

РОЗВИТОК КЛАСТЕРНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА У ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ МІСТА КИЄВА

Науково-практична монографія

Київ
«Світ Успіху»
2019

УДК 338.45.012.23:67/68 [:005.336](477-25)=161.2

ББК 65.9(4Укр)30

Г 85

*Рекомендовано
Вченою радою Київського національного
університету технологій та дизайну
(протокол № 6 від 23 січня 2019)*

Редакційна колегія:

Грищенко І. М. — доктор економічних наук, професор, академік НАПН України, ректор Київського національного університету технологій та дизайну, заступник голови Ради Кластера легкої промисловості.

Лішук В. І. — доктор технічних наук, професор, генеральний директор ПрАТ «Чинбар», заступник голови Ради Кластера легкої промисловості.

Іванова Л. І. — директор ТОВ «Дана-Мода».

Косміна Г. В. — засновник ТОВ «Український взуттєвий альянс».

Півовар О. Г. — директор ТОВ «Науково виробнича компанія «Гідростиль».

Прохоровський А. С. — директор ТОВ «РА.ДА».

Куклін О. В. — доктор економічних наук, професор, директор Черкаського державного бізнес-коледжу.

Баган А. О. — заступник директора Департаменту промисловості та розвитку підприємництва — начальник управління промисловості та інноваційної політики КМДА.



Робота публікується за підтримки Британської Ради в межах програми Creative Spark

This publication is produced with the support of the British Council as part of the Creative Spark programme

Розвиток кластерного підприємництва у легкій промисловості міста Києва:
Г 85 науково-практична монографія / за наук. ред. д-ра екон. наук, професора, академіка НАПН України І. М. Грищенка. — К. : «Світ Успіху», 2019. — 496 с.

ISBN978-617-7324-28-6

У монографії проаналізовано формування кластерних підходів та практичний досвід наукового супроводу розвитку столичної легкої промисловості на сучасному етапі. Запропоновано комплекс методичних й організаційних заходів щодо посилення впливу державної політики на забезпечення підвищення ефективності розвитку легкої промисловості у зв'язку зі вступом України до СОТ та активізацією процесу створення зони вільної торгівлі з ЄС.

Окрім студентів, аспірантів, докторантів, викладачів, наукових співробітників, монографією можуть скористатися всі, хто прагне займатися проблемами підприємництва та легкої промисловості в Україні.

ISBN978-617-7324-28-6

© І. М. Грищенко, 2019
© «Світ Успіху», 2019

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА

Кластеризації в сучасній економіці – бути!.....	5
---	---

РОЗДІЛ 1. ДОСВІД РЕАЛІЗАЦІЇ КЛАСТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ СТОЛИЧНОЇ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....

29

1.1. Аналіз сучасних економічних передумов упровадження кластерних відносин у столичній легкій промисловості.....	30
1.2. Кластер об'єднує зусилля. (М. О. Петрушенко).....	35
1.3. Формування кластера легкої промисловості м. Києва. (І. М. Грищенко)...	39
1.4. Угода про співпрацю.....	48

РОЗДІЛ 2. ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ І РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ-УЧАСНИКІВ КЛАСТЕРА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....

55

2.1. ПрАТ «Чинбар»: давні традиції – новітні технології.....	56
2.2. Провідна компанія у виробництві одягу ТОВ «Дана-Мода».....	70
2.3. Безпечне і глибоке занурення. ТОВ «Науково-виробнича компанія «Гідростиль».....	80
2.4. Добра броня захищає все. ТОВ «РА.ДА» на лінії фронту.....	86
2.5. Виробництво широкого асортименту взуття ТОВ «Український взуттєвий альянс».....	156
2.6. Київський національний університет технологій та дизайну: практико-орієнтована підготовка кадрів.....	166
2.7. Підвищення конкурентоспроможності на ринку освітніх послуг: Черкаський державний бізнес-коледж.....	184

РОЗДІЛ 3. КЛАСТЕРНІ НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНІ ПРОЕКТИ ТА РОЗРОБЛЕННЯ УНІВЕРСИТЕТУ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ СТОЛИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ.....

191

3.1. Сучасні технології перероблення шкіряної сировини на еластичні матеріали поліфункціонального призначення (Данилкович А. Г.).....	192
---	-----

3.2. Нові технологічні розроблення трикотажу підвищеної міцності для виготовлення засобів бронезахисту (Галавська Л. Є., Боброва С. Ю., Єліна Т. В.).....	222
3.3. Технології створення та проектування гідрокостюмів «мокрого типу» для рятувальників (Зубкова Л. І., Клібанська О. М.).....	274
3.4. Теоретичні основи проектування спеціального захисного одягу з прогнозованими властивостями (Колосніченко М. В.).....	304
3.5. Нові розроблення одягу для людей з особливими потребами та соціально-незахищених верств населення (Супрун Н. П.).....	354

РОЗДІЛ 4. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ

КЛАСТЕРИЗАЦІЇ УКРАЇНСЬКОЇ ЕКОНОМІКИ.....377

4.1. Концепція організації управління інноваційними галузевими кластерами (Ганущак-Єфіменко Л. М.).....	378
4.2. Розвиток інновативного підприємництва на засадах кластерної організації (Ганущак-Єфіменко Л. М., Щербак В. Г.).....	388
4.3. Інноваційні підходи до забезпечення взаємодії науки з наукоємним бізнесом і вищою освітою як чинник підвищення якості освіти (Грищенко І. М.).....	400
4.4. Кластерна форма організації — дієвий засіб підвищення ефективності виробництва (Мягих І. М.).....	412
4.5. Виявлення протиріч у розвитку кластерних структур на ринку М&А за допомогою багатомірної класифікації даних (Ніфатова О. М.).....	418
4.6. Методика оцінювання ефективності інвестування проєктів кластерного інноваційного розвитку в межах державно-приватного партнерства (Шкода М. С.).....	432
4.7. Формування галузевих кластерів потенційних інновацій як новий вектор розвитку інтеграційних процесів (Іздебска Н. В.).....	458
4.8. Інтеграційна роль закладів вищої освіти у формуванні та розвитку територіальних інноваційних кластерів (Грищенко І. М., Ліщук В. В.).....	468

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....	492
-----------------------------------	------------

І. М. Грищенко

**доктор економічних наук, професор,
дійсний член (академік) Національної академії
педагогічних наук України**

*Увесь сенс життя полягає в
нескінченному завоюванні невідомого,
у вічному зусиллі пізнати більше.*

Еміль Золя

ПЕРЕДМОВА

КЛАСТЕРИЗАЦІЇ В СУЧАСНІЙ ЕКОНОМІЦІ — БУТИ!

Дослідженню кластеризації національної економіки присвячено багато праць вітчизняних і зарубіжних учених. Незважаючи на глибину порушених ними проблем та різноманітність підходів до їхнього розв'язання з урахуванням національних особливостей функціонування підприємництва в Україні, формування кластерних відносин у регіональній економіці потребує фундаментальних досліджень.

У сучасних умовах глобалізаційних процесів у світі *розвиток економіки України залежить* від її інтеграції до світового співтовариства. Стратегічною метою України нині є вступ до Європейського Союзу (ЄС). Однак умовою прийняття нашої держави до європейської спільноти є так звані копентагенські критерії, які були підтверджені в 1995 році на Мадридському засіданні Європейської Ради. У них передбачено політичні, економічні та членські зобов'язання, а також необхідність перебудови адміністративної структури країни-заявника і створення умов поступової гармонійної інтеграції в ЄС.

Перспективи інтеграції до ЄС значно залежать від позиції (місця) країни в глобальному економічному середовищі, її конкурентоспроможності в поточному періоді та довгостроковій перспективі. Від 1997 року економічну конкурентоспроможність країн світу, зокрема й України, досліджує Всесвітній Економічний Форум (ВЕФ). У щорічних звітах ВЕФ відображено сильні та слабкі сторони розвитку різних країн. Детальне аналізування даних звіту дає змогу виробити ефективну стратегію підвищення конкурентоспроможності національної економіки на світовому ринку.

Глобалізація є процесом формування єдиної світової ринкової економіки — геоекономіки та її інфраструктури, що є наслідком еволюції державно оформлених ринкових відносин. Рівень глобалізації України свідчить про ступінь її інтеграції у світовий економічний простір і національну конкурентоспроможність.

Узагальненою оцінкою конкурентоспроможності країн світу є індекс глобальної конкурентоспроможності (GCI), який розраховують за 12-ма основними критеріями, що детально характеризують економічні можливості країн.

Методика вирахування індексу глобальної конкурентоспроможності (The Global Competitions Index) основана на комбінації доступних статистичних даних і результатів опитування керівників компаній. Конкурентоспроможність національних економік також визначають за багатьма інституціональними чинниками: як *негативними* — неефективне управління державними фінансами, високий рівень інфляції, так і *позитивними* — розвинена транспортна система, рівень захисту прав споживачів тощо. Важливе значення мають й рівень освіти, підвищення кваліфікації робочої сили, відкритий доступ до нових знань і технологій.

Індекс глобальної конкурентоспроможності охоплює дві складові, на яких базується рейтинг: індекс глобальної конкурентоспроможності (Global Competitiveness Index, GCI) та індекс конкурентоспроможності бізнесу (Business Competitiveness Index, BCI), які в сумі розраховують на базі змінних. Сукупність змінних на дві третини складається з результатів глобального опитування керівників компаній, що дає змогу охопити широке коло чинників,

які впливають на бізнес-клімат, та на одну третину — зі статистичних даних та результатів досліджень, що систематично здійснюють міжнародні організації. Усі змінні поєднані в 12 груп показників, за якими **визначають національну конкурентоспроможність**:

- якість інститутів;
- інфраструктура;
- макроекономічна стабільність;
- охорона здоров'я;
- усі ланки освіти;
- ефективність ринку товарів і послуг;
- ефективність ринку праці;
- розвиненість фінансового ринку;
- рівень технологічного розвитку;
- розмір внутрішнього ринку;
- конкурентоспроможність компаній;
- інноваційний потенціал.

Вибір змінних зумовлений теоретичними та емпіричними дослідженнями. Найбільш конкурентоспроможними є економіки тих країн, які проводять комплексну політику, ураховуючи значну кількість чинників і взаємозв'язки між ними.

За рейтингами міжнародних економічних організацій, Україна за рівнем конкурентоспроможності посідає одне з останніх місць. Курс уряду на лібералізацію зовнішніх відносин не виправдав в повній мірі покладені на нього надії і не реалізував конкурентні переваги України. Показники розвитку української економіки порівняно з найбільшими торговельними партнерами свідчать про нереалізований потенціал. Так, за даними Міжнародного валютного фонду, за рівнем валового внутрішнього продукту (ВВП) на душу населення Україна в 2017 році посіла 132 місце (2656 \$) зі 190 країн світу (дані за 2018 рік ще не опубліковані на час проведення цього дослідження). У цей же час показник валового внутрішнього продукту на душу населення в сусідніх країнах становив: Польщі — 60 місце (13821 \$); Угорщині — 59 місце (14209 \$); Словаччині — 45 місце (17655 \$); Румунії — 66 місце (10785 \$); Молдові — 131 місце (2694 \$); Росії — 65 місце

РОЗВИТОК КЛАСТЕРНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА У ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВІСТІ МІСТА КІЄВА



Показники ВВП на душу населення

(10955 \$); Білорусі — 92 місце (5727 \$). Інші партнери: Німеччина — 19 місце (44769 \$); Франція — 23 місце (39932 \$); Китай — 75 місце (8643 \$).

ВВП — макроекономічний показник, що показує ринкову вартість усіх кінцевих товарів та послуг, вироблених за рік у всіх галузях економіки на території держави для споживання, експорту та накопичення, незалежно від національної приналежності використаних факторів виробництва. Показник ВВП — фактично ефективність виробництва цього ВВП.

Це свідчить про те, що виробничо-промисловий комплекс України нині ще не здатний адаптуватися до попиту на світовому ринку, зокрема через несприятливі умови ведення підприємницької діяльності (складна система ліцензування, неконкурентоспроможність бізнесу тощо) та несприятливий інвестиційний клімат в Україні.

Слабкою ланкою України є **макроекономічна нестабільність**, зокрема: погіршення економічного стану, зменшення можливостей отримати кредит, недостатньо розвинений венчурний капітал для фінансування ризикових проектів тощо. Регулювання

бізнесу урядом, бюрократизм мають найвищі у світі показники. Тож нині особливого значення набуває необхідність розмежування та захист прав власності, що мінімізує ризики залучення і стимулювання інвестицій. У сучасній економіці міра успішної діяльності підприємства на внутрішньому і світовому ринках зміщується від рівня конкурентоспроможності його продукції до рівнів конкурентоспроможності держави, регіону, галузі. Водночас держава або регіон є гарантом створення привабливих умов для підприємницької діяльності та формування нових виробничих структур — мереж, агломерацій, альянсів, технопарків, партнерств і кластерів.

Пріоритетним напрямом розвитку України є інтеграція в міжнародну економіку, забезпечення економічних та соціальних стандартів населення. Європейська Рада на засіданні в Ліссабоні в березні 2000 року започаткувала так звану ліссабонську стратегію. Глави держав і урядів країн визначили її мету — створити найконкурентоспроможнішу економічну систему Європейського Союзу (ЄС) у світі.

Розроблена ліссабонська стратегія розвитку економіки ґрунтується на переході до конкурентоспроможної, динамічної та заснованої на наукових досягненнях економіці. Опорними пунктами є підтримка досліджень і винаходів та систематична адаптація їх до інформаційного суспільства, що розвивається¹.

Забезпечення конкурентоспроможної національної економіки потребує активної реалізації ефективної інноваційної діяльності, що базується на процесах кластеризації.

Поняття «кластер» походить від англійського слова «cluster», що означає гроно, об'єднання, скупчення, зосередження (людей, предметів), пучок, блок, пакет, букет, щітка або група, або бджолиний рій, дія «зростати разом».

Провідний фахівець у сфері вивчення економічної конкуренції, зокрема конкуренції на міжнародних ринках, конкуренції між країнами і регіонами, Майкл Портер стверджує, що *досягнення*

¹ <http://n-europe.eu/glossary/term/648>

головної мети — процвітання країни та її громадян — значно залежить від удосконалення загальної економічної ситуації в регіоні, країні та активізації роботи кластерів. Запровадивши поняття «економічний кластер», він довів, що конкурентоспроможність компанії залежить від конкурентоспроможності її економічного оточення. На його думку, що сильніше розвинена конкуренція на внутрішньому ринку країни, то більша ймовірність успіху компаній цієї країни на міжнародних ринках².

У грудні 2006 р. Європейська рада з конкуренції назвала *кластери* одним із дев'яти ключових напрямів діяльності, спрямованим на посилення ролі інновацій у Європі. У Європейському меморандумі про кластери³ на виклики Європи в сфері інновацій зазначили, що «інновації є тим чинником, який формуватиме європейське бачення майбутнього зростання і процвітання. Кластери можуть бути потужними каталізаторами цього процесу і повинні функціонувати як пов'язані один з одним територіальні центри». Консультанти з Європейської комісії визначають кластери як регіональні центри концентрації спеціалізованих компаній і організацій, пов'язаних один із одним численними каналами, які створюють сприятливе середовище для інновацій. Ці групи компаній і організацій сприяють усуненню бар'єрів під час перетворення нових ідей на нові продукти й отримання максимальної вигоди від глобалізації.

Попри різноманітні тлумачення сутності поняття «кластер», спільним у визначеннях є об'єднання елементів у єдине ціле для виконання певної функції або реалізації конкретної мети.

В умовах сучасної конкуренції всі *кластери зорієнтовані на інноваційний розвиток*. Вони виникають там, де конкуренція на регіональному рівні дає компаніям змогу обирати своє місце розташування винятково на основі критеріїв економічної ефективності. *Кластери сприяють найефективнішому використанню шансів глобалізації малими і середніми підприємствами, стають ключовими важелями в залученні капіталу, трудових ресурсів та знань.*

² Портер М. Конкуренция: пер. с англ. — М. : Изд. дом «Вильямс», 2005. — 608 с.

³ <http://biznes.od.ua/files/invest/Klaster-memorandum.doc>

Тема кластеризації є однією з найважливіших у державній, територіальній і місцевій політиці з розвитку загальнонаціональної, регіональної або місцевої спроможності до підвищення ефективності використання наявного науково-промислового, інвестиційного, кадрового й культурного потенціалу. Кластеризація передбачає цілеспрямований розвиток певного напрямку або сектора економіки через стимулювання групи підприємств, пов'язаних між собою кооперативними зв'язками, а також профільних вищих навчальних закладів і науково-дослідних установ.

Кластерний підхід характеризується формами й методами зміцнення взаємовигідних зв'язків та взаємодією між економічними суб'єктами в системі виробництва товарів, наданні послуг і робіт. Він є способом поширення нових знань, орієнтованим на створення умов для ефективної взаємодії різних суб'єктів підприємництва і стимулювання нових бізнес-утворень, які впроваджують інновації. Кластерний підхід є альтернативою традиційному секторному, відповідає особливостям суперництва ринкових інноваційних систем, так само як і постулатам сучасної теорії інновацій.

Результати кластерних досліджень стали основою формування кластерної політики в країнах і регіонах. А також завдяки ним отримали потужний аналітичний інструмент для аналізування систем інновацій та оцінювання їхньої економічної ефективності. Підвищення конкурентоспроможності економіки забезпечить розвиток кластерів.

Програми і проекти кластерного підходу в економіці охоплюють⁴:

- *розвиток мережевих установ*: заохочення діалогу між місцевим населенням, яке залучене до роботи кластера, задля продукування нових можливостей розвитку бізнесу;
- *підтримку спільних досліджень*: проведення кластерних досліджень дослідницькими закладами на користь усіх учасників кластера;

⁴ Соколенко С.І. Кластери в глобальній економіці. — К. : Логос, 2004. — 848 с.

- *розвиток мережі постачання для задоволення потреб державних установ у певній продукції та виконання місцевих закупівельних угод учасниками кластера*: за найбільшого споживача послуг — державного сектора — спрощується доступ місцевих підприємств до тендерів. Незважаючи на те, чи належить мале підприємство до кластеру чи ні, воно отримує змогу змагатися за масштабні контракти уряду;
- *надання специфічної кластерної інформації*: збирання та розповсюдження інформації про підприємства та систему інституційної підтримки в кластері, розвинені постачальницькі взаємозв'язки;
- *розвиток маркетингових досліджень, які заохочують кластери*: сприяють залученню інвестицій, проведенню подальших маркетингових досліджень, підтримуючи та вдосконалюючи мережеві структури в регіоні, стимулюючи пошук нових можливостей;
- *розвиток необхідних навичок і навчальних програм*: ключовим результатом роботи підприємств у мережі в межах кластерної ініціативи є потреба у систематичному підвищенні кваліфікації кадрів. Проведення таких заходів уможливорює висловлення в цьому потреби певними структурами.

Особливістю кластерного підходу є неформальне інституційне середовище, ґрунтоване на взаємодовірі, традиціях співробітництва, нормах спілкування, регіональній культурі. У середині такого середовища панують локальні виробничі, комунікаційні та соціальні відносини.

Переваги кластерів над іншими корпоративними структурами полягають у наступному:

- полегшують адаптацію малих підприємств до корпоративних структур;
- забезпечують ефект масштабу та синергії (кооперативної взаємодії) від об'єднання малих фірм;
- базуються на співробітництві, а тому дають змогу уникати жорсткої, руйнівної конкуренції;

- забезпечують внутрішньокорпоративний доступ до спеціалізованих послуг та інновацій за порівняно низькими цінами;
- дають змогу ефективно вести діалог із владними структурами;
- уможливлюють реалізацію регіональних конкурентних переваг⁵.

На практиці ініціювати створення кластерів можуть різні державні та приватні інститути. Зокрема, це:

- *державні органи* різного рівня з метою розвитку конкурентоспроможності та інноваційної активності;
- *провідне підприємство*, яке має достатній обсяг ресурсів та потенціалу як фінансового, так і технологічного, наукового тощо;
- *групи підприємств* для подальшого розвитку.

Становлення кластера передбачає проходження наступних стадій: мотивацію учасників; розроблення спільної кластерної стратегії; розроблення і впровадження пілотного проекту; розроблення стратегії розвитку; стадію інноваційного проектування та впровадження проектів.

Кожен кластер унікальний за змістом, видом діяльності, сферою виробництва тощо. Так, на роботу та розвиток кластерів впливають національно-етнічні особливості. Від традиційних формальних структур кластери відрізняються тим, що, незважаючи на тісну інтеграцію і високий ступінь взаємозалежності, виробничі структури, які входять до нього, зберігають юридичну незалежність і паритет стосовно одне одного. Окрім цього, використання кластерного підходу базується на підприємницьких ініціативах та можливостях спільного використання технологій, каналів маркетингового просування продукції, системи підготовки кадрів, генерації ноу-хау тощо.

⁵ Кластери в економіці України: монографія / за наук. ред. докт. екон. наук, проф. М. П. Войнаренка. — Хмельницький : ХНУ, ФОП Мельник А. А., 2014. — 1085 с.

Передумовами⁶ створення інноваційного кластера, на думку вчених, є:

- *науковий потенціал*, зокрема діяльність наукових центрів;
- *інституційні передумови*, які проявляються в статусі наукограду, фінансової підтримки з коштів обласного бюджету та різних фондів;
- *політичні передумови*, про що свідчить готовність керівництва розвивати інноваційну діяльність;
- *виробничі передумови*, зокрема рівень інноваційності промисловості регіону загалом та підприємств, що входять у кластер, зокрема.

Дослідження еволюції поняття «кластер» як економічної категорії засвідчує, що в умовах посилення впливу світових інтеграційних і глобалізаційних процесів на розвиток регіональної економіки територіально-галузеві об'єднання перетворюються на важливі інституції соціально-економічних систем. Вхідження до складу регіональної інноваційної системи, використання переваг людського капіталу та організаційного ресурсу дає кластеру змогу сформувати конкурентні переваги, які проявляються під час реалізації принципу синергетичної взаємодії.

Кластерні дослідження уможливили виявити такі **переваги в кластерному розвитку регіонів⁷**:

- ринок розвивається, зосереджуючись на балансі економічних проблем, таких як попит і пропозиція, задля ефективнішої роботи;
- участь у кластері беруть великі та малі компанії, а також постачальники та посередники;
- об'єднання учасників, які мають власні інтереси, для спільного вирішення регіональних проблем;

⁶ Кластери в економіці України: монографія / за наук. ред. докт. екон. наук, проф. М. П. Войнаренка. — Хмельницький : ХНУ, ФОП Мельник А. А., 2014. — 1085 с.

⁷ Соколенко С. І. Кластери в глобальній економіці. — К. : Логос, 2004. — 848 с.

- створення стратегічного прогнозу майбутнього економіки певного регіону, що погоджують із спонсорами, мотивація до діяльності, формування почуття обов'язку;
- продукування цінностей, які поглиблюють і поширюють базу зростання регіонального прибутку;
- економічна стійкість і готовність дружно працювати заради спільних прибутків.

Світова практика реструктуризації галузей і підприємств, виведення їх із кризового стану основана на методиках, що полягають у тому, до якої моделі управління належить певне підприємство, у якій системі координат функціонує. Так, до 60-х років XX століття у світовій економіці домінувала ієрархічна модель управління організацією виробництва, у 70–80-ті роки та до середини 90-х — матрична модель, а наприкінці 90-х і на початку XXI ст. провідною стала мережева модель⁸.

У вітчизняній літературі кластер розглядають як територіально-галузеве добровільне об'єднання підприємств, які тісно співпрацюють з науковими установами та органами місцевої влади для підвищення конкурентоспроможності власної продукції та економічного зростання регіону. Ретроспективний аналіз засвідчив, що потенційно «точки технологічного зростання» у сучасному світі знаходяться в технологічних кластерах. Їхнє створення є одним із важливих кроків на шляху успішного економічного розвитку⁹.

Із 2001 року Україна перейшла від галузевого управління економікою до сучасного, адаптованого до умов глобалізованої економіки. Новий технопромисловий устрій (інноваційна економіка, економіка розвитку тощо) потребував іншої форми організації виробництва, оскільки галузева не забезпечувала впровадження інноваційних технологій до наявного типу виробництва. Тож Загальний класифікатор галузей народного господарства замінив Національний класифікатор видів економічної діяльності (КВЕД).

⁸ Соколенко С.І. Кластери в глобальній економіці. — К. : Логос, 2004. — 848 с.

⁹ Технологічна модернізація промисловості України / За ред. д-ра екон. наук Л. І. Федулової; Ін-т екон. та прогноз. — К., 2008. — 472 с.

Також появі КВЕД сприяли швидкий розвиток технологій, особливо у сфері інформаційної та телекомунікаційної діяльності, нові типи спеціалізації компаній, поділ праці, нові концептуальні підходи до класифікації професійних і адміністративних послуг. У КВЕД ураховано зростання попиту на вичерпну й зіставну інформацію в деяких сферах, які зацікавили міжнародні організації у межах виконання міжнародних програм і державної політики (наприклад, програм щодо охорони довкілля, забезпечення населення питною водою, охорони здоров'я людини тощо).

Напрацювання вітчизняних учених презентували формування нових, відмінних від традиційних, типів виробництва. Створити нове виробництво, яке не має аналогів у світі й може переносити нові технології з одних видів економічної діяльності на інші, використовувати фундаментальну практико-орієнтовану науку, комерціалізувати її у виробництво, можна лише за кластерної організації економіки.

Нині економіка України й більшість її підприємств перебувають у кризовому стані. Найскладніше доводиться підприємствам, які уособлюють «стару» економіку, із застарілим, малопродуктивним устаткуванням. Через це вони змушені витратити значні кошти на придбання сировини, енергоносіїв у процесі пристосування до жорстких екологічних вимог і стандартів. Часто неконкурентоспроможна продукція, яку вони випускають, реалізується як низькосортна, що не відповідає світовим стандартам. Унаслідок цього зростає заборгованість підприємств, ризик фінансового краху та безробіття. Однак є світова практика і шляхи виходу з кризового стану підприємств. Саме завдяки новітнім науковим розробкам, знанням і вмінням можна подолати труднощі оздоровлення, реструктуризації та переходу підприємств до нових форм господарювання.

Дієва кластерна політика сприяє формуванню конкурентоспроможних кластерів, що не є математичною сумою підприємств і організацій, які визначають особливості мережевої співпраці. **Провідною ознакою кластера є** отримання синергетичного ефекту від діяльності підприємств, що входять до його складу.

Незважаючи на специфіку труднощів вітчизняного бізнесу, непорядкованість правового поля, відсутність ділової інфраструктури, у 1998 році на Поділлі *розпочалося формування структури нової виробничої системи*, заснованої на мережевій моделі управління виробництвом та її адаптація до економіки країни, що трансформується. Створення і розвиток кластерної моделі господарювання в місті Хмельницькому уможливили насамперед збіг інтересів Хмельницької обласної адміністрації, що прагнула знайти вихід із кризового стану, у якому опинилася економіка регіону, і місцевих бізнесових та наукових кіл, що у складних умовах не припинили діяльності.

Співпраця полягала не лише в добровільній фінансовій та іншій підтримці підприємницьких структур, а й у реалізації можливостей потужного інтелектуального потенціалу регіону. Провідну роль відіграв Хмельницький технологічний університет (нині — Хмельницький національний університет).

Сьогодні в індустрії моди України працюють нові кластерні об'єднання, серед яких: Західноукраїнський кластер індустрії моди, Donbas Fashion Cluster, Харківський кластер легкої промисловості та дизайну та інші.

Західноукраїнський кластер індустрії моди об'єднує підприємства, підприємців та людей, які прагнуть розвивати галузь легкої промисловості і отримувати переваги від спільної роботи. Основним завданням цього кластера є розвиток внутрішнього ринку та заохочення споживачів купувати українське. Відповідно до стратегії розвитку міста Львові у 2018 р. у Львівській міській раді підписано Статут Громадської спілки «Західноукраїнський кластер індустрії моди».

Donbas Fashion Cluster розпочав свою діяльність у 2017 році із об'єднання підприємств, що займалися пошивом дитячого та жіночого одягу. Сьогодні у кластері налічується 32 підприємства. Основні завдання — надання ефективної підтримки малим та середнім підприємствам галузі легкої промисловості регіону через об'єднання для захисту інтересів, просування на внутрішньому та зовнішньому ринках, розвиток технологій виробництва одягу

і взуття, шкіри, галантерейних виробів, а також суміжних галузей, здійснення ефективної виробничої, закупівельної та маркетингової діяльності, розвиток міжнародного співробітництва.

Меморандум про створення «Харківського кластера легкої промисловості та дизайну» (*Kharkiv Fashion Cluster*) був підписаний у 2017 році представниками трьох інституцій: академічна гілка, бізнес і представники муніципалітету. Всього Меморандум підписали понад 20 представників. Метою створення Харківського кластера легкої промисловості та дизайну є: об'єднання представників індустрії легкої промисловості, створення спільних проектів для розвитку легкої промисловості Харківського регіону; зміцнення позицій на ринку і підвищення прибутковості бізнес-проектів; створення додаткових робочих місць для працездатної частини населення; підвищення інтересу до сфери легкої промисловості: посилення динаміки економічного розвитку Харкова і Харківської області.

Активну участь у популяризації моди та створенні вітчизняних кластерних об'єднань бере Голова Національного партнерства в легкій промисловості України Голда Виноградська, український модельєр та громадський діяч.

Становлення кластерів на Поділлі відбулося за підтримки місцевих банківських структур, передусім «Укрсоцбанку», Хмельницької торгово-промислової палати і ряду асоціацій промисловців і підприємців регіону. Ідею консолідації потенціалу регіону у формі кластерів підтримали, унаслідок чого з'явилися нові перспективні кластери — туристичний, продовольчі й екотуризму¹⁰.

Згідно з даними дослідників національних форм кластерних утворень¹¹, багатоманітність форм прояву кластерів свідчить про різні механізми побудови територіально-галузових об'єднань.

На практиці апробовано **три основні підходи у формуванні внутрішньої структури територіально-галузевого об'єднання:**

¹⁰ Соколенко С. І. Кластери в глобальній економіці. — К. : Логос, 2004. — 848 с.

¹¹ Кластери в економіці України: монографія / за наук. ред. докт. екон. наук, проф. М. П. Войнаренка. — Хмельницький : ХНУ, ФОП Мельник А. А., 2014. — 1085 с.

- *перший підхід* — обов'язковими елементами об'єднання є влада, бізнес та інституції. Об'єктом вивчення науковців є взаємозв'язки, які з'являються у процесі організації внутрікластерної взаємодії;
- *другий підхід* — невід'ємною складовою формування кластера є створення громадської організації, яка виконує функції координувального центру та визначає стратегію розвитку об'єднання. Під час оцінювання потенціалу мережевої структури об'єктом дослідження є взаємини між усіма членами кластера;
- *третій підхід* — передумовами формування кластера вважають необхідність створення ядра зі складу великих підприємств, навколо якого групуватимуться інші учасники кластера. Об'єктом вивчення є характер і форми прояву взаємодій між ядром кластера та кожним із його учасників.

Кожен із зазначених підходів на практиці застосували для аналізування тенденцій кластеризації соціально-економічних систем в Україні. Так, *перший підхід активно використовують*, визначаючи складові успіху територіально-галузових об'єднань у Чернігівській області (будівельний кластер), на Львівщині (кластер народних художніх промислів) та Черкащині (швейний кластер). *Другий підхід* був апробований на Хмельниччині (асоціація «Поділля Перший»), у Чернівцях (регіональна громадська організація «Перший аграрний кластер»), в Івано-Франківській області (координаційна рада кластера народних текстильних промислів «Екологічний ракурс», кластер «Сузір'я») та в місті Севастополі (НГО «Асоціація сталого розвитку Севастополя «Аура»). *Третій підхід* практично застосували у великих промислових містах України, зокрема на Запоріжжі (кластери автомобілебудування та енергетичного машинобудування), Харкові (високотехнологічний і наукоємний кластер енергетичного машинобудування, транскордонний кластер), Сумах (будівельний кластер), Донецьку (електро-енергетичний кластер), Львові (транскордонний кластер) тощо.

Найважливішим в обранні внутрішньої структури кластера є визначення ядра кластера та характеру взаємин між його

учасниками^{12, 13}. Питання набору вимог, яким має володіти ядро кластера, є актуальним, оскільки залежно від цілей ініціатора об'єднання визначають його внутрішню структуру та поведінку учасників у регіональній соціально-економічній системі. Ураховуючи узагальнені підходи до формування внутрішньої структури кластера, *ядром територіально-галузевого об'єднання може бути як громадська організація, так і підприємство або університет*¹⁴.

У аналітичній доповіді до щорічного Послання Президента України до Верховної Ради України «Про внутрішнє та зовнішнє становище України в 2015 році» кластерним утворенням в економіці України надано важливого значення, зокрема кластерному підходу до розвитку регіонів, кластеризації освіти й економіки. У цій доповіді йдеться про кластерні утворення, стратегію утворення кластерів, вектор розвитку кластерів, кластерну політику, кластерні відносини тощо. Тут висловлено конкретні пропозиції та завдання Уряду, Верховній Раді, регіональним органам управління стосовно напрямів модернізації економіки для підвищення конкурентоспроможності України. Цей напрям модернізації економіки розглянуто як такий, що мобілізує потенціал освіти й науки з владою і бізнесом, створює інноваційні відносини в економіці зокрема й суспільстві загалом.

У розвинутих країнах світу *держава є надійним посередником*, який забезпечує ефективну спільну роботу приватного бізнесу, науки й громадськості. Вона — гарант кооперативної поведінки всіх учасників процесу. Традиційна галузева структура економіки розвинутих країн змінюється на корпоративно-кластерну. У США в межах кластерів працює більше ніж половина підприємств;

¹² Соколенко С.І. Кластери в глобальній економіці. — К. : Логос, 2004. — 848 с.

¹³ Кластери в економіці України: монографія / за наук. ред. докт. екон. наук, проф. М. П. Войнаренка. — Хмельницький : ХНУ, ФОП Мельник А. А., 2014. — 1085 с.

¹⁴ Грищенко І. М. Інноваційні підходи до забезпечення взаємодії науки з наукоємним бізнесом і вищою освітою як чинник підвищення якості освіти. / Науковий вісник Полісся — № 1 (9), ч. 2., 2017. — С. 48–53.

частка створеного ними ВВП перевищує 60 %. У ЄС нараховується понад дві тисячі кластерів, у яких працює приблизно 40 % зайнятого населення. Натомість в Україні на державному рівні кластерній моделі й до сьогодні не надають належної уваги: розроблені проекти нормативно-правових актів із формування засад державної політики у сфері кластеризації економіки не затверджені¹⁵.

Провідні столичні підприємства разом із Київським національним університетом технологій та дизайну (КНУТД) та владою міста 22 грудня 2015 року в Києві **створили освітній інноваційно-інвестиційний кластер легкої промисловості**, який дає всім його учасникам нові можливості для розвитку і підвищення добробуту соціуму. КНУТД став ініціатором інноваційного об'єднання і його співзасновником, консолідувавши зусилля науковців, підприємців та влади для досягнення спільної мети.

Слово «освітній» у назві кластера означає, що всі інновації спрямовані не лише на розвиток галузі, а й на одночасну підготовку фахівців, які зможуть ефективно працювати в майбутньому. Тож у науковому супроводі роботи кластера беруть участь як науковці, так і студенти.

Мета освітнього інноваційно-інвестиційного кластера легкої промисловості — сприяти модернізації та підвищенню конкурентоспроможності легкої промисловості столиці за рахунок забезпечення раціонального використання виробничого, ресурсного та науково-освітнього потенціалу регіону.

Актуальність і важливість створення кластера легкої промисловості зумовлене низкою причин.

I. Затребуваність галузі. У столиці нині працює 768 промислових підприємств, серед яких 64 — легкої промисловості. Саме легка промисловість демонструє зростання, адже дає 11 % надходжень до столичного бюджету.

¹⁵ Аналітична доповідь до щорічного Послання Президента України до Верховної Ради України «Про внутрішнє та зовнішнє становище України в 2015 році». — К. : НІСД, 2015. — 684 с.

Підприємства галузі легкої промисловості виробляють широкий асортимент товарів споживчого, виробничо-технічного та спеціального призначення. Продукція має стійкий попит, забезпечує багато сфер життєдіяльності людини, безпосередньо впливає на економіку та конструктивний розвиток міста. За рівнем затребуваності продукція легкої промисловості поступається лише продуктам харчування.

II. Взаємозв'язок із суміжними галузями. Легка промисловість обслуговує весь господарський комплекс країни. Нині у споживчому секторі забезпечують потреби населення в одязі, взутті, трикотажних, панчішно-шкарпеткових і хутрових виробках, тканинах, постільній білизні, виробках медичного призначення, головних уборах, текстильній і шкіряній галантереї, килимах і килимових виробках, сувенірній продукції тощо.

Важливе місце у структурі ринкового асортименту має продукція виробничо-технічного призначення, у тому числі спеціального. Текстиль технічний використовують для виготовлення шин, космічних кораблів, сталевих канатів, підводних човнів, танків, автомобілів і літаків, тканини для укриття, транспортерів, комп'ютерів, пожежних рукавів, фільтрів тощо. Значна частка в цій групі товарів належить спеціальному й робочому одягу — засобам індивідуального захисту від різноманітних уражень, негативних явищ навколишнього середовища та шкідливих виробничо-побутових чинників.

В умовах воєнної агресії у Східній Україні для підвищення боєздатності армії зростає потреба в речовому майні (одяг та взуття тощо), супутніх виробках до військової техніки й у засобах індивідуального захисту.

III. Високий рівень доданої вартості (до 50 %). У багатьох країнах світу легка промисловість посідає головні позиції у створенні ВВП і відіграє провідну роль у формуванні економічного потенціалу країни та виведенні економіки з кризового стану. Так, визнання урядами Китаю, Туреччини й деяких інших країн легкої промисловості стратегічною галуззю уможливило швидке перетворення застарілих виробництв на сучасні, посприяло

потужному розвитку в цих країнах сировинного, хімічного й машинобудівного комплексів.

IV. Потреба модернізації галузі. Галузь легкої промисловості та її інфраструктура потребують прискореного оновлення виробничих потужностей, що стало можливим завдяки кластерному підходу, широкому застосуванню кращих світових і вітчизняних досягнень у галузі техніки і технології текстильного, швейного, хутрового і шкіряно-взуттєвого виробництва, у тому числі нанотехнологій і нанопродуктів. Також необхідно стимулювати розвиток малого та середнього бізнесу за рахунок секторальних інвестиційних програм, запровадження кластерних проектів і лізингових систем у перспективних сферах. Як наслідок — підвищення зайнятості населення, зокрема жінок, яких у легкій промисловості працює 90 %.

V. Багатий науковий потенціал. У столиці сконцентрована значна частина науково-освітнього потенціалу України. Київ — це економічний і фінансовий центр України, «центр притягання» капіталу і ресурсів. Нині столичний освітній інвестиційно-технологічний кластер легкої промисловості утворює такі сегменти: шкіряний, взуттєвий (зокрема, спеціальний — для військових, співробітників СБУ, поліції), одягу (у т.ч. спеціального — бронежилети, гідрокостюми, головні убори), науковий (зокрема, енергоефективність у технологічних процесах). КНУТД є ядром кластера, відкритого для бізнес-товариства.

Багато вчених-патріотів, не дивлячись на відсутність інтересу та підтримки влади, наполегливо працюють над удосконаленням відомих продуктів та створенням нових, зокрема вітчизняних аналогів дорогим іноземним засобам захисту, тканинам, матеріалам тощо.

Так, за 2010–2017 роки в КНУТД науковці отримали Державні премії України в галузі науки і техніки за розроблення поліфункціональних шкіряних та хутряних матеріалів (2013 р.)¹⁶;

¹⁶ Президент України. Офіційне інтернет-представництво. Указ Президента України. <https://www.president.gov.ua/documents/6752014-17575>.

волокнистих матеріалів та виробів легкої промисловості з прогнозованими бар'єрними медико-біологічними властивостями (2014 р.)¹⁷; ресурсощадні технології виробництва текстилю, одягу та взуття (2017 р.)¹⁸.

Державна політика в науковій сфері має створювати умови для заохочення активної участі бізнесу у фінансуванні інноваційних наукових розроблень та їхньому впровадженні в практику. Для цього варто використати різноманітні механізми заохочення — від податкових преференцій до сприяння створенню позитивного іміджу таких компаній у суспільстві. Ставлення суспільства до підприємництва нині змінюється: інший підприємницький клімат, зріс імідж підприємництва, насамперед у молодіжному середовищі, укорінилися нові елементи підприємницької інфраструктури (бізнесів-інкубаторів, технопарків, кластерів тощо). Підприємець — шанована професія, зокрема, за інноваційні вміння будувати бізнес-моделі, управляти підприємницькими структурами, робити стартапи. А розвиток підприємництва тісно пов'язаний із розвитком науки. Адже наукові здобутки можливі лише завдяки конвергенції з освітою і підприємництвом. Формування сприятливих умов для розвитку взаємодії бізнесу і ВНЗ потребує вдосконалення законодавства країни.

Зрушення в питанні налагодження зв'язків між наукою та підприємництвом відображено в державних документах. За останні три роки Уряд України активізував державну політику підтримки розвитку кластерів, у т.ч. інноваційних. Були визначені загальні засади створення та вектори розвитку кластерів в Україні відповідно до загальнонаціональних пріоритетів. Проте не розроблена комплексна стратегія розвитку кластерів, не використовуються механізми державної підтримки промислових кластерів, не формується державне замовлення на продукцію кластерів, немає

¹⁷ Президент України. Офіційне інтернет-представництво. Указ Президента України. <https://www.president.gov.ua/documents/6862015-19614>

¹⁸ Президент України. Офіційне інтернет-представництво. Указ Президента України. <https://www.president.gov.ua/documents/1382018-24190>

урядових агентств із розвитку кластерів в Україні, недостатньо популяризується кластерна модель розвитку в промисловості (відсутня загальнонаціональна інформаційна база даних про українські кластери та інформування підприємців про переваги кластерної моделі організації виробництва, не висвітлюється діяльність національних кластерів у ЗМІ тощо).

На думку Соколовського Олександра Беньяміновича — успішного підприємця, Президента Всеукраїнського об'єднання роботодавців «Укрлегпром», засновника торговельно-виробничого об'єднання «Текстиль-Контакт» та проекту KyivFashionPark, держава повинна створювати сприятливі умови для бізнесу в Україні, дбати про розвиток кластерів. Вона має захищати, оберігати їх бізнес, а це значить пропонувати розумні податки, забезпечити захист від корупції і чесну судову систему, збереження патентів і майна, створювати умови для здорової конкуренції при якій недопустима несплата податків, зарплата в конвертах і т.п. Кластер — це не творіння держави, а система бізнесу, яка виникає та успішно функціонує у здоровому економічному середовищі.

Президент — голова правління Української асоціації підприємств легкої промисловості «Укрлегпром» Ізвіт Тетяна Леонідівна сприяє розбудові партнерських стосунків через модель кластерного підприємництва та допомагає робити бізнес безпечним.

Великим недоліком державної промислової політики в Україні є її фрагментарність. Наприклад, у затвердженому в 2017 році. середньостроковому плані пріоритетних дій Уряду до 2020 року. до переліку напрямів розвитку промисловості в середньостроковій перспективі зараховано розвиток промислових кластерів та розв'язання проблем регуляторного характеру; технічне переоснащення виробничих потужностей підприємств оборонно-промислового комплексу України; лібералізацію перероблення давальницької сировини. Ці завдання є важливими, проте вони не вирішують комплексу проблем, накопичених у промисловості України. Наша країна має такий інститут інноваційного розвитку, як кластери, але їхня діяльність є не системною, що в масштабах країни робить її малоефективною. Тож ключовим завданням дер-

жави є створення умов для розвитку елементів індустрії в Україні на основі кластерної моделі.

З цією метою необхідно^{19, 20}:

- *розробити Стратегію «розумної» спеціалізації промисловості України*, метою якої стане забезпечення збалансованого внеску регіонів у формування цілісного високорозвиненого промислового комплексу держави з міцними міжгалузевими та зовнішніми зв'язками, основу якого становитимуть замкнені ланцюги доданої вартості у вигляді потужних національних та транскордонних кластерів. На основі стратегії мають бути створені регіональні програми, де повинні відображатися регіональні пріоритети та деталізовані завдання промислового розвитку для всіх регіонів України;
- *сприяти залученню України до європейської політики розумної спеціалізації* шляхом забезпечення приєднання регіонів до Платформи розумної спеціалізації, що об'єднує регіони ЄС та інших охочих країн, забезпечуючи їм консультативну, інформаційно-аналітичну та інші види підтримки щодо реалізації політики розумної спеціалізації, інноваційної політики, розвитку інноваційної системи, а також є майданчиком для співпраці цих регіонів за багатьма тематичними напрямками;
- *урегулювати нормативно-правове поле функціонування промислових кластерів в Україні* щодо визначення поняття та критеріїв зарахування мереж до кластерів; класифікації кластерів за видами економічної діяльності; напрямів, за якими здійснюватимуться заходи державної підтримки

¹⁹ Розпорядження Кабінету Міністрів України від 3 квітня 2017 р. № 275-р. «Про затвердження середньострокового плану пріоритетних дій Уряду до 2020 р. та плану пріоритетних дій Уряду на 2018 р.» [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=249935442>

²⁰ Аналітична доповідь до щорічного Послання Президента України до Верховної Ради України «Про внутрішнє та зовнішнє становище України в 2018 році». — К. : НІСД, 2018. — 688 с.

розвитку кластерів, а також інструментів та механізмів цієї підтримки;

- *розробити інтегровану інформаційно-аналітичну систему підтримки розвитку промислових кластерів в Україні, що забезпечуватиме облік існуючих промислових кластерів; збір, систематизацію, аналізування статистичної інформації про їхню діяльність; популяризацію кластерного підходу до організації виробничої діяльності; налагодження міжкластерної взаємодії та залучення нових учасників; просування продукції національних кластерів на вітчизняному та зарубіжних ринках; залучення внутрішніх та іноземних інвестицій; інтеграцію до глобальних ланцюгів доданої вартості;*
- *створити спеціальні програми навчання професійних кластерних менеджерів, що передбачає організацію курсів та зарубіжних стажувань для обраних у регіонах представників, що братимуть участь у реалізації регіональних кластерних ініціатив. Це може бути здійснено шляхом ініціювання відповідного проекту технічної допомоги ЄС із залученням провідних європейських експертів у сфері кластерного розвитку;*
- *активізувати використання інструменту інвестиційних програм та проектів регіонального розвитку, що фінансує Державний фонд регіонального розвитку, для реалізації найбільш конкурентоспроможних проектів регіональних кластерів, які мають перспективи виходу на міжнародний ринок;*
- *розробити проекти створення в Україні транскордонних кластерів із залученням провідних урядових та неурядових організацій сусідніх країн — Польщі, Угорщини, Словаччини, Молдови, Румунії, Білорусі. Реалізації спільних проектів зі створення та розвитку транскордонних кластерів сприятиме укладання двосторонніх угод між урядами України й сусідніх держав щодо розвитку співпраці в межах кластерних мереж, створення транснаціональних фондів для фінансування внутрішньокластерної взаємодії, а також використання інших інструментів розвитку кластерів;*

- доопрацювати та затвердити кластерну програму промислового розвитку з метою визначення пріоритетних завдань, механізмів та цільових орієнтирів розвитку промислових кластерів в Україні.

Слід зазначити, що економічне зростання в Україні ще не стійке. У цій ситуації актуальним є розроблення *Стратегії розвитку легкої промисловості* в місті Києві, спираючись на Стратегію розвитку міста до 2025 року. А кластер — це один з інструментів, який сприяє економічному результату. Це інвестиції в себе, у людський капітал, перспектива для наших кадрів, зарплати, практик, робочих місць тощо.

Досвід та принципи формування мережових структур — кластерів, які визнані світовим співтовариством як ефективний напрям розвитку інноваційної підприємницької діяльності в умовах трансформації подано в монографії. Тут викладено пропозиції щодо активізації роботи кластерів в Україні на основі отриманого досвіду в межах декількох розділів; наведено міркування щодо того, чому досвід розвитку кластерів та їхнє формування важливі для України, а також чому кластери ще не набули поширення в українській економіці.

Отже, кластери — це об'єднання наближених географічно, взаємозалежних і взаємопов'язаних організацій, які спільно діють у певних напрямках бізнесу.

Досвід кластеризації вітчизняної економіки свідчить, що, незважаючи на внесення певних положень розвитку кластерів у нормативно-правові документи з питань інноваційного розвитку, в Україні відсутня цілеспрямована національна кластерна політика, тому формування мережових форм співпраці є прерогативою місцевих органів влади. *Форми прояву кластерних ініціатив* на рівні регіонів залежать, з одного боку, від ступеня поінформованості про можливість апробації кластерних технологій на певній території, з іншого — від володіння порівняльними конкурентними перевагами, що може проявлятися у високих показниках спеціалізації за певними видами виробництва, наявності виняткових матеріалів чи сировини, прав власності на унікальні технології тощо.

РОЗДІЛ 1

ДОСВІД РЕАЛІЗАЦІЇ
КЛАСТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
У ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ
СТОЛИЧНОЇ ЛЕГКОЇ
ПРОМИСЛОВОСТІ

*«Діловим процвітанням неможливо командувати.
Люди, командна робота, лідерство, підприємництво,
досвід і навички — це те, що дійсно породжує процвітання.
Але немає єдиної формули, щоб поєднати їх, і досягти успіху».*
Р. Хемпел

1.1. Аналіз сучасних економічних передумов упровадження кластерних відносин у столичній легкій промисловості

Нині діє 763 промислових підприємств, які представляють дев'ять основних видів промислової діяльності.

У січні — грудні 2017 року індекс промислової продукції знизився на 4,9 % (по Україні за січень-грудень 2017 року падіння в промисловості становить 0,1 %).

Столиця посідає 23 місце за індексом промислової продукції в січні — грудні поточного року серед 25 регіонів України (I місце — Івано-Франківська область, на II — Одеська, на III — Рівненська, останньому — Луганська область з індексом 69,0 %). Обсяги виробництва продукції зросли в п'яти з дев'яти галузей столичної промисловості, а саме:

- *текстильне виробництво, виробництво одягу, шкіри* (на 27,0 %; питома вага в загальному обсязі реалізації — 1,0 %);
- *виробництво хімічних речовин і хімічної продукції* (на 9,5 %; питома вага в загальному обсязі реалізації — 0,8 %).
- *виробництво гумових і пластмасових виробів, іншої неметалевої продукції* (на 7,5 %; питома вага в загальному обсязі реалізації — 7,9);
- *виробництво основних фармацевтичних виробів* (на 0,2 %; питома вага в загальному обсязі реалізації — 8,3 %);
- *постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря* (на 0,5 %; питома вага в загальному обсязі реалізації — 19,2 %).



*Члени освітнього інвестиційно-технологічного кластера
з новим обладнанням.*

*Зліва на право: Куклін Олег Володимирович, директор,
доктор економічних наук, професор Черкаського державного
бізнес-коледжу, Прохоровський Андрій Станіславович,
директор ТОВ «РА.ДА», Грищенко Іван Михайлович,
ректор КНУТД, д.е.н., проф., академік НАПН України,
Ліщук Віктор Іванович, д.т.н., проф., генеральний директор
ПрАТ «Чинбар», Баган Анатолій Олександрович,
заступник директора Департаменту промисловості та
розвитку підприємництва — начальник управління
промисловості та інноваційної політики КМДА,
Іванова Людмила Іванівна, директор фабрики «ДАНА — МОДА»,
Півовар Олег Георгійович, генеральний директор
ТОВ «Науково-виробниче підприємство «Гідростиль»,
Косміна Геннадій Васильович, директор ТОВ «Український
взуттєвий альянс»*

Зниження обсягів столичного промислового виробництва відбулося в таких галузях:

- виготовлення виробів із деревини, виробництво паперу, поліграфічна діяльність (на 34,0 %; питома вага в загальному обсязі реалізації — 4,0 %);
- машинобудування (на 19,4 %; питома вага в загальному обсязі реалізації — 4,5 %);
- металургійне виробництво (на 4,7 %; питома вага в загальному обсязі реалізації — 2,0 %);
- виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів (на 1,4 %; питома вага в загальному обсязі реалізації — 47,9 %).

У січні 2018 року спостерігалось падіння індексу столичної промислової продукції на 3,4 % (по Україні за січень 2018 року приріст у промисловості становив 3,6 %). Збільшення обсягів виробництва продукції відбулось у трьох із дев'яти галузей столичної промисловості, а саме:

- виготовлення виробів із деревини, виробництво паперу, поліграфічна діяльність (на 8,8 %; питома вага в загальному обсязі реалізації — 4,0 %);
- виробництво хімічних речовин і хімічної продукції (на 3,3 %; питома вага в загальному обсязі реалізації — 0,8 %);
- виробництво гумових і пластмасових виробів, іншої немінеральної продукції (на 2,3 %; питома вага в загальному обсязі реалізації — 7,9 %).

Зниження обсягів столичного промислового виробництва відбулося у таких галузях:

- текстильне виробництво, виробництво одягу, шкіри (на 23,7 %; питома вага в загальному обсязі реалізації — 1,0 %);
- виробництво основних фармацевтичних виробів (на 6,4 %; (питома вага в загальному обсязі реалізації — 8,3 %);
- машинобудування (на 5,9 %; питома вага в загальному обсязі реалізації — 4,5 %);
- виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів (на 3,2 %; питома вага в загальному обсязі реалізації — 47,9 %);

- *постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря* (на 3,2%; питома вага в загальному обсязі реалізації — 19,2%);
- *металургійне виробництво* (на 2,7%; питома вага в загальному обсязі реалізації — 2,0 %).

Загальний обсяг реалізованої продукції у січні — грудні 2017 року за основними видами промислової діяльності у відпускних цінах столичних підприємств складав 172,9 млрд. грн, що на 24,6 млрд. грн, або на 16,6 % більше, ніж у відповідному періоді 2016 року. Питома вага обсягу реалізованої продукції у м. Києві в загальному обсязі реалізованої продукції по Україні за січень — грудень 2017 року становила 8,0 % (IV місце серед регіонів України).

У столичному промисловому секторі економіки в грудні 2017 року було зайнято 115,7 тис. працівників, що на 0,4 тис. осіб менше, ніж у грудні 2016 року.

Заробітна плата штатних працівників промисловості в грудні 2017 року становила 13911 грн, що на 21,5 % більше, ніж у грудні 2016 року (у грудні 2017 року середня зарплата становила 14035 грн).

Податкові надходження до Державного бюджету від промислових підприємств за січень — грудень 2017 року склали 113 млрд. грн, що на 25 % або 22,6 млрд. грн більше, ніж у січні — грудні 2016 року, зокрема:

- *акцизний збір із вироблених в Україні товарів* — 47,5 млрд. грн, що на 7,8 млрд. грн, або на 19,6 % більше, ніж у відповідному періоді минулого року);
- *податок на додану вартість* — 40,4 млрд. грн (збільшення на 7,4 млрд. грн, або на 22,4 % більше, ніж у відповідному періоді минулого року).

Надходження до міського бюджету від столичних промислових підприємств за січень — грудень 2017 року становили 5,1 млрд. грн, що на 59,4 %, або на 1,9 млрд. грн більше, ніж у січні — грудні 2016 року, зокрема:

- *плата за землю* складає 825,1 млн. грн (збільшення на 2,6 %, або на 21,1 млн. грн більше);
- *податок із доходів фізичних осіб* — 1,5 млрд. грн (збільшення на 25 %, або на 300 млн. грн);

- *податок на прибуток* — 1,2 млрд. грн (збільшення на 201 млн. грн, або на 20,1 %).

У 2017 році експорт товарів становив 9738,6 млн. дол США, імпорт — 19843,8 млн. дол. Порівняно із 2016 роком експорт збільшився на 13,7 % (на 1169,8 млн. дол), імпорт — на 23,0 % (на 3706,9 млн. дол). Негативне сальдо становило 10105,2 млн. дол (у 2016 році також негативне — 7568,1 млн. дол).

Коефіцієнт покриття експортом імпорту склав 0,49 (у 2016 р. — 0,53).

Зовнішньоторговельні операції проводили із партнерами з 204-х країн світу. Серед країн-партнерів найбільше експортували товари до Індії — 11,5 %, Нідерландів — 7,3 %, Китаю — 6,1 %, Іспанії — 5,8 %, Єгипту — 5,1 %, Італії — 5,0 %, Туреччини — 4,5 %, Російської Федерації — 3,1 %, Ірану, Ісламської Республіки — 2,8 %, Польщі — 2,6 %, Німеччини — 2,3 %, Франції — 2,2 %, Бельгії та Молдови, Республіки — по 2,0 %.

Експорт товарів до країн Європейського Союзу становив 3543,8 млн. дол, або 36,4 % від загального обсягу експорту, та збільшився порівняно із 2016 роком на 47,5 %. Основу товарної структури експорту складали продукти рослинного походження — 41,2 %, жири та олії тваринного або рослинного походження — 25,2 %, готові харчові продукти — 9,0 %.

Найбільші імпортні поставки товарів надходили з Китаю — 15,2 %, Російської Федерації — 14,8 %, Білорусі — 9,1 %, Німеччини — 8,5 %, Польщі — 4,8 %, США — 4,4 %, Франції — 4,0 %, Італії — 3,3 %, Японії — 2,6 %, Туреччини — 2,5 %.

Імпорт товарів із країн Європейського Союзу становив 7597,4 млн. дол, або 38,3 % від загального обсягу, та збільшився проти 2016 року на 18,2 %.

Машини, обладнання та механізми, електротехнічне обладнання складали 23,8 % від обсягу вартості імпорту, продукція хімічної та пов'язаних з нею галузей промисловості — 20,8 %, мінеральні продукти — 15,4 %, засоби наземного транспорту, літальні апарати, плавучі засоби — 10,2 %, полімерні матеріали, пластмаси та вироби з них — 5,8 %.

М. О. Петрушенко,
засл. журналіст України

1.2. Кластер об'єднує зусилля

Підписання угоди про співпрацю між Київською міськдержадміністрацією, Київським національним університетом технологій та дизайну та підприємствами легкої промисловості

Падіння економіки розпочалося в Україні зі знищення легкої промисловості. При цьому руйнувалися не лише підприємства, а й науково-дослідні установи. Та лише Київський національний університет технологій та дизайну витримав складний екзамen на виживання, входження в ринкові умови й не розгубив науковий потенціал та наукові кадри. Він став не лише кузнею підготовки кадрів для легкої промисловості, а й основною науково-дослідною базою галузі. Свідчення цього — дві державні премії в галузі науки й техніки за останні роки.

Колектив КНУТД постійно тримає руку на пульсі життя й намагається втілювати на практиці інноваційні напрацювання. Аби краще це робити й залучати до роботи більше колективів, учені університету запропонували створити столичний кластер легкої промисловості. Його мета — підвищення конкурентоспроможності підприємств легкої промисловості, забезпечення високотехнологічного та інноваційного розвитку шляхом об'єднання виробничого потенціалу, ресурсів та освітньої, наукової діяльності з урахуванням збалансованої підготовки фахівців із вищою освітою, потреб ринку праці, інтересів держави та роботодавців у межах державно-приватного партнерства. Ініціативу підтримала Київська міськдержадміністрація та колективи галузі.

Угоду про співпрацю підписано на розширеному засіданні ради директорів, установ та організацій. Свої підписи поставили Київський міський голова Віталій Кличко, ректор Київського національного університету технологій та дизайну професор Іван Грищенко та генеральний директор ПрАТ «Чинбар», яке стало переможцем міського конкурсу «Кращий експортер року», Віктор Ліщук.

Віталій Кличко високо оцінив цю подію, назвавши кластер планом роботи, націленим на піднесення виробництва. У цьому переконані й представники галузі. Зокрема, директор науково-виробничої компанії «Гідростиль» Олег Пивовар вважає, що саме вчені КНУТД допоможуть забезпечити інноваційний розвиток. А директор фабрики «Дана-Мода» Людмила Іванова зазначає, що кластер допоможе ефективніше готувати кадри для галузі, сприятиме їх закріпленню на виробництві.

Ректор Київського національного університету технологій та дизайну професор Іван Грищенко вказує на особливу важливість укладеної угоди. Адже столичні підприємства легкої промисловості виробляють широкий асортимент товарів споживчого, виробничо-технічного та спеціального призначення. Її продукція має стійкий попит і затребувана в багатьох сферах життєдіяльності людини, безпосередньо впливає на економіку та здоровий розвиток Києва і всього суспільства. Тож легка промисловість посідає перше місце після харчової щодо задоволення базових потреб людини. Окрім цього, раніше 25–30 % коштів надходило в бюджет Києва від підприємств легкої промисловості. Це є основним, містоутворювальним фактором зростання, на що й спрямовується угода.

Легка промисловість пов'язана з багатьма суміжними галузями та обслуговує весь господарський комплекс країни. На сьогодні у споживчому секторі забезпечують потреби населення у одязі, взутті, тканинах, виробих медичного призначення тощо.

У секторі виробничо-технічного призначення текстиль технічний використовують для виготовлення шин, космічних кораблів, сталених канатів, підводних човнів, танків, автомобілів і літаків,

тканини для укриття, транспортерів, комп'ютерів, пожежних рукавів, фільтрів тощо. Значну долю в цій групі товарів має спеціальний і робочий одяг — засоби індивідуального захисту від різноманітного ураження, негативних явищ навколишнього середовища та шкідливих виробничо-побутових факторів.

В умовах воєнної агресії на сході України для підвищення боєздатності армії необхідні сучасний одяг та взуття, і нині життєві обставини потребують перемоги «на фронті» легкої промисловості. Цю перемогу має гарантувати вітчизняна продукція підприємств легкої промисловості шляхом забезпечення потреб української армії, силових структур у речовому майні, супутніх виробів до військової техніки й у засобах індивідуального захисту.

Історія повторюється: 85 років тому КНУТД був заснований тому, що в Першій світовій війні часто «зривались наступи, цілком переможні», бо армія була без одягу та взуття. У нашому кластері основну увагу приділено цим проблемам.

У товарах легкої промисловості високий рівень доданої вартості (до 50 %). Це фактор зростання через створення ВВП, а він відіграє істотну роль у формуванні економічного потенціалу країни й у виведенні економіки з кризового стану. Це приклад Китаю, Туреччини й деяких інших країн, де легка промисловість визнана стратегічною галуззю, що дало їм змогу досить швидко перетворити застарілі виробництва на сучасні й сприяти потужному розвитку в цих країнах сировинного, хімічного й машинобудівного комплексів. Можливо, після ініціатив мера Києва Уряд почне вирішувати ці важливі питання. У березні 2018 року кластер підтримала київська влада, тож і утворено освітній інвестиційно-технологічний кластер легкої промисловості за ініціативою і підтримки Віктора Ліщука — директора ПрАТ «Чинбар» і Ради директорів підприємств міста. На «Чинбарі» протягом багатьох років апробують наукові розробки вчених.

Угода про співпрацю ґрунтується на консолідації зусиль учасників із метою досягнення конкурентних переваг та впровадження інновацій, що забезпечить синергетичний ефект та розвиток не тільки членів кластера, а й Києва в цілому. Такі формування —

це «нова архітектура та дизайн влади з бізнесом і наукою». Вони збільшать зайнятість населення, створять нові робочі місця, зокрема для жінок, яких у легкій промисловості працює 90 %.

У нашій державі є багато розумних, працелюбних і патріотичних учених, які, не дивлячись на недостатню увагу з боку Уряду, продовжують робити свою роботу, створюючи вітчизняні аналоги дорогим іноземним засобам захисту, тканинам, матеріалам і багато чого іншого. Наприклад, отримані науковцями дві державні премії України в галузі науки і техніки у КНУТД за два останні роки були за розроблення поліфункціональних шкіряних та хутряних матеріалів і волокнистих матеріалів та виробів легкої промисловості. У Києві сконцентрована значна частина науково-освітнього потенціалу України. Столиця — це економічний і фінансовий центр України, «центр притягання» капіталу і ресурсів. Партнерство бізнесу, науки, влади, може суттєво поповнювати міську казну щороку, про що свідчить зарубіжний досвід.

Європейський досвід також наглядно ілюструє, як система вищої освіти, що є на території міста, може сприяти його розвитку, а також зростанню людського капіталу. Університет налаштований на співпрацю, щоб освітній ресурс міг ефективно використовуватися. Освітняни прагнуть не лише виконувати свої традиційні функції навчання та проводити дослідження, а й намагаються активно діяти в соціально-економічному й культурному житті міста.

І. М. Грищенко

д. екон. н., професор, дійсний член (академік)

Національної академії педагогічних наук України

1.3. Формування кластера легкої промисловості м. Києва

Кластерним утворенням в економіці України в Аналітичній доповіді до щорічного послання Президента України до Верховної Ради України «Про внутрішнє та зовнішнє становище України в 2015 році» надано важливого значення. У цій доповіді слово «кластер» згадано 24 рази (кластерні утворення, стратегія утворення кластерів, вектор розвитку кластерів, кластерна політика, кластерні відносини тощо).

Кластерному підходу до розвитку регіонів, кластеризації освіти та економіки приділено багато уваги й висловлено конкретні пропозиції та завдання Уряду, Верховній Раді, регіональним органам управління щодо напрямів модернізації економіки для підвищення конкурентоспроможності України.

Наголошено, що це дуже важливий напрям модернізації, який мобілізує потенціал освіти й науки із владою й бізнесом, створює інноваційний дизайн відносин в економіці й суспільстві.

У розвинених країнах світу держава є надійним посередником, який забезпечує ефективну спільну роботу приватного бізнесу, науки й громадськості, а також — гарант кооперативної поведінки всіх учасників процесу. Традиційна галузева структура економіки змінюється на корпоративно-кластерну. У США в межах кластерів працює понад половина підприємств; частка створеного ними ВВП перевищує 60 %. У ЄС нараховується понад 2 тис. кластерів, у яких працює приблизно 40 % зайнятого населення.

Натомість в Україні на державному рівні кластерній моделі й до сьогодні не надають належної уваги: розроблені проекти нормативно-правових актів із формування засад державної політики у сфері кластеризації економіки залишаються незатвердженими.

Незважаючи на це, у 2016 році за ініціативи Київського національного університету технологій та дизайну було сформовано кластер легкої промисловості м. Києва.

За визначенням всесвітньо відомого ідеолога кластерного розвитку Майкла Портера, кластер — сукупність географічно сусідніх взаємопов'язаних компаній (постачальники, виробники тощо) і пов'язаних із ними організацій (освітні установи, органи державного управління, інфраструктурні компанії), що діють в певній сфері і взаємодоповнюють один одного. Кластери не є утвореннями, сформованими штучно за командою чиновників, а є об'єктивним результатом розвитку на даній території того чи іншого бізнесу. Передумовами для такої географічної концентрації фірм і формування кластерів є: зменшення витрат на транспортну логістику, на розвиток інфраструктури та підготовку кваліфікованої робочої сили; конкуренція, яка стимулює впровадження інновацій, виникнення неявних «мережевих» знань.

Формування кластерів формує чітке розуміння економічного профілю території; сприяє залученню інвестицій; допомагає визначити напрями вдосконалення освіти; стимулює дослідницьку активність, розвиток малого підприємництва на основі використання передових технологій; сприяє виходу продукції на міжнародні ринки і входу підприємств в мережі стратегічної взаємодії.

Кластери сприяють підвищенню конкурентоспроможності економіки регіону, у якому вони розташовані, завдяки ефекту синергії, коли значимість цілого перевищує просту суму складових частин. Спільні проекти відіграють роль основного стимулу для взаємодії підприємств-учасників кластера.

Ініціаторами інституалізації кластера виступають керівники підприємств й організацій, що працюють у відповідній сфері економічної діяльності створюваного кластера, територіальні та центральні органи виконавчої влади, зацікавлені в розвитку кластера й готові брати участь у роботі Координаційної ради кластера.

Головним завданням діяльності Координаційної ради кластера є розподіл обов'язків між учасниками кластера й забезпечення організації робіт за наступними напрямками:

- організація інформаційної взаємодії учасників кластера з метою ефективного відстеження тенденцій і поширення інноваційних, організаційних і технологічних рішень, а також передових ноу-хау;
- розроблення стратегії розвитку кластера, моніторинг та внесення уточнень до стратегії в процесі її реалізації;
- формування та просування іміджу кластера та його учасників;
- підвищення рівня професійних знань персоналу підприємств, удосконалення всіх аспектів освіти в сфері діяльності підприємств-учасників кластера;
- залучення нових замовлень для завантаження виробничих потужностей підприємств-учасників кластера, просування товарів і послуг, вироблених підприємствами-учасниками кластера, на міжнародні ринки;
- розвиток кооперації під час реалізації спільних проектів підприємствами-учасниками кластера;
- розвиток інфраструктури для розширення інноваційної діяльності підприємств-учасників кластера;
- сприяння розробленню інвестиційних проектів підприємствами-учасниками кластера та залученню інвестицій для їх реалізації;
- стимулювання розвитку малого та середнього бізнесу в сфері діяльності кластера;
- сприяння входженню підприємств-учасників кластера в мережі стратегічної взаємодії.

Координаційна рада кластера забезпечує регулярну взаємодію між його учасниками для реалізації стратегії розвитку кластера, яка повинна підвищити конкурентоспроможність кластера, регіону, у якому він розташований, і економіки країни в цілому.

Кластерна ініціатива є надзвичайно важливою сьогодні для галузі легкої промисловості, яку в світі називають індустрією моди. По-перше, у Києві нині працює 768 промислових підприємств, 64 з яких — легкої промисловості. Це одна із чотирьох галузей у столиці, яка демонструє зростання. Сьогодні вона дає 11 % надходжень до міського бюджету Києва (за радянських часів — до 30 %).

Підприємства галузі легкої промисловості виробляють широкий асортимент товарів споживчого, виробничо-технічного та спеціального призначення. Продукція легкої промисловості має стійкий попит і затребувана в багатьох сферах життєдіяльності людини, має безпосередній вплив на економіку та здоровий розвиток Києва і всього суспільства.

Легка промисловість на першому місці після харчової щодо задоволення базових потреб людини. За рівнем споживання продукція легкої промисловості поступається лише продуктам харчування, випереджаючи інші ринки товарів України. Окрім цього, раніше 25–30% коштів надходило в бюджет Києва від підприємств легкої промисловості. Це є основним, містоутворювальним чинником зростання.

По-друге, легка промисловість пов'язана з багатьма суміжними галузями та обслуговує весь господарський комплекс країни. На сьогодні в споживчому секторі забезпечують потреби населення в одязі, взутті, трикотажних, панчішно-шкарпеткових та хутрових виробах, тканинах, постільній білизні, виробах медичного призначення, головних уборах, текстильній і шкіряній галантереї, килимах і килимових виробах, сувенірній продукції тощо.

Значне місце у структурі ринкового асортименту займає продукція виробничо-технічного призначення, у тому числі спеціального. Текстиль технічний використовують для виготовлення шин, космічних кораблів, сталених канатів, підводних човнів, танків, автомобілів і літаків, тканини для укриття, транспортерів, комп'ютерів, пожежних рукавів, фільтрів тощо. Значна доля в цій групі товарів спеціального й робочого одягу — це засоби індивідуального захисту від різноманітного ураження, негативних явищ навколишнього середовища та шкідливих виробничо-побутових факторів.

В умовах воєнної агресії на сході України для підвищення боєздатності армії необхідний сучасний одяг та взуття, і нині життєві обставини потребують перемоги «на фронті» легкої промисловості. Вітчизняна продукція підприємств легкої промисловості повинна підвищувати обороноздатність країни шляхом задоволення потреб Української армії, силових структур у речовому майні, супутніх виробів до військової техніки й у засобах індивідуального захисту.

По-третє, у товарах легкої промисловості високий рівень доданої вартості — зазвичай не менше 50 %. У багатьох країнах світу легка промисловість посідає головні позиції у створенні ВВП і відіграє істотну роль у формуванні економічного потенціалу країни й у виведенні економіки з кризового стану. Так, завдяки, наприклад, визнанню урядами Китаю, Туреччини й деяких інших країн легкої промисловості стратегічною галуззю швидко переобладнали застарілі виробництва на сучасні, що сприяло потужному розвитку в цих країнах сировинного, хімічного й машинобудівного комплексів.

У грудні 2015 року київська влада, директор ПрАТ «Чинбар» Ліщук Віктор Іванович і Рада директорів промислових підприємств міста Києва об'єдналися у прагненні сформувати освітній інвестиційно-технологічний кластер легкої промисловості. Нині його ядром є такі товаровиробники:

1. Приватне акціонерне товариство «Чинбар»

ПрАТ «Чинбар» — виробник натуральних шкір в Україні. Поєднуючи багаторічний досвід, передові технології та високу кваліфікацію співробітників, підприємство випускає широкий асортимент продукції, що максимально відповідає запитам споживачів. Результатом модернізації підприємства в 2003 році стала сертифікація підприємства на відповідність міжнародному стандарту ISO 9001:2000, а в 2008 році ISO 14001:2006. Політика підприємства спрямована на постійне вдосконалення технічної комплектації виробництва, технологічної підтримки й кваліфікації співробітників. Значну частину бюджету щорічно виділяють на інноваційні розроблення.



Продукція ПрАТ «Чинбар»

Це дає змогу підприємству бути сучасним, пропонувати актуальний асортимент продукції, відповідати модним віянням часу.

2. Товариство з обмеженою відповідальністю «Дана-Мода»

Фабрика DANA — одне з провідних підприємств в галузі виробництва верхнього одягу, яке успішно працює на українському ринку протягом 30 років. Підприємство спеціалізується на пошитті жіночого та чоловічого верхнього одягу в асортименті: пальто, півпальто, куртки, жакети, а також жіночі костюми, спідниці та брюки.

Виробництво оснащене сучасним обладнанням, що дає змогу використовувати прогресивні технології як на стадії розроблення, так і у виробництві швейних виробів. Ураховуючи багаторічний досвід співпраці з відомими європейськими брендами, такими як: BOSS, MARKS & SPENCER, BETTY B., MONTANA, BERGHAUSE та іншими, підприємство випускає високоякісну продукцію та приділяє особливу увагу контролю якості.

3. Товариство з обмеженою відповідальністю «Науково-виробниче підприємство «Гідростиль»

ТОВ «НВП «Гідростиль», торговельна марка SIGMASUB, — українська торговельна марка, що виробляє вироби з неопрену. Поряд із широким переліком найменувань товару є можливість комбінувати матеріал, колір, конфігурацію з урахуванням вимог замовника з додаванням, за необхідності, якісного тайванського



Демонстрація виробів ТОВ «Дана-Мода»

неопрену фірм SHEICO, YAMAMOTO — Японія, NAM LIONG — Тайвань, SEDO — Німеччина і продукція «Сігмасаб», що дуже затребувана на українському ринку.

4. Товариство з обмеженою відповідальністю «РА.ДА»

Компанія «РА.ДА» була створена в 2010 році та об'єднала працівників із більш ніж 25-тирічним досвідом у виробництві засобів індивідуального бронезахисту. Нині компанія «РА.ДА» випускає високоякісні бронезжилети «Оберіг-4» і «Оберіг-6» модульного типу 4-го і 6-го класу захисту з комплексним протиосколковим захистом класу 1-А, а також протиосколкові покривала «Оберіг-К» і снайперські протиосколкові плащі.

Досвід разом із застосуванням сучасного апарату статистичного та математичного моделювання, 3-D візуалізації дав змогу створити адекватні робочі моделі, за допомогою яких розраховують балістичні пакети СІБ. Поєднання математичного апарату з активним моніторингом учасників бойових дій уможливлює швидко адаптацію кінцевого виробу до пропонованих різними військовими підрозділами вимог.



Експозиція ТОВ «Гідростиль» на виставці



Продукція ТОВ «Рада»

5. Черкаський державний бізнес-коледж

Заклад вищої освіти II рівня акредитації. З 2015 р. спільно з Київським національним університетом технологій та дизайну розпочалася підготовка бакалаврів та магістрів за 7-ма спеціальностями.

6. Товариство з обмеженою відповідальністю «Український взуттєвий альянс»

Компанія виробляє широкий асортимент чоловічого й жіночого взуття. На фабриці представлено ексклюзивний вибір моделей із колекцій зимової, літньої, військової, туристичної, а також танцювальне взуття. Фабрика «Аматі» із виробництва взуття — одна з найстаріших приватних фабрик в Україні. Завдяки якості своєї продукції взуттєва фабрика продає взуття оптом в країни Європи, такі як Польща, Чехія, Німеччина. Перевагою



Випускники бізнес-коледжу з наставниками

взуттєвої фабрики «Аматі» є придбання взуття оптом від виробника. Широкий і різноманітний асортимент моделей задовольняє інтереси кожного клієнта.

Кластер легкої промисловості м. Києва активно просуває продукцію своїх учасників. Так, нещодавно було організовано колективний стенд кластера на виставці «Зроблено в Києві», яка спрямована на розвиток промислового комплексу міста Києва та охоплює виробничу, наукову, оборонну, екологічну й інші сфери життя столиці. На спільній експозиції учасників кластера відвідувачі виставки ознайомилися з найкращими зразками інноваційної та наукоємної продукції, новітніми розробленнями, технологіями і матеріалами: шкіра та взуття спеціального призначення, засоби індивідуального бронезахисту, гідрокостюми, рятувальні дитячі жилети, одяг для комунальних служб міста тощо.

Координаційна рада освітнього інвестиційно-технологічного кластера легкої промисловості будує плани на майбутнє та запрошує усі профільні підприємства приєднуватись до кластерної ініціативи.



***Представлення на виставці взуття
ТОВ «Український взуттєвий альянс»***

1.4. Угода про створення освітнього інвестиційно-технологічного кластера легкої промисловості



КИЇВСЬКА МІСЬКА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ

**РАДА ДИРЕКТОРІВ
підприємств, установ
та організацій міста Києва**

**Угода про співпрацю
між виконавчим органом Київської міської ради (Київською міською
державною адміністрацією), Київським національним університетом
технологій та дизайну, Черкаським державним бізнес-коледжем та
підприємствами легкої промисловості**

м. Київ

«22» 12 2015 року

Виконавчий орган Київської міської ради (Київська міська державна адміністрація), в особі Київського міського голови Кличка Віталія Володимировича (далі – КМДА),

Київський національний університет технологій та дизайну, в особі ректора Грищенко Івана Михайловича, який діє на підставі статуту,

Черкаський державний бізнес-коледж, в особі директора Кукліна Олега Володимировича, який діє на підставі статуту,

Публічне акціонерне товариство «Чинбар», в особі директора Ліщука Віктора Івановича, який діє на підставі статуту,

Товариство з обмеженою відповідальністю «Український взуттєвий альянс», в особі директора Тютюнник Геннадій Валентинович, який діє на підставі статуту,

Товариство з обмеженою відповідальністю «Науково-виробнича компанія «Гідростиль», в особі директора Півовара Олега Георгійовича, який діє на підставі статуту,

Товариство з обмеженою відповідальністю «РА.ДА», в особі директора Прохоровського Андрія Станіславовича, який діє на підставі статуту,

Товариство з обмеженою відповідальністю «Дана-мода», в особі директора Іванової Людмили Іванівни, яка діє на підставі статуту,

далі разом – Сторони,

відповідно до Законів України «Про місцеве самоврядування в Україні», «Про місцеві державні адміністрації», «Про столицю України – місто-герой Київ», «Про вищу освіту», «Про захист економічної конкуренції», Стратегії сталого розвитку «Україна – 2020», затвердженої указом Президента України від 12 січня 2015 року №5/2015, Комплексної київської міської цільової програми сприяння розвитку підприємництва, промисловості та споживчого ринку, затвердженої рішенням Київської міської ради від 16 квітня 2015 року №409/1274.

враховуючи Програму «Наука та Інновації» на 2013 – 2017 роки, розроблену відповідно до розпорядження ректора Київського національного університету технологій та дизайну від 13 лютого 2013 року № 8 Стратегії розвитку Київського національного університету технологій та дизайну на 2014-2017 роки, затвердженої ректором Київського національного університету технологій та дизайну 26 березня 2014 року, ухваленої вченою радою

Київського національного університету технологій та дизайну 26 березня 2014 року протоколом № 7,

з метою підвищення конкурентоспроможності підприємств легкої промисловості, забезпечення високотехнологічного та інноваційного розвитку шляхом об'єднання виробничого потенціалу, ресурсів та освітньої, наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності, з урахуванням збалансованої підготовки фахівців з вищою освітою, потреб ринку праці, інтересів держави та роботодавців в рамках державно-приватного партнерства,

уклади цю Угоду про наступне:

1. Предмет Угоди

1.1. Предметом цієї Угоди є формування освітнього інвестиційно-технологічного кластеру легкої промисловості (далі – Кластер) як ефективного інструменту інноваційного розвитку через більш ефективне використання наявного потенціалу та ресурсів.

1.2. Ця Угода ніяким чином не спрямована на обмеження правил конкуренції чи інше порушення антимонопольного законодавства України як у відношенні Сторін цієї Угоди, так і щодо осіб, які не є Сторонами цієї Угоди.

2. Цілі Кластеру

2.1. Основними цілями Кластеру є:

- поліпшення внутрішньоекономічної інтеграції та зростання конкурентоспроможності учасників Кластера за рахунок реалізації заходів по розробці та впровадженню спільних інноваційних розробок та підготовки кадрів;

- зниження витрат та підвищення якості робіт і послуг учасників Кластера;
- запобігання ризикам, пов'язаним з процесами глобалізації, втратою конкурентоспроможності та зниженням обсягів виробництва та послуг учасниками Кластера.

3. Сфера взаємодії

3.1. **КМДА**, в межах наданих повноважень:

- сприяє залученню інвестицій, соціальній стабільності та економічному розвитку міста Києва;

- забезпечує взаємодію структурних підрозділів виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) в рамках цієї Угоди;

- забезпечує інформаційну підтримку заходів та проектів в рамках цієї Угоди;

- залучає у встановленому порядку учасників Кластеру до реалізації міських цільових програм.

РОЗДІЛ 1. ДОСВІД РЕАЛІЗАЦІЇ КЛАСТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ СТОЛИЧНОЇ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

3.2. Київський національний університет технологій та дизайну та Черкаський державний бізнес-коледж, в межах визначених Статутом повноважень:

- забезпечує відповідний науковий супровід діяльності Кластеру;
- здійснює розробку інноваційних проектів на базі сучасних підприємств-учасників із залученням студентів, які беруть участь у дослідженнях, виконують магістерські роботи;
- забезпечує підвищення кваліфікації працівників підприємств-учасників Кластеру.

3.3. Публічне акціонерне товариство «Чинбар», Товариство з обмеженою відповідальністю «Український взуттєвий альянс», Товариство з обмеженою відповідальністю «Науково-виробнича компанія «Гідростиль», Товариство з обмеженою відповідальністю «РА.ДА», Товариство з обмеженою відповідальністю «Дана-мода», в межах визначених Статутом повноважень,:

- здійснюють підвищення конкурентоспроможності продукції, яка виробляється;
- здійснюють впровадження прогресивних технологій у виробництво;
- здійснюють формування передумов для реалізації спільних проектів для продуктивної конкуренції і кооперації;
- здійснюють співробітництво між вищими навчальними закладами, навчальними закладами професійного спрямування, науково-дослідними центрами і управліннями;
- забезпечують для підвищення ефективності, популяризації та комерціалізації цього Кластеру проходження студентам практики на підприємствах-учасниках.

4. Учасники Кластеру

- 4.1. Учасниками Кластеру можуть бути:**
- органи державної влади та органи місцевого самоврядування;
 - юридичні особи, що розділяють положення цієї Угоди.
- 4.2. Інші Сторони стають учасниками Кластеру після прийняття Радою Кластеру рішення про прийняття до складу Кластеру нового учасника та підписання додаткової Угоди до цієї Угоди.**
- 4.3. Учасники Кластеру зберігають повну організаційну, фінансову та економічну самостійність.**
- 4.4. Кластер відкритий для приєднання нових вітчизняних та іноземних учасників.**
- 4.5. Учасники Кластеру сприяють розвитку Кластера та утримуються від дій, що суперечать його цілям та завданням.**
- 4.6. Сторони здійснюють дії щодо:**
- формування механізмів створення Кластера;

підготовки діяльності Ради Кластеру (визначення її організаційної структури, компетенції і завдань).

4.7. З метою забезпечення реалізації цілей цієї Угоди Сторони докладуть усіх зусиль для налагодження відповідної комунікації між собою шляхом визначення уповноважених на це представників Сторін .

5. Фінансування Кластеру

5.1. Співпраця Сторін для реалізації визначених цілей Кластеру фінансуватиметься за рахунок:

- власних коштів Сторін;
- залучених коштів;
- інших не заборонених законодавством джерел.

6. Керівні органи та порядок прийняття рішень в Кластері

6.1. Для реалізації положень цієї Угоди Сторони створюють Раду Кластеру.

6.2. Рада Кластеру формується керівниками установ та організацій, які є учасниками Кластеру.

6.3. До компетенції Ради Кластеру належить:

обрання Голови Ради Кластеру, двох заступників та секретаря для забезпечення її поточної діяльності;

прийняття рішень у всіх важливих справах Кластеру, у т.ч. про реорганізацію чи припинення діяльності Кластеру, прийняття до складу Кластеру нових учасників чи виведення з його складу;

обговорення річних звітів та затвердження річних планів діяльності.

6.4. Рада Кластеру скликається в міру необхідності, але не менше ніж 2 рази на рік. Позачергове скликання Ради Кластеру можливе на вимогу не менше половини її учасників.

6.5. Голова Ради Кластеру обирається із числа членів Ради Кластеру більшістю голосів терміном на 3 роки.

6.6. Голова Ради Кластеру:

представляє Кластер в установах та організаціях, у тому числі міжнародних;

головує на засіданнях Ради Кластеру;

підписує рішення Ради Кластеру, які оформлюються у вигляді протоколів.

7. Прикінцеві положення

7.1. Ця Угода набуває чинності з дати її підписання уповноваженими представниками Сторін та діє без обмеження строку дії.

7.2. Умови цієї Угоди не є конфіденційною інформацією.

7.3. Зміни та доповнення до цієї Угоди вносяться за взаємною згодою Сторін та оформлюються додатковими угодами до цієї Угоди, які є її невід'ємною частиною. Ініціатива внесення змін та доповнень може належати кожному з учасників Кластеру або бути результатом їх узгоджених дій.

7.4. Спори та розбіжності, що виникають в ході виконання цієї Угоди між Сторонами, вирішуються шляхом переговорів.

7.5. При вирішенні питань, нерегульованих цією Угодою, Сторони керуються законодавством України.

7.6. Ця Угода складена українською мовою в восьми автентичних примірниках, кожен з яких має однакову юридичну силу по одному для кожної Сторони.

На підтвердження зазначених вище положень, що Угоду підписали уповноважені особи:

Київський міський голова

« _____ »



В.В. Кличко

Ректор
Київського національного
університету технологій та дизайну

« _____ »



І.М. Грищенко

Директор
Публічного акціонерного товариства
«Чинбар»

« _____ »



В.І. Ліщук

Директор
Товариства з обмеженою
відповідальністю «Український
взуттєвий альянс»

« _____ »



Тютюнник Г.В.

РОЗВИТОК КЛАСТЕРНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА
У ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВІСТІ МІСТА КИЄВА

Директор
Товариства з обмеженою
відповідальністю «Науково-виробнича
компанія «Гідростиль»

« » _____



О.Г. Піовар

Директор
Товариства з обмеженою
відповідальністю «РА.ДА»

« » _____



А.С. Прохоровський

Директор
Товариства з обмеженою
відповідальністю «Дана-мода»

« » _____



Л.І. Іванова

Директор
Черкаського державного бізнес-
коледжу

« » _____



О.В. Куклін

25.12.2015 № 25

РОЗДІЛ 2

**ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ
І РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ-
УЧАСНИКІВ КЛАСТЕРА ЛЕГКОЇ
ПРОМИСЛОВОСТІ**

*Економічна наука займається вивченням того,
як люди існують, розвиваються і про що думають
в своєму повсякденному житті.*
А. Маршалл



2.1. ПРАТ «ЧИНБАР»: ДАВНІ ТРАДИЦІЇ — НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Одним із найдавніших і найпоширеніших ремесел у Київській Русі було виробництво шкіряних і хутрових товарів. Майстерність київських кожум'як сягала найвищого рівня: на вітчизняних та іноземних ринках великим попитом користувалися не лише староруська зброя, гончарний посуд та прикраси, а й вичинені шкіри (юхта, сириця, сап'ян), хутрові шкурки та вироби з них. Зокрема, зі шкіри виготовляли взуття, одяг, ремені, різноманітні прилаштування до зброї, бубни, барабани, сумки, сагайдаки, сидла, путлиці, рукавиці та рукавички, ремені, пергамент для книг тощо. Шкірою обшивали щити княжого війська, оздоблювали коштовні прикраси, які потім передавали у спадщину.

На Подолі було створено ремісничі слободи шкіряників, гончарів, дігтярів. Із XV ст. київські ремісники почали об'єднуватися в цехові організації. Спочатку це були дрібні, кустарного типу підприємства, середня кількість працівників на яких була незначною.

У 60-ті роки XVII ст. у місті працювало вже понад 60 майстрів, які виготовляли взуття, одяг, чинили шкіри. Майстри тримали учнів та підмайстрів (шевчуків, римарчуків, кравчиків). У середині XVIII ст. у кушнірських та шевських цехах було задіяно кілька сотень робочих. На початку XIX ст. у Київській губернії діяло 24

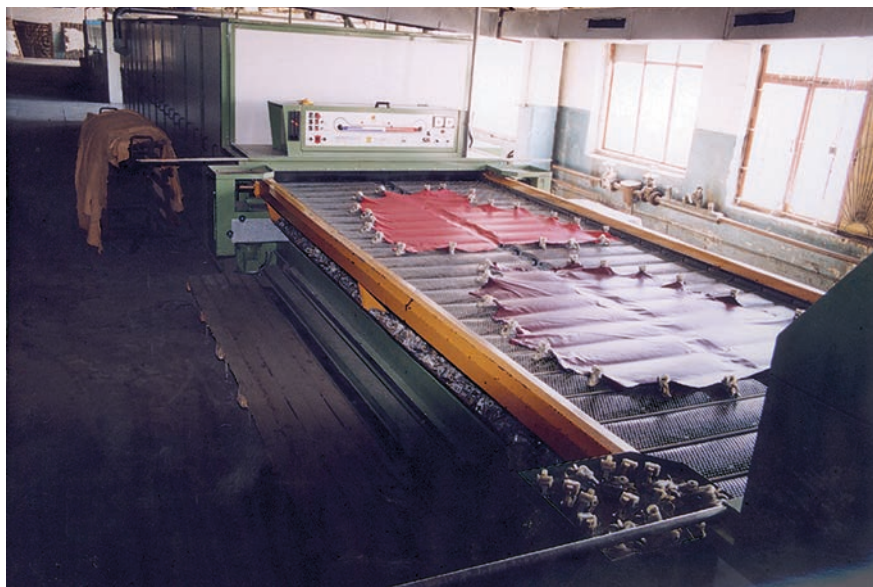


***Генеральний директор ПрАТ «Чинбар», доктор технічних наук,
професор Ліщук Віктор Іванович. Заступник Голови
Ради кластера легкої промисловості м. Києва***

невеликих шкіряних заводів, а в Києві — 19. Серед них вирізнялася шкіряна мануфактура київського міщанина, купця Кобця.

1845 року на Куренівці, що на той час була околицею міста Києва, купець Кобець заснував невеликий шкіряний завод. Шкіру обробляли в чанах, сушили просто неба, а весь виробничий цикл становив 6–7 місяців. Незважаючи на те що шкіряне виробництво тривало протягом століть, технологічна схема перетворення шкіри тварини на готовий продукт — шкіру — майже не змінювалася. Змін зазнали лише організація й технологія виробництва.

На початку ХХ ст. технологія шкіряного виробництва на заводах України, у тому числі й на Київському, була примітивною. Однак після Жовтневого перевороту в житті почався новий етап. Київський шкіряний завод перейменували на Київський шкірзавод імені М. В. Фрунзе. Підприємство стало основним постачальником шкір для пошиття армійського взуття та спорядження в Україні. У цей час понад 70 % усієї продукції йшло на пошиття взуття для солдатів та офіцерів Червоної армії. За період з 1926 до 1941 року



*Обладнання для висушування шкіряного напівфабрикату
у фіксованому стані*

завод перетворився на одне з найбільших підприємств шкіряної промисловості України, обсяг його виробництва зріс у 3,5 рази і досяг 120 млн. дм² юхтових та 50 млн. дм² хромових шкір. Під час Другої світової війни устаткування заводу демонтували та евакуювали до Сталінграда. Одразу після визволення Києва невелика група фахівців почала відбудовувати завод. За короткий час завод відновили, знову почали випускати шкіряну продукцію.

Протягом десяти повоєнних років завершили технічне переоснащення підприємства на базі новітнього технологічного устаткування. Рівень механізації технологічних процесів на Київському шкірзаводі підвищився з 20 % у 1949 році до 62,5 % у 1953 році. Оснащення підприємства новою технікою у 60-ті роки дало змогу підвищити рівень механізації виробництва до 71 %.

У подальші роки підприємство постійно вдосконалювало структуру управління виробництва, прагнучи досягти найкращої його організації.



*Обладнання для висушування шкіряного напівфабрикату
у вільному стані*

У 1970 році до складу шкірзаводу ввійшли: Баришівський шкірзавод та Київський завод шкірсировини, а в 1975 році — Новомиргородський шкірзавод. На їх основі було створено Київське виробниче шкіряне об'єднання. У 1991 році Київське ВШО стало орендним підприємством, у вересні 1993 року — товариством з обмеженою відповідальністю закритого типу.

За два століття відбулися складні технологічні зміни, зокрема асортименту, напрямів роботи, що сприяли визначенню місця та значення підприємства в шкіряній промисловості.

Нині шкірзавод «Чинбар» — єдиний виробник натуральної шкіри у столиці, високотехнологічне, конкурентоспроможне підприємство, національний лідер галузі. Проведено технічне переобладнання підприємства, упроваджені сучасні ресурсозберігаючі технології, створено сучасне підприємство, що має виробничі потужності для перероблення сировини до 1000 тонн щомісяця до стану шкіряних напівфабрикатів і готової шкіри.



«Галерея» підвісних барабанів для проведення рідинних процесів виробництва шкіри

Нині завод «Чинбар» — підприємство європейського рівня, сертифіковане на відповідність міжнародному стандарту ISO 9001:2000 та 140001:2006, метою якого є забезпечення попиту споживачів на вітчизняному та зарубіжному ринках.

Серед традиційного асортименту хромових шкір товарів запропоновано колекцію шкіряних товарів зі свинячої сировини: наплак, шкіра для галантерейних виробів із спилку, підкладкова та ремінна.

До інноваційних розроблень належить шкіра, створена за допомогою нанотехнологій, що відворює властивості натуральної шкіри людини: «дихає», «бачить», «діє». Це шкіра без хромового дублення для дитячого, жіночого, чоловічого взуття та галантерейних виробів.

Переваги діяльності шкіряного заводу «Чинбар»

Для заводу розвиток і виробництво високоякісної продукції неможливі без кваліфікованого, злагодженого трудового колективу. На підприємстві здійснюється кадрова політика, спрямована на збереження сталого складу персоналу.

Шкірзавод «Чинбар» бере участь у різних суспільних заходах, виставках, зокрема презентує країну на міжнародних ринках. Співпраця з кафедрою технології шкіри та хутра Київського державного університету технологій та дизайну сприяє вихованню молодих спеціалістів для підприємства.

Тривалість вікової історії виробництва шкіри

Попри часові, політичні та економічні зміни в житті країни, незмінно на високому рівні відбувалися всі виробничі процеси заводу, що зберіг вікові традиції виготовлення якісної шкіряної продукції. Нині завод «Чинбар» — конкурентоспроможне підприємництво, національний лідер виробництва шкіри, який інтегрується у європейський ринок, є найбільшим та найперспективнішим підприємством шкіряної галузі України.

Високотехнологічне підприємство

Оскільки мода постійно змінюється, асортимент натуральних шкір на заводі щороку поповнюється з урахуванням нових тенденцій і експонується на міжнародних та національних спеціалізованих шкіряних виставках. Упроваджені ресурсозберігаючі технології виробництва. Шкірзавод «Чинбар» пропонує споживачеві сучасну шкіру, перевагами якої є:

- відтворення фірмового стилю;
- відмінність продукції від товарів масового імпорту;
- мобільність у зміні асортименту.

Асортимент шкір та напівфабрикатів

Співпраця з технологами провідних фірм TRUMPLER, BASE, CLARIANT, CHEMIPOL дає змогу підприємству «Чинбар»



Зразки опорядження шкіри

запропонувати споживачеві широкий асортимент шкір та напів-фабрикатів:

- 1) *Наппа* — натуральна шкіра з лицевою поверхнею, що характеризується такими органолептичними властивостями, як еластичність, м'якість, наповненість. Використовують для пошиття якісного жіночого взуття у VIP-сегменті ринку, а також у шкіргалантереї — сумки, косметички, портфелі, портмоне та інші аксесуари VIP-класу;
- 2) *Семіанілін* — шкіра натуральна з природною лицевою поверхнею з використанням легкого анілінового оброблення,

що надає чоловічому взуттю особливої елегантності (премія-сегмент);

3) *Дон* — шкіра натуральна з підшліфованою лицевою поверхнею, забезпечує середній ціновий сегмент ринку;

4) *Каліфорнія* — шкіра натуральна з підшліфованою лицевою поверхнею, яка характеризується особливими органолептичними якостями: еластичністю, двокольоровим ефектом, завдяки легкому аніліновому обробленню, із ефектом «штучно зістареної» шкіри. Має вишукану кольорову гамму: темний бордо, табако, коньяк. Є матеріалом для пошиття галантерейних виробів VIP-класу — портфелів, портмоне, палітурок книг, щоденників, планінгів тощо;

5) *шкіра натуральна* з природною лицевою лицевою поверхнею та художнім тисненням Канзас, Флорида та підшліфованою лицьовою поверхнею Флотар (ефект набука), яку застосовують для виготовлення амуніції для тварин, шкіргалантерейних виробів — портфелів, портмоне, папок, палітурок книг та іншої сувенірної продукції;

6) *Флотар* — шкіра товщиною 1,6 мм, що характеризується особливою м'якістю та еластичністю. Підшліфована поверхня (нубук-ефект) забезпечує привабливість та елегантність традиційного та спортивного чоловічого взуття;

7) *ЕКОлайн* — асортиментна лінійка натуральних шкір, розроблених на підприємстві для задоволення попиту на екологічно чисту продукцію. Шкіру виготовляють із використанням натуральних природних компонентів методом безхромового дублення. Це надало їй таких властивостей: шкіра «дихає» — органічна пориста структура забезпечує вільну циркуляцію повітря; шкіра «бачить» — у процесі експлуатації набуває зручної форми; шкіра «діє». Із ЕКОшкіри виготовляють взуття, галантерейні вироби, предмети інтер'єру приміщення та салону автомобіля;

8) *Водограй* — асортиментна лінійка натуральних шкір спеціального призначення з підвищеними водостійкими властивостями: шкіра не пропускає вологу протягом трьох годин. Із неї шиють спеціальний одяг спортивного і промислового призначення, а також взуття для полювання, риболовлі, туризму;

9) *Ремінна* — шкіра, яка характеризується щільністю, товщиною, грубістю. Традиційна кольорова лінійка: чорний, коричневий, рудий, бежевий. Також колір може запропонувати за власним зразком замовник. Є попит на шкіру з напіваніліновим обробленням лицьової поверхні, що надає виробам вишуканої елегантності. Зі шкіри Ремінної виробляють шкіргалантерею — портфелі, барсетки, гаманці, ремені, зброю, амуніцію для тварин, ремінці технічного призначення, атрибути та спорядження для байкарів;

10) *шкіра для низу взуття, устілкова* — шкіра, яку випускають у різних конфігураціях (напівшкіра, чепрак, ворот, пола) та різної товщини; шкіра для низу взуття тверда, натурального світлого кольору. Її використовують на виробництві взуття як внутрішню та вкладну устілку, а також для технічного призначення;

11) *Велюр та спілок-Велюр* — шкіра натуральна з природною лицевою поверхнею, що має підвищену еластичність, яскравий колір, елегантний зовнішній вигляд. Із неї шийють взуття та шкіргалантерею VIP-класу (сумки, косметички, портфелі, портмоне та інші аксесуари), а також використовують для оздоблення палітурок книг, друкованих видань і сувенірної продукції. Спілок-Велюр дає змогу виробнику взуття та шкіргалантереї пропонувати свою продукцію для середнього та дешевого цінового сегменту ринку;

12) *Підкладкова* — шкіра, що як лицьова, так і спілок виготовляють з усіх видів сировини: великої рогатої худоби, кінської, свинячої. Традиційно ринок пропонує чорний та світлий кольори цієї шкіри, а також за зразком замовника та залежно від модних тенденцій;

13) *Гламур* — шкіра, що є інноваційною пропозицією підприємства: нанесення зображення (навіть власного фото) на шкіру для пошиття ексклюзивного взуття, сумок, курток і шкіряних аксесуарів (косметичка, гаманець, візитниця, амуніція для улюбленця, обкладинки книги меню для ресторану).

Це не весь перелік асортименту шкір. Підприємство пропонує споживачеві шкіри *Гранд* та *Техас* із восковим обробленням, що ідеально підходить для чоловічого взуття, шкіру еластичну

РОЗДІЛ 2. ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ І РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ-УЧАСНИКІВ КЛАСТЕРА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ



Сігма — для жіночих моделей, шкіру *Континент*, що має подвійний ефект: крізь темний верхній колір проступає світлий нижній (рожевий, салатовий, білий, що справляє враження «старої зношеної потертості» шкіри) тощо. Також в асортименті є сучасна ремінна шкіра: ремінь *Магнат* полоанілінового оброблення з додатковим обробленням із бахтарм'яної сторони.

Підприємство пропонує різні види оброблення шкіряної сировини до напівфабрикату, зокрема:

- шкіряний напівфабрикат хромового дублення Вет-блу;
- шкіряний напівфабрикат рослинного дублення Вет-вайт;
- шкіряний напівфабрикат жирового методу дублення (для виробництва сириці);
- шкіряний напівфабрикат хромового та рослинного дублення Краст.

Найцікавішим винаходом підприємства є шкіра «Фоліант», яку використовуватимуть для нанесення на неї старовинних літописів.

Сучасне модернізоване підприємство

Сучасні варіанти оброблення шкіри потребують додаткового інвестування й обладнання. Тож на підприємстві стабільні обсяги виробництва діє забезпечує сучасне обладнання та устаткування провідних європейських фірм DOSE (Німеччина), OLSINA (Іспанія) з комп'ютерною системою управління, а також NARDISANDRO, ROLLMAC, RIZZI, FORNIVARESE (Італія), MERCIER (Франція).

Нещодавно придбано дві сучасні машини: гідравлічну двоїльну машину MOSCONI (Італія), що забезпечить скорочення виробничого циклу та підвищить якість напівфабрикату, а також пом'якшувально-вібраційну машину MOLLSA (Італія). Процес оновлення машин та агрегатів триває.

Сертифіковане підприємство

Високий технічний, технологічний та організаційний рівень підприємства, фактичні можливості до стабільного випуску продукції широкого асортименту підтверджує сертифікація підприємства на відповідність міжнародному стандарту ISO9000:2000 та чинним в Україні нормативним документом ДСТУ ISO 9001-2001. Шкірзавод сертифіковано в 2003 році. Проведено плановий аудит функціонування системи на підприємстві, що підтвердив відповідність підприємства вимогам міжнародному стандарту, та здійснено ресертифікацію — подовження терміну сертифіката на наступні три роки.

Нині на підприємстві впроваджують інтегровану систему екологічного менеджменту ДСТУ ISO14001:2006 «Система екологічного керування». Ця система потребує екологічної досконалості в процесах, що досягали шляхом модернізації обладнання та вдосконалення технології.

Суспільно-політична активність

Підприємство «Чинбар» організовує та бере участь у «круглих столах», радах директорів міста та легкої промисловості за підтримки Українського союзу промисловців і підприємців, «Укрлегпрому»,



Виробничий процес

міської та районної адміністрації, де обговорюють актуальні питання сьогодення та надають пропозиції щодо їх вирішення.

У 2007 році продукція підприємства перемогла на національному етапі конкурсу «На получение премии СНГ за достижения в сфере качества продукции и услуг». На саміті «Лучшая компания СНГ» підприємство відзначили премією «Лучшая компания СНГ» та знаком пошани «Звезда Содружества». Щороку до Дня легкої промисловості найкращих працівників підприємства відзначають грамотами Міністерства промислової політики України.

Надійний партнер

Перевагами діяльності заводу є вчасність, стабільність, сучасність та примноження здобутків галузі. Партнери особливо цінують підприємство за професіоналізм, досвід працівників, упровадження новітніх технологій, широкий асортимент та надійність у співпраці.

Корпоративні цілі підприємства

Метою діяльності підприємства є забезпечення таких складових:

1. Модернізація виробництва

Установлено сучасне обладнання з комп'ютерною системою керування провідних європейських фірм DOSE, OLCINA, ROLMAC, NARDISANDRO, MERCIER, RIZZI, FORNIVERESE на всіх процесах виробництва.

2. Виробництво шкіри високої якості

Упроваджені водо-, енерго, ресурсозберігаючі технології виробництва з використанням сучасних хімічних матеріалів фірм TRUMPLER, BASF, CLARIANT, LMFBiokimika, CHEMIPOL, CODYECO, PIELCOLOR, ZSCHIMMERSCHWARZ, TANIN.

3. Утримання провідних позицій на ринку України

Розширено збут продукції на вітчизняному ринку, змінено не лише техніку, технології, а й підхід до виробництва. Підприємство є рівноправним конкурентом найвідоміших зарубіжних фірм. Випуск готової продукції становить 164 млн. дм. кв на рік. Приблизно 70 % всього об'єму реалізує на ринку України і 30 % експортує. Шкіра «Чинбар» є переможцем всеукраїнського конкурсу якості «100 кращих товарів — 2004».

4. Утримання провідних позицій на зарубіжному ринку

Із 1991 року підприємство зарекомендувало себе надійним діловим партнером зарубіжжя. Дотримується гарантій якості продукції та виконує взяті на себе зобов'язання.

5. Соціальний статус працівників підприємства

Із 2004 року підприємство отримало Сертифікат відповідності системи управління якістю 9001:2000. Він свідчить про високий технічний, технологічний та організаційний рівень підприємства, гарантує можливість підприємства до стабільного випуску продукції широкого асортименту.

6. Піднесення столичної економіки та економіки країни

Створити столичний кластер легкої промисловості для розвитку економіки міста запропонував ректор Київського національного університету технологій та дизайну, академік НАПН

України, лауреат Державної премії в галузі науки і техніки Іван Грищенко. Працівники шкірзаводу та міська влада підтримали цю ідею. Завдяки співпраці з КНУТД стали доступними найсучасніші технології. Адже вчені розробляли і впроваджували їх у виробництво, готували кадри для виробництва (90 % працівників — випускники КНУТД).

Нині для піднесення економіки міста, розв'язання його соціальних проблем діє налагоджене виробництво за наукового вітчизняного супроводу.

Створення нових робочих місць, наповнення столичного бюджету, соціальний розвиток і благоустрій міста — результат співпраці підприємства зі вченими та владою. Зокрема, правильно спланована стратегія влади, завдяки якій реалізовуватиметься закупівля за бюджетні кошти продукції вітчизняного виробництва, уможливить розвиток економіки країни загалом.

DANA

2.2. ПРОВІДНА КОМПАНІЯ У ВИРОБНИЦТВІ ОДЯГУ ТОВ «ДАНА-МОДА»

На початку 1978 року швейні фабрики «Жовтень» та «Спорт-одяг» злилися в одну швейну фабрику «ДАНА». Назвали її на честь богині води Дани, адже приміщення підприємства збудували в руслі річки Глибочиці, що тече під землею. Фабрика «ДАНА» стартувала успішно, наче сама богиня допомагала їй: кваліфіковані кадри, спеціалізоване обладнання забезпечували випуск продукції, на яку був підвищений попит. Та в 90-ті роки підприємство, як і легка промисловість країни загалом, зазнало значних випробувань. Завдяки злагодженій роботі професіоналів фабрика «ДАНА» діяла до 2008 року, коли через рейдерський захват у неї відібрали приміщення. Багато працівників змушені були покинути країну та шукати роботу в іноземних фірмах.

Байдужість держави до розвитку легкої промисловості спричинила її руйнацію, закриття багатьох підприємств. Нині в цих приміщеннях продають одяг із Європи, який був у вжитку, що принижує професійну гідність українських модельєрів і швей. До того ж їхній талант активно використовують зарубіжні швейні підприємства: оскільки вітчизняні змушені працювати на давальницьких умовах, на виробах, виготовлених українськими майстринями, прикріплені фірмові знаки зарубіжних фірм.



***Директор підприємства ТОВ «Дана-Мода»
Іванова Людмила Іванівна***

Водночас оплата праці вітчизняних працівників значно менша, ніж у зарубіжних колег. Отже, через таку політику в легкій промисловості підприємства України недоотримують прибутків, а державний бюджет — податків.

Нині, поборовши найскрутніші часи, колектив швейної фабрики «ДАНА» реформував підприємство у ТОВ «Дана-Мода». Нині це комплексно-механізоване підприємство, оснащене сучасним устаткуванням, яке застосовує новітню технологію у виробництві швейної продукції та має власну торгову марку «Дана».

Підприємству належать спеціалізовані магазини, а продукцію, яку тут виготовляють тут, розподіляють таким способом:

- 60 % — на замовлення іноземних фірм;
- 40 % — на внутрішній ринок.

Виробництво одягу найвищої якості

ТОВ «Дана-Мода» спеціалізується на виробництві жіночого та чоловічого верхнього одягу європейського рівня якості: пальта,

напівпальта, плащі, жіночі куртки, костюми, спідниці, сукні та брюки, чоловічі жакети. Їх виготовляють із тканин найвищого ґатунку, постачальниками яких є текстильні підприємства України, Європи та Азії. Основні постачальники сировини: ПрАТ «КСК «Чексіл», «Текстиль-Контакт», Черкаський шовковий комбінат, шерстяні тканини — італійських виробників, клеєві матеріали — німецької фірми «Hensel», нитки — фірми «Gutermann» та інших виробників. Постачальники сировини мають сертифікати якості та проходять санітарно-епідеміологічну експертизу щодо безпечного використання їхньої продукції. На виробництві керуються національними стандартами й на готову продукцію.

Кожна модель має внутрішні документи: художньо-технічний опис, таблиці вимірів, конфекційні карти, технічну послідовність та схему розподілу праці. Також кожна одиниця продукції маркована згідно з ГОСТ 25955-2003. У шов або кишеню підкладки вшивають розмірну етикетку, де надруковані зріст-розмір-повнота, а також етикетку складу сировини із указаними символами по догляду за виробом (прання, хімчистка, температура прасування та інше). На кожному виробі кріпиться товарний ярлик, на якому вказані назва підприємства, адреса виробництва, назва асортименту, номер моделі, склад тканини верху та підкладки, стандарт, згідно з яким виробляють продукцію, ґатунок продукції та дату виробництва. Зберігається продукція на вішалах, упакована у великі пакети. На складі всі вироби розвішені за асортиментом, № моделі, кольором та розміром, що дає змогу швидко відібрати продукцію на замовлення торговельної мережі.

Процес виготовлення одягу

На швейній фабриці «Дана-Мода» передбачено три етапи у виготовленні одягу:

- експериментальний;
- підготовчо-розкрійний;
- швейний.

На підприємстві також діють допоміжні цехи: електроцех та ремонтно-механічний.



*Іванова Людмила Іванівна, директор фабрики «ДАНА-МОДА»,
ознайомлює гостей з експозицією підприємства на виставці*

Спершу модель потрапляє в експериментальний цех, де створюють її замальовку, потім розробляють конструкцію майбутнього виробу. Після розроблення лекал виготовляють первинний зразок моделі, який затверджує художньо-технічна рада підприємства, відтак — заносить до протоколу ради з пропозиціями та зауваженнями членів ради.

До початку виробництва створюють зразок — еталон моделі та готують документацію.

Еталонні лекала на модель за допомогою дігітайзера фірми INVESTRONIKA по масштабним крапкам заносить у комп'ютер, потім конструктор-масштабіст розмножує лекала на потрібний для даної моделі зріст і розмір.

В експериментальному цеху за допомогою системи «MARKA» фірми INVESTRONIKA вносять зміни в конструкцію моделей, перевіряють правильне співвідношення деталей крою, на основі деталей верху програма має змогу будувати деталі клейової прокладки, підкладки, утеплювача, підстібок тощо. Також за

програмою будують допоміжні лекала для наміток на деталях виробу під час розкрою та пошиву.

Розмноження на відповідний розмір і зріст також роблять за програмою від INVESTRONIKA. Інженер по нормуванню сировини за допомогою програми виконує розкладки для раціонального використання всіх видів тканини, із якої шийуть вироби. Після цього розраховують тканину для розкрою, урахувавши відмічені недоліки в рулонах.

Кожна тканина на виробництві проходить вхідний контроль — промірювання рулонів для визначення фактичного метражу, видів текстильних недоліків та точне місце їх розташування для подальшого якісного використання матеріалу.

Розкрій виконують на розкрійному комплексі INVESTRONIKA. Комплекс має вакуумний присос для стискання настилу по висоті, що запобігає розсуненню тканини під час розкрою і сприяє високій якості деталей крою. Після розкрою на всі деталі виробів прикріплюють номер, що забезпечує зшивання в одному виробі деталей, викроєних з одного рулону, оскільки різні рулони з однієї партії можуть мати різні відтінки кольору.

Для досягнення кращої формостійкості та зовнішнього вигляду деталі передають на дублювальний прес, де верх з'єднується з клейовою прокладкою. Для кожного виду клейової та тканини верху проводять підбір режимів дублювання — температура, тиск і час знаходження деталей усередині преса. Це дає змогу досягнути якіснішого скріплення клейової з верхом, щоб у подальшому виріб відповідав усім вимогам покупців і стандартам.

Технічне обладнання

На підприємстві постійно триває технічне переозброєння, цехи оновлюють спеціальним технологічним обладнанням. Так, виробництво оснащено сучасним технологічним універсальним і спеціальним устаткуванням: DURCOPP ADLER, JUKI, PFAFF, VEIT, MEYER. Управління підприємством та виробництвом здійснюється через комп'ютерну мережу.



***Іванова Людмила Іванівна, директор фабрики «ДАНА-МОДА»,
демонструє виробу підприємства***

ТОВ «Дана-Мода» має досконалу базу для виробництва високоякісного одягу європейського рівня, зокрема:

- конструкторську базу, що ґрунтується на сучасних інформаційних технологіях;
- експериментальну базу;
- автономну систему парозабезпечення;
- сучасну лінію волого-теплого оброблення (ВТО), що дає змогу виготовляти різноманітні моделі з будь-яких видів шерстяної, напівшерстяної, бавовняної та штучної тканин.

Для збереження товарного вигляду виробів обладнано автоматизований склад готової продукції фірми INVESMUV.

На підприємстві встановлено комплекс САПР фірми INVESTRONIKA, завдяки якому автоматизовано весь процес розроблення та нормування сучасних моделей одягу на найвищому рівні. Розкрійний комплекс DIAMOND фірми INVESTRONIKA сприяє підвищенню швидкості розкроювання та якості крою з тканин усіх видів.

Співпраця із зарубіжними компаніями

Підприємство співпрацює не лише із вітчизняними, а й з європейськими компаніями. Зокрема, у минулому налагодило роботу із зарубіжними фірмами: «Штальман» і «Мільтенбергер» (Німеччина), «Вестебена» (Італія), «Ева» (Франція), «Марк енд Спенсер» (Англія), «Босс» (Німеччина), «Берхаус» (Голландія), «Лоу-леві» (США) та іншими.

Нині співпрацює з такими зарубіжними фірмами, як: «Ева» (Франція), «Монтана» (Німеччина), BENSIMON, SANDRO, ZADIG&VOLTERE (Франція), ICEBERG (Італія), а також із внутрішнім і замовниками, серед яких — Митна служба України.

Людський капітал

Діяльність колективу спрямована на забезпечення доведення науково-технічних ідей, винаходів до результату — практичного застосування та реалізації їх на ринку задля задоволення потреб суспільства в конкурентоспроможних товарах і послугах. Команда одностудійців на виробництві дружно вирішує фахові завдання на високому професійному рівні, унаслідок чого досягає найвищих результатів праці.

На підприємстві триває виробнича практика майбутніх фахівців швейного виробництва, які навчаються в Київському технікумі легкої промисловості та Київському національному університеті технологій та дизайну.

Підприємство планує розширювати виробництво на внутрішньому ринку України, зокрема шляхом розвитку професійних відносин із постійними замовниками та налагодження їх із новими світовими брендами.

Інноваційна діяльність

У статті 3 Закону України «Про інвестиційну діяльність» інноваційну діяльність визначено як «одну з форм інвестиційної діяльності», що здійснюється з метою впровадження досягнень науково-технічного прогресу у виробництво і соціальну сферу.

Інноваційна діяльність підприємства пов'язана з перетворенням наукових досліджень і розроблень, винаходів і відкриттів на



Засідання кластера, розроблення нових напрямів спільної діяльності. ЗЛІВА НА ПРАВО: Прохоровський Андрій Станіславович, директор ТОВ «РА.ДА», Іванова Людмила Іванівна, директор фабрики «ДАНА-МОДА», Гаркавенко Світлана Степанівна, д.т.н., професор, проректор з освітньої діяльності КНУТД

нові продукти або технології, які впроваджують у виробничий процес, або в новий підхід до соціальних послуг. Інноваційна діяльність передбачає створення низки наукових, технологічних, організаційних, фінансових і комерційних заходів, які комплексно зумовлюють створення інновацій «під ключ», тобто продукції, готової до реалізації на ринку.

Серцевиною інноваційної діяльності на підприємстві є освоєння (комерціалізація) нових видів продукції або методів її виробництва, доставлення й реалізації. Визнаючи напрями інноваційної діяльності, вирішують, на чому зосереджувати увагу: на продуктивних чи технологічних інноваціях. При цьому враховують, хто ініціював інновації: споживач, постачальник чи конкурент.

Інноваційна діяльність у повному обсязі має комплексний, системний характер і охоплює такі види роботи, як:

- пошук ідей, ліцензій, патентів, кадрів;
- організація дослідницької роботи;



«Дана-Мода» завжди встигає за потребами часу у співпраці з підприємствами кластера легкої промисловості м. Києва

- інженерно-технічна діяльність, яка об'єднує винахідництво, раціоналізацію, конструювання, створення інженерно-технічних об'єктів, інформаційну та маркетингову діяльність.

Виконання цих видів робіт забезпечує прогресивні умови для інноваційного розвитку та активізації інноваційних процесів. Тобто інноваційна діяльність є сукупністю робіт, які виконують певні організаційні структури від зародження ідеї, її розроблення і до комерціалізації в умовах конкуренції.

Удосконалення системи управління

Головну роль в ефективній діяльності підприємства відіграє його система управління. Розвиток системи управління підприємства здійснюється завдяки розробленню і впровадженню управлінських інновацій.

Управління інноваційною діяльністю підприємства передбачає:

- розроблення інноваційних цілей розвитку;
- створення системи інноваційних стратегій;
- аналізування зовнішнього середовища з урахуванням невизначеності та ризику;
- аналізування інноваційного потенціалу фірми;
- оцінювання ситуації на ринку;
- пошук інноваційних ідей, ліцензій, ноу-хау;
- прогнозування ситуацій на ринку;
- планування та організацію наукових розроблень, їхнього впровадження у виробництво;
- удосконалення організаційної структури управління;
- управління персоналом;
- оцінювання ефективності інноваційних проектів;
- вивчення ринкової кон'юнктури, інноваційної діяльності конкурентів;
- дослідження ринку для нових продуктів і технологій (місткість ринку, умови й еластичність попиту тощо);
- вивчення ресурсів, необхідних для проведення інноваційних процесів;
- аналізування ризиків інновацій, визначення методів їх мінімізації.

Система мотивації працівників

Досягненню високих виробничих показників сприяє система мотивації працівників. Так, керівництву підприємства вдається систематично стимулювати їх, вдаючись до таких заходів мотивації:

- виплати премії до заробітної плати при підвищенні обсягу реалізації порівняно з попереднім періодом;
- присуджування балів, які підлягають обміну на коштовні речі;
- надання додаткової оплаченої відпустки кращим робітникам;
- туристичні поїздки для тих робітників, хто домогся більших успіхів у роботі;
- моральне стимулювання.



2.3. БЕЗПЕЧНЕ І ГЛИБОКЕ ЗАНУРЕННЯ. ТОВ «НАУКОВО- ВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ «ГІДРОСТИЛЬ»

Науково-виробнича компанія «Гідростиль» спеціалізується на розробленні та виготовленні водолазного спорядження, рятувальних гідрокомбінезонів, гідрокостюмів, рятувальних і страхувальних жилетів, спорядження для водних видів спорту, еластичних герметичних водонепроникних мішків.

Основна діяльність підприємства

Підприємство постачає аварійно-рятувальну, професійно-водолазну техніку, спорядження, устаткування світових виробників для комплектації водолазних підрозділів комерційних і державних структур. Фахівці товариства проводять консультації, гарантійне і післягарантійне обслуговування техніки, устаткування, застосовуючи індивідуальний підхід до замовника.

НВК «Гідростиль» виконує комплекс робіт із ремонту, відновлення, перероблення гідрокостюмів «мокрого» і «сухого» типів, іншого водолазного спорядження як власного, так і імпортного виробництва, виготовляє гідрокостюми на індивідуальне замовлення.



***Генеральний директор ТОВ «Науково-виробничої компанії
«Гідростиль» Півовар Олег Георгійович***

Залучення молодих спеціалістів

На підприємстві успішно проходять дипломну практику студенти Київського національного університету технологій та дизайну, на базі НВК «Гідростиль» захищають кандидатські дисертації.

Багато хто зі студентів залишається працювати на підприємстві, адже воно постійно розвивається, потребує оновлених підходів до виробництва. Так, обсяг робіт постійно збільшується, розширюється тематика. Нині працюємо над розробленням інноваційних захисних костюмів для робітників АЕС, а також заходами перероблення відходів від нашого виробництва.

Матеріально-технічна база підприємства

НВК «Гідростиль» є офіційним правовласником технічної і технологічної документації НВП «Катран», яке з 1999 року співпрацювало з Міністерством оборони України. 13 видів продукції використовують у підрозділах Військово-Морського флоту,

Служби безпеки України, підрозділах розвідки та Міністерстві надзвичайних ситуацій.

Підприємство забезпечувало необхідним водолазним спорядженням усі військові й рятувальні підрозділи України. Матеріально-технічна база підприємства збережена. НВК «Гідростиль» є вузькопрофільним, але має майданчики швацького устаткування, високопрофесійних майстрів, які за найкоротші терміни можуть перепрофілюватися на випуск обмундирування, необхідного для Збройних сил України. Можемо надати технічну документацію, пройти перевірки і випробування, налагодити випуск якісної продукції швейного виробництва, необхідного для МНС України.

Кластер легкої промисловості

Співпраця з КНУТД, міськдержадміністрацією насамперед важлива, щоб напрацювання столичних учених і підприємств упроваджували у практичну діяльність, а також, щоб кошти,



Виставка продукції, яку виготовляє НВК «Гідростиль»



Продукція для силових видів спорту

які витрачають на закупівлю імпортової продукції, спрямовували на розвиток столичних підприємств.

Гідрокостюми для дітей

Аби на водоймах не гинули діти та розвивався дитячий водний спорт, НВК «Гідростиль» разом із КНУТД працює над втіленням проекту «Блакитний захист».

НВК «Гідростиль» випускає дитячі гідрокостюми та рятувальні жилети. Спеціальні дитячі гідрокостюми не дають



*Наколінники і налокітники
для найсильніших світових
стронгменів*



Асортимент гідрокостюмів



*Найтепліший гідрокостюм
для зимових занурень
із гладкою зовнішньою
поверхнею*



*Найзатребуваніший
роздільний гідрокостюм
«мокрого типу» в
українських водоймах*

змоги потонути та переохолодитися. Після другого тренування в костюмі діти перестають боятися води. Цю продукцію також можна успішно використовувати в дитячих лікувальних закладах.



Підводна фото-відеозйомка



*Різновид камуфляжних
гідрокостюмів
«мокрого типу»*



Дитячі гідрокостюми

Виробництво продукції потрібне не лише для захисту і порятунку на воді, а й для розвитку економіки столиці. За підтримки і відповідальної економічної політики влади міста можна досягти значних результатів.



2.4. ДОБРА БРОНЯ ЗАХИЩАЄ ВСЕ. ТОВ «РА.ДА» НА ЛІНІЇ ФРОНТУ

Компанія «РА.ДА» — одне з небагатьох підприємств, яке об'єднало фахівців із понад тридцятирічним досвідом проектування та виробництва засобів індивідуального бронезахисту (ЗІБ). Новочасна агресія Росії, яка відбувалася, починаючи з 2014 року, та інші події сприяли якнайшвидшому налагодженню виробництва й початку випуску готової інноваційної продукції.

Будь-який засіб індивідуального бронезахисту: бронезилет, шолом, плечовий захист тощо — це практично останній бар'єр між засобом ураження і тілом людини. Головним призначенням його є саме убезпечення людини від різноманітних ударів, травм і уражень. Тому назва компанії «РА.ДА» — це похідна аббревіатура від «RA.DA» — перших букв девізу компанії: RIGHT ARMOR DEFENDS ALL, що в перекладі з англійської означає: ДОБІРНИЙ ПАНЦИР ЗАХИСТИТЬ УСІХ.

Надійний щит Батьківщини

Компанія «РА.ДА» серійно випускає бронезилети різних видів, класу та виконання: як для прихованого, так і для зовнішнього носіння. Від першого до шостого класу захисту згідно з націо-



***Генеральний директор ТОВ «РА.ДА»
Прохоровський Андрій Станіславович***

нальним стандартом ДСТУ 8782:2018 «Засоби індивідуального захисту. Бронежилети. Класифікація. Загальні технічні умови», прийнятого на заміну ДСТУ В 4103-2002, які в своїх класах захисту мають підвищену резистентність порівняно з російськими аналогами класів захисту Бр 1 — Бр 5 згідно з ГОСТ Р 50744-95. Виготовляє бронежилети відповідно до військового стандарту Міністерства оборони України ВСТ 01.301.010-2015(01) «Засоби індивідуального захисту. Бронежилети. Загальні технічні вимоги й методи випробувань балістичної стійкості» і є офіційним користувачем цього стандарту. Усі вироби модульні, містять комплексну протиосколкову компоненту відповідно до стандарту НАТО STANAG 2920 та/або військового стандарту МО США MIL-STD-662F.

Розмаїття виробів доповнюється: протиосколковим покривалом «ОБЕРІГ-К», кулезахисними шоломами, локалізаторами вибухівки, костюмами та системами для розмінування, броне-щитами, бронеплитами.

Усі вироби підрозділяють на серії (проекти) залежно від їх призначення й тактичних властивостей, випускають під торговельною маркою «РАДА ЗАХИСТ™» і комерційною назвою «ОБЕРІГ-XX», де XX відповідає класу захисту.

ТОВ «РА.ДА» володіє ексклюзивними інноваційними рішеннями щодо бронювання різноманітних об'єктів від засобів ураження, установлених багатьма міжнародними військовими стандартами, у тому числі й системами захисту від засобів контрснайперської боротьби відповідно до наступних визначень —

- для рівнів захисту: Type VIII Class B, Type IX Class B, Type XI Class B, установленими військовим стандартом МО США MIL-STD-3038;
- для рівнів захисту: Level 3, Level 4, установленими стандартом НАТО STANAG 4569/AEP-55;
- для рівнів захисту: Level 10, Level 14, установленими європейським стандартом VPAM;
- для рівнів захисту: Type I — Type IV, установленими військовим стандартом МО США MIL-PRF-46103.

Вироби мають захист від бронебійних куль:

- Б-32 калібру 7.62×54R мм снайперської гвинтівки Драгунова;
- М993 калібру 7.62×51 мм із карбід вольфрамовим (WC) осердям;
- Б-32 калібру 12,7×108 мм;
- Б-32 калібру 14,5×114 мм.

Асортимент продукції

Підприємство серійно виготовляє:

- Бронежилети всіх класів і видів із додатковими тактичними елементами відповідно до національного стандарту ДСТУ 8782:2018 «Засоби індивідуального захисту. Бронежилети. Класифікація. Загальні технічні умови», прийнятого на заміну ДСТУ В 4103-2002:
- Надлегкі бронежилети серії SPCS — SoldierPlateCarrier System.
- Поліцейські бронежилети серії PPV — PoliceProtectionVest.
- Тактичні загальновійськові бронежилети серії TCMBPV — TacticalCombinedMilitaryBulletProofVest.
- Тактичні штурмові бронежилети серії TABPV — TacticalAssaultBulletProofVest.

- Тактичні штурмові системи серії TSA — Tactical Systems Assault.
- Бронежилети прихованого носіння TCV — Tactical Covert Vest.
- Бронежилети прихованого носіння для жінок серії LPV — Lady's Protection Vest.
- Бронежилети для спеціальних місій серії PS — Protection Systems: ООН, ОБСЕ, ПРЕСА.
- Бронежилети відповідно до військового стандарту Міністерства оборони України ВСТ 01.301.010-2015(01) «Засоби індивідуального захисту. Бронежилети. Загальні технічні вимоги й методи випробувань балістичної стійкості».
- Бронежилети відповідно до іноземних стандартів Американського національного департаменту юстиції «Ballistic Resistance of Personal Body Armor» NIJ 0101.04, NIJ 0101.06, та ін.
- Костюми та системи для розмінування, у тому числі й для гуманітарного розмінування:
- Костюми розмінування серії MS — Mine Suit: «Бар'єр-MS», «Забрало-MS».
- Тактичний пояс РПС серії BB — Battle Belt.
- Протиосколкове покривало «ОБЕРІГ-К».
- Шкарпетки зі спеціальними антимікробними та дезодоруючими властивостями ДЕОКІЛ.
- Льотно-технічне обмундирування для Військово-Повітряних Збройних сил України.

Є представником провідних світових виробників кулезахисних композитних армійських касок (шоломів) та жорстких захисних елементів — бронеплит в асортименті, що охоплює:

- Кулезахисний армійський шолом ACH/MICH¹ — СТАНДАРТ.
- Кулезахисний армійський шолом PASGT² — СТАНДАРТ.

¹ ACH/MICH — Advanced Combat Helmet/Modular Integrated Communications Helmet.

² PASGT — Personnel Armor System for Ground Troops

- Кулезахисний армійський шолом GERMAN STYLE (SCHUBERTH) — СТАНДАРТ.
- Кулезахисний армійський шолом ACH/MICH — УНІВЕРСАЛ.
- Кулезахисний армійський шолом ACH/MICH — ТАНКІСТ.
- Кулезахисний армійський шолом ACH/MICH — ССО.
- Кулезахисний армійський шолом PASGT — МІНЕР.
- Бронеплити «РАДА ЗАХИСТ™».

Система управління якістю підприємства

Значний досвід працівників компанії, використання сучасного апарата статистичного й математичного моделювання, 3-D-візуалізація дали змогу створити унікальні адекватні робастні моделі, за допомогою яких розраховують балістичну стійкість елементів засобів індивідуального бронезахисту.

Мінімізації контузійної травми користувачів засобів індивідуального бронезахисту досягають моделюванням величини позаперешкодної деформації.

Експертно-евристична система аналізування даних разом з анкетуванням учасників бойових дій уможливорює швидко адаптувати кінцевий виріб до вимог, які встановлюють різні військові підрозділи.

Якість продукції забезпечує використання оригінальних високоякісних параарамідних матеріалів Південно-кореєського виробництва марки ALKEX® і матеріалів із надвисокомодульного поліетилену марки DYNEEMA®.

Моделювання механіки руйнування волокнистих матеріалів уможливорює встановлення закономірностей опору балістичних пакетів кулям і осколкам. Використання сучасного математичного апарату й числових методів моделювання дає змогу в найкоротші терміни здійснювати добір балістичних пакетів відповідно до вимог чинних стандартів і побажань замовника.

Якість продукції забезпечує *багатоступінчастий систематичний контроль*: від вхідного до завершального дуплексу випробувань готових виробів у двох незалежних лабораторіях. Уся

продукція сертифікована, повністю відповідає вимогам стандартів і нормативній документації. Значну увагу компанія приділяє розвитку і впровадженню ресурсозберігаючих, енергозберігаючих та екологічних технологій.

Із 2015 року, з метою найбільш повного задоволення вимог замовників, компанія впровадила в дію систему управління якістю відповідно до положень ДСТУ ISO 9001:2009 року.

Упровадження системи управління якістю серед іншого забезпечило:

- оптимізацію процесу планування та діяльності компанії;
- документальне підтвердження виконання всіх вимог до продукції;
- своєчасне виявлення невідповідностей (у тому числі потенційних) в діяльності компанії та їх усунення, а також можливу прогнозну мінімізацію наслідків;
- дієве контролювання системи управління якістю компанії та аналізування результативності її функціонування.

Основою системи управління якістю є процесний підхід. Система управління якістю визначає послідовність та взаємодію процесів, критерії їх результативності та методи управління, забезпечує моніторинг процесів на всіх етапах функціонування. Із 2017 року компанія впровадила в дію систему управління якістю відповідно до положень ДСТУ ISO 9001:2015 та найсучасніші міжнародні системи управління якістю ISO 9001:2015 та ISO 14001:2015.

Задоволення потреб споживача

Політика підприємства в сфері якості зосереджена на максимальному задоволенні потреб та очікувань замовників засобів індивідуального бронезахисту, що їх виробляє компанія, та відповідності таких ЗІБ кращим вітчизняним та зарубіжним аналогам.

Основними *принципами політики управління якістю*, зокрема, є:

- об'єктна орієнтація на потреби замовника;
- цілеспрямованість та послідовність;

- цілковито залучений і мотивований персонал;
- процесний та системний підхід;
- постійне покращення загальних показників діяльності;
- фактове прийняття рішень на підставі аналізування даних та інформації;
- взаємовигідні стосунки з постачальниками.

Компанія «РА.ДА» входить до кластера легкої промисловості. По випробуванню броньованих матеріалів і композитів тісно співпрацює з Центральним науково-дослідним інститутом озброєння та військової техніки Збройних сил України.

З історії виробництва бронезилетів

Золотим фондом компанії «РА.ДА» є трудовий колектив, стержнем якого є працівники зі значним досвідом у проектуванні та виробництві засобів індивідуального бронезахисту.

Адже саме вони були піонерами в цій галузі й на їхню долю випало чимало знакових подій, пов'язаних із досягненнями у виробництві панцерних систем.

Усе почалося в 70-х роках минулого століття, коли в 1964 році американською компанією DuPont було отримано параарамідне волокно із торговельною маркою «Кевлар», яке з 1973 року почали використовувати для виробництва бронезилетів.

Майже через 14 років після цього в 1978 році на території СРСР у Ростовській області було створене аналогічне виробництво в місті Каменськ-Шахтинський на заводі КАМЕНСЬКВОЛОКНО. Із того часу розпочинається ера виробництва бронезилетів на Україні — на комбінаті «Перемога», що знаходився у місті Ірпінь Київської області. Майбутні провідні фахівці компанії «РА.ДА» саме на цьому підприємстві розпочинали свої трудові та наукові злети. Завдячуючи їх невпинній та натхненній праці, комбінат «Перемога» став одним із перших та найбільших виробників у колишньому СРСР засобів індивідуального бронезахисту — бронезилетів. У 80-ті роки минулого століття щомісячний випуск сягав близько 6000 готових виробів. Це були в основному військові бронезилети із індексом ГРАУ СРСР 6Б: 6Б2, 6Б3, 6Б4,

6Б5–15. М'які балістичні пакети цих бронежилетів виготовлялися із каменськ-шахтинської тканини ТСВМ-ДЖ і забезпечували захист від 95 % осколків і 39 % куль. Згодом було розроблено та започатковано випуск міліцейських бронежилетів із захистом від кулі калібру 9х18 мм пістолета Макарова — «Кора-1», конструкція якого була доопрацьована московським НВП «КлАСС» і трансформована на бронежилети «Кора-1М», «Кора-1МК», «Кора-1МК-СН», «Кора-Кулон» та інші, які випускають НВП «КлАСС» і до нашого часу знаходяться на забезпеченні особового складу різних підрозділів МВС Росії. Таким чином, мова може йти про започаткування вищевказаними фахівцями школи виробників бронежилетів на теренах колишнього СРСР.

Із започаткуванням виробництва армійських бронежилетів 6Б5-15 вищезазначені фахівці налагодили й серійний випуск керамічних пластин для цих жилетів на основі карбіду бору. Ураховуючи, що місто Ірпінь позиціонувало себе як курортне містечко, а виробництво пластин марки АДУ 14.20.00.000 із карбіду кремнію вимагало використання отруйних полісульфідних (тіоколових) смол, технологію виробництва керамічних пластин разом із певним обладнанням було передано Світловодському комбінату твердих сплавів і тугоплавких металів (СКТС і ТМ), який знаходився в Світловодському районі Кіровоградської області.

На початку 80-х років минулого століття, у тому числі у зв'язку із проведенням XXII Літніх олімпійських ігор, було розроблено та розпочато випуск для потреб колишнього КДБ та МВС бронежилетів у вигляді курток марки «Омега», «Міраж», «Міраж-М». Тогочасний асортимент доповнено бронежилетами «Кора-3», «Лотос-1», «Лотос-2», «Мускат-1», «Мускат-2», «Поліс-31», кулезахисним шоломом «Сфера». А з початку 90-х років минулого століття асортимент поповнили серії бронежилетів марки «Бізон» та «Барс».

Бронежилет «Бізон-1», який захищав від ураження кулями калібру 9х18 мм пістолета Макарова, розроблено для потреб вітчизняних силових структур спільно з науковцями ДІУЦ «Спецтехніка» МВС України. Це був один із найлегших бронежилетів

у своєму класі захисту в Європі, мав вагу близько півтора кілограма, розроблений у незалежній Україні. Ураховуючи, що тканина ТСВМ-ДЖ російського виробництва після п'ятирічного терміну використання втрачала частину своїх балістичних властивостей та захисні елементи вели себе нестабільно, та у зв'язку із розширенням зовнішньоекономічних можливостей, пов'язаним із проголошенням незалежності України, розпочато роботу з матеріалами компаній «ДюПонІнт.» і «Акзо Нобель» («Тейджин-Тварон») — тканинами з параарамідних волокон торговельних марок Kevlar® і Twaron®. Тому базові захисні елементи бронежилета «Бізон-1» виготовляли з балістичної тканини марки Kevlar® 363 або Twaron® СТ 709, або Twaron® СТ 716. У балістичних пакетах усіх модифікацій цього бронежилета додатково, для зменшення ударної контузії, використовували елементи із застосуванням композитної антитравми Kevlar® Comfort AT1, яка за мінімальної ваги забезпечувала унікальні властивості захисного пакета — максимальні антитравматичні властивості.

Дослідження інноваційних матеріалів

У період із 1992 по 2004 роки за тісної співпраці із ДІУЦ «Спецтехніка» МВС України за сприяння компанії DuPont проводилися дослідження найновіших матеріалів на основі волокон із матеріалів Kevlar® K-29 та Kevlar® K-129. На той час комбінат «Перемога» був базовим підприємством із виготовлення бронежилетів для силових структур України. На «Перемозі» діяла унікальна єдина в Україні балістична лабораторія, де науковці ДІУЦ «Спецтехніка» МВС України (НДІ спецтехніки МВС України, ДНДІ МВС України) спільно із фахівцями комбінату проводили дослідження захисних властивостей із різноманітних матеріалів, зокрема й із м'яких захисних елементів, кераміки, сталі, титанових сплавів, склопакетів тощо. Усі бронежилети випущено в Україні до 2004 року включно, апробовано на балістичну стійкість у цій лабораторії.

Отже, фахівці ТОВ «РА.ДА» упродовж значного періоду часу отримали унікальні знання щодо захисних властивостей різноманітних матеріалів і системний досвід у випробуванні та виборі

захисних структур. І, як наслідок, у 2003–2004 роках цими фахівцями на основі монолітних плит із карбіду кремнію із використанням балістичної тканини Twaron® СТ 709 були розроблені та виготовлені балістичні захисні елементи 4, 5 та 6 класів захисту відповідно до ДСТУ В 4103-2002 «Засоби індивідуального захисту. Бронежилети. Загальні технічні умови» для бронежилетів типу Ж. Усі вони успішно витримали відповідні випробування згідно зі стандартом ДСТУ В 4104-2002 «Засоби індивідуального захисту. Вироби бронезахисту. Методи контролю балістичної стійкості бронежилетів».

Набутий досвід уможливив створення захисних елементів в один етап: без виготовлення додаткових виробів та проведення проміжних випробувань. А саме створення цих елементів спростувало вкорінене на той час твердження щодо низької живучості монолітних керамокомпозитних елементів у зв'язку із виникненням післякульового ураження «магістральних тріщин». Зразок 4 класу захисту згідно з ДСТУ В 4103-2002 витримав шість уражень, зберігши свою структуру та форму.

Перша в Україні сертифікація бронежилетів

Паралельно із розробленням нових захисних конфігурацій уперше в Україні сертифіковано серійний випуск бронежилетів у національній системі сертифікації. Отримано перші українські сертифікати на серійний випуск низки бронежилетів. Орган сертифікації — ОС МДО КПП. Водночас у зв'язку із перебуванням українського миротворчого контингенту в Іраку створено базу для виробництва армійських протиосколкових бронежилетів.

На базі балістичної лабораторії Національної академії оборони Міністерства оборони України вперше в Україні проведено випробування на протиосколкову стійкість відповідно до стандарту NATO STANAG 2920 та/або військового стандарту МО США MIL-STD-662F на предмет визначення V50. Створено перші вироби, які перевищували відомі на той час вимоги армій НАТО щодо показника протиосколкової стійкості V50, який є визначником швидкості ураження бронеелемента, за якої такий бронеелемент

пробивається із 50-відсотковою ймовірністю. «Золотим стандартом» на той час вважали показник V50 на рівні 550 м/с для стандартного імітатора осколка вагою 1,1 г. Створені вироби мали вищий показник, їх V50 знаходився на рівні 560 м/с — 580 м/с, що і за сучасними мірками відповідає кращим протиосколковим військовим бронезишетам.

До складу компанії входить кваліфікований, компетентний, підготовлений і обізнаний персонал з унікальним фаховим досвідом.

Становлення компанії

- *2010 рік, вересень*: створено ТОВ «РА.ДА».
- *2014 рік, серпень*: реєстрація власних технічних умов на бронезишети.
- *2014 рік, листопад*: перший в історії підприємства сертифікат на серійний випуск бронезишета «Оберіг-4» в системі «Банківський реєстр».
- *2014 рік, листопад*: перший в історії підприємства сертифікат на серійний випуск бронезишета «Оберіг-4» в державній системі сертифікації УкрСЕПРО.
- *2014 рік, листопад*: реєстрація в Міністерстві оборони України як виробника (постачальника) продукції, отримання Свідоцтва про ідентифікацію виробника (постачальника) продукції для Збройних сил України № 284.
- *2014 рік, грудень*: участь у врученні Президентом України — Верховним головнокомандувачем ЗС України зброї та бойової техніки (Міжнародний центр миротворчості та безпеки Академії сухопутних військ імені гетьмана П. Сагайдачного, Новояворівськ, Львівська область).
- *2015 рік, січень*: участь у виставці «Волонтерський воєнпром», м. Київ, 31 січня 2015 року.
- *2015 рік, лютий*: участь у міжнародній виставці IDEX, м. Абу-Дабі, ОАЕ.
- *2015 рік, березень*: участь у виставці ActivExpoFest, м. Київ.
- *2015 рік, квітень*: участь у виставці «Волонтерекспо», м. Київ.



*Участь у врученні Президентом України — Верховним
головнокомандувачем ЗС України П. Порошенком зброї та
бойової техніки (Міжнародний центр миротворчості та безпеки
Академії сухопутних військ імені гетьмана П. Сагайдачного,
Новояворівськ, Львівська область), 2014 рік, грудень*



*Участь у виставці «Волонтерський воєнпром»,
м. Київ, 31 січня 2015 року*



*Участь у міжнародній виставці IDEX,
м. Абу-Дабі, ОАЕ, 2015 рік, лютий*



Участь у виставці ActivExpoFest, м. Київ, 2015 рік, березень



Участь у виставці «Волонтерекспо», м. Київ, 2015 рік, квітень



Участь у виставці «Зброя та безпека» разом із американською фірмою «Поінт Бланк», м. Київ, 2015 рік, вересень

- 2015 рік, травень: участь у Міжнародній військово-промисловій виставці «Волонтерський военпром-2», м. Київ.
- 2015 рік, червень: отримання трьох сертифікатів на серійний випуск кулезахисних шоломів 2 класу захисту за ГСТУ 78-41-004-97 південнокорейського виробництва в системі сертифікації «Банківський реєстр».
- 2015 рік, червень: отримання Сертифіката відповідності в державній системі сертифікації УкрСЕПРО на серійний випуск кулезахисних шоломів 2 класу захисту за ГСТУ 78-41-004-97 південнокорейського виробництва.
- 2015 рік, червень: участь у виставці-форумі «Народна оборона «MVP EXPO 2015», м. Київ.
- 2015 рік, серпень-вересень: уперше в Україні на базі випробувальної лабораторії Міністерства оборони України разом із фахівцями Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних сил України проведено випробування м'яких балістичних матеріалів на протиосколкову стійкість за стандартом НАТО STANAG 2920.



Розроблено унікальний штурмовий модульний бронезилет спеціально для потреб спецпідрозділів «Оберіг-6» 6 класу захисту за ДСТУ В 4103-2002, 2015 рік, листопад

- 2015 рік, вересень: участь у виставці досягнень волонтерського воєнпрому в м. Дніпропетровськ.
- 2015 рік, вересень: участь у виставці «Зброя та безпека» разом із американською фірмою «Поінт Бланк», м. Київ.

РОЗВИТОК КЛАСТЕРНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА У ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВІСТІ МІСТА КІЄВА



Розроблено унікальний модульний бронезжилет спеціально для потреб представників мас-медіа, які працюють у зонах військових конфліктів слабкої та середньої інтенсивності, 2015 рік, грудень

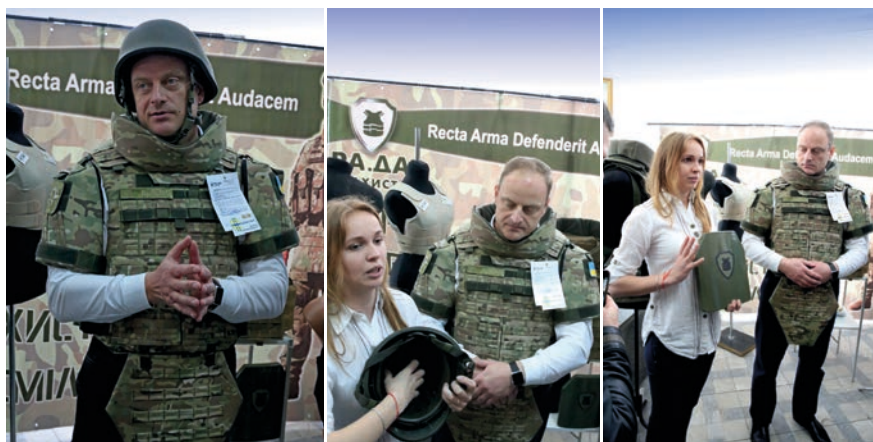


*За результатами тендеру укладено договір на постачання
костюмів для розмінування з Данським комітетом по
розмінуванню DDG, 2016 рік, січень*



Перші загальні збори учасників кластера 18 лютого 2016 року

**РОЗДІЛ 2. ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ І РОЗВИТОК
ПІДПРИЄМСТВ-УЧАСНИКІВ КЛАСТЕРА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**



Презентація продукції підприємств кластера посадовцям та депутатам КМДА, 20 квітня 2016 року



*Участь у першій виставці «Зроблено в Києві»,
м. Київ, 2016 рік, травень*



*Отримання сертифікатів відповідності на серійний випуск
бронежилетів «Оберіг-1а» типу А, «Оберіг-2» типу А прихованого
носія, «Оберіг-2» типу Б, «Оберіг-6» типу Б у державній системі
сертифікації УкрСЕПРО, 2016 рік, травень*



*Участь у міжнародній виставці IDEX, м. Абу-Дабі, ОАЕ,
2017 рік, лютий*

- *2015 рік, листопад:* розроблено унікальний штурмовий модульний бронежилет спеціально для потреб спецпідрозділів «Оберіг-6» 6 класу захисту за ДСТУ В 4103-2002.
- *2015 рік, листопад:* за результатами тендеру укладено договір на постачання бронежилетів та кулезахисних шоломів для потреб спецпризначенців Національного антикорупційного бюро України (НАБУ).
- *2015 рік, грудень:* розроблено унікальний модульний бронежилет спеціально для потреб представників мас-медіа, які працюють у зонах військових конфліктів слабкої та середньої інтенсивності.
- *2016 рік, січень:* за результатами тендеру укладено договір на постачання костюмів для розмінування з Данським комітетом по розмінуванню DDG.
- *2016 рік, лютий:* перші загальні збори учасників кластера 18 лютого 2016 року.
- *2016 рік, квітень:* отримання підприємством сертифіката на систему управління якістю ДСТУ ISO 9001:2009.
- *2016 рік, квітень:* презентація продукції підприємств кластера посадовцям та депутатам КМДА — 20 квітня 2016 року.



Проведення науково-практичної конференції «Актуальні проблеми створення та розроблення базового комплексу бойового екіпірування військовослужбовця Збройних сил України» на базі кластера легкої промисловості в КНУТД разом із Воєнно-науковим управлінням Генерального штабу ЗСУ, 2017 рік, квітень



Участь у міжнародній виставці IDEF, м. Стамбул, Туреччина, 2017 рік, травень

**РОЗДІЛ 2. ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ І РОЗВИТОК
ПІДПРИЄМСТВ-УЧАСНИКІВ КЛАСТЕРА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**



*Участь у виставці-презентації промислової продукції
київських виробників «Зроблено в Києві» у травні 2017 року взяв
директор департаменту суспільних комунікацій КМДА
Лелюк Роман Валерійович*



Робоча зустріч із провідним спеціалістом південнокорейського концерну TSK TextilesKoreaInc на базі кластера легкої промисловості в КНУТД, 2017 рік, вересень

- 2016 рік, травень: розроблено найлегший у світі бронежилет 2 класу захисту типу А за ДСТУ В 4103-2002 прихованого носіння «Оберіг-2», який захищає від кулі пістолета ТТ Пст зі стальним осердям.
- 2016 рік, травень: отримання сертифікатів відповідності на серійний випуск бронежилетів «Оберіг-1а» типу А, «Оберіг-2» типу А прихованого носіння, «Оберіг-2» типу Б, «Оберіг-6» типу Б у державній системі сертифікації УкрСЕПРО.
- 2016 рік, травень: участь у першій виставці «Зроблено в Києві», м. Київ.
- 2016 рік, серпень: отримання сертифіката відповідності на серійний випуск бронежилетів «Оберіг-4» типу Б у державній системі сертифікації УкрСЕПРО.



Участь у виставці «Зброя та безпека» у межах кластера легкої промисловості на стенді КНУТД, м. Київ, 2017 рік, жовтень

**РОЗВИТОК КЛАСТЕРНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА
У ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВІСТІ МІСТА КИЄВА**



*Участь у міжнародній виставці MILIPOL,
м. Париж, Франція, 2017 рік, листопад*



***Участь у міжнародній науково-технічній конференції
«Перспективи розвитку озброєння та військової техніки
сухопутних військ», м. Львів, 2018 рік, травень***

- 2016 рік, жовтень: участь у виставці «Зброя та безпека», м. Київ у межах кластера легкої промисловості на стенді КНУТД.
- 2016 рік, листопад: проведення семінару-презентації «Інноваційні текстильні матеріали для потреб м. Києва та силових структур України» за участю представника південнокорейського концерну TSK TextilesKoreaInc. на базі кластера легкої промисловості в КНУТД. Аудиторія, яка ознайомилась із записом семінару в YouTube, склала більше 35 000 переглядів.
- 2016 рік, листопад: проведення семінару-презентації виробів компанії на Новояворівському полігоні для розвідників.
- 2017 рік, січень: отримання листів від ССО, ВДВ, розвідників на проведення експериментального носіння продукції ТОВ «РА.ДА».
- 2017 рік, січень: за результатами тестового носіння бронежилета, РПС та кулезахисного шолома фахівці Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних сил України зробили висновок про можливість використання наданих засобів індивідуального захисту в складі єдиного бойового комплекту військовослужбовця Збройних сил України.

РОЗВИТОК КЛАСТЕРНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА
У ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВІСТІ МІСТА КИЄВА



Участь у виставці-презентації промислової продукції київських виробників «Зроблено в Києві», м. Київ, 2018 рік, червень

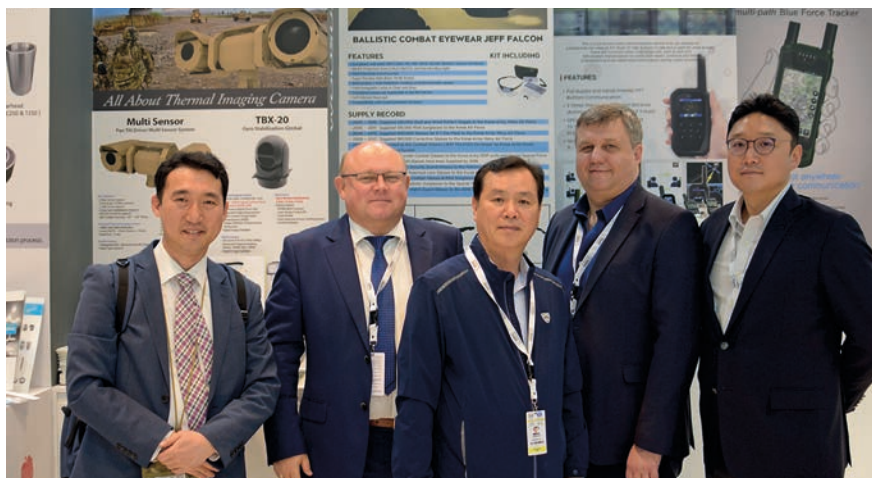


***Проведення круглого столу «Використання інноваційних
вогнезахисних матеріалів в сучасній уніформі» 24 січня 2019 року***

- 2017 рік, лютий: участь у міжнародній виставці IDEX, м. Абу-Дабі, ОАЕ.
- 2017 рік, березень: участь в урочистостях із нагоди 85-річчя заснування ДНВЦ, м. Чернівців.
- 2017 рік, квітень: проведення науково-практичної конференції «Актуальні проблеми створення та розроблення базового комплекту бойового екіпірування військовослужбовця Збройних сил України» на базі кластера легкої промисловості в КНУТД разом із Воєнно-науковим управлінням Генерального штабу ЗСУ.



Зустріч у межах діяльності кластера легкої промисловості на базі КНУТД із представниками почесного консульства Народної Республіки Бангладеш та представником силових структур Народної Республіки Бангладеш 6 лютого 2019 року



Презентація льотно-технічного обмундирування ВПС ЗСУ на міжнародній виставці IDEX в Абу-Дабі разом із постачальником матеріалів — південнокорейською корпорацією TSK, 2019 рік, лютий

- *2017 рік, травень*: участь у міжнародній виставці IDEF, м. Стамбул, Туреччина.
- *2017 рік, травень*: участь у міжнародній науково-технічній конференції «Перспективи розвитку озброєння та військової техніки сухопутних військ», м. Львів.
- *2017 рік, травень*: участь у виставці-презентації промислової продукції київських виробників «Зроблено в Києві», м. Київ.
- *2017 рік, липень*: отримання підприємством сертифіката відповідності системи управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015.
- *2017 рік, серпень*: отримання міжнародного сертифіката на продукцію за стандартом ISO 9001:2015.
- *2017 рік, серпень*: отримання міжнародного сертифіката на продукцію за стандартом ISO 14001:2015.
- *2017 рік, серпень*: проведення сертифікаційних випробувань бронезилетів компанії в міжнародній акредитованій лабораторії, США. Отримання сертифіката на продукцію за стандартом NIJ-STD-0101.04, Level IIIA.
- *2017 рік, серпень*: бронезилет «Оберіг-6» 6 класу захисту за ДСТУ В 4103–2002 успішно пройшов випробування командуванням ВДВ в зоні АТО.
- *2017 рік, серпень-вересень*: бронезилет «Оберіг-6» 6 класу захисту за ДСТУ В 4103–2002 успішно пройшов повітряне десантування.
- *2017 рік, вересень*: робоча зустріч із провідним спеціалістом південнокорейського концерну TSK TextilesKoreaInc на базі кластера легкої промисловості в КНУТД.
- *2017 рік, жовтень*: участь у виставці «Зброя та безпека», м. Київ у межах кластера легкої промисловості на стенді КНУТД.
- *2017 рік, жовтень*: участь у науково-практичній конференції «Інноваційні технології у виробництві: військове обмундирування, спецодяг, засоби захисту».
- *2017 рік, жовтень*: ТОВ «РА.ДА» увійшла до Технічного комітету стандартизації «Продукція спеціального призначення» (ТК 184), до компетенції якого належить у тому числі й розроблення нового стандарту на бронезилети й кулезахисного шолому.

- 2017 рік, листопад: участь у міжнародній виставці MILIPOL, м. Париж, Франція.
- 2018 рік, лютий — березень: розроблено гібридні параарамід-поліетиленові гнучкі м'які захисні елементи для найлегшого у світі бронезиловця 2 класу захисту типу А за ДСТУ 8782:2018 (ДСТУ В 4103-2002) прихованого носіння «Оберіг-2», який захищає від кулі пістолета ТТ Пст сталієм осердям.
- 2018 рік, травень: участь у міжнародній науково-технічній конференції «Перспективи розвитку озброєння та військової техніки сухопутних військ», м. Львів.
- 2018 рік, червень: участь у виставці-презентації промислової продукції київських виробників «Зроблено в Києві», м. Київ.
- 2018 рік, липень: розроблено пілотні зразки льотно-технічного обмундирування із негорючих інноваційних матеріалів та зареєстровані відповідні технічні умови: ТУ У 14.1-37268691-002:2018 «Одяг спеціальний робочий. Льотно-технічне обмундирування (ЛТО)».
- 2018 рік, жовтень: участь у виставці «Зброя та безпека» у межах кластера легкої промисловості на стенді КНУТД. Презентація льотно-технічного обмундирування та спеціальних шкарпеток, виготовлених в Україні.
- 2019 рік, січень: проведення круглого столу «Використання інноваційних вогнезахисних матеріалів в сучасній уніформі» 24 січня 2019 року.
- 2019 рік, лютий: зустріч у межах діяльності кластера легкої промисловості на базі КНУТД із представниками почесного консульства Народної Республіки Бангладеш та представником силових структур Народної Республіки Бангладеш 6 лютого 2019 року.
- 2019 рік, лютий: презентація льотно-технічного обмундирування ВПС ЗСУ на міжнародній виставці IDEX в Абу-Дабі разом із постачальником матеріалів — південнокорейською корпорацією ТСК.

Кластерні проекти компанії

Робота за програмою створення КБЕ

Із початку існування людство постійно нарощує можливості озброєння проти собі подібних як у кількісному, так і в якісному значеннях. Такий темп озброєння стимулює розвиток систем підвищення живучості: захисту, зв'язку, життєзабезпечення, навігації тощо.

Уже понад два десятиліття провідні армії світу ведуть проектні роботи і впроваджують системи екіпірування для створення «солдатів майбутнього».

Перелік захисних комплексів армій світу охоплює такі *індивідуальні бойові комплекти*:

- **Future Force Warrior** (Nett Warrior, Air Warrior, Mounted Soldier System) у Сполучених Штатах Америки;
- **IdZ** (Infanteristder Zukunft) у Федеративній Республіці Німеччині;
- **FIST** (Future Integrated Soldier Technology) у Великій Британії;
- **COMFUT** (COMbatiente del FUTuro) в Іспанії;
- **FÉLIN** (Fantassin à Équipements et Liaisons Intégrés) у Франції;
- **IMESS** у Швейцарії;
- **ПАТНИК, ПАТНИК 2, БОЕЦ-21** у Росії;
- **LAND125** в Австралії;
- **COBRA** в Бразилії;
- **ISSP** (Integrated Soldier System Project) в Канаді;
- **AGUILA** в Чилі;
- **21st-CENTURY SOLDIER** (Voják 21 století) у Чеській Республіці;
- **F-INSAS** (Future Infantry Soldier As a System) в Індії;
- **SARV** (SarbazVelayat) в Ірані;
- **SOLDATO FUTURO** в Італії;
- **ACIES** (Advanced Combat Infantry Equipment System) в Японії;
- **Systema Xiuhcoatl** у Мексиці;
- **NORMANS** у Норвегії;
- **Projekt TYTAN** (Indywidualny System Walki Tytan) у Польщі;

- ACMS (Advanced Combat Man System) у Сінгапурі;
- ТЕК-ER у Туреччині.

Втрати через антитерористичну операцію (далі — АТО) лише за рік збройного конфлікту становлять приблизно 36 осіб на кожну тисячу військовослужбовців, а співвідношення загиблих до поранених становить 1 до 3,6 особи. Це майже відповідає втратам збройних сил Сполучених Штатів Америки під час В'єтнамської кампанії і навіть можна порівнювати з показниками втрат у Другій світовій війні. Тож постає нагальна потреба в оснащенні Збройних сил України (далі — ЗС України) новими комплексами бойового екіпірування (далі — КБЕ), що дасть змогу зберегти життя і здоров'я військовослужбовців та забезпечить ефективне виконання поставлених завдань.

Наказом Міністра оборони України № 876 від 10.12.2014 року відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 20 лютого 2013 року № 120 «Про затвердження Порядку розроблення, освоєння та випуску нових видів продукції оборонного призначення, а також припинення випуску існуючих видів такої продукції» та з метою визначення системи взаємоузгоджених заходів щодо створення комплексу бойового екіпірування військовослужбовця Збройних сил України затверджено *Концепцію створення комплексу бойового екіпірування військовослужбовця Збройних сил України* (далі — Концепція).

Наведемо основні положення цієї Концепції: головною проблемою, на розв'язання якої спрямована Концепція, є відсутність на озброєнні ЗС України сучасних комплексів бойового екіпірування військовослужбовця. Водночас до сучасних вимог до КБЕ увійдуть компоненти, що повинні посилювати ефективність кожного солдата та ступінь його виживання за допомогою сучасних технологій, у тому числі інформаційних систем та засобів навігації, нічного бачення, ціленаведення, моніторингу фізіологічних параметрів стану та інші.

Останнім часом у ЗС України системним дослідженням із питань екіпірування військовослужбовців не приділяли належної уваги. Це стало наслідком того, що в ЗС України до цього часу

використовують принципи екіпірування військовослужбовців часів Радянського Союзу. Це призвело до значного відставання в екіпіруванні військовослужбовців ЗС України від аналогічного екіпірування провідних держав світу.

Метою цієї Концепції є визначення скоординованих шляхів створення комплексу бойового екіпірування, порядку та пріоритетності, часових меж виконання робіт із розвитку КБЕ, що дасть змогу підвищити бойові можливості військовослужбовців ЗС України під час виконання поставлених завдань та інтегрувати їх до єдиної автоматизованої системи управління військами.

Розв'язання зазначеної проблеми потребує *виконання взаємоузгоджених, цілеспрямованих заходів* щодо створення та розвитку КБЕ військовослужбовця ЗС України шляхом:

- здійснення заходів із розроблення, організації виробництва, виготовлення елементів КБЕ та їх закупівлі відповідно до визначених пріоритетів;
- визначення єдиного органу для організації, координації та реалізації Концепції;
- вироблення єдиного бачення та його наукового обґрунтування щодо розвитку КБЕ військовослужбовця;
- відкриття дослідно-конструкторської роботи зі створення КБЕ військовослужбовця ЗС України;
- створення умов для серійного виробництва елементів КБЕ на вітчизняних підприємствах та/або в кооперації з іншими країнами;
- закупівлі зразків (елементів) КБЕ вітчизняного та іноземного виробництва для задоволення потреб ЗС України;
- інтеграція КБЕ в єдину автоматизовану систему управління військами.

Реалізація зазначених шляхів уможливить забезпечення ЗС України сучасними комплексами бойового екіпірування відповідно до завдань, які будуть покладати на військовослужбовців (підрозділи, військові частини) ЗС України.

Бойове екіпірування військовослужбовця — це сукупність предметів, що становлять спорядження військовослужбовця під

час виконання бойових завдань. Під КБЕ військовослужбовця ЗС України слід розуміти бойове екіпірування військовослужбовців, що створюють у межах воєнно-технічного забезпечення, трансформації ЗС України відповідно до тенденцій розвитку збройної боротьби, умов ведення війн нового покоління та з метою підвищення ефективності їх дій у бою, зокрема підвищення рівня захищеності військовослужбовця на полі бою, внесення кожного військовослужбовця до єдиної автоматизованої системи управління, підвищення можливостей зі спостереження за полем бою та ефективності застосування зброї кожним військовослужбовцем у різних умовах, підвищення можливостей військовослужбовців з орієнтування в обстановці на полі бою, підвищення ефективності ведення бойових дій у цілому підрозділами в ланці відділення — «взвод – рота – батальйон».

Усі елементи екіпірування повинні інтегруватися одне в інше та володіти декількома функціями, але функціонально їх класифікують на кілька напрямів.

Так, до складу сучасного екіпірування входить широкий набір засобів, які за функціональними ознаками умовно можна об'єднати в п'ять систем:

1. *Система ураження*: стрілецька зброя, засоби ближнього бою, піротехнічні засоби.

2. *Система захисту*: засоби індивідуального бронезахисту, засоби захисту від вражаючих чинників зброї масового ураження й нелетальної зброї, засоби попередження.

3. *Система енергозабезпечення*: зарядні пристрої, джерело живлення, засоби перетворення й передавання електроенергії, засоби контролювання працездатності компонентів системи.

4. *Система управління*: засоби зв'язку, засоби розвідки, засоби розпізнавання, засоби оброблення інформації, засоби управління й навігації;

5. *Система життєзабезпечення*: індивідуальне бойове спорядження (розвантажувальна система, налокітники та наколінники тощо), інженерні засоби, речове майно, продовольство, медичні

засоби й засоби моніторингу фізіологічного стану військовослужбовця.

Основними вимогами до КБЕ є: забезпечення високого рівня ураження (знищення) противника, наявність засобів виявлення та розпізнавання цілей, захист від засобів ураження противника (протиосколковий, протикульний захист та захист від зброї масового ураження), енергозабезпечення систем бойового екіпірування військовослужбовця, ергономічність, надійність, зносостійкість, вогнестійкість, адаптивність маскування до місцевості та забезпечення захисту від негативного впливу зовнішнього середовища (низька, висока температура, опади тощо), інтеграція в єдину автоматизовану систему управління військами.

КБЕ повинен мати *модульну, багатопшарову структуру*, яка дасть змогу адаптувати його під потреби вирішення поставлених завдань за конкретних умов та обставин. Загалом КБЕ має на практиці реалізувати принцип: «солдат — бойова платформа», де солдат розглядається як її оператор.

Найважливішим елементом сучасного КБЕ, що забезпечує реалізацію принципу «солдат — бойова платформа», зв'язує й інтегрує воедино всі «інтелектуальні» складові екіпірування, є інформаційно-керуюча система забезпечення бойових дій. *Інформаційно-керуюча система забезпечення бойових дій* (далі — ІКСЗБД) є програмною складовою КБЕ, що перетворює його за сукупністю розрізнених предметів забезпечення бойових дій на єдину систему й уможливорює досягнення якісного підвищення можливостей та ефективності дій певних військовослужбовців і підрозділів, а також об'єднання конкретних тактичних одиниць на полі бою в єдину структуру мережевого типу.

Основним завданням КБЕ є підвищення бойової ефективності військовослужбовця при виконанні поставлених завдань, яке досягають вирішенням таких задач:

- *автоматизація та підвищення ефективності бойового управління на тактичному рівні;*
- *інформаційне, математичне, програмне та технічне забезпечення (підтримка) процесів прийняття рішень та управління;*

- інтегрування елементів бойового екіпірування в єдиний комплекс (бойову платформу) та забезпечення автоматизованого управління ними;
- забезпечення стійкого зв'язку, автоматизованого адресного й циркулярного прийому та передавання даних, у тому числі відеоданих;
- автоматизація індивідуальної та групової навігації;
- виявлення та ідентифікація загроз;
- виявлення, вимірювання координат і розпізнавання цілей;
- цілевказівка іншим засобам ураження;
- вироблення даних для застосування особистої зброї та засобів ближнього бою, ураження противника власними засобами;
- усебічний захист від уражаючих факторів різних видів зброї;
- забезпечення моніторингу фізіологічного стану військово-вослужбовців, автоматизоване оповіщення та вироблення даних для надання невідкладної медичної допомоги в разі травм чи поранень;
- моніторинг стану навколишнього середовища;
- захист інформації та контроль доступу до ресурсів автоматизованої системи управління військами.

Ураховуючи високий науково-дослідницький потенціал, наявність матеріальної бази та відповідних можливостей, а також договір про співпрацю з Міністерством оборони України Київський національний університет технологій і дизайну (КНУТД) визначено основним виконавцем робіт по створенню КБЕ в межах кластера легкої промисловості. Координатором робіт названо Головне військово-наукове управління Генерального штабу Збройних сил України. Певні системи КБЕ в межах цієї роботи планує виконати ТОВ «РА.ДА». При цьому компанія «РА.ДА» виходить із низки правил:

- модульність;
- системний підхід;
- інженерне наповнення системи якісною продукцією;
- можливість як нарощування системи, так і скорочення її за збереження максимального функціоналу;
- солдат як оператор цієї системи.

***Моделювання захисних властивостей
балістичних елементів КБЕ***

Зasadничо рівень захисту, або стандартний клас захисту, визначає тестову кулестійкість засобів індивідуального бронезахисту до чітко регламентованих типів патронів (засобів ураження), їх швидкостей, дистанції, кутів влучення, кліматичних умов тощо згідно з певними, у багатьох випадках формалізованими, протоколами стрілецьких випробувань. Сутність випробувань у приведенні випробовуваного елемента до наслідків впливу не гірших, аніж нормативно встановлені. Зазвичай ці наслідки мають такі показники:

- 100 % непробиття жодним пострілом основного броньового елемента;
- відсутність травмувальних рикошетів і вторинних осколків;
- контузійна травма (позаперешкодна деформація — ППД) і/або розміри відбитків на глиняному підпорі, який імітує тіло, не більше величини, установлені обмеженнями контузійних ушкоджень людини.

Базово броньовий елемент відповідає за непробиття й забезпечує відсутність вторинних травмувальних осколків. Решта вирішується завдяки всій сукупності елементів бронеодягу: протиосколкового, протирикошетного елементів, небалістичного амортизатора й чохла. Логіка побудови стандартів така, що будь-який клас, рівень захищає від усіх нижчих класів, а в якості тестових використані найпоширеніші на даний момент боеприпаси до розповсюджених типів зброї. Для класів, рівнів, де може бути використана тканина багатошарова, а не монолітна броня, а також для контролювання антитравматичних властивостей бронеодягу в якості тестових беруть пару боеприпасів: один — більш масивний, із сильнішою енергією пострілу й зупиняючою дією, а інший — більш проникний завдяки формі й конструкції.

У зв'язку з цим наведемо деякі тривіальні оцінки.

I. У стандарти закладені *прямі й приховані оціночні параметри* класу (рівня) захисту.

II. До прямих (окрім індексу класу, рівня) *можна зарахувати кількісні показники та їх фізично значимі похідні*, а саме: масу, початкову швидкість і калібр кулі, а також енергію, питому (до перерізу калібру) енергію кулі. Останній показник чітко ілюструє логіку побудови рівнів захисту за зростанням ступеня впливу.

III. *Протокол стрілецьких випробувань* — строгий порядок дій: стандартні параметри засобів ураження, дистанція, послідовність і кількість пострілів, кут влучення, мінімальні відстані від краю випробуваного зразка й між влученнями, кліматичні умови.

З аналізування тривіальних оцінок випливає, що роль прихованих параметрів боєприпасів при визначенні надійності броньового елемента дуже велика. А з боку виглядає так, що все робиться для того, аби максимально об'єктивно оцінити надійність ЗІБ. У тому числі й при масованому обстрілі й одночасно мати рівні умови при оцінюванні наслідків випробувань різних типів броньових матеріалів. Однак «за кадром» залишається крайовий ефект і така важлива ознака реальної ситуації, коли при масованому обстрілі наступний постріл «не знає», куди потрапив попередній. Справді, шість пострілів у зразок по протоколу NIJ — це небезпечніше за одне влучення в край, шов, стик і два-три близьких (1–2 см) влучення.

Звичайно, імовірніше оцінювання таких подій незначне, але «помножене» на можливі важкі наслідки на тлі зменшення площі основного захисту за прагнення зменшити вагу ЗІБ призводить до високого психологічного оцінювання ризику травми в споживача. Це *знижує цінність використання бронеодягу на практиці*, особливо в умовах відсутності фінансового механізму страхування ризиків і збитків для здоров'я й життя. Відтак спонукає виробників вимушено пропонувати споживачеві вироби з надлишком кулестійкості (щоправда, невідомо якої) порівняно із заявленим стандартним класом, рівнем захисту. На дату написання цього матеріалу жоден із вітчизняних виробників, окрім ТОВ «РА.ДА», не зміг указати споживачу на конкретну граничну стійкість його захисних елементів ЗІБ.

Окрім того, для зменшення впливу «позакадрових» ефектів і приведення випробування виробів до більш реалістичних ситуацій, на думку фахівців, необхідно проводити гібридні випробування й додатково визначати показник 50 %-ної ймовірності пробиття бронепакету як для куль, так і для осколків, наприклад, із використанням методики STANAG 2920. Тому фахівці компанії «РА.ДА» самостійно вирішили провести відповідні випробування і вказувати в характеристиках своїх виробів ці показники як показники межі стійкості балістичних матеріалів до осколків та куль. Аби показати це й максимально знівелювати вплив прихованих параметрів боеприпасів на вибір більш надійного захисту, за участі працівників компанії «РА.ДА» були проведені наступні випробування та розрахунки. Зауважимо, що це перші в Україні випробування по STANAG 2920 кулею Пст пістолета Макарова. Матеріалами для захисних балістичних структур слугували пакети із параарамідних тканин торговельної марки ALKEX® виробництва відомої південнокорейської корпорації HYOSUNG.

Натурні випробування з оцінювання балістичної стійкості елементів захисту, представлених ТОВ «РА.ДА», проведено відповідно до доручення заступника Міністра оборони України від 24.02.2016 р. № 3671/з щодо організації натурних випробувань елементів бронежилета та костюма для розмінування на осколково стійкість V50 відповідно до STANAG 2920 з 29.02.2016 року по 16.03.2016 року. Випробування проводили за участі працівників ЗС України з ЦНДІОВТ ЗС України.

Умови випробувань

- Випробування стійкості дослідних зразків здійснювали на базі військової частини А2192 (сmt. Городок Житомирської обл.) відповідно до вимог STANAG 2920 PPS (Редакція 2) — «Методика балістичних випробувань для матеріалів особистої броні та бойового обмундирування».
- Відстань від дульного зрізу ствола зброї, яку застосовували для випробувань, до захисного елемента — 5,0 метрів.

- Вимірювання швидкості індентора (імітатора осколку) проводили на відстані 2,5 метрів від дульного зрізу (початкова швидкість).
- Для випробувань використовували зразки захисних елементів розміром 300×300 мм, які відрізнялися кількістю шарів та маркою балістичного матеріалу.
- Зразки захисних елементів розташовувалися на балістичній глині.
- Ідентифікацію попадань (перфорація чи її відсутність) проводили після відділення зразка захисного елемента від підкладного матеріалу та перевірки точки попадання.
- У якості індентора (імітатора осколка) використовували:
 - сталеву сферу діаметром 6.5 ± 0.06 мм та масою 1.13 ± 0.03 г (А4 відповідно до STANAG 2920);
 - куля 9×18 мм Пст пістолетного набою 57-Н-181с пістолета Макарова.
- Постріл вважали перфорацією, якщо індентор (імітатор осколка) пройшов через зразок і застряг (пройшов) через підкладний матеріал.
- Індентор (імітатор осколка) споряджали:
 - сталеву сферу — у гільзу 7,62x54R СВД ЛПС за допомогою силіконової трубки довжиною 7 мм та внутрішнім Ø6 мм, яка відігравала функції контейнера;
 - куля ПМ у штатну гільзу.Стрільбу здійснювали зі штатної зброї, закріпленої в станку:
 - у випадку індентора — сталевій сфері — гвинтівки СВД зав. № Н087;
 - у випадку кулі ПМ — із 9×18 мм пістолета АПС, вир. № АГ512.
- Швидкість індентора (імітатора осколків) змінювалася масою наважки пороху.
- Піжування проводили спініним поліетиленом товщиною 10 мм і густиною 30 кг/м³ (для індентора — сталевій сфері).
- Для розрахунків робили парну кількість пострілів (як мінімум, шість). Одна половина пострілів мала перфоровати матеріал мішені, а інша — не повинна. Найвища зареєстрована швидкість у групі (половина перфорацій і половина відсутності перфорацій)

не мала перевищувати найнижчу швидкість у групі більш ніж на 40 м/с. V50 є середнім арифметичним групи швидкостей.

- Якщо використовувати метод обстрілу «вгору» і «вниз», перший патрон необхідно споряджати кількістю пороху, розрахованою таким чином, щоб розігнати імітатор осколка до швидкості, яка дорівнювала б очікуваній швидкості V50. Якщо перший постріл викликав повне пробиття, другий патрон треба зарядити меншою кількістю пороху, із розрахунку досягнення швидкості приблизно на 30 м/с менше, ніж у першому випадку.
- Якщо результатом першого пострілу є відсутність перфорації, другий патрон треба зарядити кількістю пороху з розрахунку досягнення швидкості приблизно на 30 м/с більше, ніж під час першого пострілу. При зміні характеру пробиття на протилежний заряд пороху слід добирати таким чином, щоб досягнути збільшення або зменшення швидкості приблизно на 15 м/с. Далі продовжувати обстріл відповідно до наступної процедури для оцінювання швидкості V50.
- Після того як було зроблено декілька пострілів, V50 розраховують як середнє від ударних швидкостей, зареєстрованих для точних влучень, що складається з трьох найвищих швидкостей для випадків часткового пробиття і трьох найнижчих швидкостей для випадків повного пробиття, за умови, що всі шість швидкостей потрапляють у межі відхилення 40 м/с.
- Якщо результат, який відповідає попередньому, є недосяжним через те, що найвища швидкість для часткового пробиття перевищує найнижчу швидкість для повного пробиття більш ніж на 40 м/с, обстріл треба продовжити, доки п'ять найвищих швидкостей (часткове пробиття) та п'ять найнижчих швидкостей (повне пробиття) уцілять у межі 50 м/с. V50 розраховують, як середнє з цих десяти величин.
- Якщо найвища швидкість (часткове пробиття) перевищить найнижчу швидкість (повне пробиття) більш ніж на 50 м/с, для розрахунку слід використовувати групу з семи найвищих (часткове пробиття) та семи найнижчих (повне пробиття) швидкостей, які попадають у межі 60 м/с.

- Якщо найвища швидкість для часткового пробиття перевищить найнижчу швидкість для повного пробиття більше ніж на 60 м/с, випробування слід повторити з новим зразком.
- Результати випробувань оформлюють протоколом (актом або іншим документом), який повинен містити таку інформацію:
 - характеристику зразка, що випробовується;
 - характеристику уражаючого елемента;
 - знайдену швидкість V₅₀ для зразка, а також найвищі швидкості без перфорації та найнижчі швидкості перфорації.

Елементи, що випробовували

а) Зразок захисного елемента № 1. Параарамідна тканина марки 1000D-H-190W (1100 dtex, щільністю 190 г/м²), 16 шарів, індентор — сталева сфера Ø6.5 мм:

№ випробування	Результат	Швидкість індентора (імітатора осколків), м/с
1	Перфорація	455
2	Відсутність перфорації	463
3	Перфорація	503
4	Перфорація	496
5	Відсутність перфорації	465
6	Відсутність перфорації	470

Зразок № 1 із 16 шарів параарамідної тканини марки 1000D-H-190W має наступні показники протиосколкової стійкості, індентор — сталева сфера Ø6.5 мм:

Найвища швидкість без перфорації, м/с	Найнижча швидкість перфорації, м/с	V₅₀, м/с
470	455	475.33

б) Зразок захисного елемента № 2. Параарамідна тканина 1100 dtex, щільністю 190 г/м², 20 шарів, індентор — сталева сфера Ø6.5 мм.

**РОЗДІЛ 2. ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ І РОЗВИТОК
ПІДПРИЄМСТВ-УЧАСНИКІВ КЛАСТЕРА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

№ випробування	Результат	Швидкість індентора (імітатора осколків), м/с
1	Перфорація	507
2	Відсутність перфорації	469
3	Перфорація	487
4	Відсутність перфорації	484
5	Відсутність перфорації	467
6	Перфорація	507

Зразок № 2 із 20 шарів параарамідної тканини марки 1000D-H-190W має наступні показники протиосколкової стійкості, індентор — сталевая сфера Ø6.5 мм:

Найвища швидкість без перфорації, м/с	Найнижча швидкість перфорації, м/с	V₅₀, м/с
484	487	486.83

в) Зразок захисного елемента № 3. Параарамідна тканина марки 1000D-H-190W (1100 dtex, щільністю 190 г/м²), 20 шарів, індентор — 9×18 мм куля Пст ПМ.

№ випробування	Результат	Швидкість індентора (імітатора осколків), м/с
1	Відсутність перфорації	356
2	Відсутність перфорації	358
3	Відсутність перфорації	366
4	Перфорація	382
5	Перфорація	385
6	Перфорація	368

Зразок № 3 із 20 шарів параарамідної тканини марки 1000D-H-190W має наступні показники протиосколкової стійкості — індентор 9×18 мм куля Пст ПМ:

Найвища швидкість без перфорації, м/с	Найнижча швидкість перфорації, м/с	V_{50}, м/с
366	368	369.17

г) Зразок № 4. Параарамідна тканина марки 840D-H-200W (930 dtex, щільністю 200 г/м²), 16 шарів, індентор — сталева сфера Ø6.5 мм.

№ випробування	Результат	Швидкість індентора (імітатора осколків), м/с
1	Перфорація	477
2	Перфорація	482
3	Відсутність перфорації	449
4	Перфорація	462
5	Перфорація	469
6	Відсутність перфорації	454
7	Відсутність перфорації	432
8	Відсутність перфорації	454
9	Перфорація	462
10	Відсутність перфорації	430

Зразок № 4 із 16 шарів параарамідної тканини марки 840D-H-200W має наступні показники протиосколкової стійкості, індентор — сталева сфера Ø6.5 мм:

Найвища швидкість без перфорації, м/с	Найнижча швидкість перфорації, м/с	V_{50}, м/с
454	462	457.10

д) Зразок № 5. Параарамідна тканина марки 840D-H-200W (930 dtex, щільністю 200 г/м²), 20 шарів, індентор — сталева сфера Ø 6.5 мм.

**РОЗДІЛ 2. ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ І РОЗВИТОК
ПІДПРИЄМСТВ-УЧАСНИКІВ КЛАСТЕРА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

№ випробування	Результат	Швидкість індентора (імітатора осколків), м/с
1	Перфорація	509
2	Перфорація	490
3	Перфорація	490
4	Відсутність перфорації	503
5	Відсутність перфорації	493
6	Відсутність перфорації	469

Зразок № 5 із 20 шарів параарамідної тканини марки 840D-H-200W має наступні показники протиосколкової стійкості, індентор — сталевая сфера Ø6.5 мм:

Найвища швидкість без перфорації, м/с	Найнижча швидкість перфорації, м/с	V_{50}, м/с
503	490	493.33

е) Зразок № 6. Параарамідна тканина марки 840D-H-200W (930 dtex, щільністю 200 г/м²), 20 шарів, індентор — індентор — 9×18 мм куля Пст ПМ.

№ випробування	Результат	Швидкість індентора (імітатора осколків), м/с
1	Перфорація	392
2	Відсутність перфорації	378
3	Перфорація	371
4	Відсутність перфорації	362
5	Перфорація	388
6	Відсутність перфорації	354

Зразок № 6 із 20 шарів параарамідної тканини марки 840D-H-200W має наступні показники протиосколкової стійкості, індентор — 9×18 мм куля Пст ПМ:

Найвища швидкість без перфорації, м/с	Найнижча швидкість перфорації, м/с	V_{50} , м/с
378	371	374.17

ж) Зразок № 7. Параарамідна тканина марки 840D-H-200W (930 dtex, щільністю 200 г/м²), 25 шарів, індентор — індентор — 9×18 мм куля Пст ПМ.

№ випробу- вання	Результат	Швидкість індентора (імітатора осколків), м/с
1	Перфорація	404
2	Відсутність перфорації	369
3	Перфорація	379
4	Відсутність перфорації	366
5	Перфорація	368
6	Відсутність перфорації	364

Зразок № 7 із 25 шарів параарамідної тканини марки 840D-H-200W має наступні показники протиосколкової стійкості, індентор — 9×18 мм куля Пст ПМ:

Найвища швидкість без перфорації, м/с	Найнижча швидкість перфорації, м/с	V_{50} , м/с
369	368	375.00

Висновки

а) Результати випробувань підтвердили можливість застосування обраного методу для перевіряння зразків на протиосколкову стійкість відповідно до STANAG 2920. Також цю методику було екстрапольовано на визначення швидкості V_{50} для 9-мм кулі Пст на аналогічних зразках для отримання коефіцієнтів відповідності між інденторами — 9-мм кулею Пст та сталевую сферою Ø6.5 мм.

б) Результати випробувань зведено в наступну таблицю:

Марка балістичного матеріалу	Питома вага пакета, кг/м ²	Індентор	V ₅₀ , м/с	Найнижча швидкість перфора- ції, м/с	Найвища швидкість без перфо- рації, м/с
1000D-H-190W	3.04	сфера Ø6.5 мм	475.33	455	470
1000D-H-190W	3.80	сфера Ø6.5 мм	486.83	487	484
1000D-H-190W	3.80	куля Пст ПМ	369.17	368	366
840D-H-200W	3.20	сфера Ø6.5 мм	457.10	462	454
840D-H-200W	4.00	сфера Ø6.5 мм	493.33	490	503
840D-H-200W	4.00	куля Пст ПМ	374.17	371	378
840D-H-200W	5.00	куля Пст ПМ	375.00	368	369

в) Таблиця засвідчує повторюваність результатів, мова може йти про коефіцієнти відповідності між інденторами — 9-мм кулею Пст та сталеву сферою Ø6.5 мм, а також про апроксимаційні залежності:

- Розрахуємо співвідношення V50 для сталюї сфери та кулі Пст для питомої ваги однакових балістичних пакетів 4 кг/м², ця величина буде дорівнювати:

$$K1 = 493.33/374.17 = 1.31846.$$

- Проведемо екстраполяцію V50 для сталюї сфери, маючи V50 для кулі Пст при однаковій питомій вазі балістичного пакета 3.80 кг/м²:

$$369.17 \times K1 = 369.17 \times 1.31846 = 486.73 \text{ м/с}.$$

- Із указаних розрахунків добре видно прогнозованість результатів випробувань: для пакетів, що мають однакову питому вагу, похибка становить:

$$(486.83 - 486.73)/486.83 = 0.02 \text{ \%}.$$

- Якщо вважати, що V50 залежить від питомої ваги, та взяти до уваги дані для сфери Ø6.5 мм, використовуючи метод найменших квадратів, отримаємо таку апроксимаційну залежність V50 для сталевуї сфери Ø6.5 мм:

$V50 = -19459.7702 - 31.5514120 \times \gamma^3 + 7615.358219 \times \gamma / \ln(\gamma)$,
де γ — питома вага пакету, кг/м².

- Якщо вважати, що коефіцієнт $K1$, вирахований нами, — константа, то розрахункова $V50$ для 9-мм кулі Пст ПМ буде мати наступний вигляд:

$V50 = (-19459.7702 - 31.5514120 \times \gamma^3 + 7615.358219 \times \gamma / \ln(\gamma)) / K1$,
де γ — питома вага пакета, кг/м².

г) указані дослідження дають змогу оцінювати протиосколкову стійкість матеріалів без проведення випробувань і можуть стати основою розроблення військових протиосколкових бронешитів, а також — КБЕ військовослужбовця ЗС України.

Надлегкі бронешити прихованого носіння

Пістолет Тульський Токарев (ТТ) на пострадянському просторі є й сьогодні дуже популярною «машиною» у кілерів. Незважаючи на свій більш ніж 85-літній вік, пістолет конструкції Токарева з кулею Пст 7,62×25 мм, зі сталевим осердям (відповідає 2 класу захисту бронешита по ДСТУ В 4103-2002) і дотепер — одна із найпотужніших за пробивною силою короткодульна нарізна зброя ближнього бою. Нині його використовують у кількох десятках країн світу.

У радянські роки лише на території СРСР було виготовлено майже два мільйони одиниць пістолета ТТ. Окрім того, інші країни теж випускали знаменитий радянський пістолет. Югославія, Угорщина, Китай і Північна Корея згодом навіть купили ліцензії на виробництво ТТ, а також виробництво боєприпасів до нього. Незважаючи на початкові нарікання щодо якості виконання пістолета, навряд чи можна назвати недоліком відсутність у ньому витонченості та абсолютну надійність. Станом на 1992 рік в Україні в незаконному обігу перебувало від 3 до 5 тисяч незареєстрованих «стволів» конструкції Токарева. Та й убивства в 90-ті роки з використанням цього пістолета траплялися часто.

За загальною статистикою, із 20 випадків приблизно в 10–12, тобто більш як у половині, використовували пістолет ТТ. Саме в цей складний період з'явилися й «ТТшники» із глушником.

Поширена ця грізна зброя й у наш час. Бойові дії загострюють проблему із захистом від неї.

Велика пробивна спроможність кулі ТТ зі сталевим осердям зумовлює особливі вимоги до конструкції балістичних елементів бронежилета. А тактичні обставини потребують від виробника виготовлення бронежилетів 2 класу захисту по ДСТУ В 4103-2002 прихованого носіння із гнучкими й легкими м'якими захисними структурами, що мають мінімальну вагу й малопомітні, із можливістю тривалого цілодобового використання. Куля патрона калібру 7,62×25 мм зі сталевим осердям, випущена з пістолета ТТ, легко пробиває бронежилет класу IIIA стандарту NIJ 0101.06, виготовлений із сучасних м'яких балістичних матеріалів, які є кращими для захисту від куль зі свинцевим осердям навіть таких потужних револьверних патронів, як 44'Magnum. Адже енергія кулі цього патрона в 3 рази вища за енергію кулі Пст пістолета ТТ.

Стандартна питома вага бронеелементів 2 класу захисту по ДСТУ В 4103-2002 має наступні показники для:

- бронесталі — 17,5–20 кг/м²;
- титану — 15,5–19 кг/м²;
- алюмінію — 19–22 кг/м²;
- арамідних тканин — 12–18 кг/м²;
- надвисокомолекулярного поліетилену — 11–13 кг/м².

Це відповідає вазі готового бронежилета 2 класу захисту по ДСТУ В 4103-2002 від 5,5 до 9 кг.

Компанія «РА.ДА» завдяки великому досвіду, використанню найновіших балістичних матеріалів, інноваційним методикам розпочала серійний випуск надлегких бронежилетів «Оберіг-2» як зовнішнього, так і прихованого носіння 2 класу захисту по ДСТУ В 4103-2002 із характеристиками, які в декілька разів перевищують стандартні, та вагою 2,4–2,5 кг. Якщо порівняти бронежилет, який використовують у військах «Корсар МЗс-1-4» без жорстких захисних елементів 4 класу захисту, виготовлений згідно з ТУ У 18.2-31778043.046-2003, то для досягнення непробиття кулею Пст пістолета ТТ із сталевим осердям таких жилетів необхідно одягнути один поверх іншого 5–6 штук, і загальна вага такої захисної конструкції буде більше ніж 8 кілограмів.

Бронежилети «Оберіг-2» виробництва компанії «РА.ДА» нині є найлегшими у світі у своєму класі захисту.

Розроблена лінійка надлегких бронежилетів 2 класу захисту, у тому числі й бронежилети, які додатково захищають від холодної зброї по спеціальному класу захисту — від штик-ножа і заточки (шила) енергією удару 40 джоулів (для порівняння — це енергія штикової атаки). Розглянемо ці надлегкі бронежилети.

Бронежилети прихованого носіння TCV¹

Надлегкі й надкомпактні бронежилети прихованого носіння модульного типу розроблені спеціально для вищого керівництва спецслужб і армії, VIP-персон, підрозділів спеціальної охорони, поліції, задля виконання спеціальних завдань. Мають оригінальну ергономічну форму, яка, ураховуючи специфіку будови тіла, повторюючи його рельєф, забезпечує чудове прилягання до тіла, унаслідок чого вони стають практично не помітними при забезпеченні оптимального захисту фронтальної й дорсальної частин торса. Ці якості в комбінації з використанням новітніх балістичних матеріалів, гнучкістю й невеликою вагою забезпечують неперевершену свободу пересування й комфорт, роблячи ці моделі бронежилетів найкращими в забезпеченні прихованого захисту.

Особлива конструкція жилетів гарантує їхнім користувачам, незалежно від статі, віку й звання, відчуття комфорту, захищеності й повної безпеки. Можна використовувати як юнісекс.

Бронежилети прихованого носіння для жінок серії LPV²

Надлегкі й надкомпактні бронежилети прихованого носіння модульного типу розроблені спеціально для жінок. Мають спеціальну ергономічну форму, яка, ураховуючи особливості будови жіночого тіла, повторюючи його рельєф, забезпечує чудове прилягання до тіла, робить їх практично непомітними при забезпеченні оптимального захисту фронтальної та дорсальної частин торса.

¹ TCV — Tactical Covert Vest.

² LPV — Lady's Protection Vest.

Ці якості разом із використанням новітніх балістичних матеріалів, гнучкістю та невеликою вагою, забезпечують неперевершену свободу пересування й комфорт, роблячи моделі бронежилетів найкращими в забезпеченні прихованого захисту для жінок.

Модульні бронежилети для спецпризначенців

Компанія «РА.ДА» широко представлена практично всіма типами й видами бронежилетів, які здатні задовольнити найвимогливішого споживача. Підприємство є офіційним постачальником Міністерства оборони України й офіційним користувачем військового стандарту Міністерства оборони України ВСТ 01.301.010-2015(01) «Засоби індивідуального захисту. Бронежилети. Загальні технічні вимоги й методи випробувань балістичної стійкості». Серійно випускає як модульні жилети прихованого носіння, так і модульні бронежилети зовнішнього носіння, у тому числі й з позитивною плавучістю відповідно до ДСТУ В 4103–2002.

При проектуванні бронежилетів *використовують сучасні антропометричні дані*, результати медико-біологічних тестів, статистичну інформацію, власні розробки. Накопичений досвід дає змогу проектувати й створювати унікальні вироби, що відповідають різноманітним відомим протикульовим і протиосколковим класам та стандартам захисту. У проектуванні такого складного виробу наявні й критеріальні та аналітичні підходи.

Приведемо нижче оціночні дані, із яких ми виходили при розробленні бронежилетів для спецпризначенців.

Засоби індивідуального бронезахисту (ЗІБ) активно використовують практично всі армії світу при веденні бойових дій для зниження втрат особового складу. Сьогодні мало хто сумнівається в необхідності їх носіння. Однак оцінити, наскільки знижуються втрати при застосуванні того або іншого варіанта, який варіант оптимальний для конкретних умов, досить складно.

Оцінимо *ефективність армійських ЗІБ на основі статистик розподілу уражень* серед поранених і вбитих у різних конфліктах [1, 2] з метою вибору й оптимізації конструкції захисних комплектів для конкретних військових підрозділів та бойових умов:

1. Структура вогнепальних уражень серед поранених військовослужбовців залежно від локалізації в процентному співвідношенні наступна:

Збройний конфлікт, збройні сили	Локалізація вогнепального ушкодження			
	Голова, шия	Груди, хребет	Живіт, таз	Кінцівки
Російсько-японська війна, (1904–1905) Російська армія	15,0	14,0	4,0	67,0
Перша світова війна (1914–1917) Російська армія	15,0	9,0	5,0	71,0
Друга світова війна (1941–1945) Червона армія	19,0	9,0	5,0	67,0
Друга світова війна (1942–1945) Армія США	15,0	10,0	6,0	69,0
Афганістан (1979–1989) Радянська армія	15,7	12,2	10,9	61,2
Чечня — I (1994–1996) ЗС РФ	24,9	14,7	2,1	58,3
Чечня — II (1999–2000) ЗС РФ	15,8	9,8	5,8	68,6
Місце в загальному рейтингу	2	3	4	1

2. Структура вогнепальних уражень серед убитих військовослужбовців залежно від локалізації в процентному співвідношенні наступна:

Збройний конфлікт, збройні сили	Локалізація вогнепального ушкодження			
	Голова, шия	Груди, хребет	Живіт, таз	Кінцівки
Перша світова війна (1914–1917) Російська армія	49,9	26,0	13,2	10,9

**РОЗДІЛ 2. ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ І РОЗВИТОК
ПІДПРИЄМСТВ-УЧАСНИКІВ КЛАСТЕРА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Друга світова війна (1941–1945) Червона армія	38,3	29,8	21,4	10,5
Друга світова війна (1942–1945) Армія США	47,0	25,0	15,0	13,0
Афганістан (1979–1989) Радянська армія	36,4	29,0	18,0	16,6
Чечня — I (1994–1996) ЗС РФ	44,7	36,8	11,0	7,5
Чечня — II (1999–2000) ЗС РФ	47,0	33,0	8,0	12,0
Місце в загальному рейтингу	1	2	3	4

Аналізування наведеної статистики війн свідчить, що в середньому поранення голови й шиї становлять 17,2 %, а грудей і живота — 11,5 %, області паху й таза — 5,5 %, кінцівок — 66 %. Причиною смертельних уражень в 44 % випадків є поранення в голову й шию, в 44 % випадків — у груди й живіт і в 12 % випадків — у кінцівки.

При цьому в загальновійськовому бою та/або при штурмових операціях ураження з високою ймовірністю будуть у кінцівках, плечовій та куприковій зонах, голові. Відносно низька ймовірність ураження паху й живота, оскільки боєць у більшості випадків одержує ураження під час перебігання у положенні «зігнувшись». Тому, ураховуючи положення бійця, можна прогнозувати невелику ефективність жорстких захисних грудних і спинних балістичних елементів через їх практично горизонтальне розташування в загальновійськовому бою та/або при штурмових операціях. Такі міркування разом із дуже жорсткими вимогами до маси екіпірування, яке носять, призвело до відмови Армії США від комплектації загальновійськових бронежилетів (M1952, M1955, M69, M71, PASGT) жорсткими захисними балістичними елементами високих класів захисту аж до прийняття на постачання бронежилета OTV Interceptor в 1998 р.

Окрім кульових поранень, загрозою для бійця є осколки. Частота різних видів вогнепальних уражень у деяких військових кампаніях має такий вигляд [1]:

**РОЗВИТОК КЛАСТЕРНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА
У ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВІСТІ МІСТА КИЄВА**

Конфлікт	Вид вогнепального ураження, %		
		Кульове	Осколкове
Друга світова війна (1941–1945) Червона Армія	Убиті	35,0	65,0
	Поранені	42,2	57,8
Афганістан (1979–1989) Радянська Армія	Убиті	55,2	44,8
	Поранені	32,2	67,8
Чечня — I (1994–1996) ЗС РФ	Убиті	49,0	51,0
	Поранені	40,0	60,0
Чечня — II (1999–2000) ЗС РФ	Убиті	67,0	33,0
	Поранені	35,6	64,4

Розподіл осколкових і кульових поранень серед поранених військовослужбовців ЗС СРСР і ЗС РФ залежно від їхньої локалізації [1]:

Локалізація	Частота поранень, %					
	Кульові			Осколкові		
	Друга світова війна, 1941–1945	Афганістан, 1979–1989	Чечня, 1994–2000	Друга світова війна, 1941–1945	Афганістан, 1979–1989	Чечня, 1994–2000
Груди, хребет	19,1	25,1	13,8	20,6	15,0	8,1
Живіт, таз	20,9	24,2	10,2	19,4	15,8	5,0
Кінцівки	49,4	36,0	68,5	38,8	44,0	66,0

Тому для сучасного військового бронезиловця показник протиосколкової стійкості не менш важливий за його кулестійкість.

Статистичний розподіл уражаючої дії осколків за їх масою в реальних умовах такий:

№	Маса осколка, грам	Відсоток ураження
1	0,1–1,0	77 %
2	1,0–10,0	21 %
3	10,0–40,0	2 %

Як видно з таблиці, максимальна кількість уражень (у кількості 77 %) припадає на осколки вагою до 1 грама включно. Статистичний розподіл поранень від яких, залежно від швидкості, наступний:

№	Швидкість осколка, м/с	Відсоток ураження
1	50–380	50 %
2	50–450	75 %
3	50–530	90 %
4	50–620	92 %
5	50–760	95 %
6	50 — ∞	100 %

Аналізування цих двох статистик указує, що найефективнішим буде протиосколковий захист від осколків (фрагментів) масою 1 грам, які мають швидкості ураження від 450 до 530 м/с. Тому ще на початку 2000 років магічним мінімумом для військового бронежилета стала саме цифра для V50 550 м/с.

Для оцінювання протиосколкової стійкості від різноманітних осколкових фрагментів як за формою, масою, так і калібром країнами-учасницями НАТО узгоджено та взято за основу стандарт STANAG 2920. У армії США діє подібний стандарт на протиосколкову стійкість MIL-STD-662F. Військовим стандартом ВСТ 01.301.003-2015 (01) (STANAG 2920 PCS (Edition 2), IDT) «Методи балістичних випробувань персональних броньованих засобів захисту та бойового обмундирування» (BALLISTIC TEST METHOD FOR PERSONAL ARMOUR MATERIALS AND COMBAT CLOTHING) стандарт STANAG 2920 введено в ЗС України.

Згідно зі статистикою[2,3], під час Корейської війни захисна композиція м'якого бронежилета M1952, що складалася із 12 шарів нейлону, утримувала 68 % усіх уражаючих елементів: до 75 % осколків і до 24 % куль при дуже скромних за сучасними критеріями захисних характеристик — $V_{50} = 425$ м/с. Захисна

здатність протиосколкової структури характеризується показником V_{50} — швидкістю 50 % імовірності непробиття захисної структури модельним осколком (стандартним імітатором осколків вагою 1,1 г). Під час війни в Афганістані 100 % осколків і 42 % куль утримував бронезжилет 6Б2, захисна структура якого мала показник стійкості $V_{50} = 640$ м/с.

Отже, захисна структура бронезжилета з $V50 = 550$ м/с зможе затримати близько 25...32 % кульових і не менше 90 % осколкових уражень у жилет.

У зв'язку із цим на початку 2000-х деякі країни встановили наступні вимоги для засобів індивідуального бронезахисту:

а) до бронезжилетів:

Країна	V_{50} , м/с	Питома вага пакета, г/м ²
Німеччина	450	2650
Нідерланди	500–520	4160
Франція	450	3300
Канада	480–500	4125
Швеція	500–520	4 кг/жилет
Австрія	450–500	3,5 кг/жилет

б) до кулезахисних шоломів:

Країна	Вага шолому, різні розміри, кг	V_{50} , м/с
Швеція	1,3–1,4	550
Бельгія	1,4	550
Канада	< 1,7	> 610
Бразилія	1,4–1,6	610
США	1,4–1,6	610
Німеччина	1,3–1,7	> 620
Австрія	< 1,5	600–650
Франція	1,3–1,6	680

В останні роки за результатами різноманітних військових та контртерористичних операцій вимоги до протиосколкової стійкості засобів індивідуального бронезахисту значно зросли, і деякі армії світу сьогодні закупають протиосколкові кулезахисні шоломи із $V_{50} = 800 - 900$ м/с, а бронезилети із V_{50} меншим за 550 м/с взагалі не розглядають як військові.

Із досвіду бойових дій у середньому вважають, що 60 % кулевих уражень припадає на перед, 30 % — бік й 10 % — спину. [3]

Узагальнення наведених статистичних даних дає змогу оцінити ефективність захисної комбінації в бою. Як типові комбінації розглянемо:

1. Протиосколковий бронезилет (70 дм²).
2. Протиосколковий бронезилет (70 дм²) і кулезахисний шолом (10 дм²).
3. Протиосколковий бронезилет із коміром (80 дм²) і кулезахисним шоломом (10 дм²).
4. Те ж саме з одним (грудним, 7,5 дм²) жорстким захисним елементом 6 класу.
5. Те ж саме із двома (грудний і спинний, 15 дм²) жорстким захисним елементом 6 класу.

Рівень протиосколкового захисту бронезилета й бронешолома V_{50} вважають однаковим і рівним 540 м/с, що відповідає ймовірності непробиття осколком 90 %, а кулею — 30 %.

Результуючу статистику наведемо у вигляді таблиці [3]:

Комплект ЗІБ	Зони, що закривають, частка від загальної площини з урахуванням імовірності уражень для протиосколкового і протикульового захисту, %				Протиосколковий захист, % зниження, %		Протикульовий захист, % зниження, %		Тип конфлікту, зниження % поранень/смертей							
	Склад	Маса, кг	Тулуб		Голова й шия	Поранень	Смертей	Поранень		Смертей						
			Осколок	Куля							Осколок	Куля				
Протиосколковий комплект ЗІБ																
БЖ, 70 дм ²	5,3	100	-	—	15,3	40,5	5,1	13,5	12,7/33,7	10,2/27,0						
				50							21,6	60,7	7,2	20,2	18,0/50,6	14,4/40,5
				75												
Протиосколковий комплект ЗІБ із однією передньою бронеплитою 6 класу по ДСТУ В 4103-2002																
+ 1 БП 6 клас	10	100	30	75	—	Те ж		13,3	37,1	21,9/62,4	19,0/54,0					
Протиосколковий комплект ЗІБ із двома бронеплитами 6 класу по ДСТУ В 4103-2002																
+ 2 БП 6 клас	13	100	40	75	—	Те ж		13,7	39,3	21,9/63,0	19,2/55,1					

Із узагальнених даних таблиці видно, що використання протиосколкового бронежилета зменшує ймовірність поранень на 10,2...12,7 %, а ймовірність смертельного поранення — на 27...33,7 %. Застосування протиосколкового бронежилета з бронешоломом зменшує ймовірність поранень на 14,4...18,0 %, і при цьому ймовірність смертельного поранення різко знижується на 40,5...50,6 %. Додавання до цієї структури захисного коміра дає приріст зменшення поранень на 1,4...2 % до 16,4...20,6 %, при цьому ймовірність смертельного поранення знову різко знижується на 47,2...59,0 %. Додавання однієї фронтальної плити 6 класу захисту зменшує ймовірність поранень на 19,0...21,9 %, і при цьому ймовірність смертельного поранення різко знижується на 54,0...62,4 %. Додавання двох захисних плит 6 класу захисту зменшує ймовірність поранень на 19,2...21,9 %, і при цьому ймовірність смертельного поранення різко знижується на 55,1...63,0 %.

Ймовірність влучення кулі в спинну бронепанель, з урахуванням малої ймовірності обстрілу в бою із спини (10 %), становить 0,85 %, що відповідає невеликому приросту зниження летальності на 0,6...1,1 % і ще меншому приросту зниження ймовірності поранення на 0...0,2 %. Для основних типів конфліктів встановлювалася «війна звичайного типу», у якій співвідношення куля/осколок у середньому становить 25/75, і контртерористична (протипартизанська) війна (АТО), у якій співвідношення куля/осколок становить у середньому 50/50 [1].

Підсумовуючи наведене, робимо висновки:

1. Застосування ЗІБ може незначно знизити ймовірність поранення за ураження (в 1,2...1,3 рази), однак при цьому значно знижується ймовірність смертельного поранення (в 2...3 рази), тобто зменшується відсоток безповоротних втрат.

2. Максимальний ефект для зниження летальності при мінімальній вазі дає **протиосколковий комплект ЗІБ** (далі — Комплект ЗІБ), що складається із бронежилета, захисного коміра й кулезахисного шолома, маса якого становить 7–8 кг. Підвищення ефективності захисту Комплекта ЗІБ досягають забезпеченням максимального протиосколкового захисту тулуба й голови бійця,

збільшуючи площу коміра бронежилета, додаючи паховий та куприковий захист та захисні наплічники.

3. Мінімальним достатнім рівнем протиосколкового захисту бронежилета (Комплекта ЗІБ) є балістична структура із захисними елементами, що мають показник V50 не нижче 550 м/с для стандартного імітатора осколків вагою 1,1 г, що відповідає 1-А класу захисту по ДСТУ В 4103-2002.

4. Залежно від виконуваних завдань Комплект ЗІБ повинен містити жорсткі захисні бронеелементи 6 класу захисту по ДСТУ В 4103-2002 переду і спини розміром 250x300 мм, а у деяких випадках — додатково два бокових захисних елементи 6 класу захисту по ДСТУ В 4103-2002 розміром 150x150 мм, або 150x200 мм горизонтальні, або 200x150 мм вертикальні.

5. Для зменшення втрат від різноманітних поранень доцільне введення в комплект, окрім бронежилета й бронешолома, також і бойового захисного костюма (БЗК) — засобу, що об'єднує в собі функції маскування й протиосколкового захисту кінцівок.

Висновки із урахуванням особливостей новочасної агресії Російської Федерації, яка почалася 2014 року, стали основою розроблених фахівцями компанії «РА.ДА» низки бронежилетів, у тому числі й тактичних штурмових модульних бронежилетів для спецпризначенців.

Тактичні штурмові бронежилети серії TABPV — TacticalAssaultBulletProofVest

Це новітнє рішення у класі тактичних бронежилетів високого рівня захисту й ефективності. Призначені для захисту від уражень, у тому числі на близьких дистанціях, кулями набоїв стрілецької зброї. Зокрема, бронебійними й підвищеної пробивної здатності, осколками снарядів, мін, гранат, холодною зброєю й зниження заброньової контузійної травми під час ведення всіх видів бойових дій. Вирізняються можливістю індивідуального комплектування на основі блочно-модульної конструкції. Інноваційні технічні рішення дають змогу легко адаптувати вироби під конкретні індивідуальні потреби.

Конструктивно передбачена адаптація бронежилетів до різних умов і бойових завдань шляхом оперативної зміни рівня й площі захисту життєвоважливих органів. Мають гнучку систему універсального кріплення для перенесення бойового, тактичного й вантажного спорядження типу 360° PALS /MOLLE, що уможливорює закріплення необхідного спорядження як завгодно, де завгодно й у найзручнішій для бійця комбінації. Можливе розміщення елементів бойового екіпірування в необхідній кількості в зйомних (модульних) сумках без застосування штатних транспортних жилетів. Є система інтелектуального припасування по фігурі. Можна застосовувати у всіх кліматичних зонах. Зберігають захисні властивості за температур від мінус 40 до плюс 40 градусів за Цельсієм. А також при впливі різних експлуатаційних факторів, таких як атмосферні опади, пально-мастильні матеріали й падіння на тверді поверхні.

Ці бронежилети відповідають найвищим вимогам як вітчизняних, так і зарубіжних систем індивідуальної безпеки й бронезахисту. Можна використовувати як юнісекс. Призначені для застосування в складі комплекту бойового екіпірування (КБЕ) військовослужбовців ЗС України. Бронежилет разом з РПС успішно пройшов низку тестових випробувань, зокрема випробування війною.

За результатами тестового носіння бронежилета, РПС та кулезахисного шолома в період 2016–2017 років, фахівці Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки ЗС України зробили висновок про можливість використання наданих засобів індивідуального захисту в складі єдиного бойового комплекта військовослужбовця ЗС України. Бронежилет «Оберіг-6» 6 класу захисту за ДСТУ В 4103-2002 в 2016–2017 роках успішно випробуваний командуванням ВДВ в зоні АТО. У 2017 році бронежилет «Оберіг-6» 6 класу захисту за ДСТУ В 4103-2002 успішно пройшов повітряне десантування.

Література

1. Концептуальные основы создания средств индивидуальной защиты. — Ч. 1. — Бронежилеты. В. И. Байдак, О. Ф. Блинов и др. под общ. ред. В. Г. Михеева. — М. : Изд. «Вооружение. Политика. Конверсия», 2003 г.
2. WoundBallistics / L. D. Heaton (ed). — U.S. ArmyMedicalDepartment, 1962.
3. Смирнов В. П. Оценка эффективности защиты армейских средств индивидуальной бронезащиты // Техника и вооружение. — № 7. — 2013.

Виробництво трикотажу та натільної білизни зі спеціальними властивостями з матеріалу DEO-W для потреб ЗСУ

Волокно DEO-W, що входить до складу пряжі, з якої вироблено трикотаж, — антимікробне та дезодоруюче волокно широкого спектра дії. Пряжа зі вмістом волокон DEO-W є *безпечною і комфортною при контакті зі шкірою людини*, вбиває бактерії і не підтримує їх розповсюдження, нейтралізує запахи людського тіла, забезпечує підвищену стійкість до зношування, вологовідведення, регулювання температури та має антистатичні властивості. А також:

- має найсильнішу дезодоруючу функцію проти трьох головних причин запаху людського тіла. Може застосовуватися разом із целюлозою (бавовною, віскозою) та вовною;
- швидко усуває запах аміаку (поту, сечі), ізовалеріанової кислоти (типовий запах при пітливості ніг) та нонеалю;
- має спеціальну функцію, яка допомагає зберігати свіжість та приємний запах довгий час;
- є цілком безпечним (не викликає проблем зі шкірою, пероральної токсичності, не містить залишків формаліну);
- має антибактеріальний ефект;
- матеріал тривкий, із легкістю відновлюється після прання та сушіння.

Використання пряжі зі вмістом спеціальних матеріалів (у тому числі DEO-W) у виробництві натільної білизни забезпечує захист

тіла військових від подразнення шкіри, поверхневих тріщин, дискомфорту й свербіння, тобто всіх симптомів грибкових інфекцій. Ця технологія DEO-W південнокорейської корпорації ТСК прийнята військовими різних армій світу для використання у складі натільної білизни.

Виробництво шкарпеток із спеціальними властивостями з матеріалу DEO-W

На міжнародній виставці «Зброя та безпека», яка проходила у Києві з 9 по 12 жовтня 2018 року, на стенді Київського національного університету технологій і дизайну були представлені вітчизняні зразки шкарпеток, виготовлених із використанням волокна DEO-W в межах роботи кластера легкої промисловості за участю спеціалістів ТОВ «РА.ДА» за наукового супроводу учених КНУТД.

Конструкція польових шкарпеток DEOKIL Resurrection створена таким чином, що велику кількість поту, який неминуче виділяється при використанні польового взуття, убирає текстильний матеріал, із якого вироблено шкарпетку. Він рівномірно розподіляється по всій площі та випаровується назовні під впливом внутрішнього тиску, що виникає всередині черевика. Шкарпетки Special DEO-W ThreadsMilitaryBootSocks — DEOKIL Resurrection відмінно поєднуються і з мембранним взуттям, оскільки процес відведення вологи назовні відбувається ще швидше.

Зони підвищеного потовиділення й можливого стирання в шкарпетках DEOKIL Resurrection *посиліні додатковою щільністю ворсу* й переплетенням основної нитки. На верхній частині шкарпеток розташовані спеціальні «канали» для додаткового теплообміну й циркуляції повітря. Поєднання натуральної бавовни, нейлону, антистатичного акрилу та еластану створює баланс властивостей теплообміну та міцності DEOKIL Resurrection.

У шкарпетках DEOKIL Resurrection *уся площа стопи амортизується* завдяки унікальній структурі переплетення внутрішньої частини сліду, що дає змогу рівномірно розподіляти навантаження маси тіла по всій її поверхні. Шкарпетки знижують

навантаження на м'язи стопи й гомілки. Тонкі м'язи, що знаходяться в правильному положенні, істотно краще й довше працюють при довготривалих фізичних навантаженнях.

Сьогодні шкарпетки з плюшевою внутрішньою частиною сліду є обов'язковою частиною екіпіровки військовослужбовців у сучасних арміях світу (при проведенні військових операцій узимку вони просто незамінні).

Тактичні шкарпетки Special DEO-W ThreadsMilitaryBootSocks — DEOKIL Resurrection вироблені з використанням запатентованого матеріалу DEO-W. Волокна DEO-W входять до складу суміші пряжі, з якої вироблені шкарпетки. Використання даної пряжі дає змогу досягти високого рівня вентиляції, дезодоруючих властивостей та антибактеріального захисту.

Унікальна технологія південнокорейської корпорації ТСК щодо одержання пряжі зі вмістом волокон DEO-W надає шкарпеткам DEOKIL Resurrection антибактеріальних та антигрибкових властивостей. Дезодоруючий текстильний матеріал найвищого в світі класу, що застосовується при їх виготовленні, використовують при пошитті одягу та постільної білизни для провідних армій світу та підрозділів спеціального призначення.

Волокно DEO-W, що входить до складу пряжі, із якої вироблено шкарпетки — антимікробне та дезодоруюче волокно широкого спектра дії. Пряжа зі вмістом волокон DEO-W є безпечною й комфортною при контакті зі шкірою людини, вбиває бактерії й не підтримує їх розповсюдження, нейтралізує запахи людського тіла, *забезпечує підвищену стійкість* до зношування, вологовідведення, регулювання температури та має антистатичні властивості. А також:

- має найсильнішу дезодоруючу функцію проти трьох головних причин запаху людського тіла. Може застосовуватися разом із целюлозою (бавовною, віскозою) та вовною;
- швидко усуває запах аміаку (поту, сечі), ізовалеріанової кислоти (типовий запах при пітливості ніг) та нонеалю;
- має спеціальну функцію, яка допомагає зберігати свіжість та приємний запах довгий час;

- є цілком безпечним (не викликає проблем зі шкірою, пероральної токсичності, не містить залишків формаліну);
- має антибактеріальний ефект;
- матеріал зносостійкий, легко відновлюється після прання та сушіння.

Використання пряжі зі вмістом спеціальних матеріалів (у тому числі EO-W) у виробництві шкарпетки забезпечує захист стопи ніг військових від подразнення шкіри, поверхневих тріщин, дискомфорту й свербіння, тобто всіх симптомів грибкових інфекцій.

Шкарпетки виготовлені з використанням змішаної пряжі, до складу якої входять натуральні й синтетичні волокна: волокна бавовни, антистатичного акрилу, нейлону й поліуретану. У процесі прядіння синтетичні волокна спеціальним чином імпантуються всередину бавовняних ниток, тому шкіра людини не контактує з синтетичними матеріалами. При цьому антистатичний акрил забезпечує кращі умови експлуатації шкарпеток.

Льотно-технічне обмундирування для потреб ВПС

Знаковою подією в роботі кластера легкої промисловості 2018 року була презентація промислових зразків льотно-технічного обмундирування (ЛТО) нового покоління для потреб Військово-Повітряних сил на міжнародній виставці «Зброя та безпека», яка проходила у Києві з 9 по 12 жовтня 2018 року на стенді Київського національного університету технологій і дизайну. Це стало можливим завдяки плідній співпраці із південнокорейським текстильним концерном TSK Koreainc та тісній взаємодії із фахівцями Військово-Повітряних сил Збройних сил України.

Дебют був настільки успішним, що концерн TSK Koreainc запропонував презентувати українське обмундирування на міжнародній виставці IDEX-2019 в Об'єднаних Арабських Еміратах. Це було зроблено в межах роботи виставки на стенді компанії TSK Koreainc, яка проходила з 17 по 21 лютого 2019 року Абу-Дабі. Відвідувачі стенду високо оцінили якісні та технічні характеристики українського ЛТО нового покоління.

Як основний матеріал верху виробів ЛТО використано інноваційний негорючий матеріал А-KHAN південнокорейського виробництва. Матеріал даного типу з 2007 року використовує армія США у бойовій вогнестійкій уніформі FireResistantArmyCombatUniform (FR ACU), з 2008 року — корпус морської піхоти у вогнетривкій екіпіровці FlameResistantOrganisationalGear (FROG). Австралійська і італійська армії також виготовляють із цього матеріалу військову уніформу, яка водночас є модулем програми «Солдат майбутнього» — SoldatoFuturo. Завдяки своїм унікальним властивостям цей матеріал використовують країни НАТО для виготовлення льотних комбінезонів та ЛТО для Військово-Повітряних сил. Виробником матеріалу є південнокорейська компанія TSK Koreaіnc, яка постачає свою продукцію (в основному тканини спеціального призначення) в понад 62 армії світу.

Матеріал А-KHAN має запатентований склад: $65\pm 3\%$ — негорюча віскоза; $30\pm 2\%$ — метаарамід; $5\pm 2\%$ — параарамід. На відміну від матеріалу типу Номекс, який складається практично на 95–100 % з метаараміду, не викликає в процесі експлуатації ускладнень для організму людини, таких як алергія, дерматити, дискомфорт тощо. Основу захисної тканини А-KHAN становить віскоза — натуральний первинний матеріал, який уперек волокна має спеціальну речовину, що перешкоджає горінню. Також *високі температурозахисні властивості забезпечують поєднання мета- і параарамідних волокон*. Складова формула тканини А-KHAN забезпечує як підвищену зносостійкість і кольоростійкість, так і високий рівень теплоізоляції за підвищених температур і стійкість до пропалювання.

Матеріал А-KHAN не горить, не плавиться, не прилипає до шкіри, що мінімізує ризик травм від опіків. Такі високі резистентні властивості зумовлені саме формулою тканини (тобто вбудовані в молекулярну структуру самого матеріалу) і не є результатом її хімічного оброблення, що дає змогу зберігати вогнестійкі й термостійкі характеристики ЛТО із цього матеріалу протягом усього терміну його експлуатації, забезпечуючи винятковий захист від високих температур і полум'я. Тканина ж

не втрачає своїх вогнезахисних властивостей і після багаторазового прання.

Матеріал А-KHAN, зберігаючи комфорт і довговічність, відповідає і перевершує міжнародні та національні стандарти опору полум'ю ASTM D6413-99, ДСТУ EN ISO 11612:2015 та ДСТУ EN ISO 15025:2016. Окрім того, А-KHAN витримує 10 секунд впливу відкритого полум'я, при цьому: полум'я не розповсюджується, жевріння відсутнє, палаючі або розплавлені залишки та отвори відсутні; витримує температуру 180 ± 5 °C протягом 5 хвилин без зміни лінійних розмірів. На відміну від аналогічних матеріалів, не підтримує горіння, не плавиться й не утворює патьоків.

Важливою характеристикою матеріалу А-KHAN є його *високі гігієнічні властивості*. Має оптимальні показники повітропроникності й паропроникності, що дає змогу комфортно використовувати вироби навіть в умовах високих температур, тропіків і пустелі. Легка й дихаюча тканина А-KHAN сприяє поглинанню і випаровуванню поту, підтримуючи в прохолоді її експлуатантів.

У ЛТО використано: тканину А-KHAN оливкового кольору із антимікробним обробленням; тканину А-KHAN в камуфляжі ММ-14 із NIR обробленням у діапазоні 400...1200 нанометрів; бікомпонентну політетрафторетиленову мембрану із верхом із тканини А-KHAN у камуфляжі ММ-14 із NIR обробленням в діапазоні 400...1200 нанометрів. У демісезонній куртці підкладка виготовлена зі спеціального матеріалу з антистатичними властивостями.



2.5. ВИРОБНИЦТВО ШИРОКОГО АСОРТИМЕНТУ ВЗУТТЯ ТОВ «УКРАЇНСЬКИЙ ВЗУТТЄВИЙ АЛЬЯНС»

«Український Взуттєвий Альянс» є офіційним представником взуттєвої фабрики «АМАТІ» на ринку України.

Діяльність «Українського взуттєвого альянсу» розпочалася ще в 1993 році, коли Науково-виробниче підприємство «Дніпро» перейменували на Товариство з обмеженою відповідальністю «Аматі». Уже тоді фабрика «Аматі» було одним із найбільших та найпотужніших підприємств із виготовлення взуття на території України.

Свою роботу компанія на зорі незалежності України спрямовувала на виготовлення високоякісного взуття для працівників Міністерства внутрішніх справ України, Державної прикордонної служби України, Міжнародного аеропорту «Бориспіль» та інших державних органів, створюючи в такий спосіб якісний взуттєвий бренд країни. Задля цих цілей розробили спеціальну лінійку моделей «Аматі Defender», яка поновлюється щороку, проваджуючи найсучасніші технології, що розробляють за підтримки науковців КНУТД, аби досягти найвищого комфорту та практичності, не поступаючись захисними властивостями.



***Директор ТОВ «Український Взуттєвий Альянс»
Косміна Геннадій Васильович***

Уже в 1996 році фабрика розширила свої цілі та почала виготовляти якісне взуття не тільки для потреб національних служб, а й для цивільного населення. Були розроблені лінії взуття «Аматі Exclusive» та «Аматі Classic», у яких якість та зручність поєднано зі стилем та повсякденними потребами людини. У цей же період компанія плідно співпрацює із Київським національним університетом технологій та дизайну (КНУТД), ставить за мету постійно вдосконалювати технології виготовлення взуття та комплектуючих, невідривно відстежує останні тенденції моди для задоволення потреб найвибагливіших споживачів, а також для залучення найкращих спеціалістів у галузі.

На зламі століть компанія розширила горизонти діяльності та розгорнула співпрацю із іноземними компаніями, яких зацікавила можливістю виготовлення високоякісного взуття на території Східної Європи. Із тих пір експортує власну продукцію до Західної та Центральної Європи, а також шиє взуття для зарубіжних замовників. Для задоволення їхніх потреб створила європейське



*Стильне взуття
для жінок*



Креативне взуття

відділення в Німеччині та Сполучених Штатах Америки, які координують розповсюдження продукції за межами України. А також налагоджує плідну співпрацю та спільне виробництво із зарубіжними взуттєвими фабриками.

Жага постійного розвитку та вдосконалення надихає компанію до участі в численних міжнародних та національних виставках взуттєвої та легкої промисловості, які відбуваються в Німеччині, Італії, Україні, Чехії, Туреччині та інших країнах, де компанія отримує почесні грамоти та нагороди за вклад у розвиток промисловості.

«Український взуттєвий альянс» реалізує мету по вдосконаленню власної продукції та просуванню на світовий ринок якісних національних товарів, зокрема, став одним із засновників кластера легкої промисловості в місті Києві. Новація кластера, на відміну від наявних на той час в Україні, у тому, що він передбачає освітню діяльність, від якої залежатиме майбутній розвиток вітчизняної галузі легкої промисловості. Адже знання, які напрацьовані та що



Зліва на право: Бродський Олександр Якович, депутат Київради, Кузьменко Максим Андрійович, директор департаменту промисловості КМДА, Овраменко Олена Вікторівна, депутат КМДА, Башлаков Сергій В'ячеславович, депутат Київради, Косміна Геннадій Васильович, засновник ТОВ «Український Взуттєвий Альянс»

передають молоді в університеті на основі інноваційних технологій, майбутні фахівці використають на підприємствах України. Кінцева мета кластера — уклад в економічне зростання країни, піднесення її іміджу, ствердження конкурентоспроможності вітчизняної науки й виробництва.

Український взуттєвий альянс упевнений, що перспективний досвід економічного розвитку міст — це створення кластерів як центрів компетенції в пріоритетних галузях. Освітній інвестиційно-технологічний кластер легкої промисловості в місті Києві має стати ефективним інструментом інноваційного розвитку для концентрації та поширення нових знань і технологій за підтримки Київського національного університету технологій та дизайну, який забезпечує відповідний науковий супровід. Саме ці визначальні ознаки та прогресивні погляди в майбутнє кластера



*Черевики з екзотичної
шкіри*



*Стильне взуття
для чоловіків*

і стали рушіями для «Українського взуттєвого альянсу» до заснування та партнерства університету у створенні майбутнього країни та галузі легкої промисловості в Україні.

Ідею підтримали в Київській міській державній адміністрації, бізнес-середовищі та серед інвесторів, які готові реалізовувати амбітні цілі підвищення підприємницької активності та формування конкурентних виробництв, забезпечуючи поширення міжнародного бренду «зроблено в Києві».

Разом зі спеціалістами Київського національного університету технологій та дизайну «Український взуттєвий альянс» розробляє сучасні моделі взуття, що не лише елегантно виглядає, а й є технологічною інновацією, створеною спільними зусиллями членів кластера. Ці надбання помічені на багатьох професійних, вузькоспеціалізованих виставках, а також численних модних показах, де новітні матеріали дають змогу легко втілювати будь-які дизайнерські забаганки.

Власник «Українського взуттєвого альянсу», Косміна Геннадій Васильович, особисто стежить за дотриманням високих стандартів



виробництва, якості продукції та постійним впровадженням новітніх розробок. Саме він є рушійною силою плідної співпраці компанії зі спеціалістами університету для впровадження нових розробок та технологій у моделі, які виготовляє компанія. Геннадій Васильович організовує участь компанії на всіх виставках, де вона успішно представляє свою продукцію, а також нові світові технології та тенденції в галузі взуття. Неодмінно сам присутній на виставці. Така відданість є запорукою постійного розвитку та стимулювання нових ідей задля неухильного підвищення якості продукції компанії.

Завдяки співпраці та згоді міського голови на приєднання міської адміністрації до кластера його засновники отримали надію на відродження галузі та натхнення працювати на реалізацію спільної мети. З боку влади зроблено крок, якого раніше вона ніколи не робила: міськдержадміністрація зобов'язалася брати участь у відродженні й розвитку легкої промисловості. До того ж науковці й виробники жодних благ не просили. Влада нарешті почала створювати умови для інноваційного розвитку міста.



***Пастухов Іван Анатолійович, заступник директора
Департаменту житлово-комунальної інфраструктури КМДА,
Косміна Геннадій Васильович, ТОВ «Український Взуттєвий
Альянс», Лішук Віктор Іванович, д.т.н., проф., генеральний
директор ПрАТ «Чинбар»***

Міського голову підтримали депутати міськради на виїзному засіданні в КНУТД. Було організовано виставку товарів, які виготовляють на підприємствах — учасниках кластера. Депутати висловили захоплення вітчизняною продукцією, конкурентоспроможною із зарубіжною, але значно дешевшою. Учасники кластера акцентували увагу на тому, що на закупівлю товарів для потреб столиці витрачають мільярди бюджетних коштів. Зокрема, й на зарубіжну продукцію легкої промисловості, яку могли б поставляти вітчизняні підприємства. Влада запевнила, що сприятиме закупівлям української продукції. Однак далі обіцянок справа не рушила.

Учасники кластера також організували виставки для влади, продемонструвавши спорядження для армії та інших силових структур. Знову було висловлено захоплення, публічне схвалення, а в результаті — домовленості з зарубіжними постачальниками. Найслабшою ланкою в кластері виявилася міська влада, яка повинна бути найбільш зацікавленою в його розвитку. Це негативно позначається на бюджеті міста, адже кошти на розвиток столиці вивозять за кордон, підтримуючи зарубіжного виробника.



*Зліва на право: Башлаков Сергій В'ячеславович,
депутат Київради, Косміна Геннадій Васильович,
директор ТОВ «Український Взуттєвий Альянс»*

Водночас пасивність влади гальмує впровадження інновацій і найсучасніших технологій, які пропонує КНУТД.

Важливим є те, що кластер — освітній, тож усі наукові винаходи й досягнення практиків стають надбанням студентів. Випускники КНУТД переймають унікальні знання й досвід, які можуть використовувати в Україні. Міжнародні експерти зарахували КНУТД до ТОП-100 найкращих дизайнерських шкіл світу. Однак ні МОН України, ні Мінекономрозвитку України не проявляють інтересу до розвитку галузі, а Міністерства легкої промисловості в державі взагалі немає. Столична влада зобов'язана скористатись унікальною можливістю узагальнення й розповсюдження набутого учасниками кластера досвіду, визнаного у світі. Тим паче, що нині в Україні нестача кадрів у легкій промисловості. Натомість представники влади цим не переймаються.

На одній із зустрічей учасників кластера випускниця КНУТД, яка продовжувала навчання за кордоном, заявила, що, хоч в Україні вчать краще, ніж за кордоном, але там легше самореалізуватися,



*Класичні
оксфорди зі
шкіри страуса*



*Сучасні туфлі
зі шкіри
крокодила*

досягти визнання. Для кращої самореалізації спеціалістів галузі, піднесення економіки й авторитету держави й було створено кластер, який, попри всі труднощі, працює. Так, ТОВ «Український взуттєвий альянс» постійно залучає молодь до діяльності взуттєвої галузі.

Гарним прикладом є те, що протягом багатьох років «Український взуттєвий альянс» проводить конкурс для дизайнерів взуття серед студентів університету, мета якого — пройти шлях від розроблення моделі до випуску й реалізації готової продукції. Усі витрати, пов'язані із ним, компанія вирішує за власний рахунок.

Міськдержадміністрації слід надати молодим і перспективним українським дизайнерам площадку, де вони змогли б реалізовувати

*Модельні
чоловічі туфлі*



*Елітні
черевики зі
шкіри страуса*

власну продукцію. На конкурсах «Печерські каштани», які проводить КНУТД, експерти постійно наголошують, що випускники КНУТД мають потенціал стати законодавцями моди в Європі. Звісно, для України це було б значним поступом у загальному рейтинзі країн, торжеством наукових талантів, ствердженням інноваційного майбутнього України.

Молодь, бізнес, наука працюють на повну потужність для реалізації державних інтересів, тож владі необхідно якнайшвидше приєднатися до цього процесу. Адже наступні покоління оцінюватимуть діяльність попереднього, зокрема політичної еліти, за його справами.

*Вища освіта — це перший крок до успіху.
Всі наступні кроки — це освіта
впродовж усього життя.*

І. Грищенко



2.6. КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ: ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНА ПІДГОТОВКА КАДРІВ

Київський національний університет технологій та дизайну — це багатoproфільний навчально-науково-інноваційний комплекс із широко розвиненою інфраструктурою й сучасною матеріально-технічною базою, за якою відбувається багаторівнева підготовка кваліфікованих фахівців різних напрямів.

В університеті із перших днів роботи активно розвивалися наукові школи. На їхній базі відбувався навчальний процес технологій у виробництві одягу і хутра, шкіряних виробів і взуття, текстилю, виробів із нього, технологій хімічних, інженерних, комп'ютерних, економічних, дизайнерських виробництв. В університеті переважає технологічний напрям підготовки фахівців, а за галузевою ознакою — сфера легкої промисловості (індустрії моди).

За часи існування КНУТД змінив назву, статус та структуру. Спершу заклад називався *Київський шкіряний інститут*. Був створений 1 жовтня 1930 року, мав 485 студентів, які навчалися на хіміко-технологічному, механіко-технологічному та інженерно-економічному



***Ректор КНУТД, доктор економічних наук, професор,
академік НАПН України Грищенко Іван Михайлович***

факультетах. Нині в університеті навчається більше 10 тис. студентів. Щорічний випуск фахівців становить приблизно 3 тис. осіб.

КНУТД конкурує на ринку освітніх послуг у 15-ти галузях знань. Університет готує фахівців за 27-ма спеціальностями та 112-ма освітніми програмами, з яких: 12 — за ступенем «молодший спеціаліст», 46 — за ступенем «бакалавр», 41 — за ступенем «магістр» та 13 — за ступенем «доктор філософії». У КНУТД функціонує 6 спеціалізованих рад із захисту докторських і кандидатських дисертацій.

Тут працює 1400 співробітників, навчально-науковий процес забезпечує 500 викладачів та науковців. Серед науково-педагогічних працівників 71 % мають наукові ступені. В університеті функціонує 18 наукових шкіл, 4 мистецькі школи, 35 наукових лабораторій. Серед викладачів університету — 24 заслужені діячі науки, працівники освіти, промисловості, 2 народні художники та артисти України. 23 співробітники є лауреатами Державної премії в галузі науки і техніки України, працює 2 академіки Національної академії наук України.



*Ректор КНУТД Грищенко Іван Михайлович і депутат Київради
Бродський Олександр Якович*

Університет є безперечним лідером у підготовці кадрів для індустрії моди та хімічної промисловості, художньо-технічного дизайну промислових виробів та їхніх середовищ, сфери економіки та побутового сервісу, сфери юриспруденції тощо. Цим сферам економічної діяльності притаманна найбільша кількість нових технологій.

В університеті нині функціонує 34 кафедри, 7 факультетів, працюють один Навчально-науковий інститут і два освітні центри, 3 коледжі:

- Львівський коледж індустрії моди;
- Київський коледж мистецтв та дизайну;
- Чернігівський промислово-економічний коледж.

Університет є одним із перших українських закладів вищої освіти, який пройшов у 2017 році незалежні зовнішні аудити, проведені національним сертифікаційним центром «СТАНДАРТ» та міжнародним сертифікаційним центром QMSCERT, у результаті чого отримав сертифікати відповідності системи менеджменту якості освітньої діяльності вимогам міжнародного стандарту ISO 9001:2015,



Засідання Вченої ради університету

чим підтвердив, що в університеті: працює висококваліфікований колектив наукових, науково-педагогічних та адміністративних працівників; процеси, пов'язані з наданням освітніх послуг, виконують на високому професійному рівні; розроблено нормативно-правовий інструментарій системи внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності; положення й інструкції задокументовано і доведено до відома персоналу, який їх виконує; використовують ефективні засоби контролю системи менеджменту якості.

Тріада «університет — бізнес — влада»

Навчальний процес університету з 2014 року оснований на тріаді «університет — бізнес — влада». Це новий формат відносин освіти з владою та бізнес-середовищем, завдяки якому сконцентровані зусилля і ресурси діяльності; університет розвивається як підприємницька, інноваційна, освітня організація; підвищується віддача від використання нематеріальних активів.

Щоб бачити проблеми галузей і мати з ними зв'язок, щоб знати, для кого університет працює та хто буде споживачем випускників,



Заняття студентів у лабораторії художнього моделювання

яких фахівців потребує роботодавець, університет тісно співпрацює з ринком праці, підвищуючи якість своїх освітніх послуг. Адже інтеграція освіти, науки і виробництва є обов'язковою умовою підготовки інженерних і дизайнерських кадрів та забезпечення конкурентоспроможності вітчизняної економіки.

Становлення і розвиток освіченої людини, здатної до творчості, саморозвитку й самореалізації протягом життя в університеті реалізується завдяки системі освітніх послуг. Тут прищеплюють молоді любов до праці та життєвий імператив: до минулого — вдячність, до сьогодишнього — дія, до майбутнього — відповідальність.

КНУТД займає 71-те місце у світі та 51-ше у Європі в рейтингу серед університетів та дизайнерських шкіл; 71-ше — серед факультетів біофармацевтичного та медичного спрямування; за рейтингом МОН України на 6 місці в регіоні, що є закономірним результатом послідовної і системної роботи колективу. КНУТД у рейтингу ТОП-200 на 24-му місці; серед технічних ВНЗ — 10; у Міжнародному рейтингу наукометричної бази Scopus — 36 серед вищих навчальних закладів України. Якість освітньої діяльності КНУТД постійно підвищується.



Вручення дипломів випускникам університету

Модель розвитку КНУТД ґрунтується на академічній репутації, науковій діяльності, освітній сфері та дієвій сучасній системі управління. Університет успішно розв'язує завдання Програми стратегічного розвитку університету, упроваджує інноваційні проекти, ефективно використовує ресурси.

Одним із *першочергових завдань університету* є забезпечення генерації знань й ефективного трансферу технологій в економіку, проведення широкого спектра фундаментальних, прикладних та пошукових досліджень, організація і розвиток інноваційно-наукової, інноваційно-підприємницької діяльності.

Обсяг НДДКР у розрахунку на одного штатного науково-педагогічного працівника нині становить 33,4 тис. грн проти 3,4 тис. грн у 2010 році. Ефективність науково-дослідної роботи НПП університету: на 1 грн бюджетного фінансування наукових досліджень припадає 2 грн надходжень до спецфонду за 2018 рік.

Обсяг фінансування наукових досліджень університету порівняно з 2010 роком зріс більше як у 6 разів, завдяки укладанню господарчих договорів із бізнесовими структурами (понад 100



Підписання Договору про співробітництво між В'єтнамським дослідним інститутом шкіри і взуття та Київським національним університетом технологій і дизайну

підприємств-замовників). Серед замовників — структурні підрозділи Міністерства оборони України, для яких проводять експертні дослідження матеріалів і виробів, розробляють технічні вимоги щодо якості виробів військового призначення (маскувальні сітки, одяг для військовослужбовців, матеріали для одягу, сумок, рюкзаків тощо).

Модернізація та підвищення конкурентоспроможності навчальних програм і наукових досліджень університету в умовах глобалізації здійснюється завдяки інтернаціоналізації міжнародного співробітництва у сфері освіти й науки. Наразі продовжується реформування діяльності університету, яке охоплює навчальний процес й організацію наукових досліджень. Трансфер технологій підвищує якість підготовки компетентних фахівців, створює умови для посилення мобільності, розширення автономії підрозділів навчального закладу. За останні роки університет брав участь у проектах за програмами Еразмус+, GIZ, DAAD; проводив грантові наукові дослідження за програмами ЄС FP7, P 588, EUREKA тощо. КНУТД є партнером Європейської мережі трансферу EEN.

Інноваційна діяльність університету

Початковий етап новітньої історії університету пов'язаний зі створенням умов для системної та масштабної модернізації освітньої й наукової діяльності завдяки інформаційно-комунікаційним технологіям. Так, це викладання за допомогою сучасних комп'ютерно-мультимедійних технологій, розроблення та впровадження в навчальний процес модульного середовища — програмного продукту, розробленого відповідно до стандартів інформаційних навчальних систем, який охоплює повну інформаційну систему педагогічного забезпечення навчального процесу університету. Усі викладачі та студенти університету денної та заочної форми навчання мають доступ до електронних ресурсів навчальної бази.

В університеті впроваджені такі сучасні інформаційно-комунікаційні системи: електронні програми, розроблені науковцями КНУТД: МСОП — модульне середовище освітнього процесу; електронний журнал; електронні програми — «Навчальний план», «Розклад», «Навантаження», «Антиплагіат», «Рейтинг науково-педагогічних працівників» та ін.

Другий етап історії університету полягав у реалізації однієї з найважливіших цілей в освітній сфері — інновації. Потужний кадровий склад науковців бере участь у виконанні науково-дослідницьких робіт.

Оновлено та модернізовано навчальні програми молодших спеціалістів, бакалаврів, магістрів, аспірантів та докторантів, що дають змогу готувати сучасних фахівців. У 2010–2011 роках університет перейшов на ступеневу підготовку відповідно до Болонської системи.

Діє система рейтингування ефективності кадрів та підрозділів. Реалізується компетентнісний перехід у навчанні на основі врахування потреб ринку праці.

Третій етап новітньої історії університету розпочався в 2013 році, коли створювали умови для переходу на принципи підприємницького вищого навчального закладу. У КНУТД започаткували та впровадили систему «Фінансового менеджменту».



*У навчальному цеху: демонстрація моделей одягу,
створених студентами університету*

Завдяки злагодженій роботі структурних підрозділів університету досягнуто:

- комп'ютеризація всіх процесів фінансово-господарської діяльності; створення єдиної бази даних фінансової та кадрової інформації; спрощення ведення бухгалтерського обліку і аналізу господарської діяльності;
- централізоване управління фінансами та обліком матеріальних цінностей;
- автоматичне формування звітності як за результатами діяльності певних підрозділів, так і університету в цілому;
- оперативний контроль та аналізування стану виконання бюджетів.

Із 2010 року в університеті *створено ефективну систему управління енергоспоживанням* для оптимізації споживання енергоносіїв і води. Розроблена й упроваджена в університеті Програма «Енергоефективність та енергозбереження».

Розвиток інноваційного (підприємницького) університету спонукає розроблення й постійне оновлення навчальних інформаційних



Студентський будинок моди КНУТД

ресурсів: електронно-освітніх, навчально-методичних матеріалів, комп'ютерних навчальних програм (САПР, Solid Works, Delcam та ін.), лабораторних практикумів. Лекційні аудиторії обладнані сучасною аудіо- і відеотехнікою, удосконалена система дистанційної підтримки навчання, яка стала базою для розгортання навчальної і науково-дослідної діяльності університету в Україні й за кордоном.

У КНУТД зростає публікаційна активність науково-педагогічних працівників, аспірантів та магістрантів, активізувалася участь учених у конференціях. Так, щорічно на базі КНУТД проходить приблизно 20 конференцій, у т.ч. 9 міжнародних.

Активізувалася міжнародна співпраця університету із зарубіжними вищими навчальними закладами й науковими установами із 60-ти країн світу. У КНУТД навчаються іноземні студенти, реалізують міжнародні проекти й програми, відбуваються візити закордонних делегацій. Протягом 2018 року університет приймав делегації з: Азербайджану, Білорусі, Бангладешу, Грузії, Єгипту, Іраку, Ірану, Еквадору, КНР, Конго, Пакистану, Палестини, Молдови, Марокко, Росії, Сирії, Домініканської Республіки, Туреччини, Туркменістану, Узбекистану, Польщі, Греції, Аргентини,



***Заступник голови КМДА Пантелеєв Петро Олександрович
проводить засідання кластера в КНУТД***

Об'єднаних Арабських Еміратів, Німеччини, Італії, Франції, Великобританії та інших країн.

Досягнення вчених університету широко відомі як в Україні, так і за рубежом. Їх демонструють на виставках і форумах, таких як: Міжнародний конкурс молодих дизайнерів «Печерські каштани», Фестиваль моди KYIV FASHION, Молодіжний форум майбутніх дизайнерів хутра FurFuturesUkraine, Міжнародна спеціалізована виставка взуття, шкіри та хутра Leather&Shoes, Міжнародний форум товарів і послуг для дітей BabyExpo, Міжнародна виставка дитячої моди BabyFashion, Всеукраїнська студентська фотовиставка «Гаряча Крига» та ін.

Пріоритетне значення для університету має створення механізмів й інфраструктури, які забезпечують інтеграцію університету в міжнародний науково-освітній простір. КНУТД застосовує ефективні механізми міжнародного співробітництва, зокрема реалізацію подвійних навчальних програм, у т.ч. із університетами Польщі, Білорусі, Китаю та інших країн.



*Нові моделі взуття, розроблені студентами, демонструють
ректору КНУТД Грищенку Івану Михайловичу*

Студентське самоврядування

Студенти університету характеризуються творчою активністю, намаганням досягти успіху, упевненістю у своїх силах, романтизмом і максималізмом, життєвим оптимізмом, бажанням зробити успішну професійну кар'єру та самоствердитися. У процесі їхнього становлення як особистості відбувається засвоєння моральних цінностей, формування громадянської позиції, соціальної активності. Тож в університеті створені всі умови, аби кожен студент зміг проявити себе в навчанні, спорті, художній самодіяльності, адміністративній роботі, науково-дослідній діяльності.

Студентське самоврядування виражає інтереси студентів та аспірантів КНУТД, є складовою громадського життя. Представники органів студентського самоврядування входять до складу Вченої ради університету. Їхня діяльність спрямована на вдосконалення освітнього процесу, якості навчання, виховання духовності та культури, зростання соціальної активності й відповідальності за доручену справу.



*Рис. 1. Результати фінансової діяльності університету
в 2011–2017 роках*

Фінансовий стан університету

Результатом узаємодії всіх виробничо-господарських чинників університету є його фінансовий стан. Він характеризується системою показників, які відображають надходження, наявність, розміщення й використання фінансових ресурсів загального та спеціального фондів.

Ринково-орієнтовані заходи й управління університетом як суб'єктом ринку забезпечили економічний успіх спільної діяльності.

Фінансовий результат господарювання за 2017 рік свідчить: доходи університету перевищили витрати на 11,2 млн. грн (рис. 1). Розрахункова рентабельність діяльності становить плюс 6 %.

Практика *стимулювання викладачів і співробітників* є механізмом внутрішньої політики. Так, у КНУТД підвищили оплату праці викладачів для розвитку їхнього наукового і методичного потенціалу.

Середня оплата праці науково-педагогічного персоналу в університеті з 2010 року зросла в 6 разів (рис. 2).

Підвищення соціальних стандартів співробітників — результат цілеспрямованих і відповідальних дій ректорату та Вченої ради,



Рис. 2. Середньомісячна заробітна плата співробітників університету в 2010–2019 роках

які забезпечили ефективне використання ресурсів, накопичили резерви для подолання економічних негараздів і впливів фінансових криз на колектив та університет.

У 2017 році співвідношення державні/власні зароблені кошти становило 40: 60 %. Тобто університет заробляє більше коштів, ніж отримує від держави.

Матеріально-технічна база

Ключовою умовою розв'язання проблем *підвищення якості освітніх послуг та конкурентоспроможності закладу* є покращення стану матеріально-технічної бази.

Майновий комплекс університету становить 45 об'єктів нерухомого майна загальною площею 124 тис. м², у т.ч. 15 навчальних корпусів загальною площею 73,5 тис. м², 9 гуртожитків загальною площею 45,5 тис. м² та 20 допоміжних споруд загальною площею 5,7 тис. м². Університет має стадіон з біговими доріжками та футбольним полем і спортивно-оздоровчий табір «Молодіжний», що розташований у с. Плюти.

Університет розташований на 20 земельних ділянках загальною площею 19 га.



Президент Всеукраїнського об'єднання роботодавців легкої промисловості Соколовський Олександр Беняминович виступає перед студентами КНУТД

Постійно оновлюють навчальні аудиторії, місця загального користування, корпуси, гуртожитки, проводиться благоустрій території. За останні роки у навчальний процес запроваджено такі навчально-наукові структури:

- студентський будинок моди;
- студентську дизайн-студію;
- студентське експрес-ательє;
- навчально-практичний центр «Студентське кафе»;
- лабораторію моди взуття;
- лабораторію-музей одягу;
- дві студентські перукарні;
- українсько-польський та українсько-азербайджанський центри;
- фотолaboratorію Х. Чадха;
- конференц-залу з експозицією речей видатного модельєра — випускника КНУТД М. Л. Вороніна та ін.

Нарощування освітнього потенціалу університету пов'язане також зі створенням і модернізацією матеріально-технічної бази навчальних підрозділів. Нині в більшості лекційних аудиторій встановлено сучасну аудіо- та відеотехніку й інше обладнання, яке дає змогу здійснювати навчання відповідно до сучасних вимог. Удосконалено *систему дистанційної підтримки навчання*, яка стала базою для розгортання навчальної та науково-дослідної діяльності університету в Україні й за кордоном.

Важливим напрямом міжнародного співробітництва є членство КНУТД у міжнародних та вітчизняних освітніх та промислових асоціаціях, серед яких:

- *Європейська асоціація університетів (EUA)* (із 2005 р.) — 861 особа із 46 країн — європейські університети, задіяні в навчанні та наукових дослідженнях, національних асоціаціях ректорів та інших організаціях, що діють у вищій освіті та науці;
- *Асоціація університетів текстильного профілю (AUTEX)* (із 2005 р.) — 32 особи з 24 країн — університети із закріпленою міжнародною репутацією щодо надання вищої освіти та проведення наукових досліджень у галузі текстилю;
- *Міжнародна федерація трикотажних технологів* (із 2009 р.) — 286 індивідуальних учасників та організацій із 22 країн — навчальні заклади та промислові організації в галузі трикотажного виробництва;
- *Європейська мережа підтримки підприємств «EEN — Enterprise Europe Network»* (із 2011 р.) — 600 організацій, які входять у 250 консорціумів із 40 країн, у тому числі 27 країн Європейського Союзу (9 осіб від України);
- *Німецько-українське товариство економіки та науки*, очолюване почесним консулом України в Німеччині Ганс-ЮргенДосс. Мета — налагодження і розвиток зв'язків між науковцями та промисловцями, а також підприємствами і організаціями двох країн. Пошук партнерства з бізнес-асоціаціями, урядовими й неурядовими установами науки й промисловості, проведенням нарад в обох країнах, налагодження контактів між підприємцями малого й середнього бізнесу, а також заохочення до цього студентів, політиків і науковців;

- *Всесвітня мережа сприяння дослідженням та освіті в сфері наукового розвитку складних цифрових систем.* Центр складних цифрових систем (The Complex Systems Digital Campus: CS-DC) — міжнародна мережа науково-дослідних та/або вищих навчальних закладів, метою якої є вирішення наукових проблем досліджень складних систем завдяки обміну необхідними дослідницькими та освітніми ресурсами.

Важливим визнанням у міжнародному співробітництві Київського національного університету технологій та дизайну є *членство з 2018 року у Великій Хартії Університетів світу* (Magna Charta Universitatum), яку підписали 891 заклад вищої освіти з 90 країн світу (станом на липень 2018 року функціонує в світі 27 077 університетів).

КНУТД — активний учасник українських асоціацій та організацій. Зокрема, таких як:

- Спілка ректорів вищих навчальних закладів України.
- Українська асоціація легкої промисловості «Укрлегпром».
- Українська асоціація хутровиків України.
- Асоціація звірівників України.
- Асоціація ректорів вищих технічних навчальних закладів України.
- Рада ректорів київського вузівського центру.
- Всеукраїнське об'єднання обласних організацій роботодавців підприємств легкої промисловості «Укрлегпром».
- Ліга українських промисловців — виробників взуття, шкіргалантереї, хутрових виробів і шкіряних товарів «УКРШКІРВЗУТТЯПРОМ».

Високий інтелектуальний потенціал університету забезпечує активну участь навчального закладу в освітньому інвестиційно-технологічному кластері легкої промисловості міста Києва (2015 р). У 2016–2017 роки відбулося становлення цієї нової форми організації співпраці. Учасники кластера не лише запропонували новачку, а й довели його важливий економічний і соціальний ефект для університету та міста. Науково-інвестиційні проекти кластера спрямовані на виробництво шкіри та взуття спеціального призначення, засобів індивідуального захисту для

військовослужбовців, рятувальників, пошиття шкільної форми, виготовлення взуття для дошкільників. Науковий супровід цих проектів здійснює університет.

КНУТД *пишається своїми випускниками*: міністри легкої промисловості України О. Я. Касьяненко та Г. Г. Нікітенко, заступник міністра зовнішніх економічних зв'язків і торгівлі В. І. Олійник, заступники міністра О. В. Соколов, М. І. Масло та ін.; відомий дизайнер, Президент концерну «Voronin» М. Л. Воронін та Л. Л. Вороніна, голова спостережної ради ВАТ «Володарка» Л. Т. Гавриш, голова ради директорів об'єднання «Талан» М. І. Лаврик, генеральний директор об'єднання «Київ» П. Ю. Тарасюк, директор ТОВ «Дана-Мода» Л. І. Іванова, Президент ліги «УКРШКІРВЗУТТЯ-ПРОМ» О. Г. Бородиня, генеральний директор ПрАТ «Чинбар» В. І. Ліщук, голова правління ПАТ «Промінвестбанк» А. В. Рожок, головний редактор журналу «Exclusive Style» А. Долженко, президент Української технологічної академії І. І. Половніков, ректор Хмельницького національного університету М. Є. Скиба, ректор КТІЛП Анохін В. В., ректор Київського економічного інституту менеджменту «Екомен» В. Д. Рожок, професори університету Ф. А. Мойсеєнко, М. П. Березненко, В. П. Коновал та ін.; керівники підприємств, науково-дослідних установ України, країн СНД, Прибалтики, далекого зарубіжжя.

З університету вийшла *плеяда талановитих і відомих дизайнерів*, серед них: Тетяна Земскова, Олена Ворожбит — креативні директори Будинку моди «Земскова — Ворожбит», Дорожкіна Діана — креативний директор Будинку моди «Діана Дорожкіна», Андре Тан — відомий український дизайнер одягу, Костантин Володін — директор рекламного агентства «Маркет Пульс Україна», Діана Агаян — провідний дизайнер з хутрових виробів, Іван Фролов — відомий український дизайнер, бренд одягу «FROLOV», Жорж Смолін, Айна Гассе — відомий український дизайнер, власник бренду Gasse та ін.

Творча атмосфера колективу, взаємодовіра й взаєморозуміння, відповідальність, корпоративна культура забезпечують стабільний розвиток колективу, якісну і престижну освіту.



2.7. ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ НА РИНКУ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ: ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ БІЗНЕС-КОЛЕДЖ

На виробничій базі Черкаського хімічного комбінату (*нині* — ПАТ «Азот») у 1966 році було відкрито навчальний заклад — технічне училище № 2 міста Черкаси. У подальшому заклад кілька разів реорганізовувався: у 1984 р. — середнє професійно-технічне училище № 10, у 1991 р. — вище професійне училище № 10, у 1997 р. — Черкаський модельний центр підготовки та перепідготовки фахівців, у 2000 р. — Черкаський державний бізнес-коледж.

Черкаський державний бізнес-коледж має три навчальні корпуси, гуртожиток, корпус господарчо-допоміжних приміщень загальною площею 8663,4 кв. м. Також діють стадіон та два спортивних містечка, територія коледжу становить понад 2 га.

Наразі бізнес-коледж *готує фахівців за освітніми рівнями* «Молодший спеціаліст» та «Бакалавр» за вісьма спеціальностями денної та заочної форми навчання на п'ятьох відділеннях: «Економіки», «Підприємництва та маркетингу», «Обліку та фінансів», «Інформаційних технологій», «Дизайну». За час діяльності закладу підготовлено понад 22000 кваліфікованих фахівців для Черкаського регіону та України.

Навчальний процес у бізнес-коледжі забезпечують дві випускові кафедри та дев'ять циклових комісій, на яких працює 85



Директор Черкаського державного бізнес-коледжу, доктор економічних наук, професор Куклін Олег Володимирович

штатних викладачів, із них: 3 доктори наук, 12 кандидатів наук, 27 викладачів-методистів та старших викладачів. 28 викладачів *пройшли навчання та стажування* у ФРН, Канаді, США, Польщі, Ірландії, Латвії, Великій Британії, Чеській Республіці та отримали міжнародні сертифікати. Десять викладачів працюють над докторськими та кандидатськими дисертаційними дослідженнями. Педагогічними працівниками бізнес-коледжу підготовлено понад 216 авторських навчальних видань для студентів.

Досягнення викладачів бізнес-коледжу відзначені почесними грамотами, дипломами та подяками Національної академії педагогічних наук України, преміями Верховної Ради України, Президента України. Відомчими відзнаками Міністерства освіти і науки України нагороджено 22 працівники.

Викладачі бізнес-коледжу постійно працюють над удосконаленням авторських освітніх програм, які забезпечують високоякісну професійно-практичну підготовку випускників, конкурентоспроможних на ринку праці; удосконаленням навчально-матеріальної бази з використанням сучасних інформаційних, телекомунікаційних



Зі студентами бізнес-коледжу

технологій, активізацією пізнавальної діяльності студентів в умовах інтегрованого освітнього простору, оптимальним поєднанням досвіду закордонних та вітчизняних методик підготовки спеціалістів для досягнення високих результатів у навчанні студентів.

Спільно з Cherkasy IT Cluster започатковано волонтерський освітній проект *IT KIDS*, у межах якого студенти та викладачі коледжу навчають учнів основам технологічної грамотності та базовим навичкам програмування. Для розширення практичних навичок студентів та їхнього професійного становлення запроваджено серію профорієнтаційних лекцій від спеціалістів ІТ галузі — StudITOpen та серію англomовних лекцій від зарубіжних партнерів, проводять майстер-класи та воркшопи, екскурсії студентів на виробництво. Працюють студентські науково-практичні клуби: для майбутніх економістів Business Club, для маркетологів Myp Cating Club та фінансово-бухгалтерський клуб.

Задля підвищення якості підготовки конкурентоспроможних фахівців та розширення міжнародних проектів у 2017 році на базі коледжу відкрито центр вивчення іноземних мов Lingua



Підписання угоди про співпрацю ЧДБК з КНУДТ (2015 р.)

Hub, який отримав акредитацію як освітньо-екзаменаційний центр підготовки до міжнародних мовних тестів TOEFL iBT test та TOEFL Listening and Reading test.

У співпраці з освітнім фондом Brain Basket Foundation та іншими громадськими організаціями оновлено *три комп'ютерні лабораторії*. Створено лабораторію онлайн-навчання та три лінгвістичні лабораторії, кожен другий навчальний кабінет оснащено сучасною комп'ютерною технікою та/або мультимедійним обладнанням.

Бізнес-коледж є колективним членом Черкаського обласного союзу промисловців і підприємців (2001 р.), Черкаського обласного об'єднання організацій роботодавців (2004 р.), Черкаської торгово-промислової палати (2006 р.), Соціологічної асоціації України (2015 р.).

У 2015 році на базі бізнес-коледжу відкрито Черкаський навчально-консультаційний центр КНУДТ та розпочато підготовку за двома спеціальностями освітнього рівня «Бакалавр»: «Комп'ютерні науки» та «Дизайн», а також чотирма спеціальностями освітнього рівня «Магістр»: «Економіка», «Маркетинг», «Облік і оподаткування», «Комп'ютерні науки».

Вступ бізнес-коледжу до Київського освітнього інвестиційно-технологічного кластера легкої промисловості у 2015 році,



Вручення сертифікатів Гарвардського університету студентам ЧДБК за програмою CS50 «Introduction to Computer Science», (2018 р.)

співзасновником якого виступив КНУТД, дав суттєвий поштовх для подальшого розвитку освітньо-наукової діяльності. Співпраця з провідними підприємствами та фірмами м. Києва значно підвищила якість освітніх послуг та навчального процесу в цілому, завдяки чому бізнес-коледж став незаперечним лідером в галузі освіти Черкаського регіону.

Сприяє розвитку малого та середнього бізнесу щорічний фестиваль підприємців міста Черкаси Summer Challenge, започаткований спільно з громадськими організаціями. З вересня 2017 р. у коледжі впроваджено курс Гарвардського університету «Основи програмування CS50». Сертифікати Гарвардського університету з названого курсу отримали 23 студенти.

Навчальний заклад із моменту заснування *розвиває міжнародні зв'язки*. З 1975 по 1989 рік відбувалися обміни студентів та педагогічних працівників із партнерами з м. Біттерфельд, НДР, з 1993 по 1999 рік — із партнерами з м. Ганновер, ФРН. Заклад першим в Україні у 1995 році розпочав співпрацю із навчальними закладами ФРН з асоціації «EUROPEN International». За підтримки уряду ФРН та Міністерства освіти України у межах програми ТРАНСФОРМ у 1995–1999 роках було отримано тех-



Міжнародний семінар «Упровадження вимог щодо академічної доброчесності в навчальний процес коледжів та технікумів» за підтримки Посольства США в Україні

нічну та фінансову допомогу, що дало можливість кардинально змінити матеріально-технічну базу, залучити нових викладачів, провести їх стажування у ФРН, повністю припинити підготовку за робітничими спеціальностями та відкрити сучасні спеціальності, яких потребував ринок праці в Черкаській області.

Із 2002 року заклад бере участь у проекті Уряду США «Молодіжний розвиток», у межах якого в бізнес-коледжі постійно працюють волонтери Корпусу Миру США. На базі бізнес-коледжу було засновано регіональний Інститут підприємництва CISCO, який здійснював підготовку фахівців для регіонального ринку праці за програмою «Заснування бізнесу» (Стенфордського та Корнельського університетів, США). Викладачі коледжу брали участь у локалізації названої програми. Четверо викладачів стали учасниками у Програмах Американських Рад із міжнародної освіти «Відкритий світ» та Державного Департаменту США «Управління освітою та лідерство».

Підписано Угоду про наміри з Broward College (Florida, USA) про відкриття American College in Ukraine. Розроблено англomовну програму «Бізнес-адміністрування» за системою 2+2, яка передбачає два роки навчання в Україні й два роки у США, відтак студент отримає американський диплом освітнього рівня «Бакалавр».



Студентська рада Черкаського державного бізнес-коледжу

Бізнес-коледж бере активну участь у Програмі академічних обмінів імені Фулбрайта в Україні.

Налагоджена співпраця з коледжем Санта Фе (Флорида, США) щодо створення центру інновацій та економічного розвитку в Черкаській області на базі бізнес-коледжу. Даний проект включено у програму реалізації Стратегії розвитку малого та середнього підприємництва в Черкаській області на 2018–2020 роки. У грудні 2018 році у коледжі за сприяння Посольства США в Україні відбувся міжнародний семінар «Упровадження вимог щодо академічної доброчесності в навчальний процес коледжів та технікумів».

Із 2016 року бізнес-коледж є учасником програми Європейського Союзу Erasmus+ за напрямом КА 1: академічна мобільність, студенти та викладачі якої отримують гранти на навчання та викладання у Вищій школі менеджменту інформаційних систем, м. Рига, Латвія. Уже залучено дев'ять семестрових грантів для студентів та шість — для викладачів.

На замовлення Черкаського обласного центру зайнятості в 2017 році розпочали роботу щомісячні курси за програмою «Підприємництво і бізнес-планування» для учасників АТО та внутрішньо переміщених осіб.

У 2017 році 49 студентів коледжу пройшли практику у країнах Європейського Союзу: Латвія, Болгарія, ФРН, Англія.

РОЗДІЛ 3

**КЛАСТЕРНІ
НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНІ
ПРОЕКТИ ТА РОЗРОБЛЕННЯ
УНІВЕРСИТЕТУ ЯК ОСНОВА
РОЗВИТКУ КОНКУРЕНТО-
СПРОМОЖНОСТІ
СТОЛИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ**

*Справжня і законна мета всіх наук полягає в тому,
щоб наділяти життя людське новими
винаходами і багатствами.
Френсіс Бекон*

А. Г. Данилкович
д. тех. н., професор

3.1. Сучасні технології перероблення шкіряної сировини на еластичні матеріали поліфункціонального призначення (Проект: Комплексне перероблення сировини, рекуперація й утилізація відходів біотехнологічних виробництв)

Умови експлуатації шкіряних виробів насамперед потребують виробництва високоякісних поліфункціональних матеріалів із шкіри. Для цього необхідно розробити інноваційні енергоефективні та екологічно орієнтовані технології, що базуватимуться на систематичних наукових дослідженнях.

Спершу слід *врахувати різноманітність шкіряної сировини, багатостадійність технологічних процесів її перероблення, зокрема використання значної кількості екологічно небезпечних реагентів. Відтак — здійснити наукові та прикладні дослідження технологій виготовлення натуральних шкіряних матеріалів на всіх стадіях їх формування. Адже кожна стадія технологічного циклу продукує специфічну структуру шкіряного напівфабрикату, від якої залежить ефективність усіх наступних стадій і кінцеві властивості матеріалу. Важливу роль відіграють біотехнологічні процеси відмочування шкур тварин, лужного зневолошування-зоління шкіряної сировини та дублення отриманого шкіряного напівфабрикату (рис. 1).*

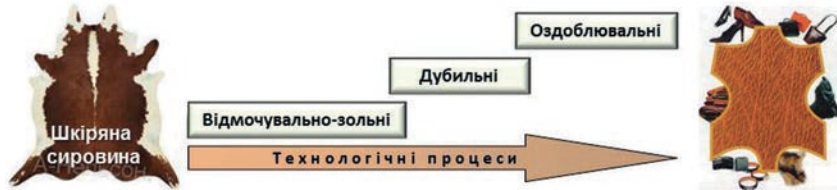


Рис. 1. Загальна схема шкіряного виробництва

Особливість перероблення шкіряної сировини, насамперед через її неоднорідність за видами, структурою і товщиною за топографічними ділянками, унеможливорює автоматизацію виробництва загалом. Завдяки комплексним дослідженням встановлено вплив нових реагентів як електрохімічно активованої води та відповідних технологічних розчинів [1, 2], модифікованого монтморилоніту [3], алкілкарбокситаноламінів (АКЕА) [4], високодисперсного оксиду кремнію (II) [5, 6], бактерій і ензимів [7, 8], азобарвників, модифікованих сполуками титану (IV) [9] на властивості еластичних шкір.

Оскільки неможливо повністю вилучити з технологічного циклу екологічно шкідливі реагенти і матеріали, зокрема сульфід натрію, сполуки хрому тощо, слід замінити їх частково та вдосконалити технологічні процеси.

Мета, завдання, об'єкт і предмет дослідження

Метою дослідження є розроблення нових енергоощадних еколого-орієнтованих технологій виробництва шкіряних матеріалів із комплексом високих експлуатаційних властивостей.

Завдання дослідження:

- відновлення структури консервованої шкіряної сировини до нативного стану;
- зневолошування-зоління шкіряної сировини;
- хімічне структурування зневолошеного напівфабрикату (голини);

- наповнення-пластифікація структурованого напівфабрикату;
- оздоблення шкіряного напівфабрикату.

Після проведення комплексу наукових постадійних досліджень процесів перетворення шкіряної сировини на еластичні матеріали *розробляють технології таких процесів:*

- відмочувально-зольних;
- комбінованого дублення;
- додублювання-наповнювання-пластифікація дубленого напівфабрикату;
- оздоблення шкіряного напівфабрикату.

Об'єктом дослідження є процес перетворення колагенумісної сировини на еластичні шкіряні матеріали.

Предмет дослідження — закономірності фізико-хімічних процесів виробництва еластичних шкіряних матеріалів поліфункціонального призначення.

Наукове значення дослідження

Наукове значення роботи полягає у *створенні колоїдно-хімічних основ процесів* на всіх стадіях перероблення натуральної сировини на шкіряні матеріали із визначеним комплексом фізико-механічних і санітарно-гігієнічних властивостей. З'ясовано, що при взаємодії шкур тварин із технологічно ефективними реагентами формується *максимально фібролізована структура колагену дерми*, звільнена від неколагенових компонентів, яка за подальшого оптимального хімічного структурування та стабілізації продукує еластичні матеріали з натуральної сировини із визначеним комплексом фізико-хімічних характеристик.

Запропоновано *аналітичну модель лужного оброблення шкіряної сировини* — зоління, що ґрунтується на дифузійній теорії масообміну. Розроблено метод визначення коефіцієнтів дифузії зольного розчину в різні топографічні ділянки дерми та експериментально доведено його адекватність.

Створено *концепцію зневолошування-зоління сировини*, яка ґрунтується на специфічній ролі імунізації стержня волосу. Теоретично обґрунтовано гіпотезу про суттєву роль меланіно-кальцієво-магнієвих структурних комплексів, що утворюються в процесі біосинтезу епідермісу шкір, обумовлюючи його пігментацію.

Експериментально встановлено негативний вплив пігментації на утворення мікрошляхів дифузії реагентів технологічного розчину через ліпідну матрицю епідермісу до базальної мембрани дерми, що ускладнює зневолошування.

Розроблено *фізико-хімічні основи цілеспрямованого формування пористої структури колагену дерми* після зоління за визначеними механізмами та закономірностями деагломераційного дублення й наступного рідинного оздоблювання.

Унаслідок проведеного дослідження встановлено:

- *закономірності формування пористої структури шкіри* з використанням гідроксосульфатохромових комплексів (ГСХК) аніонного типу, механізм взаємодії яких із колагеном ґрунтується на ступеневому входженні йонізованих карбоксильних груп білкових макромолекул у внутрішню сферу діядерних комплексів хрому (III) замість сульфат-йонів;
- *механізм стабілізації колагену дерми* при деагломераційному дубленні-жируванні та наповнюванні акриловими полімерами, що полягає у зниженні хімічної активності при перетворенні гідроксосульфатохромових аніонних комплексів на катіонну форму;
- *закономірності процесу фарбування* структурованого колагену аніонними азобарвниками за наявності стабілізованих похідних титанілоксалової кислоти з утворенням металокомплексних сполук, які забезпечують додаткову стабілізацію структури дерми;
- *закономірності фізико-хімічних процесів комбінованого дублення* з урахуванням квантово-хімічних особливостей будови органічних дубильних сполук різних класів та визначено їхній вплив на формування комплексу властивостей

шкіри різного призначення. Сформульовані основні принципи ефективного хромового аніонно-катіонного та органічно-мінерального дублення, що забезпечують формування високих експлуатаційних і довговічних характеристик шкіри нового асортименту;

- *синергетичний ефект підвищення гідротермічної стійкості шкір*, їхньої стійкості до дії поту та окиснення при використанні конденсованих танідів і гетероциклічних сполук класу оксазолідинів, танідів, що гідролізуються, і сполук алюмінію;
- *фізико-хімічні закономірності формування композиційних покриттів* на шкірах широкого асортименту та вплив полімерних матеріалів й азобарвників на термомеханічні властивості структурно забарвлених плівкоутворювачів.

Теоретично пояснено структурну будову поліуретанбарвників, з'ясовано закономірності отримання їхніх розчинів і водних дисперсій. Науково обґрунтовано використання барвникової складової у структурі поліуретан-барвників для стабільності водних дисперсій і розширення температурного інтервалу еластичності полімеру. Визначено фізико-хімічні закономірності впливу модифікованих полімерних матеріалів на властивості покриття. Розроблено наукові основи технологій формування покриття полімерними композиціями на шкірах різного призначення.

Проведено математичне моделювання та багатокритеріальну оптимізацію технологій перероблення сировини з урахуванням концентрації хімічних реагентів і тривалості оброблення за мінімальної витрати сировини на одиницю продукції.

Практичне значення дослідження полягає в тому, що на основі результатів проведених колоїдно-хімічних дослідів відмочувально-зольних процесів та структурних перетворень сировини розроблено і впроваджено у промисловість низку ресурсозбережних екологічно орієнтованих технологій виробництва шкіряних матеріалів різного призначення, технології зневолошування-зоління зі зниженими відходами сировини.

Створено сировинно-збережну технологію, що передбачає використання сульфідів й гідроксиду натрію, амінного і ферментного препаратів та забезпечує ефективне зневолошування-зоління та економію 4,7 % сировини.

Унаслідок проведених фізико-хімічних досліджень процесів хромового дублення та рідинного оздоблення розроблено і впроваджено в промисловість технології, що передбачають зменшення витрат води, хлориду натрію та хромового дубителя. Зокрема, на ПрАТ «Чинбар» впроваджено технології комбінованого дублення. Безхромові технології альдегід-кремній-танідно-алюмінієвого і фосфоній-танідно-алюмінієвого дублення напівфабрикату великої рогатої худоби (ВРХ) і шкур овець рекомендовано для отримання шкіри тривалої експлуатації, у тому числі ортопедичного призначення.

Розроблено технологію суміщеного наповнювання-фарбування-жирування з використанням пластифікованої суміші акрилових дисперсій, аніонних азобарвників та електролітостійкої жирувальної емульсії. Її впроваджено у виробництво публічного АТ «Світанок». Завдяки використанню нового гідрофобізатора розроблені й упроваджені технології водостійких шкір «Водограй». Запроваджені технології лакового й емульсійного оздоблення шкіряного напівфабрикату забезпечують суттєве скорочення витрат хімічних реагентів і матеріалів та тривалості технологічного процесу.

Технологічні процеси перероблення шкіряної сировини

Технологічний цикл виготовлення шкіряного матеріалу з консервованої шкіряної сировини охоплює такі основні етапи її оброблення:

- *регенерацію* структури з наближенням до нативного стану;
- *зневолошування і лужну дефібрилізацію* структури дерми при золінні сировини;
- *хімічне структурування* голини при дубленні;
- *наповнювання-пластифікацію напівфабрикату* хромового дублення;
- *рідинне і покривне оздоблення* напівфабрикату.

Технологія відмочування-зоління шкіряної сировини. Шкіряна сировина при відмочуванні-золінні характеризується глибокими структурними перетвореннями, зумовленими руйнуванням амідних міжмолекулярних зв'язків унаслідок десорбції глобулярних білків та інших компонентів дерми [10, 11]. Вологовміст консервованої шкіряної сировини ефективніше відновлюється щодо парної сировини за температури відмочування 28 °С і вмісту карбонату натрію в робочому розчині 4 г/л. протягом п'яти годин (рис. 2).

При відновленні вологовмісту шкіряної сировини одночасно відбувається десорбція консервантів, зокрема хлориду натрію й глобулярних білків у робочий розчин (рис. 3) [11]. Підвищення температури активізує процес десорбції глобулярних білків у робочий розчин на 20 %. При цьому внаслідок відновлення водного балансу структури зразків шкіряної сировини за температури 28 °С вона одночасно ефективніше звільнюється від хлориду натрію, концентрація якого в робочому розчині сягає 140 г/л через вісім годин.

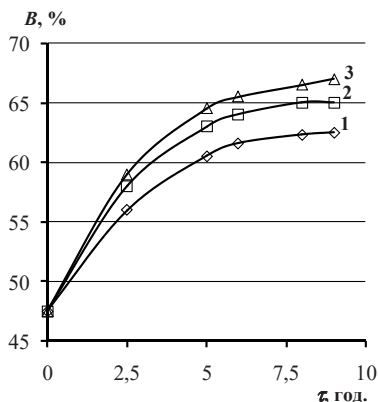


Рис. 2. Залежність вологовмісту шкіряної сировини від тривалості відмочування при температурі, °С: 1, 2 — 20; 3 — 28 і Na_2CO_3 , г/л: 1 — немає; 2 — 12, 3 — 4

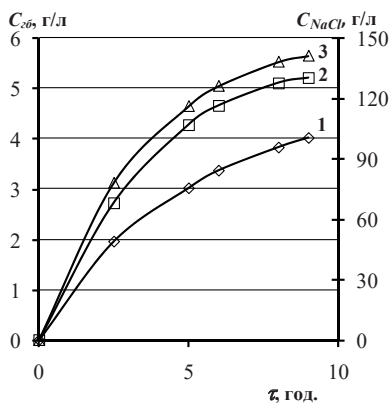


Рис. 3. Кінетика десорбції глобулярних білків (1, 2) і NaCl (3) при температурі, °С: 1 — 20; 2, 3 — 28

Отже, підвищення температури процесу відмочування шкіряної сировини на 8 °С *уможливлює зменшення концентрації карбонату натрію* в робочому розчині в три рази й тривалість його взаємодії з сировиною щодо традиційної технології — на 37–39 % протягом 5–5,5 год.

Найбільші структурні перетворення в колагені дерми відбуваються під час зневолошування-зоління з використанням сульфиду натрію й гідроксиду кальцію. Розроблені технології зоління дали змогу не тільки суттєво зменшити витрати екологічно-шкідливих матеріалів і води, а й інтенсифікувати процес за стабільної температури 27–29 °С [12] (рис. 4). Вони забезпечують отримання зеленого напівфабрикату з оптимальним ступенем гідрофільності, що збільшує вихід площі шкіри на 2,6 %.

Реконструкція відмочувально-зольного виробництва та впровадження нового спеціального обладнання (рис. 5) сприяє розробленню технологій двостадійного зневолошування-зоління з утилізацією волосу [13]. Технологія зоління з імунізацією волосу передбачає використання формаліну в кількості 0,065 % маси сировини після додавання в барабан 1/3 гідроксиду кальцію для підвищення стійкості волосу до дії зневолошувальних реагентів.



Рис. 4. Діаграма залежності структурних перетворень у колагені

Для повного видалення неколагенових компонентів із дерми і розволокнення її структури лужний розчин підкріплюють гідроксидом кальцію й сульфідом натрію.

Технологія безвапняного зневолошування-зоління сировини [14] завдяки використанню при відмочуванні сульфіту й гідросульфиду натрію, а при золінні гідроксиду натрію й алюмосилікатного сорбенту — каоліну як регулятора лужності технологічного розчину є екологічно безпечною та запобігає утворенню вапняних відкладень у каналізаційних стоках й очисних спорудах. Комплексне використання терпенової емульсії, ферменту протеолітичної дії, амінного препарату й гідроксиду кальцію є основою технології безсульфідного зневолошування-зоління. Ця технологія характеризується відсутністю хімічних матеріалів II класу небезпеки.

Розроблена сировинно-збережна технологія [15], що передбачає використання сульфідів й гідроксиду натрію та амінного й ферментного препаратів, яка забезпечує ефективне зневолошування-зоління та економію 4,7 % сировини (рис. 4). Структурні зміни відмоченої сировини після зоління [11, 16] наведені на рис. 6.



Рис. 5. Упровадження нового спеціального обладнання

Сира шкура після відмочування має консолідовану волокнисту структуру (рис. 6, а), окремі фібрили й елементарні волокна якої об'єднані в пучки, між якими існують порожнини, заповнені після відмочування робочим розчином. Під дією лужних реагентів за наступного зоління структура дерми стає більш однорідною, гомогенною (рис. 6, б) й активною для подальших технологічних оброблень.

Унаслідок проведених комплексних досліджень процесів лужного оброблення консервованих шкур тварин, насамперед сировини ВРХ, *розроблена технологія відмочувально-зольних процесів (ВЗП)*. Вона суттєво відрізняється від традиційної меншими витратами хімічних реагентів і води, тривалістю оброблення сировини, економією електричної енергії та екологічною ефективністю (табл. 1).

Нову технологію можна запровадити, якщо підвищити температуру на 8–10 °С. Технологія передбачає оброблення шкіряної сировини у дві стадії за швидкості обертання рухомого апарата 6–7 хв⁻¹.

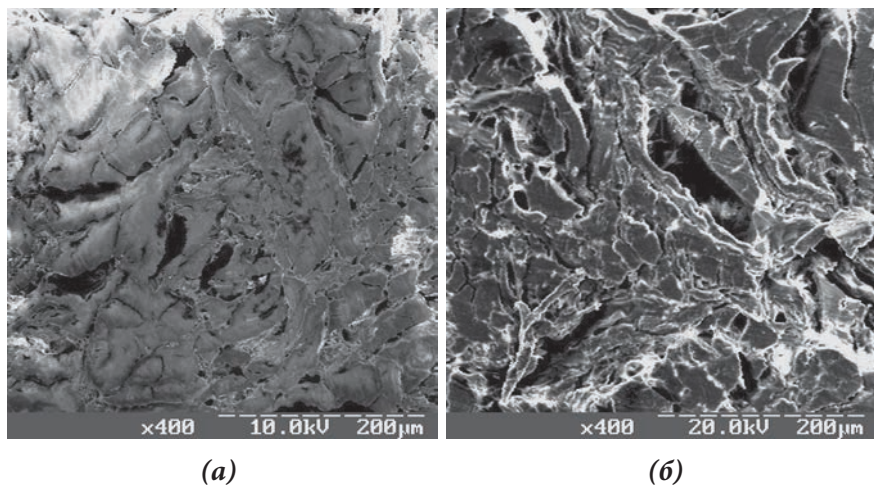


Рис. 6. Електронно-мікроскопічні зображення поперечного перерізу шкури після відмочування бичка (а) та її зоління (б)

Таблиця 1

**Характеристика розробленої технології відмочувально-
зольних процесів перероблення мокросолоної сировини**

Показник	Технологія ВЗП	
	розроблена	традиційна
Матеріаловитрати, <i>кг/т</i>	78,0	129,3
у т. ч.: $\text{Na}_2\text{S} + \text{NaSH}$	12,0 + 9,0	29,5
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	33,0	80,8
Витрата води, <i>м³/т</i>	4,8	11,5
Тривалість загальна, <i>год.</i>	19,0	44,5
– відмочування	5,0	8,5
– зоління	13,0	34,0
– промивання	1,0	2,0
Споживання електричної енергії, <i>кВт/т</i>	20,6	38,3

Аналізування властивостей напівфабрикату лужного оброблення (табл. 2) свідчить, що після завершення зоління сформований напівфабрикат за розробленою технологією характеризується показниками, величини яких практично не відрізняються від раніше відомих технологій. Однак дещо менше витоплення желатину із золеної голини *забезпечує вищу термостійкість колагену дерми*, отриманої за розробленою технологією.

Водночас за пружно-пластичними властивостями золений напівфабрикат, одержаний за розробленою технологією, характеризується підвищеною деформаційністю менш щільних периферійних ділянок шкур і нижчими значеннями пружної деформації. Завдяки цьому буде отримано шкіряний матеріал із підвищеним виходом за площею.

Отже, результати дослідження процесів відмочування-зоління шкіряної сировини, аналізування ефективності розробленої технології, у тому числі властивостей золеного напівфабрикату, указують на можливість раціонального використання отриманого напівфабрикату. Для ефективного проведення наступного

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники зеленої голини

Показник	Технологія ВЗП	
	розроблена	традиційна
Ферментно-термічна стійкість, <i>хв.</i>	53,0	51,0
Витоплення желатину за 57 °С, %	10,7	12,5
Деформація голини, %, за навантаження, <i>кПа</i>		
1	12,0	6,0
5	32,0	25,0
– пружна	29,0	41,0
– залишкова	39,0	27,0

технологічного процесу хімічного структурування зелених напівфабрикат підлягає знезоленню, ферментному і кислотнo-сольовому обробленням.

Технології хромового дублення шкіряного напівфабрикату. Розроблені технології дублення передбачають використання сполук хрому в катіонній формі, які утворюються при розчиненні основного сульфату хрому (ОСХ) в робочому розчині за наявності напівфабрикату [4]. Технології аніонно-катіонного безпикельного дублення двоєної голини дають змогу суттєво знизити витрати води, хлориду натрію й хромового дубителя (рис. 7), скоротити тривалість технологічного процесу, поглинання оксиду хрому та збільшити вихід площі напівфабрикату на 4,3 %.

Аніонно-катіонне дублення напівфабрикату підвищених товщин із сировини ВРХ суттєво зменшує витрати хромового дубителя, води, кислот і вміст екологічно шкідливих сполук хрому у відпрацьованих розчинах. При цьому сортність шкіри, отриманої за впровадженою у виробництво технологією, зростає на 0,67 %.

Технологія комбінованого дублення шкіряного напівфабрикату. Створені наукові основи комбінованого дублення забезпечили розроблення малохромових і безхромових технологій

РОЗВИТОК КЛАСТЕРНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА У ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВІСТІ МІСТА КИЄВА

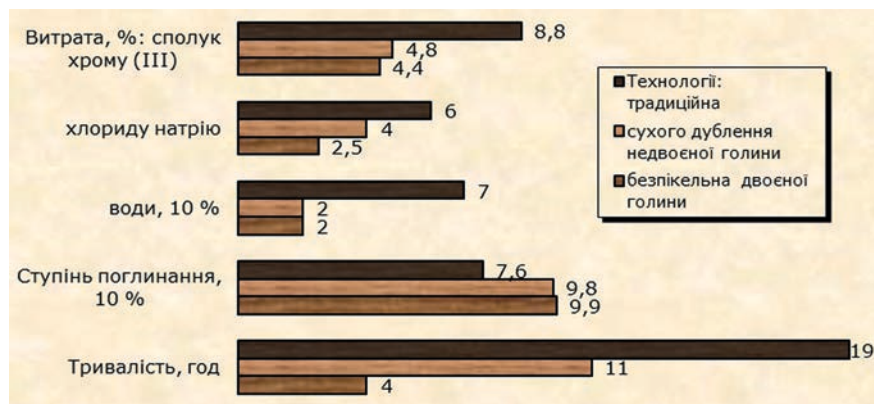


Рис. 7. Переваги розроблених технологій хромового дублення

органічно-мінерального дублення для випуску шкір нових асортиментів із високими експлуатаційними і споживними характеристиками зі зменшеним екологічним навантаженням на довкілля.

Стабілізація та формування структури колагену дерми на стадії дублення в значній мірі визначається хімічним складом застосовуваних функціональних систем [3]. При цьому суттєво змінюється як хімічний склад, так і фізико-хімічні властивості шкіряного напівфабрикату. Це, зокрема, підтверджено використанням суміші модифікованого ГСХК монтморилоніту і ОСХ.

Застосування такої орґано-мінеральної суміші забезпечило отримання хромового напівфабрикату зі зменшеним умістом в 1,7–2,0 рази оксиду хрому (III) за менших у два рази витратах хромового дубителя. Використання модифікованого гідроксосульфато-хромовими комплексами бентоніту дає змогу ефективно впливати на взаємодію сполук хрому з функціональними групами колагену завдяки його реакційно-пластифікуючій дії. Отриманий шкіряний напівфабрикат за комплексом основних фізико-механічних характеристик кращий за контрольні зразки. Розроблену технологію можна зарахувати до екологічно ефективніших завдяки зменшенню в 3,2–4,6 раз оксиду хрому (III) у відпрацьованих розчинах.

Безхромові технології альдегідкремній та нідноалюмінієвого та фосфоній-танідноалюмінієвого дублення напівфабрикату ВРХ і шкур овець [17] рекомендовані для отримання шкіри тривалої експлуатації, у тому числі *ортонедичного призначення*. Такі шкіри мають вищу гідротермічну стійкість — на 6–8 °С порівняно зі шкірами, отриманими за традиційною технологією, а також стійкіші до старіння та дії поту на 18–20 і 30–40 %.

Поряд із карбоксильними функціональними групами в процесах його структурування можуть брати участь й аміногрупи поліпептидних ланцюгів біополімеру. Зокрема, за використання як структуруючого агента танідів, молекули яких містять велику кількість гідроксильних груп кислого характеру, можуть утворювати багато водневих міжмолекулярних зв'язків із колагеном і також виконувати функцію активного наповнювача. Ураховуючи розміри частинок танідів, які порівняно з ГСХК значно більші [11] і мають меншу дифузійну здатність, їх використовують після попередньої фіксації структури колагену дерми низькомолекулярними реагентами (такими, як ГСХК, формальдегід, поліфосфати натрію тощо) [18]. При цьому швидкість дифузії танідів у структурований колаген дерми суттєво залежить від виду їхнього походження.

Як свідчать результати дослідження дифузії танідів у попередньо структурований ГСХК напівфабрикат (рис. 8) із витратою 1,6 % його маси товщиною 3,0 мм, швидкість дифузії танідів мімози через 16 год. більша порівняно з танідами верби на 20 %, а їх суміш із синтетичним дубителем БНС за цей час забезпечує наскрізну дифузію. Цей ефект може обумовлювати дезагрегуючий вплив БНС на частинки танідів і, відповідно, зменшення їхніх розмірів.

Дослідження впливу виду танідів на структурування напівфабрикату (рис. 9) свідчать, що попередньо стабілізована структура напівфабрикату ГСХК за подальшої взаємодії з танідами поліфенольного типу характеризується підвищеним ступенем його структурування. При цьому характер залежності T_{zc} від тривалості процесу структурування адекватний кінетиці дифузії танідів у структуру напівфабрикату.

Еволюція структурних перетворень колагену дерми добре відображається на мікроскопічних зображеннях поперечного перерізу шкіряного напівфабрикату (рис. 10). Як видно з рис. 6 а, пучки волокон колагену дерми після ферментного оброблення знезоленого напівфабрикату злипаються. Водночас між ними добре видно пори.

Після структурування колагену дерми ГСХК чітко виявляється поділ пучків волокон на елементарні волокна (рис. 10, б) із збільшенням кількості пор і зменшенням їхніх розмірів. Після хромсинтантанідного структурування колагену дерми гірше проявляються особливості досліджуваної структури зразків навіть за $\times 2500$ раз (рис. 10, в). Видно тільки макропори.

Отже, одержані результати кінетики дифузії суміші танідів мімози й синтану БНС у співвідношенні 4:1 і досягнута порівняно висока гідротермічна стійкість структурованого колагену

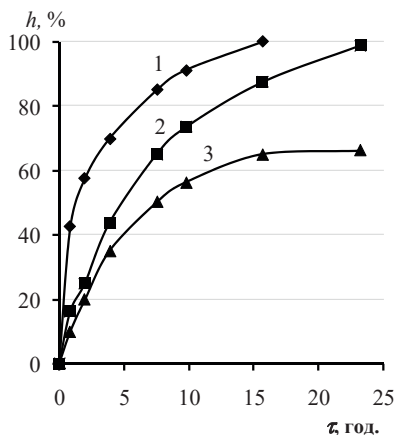


Рис. 8. Кінетика дифузії у структурований напівфабрикат танідів:
1 — мімоза/БНС = 4/1,
2 — мімоза, 3 — верба

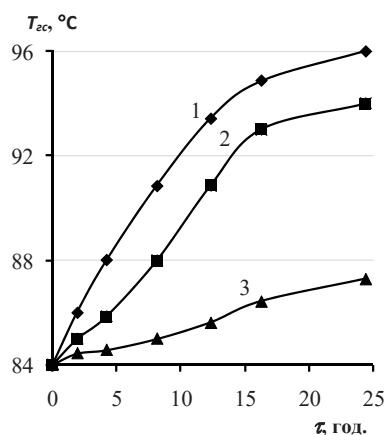


Рис. 9. Залежність $T_{зс}$ структурованого напівфабрикату від тривалості його взаємодії з танідами:
1 — мімоза/ БНС = 4/1,
2 — мімоза, 3 — верба

дерми та електронно-мікроскопічні дослідження дають підстави для використання розробленого хромсинтантанідного дублення в технологіях оброблення шкіряного напівфабрикату.

Ефективність проведення структурних перетворень отриманого напівфабрикату на стадії дублення визначається станом сформованої структури попередніх біотехнологічних оброблень шкіряної сировини. Водночас раціональне використання хімічних реагентів також залежить від особливостей структури шкіряного напівфабрикату та інноваційного рівня технології, що розробляється.

На основі комплексу попередніх науково-технічних досліджень *винайдено комбіновану технологію хромсинтантанідного дублення (ХСТ). Про переваги розробленої технології свідчать результати її порівняння з промисловою технологією (ХСТ-П) (табл. 3). Технологія ХСТ дублення напівфабрикату передбачає переддубильне оброблення електролітостійкою жировою емульсією. Для забезпечення ефективної дифузії танідів у структуру напівфабрикату товщиною 2,4 мм, його післякислотно-сольового оброблення попередньо структурують ГСХК із значно меншою витратою порівняно з технологією ХСТ-П. Перед обробленням напівфабрикату синтином БНС з витратою 2,5 % дубильних*

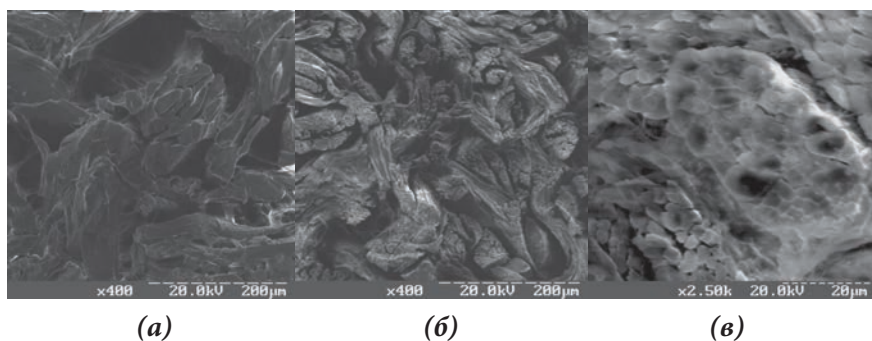


Рис. 10. Електронно-мікроскопічні зображення поперечного перерізу напівфабрикату ферментного оброблення (а), дубленого ГСХК (б) і хромсинтантанідного оброблення (в)

Таблиця 3

**Характеристика технології дублення та властивості
шкіряного напівфабрикату**

Показник	Технологія дублення	
	ХСТ	ХСТ-П
Витрата ОСХ, % маси зеленого напів- фабрикату	1,6	2,4
– електролітостійкого жиру	3,0	–
– хлориду натрію	4,5	6,0
– води	50/120	100/120
– танідів мімози	10	12
Тривалість загальна, год.	24,0	101/42
Поглинання ОСХ, % початкової маси	98,0	89,3
Гідротермічна стійкість, °С	85,0	87,0
Вихід площі, % площі голини	97,0	95,0
Споживання електричної енергії, кВт/т	144,0	196,0

речовин маси напівфабрикату в барабан заливають жирову емульсію, а потім додають порошок танідів.

Отже, розроблені технології комбінованого дублення, що характеризується значним скороченням витрат сполук хрому, можна розглядати як екологічно орієнтовану. Технологія хромсинтантанідного дублення забезпечує менше споживання електроенергії на 26 % та більший на 2 % вихід площі шкіряного матеріалу.

Перевагами технологій комбінованого органічно-мінерального дублення є [19]:

- застосування органічних речовин для підготовки голини до дублення, що сприяє зменшенню вмісту твердих речовин у стічних водах порівняно з традиційними хромовими технологіями. Тверді та напівтверді відходи не містять сполук хрому, що суттєво спрощує їхнє перероблення і розширює можливості повторного використання;

- застосування сполук фосфонію для підготовки голини до дублення серед екологічних переваг має низьку акватоксичність трисгідроксиметилфосфін оксиду, що утворюється при окисненні сполук фосфонію при потраплянні останніх у навколишнє середовище;
- використання сполук кремнію замість токсичних сполук хрому сприятиме зниженню екологічного навантаження на довкілля завдяки тому, що наявність кремнієвих сполук у стічних водах шкіряного виробництва не викликає таких труднощів із їхнім очищенням, як наявність сполук хрому. Окрім того, сполуки кремнію набагато дешевші за сполуки хрому, що сприятиме зниженню собівартості шкір і поліпшенню економічної ситуації на підприємствах галузі.

Технології наповнювання-пластифікації та оздоблення шкіряного напівфабрикату. Технології перероблення сировини ВРХ і крупних шкур свиней на еластичні шкіряні матеріали при використанні ензимної пластифікації напівфабрикату хромового дублення є більш перспективними порівняно з традиційними технологіями [20]. Дія ензиму на стадії пластифікації дерми після хімічного її структурування ОСХ з утворенням просторових міжмакромолекулярних зв'язків за участю йонізованих карбоксильних груп колагену проявляється насамперед у руйнуванні водневих та йонних зв'язків. При цьому ефективність активного центру ензимних препаратів Протосубтиліну ГЗх і Enzymaz 10TD обумовлена участю їхніх амінокислотних залишків аспарагінової та глютамінової кислот, тирозину, серину, аргініну, лізину, оксиділіну й гістидіну в утворенні проміжних комплексів із бічними радикалами макромолекул колагену. Ураховуючи ізоелектричну точку білків та рН середовища 5,6–5,8, радикали цих амінокислот знаходяться в депротонованій формі й проявляють основні властивості.

Після руйнування проміжних комплексів ензим-колаген звільнені функціональні групи бічних радикалів колагену взаємодіють із частинками жирової емульсії, унаслідок чого *підвищується*

рухливість макромолекул структурованого білка. При цьому реалізується пластифікаційно-біокаталітична дія ензимного препарату. Отриманий ензимний пластифікаційний ефект забезпечує рівномірний розподіл органічного наповнювача в об'ємі напівфабрикату завдяки деякому зниженню активності його взаємодії з колагеном структурованої дерми. Подальшій пластифікації структури наповненого шкіряного напівфабрикату сприяє його жирування. Саме процес ензимної пластифікації структури напівфабрикату забезпечує скорочення тривалості наступної механічної пластифікації після сушильно-зволожувальних процесів в два рази.

Отже, процес ензимної пластифікації в технології виготовлення еластичних шкір із напівфабрикату великої рогатої худоби і крупних шкур свиней завдяки покращеним деформаційно-пластичним властивостям отриманого матеріалу забезпечує значне збільшення виходу його площі, що відповідно суттєво поліпшує технолого-економічну ефективність досліджених технологій.

Досліджено процеси наповнювання-пластифікації в технологіях виробництва шкір із сировини ВРХ й овчини для виготовлення виробів різного призначення з використанням нових хімічних матеріалів. Установлено прискорення процесу наповнювання, особливо ефективне в пухких топографічних ділянках напівфабрикату хромового дублення, завдяки використанню диспергаторів танідів різного хімічного складу.

Раціональне використання шкіряної сировини ВРХ можна досягти завдяки збільшенню витрат високодисперсного мінералу [10]. Для оптимальної диспергувальної його дії на структуру дерми застосовано АКЕА. При цьому спостерігається вплив збільшення витрат монтморилоніту на властивості напівфабрикату, отриманого зі шкур ВРХ при формуванні шкіри для верху взуття. Оброблення напівфабрикату АКЕА забезпечує зростання витрат мінерального наповнювача до 4 %. При цьому досягають максимальних значень виходу за об'ємом і площею готової шкіри відповідно на 31 см³/100 г білкової речовини і на 5,7 % порівняно

з промисловою технологією, у якій не передбачено використання диспергатора АКЕА й модифікованого монтморилоніту.

Результати мікроскопічних досліджень шкір для верху взуття з сировини ВРХ, отриманих за розробленою технологією, наведено на рис. 11. Як видно з електронно-мікроскопічних зображень (рис. 11, а і б), лицьова поверхня шкір, одержаних за цією технологією з використанням монтморилоніту, на відміну від зразків, сформованих за промисловою технологією, характеризуються об'ємністю й рівномірністю розташування наповнювача. Це може свідчити про отримання шкіри з ущільненим сосочковим шаром.

Використання продукту кислотного гідролізу під час обрізування шкір хромового дублення дає змогу замінити 66 % природних танідів і синтетичних диспергаторів у процесі наповнювання шкіряного напівфабрикату й отримувати еластичні шкіри з якісно сформованими периферійними ділянками однорідної й стабільної структури.

Установлено збільшення виходу площі напівфабрикату на 2,1–3,0 % порівняно з промисловою технологією. Розроблена технологія наповнювання-пластифікації напівфабрикату хромового дублення овчини з використанням продукту гідролізу під час обрізування шкір хромового дублення й модифікованого монтморилоніту забезпечує одержання еластичних шкіряних матеріалів для одягу й галантерейних виробів при ефективнішому використанні сировини порівняно з промисловою технологією.

Проведене дослідження процесу наповнювання-пластифікації напівфабрикату хромового дублення з використанням модифікованого монтморилоніту й алкілкарбокситаноламіну уможливило *вдосконалення технології виробництва еластичних шкір для верху взуття* з необхідними комплексом фізико-механічних властивостей і об'ємним виходом 268–276 см³/100 г білкової речовини та виходом площі на 5,7 % більшим порівняно з промисловою технологією.

Електронно-мікроскопічними дослідженнями структури шкіряного напівфабрикату, наповненого органо-мінеральною композицією із застосуванням високодисперсного монтморилоніту,

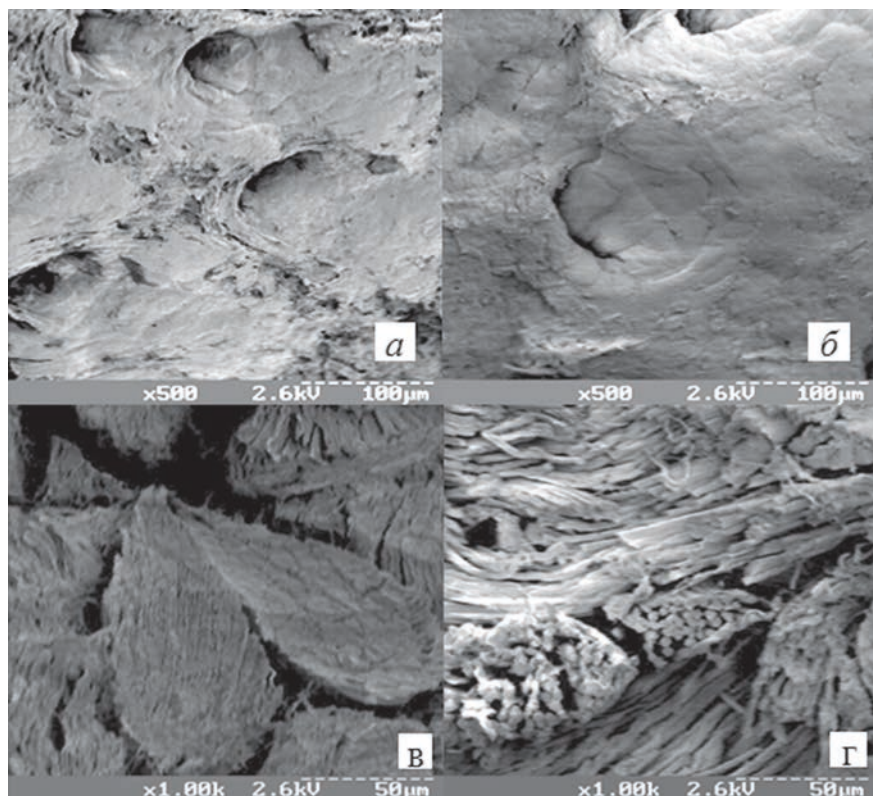


Рис. 11. Електронно-мікроскопічні зображення лицьової поверхні шкіри (а, б) та її поперечного зрізу (в, г): наповненої без використання мінерального наповнювача (а, в) і з використанням монтморилоніту (б, г)

установлено високий ступінь розділення модифікованої фібрилярної структури колагену дерми. Це забезпечує її мобільність у деформаційних процесах при формуванні й експлуатації шкіряних виробів.

Розроблені технології реалізовано на підприємствах України, вони забезпечують ефективну витрату шкіряної сировини мокросоленого консервування для виробництва еластичних шкір

поліфункціонального призначення з використанням екологічно безпечних матеріалів.

Ураховуючи активну взаємодію азобарвників зі сполуками титану й колагеновими волокнами, важливу роль рН і температуру середовища, для розроблення технології фарбування шкіряного напівфабрикату хромового дублення був використаний промисловий продукт сульфатотитанілат амонію (СТА) і азобарвник кислотний синьо-чорний (КСЧ) [9]. Для моделювання технологічного процесу фарбування шкіряного напівфабрикату проведено дослідження сорбції азобарвника КСЧ на колагенових волокнах (КВ) при його модифікації сумішшю дисперсій полімерів залежно від стадії введення СТА в сорбційну систему (табл. 4).

Як свідчать одержані результати (табл. 4), сорбція барвника значно збільшується за наявності СТА. При цьому хемосорбція азобарвника особливо інтенсивно зростає при додаванні СТА після модифікації колагену суміші дисперсій полімерів (СДП). Якщо при додаванні СТА перед модифікацією колагену хемосорбція барвника колагеновими волокнами збільшується на 44 %, то після його модифікації — на 120%, що свідчить про фіксуючу роль СТА в процесі сорбції барвника в структурі колагену. Це підтверджується підвищенням температури гідротермічної стійкості КВ на 5 °С порівняно з варіантом оброблення

Таблиця 4

**Сорбція барвника КСЧ на колагенових волокнах
при співвідношенні СТА/барвник 1:5 і концентрації
структурованого білка в системі 6 %**

Варіант	Стадія додавання СТА	Сорбція барвника, %	Хемосорбований барвник, %	рН	T _{гс} , °
1	Без СТА	81,0	36,0	5,1	78,0
2	Модифікація СДП – перед	97,0	52,0	3,8	81,0
3	– після	99,0	79,0	3,6	83,0

без використання СТА. При цьому рН системи знижується на 1,5 одиниці. Отже, *ефективність сорбційної взаємодії барвника з колагеном суттєво зростає після його модифікації СДП.*

Дослідження процесу фарбування барвником КСЧ шкіряного напівфабрикату з використанням СТА проводили за технологією фарбувально-жирувальних процесів публічного АТ «Возко». За контрольною технологією напівфабрикат після наповнювально-фарбувально-жирувального процесу підлягав завершальному фарбуванню при витраті барвника 1 % і сухого хромового дубителя 4 % маси напівфабрикату.

Результати проведених досліджень процесу фарбування напівфабрикату хромового дублення з використанням барвника КСЧ і фіксатора СТА, отримані в умовах лабораторії й дослідного цеху ПАТ «Возко», наведені в табл. 5. Високої насиченості забарвлення як лицьової, так і бахтарм'яної поверхонь напівфабрикату досягають при витраті 0,6 % СТА маси напівфабрикату. При цьому значення насиченості забарвлення поверхні напівфабрикату перевищували контрольні зразки на 2,1–2,9 %. Порівняно з контрольним варіантом технології економлять 1 % азобарвника й

Таблиця 5

Насиченість забарвлення поверхні шкіряного напівфабрикату, стабілізованого сульфатотитанілатом амонію

Бік напів- фабрикату	Витрата СТА, % маси віджатого напівфабрикату				Контрольна технологія ПАТ «Возко»
	0,4	0,6	1,0	1,6	
сосочковий	96,5 –	97,2 97,7	96,9 96,3	96,2 –	96,0 94,8
бахтарм'яний	96,1 –	97,8 97,2	96,8 96,9	95,8 –	95,5 95,1

Примітка. У чисельнику та знаменнику наведено відповідно дані лабораторних і виробничих випробувань.

зменшують у п'ять разів масу СТА як фіксатора барвника замість сполук хрому при його взаємодії з колагеном.

Для визначення оптимальних умов проведення комплексного процесу наповнювання-фарбування-жирування напівфабрикату хромового дублення виконано відповідні дослідження в умовах дослідного цеху ПрАТ «Чинбар». Як свідчать результати, наведені в табл. 6, *ефективність фарбування напівфабрикату за його колористичними характеристиками зростає* при збільшенні вмісту СТА в робочому розчині й досягає максимального значення при співвідношенні СТА/барвник 1: 5–1: 2,5. Одночасно отриманий матеріал проявляє тенденцію до деякого підвищення механічних показників.

Тож розроблена технологія комплексного фарбування-жирування-наповнювання шкіряного напівфабрикату хромового дублення при виготовленні еластичних шкіряних матеріалів передбачає використання сульфатотитанілат амонію для фіксації кислотних і прямих азобарвників в структурі напівфабрикату. Завершальне фарбування напівфабрикату хромового дублення аніонними азобарвниками за наявності стабілізованого сульфатотитанілату амонію уможливило поглиблення тону забарвлення поверхні, підвищення міцності зв'язування барвника зі шкіряним

Таблиця 6

**Колористичні та механічні властивості фарбованого
шкіряного напівфабрикату**

Витрата СТА, % маси барвника	Співвід- ношення СТА/КСЧ, моль/моль	Стійкість забарвлення, бали, до			σр, МПа	εр, %	Ж, сН
		тертя		світла			
		сухого	мокрого				
0	0	3	2	3	18,9	59,0	24,0
5	1:10	4	3	3	19,1	59,0	24,0
10	1:5	5	4–5	4	19,3	58,0	25,0
20	1:2,5	5	5	5	19,7	57,0	26,0
25	1:2,0	5	5	5	20,0	55,0	28,0

напівфабрикатом, ущільнення лицевого шару дерми, зменшення на 25 % витрат барвників без додаткового використання хромового дубителя. При цьому *нівелюються екологічно шкідливі сполуки хрому і суттєво зменшується витрата барвника порівняно із промисловою технологією*. За комплексом фізико-хімічних властивостей отриманий фарбований шкіряний напівфабрикат за дослідною технологією з використанням СТА відповідає ДСТУ 3115-95 на еластичні шкіряні матеріали для швейних виробів і вимогам міжнародного стандарту систем управління якістю «ISO 9001:2008».

Технології лакового й емульсійного оздоблення шкіряного напівфабрикату забезпечують суттєве скорочення витрат хімічних реагентів, матеріалів і тривалості технологічного процесу. Завдяки розробленню способів синтезу дисперсій структурно забарвлених поліуретанів і поліакрилоуретанів створено технології [21, 22] лакового й емульсійного оздоблення шкір (рис. 12). Ці технології забезпечують скорочення витрат хімічних матеріалів у 1,7–3,6 разів (рис. 13), тривалості процесу на 25–30 % порівняно з традиційними технологіями. Сформовані лакові шкіри *характеризуються підвищеною адгезійною міцністю покриття на 45–60 % і експлуатаційними показниками, зокрема гігієнічні*

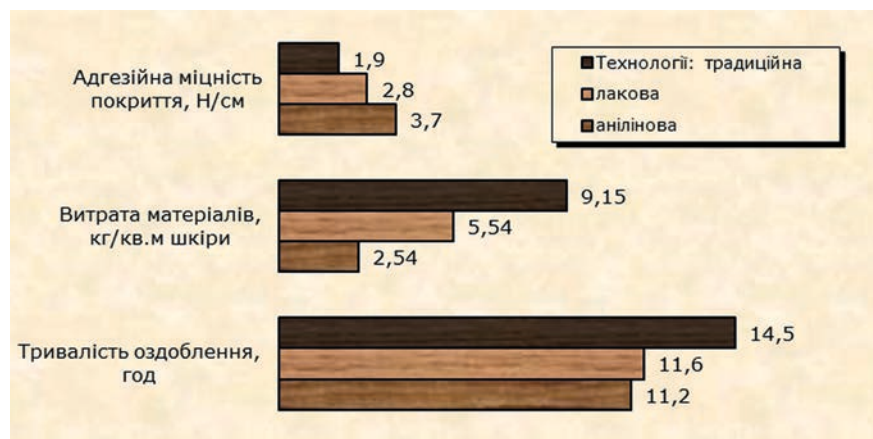


Рис. 12. Переваги інноваційних технологій оздоблення шкір

зросли у 1,5–1,6 разів. Водночас шкіри анілінового оздоблення мають підвищену еластичність на 20 %.

Упровадження у виробництво технології емульсійного оздоблення напівфабрикату модифікованими структурно забарвленими акриловими й акрилоуретановими композиціями дало змогу отримувати еластичні шкіри сучасного асортименту з термостійким покриттям (рис. 14).

Завдяки використанню нового гідрофобізатора виготовляють водостійкий шкіряний матеріал марки «Водограй» із комплексом високих фізико-механічних, теплофізичних і гігієнічних властивостей за їхньої експлуатації в умовах високої вологості. Застосування жирувальної алкен-малеїнової композиції на завершальній стадії оброблення шкіряного напівфабрикату на ПрАТ «Чинбар» *дало змогу спростити технологію виготовлення водостійких шкір* замість шкіри комбінованого дублення з високим умістом жирових речовин, значно зменшити енерговитрати у виробництві



Рис. 13. Покривне фарбування



Рис. 14. Еластичні шкіряні матеріали ПрАТ «Чинбар»

шкір для верху взуття й одягу спеціального призначення. Вироблені шкіряні матеріали ПрАТ «Чинбар» реалізують в Україні та країнах Європейського союзу.

У процесах відмочування-зоління під дією лужних реагентів відбувається звільнення колагену дерми від консервуючих реагентів і глобулярних білків, що сприяє доступності гідрофільних функціональних груп до взаємодії з хімічними реагентами. Установлено умови лужного оброблення шкіряної сировини мокросоленого консервування, при яких колоїдно-хімічний стан сировини за обводненням наближається до первинного парного її стану. Це відбувається за температури процесу 26–28 °С і скорочення витрат у технологічному розчині в три рази карбонату натрію присутності за наявності ферментного препарату.

Розроблені технології відмочування-зоління шкіряної сировини великої рогатої худоби належить до матеріало-, енергозбережних та екологічно ефективних і забезпечують зменшення витрат хімічних реагентів і води відповідно — в 1,6 і 2,3 рази, електричної енергії — в 1,8 рази, тривалості оброблення — в 2,3 рази.

Установлено симбатне підвищення гідротермічної стійкості шкіряного напівфабрикату зі ступенем дифузії структуруючих реагентів у процесі їхньої взаємодії. Розроблена технологія дублення напівфабрикату з сировини великої рогатої худоби характеризується порівняно з традиційною технологією зменшеною витратою сполук хрому (III) в 1,5 рази для шкіряних матеріалів хромсинтантанідного дублення. Одночасно тривалість технологічного циклу процесу дублення скорочується у два рази й зменшується витрата електричної енергії на 36 %.

Розроблені технології відмочувально-зольних процесів і комбінованого хромсинтантанідного дублення, наповнювання-додублювання-пластифікації та оздоблення забезпечують підвищення виходу площі натурального шкіряного матеріалу 2–5 % і відповідають міжнародним стандартам ISO 9001 «Системи управління якістю. Вимоги» та ДСТУ ISO 14001 «Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосування».

Завдяки технологічній та екологічній ефективності нові технології відмочувально-зольних процесів, аніонно-катіонного дублення та наповнювально-пластифікаційного оброблення шкур великої рогатої худоби й напівфабрикату з використанням ензимів є перспективними для запровадження на шкіряних промислових підприємствах. Розроблені інноваційні технології по випуску еластичних поліфункціональних натуральних матеріалів широкого асортименту для виробів масового й спеціального призначення, що впроваджені у виробництво, постійно вдосконалюють, а це відповідно сприяє економічному й соціальному прогресу в Україні.

Література

1. Danylkovych A. Use of electrochemically activated aqueous solutions in the manufacture of fur materials / A. Danylkovych, V. Lishchuk, O. Romaniuk // SpringerPlus. — 2016. — 5: 214. — P. 1–11.
2. Романюк О. О. Вплив ЕХА води на відмочування сировини та фізико-механічні властивості шкіряного матеріалу / О. О. Романюк, А. Г. Данилкович // Вісник КНУТД. — 2017. — № 5(114). — С. 196–202.

3. Mokrousova O. Resources-saving Chromium Tanning of Leather with the Use of Modified Montmorillonite / O. Mokrousova, A. Danylkovich, V. Palamar // *Revista de Chimie*. — 2015. — 66. — № 3. — P. 353–357.

4. Structural transformation of collagen containing raw materials under alkaline treatment / A. Danylkovich, V. Lishchul, A. Zhygotsky // *Ch&ChT*. — V. 10. — № 1. — 2017. — P. 81–91.

5. Данилкович А. Г. Використання високодисперсного оксиду кремнію в технології виготовлення шкіряного напівфабрикату / А. Г. Данилкович, С. О. Білінський А. Ю. Кудзієва // *Вісник ХНУ*. — 2016. — № 6. — С. 112–116.

6. Danylkovich A. H. Optimization of the filling-greasing process of the leather semi- finished products with the use of nano-silica / A. H. Danylkovich, S. A. Bilinskii, V. I. Lishchuk // *Der Chemica Sinica*. — 2018. — 9 (1). — P. 560–569.

7. Зневолошування шкір тварин з використанням бактеріального препарату *Bacillus subtilis* / А. Г. Данилкович, П. І. Гвоздяк, О. О. Романюк, О. В. Ковтуненко // *Східно-Європейський журнал передових технологій (EEJET)*. — 2013. — № 5/6. — С. 43–46.

8. Danylkovich A. An improvement of the technology of manufacturing supple leather through elastic enzymatic plasticizing of a structured semi-finished products / A. Danylkovich, V. Lishchuk // *EEJET*. — 2016. — 4/6 (82). — P. 18–22.

9. Danylkovich A. Improving the process of dyeing a leather semi-finished product by titanium compounds / A. Danylkovich, V. Lishchuk, A. Zhygotsky // *EEJET*. — 2016. — 6/6 (84). — P. 29–35.

10. Danylkovich A. Improvement of the filling and plasticization processes of forming multifunctional leather materials / A. Danylkovich, O. Mokrousova, A. Zhegotsky // *EEJET*. — 2016. — 2/6(80). — P. 23–31.

11. Данилкович А. Г. Розробка маловідходних енергоощадних біотехнологій виробництва еластичних шкіряних матеріалів / А. Г. Данилкович, В. І. Ліщук // *Наукові праці НУХТ*. — 2017. — Т. 23. — № 5. — С. 46–54.

12. Danylkovich A. Structural Transformations of Collagen Containing Raw Materials under Alkaline Treatment / A. Danylkovich, V. Lishchuk, A. Zhygotsky // *Ch&ChT*. — 2016. — Vol. 10. — № 3. — 379–385.

13. Інноваційні технології виробництва шкіряних і хутрових матеріалів та виробів [монографія] / за ред. А.Г. Данилковича. — К.: Фенікс, 2012. — 344 с.

14. Ліщук В.І. Застосування каоліну в технології зневолошування-зоління шкіряної сировини / В.І. Ліщук // Вісник КНУТД. — 2005. — № 4. — С. 41–46.

15. Ліщук В.І. Використання багатокритеріальної оптимізації для пошуку компромісної області процесу зоління / В.І. Ліщук, Т.Г. Войцеховська, А.Г. Данилкович // Легка промисловість. — 2007. — № 1. — С. 37–39.

16. Ліщук В.І. Структурні перетворення колагену дерми при формуванні голини і шкіри / В.І. Ліщук, А.Г. Данилкович, О.Г. Жигицький // Легка промисловість. — 2005. — № 4. — С. 51–54.

17. Патент України на корисну модель № 43603, МПК С 14 С 3/00. Спосіб обробки овчини / Плаван В.П., Данилкович А.Г.; заявник і патентовласник Київський національний університет технологій і дизайну. — № u200902546; заявл. 23.03.2009; опубл. 28.08.2009. Бюл. № 16.

18. Данилкович А.Г. Розробка технології безхромового формування лимарно-сідельної шкіри / А.Г. Данилкович // Науковий вісник ПУСКУ. — 2009. — № 1. — С. 52–54.

19. Plavan V. Physical-chemical properties of sheepskin fur produced by combined methods of tanning / V. Plavan, A. Danilkovich // New Materials and Innovative Technologies of Manufacturing Clothing and Footwear / M. Pawlowa. — Radom: Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji. — 2006. — p. 150–155.

20. Danylkovych A. An improvement of the technology of manufacturing supple leather through elastic enzymatic plasticizing of a structured semi-finished products / A. Danylkovych, V. Lishchuk // EEJET. — 2016. — 4/6 (82). — P. 18–22.

21. Пат. на КМ № 18631 Україна. Спосіб оздоблювання натуральної шкіри / Касьян Е.Є., Сміла А.В., Данилкович А.Г.; заявл. 19.05.06; опубл. 15.11.06. Бюл. № 11.

22. Патент на КМ № 19244 Україна. Спосіб анілінового оброблення натуральної шкіри / [Касьян Е.Є., Сміла А.В., Данилкович А.Г., Ліщук В.І.]; заявл. 19.05.06; опубл. 15.12.06. Бюл. № 12.

Л. Є. Галавська, д. т. н., проф.

С. Ю. Боброва, к. т. н., доц.

Т. В. Єліна, к. т. н., доц.

3.2. Нові технологічні розроблення трикотажу підвищеної міцності для виготовлення засобів бронезахисту (Проект: Засоби індивідуального бронезахисту для поліції та служби безпеки України)

І в мирний, і у воєнний час військовослужбовцям, співробітникам правоохоронних органів, працівникам спеціальних та охоронних структур, політикам, адвокатам, бізнесменам, а також іншим категоріям населення різних професій часто доводиться наражатися на підвищену небезпеку. Для них існує загроза з боку злочинців, які використовують як холодну, так і вогнепальну зброю. Для забезпечення захисту від дії уражаючих факторів різних видів зброї застосовують засоби індивідуального бронезахисту (ЗІБ). Високоєфективні ЗІБ не тільки зберігають життя й здоров'я її носіїв, а й поліпшують моральний і психічний стан, дають змогу ефективніше виконувати поставлені завдання.

Тенденції розвитку вогнепальної зброї зумовлюють *необхідність постійного пошуку способів підвищення рівня захисту* завдяки новим сучасним матеріалам, конструктивним рішенням і технологіям їхнього використання при виготовленні виробів індивідуального бронезахисту. Практичний досвід застосування

загальновійськових бронезилетів у локальних збройних конфліктах свідчить про те, що сучасні бронезилети ще потребують удосконалення [1]. Їхні недоліки: надмірна вага, яка спричиняє передчасну втому, зниження мобільності й збільшення часу виконання навчально-бойових завдань. Підвищення рівня захищеності військовослужбовців завжди суперечить маневреності й ергономічності бронезилетів. Співвідношення цих показників визначає також і «фактор платоспроможності», від якого залежать техніко-економічні характеристики матеріалів.

Створення текстильних матеріалів підвищеної міцності нових структур для виготовлення сучасних ЗІБ *дасть змогу полегшити конструкцію й забезпечити свободу рухів* при виконанні поставлених завдань. Аналізування літературних джерел свідчить, що недостатньо вивчені питання комплексного оцінювання функціональних властивостей сучасних бронезилетів та ефективності використання для їхнього виготовлення різних текстильних матеріалів. Тож необхідно систематизувати знання у сфері виробництва ЗІБ та розробити спеціальні вимоги, яким повинні відповідати готові вироби.

Мета, наукова новизна і практичне значення роботи

Розроблення структури трикотажного полотна підвищеної міцності й технології його вироблення на круглов'язальному обладнанні є *метою роботи*.

Цільове призначення трикотажних полотен. Виготовлення бронезилетів прихованого типу, комплектувальних елементів бронезахисту, чохла для бронеплит та формування захисного наповнення в бронєблоках — основне призначення використання полотен. Сировиною є надміцна високомолекулярна поліетилєнова нитка.

Наукова новизна роботи. Розроблена структура двошарового подвійного трикотажу підвищеної міцності, що здатна витримувати точковий удар понад 800 Н, є винаходом вітчизняного виробництва. Установлено параметри режиму в'язання,

що забезпечують нормальний перебіг петлетворення при переробленні на в'язальному обладнанні нового нетрадиційного виду сировини — високомолекулярної поліетиленової нитки. Розроблена 3D-модель структури трикотажу, що відповідає реальному прототипу.

Практичне значення роботи. Воно полягає в налагодженні вітчизняного виробництва трикотажних полотен для виготовлення бронежилетів прихованого типу та захисного шару комплектувальних елементів бронезахисту. Їх використання допоможе мінімізувати дію рикошету кулі та її фрагментів, а завдяки полегшенню конструкції дасть змогу військовослужбовцю вільно рухатися та виконувати бойові завдання. Важливе значення роботи і у прогнозуванні фізико-механічних характеристик трикотажу на етапі його проектування з використанням створених 3D-моделей в інженерних системах комп'ютерного проектування (CAE).

Розроблена структура й запропоновані заправні дані для вироблення трикотажного полотна підвищеної міцності з високомолекулярної поліетиленової нитки, що належить до групи полотен спеціального призначення, а саме: балістичних текстильних матеріалів із підвищеним ступенем міцності. Визначені параметри в'язання, що забезпечують нормальний перебіг петлетворення на двофонтурній круглов'язальній машині. Розроблена структура є двошаровим полотном із пресовим з'єднанням шарів основними нитками. Створено 3D-модель структури трикотажу для проведення комп'ютерних розрахунків його споживних характеристик на етапі проектування.

***Критерії оцінювання ефективності використання
текстильних матеріалів підвищеної міцності
в засобах індивідуального бронезахисту***

Засобами індивідуального бронезахисту послуговуються співробітники правоохоронних органів, військові та представники певних цивільних професій для захисту тіла від поранень при застосуванні правопорушниками вогнепальної та холодної зброї,

ударів металевими прутами, палками, металевими предметами, осколками мін, гранат і снарядів.

За нормативним документом [2] *засоби індивідуального бронезахисту* є виробами періодичного носіння, що призначені для захисту тіла людини (голови, шиї тулуба, паху та кінцівок) від засобів ураження в заданих умовах експлуатації, а також забезпечення уникнення або мінімізації заброньової локальної травми й механічних ушкоджень.

Класифікації бронезилетів. Розроблення ефективних засобів індивідуального бронезахисту є складним завданням, зважаючи на велику кількість тактико-технічних вимог і чинників, що суперечать один одному і впливають на бойову ефективність. У різних країнах активно вдосконалюють структуру використаних матеріалів і конструкції певних елементів засобів індивідуального бронезахисту [3–7].

Найважливішою характеристикою бронезодягу є клас його захисту. Класи захисту повинні відповідати чинному українському стандарту ДСТУ В 4103, де затверджено балістичні вимоги до бронезилетів [2]. Клас захисту, тобто перелік тієї зброї, від якої він захищає, є показником стійкості захисної структури бронезилета до дії конкретного засобу ураження.

Сучасний вітчизняний ринок пропонує широкий спектр бронезилетів як зарубіжного, так і вітчизняного виробництва. Їх класифікують: за типом носіння, типом застосування, рівнем захисту.

За *типом носіння* бронезилети бувають прихованого, напівприхованого й відкритого (зовнішнього) носіння. Бронезилет прихованого типу повинен мати мінімальну товщину й максимальну комфортність; відповідний колір, щоб його не було помітно під одягом, забезпечувати гарну вентиляцію й амортизацію удару, що дасть змогу носити його під одягом протягом тривалого часу як звичайну білизну або як елемент одягу. Приховані бронезилети, як правило, випускають тільки I та II класів захисту.

За *типом застосування* бронезилетів розрізняють армійські, штурмові, поліцейські і цивільні. Також випускають кінологічні

бронезилети (для собак) і спеціальні з підвищеним рівнем захисту до тривалого перебування у воді.

Сучасний бронезилет має три основні елементи:

- зовнішній текстильний чохол із системою кріплення і підгонки;
- броньований матеріал, уміщений усередину чохла — жорсткого (бронепанелі) або м'якого балістичного пакета;
- амортизуючу прокладку.

Відповідно до використаних матеріалів конструкція бронезилета може бути жорсткою на основі жорстких сформованих конструктивних елементів (металева, керамічна, композитна броня тощо), м'якою (текстильна броня) та напівжорсткою (комбінованою) — поєднання текстилю з пластинами із броньованого матеріалу. Найчастіше в ЗІБ використовують комбінований тип броні, що складається з твердих частин конструкції — металевих пластин та м'якої броні, що є текстильними пакетами. Бронезилети м'якої конструкції — це захисні пакети на основі 15–30 шарів балістичної тканини, виготовленої з надміцних і легких арамідних (торгові марки кевлар, тварон, номекс, терлон, СВМ та інші) або високомолекулярних поліетиленових (торговельні марки данемо, спектра, доентронтекс, ізанас тощо) волокон.

За рівнем захисту бронезилети поділяють на:

- *протиосколкові* — для захисту від холодної зброї, куль вогнепальної дрібнокаліберної зброї, осколків та механічних ушкоджень, призначені для застосування цивільними особами;
- *протикулеві* — для захисту від куль різних видів вогнепальної зброї при виконанні спеціальних бойових завдань військовими груп захвату і розвідувальних груп;
- *диференційовані*, у яких захисна структура має різні показники балістичної стійкості, тобто конструкція охоплює як протиосколкові, так і протикулеві захисні композиції з різним ступенем захищеності грудної і спинної секцій, — призначені для застосування у бойових умовах;

- *нештатні* — для забезпечення певних категорій військовослужбовців для виконання службових обов'язків. До них належать аналогічні штатним протиосколкові жилети (для патрульної служби та охорони комендатур і штабів, для супроводу вантажів у міських умовах), а також протикулеві бронежилети МВС та інших силових відомств.

Унаслідок аналізування асортименту сучасних бронежилетів розроблено їхню класифікацію за різними видами ознак, яку наведено на рис. 1.

Аналізування типів застосування бронежилетів свідчить про те, що доцільний рівень протиосколкового й протикулевого захисту залежить від найбільш вірогідних засобів ураження. Максимальна ефективність ЗІБ проявляється при виконанні бойових завдань, не пов'язаних із тривалим активними пересуваннями: несення вартової служби, марші на техніці, короткочасні штурмові акції. Тож застосування грудної й спинної бронепанелі виправдані тільки при малорухомих діях бійця у вертикальному положенні. За тривалих маршів, ведення бойових дій у гірських умовах, розвідки та інших видів бойової діяльності, що потребують граничного напруження, постійне носіння протикулевої бронепанелі недоцільне [8].

Балістичний текстиль як матеріал для виробництва бронежилетів. Детального аналізування з погляду ефективності експлуатації потребують ЗІБ, для виготовлення яких використовують балістичний текстиль. Це бронежилет (БЖ) та його додаткові елементи, шоломи та інші вироби (захисні наколінники і налокітники, брюки, накидки, плащі, куртки, ковдри, захисна білизна), що мають підвищений ступінь міцності та стійкості до дії механічних та інших впливів.

Додатковими зйомними елементами бронезахисту є шийно-плечові, пахові, бічні накладки для захисту торсу, змінні захисні елементи (бронепластини). Сучасний бронежилет захищає від проникаючої дії кулі, осколка або іншого елемента ураження завдяки своїм балістичним властивостям. Матеріал, із якого

РОЗВИТОК КЛАСТЕРНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА У ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВІСТІ МІСТА КИЄВА

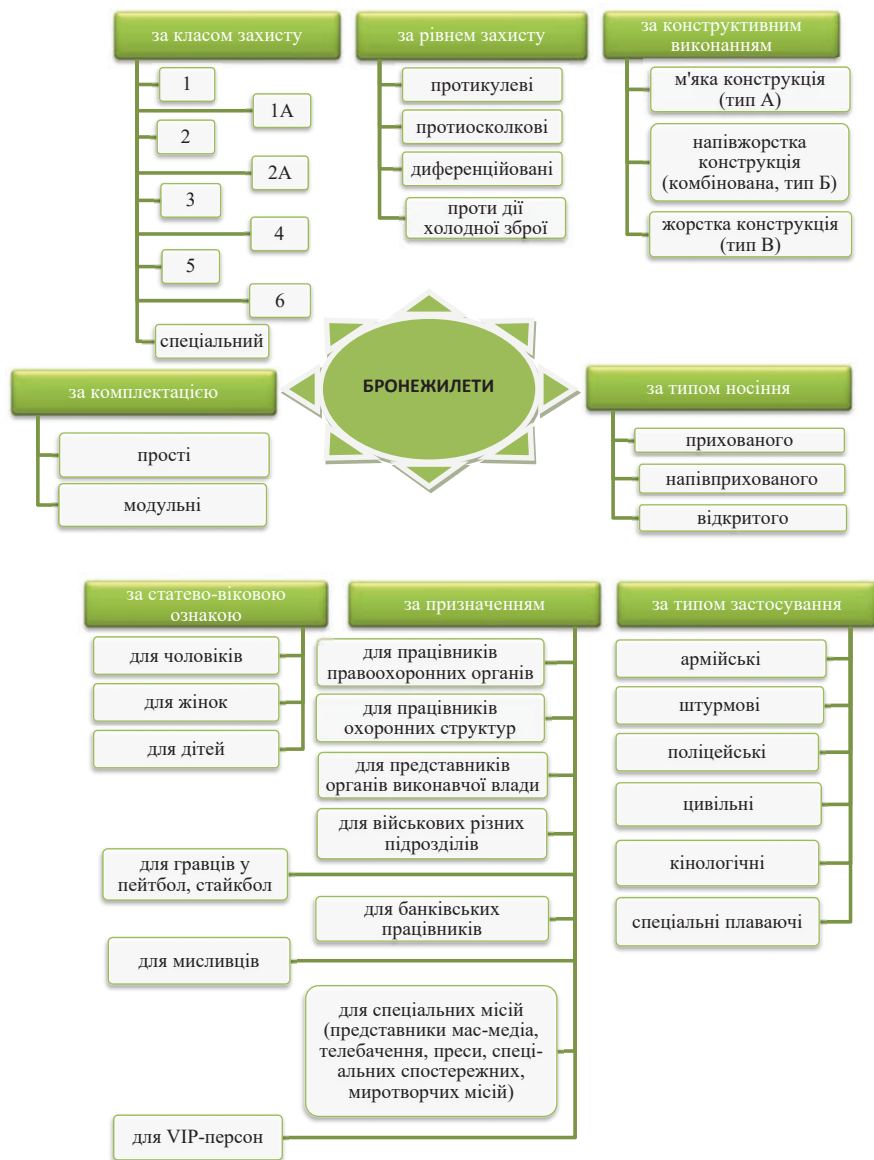


Рис. 1. Класифікація бронезилетів

його виготовляють, повинен затримати або максимально знизити швидкість елемента ураження, максимально поглинути й розсіяти енергію зіткнення.

Властивості захисного балістичного текстилю визначають його фізико-механічні характеристики. Проектування виробів, призначених для захисту різних частин тіла людини в заданих умовах експлуатації, потребує особливого підходу. Основною складовою проектування нових текстильних матеріалів для ЗІБ є *розроблення науково-обґрунтованих вимог* на основі теоретичних й експериментальних досліджень. Такі вироби повинні мати високі захисні властивості залежно від умов використання й повністю відповідати комплексу вимог, що до них висувають. Залежно від роду військ або характеру виконуваних дій кількість вимог може зменшуватися. Проте основні з них залишатимуться обов'язковими. Фізико-механічні властивості й вага захисних елементів бронеодягу від різних засобів ураження відрізняється іноді в десятки разів. Питання, наскільки доцільним є використання максимально бронестійких матеріалів у різних умовах їх експлуатації, до цього часу не вирішено.

При створенні бронежилетів та їхніх складових виникають проблеми, спричинені суперечливістю вимог. Унаслідок проведеного аналізування сформовано *комплекс вимог до виробів балістичного призначення* залежно від заданих умов експлуатації:

- *кулестійкість та протиосколкова стійкість* до пробиття засобами ураження. Бронежилети залежно від типу та виду мають витримувати кількість влучень засобами ураження відповідно до заявленого класу захисту. Визначення даних характеристик — складне науково-технічне завдання, вирішення якого здійснюють за допомогою натурних експериментів. Суттєвим недоліком указанного підходу є спрощений критерій оцінювання якості бронеструктури «пробиття — непробиття»;
- *висока стійкість до дії удару* (тобто зменшення заперешкодного впливу, що може бути не менш небезпечним для

об'єкта захисту). Оцінювання заперешкодної травми в різних країнах роблять по-різному. За рубежем цей параметр вимірюють так: бронежилет кладуть на пластиліновий блок і за глибиною відбитка кулі, залишеного на пластиліні, оцінюють заперешкодну травму. Відмінність полягає в тому, що за допустиму величину різні стандарти беруть різні значення цього параметра. У США (стандарт NIJ 0101.06) [9] допускають ум'ятину глибиною до 44 мм, в Німеччині і Великобританії — 22 мм. Статистика, зібрана зарубіжними фахівцями, свідчить, що при глибині заперешкодної травми 44 мм імовірність летального результату становить майже 10 %. ДСТУ В 4103–2002 визначено чіткі вимоги для глибини заперешкодної деформації, яка повинна бути не більше ніж 25 мм. Для бронежилетів прихованого носіння класів захисту 1, 1-А, 2–35 мм. Глибина проникнення леза холодної зброї (довжина виходу за тильну поверхню бронежилету) повинна бути не більше ніж 5 мм;

- *мінімальна вага для забезпечення достатньої рухливості й маневреності для виконання різних завдань за умов ефективної площі захисту.* Лінійні розміри бронежилету впливають на боєздатність, зменшуючи рухливість, ускладнюючи рух та огляд. Для компенсації цього необхідно розташовувати засоби індивідуального бронезахисту максимально близько до тіла й раціонально конструювати та розташовувати м'які й жорсткі бронеелементи. Окрім того, ефективно використовувати тактичний (розвантажувальний) жилет, що дає змогу розподілити навантаження по більшій площі та підвищити мобільність;
- *високі ергономічні характеристики, зручність у використанні;*
- *збереження стійкості до дії засобів ураження при заданих умовах застосування конкретного виробу — при визначених температурі, вологості повітря, впливі атмосферних опадів і зануренні у воду, короткочасній дії вогню тощо;*

- *збереження функціональних властивостей* за багаторазового потрапляння вражаючого елемента в деяку площу захисту;
- *відсутність саморуйнування бронееlementів* без прямого впливу на них куль й осколків та збереження функціональних властивостей при багаторазовому використанні на визначений термін експлуатації;
- *зручне й швидке надягання* без сторонньої допомоги, щільне прилягання до тіла, надійна фіксація, свобода рухів;
- *міцність, гладкість, екологічність текстильних матеріалів* і швів, видалення бруду та прання без зниження захисних та експлуатаційних характеристик;
- *відсутність легкозаймистих та токсичних елементів* та покриттів.

Тенденція поступового нарощування показників захищеності спричинила те, що визначальними характеристиками бронезилетів стали захищеність і гранична маса. Інші параметри виявилися другорядними. Тож вподобання замовника базуються на пріоритеті площі захисту й маси виробу. Унаслідок відсутності балансу захищеності й мобільності до цього часу не сформовано комплекс оптимальних вимог до уніфікованого бронезилету.

Для виготовлення бронезилетів та інших засобів індивідуального бронезахисту беруть *надміцний текстильний матеріал*, структура якого сформована з сировини підвищеної міцності. Саме показники фізико-механічних характеристик вихідної сировини значною мірою визначають основні споживні властивості готових виробів.

Міністерством оборони України сформовано *вимоги тільки до текстильних матеріалів*, які використовують для виготовлення зовнішніх чохлаів бронезилетів. Вони мають відповідати параметрам, зазначеним у тендерному завданні за показниками поверхневої густини, вологостійкості, зусилля роздирання, стійкості до стирання. Текстильні матеріали не повинні підтримувати процес горіння, плавитися під дією вогню та погіршувати свої фізико-механічні властивості в разі дії на них мастил, бензину

та органічних розчинних речовин під час хімічного чищення або пральних засобів. Проте вимог до текстилю, виробленого з надміцної сировини, що має балістичні властивості, поки ще не встановлено.

Оцінювання ефективності використання текстильних матеріалів сприятиме налагодженню вітчизняного виробництва трикотажних полотен балістичного призначення. Виявлені критерії оцінювання якості ЗІБ уможливають визначення шляхів розв'язання питання підвищення рівня захисту від дії вражаючих факторів різних видів зброї.

Нормалізація процесу в'язання двошарового трикотажу із сировини підвищеної міцності

Нині спостерігається неухильне зростання попиту на текстильні матеріали спеціального призначення, які виготовлені з використанням міцних і надміцних волокон та ниток. У світі *зростають обсяги виробництва* вуглецевих, скляних, керамічних, кварцевих, параарамідних і поліетиленових волокон і ниток, якими послуговуються в різних галузях промисловості — будівельній, аерокосмічній, авіаційній, металургійній, сільськогосподарській, транспортній, автомобіле- і суднобудуванні, у спорті, оборонно-промислому комплексі тощо. Ці види текстильної сировини фахівці оцінюють як *потенційно перспективний клас у виробництві* матеріалів і виробів технічного призначення.

Зумовлено це потребою низки галузей промисловості, які застосовують матеріали, що *характеризуються комплексом унікальних властивостей*: підвищеними показниками термостійкості, вогнестійкості, зносостійкості, стійкості до дії різних механічних впливів. Зокрема, текстиль підвищеної міцності служить для виготовлення матеріалів, що надають готовим виробам спеціальних корисних властивостей згідно з вимогами, що до них висувають, завдяки використанню в структурі міцних та надміцних волокон та ниток, які з'явилися на ринку не так давно і є новинкою для

перероблення на вітчизняних текстильних підприємствах. Зважаючи на унікальні властивості такої сировини, йде робота над удосконаленням текстильних структур, що можуть застосовувати для виготовлення широкого асортименту текстильних матеріалів і виробів технічного призначення. Тож найближчим часом слід очікувати розширення сфер застосування цих матеріалів у різних галузях.

Способи одержання текстильних матеріалів. Отримати текстильні матеріали підвищеної міцності можна різноманітними способами. Це — ткацтво, в'язання, виробництво нетканих і композиційних матеріалів. Особливо затребуваними в Україні є полотна та вироби для балістичного захисту військових та представників цивільних професій. Для виготовлення засобів індивідуального бронезахисту використовують надміцний текстильний матеріал, структура якого сформована з сировини підвищеної міцності. Саме показники фізико-механічних характеристик вихідної сировини значною мірою визначають основні споживні властивості готових виробів.

В Україні більшість фірм-виробників для пошиття бронежилетів використовує *імпортні тканини*. Виробництво вітчизняних балістичних текстильних матеріалів з підвищеним ступенем міцності майже не діє.

Недоліки використання тканих структур. Під дією сили удару кулі нитки основи та утку, розташовані в структурі тканини у взаємно перпендикулярних напрямках, розсуваються, не затримуючи уламки зброї. Трикотаж завдяки своїй пружності та особливостям структуроутворення є кращим текстильним матеріалом для виготовлення бронежилетів прихованого типу, додаткових комплектувальних бронежилета для захисту різних ділянок тіла (шия, пах, плечі, стегна) та формування підложки в бронеблоках для захисту від осколків та рикошету. Під час динамічної взаємодії балістичного трикотажу з кулею його петельна структура внаслідок прояву пружних властивостей більш ефективно забезпечить зменшення енергії рикошету кулі та її

фрагментів. З огляду на це, дослідження слід проводити в напрямі розроблення саме такої структури трикотажу.

Нині в Україні немає підприємств, які спеціалізуються на виготовленні трикотажних полотен для бронежилетів та інших трикотажних виробів, які захищають від різних видів холодної та вогнепальної зброї [10]. Проте відомо багато фірм, що шийуть балістичні вироби й потребують такого текстилю.

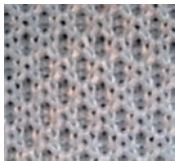
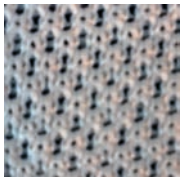
Виробництво дослідних зразків трикотажу. Сьогодні здійснено спробу переробляти надміцну сировину на плосков'язальному та круглов'язальному устаткуванні. В умовах в'язальної лабораторії КНУТД розроблено та виготовлено *дослідні зразки трикотажу подвійних кулірних переплетень* — інтерлок, комбіноване та двошарове з пресовим з'єднанням шарів основною ниткою на двофонтурній круглов'язальній машині. Із них можна виготовляти широкий асортимент захисних виробів із високими показниками міцності й стійкості до дії різних механічних впливів. *Установлено показники в'язальної здатності* високомолекулярної поліетиленової нитки в чистому вигляді при переробленні на трикотаж одинарних і подвійних кулірних переплетень.

Завдяки перевірці в'язальної здатності встановили, що на в'язальному обладнанні з наявністю зосередженого зусилля відтягування за допомогою платин нитка переробляється без ускладнень та є можливість одержати трикотаж максимально щільної структури. Шляхом варіювання параметрів заправки та щільності в'язання отримали трикотаж із різними деформаційними характеристиками і різним ступенем кулестійкості та стійкості до інших видів механічних впливів.

Для формування лицьового та виворітного шарів зразка 1 обрали високомолекулярну поліетиленову нитку торгової марки Doyentrontex, (компанія Beijing Tongyizhong, Китай) лінійної густини 44 текс та в комбінації з поліамідною ниткою технічного призначення лінійної густини 29 текс (для формування виворітного шару та з'єднувальних елементів) — зразок 2. Структура трикотажних полотен та їхня характеристика наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

**Характеристика розроблених зразків двошарового
трикотажу з сировини підвищеної міцності**

№ зразка	Структура переплетення	Вид сировини, лінійна густина	ms, г/м ²
1		Лицьовий шар — поліетиленова нитка (UHMWPE), 44 текс; виворотний шар та з'єднувальні елементи — поліетиленова нитка (UHMWPE), 44 текс	360,9
2		Лицьовий шар — поліетиленова нитка (UHMWPE), 44 текс; виворотний шар та з'єднувальні елементи — поліамідна нитка технічного призначення, 29 текс	353,6

Для оцінювання рівня захисних властивостей розробленого зразка двошарового трикотажу з пресовим з'єднанням шарів основними нитками досліджено його *механічні характеристики*:

- розривальне зусилля по лінії петельного ряду та петельного стовпчика;
- розривальне видовження;
- характер деформації при навантаженнях, менших за розривні;
- релаксаційні характеристики.

На рис. 2, 3 подано ці механічні характеристики.

Установлено, що розривальне зусилля зразка 1 по довжині та ширині наближене за значеннями й становить 2256 Н та 1962 Н відповідно. Щодо розривального видовження, то виявлено: розривальне видовження по ширині (96 %) у 2 рази більше, ніж

РОЗВИТОК КЛАСТЕРНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА У ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ МІСТА КИЄВА

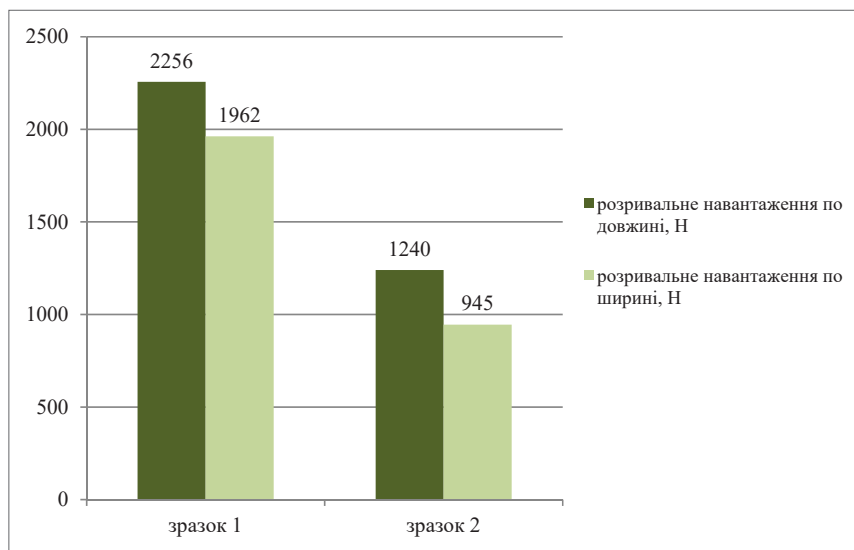


Рис. 2. Розривальне навантаження досліджувальних зразків трикотажу

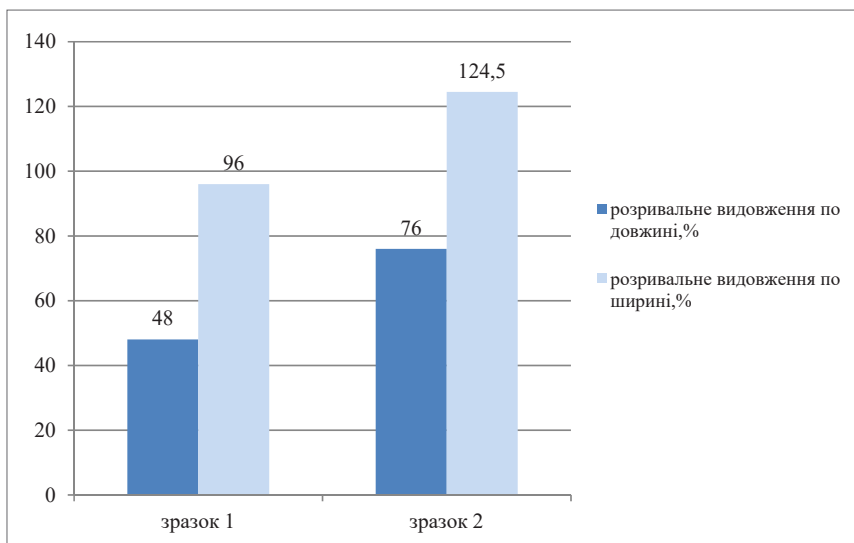


Рис. 3. Розривальне видовження досліджувальних зразків трикотажу

по довжині (48 %). Це зумовлено *особливостями структуризації кулірного трикотажу*.

Ступінь орієнтації нитки в петлях по довжині вищий за ступінь орієнтації по ширині. Через це при розтягуванні трикотажу по ширині відбувається значний перерозподіл нитки з остовів петель у протязки.

Для зразка 2, шари якого складаються із сировини різного сировинного складу, також характерні близькі за значеннями показники розривального навантаження, що становлять відповідно 1240 Н по довжині та 945 Н по ширині. Стосовно розривального видовження встановлено, що по ширині (124,5 %) воно на 39 % перевищує цей показник по довжині (76 %).

Представлені на рисунках 2 та 3 діаграми наглядно ілюструють вплив виду сировини виворітного шару трикотажу на показники розривального зусилля та розривального видовження. Водночас *вид сировини виворітного шару та з'єднувальних елементів впливає на характер розриву*.

Під дією розривального зусилля в зразка 2 на першому етапі руйнується структура виворітного шару, виробленого з поліамідних ниток технічного призначення меншої міцності, що складає близько 70 % повного загального розривального навантаження при повному руйнуванні обох шарів трикотажу.

Одержані результати свідчать про *високі показники міцності текстильної структури*, яку можна рекомендувати для виготовлення різного асортименту захисних виробів. При цьому доцільний рівень протиосколкового й протикулевого захисту, а отже, і вид захисного текстилю залежатиме від найбільш вірогідних засобів ураження, що обов'язково враховують при проектуванні виробів балістичного призначення.

Для виготовлення текстильних матеріалів спеціального призначення доцільно використовувати саме двошаровий трикотаж, так як всі шари є самостійними полотнами, з'єднаними в процесі в'язання виворітними сторонами за допомогою елементів петельної структури [11]. Завдяки зміні видів сировини й параметрів петельної

структури двошарового трикотажу можна отримати багатофункціональні полотна з різними за властивостями шарами трикотажу.

На процес петлетворення полотен дуже впливає використання *нетрадиційних для трикотажного виробництва* видів сировини [12]. Одна з основних проблем виготовлення двошарового кулірного трикотажу полягає у виборі параметрів в'язання, які забезпечують отримання врівноваженої структури його шарів. *Неврівноваженість структури призводить* до утворення рельєфності поверхні одного з його шарів, може навіть спричинити порушення процесу в'язання, ламання голок і зрив полотна. Проектуючи заправку нового трикотажного полотна, оперують параметрами його структури, від яких залежить процес в'язання й надалі, а також і властивості трикотажу.

Двошаровий трикотаж складається з двох однакових або різних одинарних переплетень, з'єднаних між собою в процесі в'язання, що обумовлює взаємодію шарів, так як один шар при з'єднанні з іншим може змінити його початкові параметри, а інший у свою чергу — параметри першого. При цьому одне переплетення може мати відмінні від іншого параметри структури, навіть за умови використання однакових видів сировини.

Аналізуючи відомі структури кулірного трикотажу для виготовлення полотен балістичного призначення, розроблено структуру двошарового кулірного трикотажу *з пресовим з'єднанням шарів основними нитками*. Загальними для всіх структур трикотажу з пресовим з'єднанням основними нитками є наявність накидів, утворених із ниток одного з шарів. Ці накиди розташовуються у структурі трикотажу на протязках протилежного ряду петель.

Експериментальним шляхом встановлено, що вибір параметрів режиму в'язання шарів двошарового трикотажу, виходячи з того, що вони є одинарними кулірними полотнами певного переплетення, не забезпечує нормальний перебіг його в'язання в разі використання пресового способу з'єднання шарів основними нитками.

Величина з'єднувальних накидів значно впливає на налагодження процесу петлетворення. У процесі в'язання такого

трикотажу взаємодіють шари в площині полотна. Цей трикотаж можна назвати неврівноваженим або напруженим, оскільки елементи його структури набули форми, не властивої їм у трикотажі одинарного переплетення при його вільному стані. Ці елементи деформуються в певному напрямку іншими елементами структури, тобто петлями іншого шару.

Зміна форми петель і структури трикотажу призводить до зміни процесу його в'язання. Через це *важливим аспектом виготовлення двошарового трикотажу* з прогнозованими властивостями є оптимізація в'язання.

Збільшення лінійної густини нитки, що утворює лицьовий шар трикотажу, уможлиблює досягнення необхідного рівня стійкості матеріалу до перфоруючої дії. Це в свою чергу потребує вибору параметрів режиму в'язання, що забезпечують нормальний перебіг процесу петлетворення.

Установлення взаємозв'язку між глибиною кулірування за утворення петель у циліндрі й диску, а також у диску при формуванні накидів з урахуванням виду та лінійної густини сировини й конструктивних параметрів в'язального обладнання дасть змогу нормалізувати процес петлетворення й отримати урівноважену структуру двошарового кулірного трикотажу з пресовим з'єднанням шарів основними нитками.

Шари не будуть впливати один на одного в площині трикотажу, якщо параметри складових переплетень однакові, а з'єднувальні елементи надають однакову взаємодію на петлі лицьової та виворітної сторін. Якщо не враховувати вплив з'єднувальних накидів, то параметри двошарового полотна будуть такими ж, як у полотна базового переплетення з тієї самої сировини та з тією самою довжиною нитки в петлі [13]. Однак у разі утворення з'єднувальних накидів із нитки одного з шарів їхній вплив на параметри структури буде вагомий.

Довжина нитки в петлі є важливим показником, що визначає ступінь впливу одного шару двошарового трикотажу на іншій. Експериментально встановлено, що при постійній довжині нитки

в петлі одного шару в процесі в'язання допускають зміну довжини нитки в петлі іншого шару в більших межах. Оскільки шар, утворений голками ріпшайби, у нашому випадку є лицьовим і визначає величину зусилля, що витримує полотно при його перфоруванні, то й параметри петельної структури даного шару нами прийняті за вихідні.

Отже, у якості вихідних даних при проектуванні параметрів режиму в'язання є: лінійна густина сировини лицьового та виворотного шарів трикотажу, довжина нитки в петлі лицьового шару, конструктивні розміри в'язального обладнання [14].

Під час виведення формул за схемами, представленими на рис. 3, не враховано видовження нитки в процесі в'язання та можливість її перетягування з сусідніх петель. Дія цих факторів залежить від властивостей нитки й умов в'язання.

Перетягування призводить до зменшення фактичних значень довжини нитки в петлях порівняно з розрахунковими.

Виходячи з перерахованих вище вихідних даних, теоретично встановлена необхідна величина глибини кулірування при формуванні петель на голках ріпшайби hd , яка є одним з показників, що характеризують параметри режиму в'язання.

$$hd = \sqrt{\frac{\ell_1^2 - 9,86r^2 - (n + s + 2x)^2}{4}} - 1,29(d_1 + d_2) + 2r, \quad (1)$$

де ℓ_1 — довжина нитки в петлі в диску;

r — радіус гачка голки;

n — товщина гачка голки;

s — товщина платини;

x — мінімальний зазор між голкою та платиною — нитковий проміжок;

d_2 — розрахунковий діаметр нитки виворотного боку;

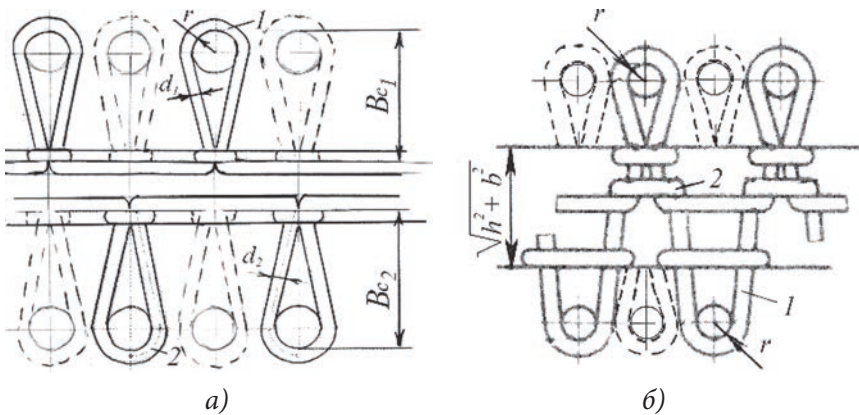
d_1 — розрахунковий діаметр нитки лицьової сторони.

Діаметри ниток, які використовують для в'язання виворотної та лицьової сторін трикотажу, розраховують, виходячи з густини

речовини та об'ємної маси волокна, із якого складається нитка, та лінійної густини нитки [13].

Відомо, що структура подвійного трикотажу буде врівноваженою в разі забезпечення однакових величин висоти петельного ряду його шарів ($B_{c_1} = B_{c_2}$) (рис. 4, а), незалежно від лінійної густини сировини, що використовують для їх в'язання. Аналітичним шляхом встановлено залежність для визначення висоти петельного ряду лицьового шару B_{c_1} , утвореного на голках диска:

$$B_{c_1} = \sqrt{\left[\frac{\ell_1 - \pi r - (n + s + 2x) - 1,14(d_1 + d_2)}{2} \right]^2 - r^2} + r. \quad (2)$$



а) до утворення пресових з'єднувальних накидів, де:

- 1 — петлі похідної гладі лицьового шару;
- 2 — петлі похідної гладі виворітного шару;

б) після скидання пресових з'єднувальних накидів, де:

- 1 — петлі виворітного шару разом із з'єднувальним накидом,
- 2 — накид із нитки виворітного шару, який лежить на протяжках

петель лицьового шару

Рис. 4. Схема розташування петель і накидів на голках циліндра і ріпшайби

Як зазначалося раніше, важливу роль у забезпеченні нормального перебігу процесу в'язання двошарового трикотажу з пресовим з'єднанням шарів відіграє задана величина глибини кулірування при формуванні пресових з'єднувальних накидів 2 (рис. 4, 6). Дана величина у виробничих умовах може бути встановлена емпіричним шляхом. Однак така процедура дуже трудомістка й тривала в часі. Окрім того, потребує високої кваліфікації технолога й майстра. У найгіршому варіанті такий інтуїтивний добір призводить до поломки голок і часткового або повного зриву полотна з огляду на те, що воно двошарове й протяжки, що з'єднують остови петель різних фонтур, відсутні.

Установлення аналітичної залежності, що дає змогу визначити величину глибини кулірування при формуванні пресових з'єднувальних накидів із ниток виворітного шару, уможливить нормалізацію процесу вироблення врівноваженої структури двошарового кулірного трикотажу з пресовим з'єднанням шарів основними нитками.

Математична залежність для визначення довжини нитки в накиді, з'єднаному з петлею виворітного шару, має такий вигляд:

$$\begin{aligned} \ell_n = & 2\sqrt{r^2 + (h_d - r)^2} + 2\sqrt{(0,5[n + s + 2x] - r - d_1 - d_2)^2 + (\sqrt{h^2 + b^2} + h_c)^2} + \\ & + (n + s + 2x) - \ell_1 + 2r + 2(d_1 + d_2) - \sqrt{(h_c - r)^2 + \left[\frac{(R + 2r)(h_c - r)}{h_c + R} \right]} - \pi(2r + d_1) \end{aligned} \quad (3)$$

де h — відстань від спинок голок ріпшайби до відбійної площини циліндра по вертикалі; b — відстань від спинок голок циліндра до відбійної площини ріпшайби по горизонталі.

Виходячи з відомої величини довжини нитки в накиді, можна визначити величину глибини кулірування при формуванні пресових з'єднувальних накидів із ниток виворітного шару. Для цього необхідно спроектувати отриману нами довжину нитки в накиді для створення прямокутного трикутника, де катетами будуть: необхідна величина глибини кулірування й голковий крок $[n + s + 2x]$, а гіпотенузою — $\ell_n/2$.

Нормалізація процесу виробництва двошарового кулірного трикотажу з пресовим з'єднанням шарів дає змогу виробляти трикотаж урівноваженої структури із заданими властивостями; зменшити тимчасові й трудові витрати на розроблення нового полотна в разі використання різних за лінійною густиною видів сировини для виготовлення його шарів.

3D-модельовання структури трикотажу підвищеної міцності

Трикотажні полотна спеціального призначення для виготовлення засобів індивідуального захисту повинні відповідати цілій низці вимог за фізико-механічними, гігієнічними та іншими властивостям, оскільки вони в процесі експлуатації піддаються різним видам силових навантажень.

Установлення взаємозв'язку між характеристиками ниток та їхньою конфігурацією в структурі переплетення з одного боку та захисними властивостями полотна з іншого є важливим завданням, що вимагає особливого підходу та уваги [15, 16].

Створення текстильних матеріалів спеціального призначення пов'язане з вибором оптимальних фізико-механічних і геометричних характеристик. Розв'язання завдання *оптимізації властивостей засобів індивідуального захисту* на основі аналізування властивостей вихідних матеріалів стало можливим завдяки створенню універсальних комп'ютерних систем імітаційного моделювання. Такі системи аналізують фізико-механічні властивості досліджуваних об'єктів на основі їхніх тривимірних геометричних моделей. Тому одним із ключових моментів для імітаційного дослідження надійності засобів індивідуального бронезахисту, що виготовляють із використанням трикотажу підвищеної міцності, є *адекватність математичного опису його структури*.

Структура трикотажу визначається розмірами і конфігурацією елементів, із яких складається полотно або виріб, їхнім взаємним розташуванням і характером зв'язків між ними.

В автоматизованому проектуванні структури трикотажу замість ще не існуючого об'єкта оперують об'єктом-моделлю, яка відображає деякі властивості об'єкта, що цікавлять дослідника. Ці моделі називають математичними, якщо вони формалізовані засобами апарату й мовою математики. Таким чином, математичні моделі описують взаємозв'язки параметрів об'єкта, а також уможливають оцінювання наслідків проектних рішень.

Важливою перевагою використання таких моделей є змога отримати інформацію про об'єкт проектування без проведення натуральних експериментів.

Історія створення й удосконалення моделі петлі трикотажу налічує приблизно століття. До теперішнього часу проведено численні дослідження у сфері геометричного опису структури трикотажу й установлення взаємозв'язку між її найважливішими характеристиками. Різні способи визначення таких взаємозв'язків запропоновані в роботах E. Tompkins [17], J. Chamberlain [18], F. T. Peirce [19], G.A.V. Leaf і A. Glaskin [20], D. Munden [21], Vekasi [22], A. S. Dalidovich [23], Korlinski [24], Morroka & Matsumoto [25], B. P. Крутікова [26], Nutting & Leaf [27], Постль (Postle) [28], Whitney & Epting [29], Popper [30], Постль і Мундо (Postle & Munden) [31], Shanahan & Postle [32], Hepworth & Hepworth & Leaf [33], A. B. Трубецв [34] та ін.

Комп'ютерні моделі структури трикотажу будують на базі однієї або декількох теоретичних моделей (геометричної, енергетичної та/або механічної), або способом оцифровування готових прототипів. Вибір теоретичної бази для побудови на її основі спеціальних програм, що дають змогу відтворити в середовищі 3D-моделювання геометрію нитки, пров'язаної в трикотаж, визначають призначенням розроблюваної САПР.

Різні способи створення 3D-моделей структури трикотажу описані в роботах [35–39]. Такі моделі забезпечують гарну топологічну відповідність розташування нитки в моделі та зразку, а також високий рівень візуальної схожості. Завдання забезпечення відповідності довжини нитки в елементах структури для

комп'ютерної 3D-моделі та її матеріального прототипу розглянуто в роботах [40–43].

Забар'ерна деформація трикотажного полотна для балістичного захисту пов'язана з перерозподілом нитки в структурі трикотажу. Тому для оцінювання надійності засобів бронезахисту необхідна модель, що має форму й довжину нитки в петлі, які точно відповідають даним показникам структури прототипу.

Розташування характерних точок петлі

У процесі в'язання частина пряжі набуває форми петлі [40], якщо її протягнути через нижній фіксуючий елемент (у звичайному випадку — це остов петлі попереднього ряду) і скинути на верхній фіксуючий елемент протягання петлі наступного ряду. На рис. 5 показана зона фіксації (ниток) 1. Це верх для петлі 2 і низ для петлі 3. Кожна зона фіксації містить дві зони контакту ниток (зона переплетення) 4 і 5 (див. рис. 5). У свою чергу, кожна зона контакту охоплює дві точки контакту 6, 7, 8, 9. Тож можливо, що сили взаємодії пряжі прикладені саме в цих точках.

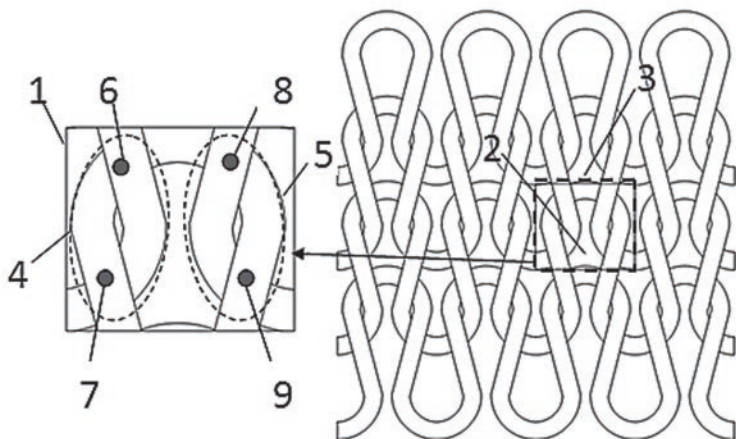


Рис. 5. Розташування точок контакту в трикотажі базового переплетення гладь

Якими б не були математичні об'єкти, що використовують для представлення конфігурації пряжі в структурі трикотажу, при моделюванні в тривимірному середовищі вони повинні забезпечити проходження центральної лінії через характерні точки петлі. Під *характерними точками* розуміємо *точки*, що лежать безпосередньо на центральній лінії пряжі, і мають бути такими, щоб їх розташування в тривимірному просторі можна було визначити, використовуючи традиційні уявлення про форму петлі. На рис. 6 такими точками є:

K — верхня точка головки петлі;

B — точка з'єднання голкової дуги й палички петлі;

T — центральна точка палички петлі;

S — точка з'єднання палички й платинної дуги (протягання);

W — найнижча точка платинної дуги.

Вимоги до кривих, які можуть бути використані для опису положення центральної лінії пряжі чи нитки в системах 3D-моделювання, такі [43]:

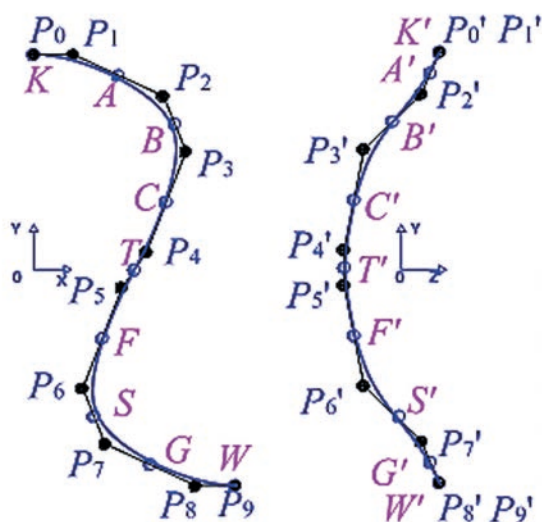


Рис. 6. Ортогональні види центральної лінії нитки половини петлі

- рівняння просторової кривої має забезпечувати її проходження через характерні точки;
- кривизна відрізків між характерними точками повинна бути «змінною»;
- довжина цієї просторової кривої має відповідати довжині нитки в петлі реального трикотажного полотна;
- з'єднання кривих, що представляють центральні лінії сусідніх елементів структури трикотажу петельного ряду в моделі, повинні бути плавними.

Принципово важливим є те, щоб сплайн обов'язково проходив через визначальні точки й щоб формули переходу від напрямків дотичних у характерних точках до рівняння кривої між ними були зручні для оброблення в створених програмах. У роботі [43] в якості основи для осьової лінії нитки розглянуто криві Катмулл-Рома й криві Безьє 2-го порядку. Найкраще підійшли криві Безьє 2-го порядку, але вони описують тільки криву між двома сусідніми точками. Набір таких кривих міг би бути прийнятний, однак за допомогою рівнянь сполучення з урахуванням забезпечення безперервності є складною задачею. Оскільки рівняння B -сплайнів має у своїй основі ті самі функції, що й криві Безьє, але є зручнішими для машинного опису безперервної, багаторазово вигнутої кривої, для опису осьової лінії нитки обрано B -сплайни.

Розглянемо задачу побудови 3D-моделі зразка трикотажу переплетення гладь. Для існуючого зразка структури трикотажу значення ℓ , w , c , t , d , де ℓ — довжина нитки в петлі, мм; w — петельний крок, мм; c — висота петельного ряду, мм; t — товщина трикотажного полотна, мм; d — діаметр пряжі, мм, може бути визначений експериментально або з використанням формул [23]. У моделі, побудованій на відомих w , c , t , d , центральна лінія віртуальної нитки буде проходити через характерні точки. Однак через вищезгадані точки в просторі можна провести велику кількість кривих із різною кривизною. Відповідно, довжини ліній із різними значеннями кривизни відрізнятимуться. Включення

в алгоритм розрахунку змінної, що впливає на стан деяких керуючих вершин, дає змогу регулювати довжину віртуальної петлі й кривизну лінії. Такою незалежною змінною є кут γ нахилу дотичної в точці переплетення (рис. 7).

Для системи координат, у якій вісь OX спрямована вздовж петельних рядів і ділить петлю симетрично напрямку петельних стовпчиків, а вісь OY зорієнтована в напрямку петельних стовпчиків і формує лінію симетрії петлі в напрямку петельних рядів, передбачається, що площа полотна містить точки B і S , а також збігається з площиною OXY . У верхній правій частині петлі, на центральній лінії пряжі чи нитки характерні точки K, B, T із координатами відповідно $(XK; YK; ZK)$, $(XB; YB; ZB)$; $(XT; YT; ZT)$ розташовані так, як показано на рис. 7. Оскільки передбачається,

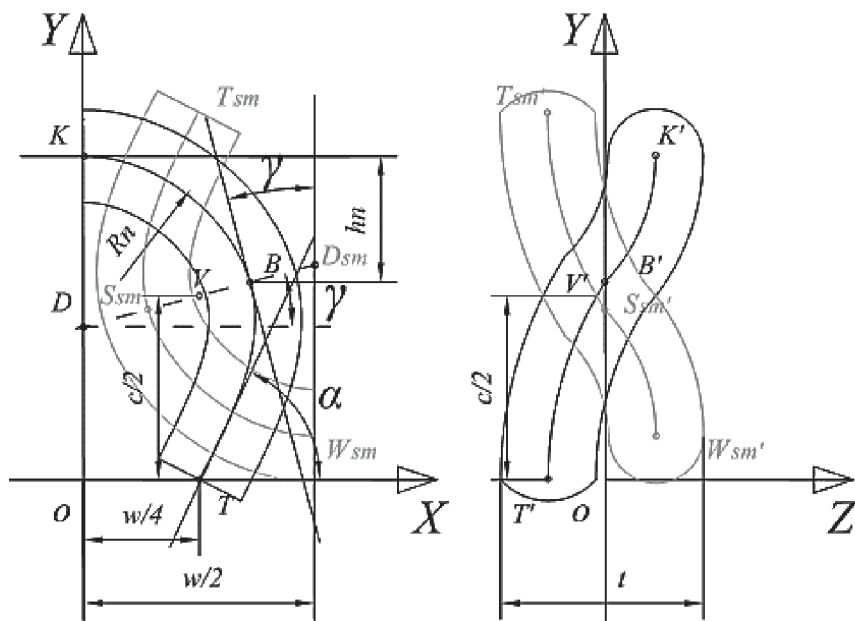


Рис. 7. Розташування характерних точок петлі в її верхній правій частині

що петля симетрична щодо її центральної осі, координати точки T визначають таким чином:

$$X_T = \frac{w}{4} \quad Y_T = 0 \quad Z_T = -\frac{t-d}{2}. \quad (4)$$

У зонах переплетення ниток (4 і 5 на рис. 5) взаємне розташування центральних ліній ниток залежить тільки від діаметра пряжі чи нитки d . Тоді проекція голкової дуги на площину XY визначається дугою кола з радіусом R_n (див. рис. 7). Відтак:

$$X_B = \frac{w}{4} + \frac{d}{2} \cdot \cos \gamma \quad Y_B = \frac{c}{2} + \frac{d}{2} \cdot \sin \gamma \quad Z_B = 0. \quad (5)$$

$$R_n = X_B / \cos \gamma. \quad (6)$$

$$h_n = R_n \cdot (1 - \sin \gamma). \quad (7)$$

$$X_K = 0 \quad Y_K = \frac{c}{2} + h_n \quad Z_K = \frac{t-d}{2}. \quad (8)$$

Точка D (рис. 7) — центр дуги кола, що є голковою дугою, а Dsm — центр платинної дуги сусідньої петлі в проекції на площину полотна. Беручи до уваги розташування обраної системи координат, координати точок D та Dsm можна визначити так:

$$X_D = 0 \quad Y_D = Y_B - R_n \cdot \sin \gamma \quad (9)$$

та

$$X_{Dsm} = \frac{w}{2} \quad Y_{Dsm} = Y_D + \frac{w}{2} \cdot \operatorname{tg} \gamma. \quad (10)$$

Тоді кут α нахилу палички петлі в площині полотна розраховують за наступною формулою:

$$\alpha = \arctg \left(\frac{Y_K + Y_{Dsm}}{w/2} \right). \quad (11)$$

Розташування контрольних вершин *B*-сплайнів

Для запису рівняння *B*-сплайна необхідно перейти від координат точок, розташованих безпосередньо на центральній лінії нитки (характерні точки), до координат точок, що визначають напрямки дотичних, побудованих до кривої в її характерних точках. На рис. 8 це точки P_0, P_1, P_2, P_3 та P_4 .

Щоб визначити просторове розташування точки перетину дотичних, слід почати з визначення їх проєкцій на ортогональні площини [40]. На проєкції на площині XOY і XOZ , як показано на рис. 8, одна четверта частина осьової лінії нитки розташована між прямими 1, 2 і 3. Лінія 1 є дотичною до голкової дуги в її верхній точці. Відповідно, вона проходить через точку K , паралельну осі OX , а також до площини XOY . Лінія 2 є дотичною в точці B , тому вона проходить через точку B і утворює кут γ з прямою, паралельною осі OY , як показано на рис. 7. Кут нахилу лінії 3 можна знайти за формулою (11). Точка перетину прямих 1 і 2 позначена $t12$ ($Xt12; Yt12; Zt12$), а точка перетину ліній 2 і 3 — $t23$ ($Xt23; Yt23; Zt23$). Насправді, у площині XOY в точці B з'єднуються дві 2D-криві (проєкції сегментів 3D-кривої). Їх можна описати як два *B*-сплайна або кривими Безьє другого порядку. Кожна з них визначається трьома крапками. Для сегмента KB це будуть точки K (XK, YK), $t12$ ($Xt12, Yt12$) і B (XB, YB). Для сегмента BT це будуть точки B (XB, YB), $t23$ ($Xt23, Yt23$) і T (XT, YT). Напрямки дотичних до цих кривих у точці B збігаються.

Рівняння прямої можна записати у вигляді:

$$y = kx + a, \quad (12)$$

де k — кут нахилу дотичній, a — ордината точки перетину прямої з віссю OY . Кути нахилу дотичних 1, 2, 3 позначено відповідно через k_1, k_2 і k_3 , а точки перетину з віссю OY через a_1, a_2 і a_3 . Тож

$$k_1 = 0 \quad a_1 = Y_K \quad k_2 = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + \gamma\right) \quad a_2 = Y_B - k_2 \cdot X_B, \quad (13)$$

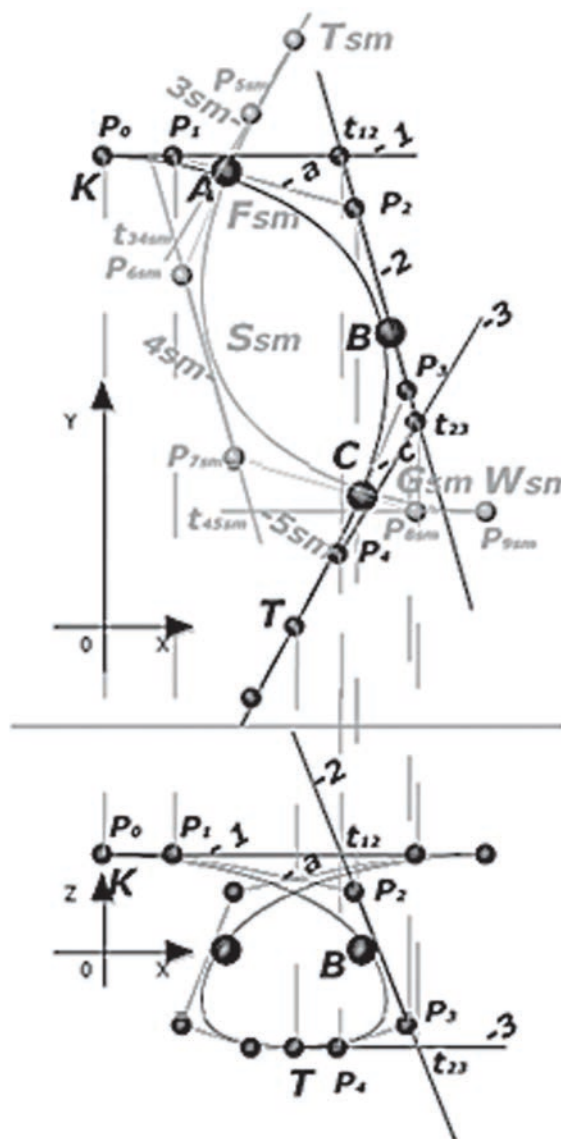


Рис. 8. Центральна лінія відрізка в зоні переплетення

де X_B , Y_B — координати точки B , визначені за формулами (2). Координати точки перетину ліній l і 2 :

$$X_{t12} = \frac{a_2 - a_1}{k_1 - k_2} \quad Y_{t12} = Y_K. \quad (14)$$

За аналогією з точкою перетину прямих l і 2 знаходимо точку перетину ліній 2 і 3 , беручи до уваги, що нахил лінії 3 відомий із формули (11).

Точки контакту A і C належать відрізкам кривих KB і BT відповідно. Найпростіший спосіб знайти їх точне місце розташування — це використання ітераційного методу в програмному середовищі. Таким чином, ми маємо координати точок A (X_A ; Y_A) і C (X_C ; Y_C) і значення параметрів сплайна UA і UC в цих точках.

Відповідно, кути нахилу дотичних до осьової лінії нитки в точках A і C можна визначити за допомогою диференціальних рівнянь B -сплайнів.

Точка P_1 знаходиться на перетині дотичній до сплайну в точці A (лінія a на рис. 8) з лінією l . P_2 знаходиться на перетині лінії a з лінією 2 . P_3 знаходиться на перетині прямої з лінією 2 і P_4 — із лінією 3 . Координати точки P_0 збігаються з раніше знайденими координатами K , а координати точок P_5 – P_9 можна визначити за допомогою правил симетрії.

За аналогією з точкою перетину прямих l і 2 знаходимо точку перетину ліній 2 і 3 , беручи до уваги, що нахил лінії 3 відомий із формули (11).

Точки контакту A і C належать відрізкам кривих KB і BT відповідно. Найпростіший спосіб знайти їх точне місце розташування — це використання ітераційного методу в програмному середовищі. Таким чином, ми маємо координати точок A (X_A ; Y_A) і C (X_C ; Y_C) і значення параметрів сплайна UA і UC в цих точках.

Відповідно, кути нахилу дотичних до осьової лінії нитки в точках A і C можна визначити за допомогою диференціальних рівнянь B -сплайнів.

Точка P_1 знаходиться на перетині дотичній до сплайну в точці A (лінія a на рис. 8) з лінією 1. P_2 знаходиться на перетині лінії a з лінією 2. P_3 знаходиться на перетині прямої з лінією 2 і P_4 — із лінією 3. Координати точки P_0 збігаються з раніше знайденими координатами K , а координати точок P_5-P_9 можна визначити за допомогою правил симетрії.

Конфігурація нитки в структурі двошарового трикотажу

Для виготовлення засобів бронезахисту використали структуру двошарового трикотажу, графічний запис якого представлено на рис. 5. Рівняння центральної лінії нитки на різних ділянках переплетення складаються, виходячи з таких міркувань.

У структурі двошарового трикотажу [44], графічний запис якого представлено на рис. 9, формується чотири типи ділянок нитки з різною конфігурацією: $LC1$, $LC2$, $LR1$, $LR2$ (рис. 5).

У кожній із цих ділянок для математичного опису визначаємо частину кривої, повторенням або дзеркальним відображенням якої можна відтворити всю ділянку. Ділянки нитки типу $LC1$ утворюються на голках циліндра системами 1 та 5 і представляють собою

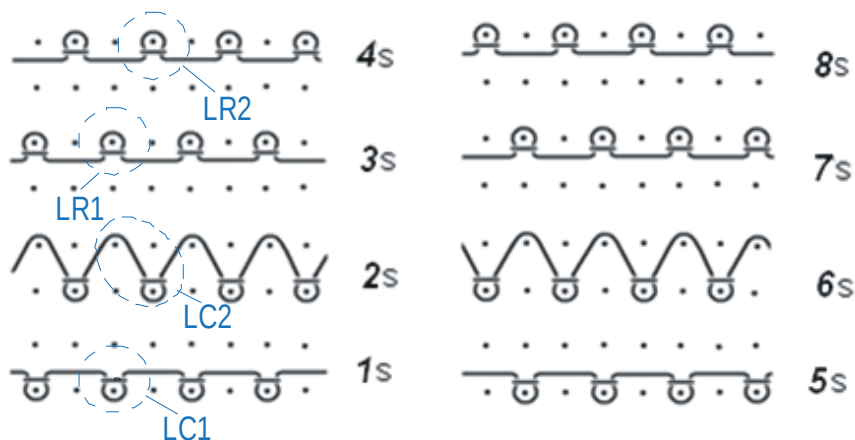
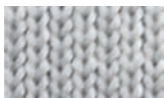


Рис. 9. Графічний запис досліджуваного зразка двошарового трикотажу

Таблиця 2

**Заправні дані для виготовлення дослідних зразків
двошарового трикотажу**

Структура переплетення		Заправні дані	Лінійна густина пряжі чи нитки, текс
Двошарове на базі інтерлок		1s, 2s, 5s, 6s — поліа- мідна нитка	29
		3s, 4s, 7s, 8s — поліе- тиленова нитка UHMWPE	44

петлі похідної гладі. Ділянки нитки типу *LC2* формуються також на голках циліндра системами 2 та 6 у вигляді петлі з накидом. На голках ріпшайби системами 3 і 7 утворюються ділянки нитки типу *LR1* у вигляді петель похідної гладі, на які скидаються петлі, утворені в 8 системі та накиди ділянки нитки *LC2*. У системах 4 і 8 формуються ділянки нитки *LR2* у вигляді петель похідної гладі, на які скидаються петлі, утворені в системі 7.

Математичний опис конфігурації ділянок *LC1* та *LR2* може бути побудований за алгоритмом розрахунку координат опорних точок, який розроблено для переплетення гладь за умови уточнення точки *P9* уздовж лінії петельного ряду. Для петлі похідної гладі буде справедливим $x_9 = A$ замість $x_9 = A/2$.

Розглянемо конфігурацію ділянки нитки типу *LC2* (рис. 10). Відрізок нитки, що є половиною петлі й половиною накиду відповідно до характеру зміни кривизни, можна розбити на 8 ділянок (*S1–S8*). При розгляді проекції половини зазначеного відрізка нитки в структурі двошарового трикотажу на площини *XOY*, *YOZ* та *XOZ* (рис. 10) спостерігаємо, що ділянки *S1*, *S5*, *S6*, *S8* не містять точок перегину, а ділянки *S2*, *S3*, *S4* містять точку, у якій знак кривизни змінюється на протилежний. У такому випадку кількість опорних точок, необхідних для опису половини петлі та половини накиду, складає $N = 14$ (*P0–P13*).

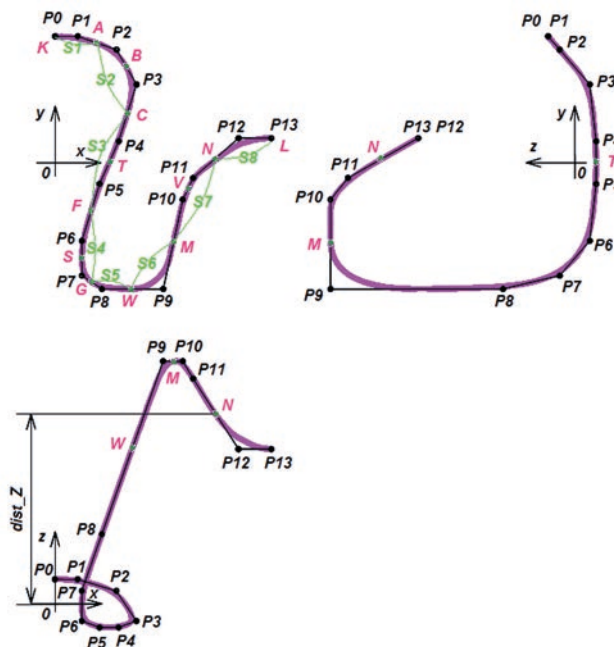


Рис. 10. Конфігурація осрової лінії нитки, що є половиною петлі та половину накиду (LC2)

Форма поперечного перерізу нитки

Одним із ключових моментів створення 3D-моделі нитки, пров'язаної в трикотаж, є встановлення форми й розмірів її поперечного перерізу в характерних точках петлі. Незалежно від рівня деталізації структури пряжі можна сформулювати основні характеристики контуру його поперечного перерізу. За визначенням, площа поперечного перерізу нитки або пряжі, що проходить через дану точку її центральної лінії, перпендикулярна дотичній у цій точці. Унаслідок взаємодії між відрізками взаємно перепланих ниток змінюється форма їх поперечних перерізів, область стискання розташовується на сегменті поперечного перерізу, що містить основну

нормаль, побудовану до кривої в цій точці [43]. Тоді в моделях, які подають у формі еліпсів, кіл і еліпсів із плоскою поверхнею контакту зі зрізаним сегментом як контур поперечного перерізу, можуть бути розташовані нормальні та бінормальні лінії, як показано на рис. 11.

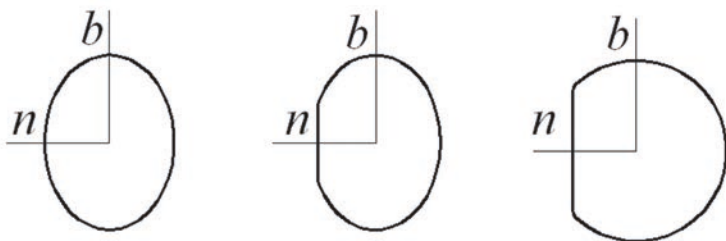


Рис. 11. Поперечний переріз пряжі чи нитки, моделі якої представлено без відображення її структурних елементів

Визначення взаємозв'язку між фізико-механічними властивостями нитки й формою поперечного перерізу є новим завданням, яке буде вирішено у подальших дослідженнях.

Результати експериментальних досліджень формоутворення петель із різних видів сировини

У процесі експериментальних досліджень вивчені зразки кулірного трикотажу, виготовлені з різних видів сировини. Основні характеристики реального трикотажного полотна протестовані з використанням стандартних методів випробувань. Вивчено зразки з п'яти видів пряжі з різною довжиною петлі (l, мм), жорсткістю на згин і ворсистістю. Для кожного зразка побудована тривимірна модель, параметри якої відповідають параметрам прототипу. Установлено значення змінної γ (кут нахилу дотичної в точці переплетення), які забезпечують побудову моделі, що відповідає описаним вище вимогам (табл. 3).

Завдання прогнозування властивостей трикотажних полотен спеціального призначення запропоновано вирішити за допомогою побудови тривимірної геометричної моделі структури трикотажу. Тривимірне геометричне моделювання структури

трикотажних полотен потребує точного відображення конфігурації осьової лінії нитки в її елементах структури [42, 43].

Таблиця 3

**Значення кута нахилу дотичної в точці переплетення
дослідних зразків трикотажу**

Вид сировини та лінійна густина	Номер зразка	Довжина нитки в петлі реального зразка трикотажу, мм	Значення кута у нахилу дотичної в точці переплетення, який забезпечує відповідність довжини нитки в петлі в 3D- моделі
Бавовняна пряжа, 30×2 текс	1.1	5,1	38
	1.2	5,5	33
	1.3	5,9	32
	1.4	6,3	24
	1.5	6,7	19
Віскозна нитка 28×2 текс	2.1	5,2	16
	2.2	5,7	12
	2.3	6,2	9
	2.4	6,7	5
	2.5	7,2	2
Змішана вовняна пряжа 31×2 текс	3.1	5,1	45
	3.2	5,5	40
	3.3	5,9	35
	3.4	6,3	30
	3.5	6,7	25
Вовняна пряжа 31×2 текс	4.1	5,2	37
	4.2	5,7	35
	4.3	6,2	18
	4.4	6,7	16
	4.5	7,2	6

Продовження табл. 3

Високомолекулярна поліетиленова нитка UHMWPE 66 текс	5.1	4,0	36
	5.2	4,4	31
	5.3	4,8	29
	5.4	5,2	20
	5.5	5,6	16

Для опису конфігурації центральної лінії нитки в петлі кулірного трикотажу використано математичну теорію побудови *B*-сплайнів. У моделі довжина просторової кривої варіюється зі зміною кута нахилу дотичної в точці переплетення як незалежної змінної. Це робить модель гнучкою щодо її використання в системах 3D-моделювання, де довжина нитки в петлі віртуального зразка трикотажу повинна збігатися з довжиною нитки в петлі реального прототипу [41].

Запропонована методика реалізована при побудові 3D-моделі структури двошарового трикотажу з високоміцних поліетиленових ниток. Моделі структури трикотажних полотен згенеровані з використанням розробленого програмного забезпечення [41]. 3D-моделі зразків двошарового трикотажу, створені в межах цього дослідження, побудовані з використанням експериментальних даних і добору параметрів побудови шляхом аналізування параметрів структури й розгляду структури під мікроскопом. Результати, отримані на даному етапі, дають змогу краще зрозуміти механізм створення моделі й уточнити план подальших досліджень. Для розроблення теорії переходу від таких вихідних даних, як топологія й властивості нитки, до побудови моделі, необхідно провести низку додаткових експериментів, оскільки механізм взаємного впливу ниток поки ще не вивчений.

На рисунках 12 та 13 представлено побудовані за допомогою програми [41] зображення віртуального зразка фрагмента трикотажу переплетення гладь і 3D-структури двошарового трикотажу з пресовим з'єднанням шарів.

Перспективи використання таких моделей для оцінювання захисних властивостей трикотажу спеціального призначення дуже широкі. Структуру двохшарового трикотажу з поліетиленових ниток використовують для виготовлення різного асортименту захисних виробів, у тому числі й для балістичного захисту, де

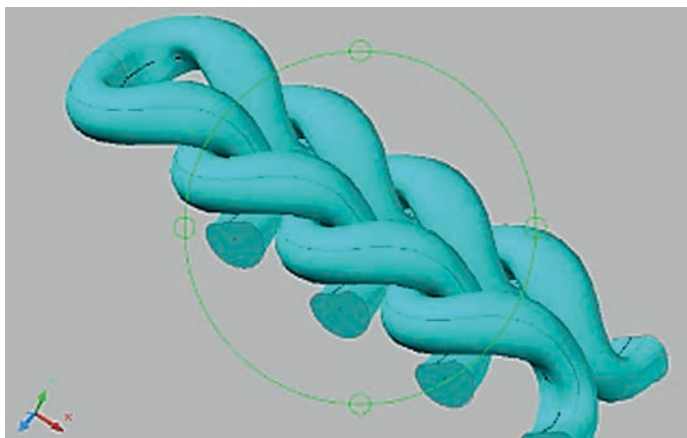
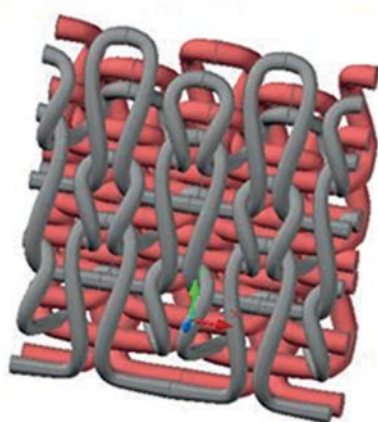


Рис. 12. 3D-модель структури кулірного трикотажу



*Рис. 13. 3D-модель структури двохшарового трикотажу
з пресовим з'єднанням шарів основними нитками*

оцінювання стійкості трикотажу до дії різного виду зброї в реальних умовах експлуатації виробів проводити проблематично.

При проектуванні трикотажу спеціального призначення, наприклад, що використовують у виготовленні фехтувальних костюмів, *віртуальні моделі дають змогу* прогнозувати його стійкість до точкових ударів, які створює наконечник зброї; візуалізувати взаємодію наконечника клинка з петлями трикотажу та прогнозувати їх деформацію; проектувати оптимальну структуру трикотажу із заданими фізико-механічними характеристиками [45].

Під час експериментальних досліджень виготовлені зразки трикотажу кулірних переплетень із різних видів сировини й досліджені їх параметри структури. Для кожного з них створена 3D-модель із геометричними параметрами, відповідними параметрам його реального прототипу. Установлено значення кута нахилу дотичної в точці переплетення для кожного зразка. Значення даного параметра використовують у якості незалежної змінної y , зміна якої дає змогу отримати просторову криву необхідної довжини.

Тривимірне геометричне моделювання та імітація структури трикотажних полотен потребує точного відображення конфігурації осьової лінії пряжі в її елементах структури. Для опису конфігурації центральної лінії нитки в петлі трикотажу кулірних переплетень можна використовувати математичну теорію побудови B -сплайнів.

Розроблену методику розрахунку координат керуючих вершин для визначення B -сплайнів, виходячи зі значень основних параметрів структури трикотажу, використано для побудови тривимірної структури двощарового трикотажу, виготовленого із застосуванням високоміцних поліетиленових ниток.

Використання при побудові 3D-моделі незалежної змінної, а саме кутового коефіцієнта (y – кут нахилу дотичної в точці переплетення) забезпечує отримання просторової кривої необхідної довжини.

Результати проведених досліджень уможливають висновки про високий рівень відповідності 3D-моделі трикотажу, за показниками довжини нитки в петлі, висоти петельного ряду й петельним кроком реальними параметрами його структури.

Подальші дослідження спрямовані на визначення взаємозв'язку між незалежною змінною y і фізико-механічними властивостями нитки. *За розробленою методикою можна прогнозувати стійкість трикотажу до різних динамічних навантажень без необхідності виготовлення зразка на в'язальному обладнанні.*

Комп'ютерне моделювання фізичних процесів у тривимірному середовищі

Моделювання фізичних процесів у тривимірному середовищі надає унікальні можливості простежити перебіг подій у складних системах за різних комбінацій зовнішніх і внутрішніх факторів, визначити оптимальну структуру таких систем тощо. Однією з таких систем є трикотажний виріб або полотно. Такі дослідження давно проводять щодо процесів, які відбуваються в різноманітних технічних, біологічних та соціально-економічних системах.

В англомовних джерелах розроблення нових видів продукції з використанням кінцево-елементного моделювання у межах інженерних систем комп'ютерного проектування (CAE) названо Simulation-Based Design. Програмні продукти, призначені для розв'язання завдань у сфері гідроаеродинаміки Computational Fluid Dynamics (CFD), базуються на використанні методу кінцевих об'ємів для розв'язання задач механіки рідин і газів.

Процес моделювання складається з двох ключових етапів. Це створення 3D-моделі в комп'ютерному середовищі (modelling) та проведення віртуальних експериментів за її допомогою (simulation). Відповідно, точність аналітичних розрахунків у системах CAE залежить від адекватності моделей, розроблених на першому етапі, від урахування всіх суттєвих характеристик об'єкта моделювання. З погляду вбудованих інструментів, придатних для автоматизації гідродинамічних розрахунків, моделювання

процесу проходження повітря крізь текстильний матеріал можна здійснити за допомогою таких відомих програмних продуктів, як Ansys, Solidworks Flow simulation, Autodesk Simulation CFD тощо.

У роботі [46] наведено методику моделювання проходження рідини крізь фрагмент тканини. На рис. 14 показано схему встановлення умов для проведення експерименту: тиск на вході, тиск на виході, напрямок проходження рідини.

Як видно зі схеми, за аналогією з постановкою експерименту в лабораторії, у комп'ютерному середовищі міститься об'єкт (модель) із заданою геометрією, що відтворює геометрію реального прототипу. За допомогою інструментів програми, обраної для

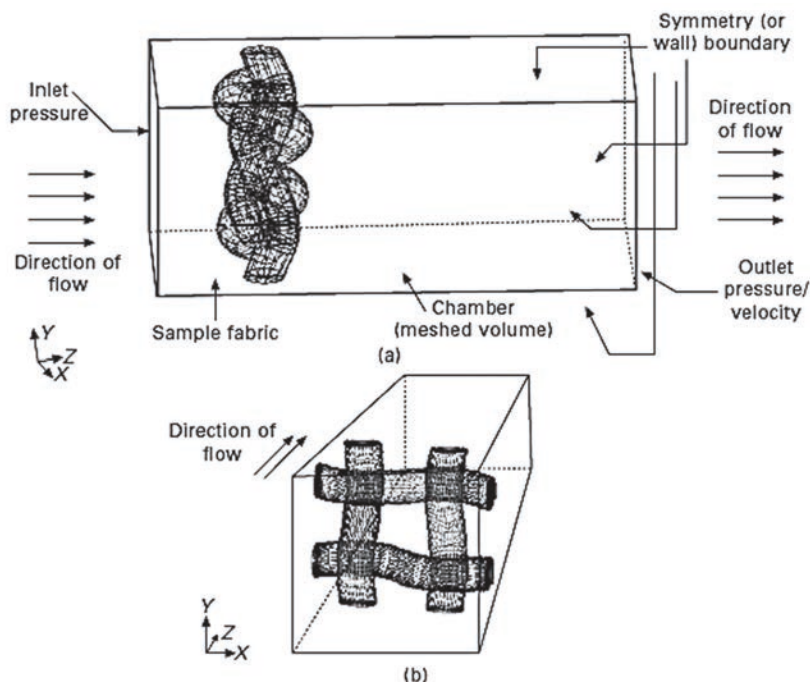


Рис. 14. Схема компонування моделі та встановлення умов для імітаційного моделювання проходження рідини крізь фрагмент тканини [46]

моделювання, матеріалу об'єкта надають певних властивостей — тип, густина речовини, внутрішня пористість тощо. Також задають умови (перепад тиску), ідентичні характеристикам процесу, за яких відбувається реальний експеримент.

Моделювання процесу проходження повітря крізь петельну структуру кулірного трикотажу

Повітропроникність трикотажу характеризується кількістю повітря, що проходить крізь певну площину текстильного матеріалу за одиницю часу при заданій різниці тиску по обидва боки зразка. Вона залежить від багатьох факторів, зокрема:

- внутрішня пористість нитки (пряжі);
- крутка;
- вид опорядження;
- геометрія розташування нитки всередині рапорту.

За методикою, описаною у [47], для визначення повітропроникності тканин та трикотажу використовують такі прилади, як: ВПТМ-2, ВПТМ-2М, АТЛ-2 (FF-12), УПВ-2. За ними визначають повітропроникність у діапазоні від 25 до 10750 $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$, зменшення тиску дорівнює 49 Па.

Для проектування фізичних процесів у трикотажі дуже важливим є можливість збереження в моделі метричних характеристик кожної ділянки нитки, зігнутої в петлю, накид або протяжку.

Нині в різних країнах світу досліджують структуру трикотажу для розроблення теоретичної моделі, придатної для прогнозування властивостей шляхом проведення віртуального експерименту. Цьому питанню присвячено роботи [48–50, 37]. Однак автори дослідження не ставили за мету збереження в комп'ютерній моделі таких параметрів структури трикотажу, як довжина нитки в петлі та стискання нитки на певних ділянках петлі. Тому для моделювання процесу проходження повітря моделі, описані в роботах [48–50, 37], не можна застосувати.

У роботі [51] запропоновано модель петлі трикотажу, яка дає змогу забезпечити відповідність усіх суттєвих характеристик

структури трикотажу в її віртуальній моделі та створити модель в інтегрованому програмному середовищі, яку можна імпортувати в універсальні CAE системи, такі як Ansys, Autodesk Simulation та інші. На рис. 15 наведено фотографію реального прототипу-зразка та 3D-модель платированого кулірного трикотажу переплетення гладь, згенеровану в середовищі AutoCAD за допомогою програми «Структура 3D» [41].

Для того щоб відтворити експеримент за допомогою універсальних систем автоматизованого проектування, зокрема програмного продукту Autodesk Simulation CFD, запропоновано дотримуватися порядку дій:

- виготовлення зразка трикотажу;
- визначення його повітропроникності на приладі FF-12;
- створення тривимірної моделі даного зразка в середовищі AutoCAD;
- створення проекту дослідження в програмі Autodesk Simulation CFD;
- визначення матеріалу та граничних умов моделювання процесу проходження повітря крізь петельну структуру трикотажу;
- запускання моделі зразка трикотажу в програмі AutodeskSimulationCFD та проведення розрахунку;

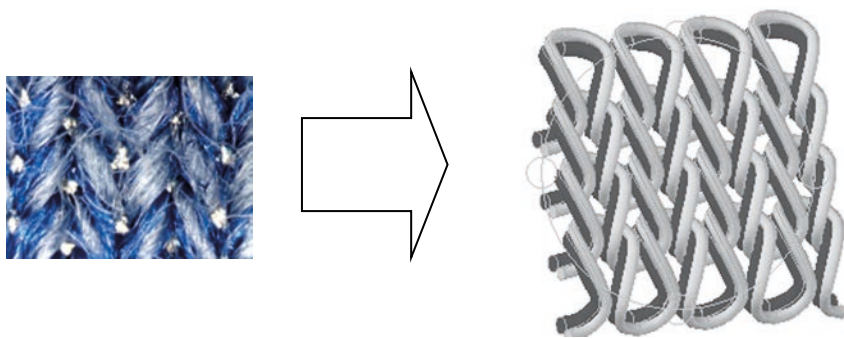


Рис. 15. Побудова тривимірної геометричної моделі структури трикотажу платированого переплетення

– порівняльне аналізування отриманих результатів із результатами експерименту, проведеного в лабораторних умовах.

У процесі дослідження *створено зразок платированого трикотажу з поліпропіленової нитки лінійної густини 33,4 текс та вовняної пряжі 31 текс*. Визначено такі характеристики структури, як:

- петельний крок;
- висота петельного ряду;
- довжина нитки в петлі (для платировочної та ґрунтової ниток);
- товщина трикотажу;
- кут нахилу дотичної у точці переплетення.

У середовищі AutoCAD *створено модель зразка трикотажу переплетення гладь*, параметри якої збігаються з параметрами її реального прототипу, а також модель трубки, що обмежує об'єм повітря, яке проходить крізь полотно. На рис. 16 показано 3D-модель зразка трикотажу (1), потік повітря за різницею тиску 49 Па (2); повітряна трубка зі зразком трикотажного полотна (3).

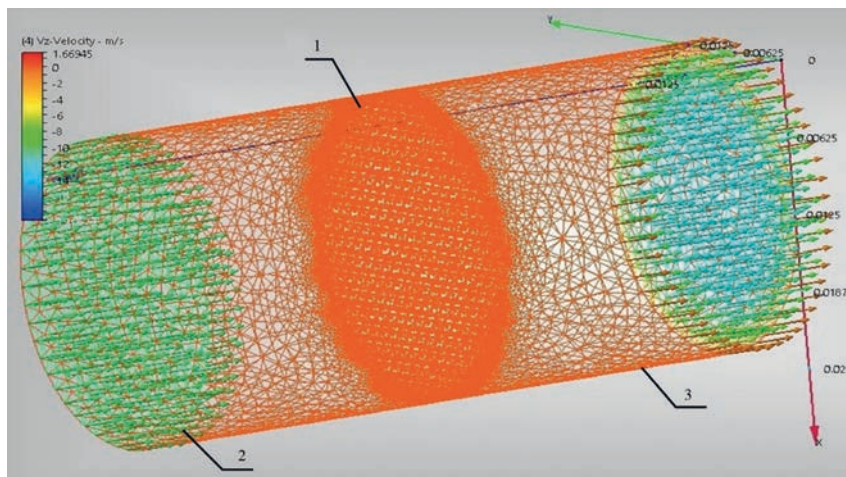


Рис. 16. Експеримент із визначення повітропроникності 3D-моделі структури трикотажу за допомогою програми Autodesk Simulation CFD

Повітропроникність зразка трикотажу переплетення гладь з поліпропіленової нитки лінійної густини 33,4 текс та вовняної пряжі 31 текс, визначена на приладі FF-12, становить $365 \text{ дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$. Величина повітропроникності, розрахована в програмі Autodesk Simulation CFD шляхом моделювання процесу проходження повітря крізь 3D-модель структури трикотажу, — $379 \text{ дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$. Відхилення значення коефіцієнта повітропроникності 3D-моделі структури трикотажу від реального зразка трикотажу становить 3,84 %.

Отримані результати розрахунку не суперечать теоретичним уявленням про поведінку повітря під час його проходження крізь зразок трикотажного полотна. Отже, *Autodesk Simulation CFD можна використовувати для визначення фізико-механічних властивостей трикотажу*. Даний спосіб скоротить витрати часу, коштів, а також не потребує додаткового устаткування та зручний у відтворенні. Підвищення точності розрахунків можна досягнути завдяки уточненню геометрії моделі структури трикотажу.

Література

1. Марченко О. С. Перспективи розвитку засобів індивідуального бронезахисту [Електронний ресурс] / О. С. Марченко // Сучасна спеціальна техніка. — 2014. — № 3. — С. 99–106. — Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/sstt_2014_3_14.
2. ДСТУ В 4103–2002. Засоби індивідуального захисту, бронежилети. Загальні технічні умови. — К.: Вид-во стандартів. 2002. — 20 с.
3. Чистяков Е. Ф. Броневые материалы на основе полимерных волокон / Е. Ф. Чистяков // Мир и безопасность. — 2014. № 4. — С. 19–25.
4. Харченко Е. Ф. Материалы на основе арамидных волокон для защиты от холодного оружия / Е. Ф. Харченко, С. В. Заикин // Вопросы оборонной техники. — Сер. 15. — 2000. — Вып. 1 (122). — С. 28–29.
5. Кобылкин И. Ф. Материалы и структуры легкой бронезащиты: учебник / И. Ф. Кобылкин, В. В. Селиванов. — М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. — 191 с.
6. Чернышов Е. А. Современная боевая травма и развитие средств индивидуальной бронезащиты // Е. А. Чернышов, А. А. Абросимов,

И. Д. Романов, А. Д. Романов, Е. А. Романова. — Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2014. — № 9. — С. 42–46.

7. Мыльников В. В. Анализ материалов и их свойств, применяемых для средств индивидуальной бронезащиты / В. В. Мыльников, А. А. Абросимов, И. Д. Романов, А. Д. Романов // Успехи современного естествознания. — 2014. — № 9. — С. 143–147.

8. Смирнов В. П. Оценка эффективности защиты армейских средств индивидуальной бронезащиты / В. П. Смирнов // Техника и вооружение. — 2013. — № 7.

9. NIJ Standard — 0101.06. Ballistic Resistance of Body Armor. — Washington: National Institute of Justice, 2008. — 40 p.

10. Боброва С. Ю. Розробка балістичних трикотажних полотен для виготовлення засобів бронезахисту / С. Ю. Боброва, Л. Є. Галавська // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. — 2015. — № 3 (86): Серія «Технічні науки». — С. 114–120.

11. Поспелов Е. П. Двухслойный трикотаж. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. — 154 с. 12. Галавская Л. Е. Проблемы производства технического интегрированного трикотажа на двухфонтурных кругловязальных машинах // Технический текстиль. — 2008. — № 17.

13. Окс Б. С. Оптимизация процесса петлеобразования на трикотажных машинах. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. — 151 с.

14. Лазаренко В. М. Процессы петлеобразования. — М.: Легпромбытиздат, 1986. — 136 с.

15. Chistyakov E. F. Bronevye materialy na osnove polimernykh volokon. Mir i bezopasnost, 2014, № 4, pp. 19–25 (in Russian).

16. Bobrova S. Iu, Halavska L. Ie. Rozrobka balistychnykh trykotazhnykh poloten dlia vyhotovlennia zasobiv bronezakhystu: Visnyk KNUTD, 2015, № 3 (86): Seriiia «Tekhnichni nauky», pp. 114–120 (in Ukranian). [http://er.knutd.com.ua/bitstream/123456789/474/1/V86_P133-140. pdf](http://er.knutd.com.ua/bitstream/123456789/474/1/V86_P133-140.pdf).

17. Tompkins E. The science of knitting. London, New York: John Wiley and sons, 1914, 330 p.

18. Chamberlain J. Hosiery yarn and fabrics. Vol.1, Leicester: City of Leicester Technical College, 1926.

19. Pierce F. T. Geometrical princip leapplicable to the design of functional fabrics. *Textile Research Journal*, 1947, vol. 17, № 3, pp. 123–147.
20. Glaskin A., Leaf G. A. V. An analysis of the stresses in some approximation to a simple knitted loop of monofilament yarn. *Journal of the Textile Institute*, 1953, vol. 44, № 11, pp. 534–543.
21. Munden D. L. The geometry and dimensional properties of plain-knit fabrics. *Journal of the Textile Institute*, 1959, vol. 50, T 448–T 471.
22. Vékássy A. Examination of the cover-factor and specific weight of weft-knitted or looped basis texture based on the exact value of the loop length. *Acta Technica*, 1960, vol. 31, pp. 69–102.
23. Dalidovich A. S. *Osnovi teorii vjazaniya*. Moscow, 1970, 432 p. (in Russian).
24. Korlinski W. Theoretical and Empirical Generalized Model of Plain Knit Goods. *Melliand Textilberichte*, 1985, № 10.
25. Morooka H., Matsumoto Y. A Geometrical Analysis of the Stitch Form of a Circular Plain Knit Fabric Inserted Over a Cylinder. *Textile Research Journal*, 1998, vol. 68, pp. 930–936.
26. Krutikova V. P. *Razvitie teorii formirovaniya trikotazha i metodov prognozirovaniya tehnologicheskikh parametrov protsessa vyazaniya na plosko- i kruglovyazalnyh mashinah: dis. ... dokt. tehn. nauk*. Kostroma, 2007 (in Russian).
27. Nutting, T. S., Leaf G. A generalized geometry of weft-knitted fabrics. *Journal of the Textile Institute*, 1964, vol. 55, T45–T53.
28. Postle R. *The mechanics of the relaxed plain-knitted structure*: Ph.D. thesis. Leeds: Izdelano na Leeds University, 1965.
29. Whitney J. M., Epting J. L. Three-dimensional analysis of a plain knitted fabric subjected to biaxial stresses. *Textile Research Journal*, 1966, vol. 36, pp. 143–147.
30. Popper P. The theoretical behavior of a knitted fabric subjecter to biaxial Stresses. *Textile Research Journal*, 1966, vol. 36, pp. 148–157.
31. Postle R., Munden D. L. Analysis of the dry-relaxed knitted-loop configuration. Two-dimensional analysis. *Journal of the Textile Institute*, 1967, vol. 58, T329–T351.
32. Shanahan W. J., Postle R. A Theoretical analysis of the plain-knitted structure. *Textile Research Journal*, 1970, vol. 40, pp. 656–665.

33. Hepworth B., Hepworth K. Leaf G. A. V. The plain knitted structure. *Textile Research Journal*, 1970, vol. 40, p. 863.
34. Truevtsev A. V. *Prikladnaya mehanika trikotazha: uchebnoe posobie*. St. Petersburg, 2001, 87 p. (in Russian).
35. Kurbak A., Ekmen Ö. Basic Studies for Modeling Complex Weft Knitted Fabric Structures, Part I: A Geometrical Model for Widthwise Curlings of Plain Knitted Fabrics. *Textile Research Journal*, 2008, vol. 78, pp. 198–208.
36. Demiroz A., Dias T. A Study of the Graphical Representation of Plain-knitted Structures. — Part I: Stitch Model for the Graphical Representation of Plain-knitted Structures. *Journal the Textile Institute*, 2000, vol. 91, № . 4, pp. 463–480.
37. Kyosev Y., Angelova Y, Kovar R. 3D modeling of plain weft knitted structures of compressible yarn. *Research Journal of Textile and Apparel*, 2005, vol. 9 (1), pp. 88–97.
38. Li Yinglin, Yang Lianhe, Chen Suying, Xu Lei. Three dimensional simulation of weft knitted fabric based on surface model. *Computer modeling & new technologies*, 2014, № 18(3), pp. 52–57.
39. Kyosev Y. Geometrical and mechanical modelling of textile Structures at fiber and yarn level — software and Data structures. *Vlakna a Textil (Fibres and Textiles)*, (1) 2017, Special issue venue the 21st International Conference STRUTEX 2016 «Structure and Structural Mechanics of Textiles» held on December 1. — 2. 2016 in Liberec, Czech Republic, pp. 3–9.
40. Ielina T. Udoshkonalennya proektuvannya kulirnoho trikotazhu shlyahom trivimirnogo geometrichnogo modelyuvannya yogo strukturi: dis. ... kand. tehn. nauk. — Kyiv, 2013 (in Ukrainian).
41. A.S.46469 Ukraine. Computer program «Structura — 3D». Ielina T. V., Galavska L. Ye. — № 46726 from 25.09.2012, published 23.11.2012 (in Ukrainian).
42. Ielina T. V. Doslidzhennia vidpovidnosti rozroblenoj tryvymirnoi heometrychnoi modeli petli kulirnoho trykotazhu yoho realnii budovi. *Visnyk KNUVD*, 2012, № 5(67), pp. 94–99 (in Ukrainian). http://er.knutd.com.ua/bitstream/123456789/3299/1/V67_P094-099.pdf
43. Ausheva N., Galavska L., Ielina T. Geometric representations features of textile yarn in the 3d modeling systems. *International scientific conference UNITECH-13*, 22–23 November 2013, Gabrovo, Bulgaria, vol. III, pp. 199–202.

44. Halavska L. Ye. Rozvitok naukovih osnov viroblennya integrovanogo kulirnogo trikotazhu z prognozovanimi vlastivostyam: dis. ... dokt. tehn. nauk. Kyiv, 2013 (in Ukrainian).

45. Beskin N., Halavska L. Research of knit for fencing suits on resistance against perforation. Book of abstracts of 47th International Federation of knitting technologists congress, 25–26 september 2014. — Izmir, Turkey, pp. 42–43.

46. Nazarboland M. A. Modeling and simulation of filtration through woven media / M. A. Nazarboland, X. Chen, J. W.S. Hearle, R. Lydon, M. Moss // *Int J. Clothing Sci. Tech.*, 2008, 20(3), p. 150–60.

47. ГОСТ 12088-77. Метод определения воздухопроницаемости. Межгосударственный стандарт. Материалы текстильные и изделия из них.

48. Choi K. F. An Energy Model of Plain Knitted Fabric / K. F. Choi, T. Y. Lo // *Textile Research Journal*, vol. 73(8), p. 739–748, August, 2003.

49. Kurbağ A. Basic Studies for Modeling Complex Weft Knitted Fabric Structures Part I: A Geometrical Model for Widthwise Curlings of Plain Knitted Fabrics / A. Kurbağ, Ö. Ekmen // *Textile Research Journal*, 78, p. 198–208, 2008.

50. Demiroz, A. A Study of the Graphical Representation of Plain-knitted Structures Part I: Stitch Model for the Graphical Representation of Plain-knitted Structures, / A. Demiroz, T. Dias // *Journal the Textile Institute*, vol. 91 № 4, p. 463–480, 2000.

51. А. с. 46846 Україна. Тривимірна геометрична модель трикотажу // Єліна Т. В., Галавська Л. Є. — Заявка № 47074 від 19. 10. 2012, опубл. 19.12.2012.

12. Галавская Л. Е. Проблемы производства технического интегрированного трикотажа на двухфонтурных кругловязальных машинах // *Технический текстиль*. — 2008. — № 17.

13. Окс Б. С. Оптимизация процесса петлеобразования на трикотажных машинах. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. — 151 с.

14. Лазаренко В. М. Процессы петлеобразования. — М.: Легпромбытиздат, 1986. — 136 с.

15. Chistyakov E. F. Bronevye materialy na osnove polimernykh volokon. *Mir i bezopasnost*, 2014, № 4, pp. 19–25 (in Russian).

16. Bobrova S. Iu, Halavska L. Ie. Rozrobka balistychnykh trykotazhnykh poloten dlia vyhotovlennia zasobiv bronezakhystu: *Visnyk KNUTD*, 2015, № 3

(86): Seriia «Tekhnichni nauky», pp. 114–120 (in Ukrainian). http://er.knutd.com.ua/bitstream/123456789/474/1/V86_P133-140.pdf.

17. Tompkins E. The science of knitting. London, New York: John Wiley and sons, 1914, 330 p.

18. Chamberlain J. Hosiery yarn and fabrics. Vol.1, Leicester: City of Leicester Technical College, 1926.

19. Pierce F. T. Geometrical princip leapplicable to the design of functional fabrics. Textile Research Journal, 1947, vol. 17, № 3, pp. 123–147.

20. Glaskin A., Leaf G. A. V. An analysis of the stresses in some approximation to a simple knitted loop of monofilament yarn. Journal of the Textile Institute, 1953, vol. 44, № 11, pp. 534–543.

21. Munden D. L. The geometry and dimensional properties of plain-knit fabrics. Journal of the Textile Institute, 1959, vol. 50, T 448–T 471.

22. Vékássy A. Examination of the cover-factor and specific weight of weft-knitted or looped basis texture based on the exact value of the loop length. Acta Technica, 1960, vol. 31, pp. 69–102.

23. Dalidovich A. S. Osnovi teorii vjazaniya. Moscow, 1970, 432 p. (in Russian).

24. Korlinski W. Theoretical and Empirical Generalized Model of Plain Knit Goods. Melliand Textilberichte, 1985, № 10.

25. Morooka H., Matsumoto Y. A Geometrical Analysis of the Stitch Form of a Circular Plain Knit Fabric Inserted Over a Cylinder. Textile Research Journal, 1998, vol. 68, pp. 930–936.

26. Krutikova V. P. Razvitie teorii formirovaniya trikotazha i metodov prognozirovaniya tehnologicheskikh parametrov protsessa vyazaniya na plosko- i kruglovyazalnyh mashinah: dis. ... dokt. tehn. nauk. Kostroma, 2007 (in Russian).

27. Nutting, T. S., Leaf G. A generalized geometry of weft-knitted fabrics. Journal of the Textile Institute, 1964, vol. 55, T45–T53.

28. Postle R. The mechanics of the relaxed plain-knitted structure: Ph.D. thesis. Leeds: Izdelano na Leeds University, 1965.

29. Whitney J. M., Epting J. L. Three-dimensional analysis of a plain knitted fabric subjected to biaxial stresses. Textile Research Journal, 1966, vol. 36, pp. 143–147.

30. Popper P. The theoretical behavior of a knitted fabric subjecter to biaxial Stresses. *Textile Research Journal*, 1966, vol. 36, pp. 148–157.
31. Postle R., Munden D. L. Analysis of the dry-relaxed knitted-loop configuration. Two-dimensional analysis. *Journal of the Textile Institute*, 1967, vol. 58, T329–T351.
32. Shanahan W. J., Postle R. A Theoretical analysis of the plain-knitted structure. *Textile Research Journal*, 1970, vol. 40, pp. 656–665.
33. Hepworth B., Hepworth K. Leaf G. A. V. The plain knitted structure. *Textile Research Journal*, 1970, vol. 40, p. 863.
34. Truevtsev A. V. *Prikladnaya mehanika trikotazha: uchebnoe posobie*. St. Petersburg, 2001, 87 p. (in Russian).
35. Kurbak A., Ekmen Ö. Basic Studies for Modeling Complex Weft Knitted Fabric Structures, Part I: A Geometrical Model for Widthwise Curlings of Plain Knitted Fabrics. *Textile Research Journal*, 2008, vol. 78, pp. 198–208.
36. Demiroz A., Dias T. A Study of the Graphical Representation of Plain-knitted Structures. — Part I: Stitch Model for the Graphical Representation of Plain-knitted Structures. *Journal the Textile Institute*, 2000, vol. 91, № . 4, pp. 463–480.
37. Kyosev Y., Angelova Y, Kovar R. 3D modeling of plain weft knitted structures of compressible yarn. *Research Journal of Textile and Apparel*, 2005, vol.9 (1), pp. 88–97.
38. Li Yinglin, Yang Lianhe, Chen Suying, Xu Lei. Three dimensional simulation of weft knitted fabric based on surface model. *Computer modeling & new technologies*, 2014, № 18(3), pp. 52–57.
39. Kyosev Y. Geometrical and mechanical modelling of textile Structures at fiber and yarn level — software and Data structures. *Vlakna a Textil (Fibres and Textiles)*, (1) 2017, Special issue venue the 21st International Conference STRUTEX 2016 «Structure and Structural Mechanics of Textiles» held on December 1. — 2. 2016 in Liberec, Czech Republic, pp. 3–9.
40. Ielina T. *Udoskonalennya proektuvannya kulirnogo trikotazhu shlyahom trivimirnogo geometrichnogo modelyuvannya yogo strukturi: dis. ... kand. tehn. nauk*. Kyiv, 2013 (in Ukrainian).
41. A.S.46469 Ukraine. Computer program «Structura — 3D». Ielina T. V., Galavska L. Ye. — № 46726 from 25.09.2012, published 23.11.2012 (in Ukrainian).

42. Ielina T. V. Doslidzhennia vidpovidnosti rozroblenoï tryvymirnoi heometrychnoi modeli petli kulirnoho trykotazhu yoho realnii budovi. Visnyk KNUVD, 2012, № 5(67), pp. 94–99 (in Ukrainian). http://er.knutd.com.ua/bitstream/123456789/3299/1/V67_P094-099.pdf

43. Ausheva N., Galavska L., Ielina T. Geometric representations features of textile yarn in the 3d modeling systems. International scientific conference UNITECH-13, 22–23 November 2013, Gabrovo, Bulgaria, vol. III, pp.199–202.

44. Halavska L. Ye. Rozvitok naukovih osnov viroblennya integrovanogo kulirnogo trikotazhu z prognozovanimi vlastivostyam: dis. ... dokt. tehn. nauk. Kyiv, 2013 (in Ukrainian).

45. Beskin N., Halavska L. Research of knit for fencing suits on resistance against perforation. Book of abstracts of 47th International Federation of knitting technologists congress, 25–26 september 2014. Izmir, Turkey, pp. 42–43.

46. Nazarboland M. A. Modeling and simulation of filtration through woven media / M. A. Nazarboland, X. Chen, J. W. S. Hearle, R. Lydon, M. Moss // Int J. Clothing Sci. Tech., 2008, 20(3), p. 150–60.

47. ГОСТ 12088-77. Метод определения воздухопроницаемости. Межгосударственный стандарт. Материалы текстильные и изделия из них.

48. Choi K. F. An Energy Model of Plain Knitted Fabric / K. F. Choi, T. Y. Lo // Textile Research Journal, Vol. 73(8), p. 739–748, August, 2003.

49. Kurbak A. Basic Studies for Modeling Complex Weft Knitted Fabric Structures Part I: A Geometrical Model for Widthwise Curlings of Plain Knitted Fabrics / A. Kurbak, Ö. Ekmen // Textile Research Journal, 78, p. 198–208, 2008.

50. Demiroz, A. A Study of the Graphical Representation of Plain-knitted Structures Part I: Stitch Model for the Graphical Representation of Plain-knitted Structures, / A. Demiroz, T. Dias // Journal the Textile Institute, Vol. 91 No. 4, p. 463–480, 2000.

51. А. с. 46846 Україна. Тривимірна геометрична модель трикотажу // Єліна Т. В., Галавська Л. Є. — Заявка № 47074 від 19. 10. 2012, опубл. 19.12.2012.в За аналогією з точкою перетину прямих 1 і 2 знаходимо точку перетину ліній 2 і 3, беручи до уваги, що нахил лінії 3 відомий із формули (11).

Л. І. Зубкова, професор,
О. М. Клібанська, к. т. н.

3.3. Технології створення та проектування гідрокостюмів «мокрого типу» для рятувальників (Проект: спеціальний одяг для рятувальників та робіт на водоймах України)



Рятувальний гідрокостюм

Унаслідок розширення сфер діяльності та дозволя в Україні зріс попит на різні види спортивного та спеціального одягу. Створення якісного спеціального одягу для захисту життя людини в екстремальних умовах потребують як технічний прогрес, розвиток різних галузей виробництва та дозволя (наприклад, дайвінг), так і різке збільшення техногенних катастроф, зміна кліматичних умов тощо.

Створити сучасний спеціальний захисний одяг (СЗО) для дайвінгу складно, бо є різноманітні фактори, що трапляються під час занурень у воду. Нині основні напрями вдосконалення СЗО для



Презентація гідрокостюмів

дайвінгу полягають у розв'язанні низки технічних завдань, таких як: цільове розроблення нових матеріалів, засобів пасивної гідроізоляції, а також — раціональних конструкцій для забезпечення захисних та ергономічних властивостей.

Завдяки проведеному аналізуванню сучасного стану проблеми проектування СЗО для дайвінгу з'ясували, що легка промисловість не має науково обґрунтованих рекомендацій щодо процесу проектування цього виду спеціального одягу та врахування властивостей композиційних матеріалів попіл час його виготовлення в умовах промислового виробництва.

Актуальним нині є проведення досліджень у системі «людина — спеціальний одяг — водне середовище», що *спрямовані на вдосконалення* процесу конструкторської підготовки виробництва СЗО для дайвінгу.

У роботі було вирішено низку завдань, зокрема:

- дослідження умов перебування людини у водному середовищі;

- *створення комплексу вимог щодо створення СЗО для дайвінгу;*
- *розроблення системи конструктивних прибавок для проектування гідрокостюмів «мокрого» типу (ГК МТ);*
- *створення математичної моделі процесу розрахунку конструктивних прибавок при проектуванні ГК МТ;*
- *дослідження особливостей деформацій ділянок ГК МІ в умовах динамічних навантажень;*
- *дослідження фізико-механічних показників композиційних матеріалів (неопренів) для виготовлення СЗО для дайвінгу;*
- *виготовлення експериментального зразка ГК МТ з урахуванням отриманих результатів наукового дослідження.*

Теоретичною та методологічною основою дослідження став системний підхід до проектування спеціального одягу. Під час проведення досліджень застосовано сучасні стандартизовані інструментальні методи визначення фізико-механічних властивостей композиційних матеріалів, методи статистичного оброблення результатів експерименту, метод безпосереднього вимірювання та експертних оцінок. Експериментальні дослідження проводили в лабораторних умовах та в умовах реального виробництва.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що вперше у швейній галузі:

- науково обґрунтовані раціональні конструкції ГК МТ на основі досліджень деформацій в умовах динамічних навантажень, а також номенклатура показників якості ГК та композиційних матеріалів для їх виготовлення;
- установлені математичні та емпіричні залежності величин конструктивних прибавок від фізико-механічних властивостей композиційних матеріалів;
- отримано математичну модель та алгоритм розрахунків прибавок за певними конструктивними ділянками ГК МТ.

Практичне значення отриманих результатів:

- розроблено рекомендації щодо створення раціональних конструкцій ГК МТ з урахуванням деформацій ділянок в умовах динамічних навантажень;

- створено класифікацію конструктивних прибавок та рекомендації щодо їх розподілу за конструктивними ділянками для цілей проектування ГК МТ;
- розроблено рекомендації щодо використання поліхлоропренових клеїв при виробництві ГК МТ на основі проведених досліджень фізико-механічних властивостей клейових з'єднань;
- розроблено рекомендації щодо врахування властивостей композиційних матеріалів та раціонального використання при проектуванні ГК МТ на основі проведених досліджень їх фізико-механічних властивостей;
- розроблено художньо-конструктивне рішення та технічну документацію комплекту ГК МТ.

Розроблення сучасного СЗО для дайвінгу (гідрокостюмів) є складним завданням, обумовленим *різноманітністю факторів, які діють на людину під час занурення під воду*, зокрема: мікрокліматичні умови водойм, фізіологічні та психічні реакції організму на тривале перебування в особливих мовах водного середовища тощо. *Специфічні умови занурень та підводного плавання (дайвінгу):* СЗО має убезпечити організм людини від понижених температур середовища, перешкоджати проникненню води у підкостюмний простір та захищати від небезпечних тварин та рослин і бути максимально зручним в експлуатації.

Для створення якісного та ефективного СЗО для дайвінгу *проаналізували умови експлуатації ГК*, зокрема вивчили характер дій людини у водному середовищі та фактори, що впливають на неї під час занурень.

Аналізування літератури дало змогу розробити загальну класифікацію видів дайвінгу. Дайвінг класифікують на спортивний та технічний. Залежно від виду дихання та обладнання *визначають чотири групи дайвінгу*, а від терміну та рівня підготовки — дві (професійний та аматорський). До аматорських видів дайвінгу належать:

- полювання;
- пізнавальний дайвінг;
- підводна фото-відео зйомка.

Для цих занять людині не потрібно проходити спеціальної довготривалої підготовки, на відміну від професійного дайвінгу.

За ступенем ізоляції тіла дайвера від води гідрокостюми класифікують на «мокрого», «сухого» та «напівсухого» типів. ГК «мокрого» типу (МТ) влаштований таким чином, що між його матеріалом і тілом дайвера допускають тонкий прошарок води. Теоретично він не циркулює й нагрівається за рахунок тепла, що виділяє тіло людини. ГК ізолює шар нагрітої води від навколишнього прохолодного середовища.

За конструкцією ГК поділяють на роздільні та монокостюми. Монокостюми, чи комбінезони, виготовляють як єдине ціле, вони більш зручні в надяганні. Роздільний ГК складається з двох або трьох частин — куртки, штанів і шолома або напівкомбінезона та куртки. Існують полегшені види ГК із короткими штаньми та рукавами. Часто шолом уклеєний у куртку. Роздільний ГК облягає тулуб подвійним шаром неопрену та має кращі теплозахисні властивості.



Міні-комбінезони «мокрого типу»

Відповідно до принципів системного проектування спеціального одягу, до переліку питань, необхідних для аналізування умов експлуатації СЗО, що розглядають, були вивчені:

- характеристика метеорологічних умов водного середовища, у якому перебуває людина;
- характеристика умов та режиму діяльності людини у водному середовищі;
- фізіо- та психоособливості перебування людини у водному середовищі;
- види діяльності та основні рухи людини у водному середовищі;
- можливості використання СЗО з іншими засобами індивідуального захисту;
- можливості застосування спеціального спорядження.



*Гідрокостюм неопреновий
«сухого типу»*



*Гідрокостюм триламінатний
«сухого типу»*

Окрім того, встановлено основні небезпечні та шкідливі чинники (НШЧ), що впливають на організм людини в умовах підводних занурень. Вплив цих факторів може призводити до виникнення професійних захворювань і травм (рис. 1). Відповідно до цього було розроблено ГК «сухого типу» неопренові, а також триламінатні.

Аналізування умов експлуатації та особливостей діяльності людини у водному середовищі засвідчило, що СЗО для дайвінгу належить до спеціального одягу, який повинен одночасно захищати від дії декількох факторів. Тобто цей вид одягу відповідно

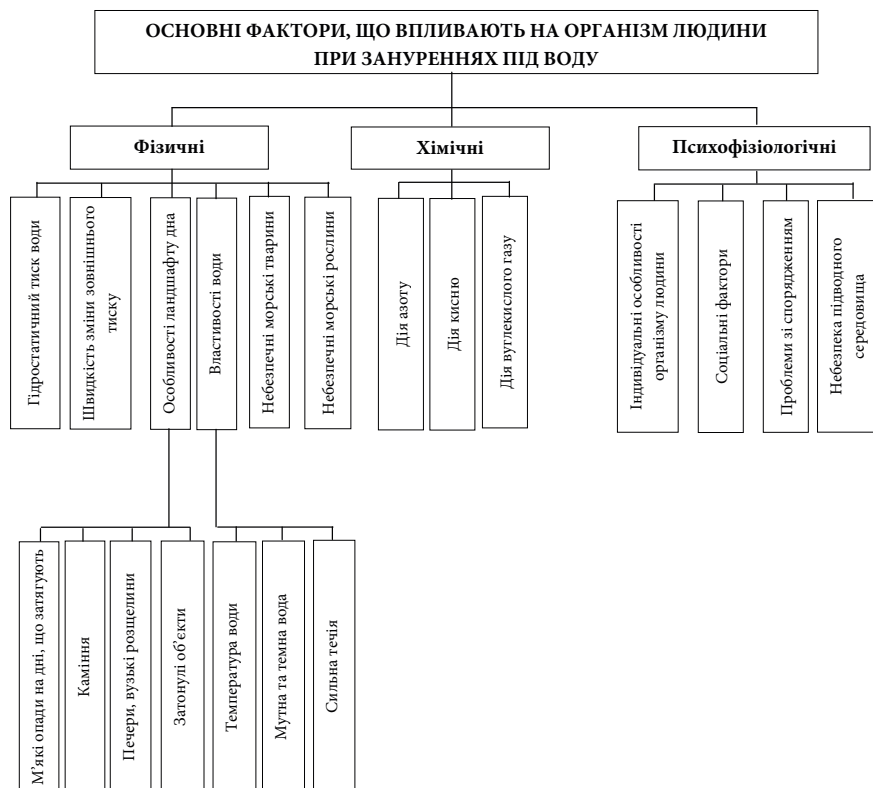


Рис. 1. Основні чинники, що впливають на організм людини при зануренні під воду

до ГОСТ 12.4.103 належить до такого, що використовують для захисту від понижених температур, води, тертя, проколів та порізів [7]. Завдяки аналізуванню визначили:

- *під час занурень під воду* людина піддається впливу складного комплексу НШЧ, захист від дії яких можливий лише завдяки використанню СЗО;
- *перебування людини під водою в ГК при різних температурах води* обмежене допустимими нормами часу.

Тож ГК мають:

- бути стійкими до тривалого впливу сонячних променів;
- забезпечувати щільне прилягання до тіла людини без утворення складок та «повітряних» кишень;
- мати мінімально необхідну кількість ліній членування, які не тиснуть на тіло людини в місцях розташування лімфатичних вузлів;
- забезпечувати комфортні умови перебування людини у водному середовищі при експлуатації в діапазоні температур від 6 до 28 °С;
- плавучість ГК не повинна зменшуватися більше ніж на 5 % після занурення його в прісну воду на 24 години;
- легко одягатися людиною, без сторонньої допомоги;
- забезпечувати необхідну свободу рухів на поверхні води та під водою,
- бути стійкими до розривів і стирань;
- забезпечувати високі ергономічні показники;
- для підвищення зносостійкості мати налокітники та наколінники;
- мають бути стикові шви — склеєні та оброблені двонитковим човниковим потайним стібком;
- бути оброблені обметувальними стібками або еластичною стрічкою відкриті зрізи.

ГК виготовляють із композиційного матеріалу, що складається з декількох, з'єднаних між собою шарів та має загальноприйняту назву — *неопрен*. Нині є великий асортимент матеріалів для ГК,

що призначені для підводних занурень і занять водними видами спорту. Найпотужнішими виробниками матеріалів для ГК є компанії Yamamoto (Японія) та Namliong (Тайвань).

На основі визначених вимог до створення ГК сформульовано *вимоги до композиційних матеріалів* для виготовлення ГК МТ:

- забезпечують комфортні умови перебування людини у водному середовищі при експлуатації в діапазоні температур від 6 до 28 °С;
- матеріал зовнішнього шару має захищати дайвера від механічних ушкоджень, бути стійким до тертя й естетично виглядати зовні;
- стійкість до тривалого впливу сонячних променів;
- стійкість до гниття, тривалого впливу морської води, нафтопродуктів і грибків;
- не повинні підтримувати горіння (жевріти).

Високоякісний неопрен не пропускає повітря і воду, має низьку абсорбуючу здатність: не більше 2 % від своєї ваги. Дуже еластичний, адже відносно подовження без порушень структури знаходиться на рівні 150–200 %. Діапазон температур експлуатації становить від –50 °С до 100 °С. Товщина неопрену може бути від 2,0 мм до 9,0 мм з кроком в 0,5 мм. Відповідно до температурного діапазону використання неопрони класифікують за товщиною на три групи: з товщиною 2–3 мм (24 ± 4 °С), з товщиною 5–7 мм (16 ± 4 °С) та з товщиною 7–9 мм (8 ± 4 °С) [8,9].

Як покриття для неопрену застосовують спеціально розроблені трикотажні полотна, що забезпечують майже однакову розтяжність матеріалу за довжиною та шириною. Найчастіше використовують трикотаж, у сировинному складі якого є поліамідні чи поліефірні волокна (таблиця 1).

Виявлено, що найбільш універсальним та поширеним матеріалом для аматорських видів дайвінгу (окрім полювання), за рекомендаціями виробників, є матеріал товщиною 5 мм, що має двостороннє покриття трикотажним полотном із використанням поліамідних волокон (нейлону) (таблиця 2).

Таблиця 1

**Рекомендована товщина неопрену залежно
від температури води**

Температура води, °С	Рекомендована товщина неопрену, мм
24±4	2–3
16±4	5–7
8±4	7–9

Також проаналізовано конструктивний устрій гідрокостюмів, який дав змогу визначити, що для *аматорських видів дайвінгу доцільно використовувати:*

- ГК МТ, які забезпечують щільне прилягання до тіла людини для запобігання циркуляції води в підкостюмному просторі;
- роздільні ГК, які складаються із куртки із затяжним клапаном і штанів, а тепловий захист у цьому випадку забезпечує подвійний шар композиційного матеріалу;
- для надання необхідної свободи рухів і зменшення ризику потрапляння води в підкостюмний простір людини рекомендовано обирати конструкцію, що має мінімально необхідну кількість членувань (раціональну конструкцію).

Таблиця 2

**Характеристика композиційних матеріалів, товщиною 5 мм,
що мають двостороннє покриття трикотажним полотном
з використанням поліамідних волокон**

Назва показника	Значення показника	
	для матеріалу к. Yamamoto (Японія)	для матеріалу к. Namliong (Тайвань)
Видовження на момент розриву, %	720	700
Розривальне зусилля, Н	100	80
Залишкова деформація, %	15	20

Раціональною конструкцією ГК є така конструкція, що забезпечує необхідну свободу рухів, має мінімально необхідну кількість членування, тобто зменшує можливість розриву шва ГК при виконанні дій. Також у ГК є лінії членування, що не проходять у місцях розташування лімфатичних вузлів, оскільки це загрожує здоров'ю та життю людини, та оптимальні конструктивні прибавки.

Оскільки специфічні умови використання ГК передбачають дещо іншу систему прибавок, ніж звичайний одяг, то на основі аналізування факторів, що впливають на вибір конструктивних прибавок, необхідно розробити нову класифікацію конструктивних прибавок для використання при проектуванні ГК МТ (рис. 2).

Розроблена класифікація конструктивних прибавок дає змогу навести загальне рівняння розрахунку прибавок. Як відомо, будь-який конструктивний відрізок складається з суми розмірної ознаки на даній ділянці та різних конструктивних прибавок. Зважаючи на властивості композиційних матеріалів для виготовлення ГК МТ, деякі з прибавок будуть мати від'ємні значення.

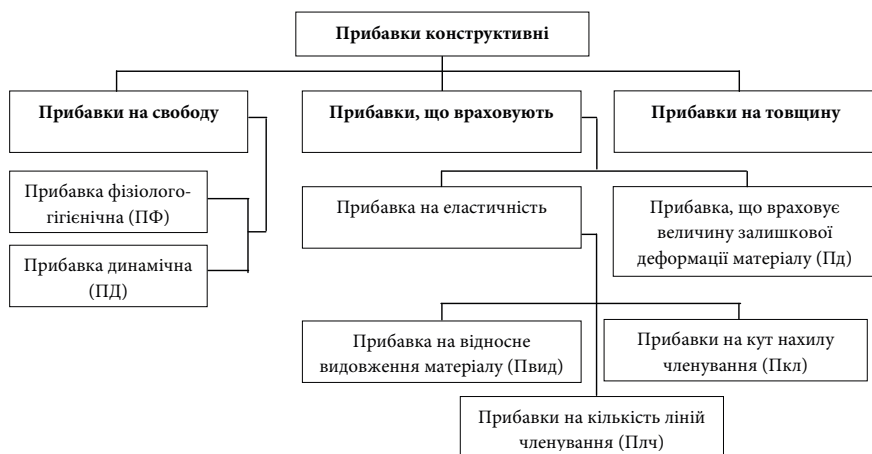


Рис. 2. Класифікація конструктивних прибавок для цілей проектування ГК МТ

Отже, загальне рівняння, що описує процес розрахунку конструктивних прибавок для ГК МТ, виглядатиме так:

$$P_{\text{конс}} = P\Phi + PД + Pт - P_{\text{вид}} - P_{\text{лч}} - P_{\text{кл}} - P_{\text{д}} \quad (1),$$

де $P\Phi$ — прибавка фізіолого-гігієнічна, см;

$PД$ — прибавка динамічна, см;

$Pт$ — прибавка, що враховує товщину матеріалу, см;

$P_{\text{вид}}$ — прибавка, що враховує величину відносного видовження матеріалу, см;

$P_{\text{лч}}$ — прибавка, що враховує величину відносного видовження матеріалу залежно від кількості ліній членування, см;

$P_{\text{кл}}$ — прибавка, що враховує величину відносного видовження матеріалу залежно від кутів нахилу ліній членування, см;

$P_{\text{д}}$ — прибавка, що враховує залишкову деформацію матеріалу, см.

Запропонована класифікація уможливить створення конструкції ГК, яка враховуватиме особливості умов використання та властивості композиційних матеріалів для виготовлення ГК.

З огляду на вищезазначену класифікацію, вирішили дослідити властивості композиційних матеріалів для виготовлення ГК МТ, щоб урахувати їхні властивості при розрахунках конструктивних прибавок для проектування ГК МТ.

Метою експериментальної частини роботи стало дослідження властивостей композиційних матеріалів та їхніх з'єднань, а також ГК МТ в умовах динамічних навантажень.

Урахування властивостей матеріалів, їхніх з'єднань та «поведінки» у готовому виробі при розрахунках конструктивних прибавок для ГК є першочерговим завданням, необхідним для розроблення якісного СЗО.

Розривальне зусилля швів ГК має важливе значення для функціонування та терміну придатності виробу. Величина прибавки на свобода рухів й облягання залежать від еластичних властивостей матеріалів. Визначення розривального зусилля та відносного видовження на момент розриву виконано за стандартною методикою, згідно з ГОСТ 8847-85, ГОСТ 8844-75 на приладі РТ-250

[10, 11]. Результати свідчать, що при конструюванні ГК МТ слід використовувати негативні значення прибавок на свободу рухів та облягання, оскільки отримано дуже високі значення відносного видовження матеріалів — до 969,6 %.

Також визначено вплив солоності води на величину відносного видовження та розривального зусилля швів матеріалу у вологому стані порівняно із сухим (таблиця 3, рис. 3, 4).

Проведені дослідження дали змогу зробити такі висновки:

Таблиця 3

**Залежність властивостей матеріалу від солоності води
й стану зразка**

Назва показника	Стан зразків матеріалу		
	сухий	вологий (прісна вода)	вологий (морська вода)
Відносне видовження матеріалу, %	800,4	977,0	969,6
Розривне зусилля, Н	116,4	136,2	139,0

- вологість матеріалу значно впливає на відносне видовження матеріалів, різниця становить 176,6 %, тому необхідно враховувати властивості матеріалів саме у вологому вигляді;
- солоність води незначно впливає на еластичні властивості матеріалу, бо різниця між середніми значеннями відносного видовження зразків матеріалу у вологому стані становить — 2,8 %, а розривального зусилля — 7,4 Н, тому при конструюванні ГК МТ можна не враховувати солоність води, у якій використовуватимуть виріб.

Оскільки конструктивні членування в конструкції ГК можуть бути виконані під різним кутом (саме це впливає на збереження стабільності швів при експлуатації), дослідили вплив величини кута нахилу ліній членування на відносне видовження й розривальні характеристики матеріалу.

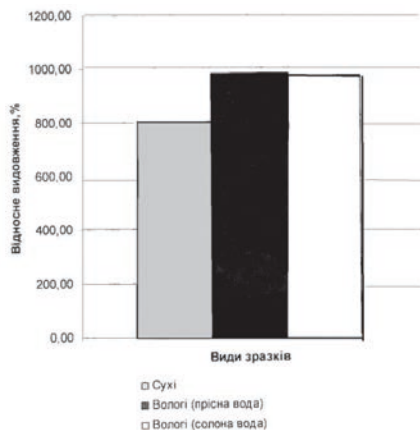


Рис. 3. Діаграма залежності відносного видовження матеріалу від солоності води й стану зразка матеріалу

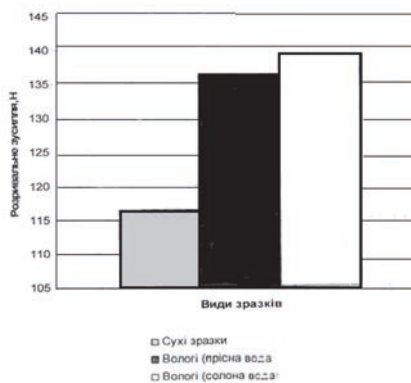


Рис. 4. Діаграма залежності розривального зусилля матеріалу від солоності води й стану зразка матеріалу

При визначенні відносного подовження використано зразки матеріалу у вологому стані, стикові шви яких склеєні та оброблені двонитковим човниковим потайним стібком, із кількістю стібків — 14 на 50 мм шва. Ці шви виконані таким чином: із поперечними швами «встик»; із повздовжніми швами «встик»; зі швами «встик» під кутом 30° до горизонталі; зі швами «встик» під кутом 45° до горизонталі; зі швами «встик» під кутом 60° до горизонталі; зі швами «встик» під кутом 75° до горизонталі. Отримані дані наведено на рис. 5, 6 та в таблиці 4.

Проведені дослідження розривального зусилля та відносного видовження матеріалів із різними кутами нахилу швів засвідчили, що величина відносного видовження залежить від кута нахилу шва. А саме: чим більший кут нахилу шва, тим менше відносне видовження зразка. Тобто *найбільше відносне видовження* спостерігали при здійсненні швів під кутом 0° (707,9 %), а найменше — при швах від кутом 90° (450,3 %). Величина розривального зусилля також залежить від напрямку шва: чим більший кут нахилу, тим

Таблиця 4

Вплив величини кута нахилу ліній членування на відносне видовження й розривальні характеристики матеріалу

Назва показника	Величина кута нахилу лінії членування, град.					
	0	30	45	60	75	90
Відносне видовження матеріалу, %	707,9	679,4	653,8	440,4	420,2	450,3
Розривне зусилля, Н	94,5	125,6	132,7	139	142	146,3

більше розривальне зусилля зразка. Тобто *найбільше розривальне зусилля* спостерігали при здійсненні швів під кутом 90° (146,3 Н), а *найменше* — при швах від кутом 0° (94,5 Н).

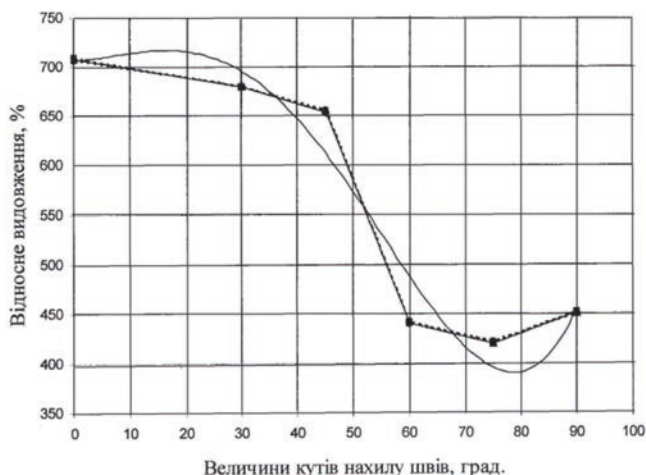


Рис. 5. Графік залежності відносного видовження матеріалу від величин кутів нахилу швів:

- експериментально отримані значення відносного видовження, %;
- середні значення відносного видовження, %;
- лінія тренда

На надійність ГК МТ також впливає вид клею, який застосовують для виробництва цього костюму. Саме завдяки клею забезпечують найбільш можливу міцність швів за найменшої їхньої жорсткості.

При визначенні розривального зусилля використано зразки матеріалу у вологому стані, стикові шви яких склеєні трьома видами клеїв, величина якого визначається при розриві, зсуві та розшаруванні за стандартною методикою згідно з ГОСТ 18976-73 [12].

Для проведення досліджень обрали три види клеїв, які виготовлено на основі хлоропренових каучуків та найчастіше використовують при виробництві ГК на НВО «Катран». Отримані дані наведено в таблиці 5 (рис. 7, 8).

На рис. 8 розкрито залежність жорсткості матеріалу при використанні трьох видів клеїв від часу висихання:

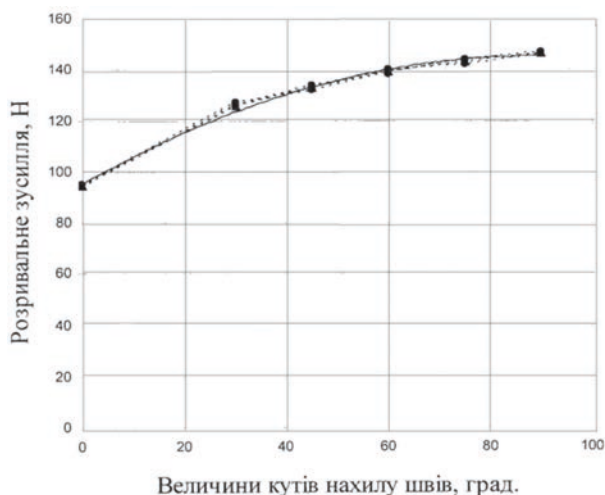


Рис. 6. *Графік залежності розривального зусилля матеріалу від величин кутів нахилу швів:*

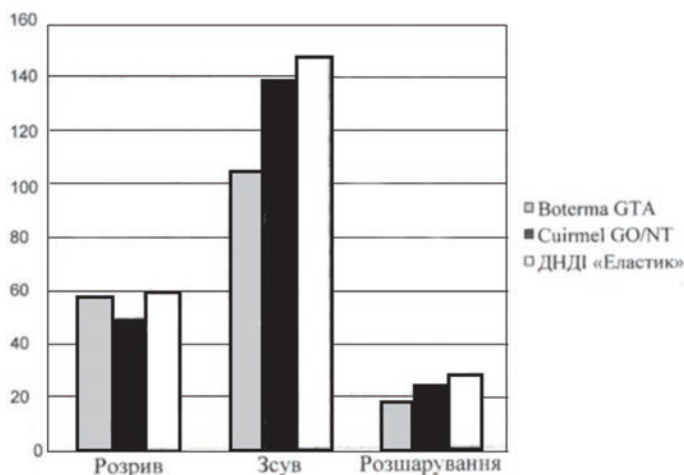
- експериментально отримані значення розривального зусилля, Н;
- середні значення відносного видовження, %;
- лінія тренда

Таблиця 5

**Розривальне зусилля матеріалу при розриві,
зсуві та розшаруванні**

Назва клею	Розривальне зусилля, <i>H</i>		
	Розрив	Зсув	Розшарування
Boterma GTA	58,0	104,0	17,0
Cuirmel GO/NT	49,0	138,0	23,0
ДНДІ «Еластик»	59,0	147,0	27,0

- залежність жорсткості матеріалу без швів від часу висихання;
- залежність жорсткості клейового з'єднання при використанні клею Cuirmel GO/NT (Італія) від часу висихання;
- залежність жорсткості клейового з'єднання при використанні клею від Boterma GTA (Польща) від часу висихання;
- залежність жорсткості клейового з'єднання при використанні клею ДНДІ «Еластик» (Україна) від часу висихання;



**Рис. 7. Діаграма залежності розривального зусилля
від виду клею**

- експериментально отримані значення жорсткості, cH ;
- лінія тренда.

Для того щоб визначити динаміку зміни жорсткості клейового з'єднання, визначили жорсткість матеріалу без клейового з'єднання.

У результаті дослідження встановлено, що найміцнішим при трьох видах з'єднань виявився клей ДНДІ «Еластик»; найменші показники жорсткості при будь-якій вологості має клей Cuirmel GO/NT (Італія).

Завдяки проведеному дослідженню визначено, що використання клею дуже впливає на жорсткість, оскільки жорсткість матеріалу без клейового з'єднання порівняно зі зразками, що мали клейове з'єднання при 100 % вологості, змінилася майже в два рази.

Окрім того, дослідження розривального зусилля клейових з'єднань при використанні трьох різних видів клеїв не дали змогу рекомендувати для застосування при виробництві ГК МТ лише один із клеїв.

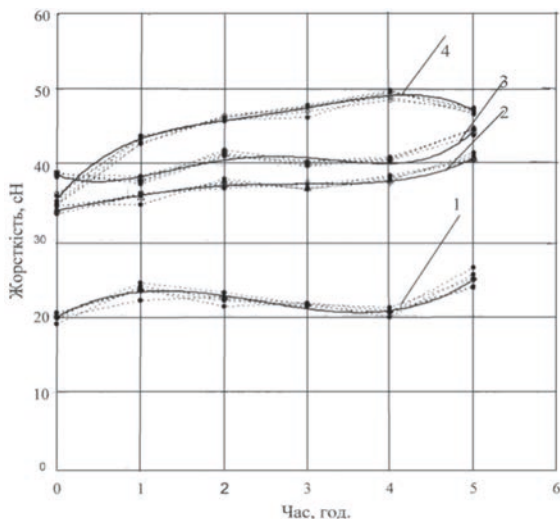


Рис. 8. Залежність жорсткості матеріалу при використанні трьох видів клеїв від часу висихання

Оскільки клей ДНДІ «Еластик» (Україна) у вологому стані має найвищі показники розривального зусилля, то його слід використовувати на ділянках, що зазнають найбільших навантажень. Так як клей *Cuirmel GO/NT* (Італія) має найменшу жорсткість, то його необхідно застосовувати на ділянках, де підвищена жорсткість може завдавати шкоди здоров'ю людині, а саме — у місцях розташування лімфатичних вузлів.

Не менш важливу роль при проектуванні ГК відіграє об'ємне стиснення матеріалів. При зануренні під воду залежно від глибини матеріал зазнає об'ємного стиснення й змінює товщину, що може впливати на вибір конструктивних прибавок на товщину матеріалу ГК. Тому необхідно врахувати глибини занурення при проектуванні СЗО для дайвінгу.

Для експериментального визначення зазначених характеристик матеріалів використано спеціально розроблений на НВП «Катран» прилад [13]. Отримані дані наведено на рис. 9.

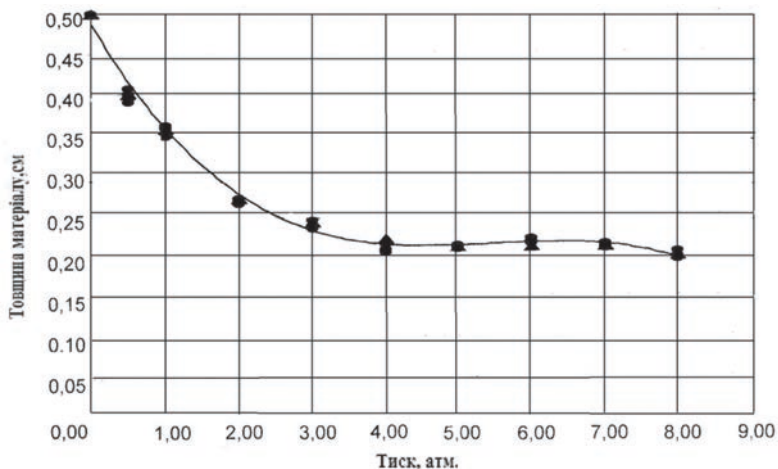


Рис. 9. Графік залежності товщини матеріалу від величини зовнішнього тиску (глибини занурення):

- ▲ експериментально отримані значення товщини матеріалу, см,
- середні значення товщини зразків для кожного значення тиску, см;
- лінія тренда

Проведені дослідження засвідчили, що тиск води при зануренні значно впливає на зміну товщини матеріалу. Так, при зануреннях на максимальні глибини до 80 м товщина матеріалу зменшується на 60 %. Аналізуючи отримані дані, можна простежити, що процес стискання матеріалу відбувається різкими стрибками на глибинах до 20 м, а потім відбувається плавне зменшення товщини матеріалу.

Завдяки проведеним дослідженням об'ємного стиснення неопрену гідростатичними силами довели, що матеріал товщиною 5 мм зменшує свою товщину до 2 мм при зануренні на глибину до 80 м.

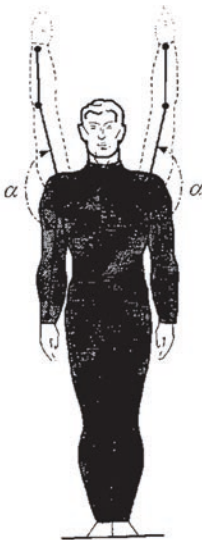
Забезпечення динамічної відповідності системи «людина-гідрокостюм» для використання у водному середовищі *також залежить від правильного вибору прибавок.*

У роботі визначено найбільш характерні, узагальнені види рухів верхніх кінцівок дайверів, які, з погляду біомеханіки рухів людини, можна назвати обертальними рухами в трьохвимірному просторі, віссю обертання яких у даному разі є плечовий суглоб. Зокрема, це відведення рук у фронтальній площині та відведення рук у сагітальній площині.

Завдяки взаємодії елементів системи «людина — гідрокостюм» в умовах підводних занурень визначено, що для виділених рухів характерні амплітуди відхилення, які є максимально можливими для плечових і ліктьових суглобів: кут відведення рук у фронтальній площині (при трьох фіксованих положення рук відповідно — α_1 , α_2 , α_3); кут відведення рук у сагітальній площині (при трьох фіксованих положення рук відповідно — β_1 , β_2 , β_3), що зображено на рис. 10.

Для ґрунтового аналізування запропоновано використати проміжні значення кутів, а саме: α_4 – α_5 та β_4 – β_5 . Значення кутів представлено в таблиці 6.

Для проведення досліджень розроблено конструкцію виробу з мінімально необхідною кількістю членувань (боковий, рукавний та плечовий шви), що враховує лише мінімально необхідну прибавку на дихання людини та на товщину матеріалу.

Схеми рухів		
Види рухів	Відведення рук убік у фронтальній площині	Відведення рук уперед у сагітальній площині

α — кут відведення рук у фронтальній площині;

β — кут відведення рук у сагітальній площині.

Рис. 10. Характерні рухи руками людини під час діяльності у водному середовищі

Відомо, що для дослідження деформацій методом безпосереднього вимірювання на поверхню одягу потрібно нанести сектори правильної форми. Зважаючи на властивості матеріалу, обрали сектори у формі квадрату, оскільки під час виконання рухів ця фігура перетворюватиметься на чотирикутники, а основним параметром, що вимірюють, в усіх випадках буде діагональ.

Орієнтиром для розміщення секторів обрано такі лінії, як:

- лінія ширини виробу на рівні глибини пройми;
- лінія ширини виробу на рівні лінії талії;
- лінія середини переду;
- лінія середини спинки.

Таблиця 6

**Значення кутів відведення та згинання рук
у різних площинах**

Найменування кутів	Значення кутів, <i>град.</i>								
Кут відведення рук у фронтальній площині	α	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9
	0	30	45	60	90	120	135	150	180
Кут відведення рук у сагітальній площині	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7	β_8	β_9
	0	30	45	60	90	120	135	150	180

Зважаючи на очікувані результати, сектори розміщено так, щоб сторони квадратів знаходилися на однаковій відстані від основних конструктивних ліній. При такому розміщенні найзручнішим буде квадрат зі стороною 7 см. Схему розташування секторів на деталях ГК надано на рис. 11. Для зручності аналізування та систематизації секторів на рисунку також показано поділ на зони.

Для досліджень деформацій ГК при виконанні людиною рухів обрано фотограмметричний метод. Дослідження проводили таким способом: людина, одягнена у ГК, дуже повільно відтворювала рухи в той момент, коли кут підйому рук збігався з нанесеним на стенді, відбувалася фотозйомка.

Для уникнення похибок, із різних боків на однаковій відстані було встановлено дві фотокамери Canon EOS5D із синхронізаторами, для того щоб з усіх камер отримувати зображення одночасно.

Зміни довжин діагоналей вічок вимірювали за допомогою програми Adobe Photoshop CS8.0. Для перевірки достовірності результатів паралельно робили прямі вимірювання діагоналей секторів при декількох кутах підйому рук людиною. Отримані дані свідчать про достатню точність вимірювань: середня абсолютна похибка вимірювань складає 0,13, а середнє відхилення — 1,7 %, що допустимо для такого виду вимірювань.

Для практичного використання одержаних величин запропоновано використати програму SURFER5.01, що дає змогу представити результати досліджень у вигляді карти ізоліній та у вигляді тривимірної поверхні деформацій секторів. Завдяки таким зображенням можна швидко дізнатися величину деформації в заданому секторі.

Для визначення величини інтервалу групування із застосуванням рівних інтервалів *варто скористатись формулою*:

$$I = (x_{\max} - x_{\min}) / n(2),$$

де I — величина інтервалу;

$x_{\max}$ — максимальна величина згрупованої ознаки;

$x_{\min}$ — мінімальна величина згрупованої ознаки;

n — кількість груп.

Тобто $I = (2,598 - 0) / 3 = 0,866$.

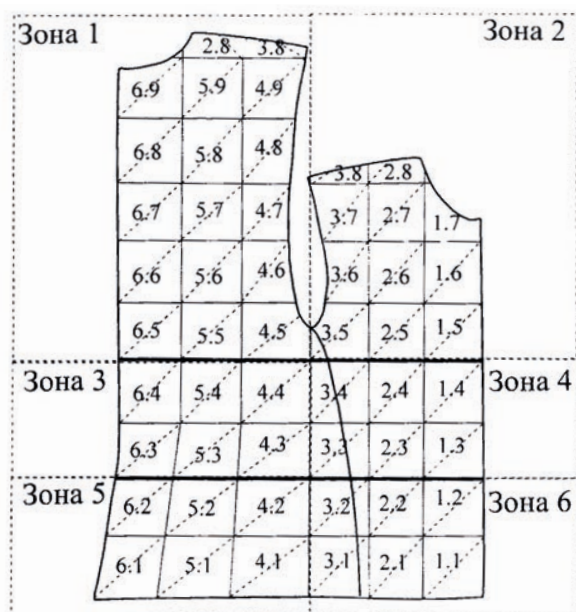


Рис. 11. Схема розташування секторів на деталях ГК

[illegible]

- 1.000

уникати розташування ліній членування та не використовувати нетехнологічних вузлів. Також у результаті дослідження деформацій при різних кутах підйому рук було з'ясовано, що більше максимальних деформацій секторів спостерігається при величині кута підйому рук на 30°.

При виконанні рухів руками вперед та вбік при різних кутах підйому рук в одних і тих самих секторах спостерігалися як деформації розтягнення, так і деформації стиснення.

Для практичного використання розроблено зведену схему деформації секторів (рис. 13), у яку включено лише ті сектори, де відбуваються однакові види деформацій при виконанні обох рухів. Отримані дані надані в таблиці 7.

Таблиця 7

**Кількісний та відсотковий склад секторів із різними видами
деформацій при виконанні обох видів рухів**

Найменування видів деформацій	Кількість секторів	Номера секторів	Зони розташування секторів	Відсоток секторів, %
Розтягнення та стискання	12	1.2, 2.2, 2.52.7, 3.6, 3.7, 4.5, 4.6, 4.8, 5.3, 6.4	1–3,6	63
Розтягнення	4	4.2–4.4, 6.2	3,5	21
Стискання	3	2.8, 3.8, 4.7	1,2	16

Загальне аналізування деформацій секторів сприяло написанню *рекомендації щодо конструктивного устрою виробу при створенні нових моделей ГК:*

- не рекомендовано використовувати лінії членування на ділянках секторів із максимальними деформаціями.

Якщо немає змоги «оминути» сектори з максимальними деформаціями, то на цих ділянках, а також на ділянках із середніми деформаціями потрібно використовувати плавні лінії членування, уникати вузлів, де кілька ліній членування сходяться в одній точці.

Порівнявши зони розташування лімфатичних вузлів на тілі людини з секторами, що мають різні величини деформацій, визначили сектори, де не слід використовувати одночасно декілька ліній членування, оскільки жорсткість шва створюватиме додатковий тиск у місцях розташування лімфатичних вузлів, що є небезпечним для здоров'я людини. Окрім того, розташування ліній членування в секторах із максимальними деформаціями, а саме 2.3 та 3.6, є небезпечними не лише для здоров'я, а й для життя людини.

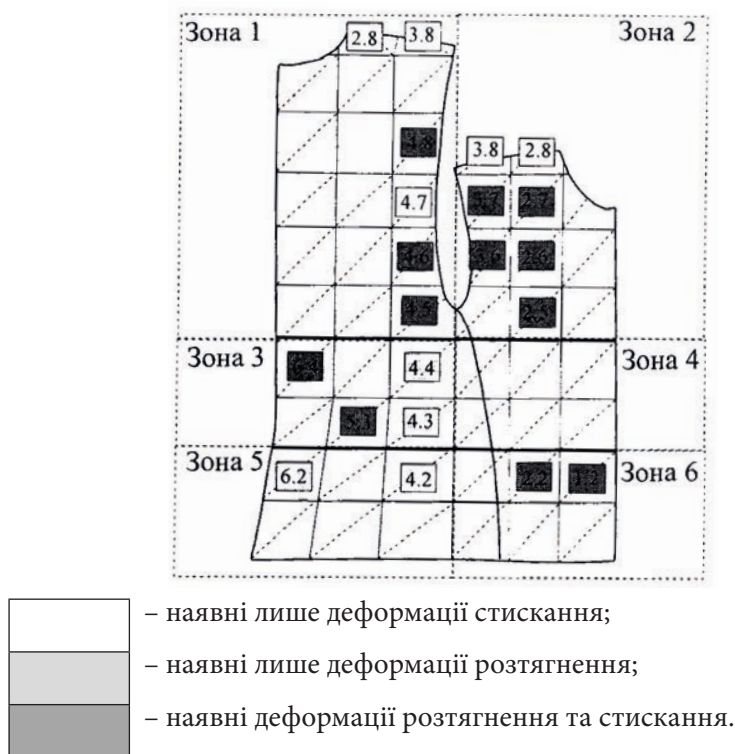


Рис. 13. Схема розташування секторів на деталях ГК із зазначенням виду деформації кожного сектору, до якого належать лише ті сектори, де відбуваються однакові види деформацій при виконанні обох видів рухів

Оскільки специфічні умови використання ГК МТ передбачають дещо іншу систему прибавок, ніж звичайний одяг, то розроблення математичної моделі розрахування конструктивних прибавок значно скоротить час на конструкторську підготовку виробництва при проектуванні нових моделей, а саме при визначенні величин конструктивних прибавок на кожній із конструктивних ділянок ГК.

Загальний вираз розрахунку конструктивних прибавок при проектуванні СЗО для використання у водному середовищі (рівняння 1) та проведені експериментальні дослідження властивостей композиційних матеріалів, які необхідно врахувати при виготовленні ГК МТ, дали змогу отримати *вираз математичної моделі розрахування конструктивних прибавок*:

$$P_{\text{конст}} = k_2 x_1 - k_1 x_1 \pm k_3 x_1 + 2\pi x_2 - \sum_{i=0}^m \left(\frac{a_1 - a_2}{1 + e^{\frac{(x-x_0)}{\Delta x}}} + a_2 \right) x_1 \quad k_4 n / k_5 \quad (3)$$

де x — величина кута нахилу лінії членування на визначеній ділянці ГК, *град.*;

x_0 — точка перегину функції, що дорівнює 48,2° (розраховує програма);

x_1 — розмірна ознака фігури людини на визначеній ділянці, *см*;

x_2 — товщина матеріалу, із якого виготовлено ГК, *см*;

Δx — приріст функції, що дорівнює 1,90 (розраховує програма);

κ_1 — коефіцієнт урахування величини залишкової деформації матеріалу ГК;

κ_2 — коефіцієнт урахування зміни розмірів тіла людини в динаміці;

κ_3 — коефіцієнт урахування фізіолого-гігієнічних особливостей організму;

κ_4 — коефіцієнт відносного видовження матеріалу, із якого виготовлено ГК;

κ_5 — коефіцієнт урахування конструктивного рішення ділянки ГК;

РОЗДІЛ 3. КЛАСТЕРНІ НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНІ ПРОЕКТИ ТА РОЗРОБЛЕННЯ УНІВЕРСИТЕТУ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ КОНКУРЕНТО-СПРОМОЖНОСТІ СТОЛИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ

a_1 — максимальне значення коефіцієнта відносного видовження ($a_1 = 6,9$);

a_2 — мінімальне значення коефіцієнта відносного видовження ($a_2 = 4,4$);

n — кількість ділянок із різними варіантами ліній членування.

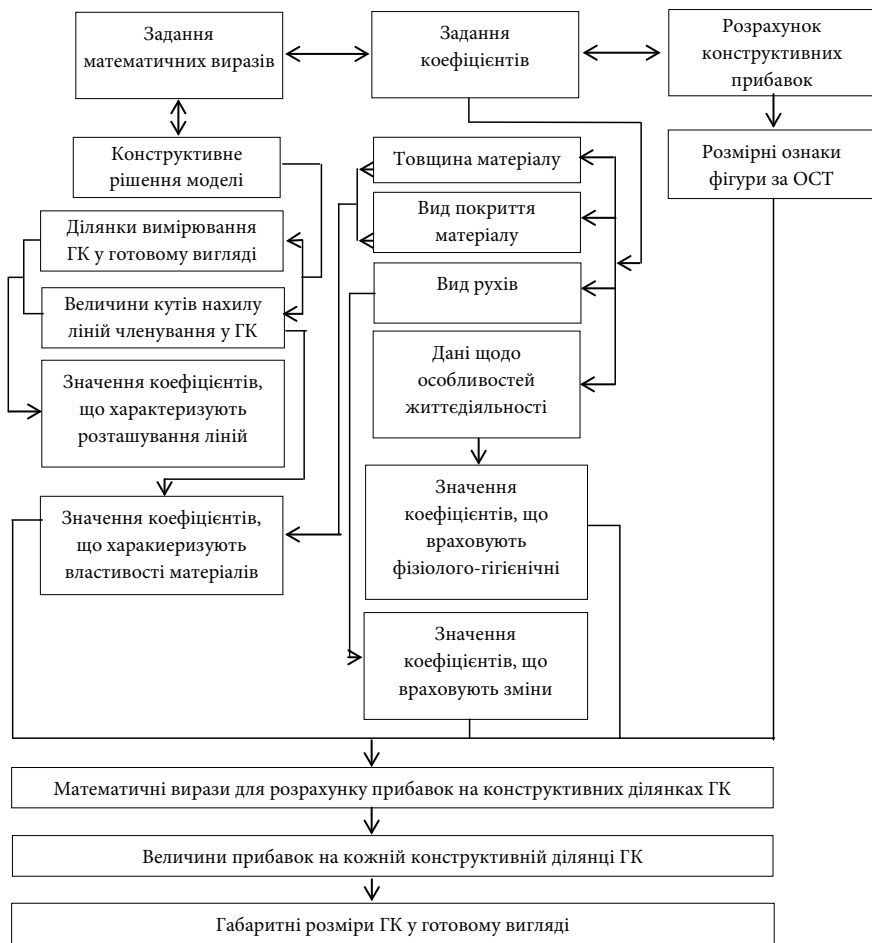


Рис. 14. Інформаційна модель розрахування конструктивних прибавок для ГК МТ

Для скорочення часу на визначення параметрів конструкцій ГК МТ розроблено інформаційну модель (рис. 14), яка уможливорює розрахунок необхідних величин конструктивних прибавок для побудови конструкцій ГК МТ в автоматизованому режимі. Згідно з розробленою математичною моделлю в програму заносять математичні вирази для розрахування конструктивних прибавок на кожній конструктивній ділянці виробу. Завдання врахування конструктивних особливостей моделі видів рухів людини під час експлуатації та особливостей функціонування організму людини, а також товщини та властивостей композиційних матеріалів вирішують завдяки врахуванню в розрахунках коефіцієнтів, що характеризують відповідні властивості.

Результати роботи апробовано в умовах промислового виробництва на базі НВП «Катран». Об'єктом упровадження стала технологія процесу проектування нових моделей ГК МТ, проектна документація та експериментальний зразок ГК МТ, що підтверджено актами впровадження.

Література

1. Холдінг BatraGroup (Електронний ресурс): Види продукції. Режим доступу: <http://www.inlir.org.ru/neoprene.html>
2. Холмс М. Дайвинг. Полная энциклопедия. — М.: Росмэн — Пресс, 2006. — 320 с.
3. Миллер Д. Подводный спецназ: история, снаряжение, вооружение, подготовка боевых пловцов. — Минск: Харвест, 1991 — 246 с.
4. Орлов Д. В, Сафонов М. В. Акваланг и подводное плавание. — Д.: Эдда, 1998. — 179 с.
5. Маунтин А. Руководство по подводному плаванию. — М.: Интербукбизнес, 2000. — 250 с.
6. Единые правила безопасности труда на водолазных работах. — М.: Мортехреклама, 1992. — 255 с.
7. Романов В. Е. Системный подход к проектированию специальной одежды. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. — 128 с.

8. ГОСТ 12.4.103-83 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. — М.: Издательство стандартов, 1985. — 15 с.

9. Холмс М., Крестовникофф М. Скуба-дайвинг. Полная энциклопедия. — М.: Астрель, 2004. — 344 с.

10. ГОСТ 8847-85 Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках меньше разрывных. — М.: Издательство стандартов, 1985. — 15 с.

11. ГОСТ 8845-72 Полотна трикотажные. Методы линейных размеров, массы и влажности. — М.: Издательство стандартов, 1988. — 8 с.

12. ГОСТ 8977-74 Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения гибкости, жесткости, и упругости. — Взамен ГОСТ 8977-59. — М.: Издательство стандартов, 1988. — 7 с.

13. Лабораторная установка для оценки объемного сжатия материалов гидростатическими силами. Описание, инструкции по эксплуатации, методика обработки и представления данных // НТИФ «Центр Корабел». — 1991. — 29 с.

М. В. Колосніченко
д. тех. н., професор

3.4. Теоретичні основи проектування спеціального захисного одягу з прогнозованими властивостями (Проект: Розробка спеціального аварійно-рятувального та аварійно-захисного одягу)

Забезпечення безпечних умов праці та реалізація в Україні кращих європейських і світових практик промислової безпеки, гігієни праці та виробничого середовища неможливе без проектування, виготовлення й впровадження якісно нових різновидів засобів індивідуального захисту працівників. Створення надійного ефективного спецодягу для захисту від комплексу агресивних факторів навколишнього середовища — високих температур повітря, інфрачервоного випромінювання, контакту з нагрітими предметами, рухливості повітря, а також рівня вологості в навколишньому середовищі та підкостюмному просторі є сучасною гострою проблемою. Відсутність глибинного наукового обґрунтування, визначених методів і критеріїв оцінювання параметрів захисного одягу *унеможливиює розширення номенклатури виробів*, потреба в яких безперервно зростає.

Види теплозахисного спецодягу (ТЗСО), що є нині, неповною мірою забезпечують необхідний захист, а деколи навіть створюють фактори теплової небезпеки. Незадоволені й споживачі, що спричинено відсутністю в супровідних документах інформації

про допустимі межі використання такого одягу. Це стосується насамперед ТЗСО для проведення аварійно-рятувальних робіт, який застосовують під час ліквідації наслідків природних та техногенних катастроф. *Ергономічна недосконалість виробів* для захисту працівників під час виконання ними професійно-виробничої діяльності *призводить до* фізичного перевантаження внаслідок значної маси одягу, ускладнення й обмеження характерних рухів працівника, невідповідності конструктивно-технологічних рішень виробів умовам експлуатації тощо.

Перевищення рівня травматизму й кількості професійних захворювань в Україні порівняно з аналогічними показниками в країнах Європейського Союзу і водночас перенасиченість ринку виробів захисного одягу зумовлює *потребу аналізування багатofакторної моделі* «виробниче середовище — комплект захисного одягу — процес і результат діяльності — самопочуття та здоров'я працівника». Реалізація такого підходу є економічно виправданою з позицій використання сировинних і трудових ресурсів виробниками, споживання в промисловому виробництві та зумовлена високою вартістю ефективного захисного одягу. Тенденція до зменшення сегмента вітчизняного текстильного ринку захисних матеріалів, які не забезпечують потрібний захист, застаріла антропометрична інформаційна база, недостатність високоточної приладо-лабораторної бази свідчать про потребу аналізування наявних комплектів захисного одягу.

Складність процесів у системі теплообміну тіла людини з навколишнім середовищем зумовлює *розмаїття підходів до методів розрахунків термозахисного спецодягу*. Установлено, що критеріальні показники методів теплових випробувань недостатньо інформативні для оцінювання відповідності проектних рішень ТЗСО обраний системі цілей [6–8], а випробувальна апаратура не дає змоги адекватно моделювати умови експлуатації та визначати показники з високим ступенем точності при розв'язанні задач нестационарної теплопровідності з урахуванням показника величини енерговитрат за різних умов діяльності. Тому проблема

створення ТЗСО не може бути розв'язана традиційно до розроблення й проектування, її необхідно розглядати як невід'ємну складову системи «навколишнє середовище — ТЗСО — людина».

Необхідною умовою забезпечення фізіологічно прийняттого теплового стану людини є визначення температурних режимів та ступеня напруженості організму в поєднанні з показниками психоемоційного стану людини та параметрів мікроклімату. Досі залишається невизначеним єдиний показник ефективності використання термозахисного спецодягу. Запровадження показника тривалості захисної дії комплектів ТЗСО уможливить комплексне вирішення проблеми шляхом застосування методів математичного моделювання. Ці передумови й визначили мету й завдання досліджень, що в подальшому забезпечило розвиток наукових основ створення термозахисного спецодягу.

Дослідження екстремальних ерготермічних умов високотемпературних середовищ та застосування методів системного підходу до створення наукових основ проектування термозахисного спецодягу дає змогу з використанням аналітико-експериментальних методів на базі основних положень теорії тепломасоперенесення Ликова А. В., теорії термогазодинаміки, теорії автоматичного управління, теорії термopружності оболонок і пластин *створити фізичну модель процесу та визначити роль багатошарових структур в одязі*.

Основою розрахунків теплового балансу ТЗСО з пасивним теплозахистом є рівняння для розрахунку теплоізоляції одягу, який забезпечує тепловий комфорт у підкостюмному просторі, оскільки в таких умовах фізіологічні реакції організму відбуваються з найменшим напруженням і рівняння дає змогу врахувати параметри з більшою достовірністю (при тепловій рівновазі):

$$Q_e = -(Q_R + Q_c + Q_M + Q_k), \quad (1)$$

де Q_e — тепловіддача випаровуванням вологи, Вт; Q_k — подача тепла (+) або тепловіддача (–) кондукцією, Вт; Q_M — метаболічне тепло, Вт.

Визначено показники припустимої t_{np} і граничної t_{gp} тривалості роботи, які залежать від приросту кількості теплоти в організмі людини та результуючого теплового потоку. Розроблено математичну модель, розраховано й графічно побудовано залежності, за якими визначають вплив параметрів середовища (температури, ерготермічного навантаження, вологості, рухливості повітря) на припустиму та граничну тривалість роботи.

Розроблення адаптивного термозахисного спецодягу потребує під час проектування спецодягу з пасивним способом захисту одночасно проектувати систему охолодження ТЗСО. У ній важливе значення має раціональний розподіл теплотізнання з різних ділянок підкостюмного простору, які відповідають частинам тіла людини. На основі теорії теплоперенесення визначено конвективний тепловий потік, що проникає з навколишнього середовища в підкостюмний простір:

$$Q_c = S(T_0 - T_{int}) / \left(\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2} \right), \quad (2)$$

де α_1 , α_2 — коефіцієнт тепловіддачі від навколишнього повітря до зовнішньої поверхні костюму й від внутрішньої поверхні оболонки костюму до повітря в підкостюмний простір, $Вт/(м^2К)$; S — площа поверхні одягу, $м^2$. Розраховані значення необхідного теплотізнання з визначених ділянок у відносних величинах.

Для забезпечення належних умов роботи в ТЗСО необхідно визначити його основні параметри та розрахувати гранично-припустимі значення показників теплового стану людини. Досліджені процеси, що відбуваються на межі та в пакеті спецодягу, і фактори, які впливають на зменшення потоку тепла з навколишньої атмосфери в підкостюмний простір. Оцінено різницю температур середовища й поверхні одягу, а також поверхні одягу й підкостюмного простору. Для розв'язання рівняння теплового балансу визначено складові коефіцієнта тепловіддачі за рахунок конвекції та радіації з урахуванням еквівалентної температури, T_e , K , випромінювання навколишніх предметів:

$$\begin{aligned} Q_c &= \alpha_c \cdot (T_o - T_{по}), \\ Q_R &= T_e^4 \cdot \sigma, \\ T_e^4 &= \varepsilon T_o^4, \end{aligned} \quad (3)$$

де Q_R — подача тепла (+) або тепловіддача (–) випромінюванням, Bm ; Q_c — подача тепла (+) або тепловіддача (–) конвекцією, Bm ; T_o — температура навколишнього середовища, K ; $T_{по}$ — температура поверхні СЗО, K ; α_c — конвективна складова коефіцієнта тепловіддачі, $Bm/(m^2K)$; σ — коефіцієнт випромінювання абсолютно чорного тіла, $Bm/(m^2K^4)$; ε — ступінь чорноти поверхні СЗО.

Радіаційна складова коефіцієнта тепловіддачі залежить від температур навколишніх тіл і ступеня їхньої чорноти:

$$\alpha_R = \varepsilon \sigma \left[\left(\frac{T_{cp}}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_o - T_{по}}{100} \right)^4 \right], \quad (4)$$

$$\text{де } T_{cp} = \frac{T_o + T_{по}}{2}.$$

Кількість теплоти, яка втрачається завдяки теплопровідності, становить:

$$\begin{aligned} Q_\lambda &= \frac{T_{по} - T_{пп}}{R}, \\ R &= \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n}, \end{aligned} \quad (5)$$

де $T_{пп}$ — температура піддоягового простору; R — термічний опір пакета ТЗСО, $(m^2K)/Bm$; δ — товщина шару пакета, m ; λ — коефіцієнт теплопровідності відповідного шару, $Bm/(m \cdot K)$; n — кількість шарів пакета.

Температуру поверхні ТЗСО визначають за рівнянням:

$$T_{по} = \frac{(\alpha_c T_o R - T_o^4 R \varepsilon \sigma (\varepsilon + 1))}{(\alpha_c R + 1)} + T_{III} . \quad (6)$$

Наведені залежності подано в графічному вигляді на рис. 1. Тож застосовувати металізоване тепловідбивне покриття для суттєвого зменшення температури поверхні ТЗСО і комплексу спеодягу в цілому ефективно.

Пасивний тепловий захист не гарантує безпеки людини вже за помірно високих (35–500 °С) температур, і під час виконання фізичної роботи швидко настає перегрівання організму. Термічний опір спеціального теплозахисного одягу з пасивним теплозахистом, з погляду ергономіки, обмежено величинами, близькими до 0,8–1,0 (м²К)/Вт, що не гарантує надійного теплового захисту людини від екстремальних теплових впливів навколишнього середовища. Так, вже за помірно високих температур під час виконання фізичної роботи організм швидко перегрівається, тож необхідно застосовувати одяг з активними способами теплозахисту. Є кілька способів активного теплозахисту людини в умовах високих і надвисоких теплових впливів:

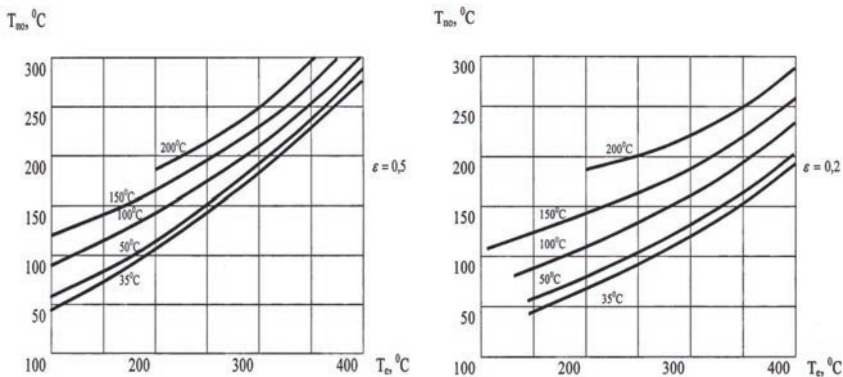


Рис. 1. Залежності температур поверхні ТЗСО в функціях еквівалентних температур випромінювання й навколишньої атмосфери за різних значень ступеня чорноти: $\varepsilon = 0,5$; $\varepsilon = 0,2$

- конвективний;
- кондуктивний;
- комбінований.

Ці способи передбачають теплоз'єм вентиляцією, у тому числі шланговий, радіаційно-конвективний, контактний-газовий, рідинний, локально-контактний, а також теплоз'єм із використанням в якості холодоагенту сухого льоду.

У проектуванні термозахисного одягу головною вимогою є збільшення тривалості захисної дії [30]. На цей показник практично не впливає вид одягу, характер виконання робіт, але він суттєво залежить від умов експлуатації, способу захисту і його ефективності, а також маси одягу. Показник часу захисної дії є надзвичайно важливим під час проектування аварійно-рятувального й аварійно-захисного спецодягу.

Проектування багат шарового спеціального захисного одягу на сучасному етапі є складним завданням, ефективне вирішення якого обумовлено, з одного боку, необхідністю задоволення вимог, а з іншого — широким різноманіттям впливів, під дією яких людина перебуває під час виробничої діяльності. Кожен із багатьох видів багат шарового спеціального захисного одягу потребує індивідуального підходу до його створення залежно від конкретних виробничих умов. При цьому провідну роль відіграє побудова раціональної конструкції, правильний вибір технологічних параметрів та матеріалів до складу пакета, який базується на об'єктивному та всебічному оцінюванні його властивостей з отриманням об'єктивної інформації про характер досліджуваних процесів та їхні результати.

Аналізування матеріалів, що застосовують для виготовлення ТЗСО, засвідчило, що нині збільшується інформація про кількість вогнетермозахисних матеріалів, які стрімко з'являються на ринку товарів та послуг. Це зумовлено появою нових хімічних волокон і їхніх комбінацій, здатних забезпечити багатоманітність використання матеріалів з урахуванням умов середовища. Велика кількість нових матеріалів [15–19] потребує вивчення їхніх властивостей, а також розроблення класифікації термостійких

матеріалів, що дасть змогу легко орієнтуватися у всьому асортименті та прогнозувати особливості їхньої поведінки в високотемпературному агресивному середовищі.

Ураховуючи вимоги ТЗСО, нами запропоновано класифікацію, в основую якої є три класи залежно від способу отримання матеріалів та складу сировини. У полі зору розробників ТЗСО перебувають усі матеріали з просочуванням (*клас I* — із натуральних, штучних і синтетичних волокон) та матеріали з покриттям (*клас III* — тканини, трикотажні полотна та неткані матеріали з натуральних і хімічних волокон). Матеріали *класу II* із натуральних і хімічних термостійких волокон органічного походження слід застосовувати в одязі дуже обережно, постійно стежачи за їхньою зміною під час дослідження в лабораторних та природних умовах. Найбільш придатними для термозахисного спецодягу є полібензогетероциклічні, поліамідні та полігетероциклічні види. Забороненими для одягу є матеріали з натуральних та хімічних волокон неорганічного походження.

Основою розроблення фізичної моделі термозахисного спецодягу з пасивним захистом є відомі методи та результати проведених досліджень теплозахисних характеристик матеріалів — коефіцієнта теплопровідності λ , $\text{Вт}/(\text{мК})$; питомої теплоємності c , $\text{Дж}/(\text{кгК})$; термічного опору R , $(\text{м}^2\text{К})/\text{Вт}$, для обґрунтування складу пакетів при розробленні конструктивно-технологічних параметрів спецодягу з прогнозованими властивостями (табл. 1), а також ниток (табл. 2), які забезпечують якість швейних виробів. Дослідженню [13, 20–28] підлягали матеріали й пакети із термостійких волокон.

Залежно від виду матеріалів, пакети комплектів СЗО мають: матеріал верху, утеплювальний шар і підкладку або нетканий матеріал і підкладку. За наявності тепловідбивального шару, пакети формуються з ним ззовні. Відомо, що ефект теплоізоляції залежить від теплофізичних властивостей матеріалів і, перш за все тих, які застосовують в якості теплоізоляційного шару. Для збільшення термічного опору пакетів теплоізоляційних костюмів, кількість шарів утеплювача може бути різною, але такою, щоб загальна товщина пакетів не перевищувала 20 мм.

Таблиця 1

Характеристики матеріалів для виготовлення ТЗСО

Найменування шару	Найменування матеріалу, (країна-виробник)	Сировинний склад, %	Поверхнева густина, г/м²	Питома теплоємність, С, Дж / (кг·К)
Зовнішній захисний	Бавовняна тканина арт. 3111 — PROBAN, (Великобританія) із вогнестійким просочуванням Proban	Бавовна — 100	330	
	Тканина спеціальна термостійка (ТСТ) (ТУ У 17242-41-96, Україна)	Номекс — 100	248	1924
	Матеріал Тайвек-про-тек (Дюпон, США)		41	1618
	Змішанобавовняна тканина арт. 582/96447 (Голландія)	Бавовна — 35 ВПЕ — 65	245	
	Парусина напівплляна (Україна) з вогнестійким та водонепроникним просочуванням	Льон — 60 Бавовна — 40	490	
	Змішанобавовняна тканина TECASAFE XA-9001 (Голандія) з вогнестійким та водонепроникним просочуванням	Бавовна — 45 ВПАН — 55	325	
Водотривкий	Композиційний матеріал SAVIOR FRC, (Бельгія) із кислото- та морозостійким, водонепроникним мембранним покриттям Teflon	ПЕ — 100	162	
	Матеріал мембрана Горе-текс, (Горе ГМ6Х, Німеччина)		160	-

**РОЗДІЛ 3. КЛАСТЕРНІ НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНІ ПРОЕКТИ
ТА РОЗРОБЛЕННЯ УНІВЕРСИТЕТУ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ
КОНКУРЕНТО-СПРОМОЖНОСТІ СТОЛИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ**

	Тканина прогумована арт. 356, (Україна)		380	1830
Теплоізо- ляційний	Нетканий матеріал Slimtex S-250/b (м. Ірпінь, Україна)	ВПП — 50 ПЕ — 50	250	
	Поліамідна синтетична ватка (синтепон), (Україна)	ВПА — 100	338	2950
	Вовно-фенілоновий в'язально-прошивний ватин (Україна)	ВВ — 70 Номекс — 30	416	2135
	Голкопробивне неткане полотно з волокон номекс, (Дюпон, Швейцарія)	Номекс — 100	190	1998
	Голкопробивне неткане полотно з волокон поліаміду 70 %, вовни 15 % та номекс 15 % (Україна)	ВПА — 70 ВВ — 15 Номекс — 15	348	2315
	Нетканий матеріал Slimtex S-200/b (м. Ірпінь, Україна)	ВПП — 50 ПЕ — 50	200	
	Нетканий матеріал Slimtex S-150/b (м. Ірпінь, Україна)	ВПП — 50 ПЕ — 50	150	
	Нетканий матеріал Slimtex S-100/b (м. Ірпінь, Україна)	ВПП — 50 ПЕ — 50	100	
Підкладко- вий	Бавовняна тканина FRANTS (Великобританія)	Бавовна — 100	142	-
	Тканина бавовнянополіефірна (арт. СП322, Україна)		130	-
	Бязь гладкофарбована (арт. 524, ГОСТ 11680-76, Україна)		124	-
	Тканина підкладкова з волокон номекс (Дюпон, Швейцарія)		115	-

Таблиця 2

Перелік ниток для виготовлення ТЗСО

Найменування ниток, фірма-виробник (країна)	Найменування ниток, фірма-виробник (країна)
Вогнестійкі нитки Nomex BST 70BST (Бельгія)	Універсальні міцні нитки арт. М 782 Gütermann (Німеччина)
Суперміцні нитки арт. 340Gütermann (Німеччина)	Універсальні армовані нитки Saba 80 AMANN (Німеччина)
Міцні нитки арт. W 531Gütermann (Німеччина)	Армовані нитки Rasant 35 AMANN (Німеччина)
Суперміцні нитки арт. K 585Gütermann (Німеччина)	Універсальні нитки astra 50 Coats (Великобританія)

Вибір форми й конструкції захисного одягу як основного складника комплекту визначено взаємним впливом завдань, які вирішують.

Ефективність прийнятих рішень залежить від урахування таких основних факторів:

- складу несприятливих виробничих чинників;
- характеристик матеріалів;
- топографії дії на поверхню навантажень;
- способів потрапляння шкідливих речовин в організм;
- енерговитрат для характерних рухів;
- параметрів конструкцій;
- технологій виготовлення;
- умов і режимів використання.

Вивчення місць найбільших пошкоджень одягу під час його експлуатації уможливило висновок про істотний вплив напрямку нитки основи матеріалу щодо шва з'єднання зрізів деталей.

Тому для отримання вихідних даних для дослідження визначено *критичні зони з'єднувань*, що найбільше руйнуються, та встановлено значення кутів (γ_{1i} , γ_{2j}) між напрямком дії розривального зусилля та ниткою основи в матеріалі, яке виникає по

швах під час виконання працівниками рухів, характерних для професійної діяльності (рис. 2, а).

Проаналізувавши небезпеку на підприємствах України, виокремили певну кількість джерел їх виникнення під час використання захисного одягу (табл. 3).

Запропоновано розглядати вирішення питань формування раціональної структури виробів захисного одягу з регульованими параметрами як *оптимізаційну задачу мінімізації ймовірності впливу на працівника шкідливих виробничих чинників*. Вибір параметрів і конструктивних рішень захисних комплектів за характеристиками матеріалів і вимогами стандартів доцільно

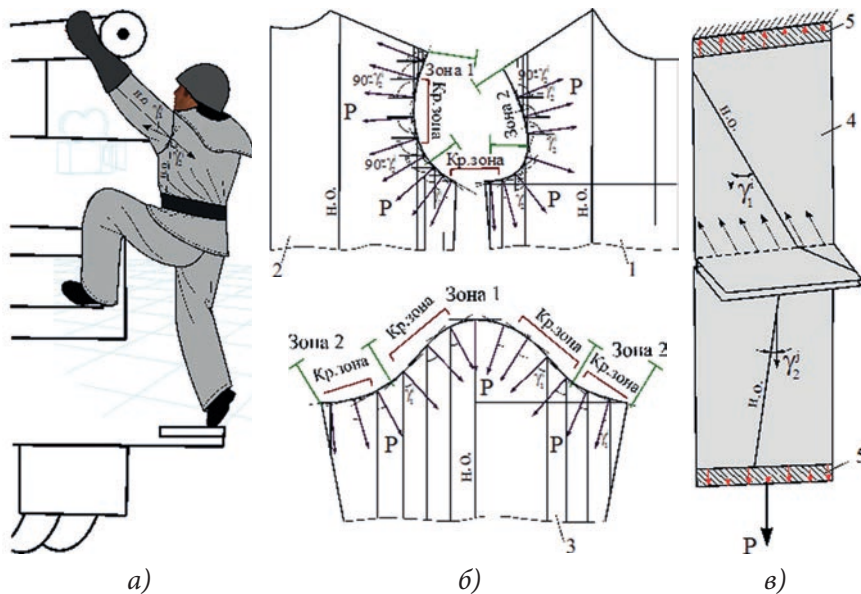


Рис. 2. Визначення кутів між напрямком дії розривального зусилля (P) та ниткою основи в матеріалі деталей ЗОЗП: а — схема руху працівника; б — визначення критичних зон і кутів нахилу шва до нитки основи; в — схема дослідного зразка: 1 — частина полочки, 2 — частина спинки, 3 — частина рукаву, 4 — дослідний зразок, 5 — зони затискання дослідного зразка в машині РТ-250

Таблиця 3

Основні фактори ризику у використанні захисного одягу

Причини виникнення ризику при використанні захисного одягу	Найпоширеніші фактори ризику
Низький рівень науково-дослідних робіт	Помилковий вибір напряму проектування за критеріями небезпек
Низький рівень дослідно-конструкторських робіт	Неправильний вибір основних і допоміжних матеріалів. Вибір потенційно небезпечних конструктивних елементів. Помилки у визначенні експлуатаційних навантажень. Незабезпечення вимог щодо ергономічності. Недостатній рівень надійності елементів. Відсутність системи додаткового захисту
Недостатній рівень дослідної моделі захисного одягу	Неякісна реалізація конструкцій, технологій, документації за критеріями безпеки
Порушення в серійному випуску захисного одягу	Відхилення або заміна сировинного складу основних і допоміжних матеріалів. Недостатня точність конструктивних розмірів. Порушення в режимах теплового або хімічно-теплового оброблення деталей виробу
Порушення правил у використанні захисного одягу	Використання захисного одягу не за призначенням та за умов, не передбачених ТУ. Порушення режимів експлуатації. Несвоєчасні профілактичні огляди та ремонти
Порушення умов зберігання та очищення захисного одягу	Зберігання за температурних умов, відмінних від вказаних у ТУ. Вибір неправильних режимів очищення. Порушення вимог щодо транспортування, зберігання та очищення
Помилки працівників	Відсутність навичок в одяганні та зніманні захисного одягу. Помилки під час комплектування. Відсутність навичок у використанні захисного одягу. Недооцінювання складності виконання робіт у комплектах захисного одягу. Недисциплінованість

здійснювати за наявності обмежувальних чинників для забезпечення зниження ризику травмування або виникнення професійних захворювань.

Розглянуто та викладено теоретичні основи ризик-орієнтованих методів оцінювання безпеки експлуатації захисного одягу в умовах впливу шкідливих виробничих чинників. У роботі *безпеку працівника визначено* як рівень захисту, за якого ризик виникнення фізичних, біологічних, соціальних або матеріальних збитків не перевищує прийнятих за експертним оцінюванням допустимих значень. Таке визначення наближене за змістом до загальної термінології, рекомендованої відповідними міжнародними стандартами.

Визначено базовий ризик, який теоретично можливий за використання наявних захисних комплектів:

$$R_i = P_i \cdot D_i, \quad (7)$$

де R_i — певний вид ризику; P_i — імовірність виникнення i -го ризику; D_i — наслідки виникнення i -го ризику.

У роботі за базовий показник прийнято середній час безвідмовної роботи T_0 , який визначаємо за формулою:

$$T_0 = \int_0^{T_{\text{сн}}} P(\tau) d\tau = M[T_0], \quad (8)$$

де $M[T_0]$ — математичне очікування часу безвідмовної роботи T_0 ;

$T_{\text{сн}}$ — термін роботи до списання. У період ефективної експлуатації, який передбачено нормативними документами, час безвідмовної роботи T_0 можна визначити через інтенсивність відмов λ :

$$T_0 = M[\lambda], \quad (9)$$

де $M[\lambda]$ — математичне очікування інтенсивності відмов.

Термін носіння захисного одягу не повинен перевищувати терміну придатності, визначеному ТУ виробника. Тривалість використання виробів залежить від ступеня їхньої зношеності,

який визначають під час профілактичних оглядів. Відповідно визначати тривалість використання $\tau_{\text{в}}$ запропоновано за формулою:

$$\tau_{\text{в}} = \tau_{\text{д}} + \tau_{\text{ч}} + \tau_{\text{р}} + \tau_{\text{зб}}, \quad (10),$$

де $\tau_{\text{д}}$ — час, упродовж якого працівник використовує захисний одяг під час робочої зміни; $\tau_{\text{ч}}$ — час, який витрачається на очищення; $\tau_{\text{р}}$ — час, який іде на ремонт; $\tau_{\text{зб}}$ — час зберігання або знаходження в резерві.

Запропонований підхід дав змогу сформулювати основні положення визначення ризиків при використанні захисного одягу, установити базовий і залишковий рівні ризику й визначити можливі відмови, які призводять до появи небезпек. Це суттєво підвищує вимоги до глибини й рівня забезпечення моніторингу рівня ризику при використанні захисного одягу на всіх етапах — проектування, виготовлення, експлуатації, утилізації.

Збір інформації про ймовірність виникнення ризиків та надійності елементів комплектів і окремих виробів загалом пов'язаний із трудомісткою й копіткою роботою. Наявність однотипних інтегральних показників для різних видів захисного одягу дає змогу значно формалізувати цей процес, полегшити роботу з виявлення аналітичних залежностей від низки чинників, які впливають на безпеку робіт у захисних комплектах.

Розроблення й упровадження нових видів захисного спецодягу з прогнозованими властивостями

Сформулювати завдання щодо визначення впливу конструктивно-технологічних параметрів термозахисного спецодягу на теплообмін між тілом людини та навколишнім середовищем дали змогу кілька проведених операцій. Основними діями стали:

- вивчення умов середовища функціонування виробничих систем;
- аналізування теплових станів людини та методів і засобів індивідуального захисту працівників в умовах мікроклімату, який характеризується наявністю теплового навантаження;

- дослідження принципів створення проектно-технологічних рішень та їхнього впливу на захисні властивості спецодягу;
- аналізування матеріалів для виготовлення ТЗСО та методів вивчення їхніх теплофізичних властивостей;
- дослідження особливостей застосування видів термозахисного спеціального одягу в різноманітних умовах експлуатації.

Процеси створення нових видів спецодягу в Україні впродовж десятиріч були незмінні та мали утилітарний характер. Однак в останні роки поруч з експлуатаційними характеристиками та захисними властивостями споживачі спецодягу пред'являють вимоги естетичного характеру. Таким чином, на часі питання створення естетичного захисного спецодягу з високими споживчими властивостями.

Дизайн-проектування та конструктивно-технологічні особливості виготовлення комплектів теплозахисного спецодягу

Побутує думка, що застосовувати поняття «дизайн» під час проектування спецодягу недоцільно, оскільки такий одяг не є об'єктом дизайну [36–40]. Спричинене це упередження труднощами налагодження співпраці дизайнерів із виробництвом спецодягу як у минулому, так частково й нині.

Ідеальною кінцевою метою дизайну є гуманізація матеріально-предметного середовища, а системним — об'єкти, що мають цілісність із погляду людини, якій вони призначені. Проектуючи спецодяг, для досягнення гармонійності об'єкта як системи дизайнер специфічно асимілює інші цілісності, досягнуті конструктором, технологом тощо. Проте основою для нього є спрямованість на людину в предметному світі. Отже, система як об'єкт дизайну обов'язково спрямована на споживача спецодягу. Важливими є сильні захисні властивості цього спецодягу.

Тож об'єкт системи обов'язково проектується як предметно-функціональна єдність в усіх сферах. Ідеться про принцип так званого перехресного дизайну, у якому кожен тип об'єкта проектується як поле перетину з іншими принципами. Тому запропоновані

схеми [41–43] дослідницьких засобів дизайн-системи спецодягу, де зберігається головний художньо-проектний принцип, який передбачає образне трактування всього комплексу. Якщо дотримуватися морфологічних принципів композиційної та стильової побудови спецодягу як об'єкта, то на ґрунті концептуальної моделі можна сформувати й художньо-образний зміст системи.

Дослідницькі засоби, які використовують у дизайні систем, класифікують на три групи спеціальних знань: виробничо-споживацькі, діяльніські та цільові. Як і в художньому конструюванні, джерелом дизайну системи спецодягу є *композиційний задум* — основна ідея комплексу, що проектують. Він дає змогу реалізувати систему за допомогою матеріалів через засоби-інструменти. Таким чином, процесостворення в дизайні систем невіддільне від єдності проектування розроблення та цілісності кінцевого результату.

Технологічні процеси виготовлення комплектів теплозахисного спеціального одягу [44–58] мають особливості, що пов'язані із застосуванням композиційних матеріалів і матеріалів із покриттям, кількістю шарів матеріалів у пакеті, а також із виконанням захисних і посилювальних накладок, різноманітних отворів (для трубок, шлангів, рук), кишень, застібок.

Розроблено технологічні схеми виготовлення *термозахисного спецодягу з пасивним і активним теплозахистами*, схеми оброблення певних видів та проектно-технологічні розробки виготовлення елементів теплозахисного спецодягу (рис. 4.3.16–4.3.23). Проектування захисного спецодягу передбачає дотримання принципів уніфікації та стандартизації, а також виготовлення різновидів ТЗСО на основі базових конструктивно-технологічних розробок із використанням уніфікованих деталей.

Комплекти спеціального захисного одягу *виготовляють із таких основних шарів матеріалів*: вогнетривкого, термостійкого, водотривкого, теплоізоляційного та підкладкового. Технологія виготовлення комплексу передбачає:

- послідовне виконання розкрою деталей із полотен тканин і матеріалів, які входять до складу пакета;

- оздоблення;
- виробництво дрібних деталей, зокрема коміра, клапанів кишень, пат рукавів, хлястика коміра, бретелей і напів-спинки брюк;
- з'єднання зрізів деталей із тканини зовнішнього шару;
- з'єднання нитковим способом і герметизація зрізів деталей водотривкого шару;
- з'єднання деталей термостійкого та підкладкового шарів;
- з'єднання всіх шарів пакету матеріалів.

Герметизують ниткові шви зварюванням на відповідному обладнанні або клейовими методами.

Комплект ТЗСО має *технічні засоби і конструкції*, які забезпечують комфортність, а іноді й проведення робіт у зонах підвищених температур:

- апарати дихання і охолодження повітря;
- охолоджувальні елементи;
- каски захисні;
- маски панорамні з ілюмінатором;
- чоботи, рукавиці (краги).

Для зменшення потоку тепла, що проходить крізь скло ілюмінатора, його зовнішню поверхню покривають тонким шаром металу, який відображає теплову частину спектру, частково відображає й поглинає видиму частину, чого через що гострота зору погіршується. Тому *хімічний склад скла добирають* у такий спосіб, щоб за проходження через нього поглиналася теплова частина спектра, а внутрішня поверхня також задзеркалювалася для зменшення теплового випромінювання. Тепловий баланс ілюмінатора ТЗСО виглядатиме так:

$$Q_{\epsilon} \epsilon_{cn} + \alpha_{kn} (T_{oa} - T_{cn}) - \left(\frac{T_{cn}}{100} \right)^4 c \epsilon_n - \alpha_{kv} (T_{cv} - T_{tn}) - \\ - \left(\frac{T_{cv}}{100} \right)^4 c \epsilon_l - Q_{\epsilon} \epsilon_n \epsilon_v (1 - \kappa) = 0, \quad (11)$$

де $Q_v = \left(\frac{T_v}{100} \right)^4$ — інтенсивність теплового випромінювання, $Вт/м^2$;

ε_{cn} — ступінь чорноти зовнішньої поверхні скла ілюмінатора;
 T_{oa} — коефіцієнт тепловіддачі від навколишньої атмосфери до скла завдяки теплопровідності та конвекції, $Вт/(м^2К)$; T_{oa} — температура оточуючої поверхні, $К$; T_{cn} — температура зовнішньої поверхні скла, $К$; κ — коефіцієнт поглинання радіації склом;
 T_{cv} — коефіцієнт тепловіддачі від внутрішньої поверхні скла до повітря під ТЗС, $Вт/(м^2К)$; T_{cv} — температура внутрішньої поверхні скла, $К$; T_m — температура повітря під ТЗС, $К$; ε_{cv} — ступінь чорноти внутрішньої поверхні скла; c — коефіцієнт тепловіддачі випромінюванням, $5,67 Вт/(м^2К^4)$; T_l — коефіцієнт чорноти обличчя; T_l — температура обличчя, $К$.

Теплозахисні характеристики ілюмінатора ТЗС, призначеного для роботи в замкнутому, рівномірно нагрітому просторі, відіграють дуже важливу роль, оскільки людина в ТЗСО не може відвернутися або заховатися від теплового випромінювання. Результати розрахунків уможливають вибір для ілюмінаторів ТЗСО, призначених для роботи в середовищі з температурою до $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ і інтенсивного випромінювання до 12 кВт , спеціальні види органічного скла, які добре покриваються тепловідбиваючим шаром металу і є стійкими до ударів тепловими фільтрами.

Аналогічно небезпечними можуть стати неправильно дібрані або експлуатовані апарати дихання і охолодження та їхні найважливіші конструктивні деталі. До них належать: насос маятникової циркуляції холодоносія в рідинних термозахисних костюмах; випаровувач-теплообмінник, мундштучна коробка, інжектор охолодження голови, регулятори тиску, криогенний резервуар, гравітаційний заборний пристрій у костюмі, що вентилюється; генератор охолоджуючого газу в костюмі з вентиляційною автономною системою життєзабезпечення, правильне проектування яких підвищує безпеку експлуатації комплектів ТЗСО.

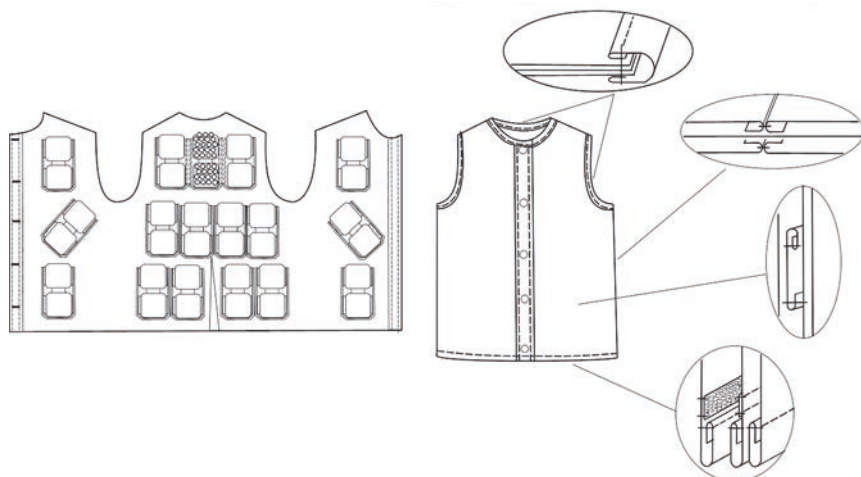


Рис. 3. Технологія оброблення термозахисного жилету з охолоджувальними елементами

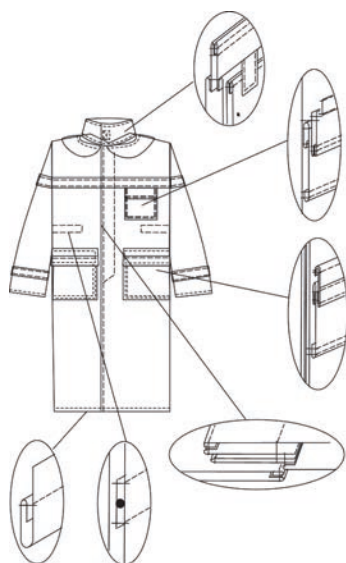


Рис. 4. Технологія оброблення термовологезахисного плаща

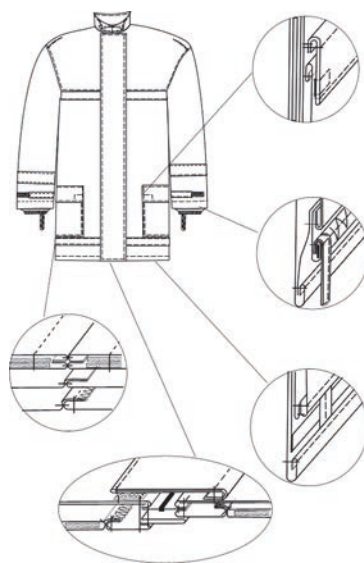


Рис. 5. Технологія оброблення куртки комплекта ЗОП

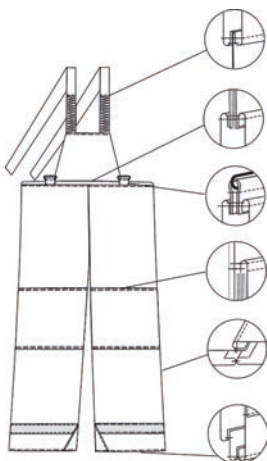


Рис. 6. Технологія оброблення напівкомбінезона з комплекту ЗОП

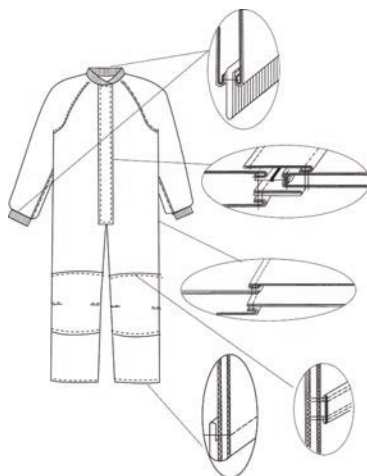


Рис. 7. Технологія оброблення тепло-відбиваючого комбінезона КЗС

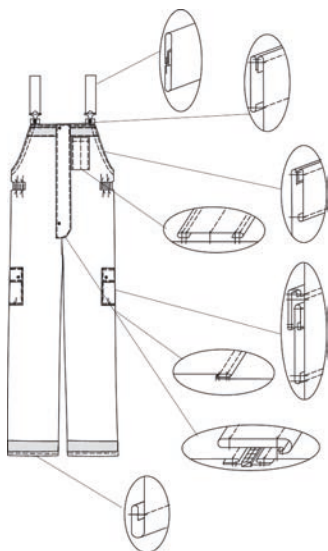


Рис. 8. Технологія оброблення напівкомбінезона вогнезахисного комплекту для працівників АЗС

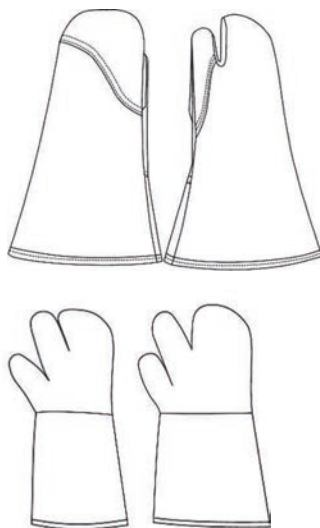


Рис. 9. Конструктивно-технологічне рішення теплозахисних рукавиць



Рис. 10. *Варіанти конструктивно-технологічних рішень захисних рукавиць*

На стадії розроблення конструкторської документації було виготовлено комплект лекал — еталонів, виконано градацію, експериментальні розкладки та нормування витрат матеріалів. Кінцевим результатом дизайн-проектування комплекту ЗОЗП було розроблення технічної документації, зокрема ТО та ТУ У 18.2-31169284-001-2010 «Комплект захисного одягу пожежника загального призначення».

Захист робітників нафтопереробних підприємств від впливу високотемпературного середовища забезпечено за допомогою комплекту, конструктивно-технологічне рішення якого наведено на рис. 13.

Проаналізувавши умови експлуатації одягу для ведення аварійно-рятувальних робіт в авіації, виокремили два рівні захисту і розробили структуру комплектів двох рівнів захисту — одношарового комбінезона для ліквідації наслідків (патент України на корисну модель № 102935) та багатошарового комбінезона для локалізації та ліквідації аварійних ситуацій (патент України на корисну модель № 115678).

Художньо-проектна розробка запропонованого комбінезона для ліквідації наслідків аварійних ситуацій в авіації наведена на рис. 15, конструктивно-технологічна — на рис. 16.

Для локалізації та ліквідації аварійних ситуацій запропоновано багатошаровий комбінезон, художньо-проектна розробка якого наведена на рис. 17, конструктивно-технологічна — на рис. 18. Пакет комбінезона складається з тканини верху, теплоізолюючого шару та підкладки, що забезпечує можливість працювати в умовах високих температур та короткочасної дії вогню.

Під час виконання рятувальником своїх професійно-кваліфікаційних обов'язків є ймовірність утратити працездатність. Тому в конструкцію комбінезона для локалізації аварій впроваджено систему евакуаційної петлі, що дає змогу швидкого порятунку недієздатного рятувальника. Запропоновану проектну розробку комбінезонів із різними рівнями захисту виконано за допомогою системи автоматизованого проектування одягу вітчизняного розробника Juluvi, що забезпечило підвищену точність на всіх стадіях та вищу мобільність дизайн-проектування та виготовлення (А. с. № 74007 Україна).

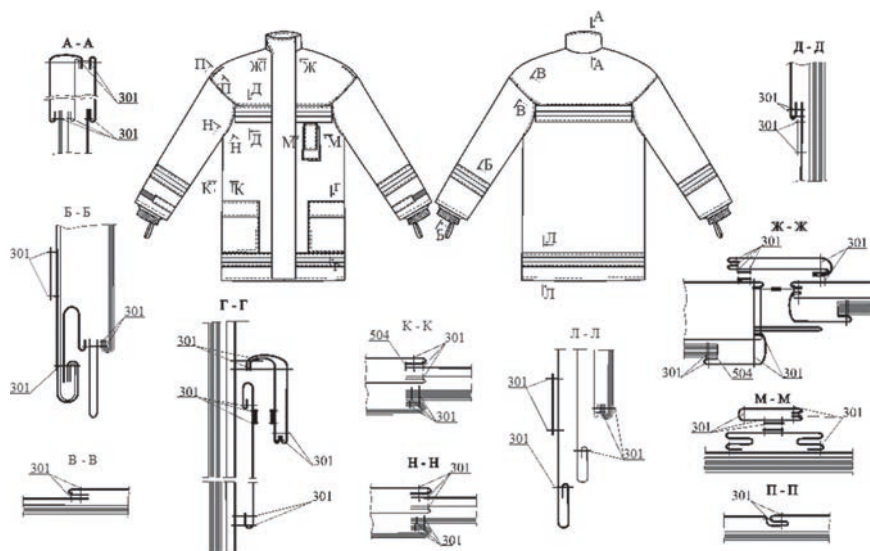


Рис. 11. Конструктивно-технологічне рішення куртки комплекту захисного одягу пожежника загального призначення зі схемами оброблення вузлів та позначення типів стібків

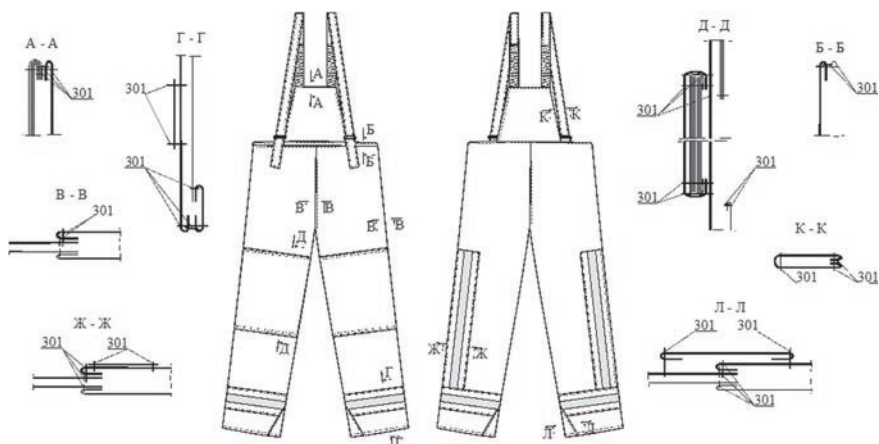


Рис. 12. Конструктивно-технологічне рішення напівкомбінезона комплекту захисного одягу пожежника «Меркурій» зі схемами оброблення вузлів та позначення типів стібків

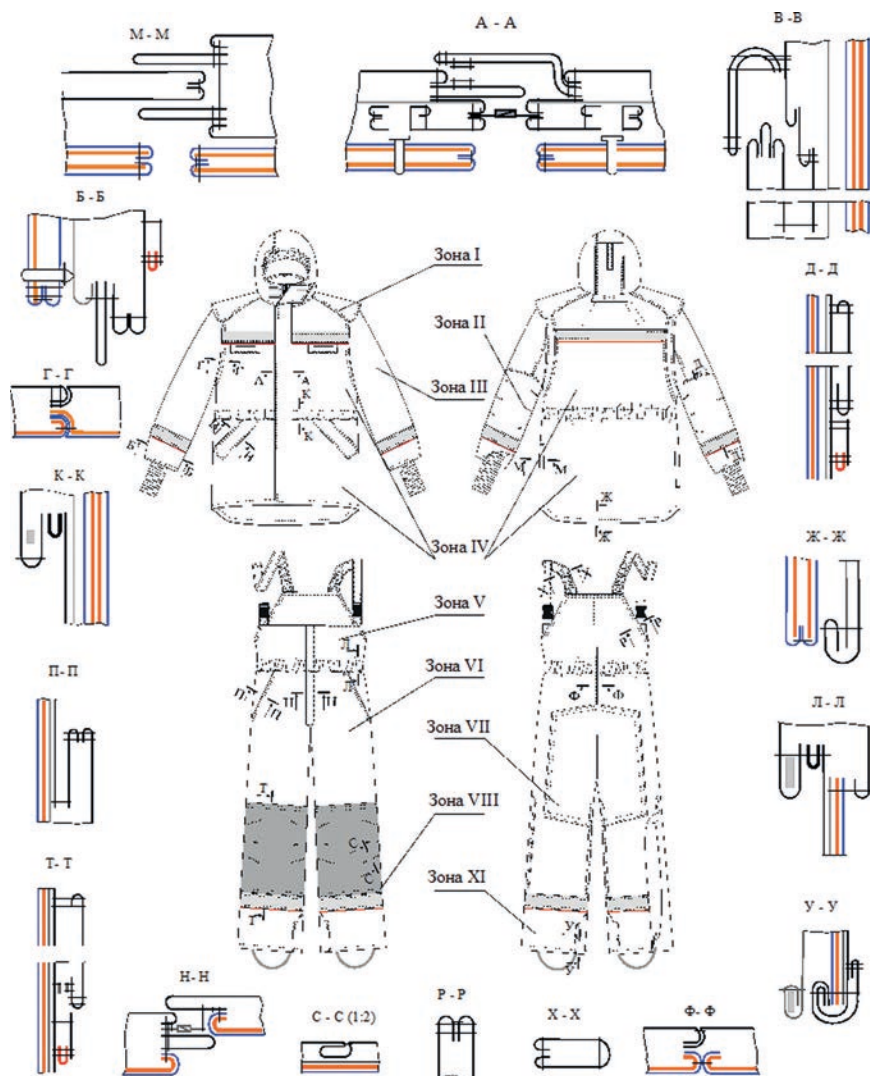


Рис. 13. Конструктивно-технологічне рішення аварійно-рятувального комплексу із схемами оброблення відповідних вузлів та зональним розташуванням пакетів



Рис. 14. Фото експериментального зразка захисного комбінезона для локалізації



Рис. 15. Художньо-проектна розробка захисного комбінезона для ліквідації наслідків аварійних ситуацій (а) та фото експериментального зразка (б)

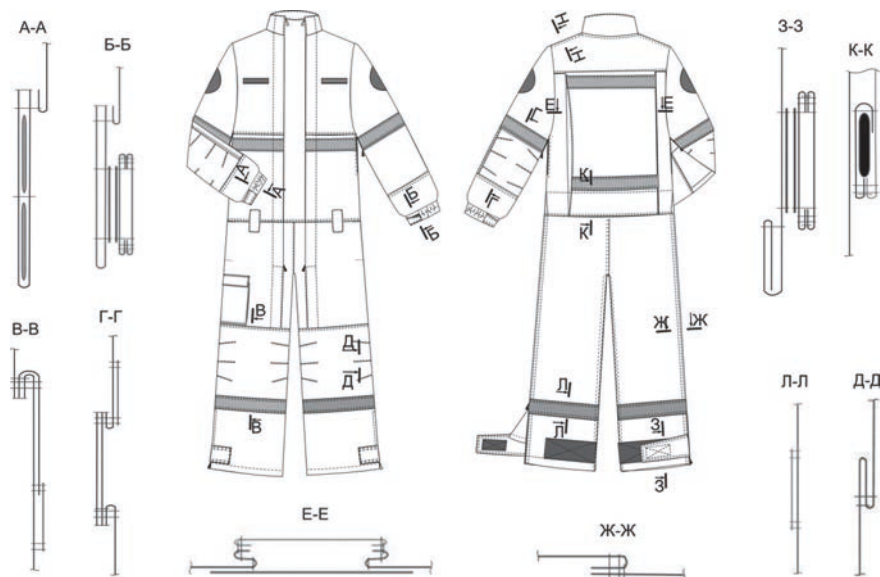


Рис. 16. Конструктивно-технологічна розробка комбінезону для ліквідації наслідків аварійних ситуацій в авіації



Рис. 17. Художньо-проектна розробка захисного комбінезону для локалізації аварійних ситуацій (а) та фото експериментального зразка (б)

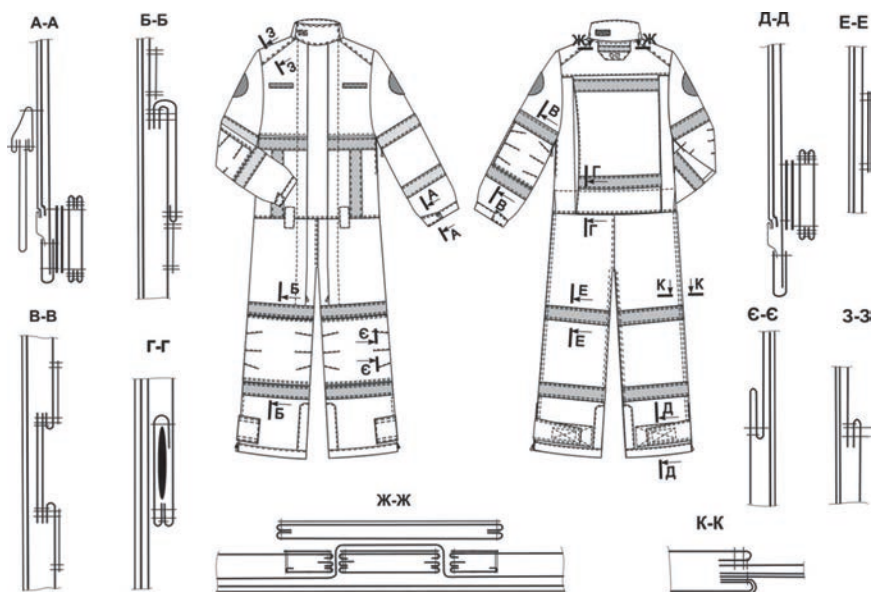


Рис. 18. Конструктивно-технологічна розробка багатoshарового комбінезона для локалізації аварійних ситуацій в авіації

Результати досліджень упроваджено в промислове виробництво (ТОВ «Укртекстиль»), виготовлено експериментальні партії, проведено дослідне спостереження за носкістю сучасного ефективного захисного одягу (ТОВ «Мастер Авіа»), що підтвердило відповідність висунутим до нього вимогам стосовно надійності, ергономічності та естетичності.

Розроблені види спецодягу експонували на виставках на ВДНГ УРСР (1990–1992 рр.) та в Національному виставковому центрі (НВЦ) України в 1994–1999 рр.; спеціалізованих виставках «Охорона праці» (1994–1998 рр. та 2000–2012 рр., м. Київ, НВЦ України).

Проведено фізіолого-гігієнічні, вогневі та натурні випробування створених комплектів захисного спецодягу. Вогневі випробування спецодягу здійснено за оригінальною методикою в дослідній лабораторії компанії Дюпон на дослідному манекені за участю автора

в європейській лабораторії Термомен (Швейцарія). У процесі роботи й обміну досвідом із фахівцями уточнили конструкційні параметри, обґрунтували вибір комплексу матеріалів, відпрацювали технології виготовлення певних вузлів. Проведені дослідження зразків СЗО на манекені з тривалістю впливу полум'я 4,5–8 с та потужністю теплового впливу 77,5–86,2 кВт/м² засвідчили, що зразки розробленого одягу забезпечують достатньо високий рівень захисту людини від дії відкритого полум'я. Порівняно з наявним нині СЗО бійців підрозділів пожежної охорони та аварійно-рятувальних підрозділів МНС України, він набагато кращий.

Натурні дослідження проводили за участю замовників на експериментальному полігоні ГУПО МВД України, газовому полігоні «Шебелинкагазпром», (с. Шебелинка Харківської обл.), в об'єднанні «Укрбургаз» АО «Укргазпром» (м. Красноград Харківської обл.), на дослідно-експериментальному газовому полігоні воєнізованої частини Укрнафтогазорозвідувального району (м. Полтава), на дослідно-експериментальних виробництвах НДІГС НВО «Респіратор» і НДІ пожежної безпеки ГУПО України.

Аналізування збігу результатів випробувань з отриманими теоретичними залежностями засвідчило, що максимальне відхилення даних не перевищує 7,2–10,3 %. Відсутність збоїв у роботі також підтвердило відповідність розроблених наукових основ створення ТЗСО реальним умовам його експлуатації у виробничих умовах та під час виконання робіт із ліквідації наслідків природних і техногенних катастроф.

Завдяки реалізації запропонованого підходу до створення термозахисного спецодягу вирішують проблему раціоналізації структури асортименту й поліпшення якості виробів термозахисного спецодягу згідно з рівнем і ресурсом функціональної відповідності комплексу професійно-виробничих факторів.

Теоретичні й методичні розробки *впроваджено в практику реального проектування та серійного виробництва* спецодягу для різноманітних умов експлуатації на базі ЗАТ «Черкаська шкіргалантерейна фабрика» (1994–2012 рр.), Українського цен-

тру екології, безпеки та охорони праці в нафтогазовій галузі (УЦЕБОПнафтогаз), АТ «Укргазпром» (1994–1998 рр.), НВО з гірничорятувальної справи «Респіратор» і науково-дослідної лабораторії спецодягу КНУТД (1991–20018 рр.).

***Наукові основи розроблення сучасного захисного одягу
для працівників атомних електричних станцій***

Нині виробники захисного одягу (ЗО) намагаються об'єднати в процесі створення всі стадії: розроблення матеріалу, проектування, його виготовлення та реалізацію. Однак наявні підходи не забезпечують комплексного розв'язання завдань розроблення надійних комплектів ЗО з оптимальними параметрами на етапі проектування й серійного виготовлення. Повноцінна реалізація такої концепції пов'язана з необхідністю подолати аспекти методологічного характеру, зумовлені потребою в безпосередній участі працівника-користувача ЗО в системі розгляду, невизначеністю нормативів і способів їхнього оцінювання, а також недосконалістю підходів до оцінювання змінюваних умов праці та режимів проведення робіт.

Особливості розроблення ЗО для працівників АЕС такі:

- потреба дотримання нормативів, які суттєво відрізняються вимогами до різних видів ЗО;
- забезпечення стійкості до впливу НШВЧ за тривалого використання без збоїв;
- мінімізація додаткових ризиків травматизму, які можуть виникати в процесі використання ЗО.

Актуальною науковою метою є *розвиток наукових основ створення ефективних комплектів ЗО з використанням методів математичного моделювання, які дають змогу в межах запропонованих моделей вибрати оптимальні параметри й режими застосування ЗО за критеріями захисту, надійності та економічності з мінімізацією додаткових ризиків.*

Нами запропоновано теоретичне обґрунтування й створення ізолювального ЗО від радіоактивних забруднень, який

використовують у контрольованих зонах АЕС [59–63], захищаючи працівників від впливу сухих і рідких фіброгенних виробничих забруднень. Здатність ЗО відповідати своєму призначенню залежить від властивостей матеріалу, із якого його виготовлено. Для виробництва засобів захисту (одягу, взуття, рукавиць) розроблено рецептури полівінілхлорид (ПВХ)-пластикатів. ПВХ-пластики еластичні, прозорі або кольорові (жовті, зелені, сині) різної товщини: 0,1...0,15 мм для ЗО, 0,3 мм — для рукавиць, 0,5 мм — для взуття.

Матеріали за своїми характеристиками відповідають умовам застосування на АЕС, що підтверджено результатами як лабораторних досліджень, так і дослідного періоду експлуатації. Порівняно з імпортними матеріалами *вітчизняні матеріали мають низку переваг:*

- радіоактивні речовини не проникають у їхню структуру;
- невисока жорсткість (4–6 сН) забезпечує виробам формостійкість;
- не змінюються захисні властивості після багаторазової (до 20 циклів) дезактивації;
- при поверхневій густині матеріалу до 450 г/м² забезпечують масу захисного комплекту від 600 до 1200 г.

Експериментально досліджено захисні властивості ПВХ-пластикатів від α -, β -випромінювань, які створюють радіонукліди плутонію, цезію, стронцію та ітрію. Для аналітичного оцінювання захисних властивостей запропоновано коефіцієнти захисту, які визначено за формулою:

$$K_{\beta} = K_{\alpha} = 1 - (N_0 / N_d), \quad (12)$$

де K_{α} , K_{β} — коефіцієнти захисту; N_0 — початкова кількість імпульсів; N_d — кількість імпульсів за кожним шаром матеріалу товщиною d .

Аналітичні залежності, які встановлюють зв'язок між коефіцієнтами захисту q товщиною d матеріалів ПВХ-пластикатів, мають такий вигляд:

$$K_{3\alpha} = 19,5 \cdot d + 0,86 \quad \text{для } 239 \text{ Pu};$$

$$K_{3\alpha} = 4,95 \cdot d - 0,4 \quad \text{для } 137 \text{ Ce};$$

$$K_{3\alpha} = 4,16 \cdot d - 0,1 \quad \text{для } 90 \text{ Sr і } 90 \text{ Y};$$

$$K_{3\beta} = 15,28 \cdot d^2 + 2,12 \cdot d + 0,04 \quad \text{для } 239 \text{ Pu};$$

$$K_{3\beta} = 12,1 \cdot d^2 - 4,62 \cdot d + 0,27 \quad \text{для } 137 \text{ Ce};$$

$$K_{3\beta} = 5,91 \cdot d^2 - 0,84 \cdot d + 0,15 \quad \text{для } 90 \text{ Sr, } 90 \text{ Y}.$$

Експериментальні дослідження радіаційно-захисних властивостей матеріалів і пакетів ЗО проведено з використанням матеріалу вітчизняного виробника марки «ПГВ» (спеціальна полімерна композиція), який було розроблено на базі ПВХ полімеру зі вмістом металів [63–64]. Дослідженню щодо визначення *K_и* *уекв* підлягали плівкові матеріали, які можна застосовувати в проектуванні одягу в якості зовнішнього шару. Зокрема, плівка із ПВХ (зразок 1), плівка з поліетилену (ПЕ) (зразок 2), матеріал марки «ПГВ» (зразок 3).

Вимірювання *K_п* *уекв* матеріалом здійснювали в умовах геометрії широкого пучка з урахуванням «фактора накопичення» [62–64]. Результати досліджень наведено в табл. 4.

Найкращі властивості щодо *K_п* має матеріал марки «ПГВ»: основну захисну функцію виконує верх матеріалу в один шар, а решта шарів пакета забезпечує гігієнічні властивості, не погіршуючи ергономічні показники спецодягу. Також досліджено властивості матеріалів ЗО фільтрувального та ізолюючого типів (табл. 5).

Матеріали до створення пакетів різновидів ЗО фільтрувального та ізолюючого типів рекомендували, виходячи з того, що *ефективний захист і створення прийнятних умов діяльності* у визначених умовах забезпечують використанням багат шарових пакетів зі спеціальних захисних матеріалів. Із них виготовляють одно- та двошарові вироби, що послідовно надягають один на одного у визначеному порядку відповідно до умов експлуатації.

Таблиця 4

**Результати дослідження коефіцієнту послаблення
γ-еквівалент випромінювання Кп уекв радіоактивних
ізоотопів ^{137}Cs та ^{90}Sr плівковими полімерними матеріалами**

Номер зразку	Вид ізо-топу	Потужність експозиційної дози випромінювання		Кп g	Випад-кове віднос-не
		P1 з захистом $\times 10^{-8}$, А/кг	P2 без захи-сту $\times 10^{-8}$, А/кг		
1	2	3	4	5	6
1	^{137}Cs	1,0630 $\pm$ 0,02	1,2151 $\pm$ 0,03	1,143 $\pm$ 0,03	0,7
	^{90}Sr	2,3654 $\pm$ 0,01	2,3603 $\pm$ 0,02	1,082 $\pm$ 0,02	0,7
2	^{137}Cs	1,0320 $\pm$ 0,03	1,2156 $\pm$ 0,01	1,090 $\pm$ 0,03	0,5
	^{90}Sr	2,1832 $\pm$ 0,02	2,3015 $\pm$ 0,01	1,003 $\pm$ 0,02	0,5
3	^{137}Cs	1,0352 $\pm$ 0,02	1,2106 $\pm$ 0,02	1,169 $\pm$ 0,03	0,25
	^{90}Sr	2, 0298 $\pm$ 0,01	2,2443 $\pm$ 0,03	1,105 $\pm$ 0,02	0,2

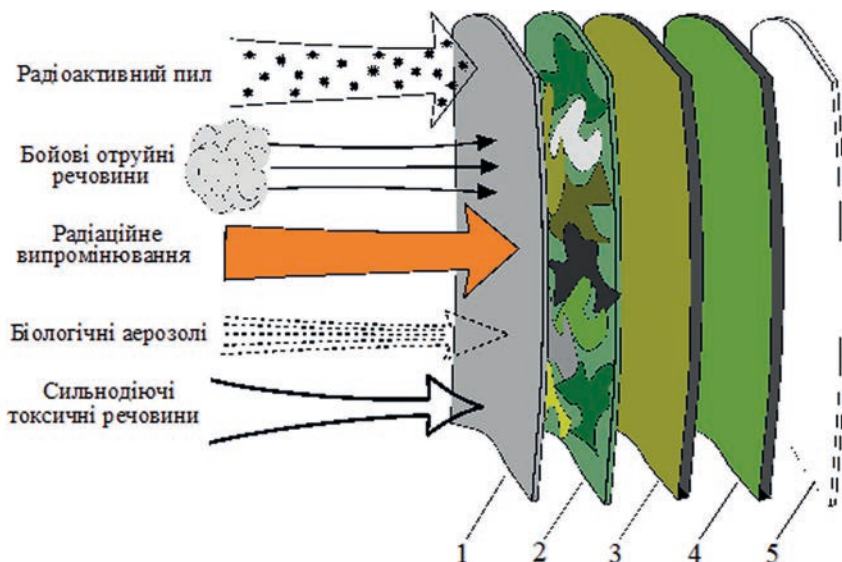
Для підвищення захисних властивостей запропоновано використання накладок із матеріалу марки «ПГВ» як додатковий захист на робочій поверхні одягу — передньому боці тулуба, верхніх та нижніх кінцівках. Запропонований раціональний склад пакета матеріалів багатофункціональний та взаємообумовлений, забезпечує поліпшені показники якості виробів.

Ураховуючи сучасні вимоги до захисту під час роботи на АЕС, нами запропоновано застосування новітніх нетканих матеріалів із волокон полієфіру, поліпропілену, поліетилену для виготовлення різновидів ЗО одноразового використання. За результатами контрольних випробувань визначено, що матеріали з волокон поліпропілену поверхневою густиною 60–80 г/м², які виготовлено методом спандбондингу, можна застосовувати для такого типу ЗО.

Таблиця 5

**Характеристики основних захисних властивостей
матеріалів пакету одягу для захисту від радіоактивного
забруднення**

Найменування показ- ників	Найменування матеріалу			
	ПЕ плівка	Матеріал марки «ПГВ»	Компози- ційний ПЕ матеріал Тайкем F комп. Дюпон	Філь- троламі- натний матеріал із вуглегра- фітними гранулами
1	2	3	4	5
1. Поверхнева густина, $г/см^2$	453±10	1356±10	106±10	308±10
2. Розривальне зусилля, H (уздовж/поперек)	93,5±0,1 78,3±0,1	100,5±0,1 87,2±0,1	-	250,0±0,1 200,0±0,1
3. Роздиральне зусилля, кПа	-	-	227	-
4. Абсолютне видовження на момент розірвання, % (вздовж)	45,1±0,1	25,3±0,1	-	37,4±0,1
5. Стійкість до проколу, H	23,5	25,2	30,9	від 10,0 до 12,0
6. Стійкість до багаторазо- вого згину, <i>кілоцикли</i>	500±10	300±10	2	900±10
7. Повітропроникність, $дм^3/м^2 с$	Повітроне- проникний	Повітроне- проникний	Повітроне- проникний	283,0
8. Водопроникність (про- тягом 24 годин)	Водоне- проникний	Водоне- проникний	Водонепро- никний	Водопро- никний
9. Водотривкість, <i>мм. вод. ст.</i>	-	-	-	68,0
10. Паропроникність, $мг/см^2 год$	Пароне- проникна	Пароне- проникна	Паронепро- никна	8,14



1 — зовнішній шар захисту (ізолюючий одяг) — композиційний матеріал Тайкем F;

2 — три фільтрувальні захисні шари (фільтрувальний одяг) — тканина бавовняна із захисними просочуваннями та фільтроламінатний матеріал із вуглеграфітними гранулами;

4 — додатковий фільтрувальний шар (фільтрувальний одяг) — фільтроламінатний матеріал із вуглеграфітними гранулами;

5 — внутрішній (гігієнічно-захисний) шар — бавовняне трикотажне полотно.

Рис. 19. Схема раціонального складу пакета матеріалів ОЗРЗ, що забезпечує максимальний захист

Ефективність ЗО залежить від того, наскільки надійно усувають вплив НШВЧ. Тому особливу увагу приділено розробленню підходів до розв'язання проблеми надійності, оскільки підвищення її до відповідного рівня є найважливішою вимогою до сучасних ЗІЗ, призначених для використання в умовах АЕС.

На основі теоретичного та експериментального аналізу й узагальнення досвіду використання ЗО на вітчизняних і євро-

пейських АЕС для характеристики надійності певних конструктивних елементів, виробів і комплектів ЗО обґрунтовано такі показники:

- інтенсивність збоїв, $\lambda(\tau)$;
- тривалість безвідмовної роботи, T_0 ;
- коефіцієнт оперативної готовності, K_g ;
- термін служби до списання, $T_{сн}$.

Як інтегральний критерій прийнято показник — імовірність безвідмовної роботи $P(\tau)$ за певний період часу τ .

Досліджено закони розподілу й числові характеристики показників надійності, які для ЗО визначено безпосередньо зі статистичної інформації, отриманої в промислових умовах експлуатації на АЕС (табл. 6).

Визначено, що надійність ЗО є складним випадковим процесом, який можна подати як два незалежні процеси, кожен із яких характеризується своєю функцією розподілу:

Таблиця 6

**Показники надійності ізолювального захисного одягу
від радіоактивних забруднень**

Вид ЗО	Середня інтенсивність відмов, год ⁻¹	Середнє напруження на збій, год.	Середній термін придатності до списання, год.	Коефіцієнт готовності
ЗО з ПВХ-пластикату завтовшки 0,15 мм (куртка та напівкомбінезон)	$7,15 \cdot 10^{-5}$	13 970	17 400	0,8
Разовий ЗО з нетканого поліпропілену з густиною 60 г/м ² (комбінезон)	$4,92 \cdot 10^{-2}$	20,20	40	1

- період ефективної експлуатації — *експоненціальною*;
- період старіння матеріалу — *нормальною*.

Результуючу функцію надійності визначають як добуток імовірностей процесів, вона адекватно апроксимована розподілом Вейбула:

$$P_B(\tau) = \exp\left(-\left(\tau \cdot K_\theta [T_0] / M[T_0]\right)^b\right), \quad (13)$$

де $P_B(\tau)$ — функція надійності виробу впродовж часу τ ; $M[T_0]$, $K_\theta[T_0]$ — математичне очікування й коефіцієнт варіації тривалості безвідмовної роботи; b — коефіцієнт, який визначено під час апроксимації: для ЗО з ПВХ-пластикату $b = 1,12$; для разового ЗО з поліпропілену — $b = 2,31$.

Установлено, що довірчі інтервали для $M[\lambda(\tau)]$ і $M[T_0]$ практично залишаються незмінними (у межах $0,1 \dots 0,15$) у період ефективної експлуатації, що дає підстави характеризувати показники надійності величиною математичного очікування й визначати гарантований термін використання за формулою:

$$T_{zap} = M[T_0] = 1 / M[\lambda]. \quad (14)$$

Для аналітичного визначення надійності ЗО запропоновано структурні математичні моделі у вигляді двополіусників. Математичну модель ЗО для регламентних робіт надано у вигляді послідовно сполучених елементів, надійність якої визначається за формулою:

$$P_B(\tau) = \prod_{i=1}^n [P(\tau)_i], \quad (15)$$

де $P(\tau)_i$ — функції надійності певних елементів виробу.

Теоретичне обґрунтування показників матеріалів та аналітичне оцінювання надійності дали змогу розробити рекомендації щодо створення пакета ЗО від радіоактивних забруднень. Пакет складається з білизни, виробничого бавовняного одягу, ізолювального одягу з ПВХ-пластикату завтовшки 0,12 і 0,15 мм, виго-

товленого методом зварювання струмом високої частоти (СВЧ) й призначеного для багаторазового використання та виробів із нетканого поліпропілену з поверхневою густиною 60 г/м^2 — для разового використання.

Для виготовлення ізолювального ЗО від наявних у виробничому середовищі АЕС хімічних речовин *розроблено двошарові матеріали* — основа з нетканого голкопробивного поліефіру, покриття з ПВХ завтовшки $0,15 \dots 0,3 \text{ мм}$. [59–65]. Переваги порівняно з наявними матеріалами імпортного виробництва такі:

- шкідливі речовини повільно проникають через ПВХ-покриття, і тому хімічні реакції відбуваються на поверхні покриття без проникнення вглиб матеріалу;
- матеріал повністю ізолює працівника від пилу, аерозолів і води;
- поліпшені гігієнічні показники, що підтверджено результатами випробувань на повітро- і паро- проникність ($17 \text{ дм}^2/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ і $2,3 \text{ мг}/(\text{см}^2 \cdot \text{год})$), знижують імовірність виникнення теплових ризиків;
- поверхнева густина до 270 г/м^2 та жорсткість ($2,8 \text{ сН}$) дають підстави виготовляти ЗО широкого асортименту (куртки, напівкомбінезони, фартухи, наруківники, шоломи);
- легко очищаються, забруднення змивають мильним розчином.

Під час підвищення температури ФМХ менше змінюються порівняно з ПВХ-пластиками, матеріал морозостійкий і не втрачає своїх властивостей за температури до $-30 \text{ }^\circ\text{C}$; підвищення температури плавлення до $200 \text{ }^\circ\text{C}$ суттєво збільшує вогнестійкість ЗО.

Статистично-розрахунковим способом визначено *показники надійності ізолювального ЗО*, який виготовлено методом СВЧ-зварювання. Ураховуючи, що такий ЗО призначено для роботи в небезпечних умовах, упроваджено низку заходів із підвищення його надійності.

Найефективніший спосіб підвищення надійності пов'язаний із упровадженням у виріб різноманітних додаткових функцій у комплект систем резервування:

- за різними структурними рівнями — від певних елементів (роздільне поелементне) і ділянок (роздільне блочне) до виробу загалом (загальне);
- за різними принципами функціонування — постійні або змінні;
- за різним рівнем надійності. Базовий виріб може резервуватися елементами з різним рівнем надійності:

$$P_p \leq P_6 \leq P_p,$$

де P_6 — надійність базового виробу; P_p — надійність резервного елемента.

Роздільне блочне резервування застосовують у конструкції 3О шляхом упровадження додаткових конструктивних елементів (герметизації застібки, каптура, швів). Математична модель надійності за роздільного блочного резервування має n блоків, які об'єднують базовий елемент з надійністю P_{A6} і резервний елемент з надійністю P_{Ap} , будують його за паралельно-послідовною схемою. Надійність виробу за n блочного резервування визначають за формулою:

$$P_3(\tau) = [1 - (1 - P(\tau)_{A6}) \cdot (1 - P(\tau)_{Ap})] \cdot [1 - (1 - P(\tau)_{B6}) \cdot (1 - P(\tau)_{Bp})], \quad (16)$$

де P_{B6} , P_{Bp} — надійність відповідно базового й резервного блоку В.

Роздільне постійне поелементне резервування передбачає посилення вузлів і деталей виробу безпосередньо в конструкції (передні деталі куртки, вузли з'єднання, обтюрація в ділянці пояса, застібка тощо). Часто для підвищення надійності в місцях із найбільшими механічними навантаженнями використовують додаткові вироби (нарукавники, напульсники, бахили, наколінники). У таких випадках математичну модель надаємо як роздільне змінне поелементне резервування, а надійність визначаємо за формулою:

$$P_3(\tau) = \prod_{i=1}^{n-k} P_{oi}(\tau) \cdot \prod_{i=1}^k [1 - B_{oi}(\tau) \cdot B_{pi}(\tau)], \quad (17)$$

де B_{oi} — функція відмов i -го елемента, який резервують; B_{pi} — функція відмов резервного елемента; k — кількість елементів, які резервують. Такий спосіб резервування дає змогу значно підвищити рівень надійності виробу.

Для ЗО, який застосовують в умовах підвищеної небезпеки, використано загальне резервування, яке передбачає посилення надійності всього виробу загалом завдяки додатковим шарам пакета матеріалів. *Надійність виробу за загального резервування* визначають за формулою:

$$P_3(\tau) = 1 - B_3(\tau) = 1 - \left\{ \left(1 - P_6(\tau) \prod_{i=1}^m (1 - P_p(\tau)) \right) \right\}, \quad (18)$$

де $B_3(\tau)$ — функція відмов виробу; $P_6(\tau)$ — функція надійності базового виробу; $P_p(\tau)$ — функція надійності резервного виробу; m — кратність резервування.

У конструкції виробів ураховано ергономічні вимоги до одягу даного виду, що забезпечують покрій, мінімальна кількість швів (ниткових для фільтрувального та нитково-зварювальних для ізолюючого одягу), наявність подвійної закритої застібки та фіксація рукавів на зап'ястках і штанів на щиколотках. Зовнішній вигляд комплектів та особливості технології оброблення наведено на рис. 20.

Результати проведених теоретичних та експериментальних досліджень рекомендовано для підготовки технічних умов на комплекти, у яких регламентовано основні властивості одягу, серед яких основні параметри і характеристики, вимоги до матеріалів, комплектності, надійності, ергономіки й технічної естетики, експлуатації, зручності технічного обслуговування, ремонту й зберігання, технологічності, конструктивні вимоги, вимоги безпеки та охорони довкілля, правила приймання, методи контролювання, транспортування, зберігання та вказівки щодо експлуатації.



Рис. 20. Зовнішній вигляд та технологія виготовлення комплектів фільтрувального та ізолюючого типів ОЗРЗ:

а) — ізолюючий комбінезон ІК-1; б) — фільтрувальний комбінезон ФК-1; в) — фільтрувальний комбінезон ФК-2; г) — ізолюючий комплект (куртка та штани) ІК-2; д) — фільтрувальний комплект (куртка та штани) — ФК-3; е) — фільтрувальний комплект (куртка та штани) ФК-4

Розроблені комплекти пройшли випробування, унаслідок яких було підтверджено ефективність їхнього використання. Визначено, що для збереження працездатності особового складу під час виконання професійних обов'язків у різних температурних умовах ОЗРЗ рекомендовано надягати:

- за температури 15 °С та вище на білизну;

- за температури від 0 до 15 °С поверх літнього обмундирування;
- за температури від –10 до 0 °С поверх зимового обмундирування;
- за температури нижче –10 °С поверх утепленого одягу.

Для запобігання перегрівання тіла людини експериментально встановлено такі межі часу безперервної роботи в захисному одязі ізолюючого типу *в умовах виконання робіт середньої важкості в ясну сонячну погоду*:

- за температури нижче +15 °С — більше ніж 3 год;
- за температури від 15 до 19 °С — 1–2 год;
- за температури від 20 до 24 °С — 40–60 хв;
- за температури від 25 до 29 °С — 20–25 хв;
- за температури 30 °С і вище — 15–20 хв.

У *похмуру та вітряну погоду* межі часу безперервного перебування в захисному одязі можуть зростати в 1,5–2 рази.

Результатом роботи стало створення та впровадження у виробництво на базі НВП «Ікар» (м. Київ) та в експлуатацію підрозділами Міністерства оборони України сучасних видів ОЗРЗ фільтрувального та ізолюючого типів, використання яких уможливить підвищити рівень захисту людини в умовах дії радіоактивного пилу, біологічних аерозолів, бойових отруйних речовин, сильнодіючих токсичних речовин різного походження. Основним *критерієм захисту людини* є тривалість використання комплектів при середніх та важких фізичних навантаженнях, температурі повітря 20 °С і відносній вологості 80 %: 2 години — для ізолюючого одягу та 24 години — для фільтрувального. Це забезпечує можливість ефективного виконання професійних завдань і захист життя й здоров'я людей.

Результати роботи використано на підприємствах ТОВ «НВП «Ікар», ТОВ «Укрмаскпол» під час розроблення нормативних документів на певні види захисних матеріалів: пластикату полівінілхлоридного — для засобів індивідуального захисту від радіоактивних речовин (ТУ У 25.2-25661375.005:2006); матеріалу

з полівінілхлоридним покриттям — для спецодягу (ТУ У 25.2-00300363-014-2005).

Напрацьовано проектно-технологічні розробки щодо формування асортименту ЗО та його комплектації:

- одягу спеціального пластикового від радіоактивного забруднення (ТУ У 25661375.015-99);
- костюма ізолювального для захисту від нафти і продуктів її перероблення (ТУ У 25.2-25661375-021:2005);
- одягу захисного одноразового (ТУ У 25.2-25661375-028:2005); фільтрувальних та ізолювальних захисних комплектів (ТУ У 25.2-25661375-024:2006);
- напівмаски фільтрувальної У-2к (АФЕА 305262.026 ТУ);
- каптура фільтрувального (ТУ В 25.1-25661375-030:2006);
- протигазу фільтрувального МП-5У (АФЕА 305269.023ТУ); напівмаски фільтрувальної (ТУ У 33.1-37146482-001: 2011);
- взуття спеціального пластикового від радіоактивного забруднення (ТУ У 13667483.014-98).

Наукові положення, висновки та рекомендації практично реалізували: підприємство ВАТ «Слов'янський завод «Тореласт» під час випуску нових захисних матеріалів; підприємства ТОВ НВП «Ікар», ТОВ «Укрмаскпол», ПрАТ «Скіф» під час випуску ЗО, респіраторів і протигазів; Південноукраїнська, Запорізька, Рівненська АЕС; на об'єкті «Укриття»; на підприємствах, підпорядкованих Міністерству промислової політики; у частинах хімічного захисту Збройних сил України під час використання нових видів ЗО.

Література

1. Колосніченко М. В., Бабієв Г. М. Розробка підходів до проектування спеціального захисного одягу працюючих у нафтогазовій галузі України // Проблеми легкої та текстильної промисловості. — 1999. — № 2. — С. 47–49.
2. Колосніченко М. В., Третьякова Л. И. Тепловые процессы при сварке давлением нетермопластичных материалов. // Известия вузов. Технология легкой промышленности. — 1990. — № 1. — С. 65–68.
3. Колосніченко М. В. Разработка защитной одежды для подразделений пожарной охраны // Тезисы докладов Международной научно-технической конференции «Прогресс — 92». — Иваново. — 1992. — С. 210.
4. Колосніченко М. В. Розробка спецодягу працюючих з нафтопродуктами // Сборник трудов Всеукраинской научно-технической конференции «Проблемы легкой и текстильной промышленности на пороге нового века». — Херсон. — 1999. — С. 31–32.
5. Колосніченко М. В., Марійчук І. Ф. Теоретичне обґрунтування взаємозв'язків при проектуванні термозахисного спецодягу // Вісник технологічного університету «Поділля». — 1999. — № 6. — С. 121–123.
6. Колосніченко М. В. Розробка класифікації температурних зон для використання термозахисного спецодягу // Вісник КНУТД. — 2003. — № 2. — С. 153–156.
7. Колосніченко М. В., Ченська Т. В. До питання визначення теплових станів людини при високотемпературних впливах // Вісник КНУТД. — 2004. — № 4. — С. 121–125.
8. Колосніченко М. В., Слітюк О. О. Принципи створення високоякісного фірмового спецодягу // Вісник КНУТД. — 2003. № 2. — С. 121–124.
9. Колосніченко М. В. Особливості проектування нових видів спецодягу // Вісник КНУТД. — 2005. — № 4. — С. 54–58.
10. Ченська Т. В., Колосніченко М. В. Проектування нових видів спецодягу з прогнозованими властивостями // Вісник КНУТД. — 2005. — № 5. — С. 141–143.
11. Колосніченко М. В., Полька Т. О., Кухарішин С. Д. Аналіз анкетного опитування щодо експлуатаційних характеристик спеціального

захисного одягу пожежника // Науковий вісник УкрНДІПБ. — 2004. — № 2. — С. 83–85.

12. Колосніченко М. В., Полька Т. О. Розробка підходів до створення раціональних пакетів термозахисного спецодягу пожежних // Вісник КНУТД. — 2001. — № 1. — С. 58–61.

13. Колосніченко М. В., Цесельська Н. В. Дослідження пакетів термозахисного спецодягу в умовах надвисоких теплових впливів // Вісник КНУТД. — 2001. — № 1. — С. 55–58.

14. Колосніченко М. В. Пасивний тепловий захист людини в умовах нестаціонарних впливів // Вісник КНУТД. — 2002. — № 1. — С. 142–145.

15. Попов В. П., Слізков А. М. Стан, проблеми та тенденції розвитку техніки та технології вовняної промисловості: Навч. посіб. — К.: КНУТД, 2014. — 354 с.

16. Suprun N. P., Kolosnichenko M. V. Textile fabrics dyeing with plant dyes // Сборник статей 6 — ой международной научно-практической конференции «TEXSCI — 2007» (Yune 5–7, 2007, Liberec, Chech Rep.), Либерецький Технічний університет, Чехія, 2007. — С. 165–168.

17. Suprun N. P., Kolosnichenko M. V., Suvorova O. K. Textile farbene rastlinnymi farbivami // Науковий журнал «Vlakna a textile». — 2007. № 14. — С. 41–45.

18. Колосніченко М. В., Цесельська Т. В., Остапенко Н. В. Дослідження показників якості матеріалів для спеціального термозахисного одягу // Проблеми легкої та текстильної промисловості. — ХНТУ, 2011. — № 2 (18). — С. 206–211.

19. Супрун Н. П., Колосніченко М. В., Орленко Л. В. Історія текстилю: — Навч. посіб. — К.: КНУТД, 2006. — 116 с.

20. Колосніченко М. В., Полька Т. О. Розробка приладу для дослідження стійкості текстильних матеріалів для спеціального захисного одягу до дії високотемпературного середовища // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. — 2002. — № 2. — С. 149–151.

21. Колосніченко М. В. Дослідження спецодягу з пасивним та активним теплозахистом // Вісник технологічного університету «Поділля». — 2002. — № 3. — С. 262–265.

22. Ченська Т. В., Колосніченко М. В. Удосконалення автоматизованої системи по визначенню теплопровідності матеріалів // Вісник Хмельницького національного університету. — 2006. — № 5. — С. 201–203.

23. Остапенко Н. В., Колосніченко М. В. Розробка приладу та методики дослідження по визначенню часу безпечної роботи в умовах високих температур // Вісник Хмельницького національного університету. — 2007. — № 6, т. 2. — С. 147–150.

24. Колосніченко М. В., Полька Т. О. Розробка термозумового способу контролю якості діелектричних матеріалів // Вісник Хмельницького національного університету. — 2007. — № 6, т. 2. — С. 139–142.

25. Колосніченко М. В., Цесельська Т. В., Остапенко Н. В. Вибір раціональних пакетів матеріалів для спеціального термозахисного одягу // Вісник КНУТД. — 2008. — № 5 (43). — С. 18–21.

26. Колосніченко М. В., Васильєва І. В., Полька Т. О. Вихідні вимоги до вибору матеріалів для багат шарового пакету одягу працівників пожежно-рятувальних підрозділів // Вісник КНУТД. — 2008. — № 5 (43). — С. 34–39.

27. Колосніченко М. В., Струминская Т. В. Планирование экспериментальных исследований по определению теплофизических характеристик текстильных материалов // Известия вузов. Технология легкой промышленности. — Санкт-Петербург, 2013. — № 2. — С. 94–96.

28. Колосніченко М. В., Давиденко Н. И., Полька Т. А. Разработка способа определения теплостойкости текстильных материалов // Известия вузов. Технология легкой промышленности. — Санкт-Петербург, 2013. — № 3. — С. 15–21.

29. Колосніченко М. В. Теоретичне обґрунтування впливу променевого теплового потоку на об'єкти при ліквідації аварій // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. — 2001. — № 1. — С. 7–10.

30. Колосніченко М. В. Методологічні підходи до обґрунтування тривалості захисної дії термозахисного спецодягу // Вісник технологічного університету «Поділля». — 2002. — № 4. — С. 186–188.

31. Колосніченко М. В. Розробка підходів до оцінки якості термозахисного спецодягу // Легка промисловість. — 2000. — № 1. — С. 40.

32. Колосніченко М. В. Дослідження принципу рідинного теплозімання для проектування термозахисного спецодягу різноманітного призначення // Вісник КНУТД. — 2002. — № 2. — С. 57–60.

33. Колосніченко М. В. Кондуктивні системи охолодження для спецодягу різноманітного призначення в умовах мікроклімату, що нагріває // Вісник Технологічного університету «Поділля». — 2003. — № 3. — С. 67–71.

34. Колосніченко М. В. Моделювання нагріву термозахисного костюма // Вісник Державної академії легкої промисловості України. Повідомлення 1. — К.: — 1999. — № 2. — С. 33–36.

35. Колосніченко М. В. Моделювання нагріву термозахисного костюма // Вісник Державної академії легкої промисловості України. Повідомлення 2. — К.: — 2000. — № 2. — С. 166–169.

36. Князева К. В., Колосніченко М. В. Эргономика и дизайн. Методы проектирования спецодежды: Учебное пособие для студ. высш. уч. завед. — К.: КНУТД, 2012. — 239 с.

37. Колосніченко М. В., Остапенко Н. В. Проектування спеціального одягу: Нормативні вимоги до спеціального захисного одягу. Методичний посібник до виконання робіт щодо технічного регулювання якості спеціального одягу. — Частина 1. — К.: КНУТД. — 2008. — 128 с.

38. Тунік А. Д., Колосніченко М. В. Системний підхід до визначення ступеня значущості факторів при проектуванні спецодягу як об'єкта дизайну // Вісник КНУТД. — К., 2011. — № 3. — С. 124–129.

39. Байбуз А. С., Гайдук Л. М., Колосніченко М. В. Розробка підходів до створення нових форм одягу методами дизайн-проектування // Вісник КНУТД. — К.: 2010. — № 5 (т. 3). — С. 147–151.

40. Давиденко Н. І., Полька Т. О., Колосніченко М. В. Дослідження зовнішньої динамічної відповідності спеціального захисного одягу рятувальників // Проблеми легкої та текстильної промисловості. — Херсон, ХНТУ, 2011. — № 2 (18). — С. 212–215.

41. Колосніченко М. В., Зубкова Л. І., Пашкевич К. Л. Ергономіка і дизайн. Проектування сучасних видів одягу: Навч. посіб. — К.: ПП «НВЦ «Профі». — 2014. — 386 с.

42. Колосніченко М. В., Процик К. Л. Мода і одяг. Основи проектування та виробництва одягу: Навч. посіб. — К.: КНУТД, 2010. — 208 с.

43. Колосніченко М. В., Щербань В. Ю, Процик К. Л. Комп'ютерне проектування одягу: Навч. посіб. — К.: Освіта України, 2010. — 235 с.

44. Білоусова Г. Г., Колосніченко М. В., Масловська Л. О. Методи обробки швейних виробів: Навч. посіб. — К.: МВЦ «Медінформ», 2007. — 292 с.

45. Полька Т. О., Колосніченко М. В. Исследование параметров базовых конструкций специальной защитной одежды для мужчин // Conferința Tehnică Științifică a Colaboratorilor, Doctoranților și Studenților, 8–12 dec. [2011 a Univ. Techn. a Moldovei]. — Ch.: UTM, 2012., Vol. 3. — 420 p. — С. 226–227.

46. Агошков Л. О., Колосніченко М. В., Кононенко Г. І. Проектування одягу раціональними асортиментними серіями: Навч. посіб. — К.: Арістей, 2008. — 116 с.

47. Колосніченко М. В., Остапенко Н. В. Создание элементов специальной термозащитной одежды на основе принципа трансформации // Conferința Tehnică Științifică a Colaboratorilor, Doctoranților și Studenților, 8–12 dec. [2011 a Univ. Techn. a Moldovei]. — Ch.: UTM, 2012., vol. 3. — 420 p. — С. 224–225.

48. Березненко С. М., Колосніченко М. В., Савчук Н. Г. Енциклопедія швейного виробництва. — Навч. посіб. — К.: Самміт — книга, 2010. — 968 с.

49. Васильева І. В., Полька Т. О., Колосніченко М. В. Удосконалення методики побудови базової конструкції куртки спеціальної захисної // Проблеми легкой и текстильной промышленности Украины. — Херсон: ХНТУ, 2009. — № 1 (15). — С. 117–121.

50. Колосніченко М. В., Бондар П. О. Деклараційний пат. 1610 А Україна. Термозахисний спецкомбінезон / Україна. — № 2002075911. — Опубл. 15.01.03. — Бюл. № 1. — 5 с.

51. Колосніченко М. В., Цесельська Н. В. Деклараційний пат. 2650 А Україна. Термозахисний комбінезон (два варіанти) / Україна. — № 98060432. — Опубл. 26.02.1999. — Бюл. № 1.

52. Колосніченко М. В., Цесельська Н. В. Деклараційний пат. 3290 А Україна. Комбінезон термозахисний (два варіанти) / Україна. — № 99060281. — Опубл. 29.12.99. — Бюл. № 8.

53. Колосніченко М. В., Полька Т. О. Деклараційний пат. 4257 А Україна. Термоводозахисний плащ / Україна. — № 2000060520. Опубл. 15.12.2000. — Бюл. № 7.

54. Кожушко Р. Ю., Колосніченко М. В. Удосконалення процесу проектування жилетів з навантаженням // Вісник КНУТД. — К.: КНУТД, 2013. — № 6. — С. 367–373.

55. Макарова Н. М., Гайдук Л. М., Колосніченко М. В. Розробка підходів до створення нових форм одягу методами дизайн-проектування // Вісник КНУТД. — К.: КНУТД, 2009. — № 3. — С. 101–105.

56. Полька Т. О., Колосніченко М. В. Исследование параметров базовых конструкций специальной защитной одежды для мужчин // Сборник статей международной научно-практической конференции «Conferința Tehnică Științifică a Colaboratorilor, Doctoranților și Studenților» (15–17 ноября 2009 г.). — Кишинев, Технический Университет Молдовы, 2009. — С. 228–229.

57. Колосніченко М. В., Полька Т. О. Деклараційний патент 1326 А Україна. Термоволодозахисний костюм / Україна. — № 95110283. — Опубл. 25.12.96. — Бюл. № 4.

58. Колосніченко М. В. Дизайн-проектування термозахисного спеціального одягу для захисту від високотемпературних впливів // Вісник КНУТД. — 2005. — № 1. — С. 81–83.

59. ДСТУ 4366: 2004. Одяг пожежника захисний. Загальні технічні вимоги та методи випробування Держспоживстандарт України, 2005. Надано чинності з 2005-07-01. Болібрux Б., Колосніченко М., Кухарішин С.

60. Третьякова Л. Д., Колосніченко М. В. Оцінка захисних властивостей нових засобів індивідуального захисту від іонізуючого випромінювання // Вісник Національного технічного університету України «КПІ». — Серія «Гірництво»: 36. наук. праць. — 2008. — Вип. 16. — С. 154–160.

61. Колосніченко М. В., Стрихарчук С. П., Кожушко Р. Ю. Розробка номенклатури показників якості одягу для захисту від рентгенівського випромінювання // Вісник КНУТД. — К.: КНУТД, 2010. — № 5 (т. 3). — С. 199–203.

62. Колосніченко М. В., Кожушко Р. Ю. Визначення параметрів оцінювання рентгенозахисних властивостей матеріалів одягу для захисту від рентгенівського випромінювання // Проблеми легкої та текстильної промисловості. — Херсон, ХНТУ, 2011. — № 2 (18). — С. 216–219.

63. Бондарь П. О., Колосніченко М. В. Технологічний процес проектування термозахисного комбінезона на основі модульного підходу // Вісник Технологічного університету «Поділля». — Хмельницький, — 2002. — № 4, ч. 3. — С. 121–124.

64. Третьякова Л. Д., Колосніченко М. В. Разработка конструктивно-технологических решений изолирующих комплектов защитной одежды для персонала АЭС // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. — Санкт-Петербург, 2013. — № 3. — С. 47–49.

65. Колосніченко М. В., Слітюк О. О., Зенкін А. С. Розробка математичної моделі оцінки якості форменого одягу за естетичними показниками // Технологія і техніка друкарства: Збірник наук. праць. — ВПІ НТУУ «КПІ», 2006. — № 3 (13) — С. 38–43.

Н. П. Супрун, д. тех. н., професор

3.5. Нові розроблення одягу для людей з особливими потребами та соціально-незахищених верств населення (Проект: Розробки адаптаційного одягу для інвалідів)

Нині в світі кардинально змінилося ставлення до проблеми інвалідності. Набуло актуальності питання соціальної адаптації осіб з інвалідністю до рівноправного співжиття зі здоровими членами суспільства. В Україні, за даними Міністерства соціальної політики, зараз проживає біля 2,8 млн. осіб з інвалідністю, причому їх чисельність у зв'язку із ситуацією в Донбаському регіоні постійно зростає. Основним документом, що закріплює права осіб з інвалідністю (брати участь у всіх аспектах діяльності та вести незалежний спосіб життя), є *Конвенція про права інвалідів*, ратифікована Україною в 2009 році.

Однак до переліку соціальних послуг, які сприяють особі з інвалідністю адаптуватися в суспільстві здорових людей, не належать завдання забезпечення їх зручним одягом. Використання непристосованого одягу спричиняють фізичний і психологічний дискомфорт, обмежують можливості самостійно виконувати життєво важливі функції. Як свідчать проведені дослідження [1, 2], особи з інвалідністю висловлюють бажання мати зручний та модний одяг різного асортименту, щоб виглядати сучасно, виконувати певні функції й не відрізнятися від здорових людей.

Саме питанням розроблення сучасного функціонального одягу для осіб з інвалідністю, який у міжнародній практиці має назву «адаптаційний одяг», нині в світі надається багато уваги [3–6].

Метою проекту «Текстильні вироби для інвалідів», який із 2000 року запроваджено в Київському національному університеті технологій та дизайну, є розроблення та організація виробництва одягу, предметів догляду та інших швейних виробів із текстилю для осіб з інвалідністю та важкохворих. Аналізування наукових досліджень і публікацій, що відображають сучасні позиції фахівців, засвідчило, що одяг є важливим фактором зменшення соціальної й психічної ізоляції особи з інвалідністю та передумовою її успішної інтеграції в суспільство. Спеціально розроблений адаптаційний одяг має відповідати всім вимогам, що пред'являють до сучасного функціонального одягу. Має бути зручним для здійснення побутових справ, маскувати дефекти фігури, надавати змогу непомітно ззовні розташовувати спеціальні елементи (сечовідводи, протези тощо). Водночас він не повинен виглядати як спецодяг чи шпитальний одяг.

Нині створення одягу для осіб з інвалідністю потребує наукового підходу, уміння впроваджувати найсучасніші матеріали й комплектуючі, мати достовірні розмірні характеристики. Нами розроблено алгоритм, на якому може ґрунтуватися (з урахуванням специфіки умов експлуатації) *програма розроблення асортименту швейних виробів для осіб з інвалідністю*. Цей одяг матиме комплекс необхідних споживчих і технологічних властивостей.

Програма містить такі етапи:

1. Визначення основної та додаткових функцій виробу.
2. Установлення особливостей конструкції та вибір матеріалів, які рекомендовані для цього виду захворювання.
3. Формулювання номенклатури вимог до виробу та номенклатури показників якості вихідних полотен, які потенційно забезпечать інтегровані вимоги до пакета загалом.
4. Визначення варіантів раціонального розташування вихідних полотен пакетів із певними властивостями в пакет та топографії їх розташування у виробі.

5. Установлення структурних, фізичних, механічних та фізико-хімічних властивостей текстильних матеріалів та їхніх пакетів, розроблення способів визначення та виявлення специфічних властивостей, спричинених особливостями експлуатації.

6. Розрахування значень основних якісних показників створюваних пакетів для прогнозування їхніх функціональних властивостей.

7. Виготовлення експериментальних зразків виробів, вивчення їх властивостей та за необхідності корегування структури (конструктивних місць розташування, складу й взаємного розташування шарів) пакетів.

8. Фізіолого-гігієнічні дослідження експериментальних зразків у лабораторних умовах.

9. Випробування експериментальних зразків виробів у реальних умовах експлуатації та визначення їхньої комфортності, надійності та інших показників якості, виявлення доцільності використання запропонованих функціональних структурних елементів.

Серед основних видів інвалідності визначають:

- порушення статодинамічної (рухової) функції;
- порушення функцій кровообігу, дихання, травлення, виділення, обміну речовин та енергії, внутрішньої секреції;
- сенсорні порушення (зору, слуху, нюху та дотику);
- психічні порушення (сприйняття, уваги, пам'яті, мислення, мови, емоцій, волі).

На основі аналізування літературних джерел і співпраці з членами організацій України осіб з інвалідністю було *встановлено особливості змін тілобудови, функціональних розладів*, а також особливості психофізіологічного стану людини залежно від виду захворювання. Відтак визначено, як це вплине на вибір конструкції одягу та матеріалів для його виготовлення. Наприклад, травми хребта спричиняють такі фізіологічні особливості, як атрофія м'язового масиву нижньої частини тіла та порушення капілярного кровообігу. Це зумовлює в людини

постійне відчуття мерзлякуватості та оніміння ніг, підвищене потовиділення (рис. 1) та схильність шкіри до появи пролежнів (рис. 2), натертостей.

Відповідно до встановлених особливостей функціональних розладів *запропоновано трансформацію одягу* й рекомендовано:

- застосовувати раціональний склад пакетів матеріалів, які забезпечують теплозбереження й перешкоджають посиленому теплообміну поверхні тіла з навколишнім середовищем;
- для підвищення температури шкірних покривів брати підкладку брюк із шорсткуватою поверхнею, контакт із якою локально поліпшить кровообіг і спричинить вегетативні прояви відчуття «зігрівання»;
- користуватися комплектами утеплювальних аксесуарів для нижніх і верхніх кінцівок (рис. 2, а), спеціальними гнучкими масажними текстильними поверхнями (рис. 2, б), які сприяють циркуляції крові;
- застосовувати вироби зі зменшеною кількістю деталей, які з'єднують шви, особливо в місцях із довготривалим

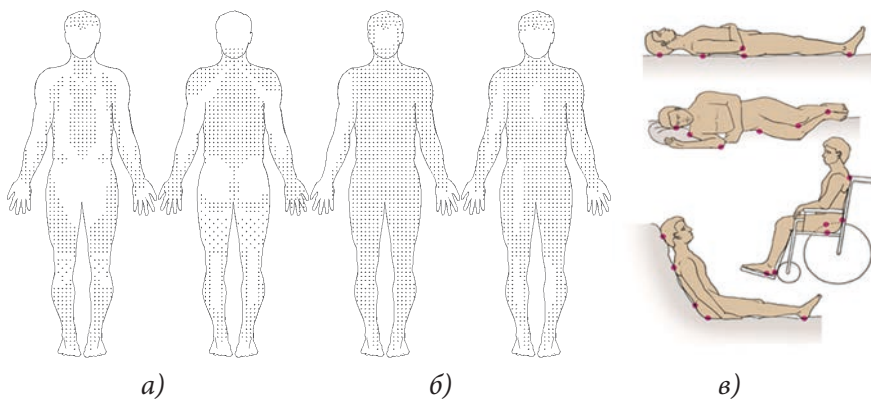


Рис. 1. Основні види функціональних розладів, які враховують при проектуванні адаптаційного одягу: топографія потовиділення тілом людини а) нормальне, б) розлади потовиділення; в) ділянки тіла з найбільшим ризиком появи натертостей і пролежнів



а



б

Рис. 2. а) комплект утеплювальних аксесуарів для нижніх і верхніх кінцівок; б) гнучкі масажні текстильні поверхні

контактом поверхні тіла хворого з поверхнею сидіння, зменшено жорсткість швів завдяки їх з'єднанню оверлочним способом;

- у місцях найвірогіднішого виникнення пролежнів використовувати спеціальні амортизуючі елементи з підвищеною здатністю до потовбирання.

З урахуванням розроблених рекомендацій виготовлено та надано в дослідну експлуатацію декілька моделей спортивних костюмів спеціальної конструкції для людей із травмами хребта, які пересуваються за допомогою інвалідного візка (рис. 3).



Рис. 3. Спортивні костюми для людей із травмами хребта

Розробка текстильних виробів для дітей, хворих на ДЦП

Аналізування статистичних даних засвідчило, що серед людей з обмеженими фізичними можливостями багато дітей. У Києві їх приблизно 10 тисяч. Дитячу інвалідність спричиняють хвороби нервової системи, а саме дитячий церебральний параліч. Тож значну увагу приділяємо створенню швейних виробів для цієї категорії споживачів [7, 8]. Вивчення асортименту одягу для дітей з особливими потребами засвідчило, що, окрім корсетів, виготовлених індивідуально, вітчизняне виробництво нічого не запропонувало.

Створення нового асортименту одягу, де враховано *необхідність швидкої й зручної трансформації* залежно від дефекту опорно-рухової системи й призначення одягу, є важливим завданням. Під час розроблення конструкції виробів, вибору матеріалів та скріплювальних елементів (фурнітури) враховують не лише особливості фізичного стану та поведінки хворих, а й побажання батьків і медичного персоналу спеціалізованих дитячих закладів.

Національні традиції в розробленні одягу для дітей з ДЦП. Оригінальним напрямом в проектуванні одягу для дітей, хворих на ДЦП, є врахування національних традицій. Як відомо, український костюм вирізняється своєю виразністю, функціональністю елементів, багат шаровістю, універсальністю та простотою конструкцій. Ці особливості й були покладені в основу моделей пальт (рис. 4).



Рис. 4. Ескізи колекції моделей дитячих пальт



Рис. 5. Ескізи колекції моделей верхнього одягу для дітей із ДЦП

Ергономічності одягу досягнуто завдяки прямому та напів-прилягаючому силуету, що забезпечує свободу руху. Особливу увагу приділено простоті застібання пальт (використання спеціальних гачків), фіксації ступеня облягання (застосування системи кулісок) та простоті одягання завдяки деталям рукавів, що трансформуються (застібка-блискавка по верхньому та нижньому зрізах рукава). Пальта виготовленні з м'яких, легких драпів із високими теплозахисними і гігієнічними характеристиками. Вдалою спробою поєднати традиції українського народного костюму з особливостями вимог до одягу дітей із ДЦП є розробка колекції верхнього одягу (рис. 5).

Жилети, сукні та зимові сарафани, у яких текстильні застібки velcro розташовані в бокових та плечових швах, по лінії напівзаносу, дуже зручні в експлуатації. У брюках замість пояса на лінії талії використовують куліски, низ брюк оформлений пришивними манжетами, які застібають на кнопки, фіксуючи штанину на нозі. По кроковим лініям брюк передбачено застібки на кнопки, які надають додаткової зручності під час одягання.

Розвивальні ігри для дітей із хворобами опорно-рухового апарату. Колір активізує або пригніблює життєдіяльність усіх систем організму, зумовлює певний настрій у дитини. Аби виявити вподобання дітей, які мають певні вади здоров'я, щодо кольору одягу, іграшок та інших предметів із текстилю, із якими контактують діти, провели усне опитування серед вихованців старших

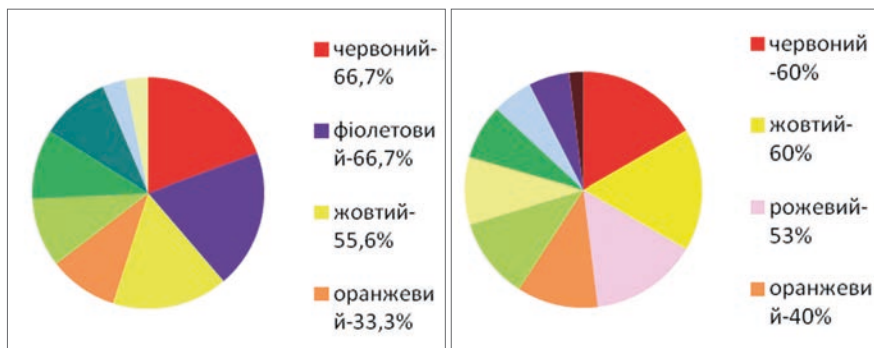


Рис. 6. Співвідношення улюблених кольорів хлопчиків (а) та дівчаток (б) дошкільного віку

груп Київського спеціалізованого дитячого садочка для дітей із порушенням функцій опорно-рухового апарату. Воно стало основою для вибору кольорової гами м'яких розвивальних ігор для дітей із хворобами опорно-рухового апарату (рис. 6).

Дидактичні (розвивальні) іграшки, правильно дібрані за кольором, формою, величиною й кількістю, є чудовим засобом розвитку дітей із будь-якими порушеннями й у будь-якому віці. Вони збагачують відчуттєвий досвід, розвивають мислення, дрібну моторику рук тощо.

Завдання дають дитині в різній формі: у вигляді моделі, плоского малюнка в ізометрії, кресленні або інструктують усно, у такий спосіб ознайомлюючи її з різними способами передавання інформації. Із використанням плоских та об'ємних геометричних фігур, фігурок тварин, виготовлених із різних матеріалів і з різноманітними наповнювачами, можна проводити вправи на впізнання, які тренують зорову увагу, вправи для виокремлення й закріплення понять «великий» і «маленький», «м'який», «круглий» предмет та інші (рис. 7). Використання таких «наочних посібників», на думку методистів, які працюють із дітьми, допомагає долати недоліки розвитку, сприяє розширенню та збагаченню знань про зовнішні властивості предметів.



Рис. 7. Проведення розвивальних занять із використанням розроблених текстильних посібників

Основні аспекти розроблення сучасного шпитального одягу

Одним із не вирішених нині питань, яке часто постає у військових шпиталях, особливо у відділеннях травматології, анестезіології, опікових центрах і палатах інтенсивної терапії, є *невідповідність наявного шпитального одягу* сучасним технологіям лікування та утримання прооперованих. Нами були проведені попередні дослідження, які засвідчили, що шпитальний одяг слід удосконалювати щодо асортименту, розроблення нових конструктивних рішень, застосування сучасних високотехнологічних матеріалів із наданими специфічними властивостями.

У сучасному шпитальному одязі не тільки *враховано особливості перебігу захворювання та умови його використання*, а і його функціональність, ергономічність і комфорт хворого, захист організму від інфекції та сприяння його реабілітації. Такий одяг має давати змогу медичному персоналу якісно проводити лікувальні процедури.

Для вирішення цього завдання необхідно розробляти спеціальні конструктивно-технологічні винаходи на визначених топографічних ділянках тіла людини з урахуванням функціональної

специфіки, яка зумовлена особливостями перебігу й лікування захворювання. Шпитальний одяг має *забезпечувати нормальне функціонування організму*:

- вільно поглинати та відводити рідку та пароподібну вологу з поверхні тіла;
- захищати організм від охолодження, перегрівання та забруднення;
- очищати шкіру від поту та жиру;
- бути стійким до багаторазового прання, витирання та багаторазових деформацій згинання та розтягування.



Рис. 8. Розроблені моделі шпитального одягу

Розроблено та виготовлено низку моделей сучасного шпитального одягу з гнучкою морфологічною структурою [10, 11], зовнішній вигляд якого та особливості запропонованих конструкційних елементів представлені на рис. 8. Такий одяг не потрібно знімати для проведення медичних маніпуляцій, а достатньо лише розстебнути текстильну застібку, блискавку або кнопку, щоб провести огляд, взяти аналіз або зробити ін'єкцію. Вироби надано в досліdну експлуатацію в умовах стаціонарних шпиталів.

Аналізування факторів, які впливають на забезпечення комфортності адаптаційного одягу

Одяг створює оболонку, що зберігає локальний мікроклімат у підодяговому просторі, регулює функцію тепловиділення, допомагає організму людини у становленні теплового балансу. У значній мірі тепловий баланс тіла людини підтримується через випаровування дифузійної вологи та поту з поверхні шкіри. У середньому в здорової людини за добу потові залози виділяють $700 \div 1300$ мл поту.

Для хворих людей характерний розлад системи потовиділення, найчастіше посилюється потовиділення — гіпергідроз (hyperhidrosis). Окрім дії поту, одяг (штани) частково можуть піддаватися дії сечі внаслідок неконтрольованого сечовипускання, що спостерігається в пацієнтів із хворобами нервової системи. Тому визначальна роль у забезпеченні комфортних умов експлуатації одягу належить вологообмінним процесам — здатності матеріалів поглинати й пропускати пари води та поту. Загалом вологопередавання — поглинання і подальше виведення вологи з підодягового простору в навколишнє середовище здійснюється завдяки процесам сорбції вологи із підодягового простору, дифузії через системи наскрізних, міжволоконних, міжниткових, поверхневих й інших макро- та мікропор у текстильному матеріалі й десорбції в зовнішнє середовище.

Багатофункціональність адаптаційного одягу забезпечує те, що він складається, як мінімум, із двох шарів — підкладкового

(або білизняного) та матеріалу верху. Для описання фізичних процесів, які відбуваються під час експлуатації такого виробу, із метою прогнозування тривалості його комфортного використання в системі «людина — одяг — навколишнє середовище» нами запропоновано модель двошарового одягу (рис. 9). Проходження зволоженого (за рахунок потіння) повітря з підодягового простору відбувається через пакет шарів текстильних матеріалів товщиною l_1 (підкладка) та l_2 (матеріал верху костюму), розділених внутрішнім повітряним прошарком l_{12} за наявності двох зовнішніх повітряних прошарків l_{01} (мікрокліматичного, тобто між поверхнею тіла та підкладки) і l_3 (зовнішнього, того, що контактує з навколишнім середовищем).

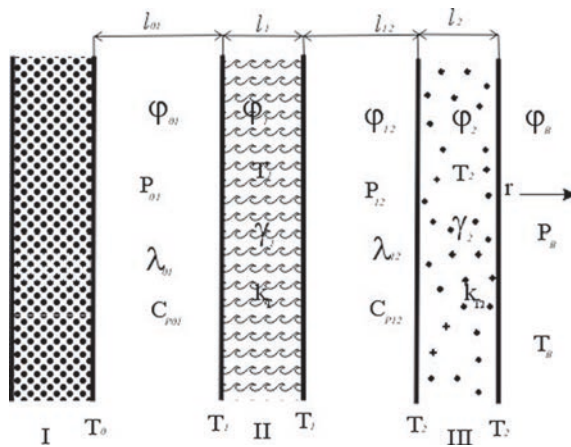


Рис. 9. Умовна схема тепломасообміну в моделі двошарового одягу:

I — зовнішній шар шкіри із заданою середньою температурою поверхні T_0 ; II — трикотажна підкладка одягу з температурою T_i , ізо-термічною стискальністю KT_1 [$\text{м}^2/\text{Н}$], коефіцієнтом дифузії вологи γ_1 [$\text{кг}\times/\text{м}^3$]; III — щільний зовнішній шар пакету одягу із заданою температурою T_2 , ізо-термічною стискальністю KT_2 , коефіцієнтом дифузії вологи γ_2 ; C_{p01} C_{p02} [$\text{Дж}/(\text{кг}\times\text{К})$] — ізобарні теплоємності; λ_{01} , λ_{12} [$\text{Вт}/(\text{м}\times\text{К})$] — коефіцієнти теплопровідності прошарків воло-гого повітря, (jY , p , T_B) — задані параметри зовнішнього середовища

Для описання вологообміну організму людини з навколишнім середовищем важливо знати, яка кількість водяної пари може бути видалена через одяг від тіла людини в навколишнє середовище і яка швидкість процесу проходження вологи через товщину матеріалу. Масообмін між підодяговим простором і навколишнім середовищем через текстильний матеріал здійснюється завдяки наявності в ньому великої кількості пор, які за розмірами набагато менші, ніж розмір самого матеріалу.

Інтенсивність переміщення вологи через матеріал або пакет матеріалів одягу визначають за величиною загальної наскрізної пористості та різницею значень температури й вологості в підодяговому просторі та в навколишньому середовищі. Інтегральною характеристикою пористого матеріалу можна вважати пористість m , яка дорівнює відношенню всього об'єму пор, заповненого газом (g), рідиною (l) або їхньою сумішшю Vg, l , до повного об'єму V :

$$m = V_{g,l} / V = V_{g,l} / A \cdot l.$$

Мікрокліматичні прошарки вологого повітря роблять основний внесок у сумарний термічний опір пакету, а шари матеріалів, які складають пакет, є головними чинниками, що регулюють вологопровідність. Такий пакет можна описати за аналогією з електричними ланцюгами (рис. 10). Так, прошарки вологого повітря уявляємо ємностями, що акумулюють (погано проводять) теплову енергію і, навпаки, шари зволоженої тканини — ємностями, що

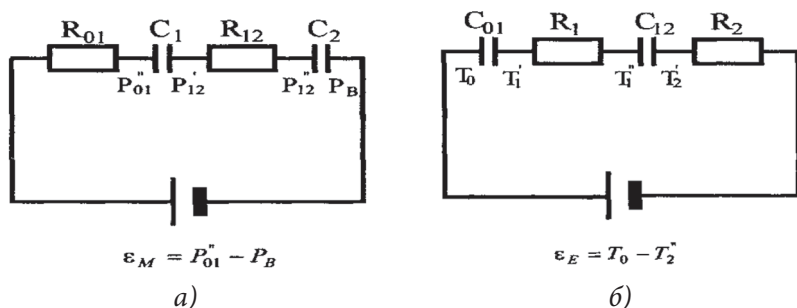


Рис. 10. Умовна схема вологосного (а) і теплового (б) балансу

акумулюють вологу. Відповідно, шари тканини можна вважати провідниками, які мають деякий термічний опір (l_1/λ_1 , l_2/λ_2) E , і, навпаки, прошарки повітря — характеризувати вологосним опором: (l_{01}/γ_{01} , l_{12}/γ_{02}) M . Еквівалентний кожному з типів обміну електричний ланцюг є RC — контур із джерелом електро- рухомої сили ϵq , якою є тіло, спроможне адаптуватися до зміни зовнішніх параметрів (T_2 , PB).

У межах розробленої моделі можна використовувати вирази для характерних масштабів часу «зарядки» вологосних та термічних опорів окремо в шарах тканин і в прошарках повітря:

$$t_M = \left(\frac{l_{01}\rho_{01}}{\gamma_{01}} + \frac{l_{12}\rho_{12}}{\gamma_{12}} \right) \cdot \frac{l_1 K_{T1} \rho_1 l_2 K_{T2} \rho_2}{l K_{T1} \rho_1 + l_2 K_{T2} \rho_2};$$

$$t_E = \left(\frac{l_1}{\lambda_1} + \frac{l_2}{\lambda_2} \right) \cdot \frac{l_{01} C_{P01} \rho_{01} l_{12} C_{P12} \rho_{12}}{l_{01} C_{P01} \rho_{01} + l_{12} C_{P12} \rho_{12}}.$$

Ці рівняння термодинамічно узгоджені, достатньо прості й їх варто використовувати для оптимізації в проектуванні одягу.

Моделювання процесів горизонтального змочування

Одним із вагомих показників якості текстильних матеріалів, що формує відчуття комфортності виробів під час експлуатації, є *капілярність*. Особливістю експлуатації виробів, призначених особам з інвалідністю та важкохворим, є те, що контакт зволоженого потом тіла й матеріалу текстильного виробу відбувається по поверхні. Для описання та прогнозування процесів розповсюдження крапельно-рідкої вологи в текстильних матеріалах для їхнього обґрунтованого подальшого вибору розроблено *геометричну модель*, що дає змогу визначити відповідну математичну залежність [11].

Для цього розглянуто дифузію рідини в матеріалі в двох напрямках, із різними коефіцієнтами водопоглинання в кожному з них. У разі зменшення кількості координат до двох, рівняння матиме вигляд:

$$\frac{\partial u}{\partial \tau} = D_x \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + D_y \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}.$$

Проаналізуємо граничні й початкові умови, що можуть виникати в процесі розповсюдження вологи. На границях зони розповсюдження вологи її концентрація дорівнює нулю при:

$$x = \pm \frac{a(t)}{2}, y = \pm \frac{b(t)}{2}.$$

Таким граничним умовам добре відповідають тригонометричні функції, тому передбачений розв'язок рівняння запишемо так:

$$u = \sum_i \sum_j C_{ij} \cos \frac{i\pi x}{a(t)} \cos \frac{j\pi y}{b(t)}.$$

Завдяки інтегральним перетворенням диференційне рівняння набуде вигляду:

$$\frac{D_x \pi}{a(t)^2} + \frac{D_y \pi}{b(t)^2} = \frac{a'(t)}{a(t)^3} + \frac{b'(t)}{a(t)^3} + C.$$

Зв'язок між двома невідомими функціями знаходять при розв'язанні квазістаціонарного рівняння без доручення похідної по часу, зробивши на першому етапі припущення про їхню незалежність. При цьому одержують два незалежні диференційні рівняння, розв'язати які можна шляхом розподілення змінних. Результат розв'язку виглядатиме так:

$$a(t) = a_k (1 - e^{-\pi D_x t})$$

$$b(t) = b_k (1 - e^{-\pi D_y t})$$

Для уточнення форми розповсюдження вологи в матеріалі перетворимо вихідне диференційне рівняння на квазістаціонарне, передбачаючи, що на кожному відрізку часу є проміжок, який практично не залежить від часу (рис. 11). При цьому рівняння буде виглядати так:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + k \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0,$$

де $k = \frac{D_y}{D_x}$ — відношення коефіцієнтів дифузії в поперечному й

повздовжньому напрямках, значення яких знаходять у попередніх експериментах. У результаті розв'язку цього рівняння можна знайти координати точок границі розповсюдження вологи як:

$$x = r \cdot \cos \varphi$$

$$y = \sqrt{\frac{D_y}{D_x}} r \cdot \sin \varphi.$$

Границі цієї зони у випадку, коли схема має вигляд еліпсів, із часом змінюються таким чином, як показано на рис. 12.

Реальна картина розповсюдження вологи в матеріалі з урахуванням безумовних флуктуацій буде розміщуватися в межах

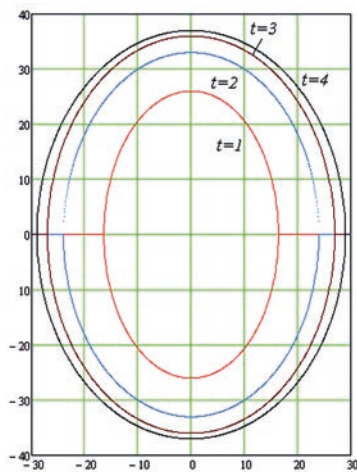


Рис. 11. Схема розповсюдження вологи в матеріалі на основі

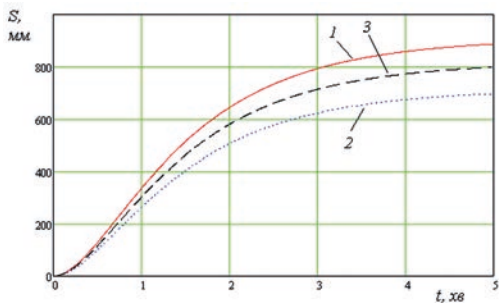


Рис. 12. Зміна площі розповсюдження вологи (1 — на основі нестационарної спрощеної моделі, 2 — на основі квазістационарної моделі, 3 — найвірогідніша залежність)

між двома визначеними випадками. Якщо площа на основі нестационарної спрощеної моделі може бути визначена як

$$S_1 = a_k \left(1 - e^{-\pi D_x t}\right) \cdot b_k \left(1 - e^{-\pi D_y t}\right),$$

площа квазістаціонарної моделі (площа еліпсу)

$$S_2 = \frac{\pi}{4} a_k \left(1 - e^{-\pi D_x t}\right) \cdot b_k \left(1 - e^{-\pi D_y t}\right),$$

реальна площа буде в межах

$$S_1 \leq S \leq S_2,$$

найвірогідніше значення площі.

$$S_2 \approx 0,9 \cdot a_k \left(1 - e^{-\pi D_x t}\right) \cdot b_k \left(1 - e^{-\pi D_y t}\right).$$

Таким чином, на основі математичного моделювання виявлено залежності для геометрії розповсюдження вологи в анізотропному матеріалі в умовах нестационарного процесу. Одержані результати уможливають прогнозувати час завершення процесу розтікання з метою визначення періоду нестационарності,



*Рис. 13. Установка для визначення горизонтального змочування
текстильних матеріалів*

а також передбачати геометричні параметри змоченої поверхні для оцінювання якості матеріалу в процесі розтікання краплі. Проведені теоретичні міркування були підтверджені експериментальним шляхом з використанням спеціально змонтованої установки (рис. 13).

***Розроблення ранових покриттів із пролонгованою
антимікробною дією на нетканих основах***

Однією з актуальних проблем сучасної медицини є лікування пацієнтів із пораненнями, травмами та опіками, що зумовлює необхідність розроблення високоефективних ранозаживлюючих антимікробних ранових покриттів. Хоч зараз існує широкий набір лікарських засобів, до складу яких входять антисептики, знеболювальні та антибактеріальні препарати, терапія під пов'язками залишається одним із основних методів традиційного лікування ран. Саме тому дану частину роботи присвячено актуальній проблемі *розроблення ранових покриттів нового покоління*, ознакою яких є їхня багатофункціональність — забезпечення захисних, сорбційних та антимікробних властивостей, цілеспрямованого транспорту лікувальних речовин в осередок ураження й пролонговане їхнє вивільнення в необхідній концентрації в середовище рани.

На основі проведеного аналізування сучасного стану розроблень ранових покриттів у світі і в Україні систематизовано відомості щодо особливостей вимог до їхніх властивостей при використанні на різних стадіях ранового процесу й запропонована концепція створення композиційних ранових покриттів на нетканих волокнистих основах на базі натуральних волокон із використанням як носія лікарських препаратів біополімеру — альгінату натрію (рис. 14).

За розробленою методикою з використанням наносрібла проведено екобезпечне біоцидне оброблення текстильних основ з оцінюванням бактерицидної активності (рис. 15), визначені їх експлуатаційні, структурно-морфологічні, спектральні та термічні властивості [12–14].

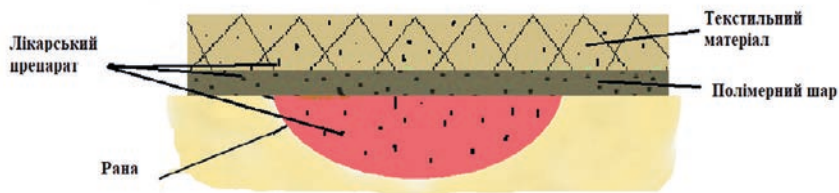


Рис. 14. Структура композиційного ранового покриття

Полімером-носієм («депо») лікарських речовин слугував альгінат натрію, який може утворювати високов'язкі гелі, ступінь структурування яких регулюється введенням катіонів, наприклад кальцію. У разі контакту з рановим ексудатом або під час змочування покриттів з альгінатів полімерний шар перетворюється на гідрогель, що забезпечує безболісність перев'язок.

За розробленою методикою проведено синтез альгінатних гідрогелів (рис. 16). До них для надання лікувальних власти-

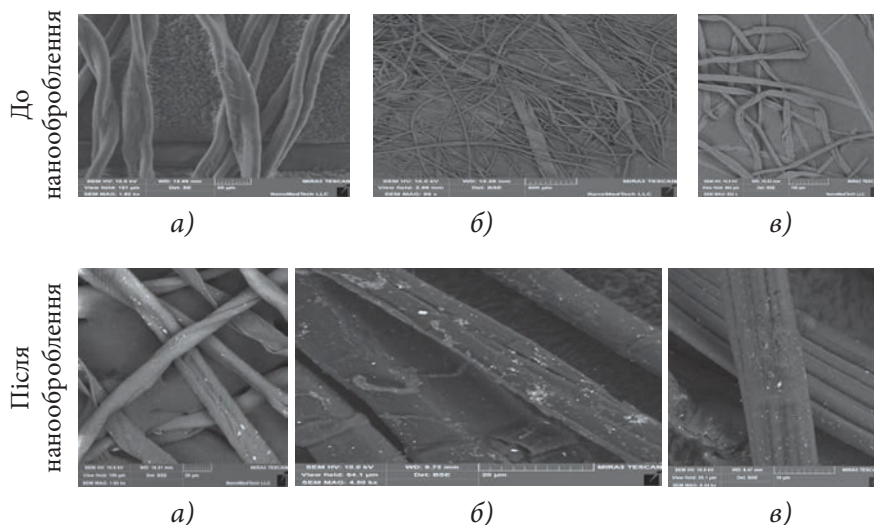


Рис. 15. Електронні зображення поверхні нетканих полотен до та після наноброблення сріблом: (а) — бавовняного, (б) — льняного, (в) — шовкового

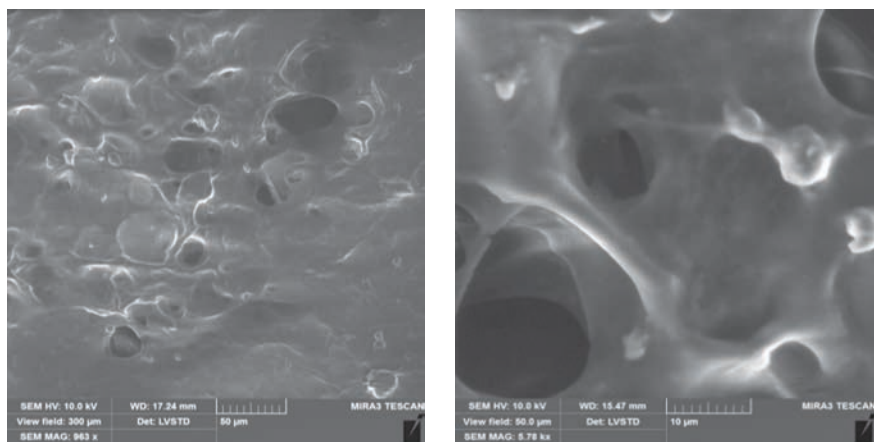


Рис. 16. Електронні зображення альгінатних гідрогелів із розвинуеною пористою структурою

востей місцево вводили на останній стадії синтезу анестезуючі, кровоспинні та лікувальні препарати, у тому числі, рослинні лікувальні екстракти алое, хлорофіліпту.

Проведено моделювання процесів масопереносу в нетканих волокнистих основах, отримано співвідношення, що зв'язує витрати повітря через голкопробивний нетканий матеріал, перепад тиску і поверхневу густину матеріалу. Система наскрізних каналів для проходження повітря в нетканих полотнах запропонована у вигляді, представленому на рис. 17.

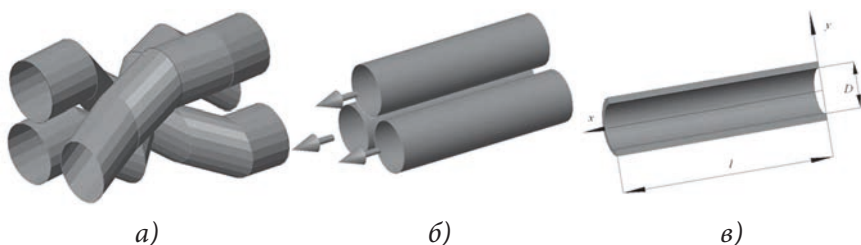


Рис. 17. Моделювання системи наскрізних каналів в нетканих полотнах

Проходження рідини в подібних каналах може моделювати течія Пуазейля, яка реалізується в прямо пропорційній залежності витрат рідини крізь матеріал від перепаду тиску. Причому коефіцієнт пропорційності залежить від густини матеріалу, а залежність вказаного коефіцієнта близька до квадратичної. Пропорційність витрат і перепаду тиску підтверджена експериментально для різних зразків матеріалів. Отримано співвідношення, що зв'язує витрати повітря Q через голкопробивний нетканий матеріал, перепад тиску ΔP і поверхневу густину матеріалу M_S :

$$Q = \left(269 - 431 \cdot \left(\frac{M_s}{M_{s\max}} \right) + 188 \cdot \left(\frac{M_s}{M_{s\max}} \right)^2 \right) \cdot \Delta p.$$

У результаті одержано низку експериментальних зразків антимікробних та лікувально-профілактичних ранових покриттів, про які позитивно відгукнулися після дослідної експлуатації в медичних закладах.

Висновки

Наукова значущість проведеного комплексу робіт полягає в створенні теоретичних і практичних засад розроблення нових волокнистих матеріалів та соціально-орієнтованих виробів легкої промисловості з прогнозованими експлуатаційними та медико-біологічними властивостями з урахуванням призначення та умов експлуатації.

Створено концепцію формування структури асортименту раціонально сконструйованого та естетично привабливого одягу для осіб із особливими потребами. Розвинено наукові основи створення ергономічних комплектів адаптаційного одягу з використанням методів математичного моделювання, які дають змогу в межах запропонованих моделей здійснити вибір оптимальних параметрів структури та властивостей матеріалів за критеріями захисту, комфортності й надійності.

Література

1. Супрун Н. П., Власенко В. І., Арабулі С. І. Текстиль та багатофункціональні текстильні композиційні матеріали у виробках для інвалідів та важкохворих. — К.: КНУТД. — 2011. — 360 с.
2. Волокнисті матеріали та вироби легкої промисловості з прогнозованими бар'єрними медико-біологічними властивостями: Монографія в 2 ч.: — Ч. 1. Теоретичні засади технологій виробництва волокнистих матеріалів з прогнозованими бар'єрними медико-біологічними властивостями // Березненко С. М., Власенко В. І., Ігнат'єва І. А. та ін. — К.: КНУТД. — 2014. — 404 с.
3. Meinander, Harriet&Varheenmaa, Minna. Clothing and textiles for disabled and elderly people. ResearchNotes 2143, VTT Processes, 2002, 64 p.
4. Maureen Goldsworthy. Clothes for disabled people. — London: B. T. BatsfordEd., 1981, 117 p.
5. Wu Y, Qing L. Structure study on wheel chair wear based on human engineering. Shanghai Textile Science&Technology: 2004; vol.6, pp. 44–46.
6. Curteza A., Cretu V., Macovei L., Poboroniuc M. Designing Functional Clothes for Persons with Locomotor Disabilities. Research J., 2014, vol. 14, is. 4, pp. 281–289.
7. Ващенко Ю. О. Текстильні вироби для дітей з обмеженими можливостями // Легка промисловість. — 2014. — № 1. С. — 42–43.
8. Ващенко Ю. О., Супрун Н. П., Мархай М. А. Визначення гігієнічних властивостей пакетів екологічних матеріалів килимків для занять з лікувальної фізкультури // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. — 2012. — № 3. — С. 100–104.
9. Супрун Н. П. Основні аспекти розробки сучасного шпитального одягу // Вісник КНУТД. — 2017. — № 4 (112). — С. 124–129.
10. Супрун Н. П., Литвинова О. І., Кушнір О. В. Перспективні полімерні матеріали та технології: Монографія. Загальні аспекти розробки одягу для поранених. — К.: КНУТД, 2015. — С. 287–290.
11. Ващенко Ю. О., Гараніна О. О., Романкевич О. В. Капілярне змочування гідрофобних волокнистих матеріалів. Вісник Хмельницького національного університету // Технічні науки. — 2014. — № 3 (213). — С. 264–267.

12. Супрун Н. П., Бричка С. Я. Формування нанорозмірних часток срібла в нетканих полотнах для ранових покриттів на базі шовкових волокон // Вісник КНУТД. — 2016. — № 2, — С. 134–141.

13. Литвинова О. І., Супрун Н. П., Бричка С. Я., Балко О. Б. Розробка нетканих текстильних основ для ранових покриттів на базі бавовняних волокон з наданими бактерицидними властивостями // Вісник Хмельницького нац. універс. — 2016. — № 4, — С. 78–81.

14. N. P. Suprun, S. Ya. Brichka, O. I. Litvinova. Development and investigation of nonwoven wound dressings with antimicrobial properties on the basis of natural fibers. — *Vlákna a textile*. — 2017. — V. 24. — № 2. — Pp. 3–10.

РОЗДІЛ 4

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ
ЗАСАДИ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ
УКРАЇНСЬКОЇ ЕКОНОМІКИ

*Крім переконань, потрібні знання,
які можна набути, і методи,
які можна опанувати.
Бертольт Брехт*

**Л. М. Ганущак-Єфіменко,
д. екон. н., професор**

4.1. Концепція організації управління інноваційними галузевими кластерами

Постановка проблеми

У період здійснення ринкових реформ в Україні через об'єктивні причини (інфляційні процеси, недосконалість кредитно-грошової системи тощо) діяльність держави має спрямовуватися на всебічне заохочення до впровадження та поширення інновацій. І що більше країна відстає у своєму розвитку, то значущіша роль державних органів управління у створенні інфраструктури, мобілізації ресурсів, виявленні пріоритетів господарського розвитку, досягненні пропорцій і взаємозв'язків у національній економіці. Рівень розвитку інноваційної сфери визначає місце країни в глобальному світогосподарському просторі. Низький технічний рівень багатьох галузей господарства України порівняно з промислово розвиненими країнами можна подолати лише оновлюючи виробничу базу більшості підприємств. Використання нових видів техніки, технологій, методів управління та організації виробництва надасть змогу розширити номенклатуру, якість і обсяг виробництва і завдяки цьому — підвищити конкурентоспроможність вітчизняної продукції на внутрішньому й зовнішньому ринках.

Аналіз останніх публікацій

Схема управління інноваційним розвитком кластерів ґрунтується на концептуальних розробленнях у сфері стратегічного

управління інтегрованими бізнес-структурами таких учених, як В. Гофман [11], М. Портер [12], В. Фельдман [8], Ш. Фрімен [9], Г. Хакен [7] та ін. Їхні праці є методологічною основою виконання даного дослідження, а запропоновані в статті принципи управління інноваційним галузевим кластером — продовженням їхніх наукових досліджень. Водночас напрацювання економістів не завжди враховують специфіку управління інноваційним розвитком кластерів у сучасних ринкових умовах, а здебільшого є значно затеоретизованими.

Натомість практика розвитку ринку інноваційної продукції потребує нових підходів та механізмів, відповідних світовому рівню розвитку. Так, насамперед, слід науково-методично обґрунтувати сутність і структуру інноваційного кластера, оцінити рівень його ефективності; систематизувати принципи, методи, функції та чинники, які впливають на формування, розвиток й управління інноваційним розвитком галузевих кластерів. Невирішеність перерахованих проблем, недосконалість їхнього висвітлення в наукових публікаціях стали визначальними під час вибору та обґрунтування актуальності даного дослідження.

Невирішені частини проблеми

Концептуальні засади організації управління інноваційними галузевими кластерами повинні враховувати специфіку інноваційного шляху розвитку. Його основним інструментом є реалізація інновацій, а також завоювання за допомогою цього ринкових ніш світу та отримання значних конкурентних переваг для економічного розвитку України.

Метою дослідження є формування концепції організації управління інноваційними галузевими кластерами.

Основні результати дослідження

Управління інноваційним розвитком підприємництва з використанням кластерної структури є комплексом заходів із виявлення потреб, що становлять мотиваційну основу об'єднання, розроблення та планування конкретних механізмів організації

взаємодії, які дадуть змогу сформувати інноваційний галузевий кластер. Також така діяльність повинна сприяти інтегральній діяльності й координуванню функціонування різних суб'єктів соціально-економічного середовища на регіональному рівні в умовах спільного функціонування.

Отже, концепція організації управління інноваційним галузевим кластером є штучним створенням системоподібної структури, у якій реалізується ефект цілісності, але перетворення на нову економічну цілісну систему станеться вже в процесі функціонування, оскільки неможливо заздалегідь урахувати всю сукупність чинників, що впливають на систему, яка еволюціонує (рис. 1).

Для цього необхідно дотримуватися таких основних принципів:

1. Первинність еволюційної спрямованості.

Узаємодія учасників інноваційної діяльності в інноваційному галузевому кластері має бути заснована на цьому принципі. Можливим є формування нового кластера з нуля й поступова інтенсифікація його еволюційного розвитку. Урахування цього принципу забезпечить якнайповніше використання наявного науково-технічного потенціалу, усіх видів ключових компетенцій і професійного досвіду підрозділів для реалізації інноваційного проекту. Штучно створені кластери, як правило, не будуть мак-

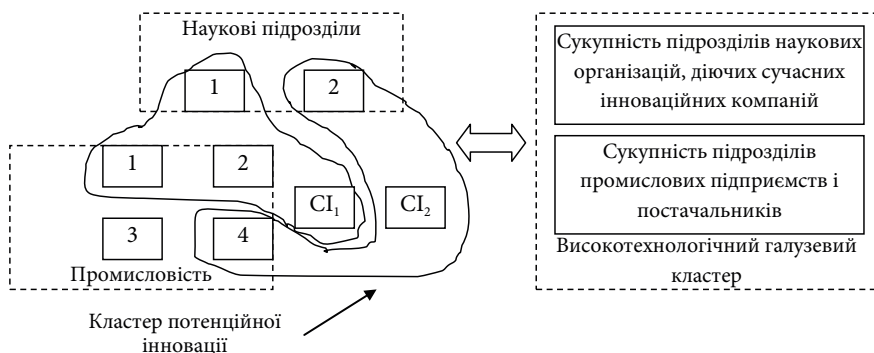


Рис. 1. Процес формування інноваційного галузевого кластера
[авторська розробка]

симально узгоджені в науково-дослідній та інноваційній роботі підрозділів. Не будуть чітко налагоджені зв'язки, комунікації та спільні напрацювання, досвід спільної діяльності. Це, відповідно, негативно позначиться на результатах роботи. У межах кластерів, що еволюційно розвиваються, робота за кожним конкретним напрямом триває та настає порозуміння між його учасниками.

2. Опціон розвитку.

В умовах сучасного ділового світу багато традиційних методів стратегічного управління є недієвими й неефективними внаслідок збільшеної невизначеності зовнішнього середовища та неможливості чітко прогнозувати тенденції й напрями розвитку. Високотехнологічний галузевий кластер у цілому повинен мати пакет стратегій, що охоплюють безліч можливостей, залежно від ситуації. Як правило, інвестиційні можливості з найбільшим потенціалом формування доданої вартості часто виникають в умовах високої невизначеності, спричиненої технологічними й продуктовими інноваціями, змінами в поведінці споживачів тощо. За цих умов фірми мають *дві альтернативи*:

- здійснити повне інвестування на пряму, сподіваючись на оптимістичний варіант розвитку проекту (інакше вони можуть зазнати значних збитків);
- чекати, доки ситуація на ринку повністю не проясниться (що нерідко призводить до перехоплення ініціативи конкурентами).

Проте часто з'являється ще одна альтернатива — інвестування невеликого обсягу коштів для закріплення на ринку з можливістю подальшого розширеного інвестування. У наукомістких галузях інвестування в один із етапів НДДКР надає підприємству право здійснити наступний етап аж до стадії комерціалізації виробу.

3. Інвестування коштів.

В умовах невизначеності розвитку галузей і ринків компанія може інвестувати кошти в проекти з можливими негативними фінансовими показниками, виходячи зі стратегічних міркувань, оскільки це зміцнить її позиції та створить можливості для майбутнього інвестування. У цьому й полягає суть опціонів розвитку.

За допомогою цього принципу отримують значні конкурентні переваги.

4. Синергізм.

Тут важливе значення має властивість цілісності системи. У межах ринково орієнтованої взаємодії учасників процесу формування кластерів і суб'єктів галузевого комплексу цілісності проявляється в різних науково-технічних, технологічних і соціально-економічних ефектах. Метою формування будь-якої системи в межах партнерства й основою стимулювання інтеграції елементів слугує досягнення ефекту синергії. В даному контексті елементами системного аналізування є різні науково-дослідні та інноваційні підрозділи та підприємства галузевого кластера. Ці суб'єкти від об'єднання отримують збільшення власних можливостей як у вигіднішому ресурсному забезпеченні, так і щодо ефективності їхнього використання. У наступних планових періодах це збільшить основні соціально-економічні результати їхньої діяльності.

Отже, сукупне функціонування різнорідних взаємозв'язаних елементів продукує якісно нові функціональні властивості цілого (наприклад, можливість отримувати додаткові доходи), що не мають аналогів у властивостях його елементів [9].

Принцип синергізму припускає орієнтацію стратегій, схем і механізмів розвитку кластерів на появу в результаті їх реалізації якісно нових функціональних властивостей системи (різних видів синергетичного ефекту від об'єднання елементів — науково-дослідних організацій, промислових підприємств, інвесторів, малих інноваційних компаній тощо) [9].

5. Інтегративність.

Реалізація цього принципу сприятиме забезпеченню достатнього рівня впливу системоутворювальних чинників, що визначають потенціал доцентрових сил елементів ринково орієнтованого партнерства.

6. Самофінансування і прибутковість.

Цей принцип є закономірним продовженням попередніх і пов'язаний з основним економічним сенсом функціонування

підприємництва в ринкових умовах. Будь-які схеми взаємодії в ринково орієнтованому партнерстві різних організацій і суб'єктів галузевого кластера можливі лише за умови повного покриття всіх витрат, а також максимізації сукупного прибутку для учасників партнерства.

Реалізація розроблених принципів можлива завдяки формуванню відповідних механізмів. Ці механізми мають бути цілісно взаємопов'язані та взаємодіяти процесі під час трансформації підприємництва в «посівні кампанії» інноваційного галузевого кластера.

Таким чином, концепція організації управління інноваційними кластерами є основним підходом у створенні інноваційної інфраструктури. Вона забезпечує зростання інноваційної активності галузевих кластерів.

У концепції організації управління інноваційними кластерами вирізняють багато чинників, дія яких така сама, як у різних детермінант конкурентної переваги. Це дає змогу вибрати на мікрорівні структурні елементи інноваційної інфраструктури із сукупності елементів підприємницького середовища (деякі підприємці, малі фірми, фахівці, підрозділи організацій), які успішно взаємодіють і конкурують між собою.

Успішний підприємницький сектор матиме свою нішу у високотехнологічному галузевому кластері. Реалізація даної концепції відповідає всім сучасним принципам державного фінансування наукомісткої підприємницької діяльності за допомогою створення сприятливого для цього середовища. Схема опосередкованого державного управління формуванням і розвитком інноваційних галузевих кластерів та їхня характеристика представлені на рисунку 2.

Інноваційно-технологічний центр (ІТЦ), згідно з розробленою концепцією, є елементом інноваційної інфраструктури, що забезпечує сприятливу діяльність структурних елементів кластера. Цей вид підтримки полягає у формуванні матеріальних і нематеріальних умов, які створюють конкурентні переваги у суб'єктів господарювання у межах ІТЦ. Такими перевагами є:

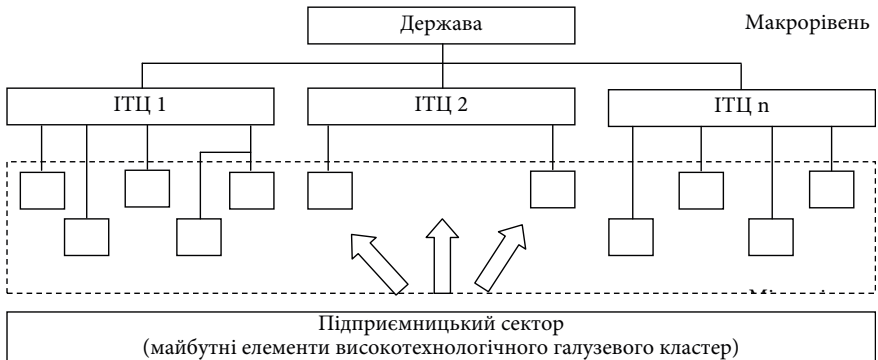


Рис. 2. Опосередковане державне управління формуванням і розвитком інноваційних галузевих кластерів

[авторська розробка]

- *виробничо-технологічні* (центри колективного користування устаткуванням, оптимальні схеми лізингу коштовного устаткування, технологічна інфраструктура);
- *орендні* (пільгова оренда виробничих і офісних приміщень);
- *нематеріальні* (консалтингова допомога щодо захисту інтелектуальної власності, юридичні та інші консалтингові послуги).

Інший стратегічний напрям діяльності ІТЦ пов'язаний з оптимізаційною координацією стратегій різних суб'єктів господарювання, що діють у межах кластера. Також цим відповідно до цього напрямку відбувається інформаційна підтримка топ-менеджменту учасників кластера. Це дасть змогу забезпечити оптимальне спільне функціонування та конкуренцію всередині кластера. Інформаційна підтримка охоплює консалтингову допомогу під час формування структури суб'єктів господарювання, у їхніх зв'язках з іншими елементами кластера. Також можлива координувальна дія на процес конкурентної боротьби цих елементів для максимізації науково-технічного й комерційного ефекту від конкуренції у межах кластера потенційної інновації.

Підтримка формування сприятливих параметрів попиту передбачає також пошук нових і розширення вже наявних ринків

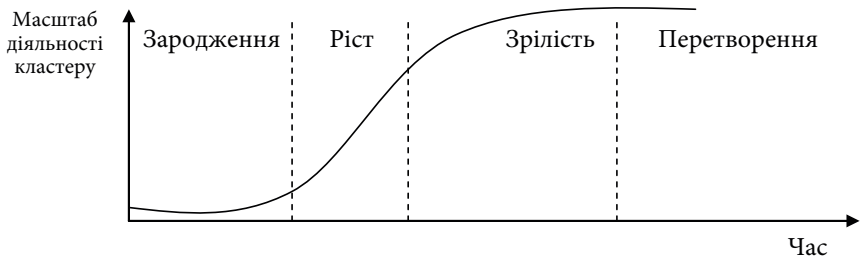


Рис. 3. Життєвий цикл інноваційного галузевого кластера [10]

збуту продукції кластера, допомогу в отриманні державного замовлення суб'єктами господарювання кластера. У результаті цієї галузевої спрямованості та сприятливіших умов функціонування ІТЦ стане центром концентрації суб'єктів господарювання, які певним способом позитивно впливатимуть один на одного та взаємно посилюватимуть конкурентні переваги.

Концепцію організації управління інноваційними кластерами цілеспрямовано реалізують на базі ІТЦ, вона охоплює кілька етапів. Ці етапи є життєвим циклом усіх соціально-економічних систем. Життєвий цикл інноваційного галузевого кластера проходить такі чотири етапи (рис. 3):

1) *зародження* (поява системоутворючої бізнес-ідеї: базова технологія та наявність перспектив її комерціалізації), структуризація потенціалу майбутнього кластера;

2) *зростання* (формування низки малих суб'єктів господарювання, які пов'язані стійкими технологічними ланцюжками);

3) *зрілість* (досягнення суб'єктами господарювання масштабів діяльності, достатніх для самостійного функціонування, максимізація синергетичного ефекту від взаємодії всередині кластера);

4) *перетворення* підприємницького сектора на сегмент інноваційного галузевого кластера [5].

Інноваційний процес полягає в отриманні й комерціалізації винаходу, нових технологій, продукції, рішень у галузі організації виробництва. Основні етапи й характеристики інноваційного процесу представлено на рис. 4.

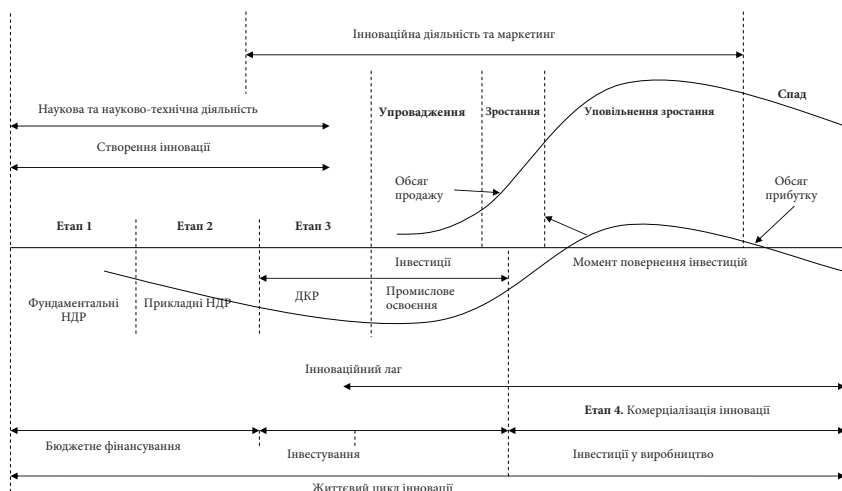


Рис. 4. Етапи інноваційного процесу [10]

Висновки та перспективи подальших досліджень

Сформовано концептуальні основи управління інноваційними галузевими кластерами в Україні. Обґрунтовано необхідність формування нових стандартів щодо інституційних умов і механізмів удосконалення організаційно-функціональної структури інноваційного підприємництва в Україні, яка соціально орієнтована, базується на дотриманні п'яти загальних принципів (відповідність, забезпеченість, делегування, розвиток, відповідальність) та є стрижнем суспільного й виробничого процесів, оскільки відбувається інтерактивна взаємодія споживача й виробника щодо створення інноваційного продукту. Узгодження зі стандартами рівня організації інноваційної діяльності підприємництва дає змогу перманентно, цілеспрямовано впливати на фактори й умови досягнення високих конкурентних переваг.

Новизна дослідження ґрунтується на розробленні механізму управління інноваційним розвитком підприємництва, провідні принципи якого в умовах інноваційних перетворень економіки набувають нового змісту: системність проявляється в синергетичному ефекті взаємозалежності й взаємозв'язку складових

тріади «об'єкт — інновація — виробництво» через створення пріоритетних територіально-галузевих кластерів як нових форм мережевої організації виробництва завдяки їх реалізації як основних точок зростання.

Література

1. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия: Пер. с. англ. / Под ред. Ю. Н. Каптуревского. — СПб.: Издательство «Питер», 1999. — 416 с.
2. Handbook of Industrial Innovation / Eds. Dodgson M., Rothwell R. — Edward Elgar Publishing. Incorporated, 2001.
3. Freeman H. The Economics of Industrial Innovation. — Hammond Sworth; Penguin, 1974.
4. Handbook of Industrial Innovation / Eds. Dodgson M., Rothwell R. — Edward Elgar Publishing. Incorporated, 2001.
5. Porter Michael E. Clusters and the New Economics of Competition // Harvard Business Review. — 1998. — November–December. — P. 77–90.
6. Иванов Ю. В. Слияния, поглощения и разделение компаний: стратегия и тактика трансформации бизнеса / Ю. В. Иванов. — М.: Альпина Паблишер, 2001. — 244 с.
7. Косачев Ю. В. Экономико-математические модели эффективности финансово-промышленных структур / Ю. В. Косачев. — М.: Логос, 2004. — 248.
8. Портер М. Международная конкуренция. — М.: Международные отношения, 1993. — 580 с.
9. Посібник з кластерного розвитку [Електронний ресурс]. — Режим доступу: www.sme.ukraine-inform.org.ua.
10. Третьяк В. П. Кластеры підприємств / В. П. Третьяк. — М.: Август-Борг, 2006. — 132.

Л. М. Ганущак-Єфіменко, д. екон. н., професор
В. Г. Щербак, д. екон. н., професор

4.2. Розвиток інновативного підприємництва на засадах кластерної організації

Постановка проблеми

Кожна країна має певну соціально-економічну структуру економіки й суспільства, співвідношення складових якої характеризує тенденції соціального й економічного розвитку країни в цілому та дає змогу з'ясувати соціально-економічну ситуацію, а також визначити ймовірні шляхи її змін.

На думку більшості наукової спільноти та як свідчать статистичні дані, зараз Україна перебуває на індустріальному етапі розвитку, який є міксом третього і четвертого технологічних укладів із украй низьким науково-технологічним рівнем розвитку більшості галузей. Для подолання цієї ситуації можна скористатися сценарієм так званого «випереджального розвитку», що є поєднанням п'ятого і шостого технологічних укладів, де до наявної в країні індустріальної стадії завдяки реалізації конкурентних переваг постіндустріального етапу (використанню електронних, інформаційно-телекомунікаційних, комп'ютерних технологій) та інновативних переваг «економіки знань» (упровадженню в практичну діяльність нових знань) створюють підґрунтя для підвищення прогресивності науково-технологічного рівня економіки країни, становлення умов для вільного інноваційного підприємництва, реалізації відповідних інституційно-організаційних змін. Одним зі шляхів реалізації такого сценарію є формування

відповідної інфраструктури підприємництва на засадах кластерної взаємодії [5], синергетичний ефект якої є розширенням можливостей функціонування певних підприємницьких структур завдяки ефективному поєднанню нових знань із новими бізнес-технологіями.

Аналіз останніх досліджень та невирішена частина проблеми

Засновниками теорії підприємництва та їх зарубіжними і вітчизняними послідовниками є Дж. Гелбрейт [2], М. Гербер [3], А. Маршалл [7], В. Збарський [6], М. Канінський [6] та інші. Інновації у виробничій та підприємницькій діяльності досліджували у відомих зарубіжних школах: П. Друкера [4], Б. Санто [8], Р. Фатхутдінова [9], Й. Шумпетера [10].

Аналізування літератури засвідчило, що в більшості випадків учені досліджують або питання формування інноваційної політики, інноваційних процесів на макрорівні, або особливості підприємницької діяльності окремо. При цьому спостерігається відсутність цілісного комплексного підходу до пошуку принципово нового сценарію розвитку кластерної взаємодії суб'єктів підприємницької діяльності в умовах формування інновативного розвитку економіки п'ятого та шостого технологічних укладів.

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування положень та визначення методичних підходів до формування інфраструктурного забезпечення кластерного підприємництва на принципово новій інновативній основі.

Основні результати дослідження

Кластерна концепція економічного зростання й підвищення конкурентоспроможності економічних систем давно відома і підсилюється зростаючими процесами глобалізації, розвитком засобів комунікації, активним формуванням та розвитком мережових транснаціональних структур.

Для умов України кластерне об'єднання суб'єктів підприємницької діяльності доцільно впроваджувати у вигляді мережевої

організації комплементарних, територіально й технологічно взаємопов'язаних відносинами співпраці підприємств у вигляді технологічного ланцюжка спеціалізації, кооперування та технологічної комбінації (перша складова синергії: використання переваг наявного міксу третього та четвертого технологічного укладів), об'єднаних навколо певного науково-освітнього центру (друга складова синергії: використання нових знань), де наявність науково-дослідницького та організаційно-інституціонального ядра дозволяє змогу отримати принципово новий результат — інновативний атрактор взаємодії всіх учасників кластерного утворення.

Інновативний розвиток підприємництва при цьому характеризується впровадженням у практичну діяльність нових знань завдяки кооперації науки, бізнесу та технологій, визначенням синергетики управління розвитком підприємництва завдяки кластеризації учасників процесу.

Інноваційний розвиток підприємництва характеризується перенесенням акценту на використання нових технологій, переходом до випуску високотехнологічної продукції, прогресивними організаційними й управлінськими рішеннями в діяльності підприємництва.

Для визначення найефективніших напрямів розвитку наукоємного, високотехнологічного підприємницького сектору в контексті прискорення процесів утворення кластерних об'єднань проаналізовано чинний стан підприємницької діяльності в одному з найбільших наукоємних регіонів України — Харківському.

Згідно зі статистичними даними [1], на кінець 2015 р. в Харківському регіоні діяло приблизно 13 тис. підприємницьких структур, серед яких: 52,8 % великих, 27,6 % середніх, 19,6 % малих підприємств. За організаційно-економічною та правовою формою власності підприємства приватної форми власності складають більшість (72,4 %), державної та муніципальної — 13,4 %, змішаної — 14,2 %. За досліджуваний період (2011–2015 рр.) динаміку показників підприємницької діяльності Харківського регіону наведено в табл. 1.

Таблиця 1

**Підприємницька діяльність Харківського регіону
за період 2011–2015 рр.**

Показники	Рік					Темп змін 2015 до 2011, %
	2011	2012	2013	2014	2015	
Кількість підприємств за видами підприємництва, од. усього, із них:	12633	12529	13117	12554	13008	102,9
промислове підприємництво, у т.ч. будівництво, сільське господарство	4722	4522	4414	4393	4292	90,9
торговельне підприємництво	6623	6741	6456	6276	6771	102,2
кредитне підприємництво, у т.ч. банківське, споживче кредитування	1011	1222	1633	1786	1888	186,7
інтелектуальне підприємництво, у т.ч. науково-дослідне та дослідно-конструкторське	47	55	51	47	55	117,0
Індекс промислового виробництва, %	117,7	113,1	109,1	85,2	112,3	-
Індекс фізичного обсягу обороту роздрібної торгівлі, %	78,1	111,0	123,5	132,4	142,0	-
Питома вага збиткових підприємств, %						
виробничих	38,4	24,7	37,8	33,9	27,2	-
торговельних	19,6	17,8	22,0	21,5	23,8	-
кредитних	33,5	27,9	28,5	31,7	32,8	-
науково-дослідних і дослідно-конструкторських	11,2	9,7	13,3	14,2	12,8	-
Питома вага підприємств, що здійснювали інноваційну діяльність, %	13,6	14,6	15,4	17,1	18,7	-

Складено на основі [9]

Як свідчать дані таблиці 1, кількість підприємств Харківського регіону, які здійснюють інноваційну діяльність, зростає високими темпами (на 37,5 % за досліджуваний період). Однією з головних причин цього є наявність мережі розвинутої інноваційно-дослідницької, організаційно-дорадницької та інформаційно-аналітичної інфраструктури передавання знань між науково-дослідними установами й виробничими структурами (технополісів, технопарків, бізнес-інкубаторів, інформаційно-аналітичних центрів тощо), розвиток яких свідчить про поступове «проростання» в наявні індустріальні та постіндустріальні структури елементів шостого технологічного укладу (економіки знань).

Про наявність цих процесів свідчать такі факти: на Харківщині зосереджено 56 % основних засобів науково-технічної

Таблиця 2

Інноваційна активність промислових підприємств Харківського регіону

Інноваційна активність промислових підприємств								
Роки	Питома вага підприємств, що займалися інноваціями	Загальна сума витрат	У тому числі за напрямками					
			дослідження і розроблення	з них		придбання нових технологій	придбання машин та обладнання пов'язані з упровадженням інновацій	інші витрати
				внутрішні НДР	зовнішні НДР			
	%		тис. грн.					
2011	18,4	805957	93737	84678	9059	12250	669874	30095
2012	22,1	738232	99568	90332	9236	5571	590336	42755
2013	23,2	642287	125265	105337	19928	22618	471944	22458
2014	22,4	711133	146160	119853	26306	18974	509517	36482
2015	28,6	667008	191779	177535	14244	20249	449469	5509

Складено на основі [9]

діяльності, 15 % всіх науково-дослідних інститутів України, 20 % конструкторських організацій, понад 16 % наукових співробітників країни. За кількістю наукових організацій Харківський регіон посідає II місце в країні після столиці й перше — серед областей України. В області діють 55 бізнес-центрів і бізнес-інкубаторів, 294 інвестиційних та інноваційних фондів і компаній, 183 аудиторські фірми, 60 бірж. Іде робота зі створення нових об'єктів інфраструктури підтримки підприємництва (бізнес-центрів) у місті Чугуєві, Лозовій, Печенізкому, Куп'янському, Харківському районах. Наведені в таблицях 2–3 дані наочно підтверджують результативність цього процесу.

На підставі проведеного аналізування соціально-економічного стану Харківського регіону запропоновано сценарій розвитку кластерного інноваційного забезпечення підприємницької діяльності (рис. 1).

Таблиця 3

**Упровадження інновацій на промислових підприємствах
Харківського регіону**

Упровадження інновацій на промислових підприємствах						
Роки	Питома вага підприємств, що впроваджували інновації, %	Впроваджено нових технологічних процесів	у ч. маловідходні, ресурсозберігаючі	Освоєно інноваційні види продукції, найменувань	із них нові види техніки	Питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промислової, %
2011	17,5	708	45	169	83	2,4
2012	20,8	943	70	276	115	4,8
2013	21,4	375	62	246	89	4,8
2014	21,0	273	70	394	112	3,8
2015	23,7	212	85	208	74	5,1

Складено на основі [9]

Аналізування сучасного стану науково-технічної діяльності підприємств Харківського регіону дало змогу виявити певні тенденції та запропонувати можливі сценарії розвитку кластерного інфраструктурного забезпечення. Ці сценарії можуть реалізовуватися за допомогою використання розроблених моделей можливих напрямів розвитку кластерних утворень, практичне використання яких дасть змогу підвищити попит на конкретні категорії інноваційних продуктів, побудувати оптимальну структуру кластерного

Власна пропозиція



Рис. 1. Сценарій розвитку кластерного інноваційного забезпечення підприємницької діяльності в Харківському регіоні

підприємницького формування з розподілом ролей щодо рівня спеціалізації, кооперування та комбінації елементів і складових технологічного ланцюжка. Залежно від ступеня розвитку підприємницької діяльності в Харківському регіоні виявлено три варіанти кластерних об'єднань за рівнем інтенсивності реалізації результатів НТП (табл. 4, рис. 2).

Таблиця 4

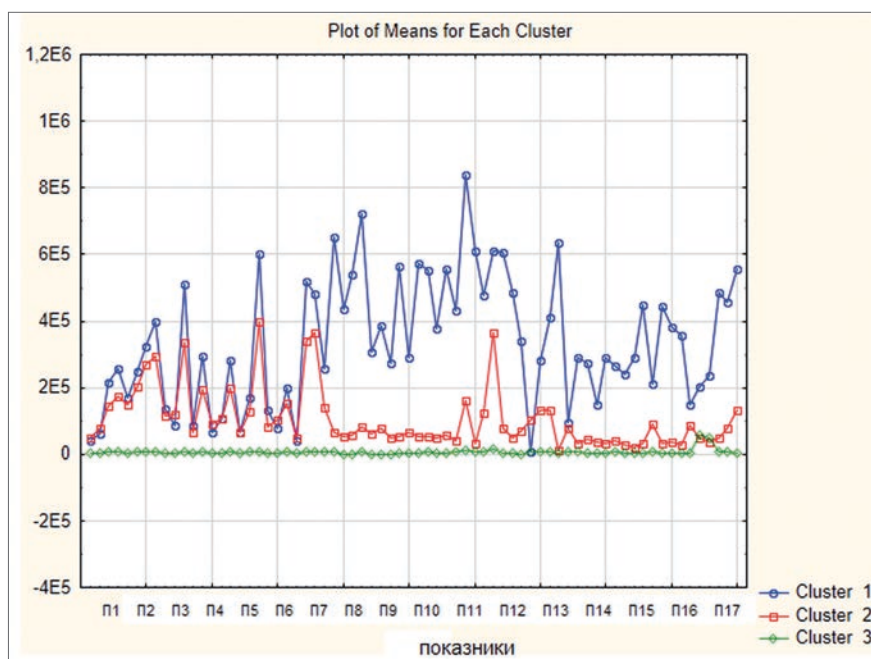
Інноваційний розвиток підприємництва Харківського регіону по кластерах (% підприємств за видами інновацій)

Показники	Умове позначення	Кластер		
		1	2	3
Придбання нових технологій	П1	79,5	56,8	77,2
Підготовка виробництва для впровадження інновацій	П2	72,4	67,2	59,0
Витрати на дослідження й розроблення	П3	57,1	49,9	51,0
Придбання машин та обладнання, пов'язаних з упровадженням інновацій	П4	57,0	48,1	62,4
Освоєне виробництво принципово нової продукції	П5	47,0	73,8	49,5
Проведення внутрішніх НДР	П6	49,0	52,9	61,7
Витрати на зовнішні НДР	П7	52,7	53,3	68,3
Освоєно інноваційні види продукції	П8	72,7	58,7	69,0
Упроваджено нових технологічних процесів, процесів	П9	71,7	67,7	58,7
у т.ч. маловідходні, ресурсозберігаючі	П10	32,0	27,7	23,3
із них нові види техніки	П11	13,0	19,9	15,9
Реалізовано інноваційної продукції в загальному обсязі реалізації	П12	33,9	22,2	31,4
Використання інноваційних видів реклами	П13	13,9	14,3	16,0
Упроваджено інноваційних форм навчання персоналу	П14	27,9	21,3	26,0

Продовження табл. 4

Запроваджено інноваційних форм оброблення управлінської інформації	П15	17,6	19,8	14,7
Запрошені консультанти по реінжинірингу бізнес-процесів	П16	16,8	18,4	18,5
Освоєні нові форми спеціалізації, кооперування та комбінації бізнес-діяльності та технологічної кластерної взаємодії	П17	20,4	26,6	31,3

Розраховано за даними [9]



Розраховано на основі [9]

**Рис. 2. Результати кластеризації досліджуваних підприємств
Харківського регіону**

У таблиці 4 наведено результати інноваційної діяльності Харківського регіону. Середні кожного з кластерів доводять, що загальні напрямки дій збігаються і спрямовані в більшості випадків на придбання нових технологій, підготовку виробництва до впровадження інновацій, освоєння виробництва принципово нової продукції. Це підтверджують дані рис. 2, де наведено порівняння інтенсивності наукомістких і високих технологій у розрізі отриманих кластерів.

Проведена кластеризація об'єктів підприємницької діяльності виявила наявність у Харківському регіоні *трьох моделей кластерної науково-інноваційної інфраструктури*: «вштовхуючі» (кластер 1), «втягуючі» (кластер 2) і змішані системи (кластер 3). Така типологія моделей заснована на результатах порівняльного аналізування ефективності інноваційної діяльності досліджуваних підприємств. Прогнозна результативність реалізації кожного з трьох сценаріїв розвитку кластерного інноваційного забезпечення підприємницької діяльності за трьома розробленими

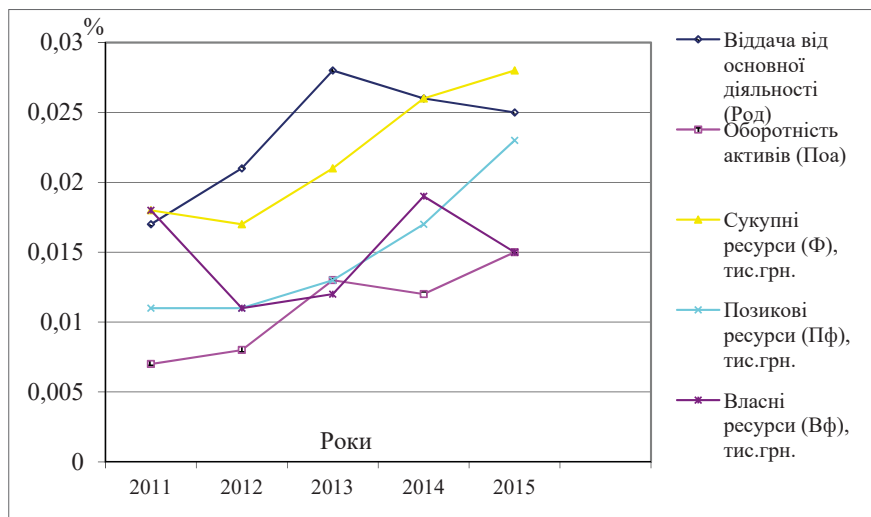


Рис. 3. Динаміка віддачі витрачених ресурсів на впровадження інновацій (ефективності використання) кластеру 1
(авторська розробка)

моделями свідчить про наявність певних тенденцій ефективності використання ресурсів на впровадження інновацій, підвищення фінансової стійкості та автономності інноваційної підприємницької діяльності (рис. 3).

За даними рис 3, кластер 1 перевершує інші кластери за ступенем інтенсивності інноваційної діяльності, кількістю та якістю впроваджених інновацій за видами, про що свідчить високий рівень прибутку від вкладених ресурсів та залучення додаткових інвестицій (переважно позикових) на «вштовхуючу» інноваційну діяльність, тобто про наявність певних зусиль (організаційних, управлінських, фінансових) на активне стимулювання інноваційно-підприємницької діяльності членів кластера.

Висновки та пропозиції

Проведений аналіз результативності інноваційного кластерного підприємництва у Харківському регіоні дав змогу виокремити переваги та проблеми в інноваційному атракторі взаємодії всіх учасників кластерного ланцюжка «фундаментальна наука (економіка знань) — прикладна наука (науково-дослідницькі та дослідно-конструкторські розроблення) — виробництво (спеціалізація, кооперування, комбінація виробництв, притаманні індустріальному етапу розвитку економіки) — споживання (маркетинг інновацій, притаманний постіндустріальному етапу», комплексне використання та врахування яких забезпечує інноваційний розвиток підприємницької діяльності.

Запропоновано три можливі сценарії розвитку кластерного інноваційного забезпечення підприємницької діяльності, які ґрунтуються на трьох моделях впровадження інновацій («вштовхуючої», «втягуючої» або змішаної), обґрунтоване використання яких дасть змогу реалізувати можливості і резерви активізації інноваційної діяльності, створити та розвинути відповідні інститути, механізми мобілізації суб'єктів інноваційного підприємництва.

Література

1. Гелбрейт Дж. Новое индустриальное общество / Дж. Гелбрейт // Пер. с англ. — М.: Высш. школа, 2008. — 559 с.
2. Гербер М. Мастерство предпринимательства. 7 стратегических направлений развития своего бизнеса / М. Гербер. — М.: Диалектика. — 2008. — 448 с.
3. Друкер П. Эффективный управляющий / Пер. на рус. А. Мкервали. — М., 2004 // gtmarket.ru. Друкер П. Эффективный управляющий / Пер. на рус. А. Мкервали. — М., 2004 // gtmarket.ru.
4. Збарський В. К. Тенденції розвитку малого підприємництва / В. К Збарський, М. П Канінський // Економіка АПК, 2009. — № 8. — С. 50–53.
5. Маршалл А. Принципы экономической теории / А. Маршалл. — М.: Прогресс, 1994. — 416 с.
6. Санто Б. Сила инновационного саморазвития / Б. Санто // Инновации. — 2004. — № 2. — С. 5–15.
7. Фатхутдинов Р. А. Инновационный менеджмент / Р. А. Фатхутдинов. — СПб.: Питер, 2002. — 400 с.
8. Шумпетер Й. Капитализм, социализм и демократия / Й. Шумпетер. — М.: Экономика, 1995. — 126 с.
9. Економічна діяльність підприємств / Головне управління статистики у Харківській області. Офіційний сайт. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://kh.ukrstat.gov.ua/index.php/vprovadzhennia-innovatsiina-promyslovykh-pidpriemstvakh-2000-2011rr>
10. Економічна діяльність підприємств / Головне управління статистики у Харківській області. Офіційний сайт. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.dkrp.gov.ua> Офіційний сайт. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.dkrp.gov.ua>

І. М. Грищенко
д. екон. н., професор

4.3. Інноваційні підходи до забезпечення взаємодії науки з наукоємним бізнесом і вищою освітою як чинник підвищення якості освіти

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями

Модернізацію суспільства, упровадження інновацій та технологій не можна розглядати без контексту підготовки кадрів для економіки, а отже, розвитку сфери освіти. Незважаючи на те, що якість освіти в Україні проголошено національним пріоритетом, чимало українських філософів, педагогів, соціологів, психологів, а також економістів, що вивчають освітянські процеси, зазначають, що значних зрушень у цій сфері наразі не відбулося [11]. Попри всі зусилля, наша освіта й досі відірвана від життя, науки та бізнесу. Навчальний процес здебільшого має репродуктивний характер. Проте в сучасній вищій освіті України останніми роками відбуваються кардинальні зміни, пов'язані з пошуком нового ефективного формату взаємин між наукою, системою вищої освіти та наукоємним бізнесом. Передові освітні практики нині впроваджують інноваційні моделі забезпечення взаємодії за схемою «трикутника знань»: дослідження — освіта — бізнес [5, 6, 8, 10, 12, 13].

Важливе місце в інноваційній діяльності вищих навчальних закладів (ВНЗ) посідає їхня взаємодія з роботодавцями. Взаємозв'язок вищої освіти з потребами ринку праці — одна із найактуальніших проблем розвитку вищої освіти на сучасному етапі.

Аналіз останніх публікацій

Проблемам формування, функціонування та розвитку інтегрованих науково-виробничих об'єднань, інноваційних систем у різних галузях економіки присвячено праці вітчизняних і зарубіжних науковців: М. Войнаренка, С. Соколенка, О. Папковської, М. Портера, О. Романовського, Л. Федулової, Дж. Хамфріта та інших. Водночас мало вивченою залишається низка питань теорії та методики формування та функціонування кластерів як специфічної форми організації освітніх науково-виробничих та інноваційно-інтегрованих структур. До теперішнього часу недостатньо напрацьований теоретико-понятійний і методологічний апарат досліджуваної проблеми, не визначені специфічні особливості й чинники формування кластерів в Україні.

За результатами проведеного аналізування визначено, що в умовах розвитку сучасного суспільства основним чинником, який визначає конкурентоспроможність держави, стає зростання ступеня інноваційності економіки. Причому, підвищення цього ступеня вимагає значно більше часу, фінансових та організаційних ресурсів, інституційних і структурних змін, ніж інших чинників конкурентоспроможності. Більше того, таке зростання відбувається на всіх рівнях ієрархії управління економікою, у тому числі на рівні бізнесу, освіти і науки, які є ключовими ланками національної інноваційної системи. У Аналітичній доповіді до Щорічного Послання Президента України до Верховної Ради України «Про внутрішнє та зовнішнє становище України в 2015 році» наголошено, що «Подальший розвиток науки можливий лише на шляху її конвергенції з освітою і підприємництвом. Державна політика у науковій сфері має створювати умови для заохочення активної участі бізнесу у фінансуванні інноваційних наукових розробок та їх впровадженні» [2].

Невирішені частини дослідження

Інновації та інформаційна революція потребують навчання людини впродовж життя, що своєю чергою можливо за тісної співпраці та взаємодії всіх зацікавлених сторін. Визначальним чинником економічного зростання держави є створення та

примноження людського капіталу, ефективне використання робочої сили, кадрового потенціалу в усіх сферах економіки.

Упродовж останніх років втрачено повноцінний зв'язок освітнього процесу з практичною діяльністю, унаслідок чого рівень і зміст освіти перестали відповідати сучасним вимогам економіки та завданням забезпечення конкурентоспроможності випускників на ринку праці.

Метою дослідження є формування інноваційних підходів забезпечення взаємодії науки з наукоємним бізнесом і вищою освітою як чинників підвищення якості освіти.

Виклад основних результатів та їх обґрунтування

Серед основних аспектів сучасних змін, або, за словами Й. Шумпетера, «нових комбінацій», які нині називають інноваціями, у сучасному розвитку взаємин науки, освіти й бізнесу простежуються певні ознаки [14].

Перша ознака — це відсутність у випускників вищої школи достатніх практичних знань, умінь, навичок, досвіду, критичного мислення й творчого підходу, а також розчарування самих випускників своїми «незатребуваними» дипломами. Це змушує підприємства витрачати кошти й час на повторне навчання молодих фахівців, «доведення» випускників до необхідного рівня компетентності. Кращим вирішенням цієї проблеми є партнерство між навчальними закладами та роботодавцями. Сутність партнерства полягає в тому, що програми навчальних закладів мають розробляти спільно з представниками бізнесу, експертами, науковцями сфери освіти й праці. Це надасть можливість випускникам відразу після завершення навчання почати повноцінно працювати. Нині це системний підхід до нового форматування навчального процесу для забезпечення підготовки якісного фахівця, який володітиме набором сучасних компетентностей. В основі сучасного освітнього процесу повинні бути обізнаність і знання, заявлені роботодавцем до фахівця з вищою освітою.

Друга ознака — це усвідомлення того, що навчання й розвиток персоналу є головними чинниками розвитку бізнесу. Керівники

компаній починають проявляти інтерес до співпраці з вищими навчальними закладами, у яких зосереджена не лише освіта, а й наука. Таке партнерство дає ВНЗ змогу поглянути на певні процеси з іншого боку, проаналізувати сильні й слабкі сторони освітнього процесу. Це дуже важлива та корисна співпраця для обох сторін, яка відбувається під гаслом: «Навчаючись ми працюємо, а працюючи — вчимось». Молодим фахівцям сьогодні потрібно бути готовим до того, що доведеться все життя оволодівати новими вміннями і навичками, постійно розвиватися та навчатися.

Третя ознака — надзвичайно швидкий розвиток економіки й технологій. Ця ознака визначає необхідність модернізації освіти, а також пов'язана з тим, що терміни оновлення технологій стають коротшими за строки підготовки відповідних кадрів. Виникає потреба в підготовці з випередженням, оскільки програми розроблення нових технологій, як правило, не охоплюють одночасно підготовку кадрового забезпечення.

Динамічний розвиток ринкових відносин в економіці обумовлює зміни в розвитку самих ВНЗ і потребу в постійному вдосконаленні завдань і цілей освітнього процесу з урахуванням потреб держави, галузі, бізнесу, ринку праці. Необхідне постійне вдосконалення методів і методик підготовки високопрофесійних фахівців на основі модернізації навчального процесу та вирішення практичних завдань, адекватних сучасній моделі розвитку соціально-економічного середовища. Роботодавці, зацікавлені у кваліфікованих кадрах, готові інтегруватися в систему освіти різноманітними способами. Зокрема, шляхом присутності в наглядових радах університетів, беручи участь у складанні навчальних програм, розробленні професійних стандартів, організації виробничої практики та підтримці професійної освіти. Важливим їхнім завданням є необхідність поінформувати про те, які саме знання потрібні на практиці, на робочому місці.

Основними формами співпраці між навчальними закладами й бізнес-середовищем (роботодавцями) є:

- *організація стажувань* науково-педагогічних працівників та практики студентів на підприємствах;

- *спонсорська допомога* в модернізації навчального обладнання;
- *участь фахівців-практиків* безпосередньо в процесі навчання — проведення гостьових курсів (тренінгів) для обраного ВНЗ;
- *програми спільної підготовки* фахівців у межах програм корпоративного навчання;
- *участь підприємств у розробленні* професійних стандартів освіти;
- *формування галузевих рад* для розроблення професійних стандартів освіти, які ґрунтуються на компетентностях та визначенні реальної галузевої потреби у фахівцях різних спеціальностей;
- *формування системи взаємної відповідальності* в ланцюгу «ВНЗ — студент — роботодавець».

Реалізація цих принципів у системі вищої освіти України *сприятиме досягненню основної мети* — підготовки висококваліфікованих фахівців, які будуть конкурентоспроможними на національному, європейському та світовому ринках праці [6].

Четверта ознака — актуалізація потреби в досягненні спільних інтересів бізнесу й освіти: підготовка творчих і професійно грамотних, мобільних фахівців, які легко адаптуються до умов конкретного ринку. Як свідчить досвід, більшість роботодавців мріє про фахівця розумного, компетентнісного, розвиненого, креативного тощо. Якщо проаналізувати стратегічні завдання системи вищої освіти, то можна переконатися, що завдання сучасної вищої освіти спрямовані саме на розвиток цих якісних характеристик особистості. Отже, і роботодавець, і система освіти своїх мають спільну ціль. Відтак, стабільне майбутнє вони побудують лише разом, розмовляючи «однією мовою» і рухаючись спільно до мети. Це і дає підстави для початку конструктивного діалогу між освітянами, науковцями і бізнесом. Результатом діалогу мають стати програми співпраці, які замінять застарілу практику «шефських відносин». У вищих навчальних закладах повинно розвивати у студентів здатність до творчості, генерації нових знань.

Проте в умовах фінансової нестабільності, наявності різних форм власності держава намагається перекласти вирішення завдань на роботодавців — власників, хибно вважаючи, що працівники потрібні переважно приватним підприємцям. І останні, на думку державних чиновників, повинні допомагати навчальним закладам оновлювати матеріальну базу, брати студентів на практику й роботу, спільно розробляти програми підготовки фахівців тощо. Такий помилковий підхід суперечить практиці, оскільки потреба в кадрах виникає в роботодавців лише тоді, коли їхня галузь розвивається і їй приділяю увагу держава.

П'ята ознака — кластер — інноваційне формування, що об'єднує науку, вищу освіту та бізнес. Нині в Україні активно впроваджується у професійний дискурс поняття освітніх кластерів [3, 12]. Цей термін давно використовують у теорії та практиці, де кластери розуміють як об'єднання суб'єктів господарювання, що, як правило, функціонують у межах певної території. За аналогією з економічним кластером освітній кластер частіше за все трактують як сукупність територіально локалізованих взаємопов'язаних закладів професійної освіти, що здійснюють професійну підготовку зі споріднених професій/спеціальностей і пов'язані партнерськими відносинами одне з одним, а також із роботодавцями галузі.

Кластери сприяють активізації інноваційної діяльності, розвитку науки й освіти. Як форма співпраці університетів із підприємствами та організаціями регіону вони дають змогу підвищити ефективність використання виробничого, торговельного, трудового, інвестиційного потенціалів учасників і регіону в цілому.

Зазвичай *головними учасниками кластерів* є підприємства і організації відповідного профілю, об'єкти інформаційно-телекомунікаційної структури, науково-дослідні й освітні заклади та організації, об'єднання підприємств тощо.

Як складова виробничого кластера навчальні заклади зобов'язані ефективно виконувати перш за все свою економічну функцію — готувати кадри, що відповідали б потребам роботодавців,

створювати «острівці» робочої сили в регіоні з необхідними професійно-кваліфікаційними характеристиками, орієнтуючись на регіональні пріоритети інноваційної економіки.

Окрім кадрової, не менш важливою є соціальна функція, яка пов'язана з культурним розвитком населення, вихованням молоді, її соціалізацією тощо.

Освітній кластер, як свідчить досвід, функціонує не лише як добровільне об'єднання організацій, а й як адміністративна структура з певними ресурсами. Кластер може виконувати частину важливих організаційних функцій, зокрема:

- *моніторинг потреб* роботодавців, стану ринку праці;
- *участь у корегуванні* освітніх програм;
- *організація освітньої діяльності* відповідно до вимог системи менеджменту якості;
- *підвищення ефективності освітньої діяльності* на основі інтеграції теоретичних знань та інноваційних технологій;
- *організація роботи науково-методичних семінарів* за участю суб'єктів кластера;
- *розвиток системи додаткової професійної освіти* (перепідготовка, підвищення кваліфікації, стажування викладачів на базових підприємствах, у зарубіжних університетах тощо);
- *проведення спільних заходів і конференцій*, ділових зустрічей, екскурсій, що розвиватимуть атмосферу взаємного співробітництва;
- *спільні наукові дослідження, розроблення тощо.*

У процесі взаємодії *вирішують такі завдання:*

- спільна взаємовигідна діяльність для розвитку і вдосконалення професійної освіти;
- удосконалення інфраструктури ВНЗ, підприємства чи організації;
- розроблення механізмів та інструментів взаємодії ринку освітніх послуг і ринку праці;
- спрощення доступу до інформації на ринку праці;
- облік вимог роботодавців до підготовки фахівців;
- розширення контактів для організації практики;

- зростання можливостей стажування викладачів із метою ознайомлення з новітнім обладнанням і технологіями на виробництві;
- розширення можливостей працевлаштування випускників;
- реалізація нових спільних комерційних проектів із метою поповнення коштів спеціального фонду ВНЗ.

Прикладом взаємодії є *освітній інвестиційно-технологічний кластер легкої промисловості* у м. Києві за участю Київської міської держадміністрації (КМДА). *Предметом кластерної угоди* є формування освітнього інвестиційно-технологічного кластера легкої промисловості як дієвого інструмента інноваційного розвитку його учасників шляхом ефективнішого використання науково-інвестиційного потенціалу.

КМДА, у межах наданих повноважень, сприяє залученню інвестицій, забезпечує інформаційну підтримку заходів та проектів у межах цієї угоди та залучає до реалізації міських цільових програм. У свою чергу КНУТД є джерелом знань і технологій, що забезпечує відповідний науковий супровід діяльності кластера, розробляє наукові, інноваційні та освітні проекти на базі підприємств-учасників.

Підприємства-учасники кластера реалізують спільні проекти для одержання конкурентних переваг шляхом упровадження сучасних технологій у виробництво.

Значний внесок у формування кластера зроблено ПрАТ «Чинбар» в особі генерального директора Віктора Ліщука. Саме на цьому підприємстві останнім часом проведено найбільші наукоємні розроблення вчених університету [4].

Комунікація «бізнес — влада — наука» дає змогу ефективно долати перепони сьогодення. Разом із КМДА, КНУТД, ПрАТ «Чинбар» учасниками кластеру стали: ТОВ «Науково-виробнича компанія «Гідростиль» (директор — Півовар О. Г.), ТОВ «Дана-мода» (директор — Іванова Л. І.), ТОВ «РА.ДА» (директор — Прохоровський А. С.), Черкаський державний бізнес-коледж (директор — Куклін О. В.), ТОВ «Український взуттєвий альянс» (директор — Тютюнник Г. В.).

Кластерні проекти стосуються виробництва одягу та взуття спеціального призначення, засобів індивідуального бронезахисту, спеціального одягу для рятувальних та інших робіт на водоймах, підвищення енергоефективності технологічних процесів виробництва шкіри, взуття, трикотажних та швейних виробів. Розвивається співпраця підприємств-учасників кластера з міжнародними програмами розвитку підприємництва: COSME, European Enterprise Network (EEN), HORIZON-2020 тощо.

Кластерний підхід нині змінює акценти у визначенні традиційних завдань вищої освіти. Наприклад, корегування освітніх професійних програм (ОПП) та змісту освіти відповідно до кваліфікаційних вимог роботодавців.

Шоста ознака — у сфері вищої освіти з'являється ще один напрям розвитку фінансових механізмів функціонування ВНЗ, пов'язаний із розвитком різних типів партнерських структур і здійсненням на їхній основі спільної комерційної діяльності. Цей напрям охоплює:

- *створення стратегічних об'єднань (союзів) із бізнес-партнерами;*
- *залучення партнерів до здійснення освітньої діяльності;*
- *створення бази практик;*
- *залучення партнерів до здійснення імідж-проектів ВНЗ;*
- *створення спільних підприємств або здійснення спільної виробничої діяльності на базі партнера;*
- *спільну інноваційну діяльність, участь фахівців ВНЗ в інноваційних проектах партнера;*
- *експертну діяльність.*

Це не пов'язано з переміщенням фінансових потоків і безпосереднім фінансуванням ВНЗ за рахунок коштів партнера. Однак усі ці проекти здатні вплинути як на приріст додаткового фінансування ВНЗ, так і на мотивацію партнерів до участі у фінансуванні проектів ВНЗ. Найбільш привабливий напрям створення партнерських структур пов'язаний із розвитком стратегічних союзів. У таку структуру можуть входити один або кілька взаємозалежних ВНЗ регіону, великі підприємства, що працюють

у стратегічно важливій для навчальних закладів сфері професійної діяльності, інші територіальні організації, здатні вплинути на якість підготовки випускників ВНЗ й формування необхідних стратегічним бізнес-партнерам компетентностей випускників.

Створення *ендавмент-фондів вищих навчальних закладів* [1] і застосування технологій *фандрейзингу* тісно пов'язані зі сформованими вищими навчальними закладами партнерськими структурами. *Ендавмент* є спеціальним фондом ВНЗ, сформованим завдяки засобам його партнерських організацій. ВНЗ не має права розпоряджатися засобами цього фонду на власний розсуд [6]. Засоби ендавменту передають керуючій компанії для одержання доходу від вкладеного капіталу, із якого фінансують певні проекти ВНЗ.

Фандрейзинг — це мистецтво залучення фінансових коштів однодумців установи суспільного сектора економіки. У цей час процедура фандрейзингу проводиться у формі технології, що має ключові стадії, свої закономірності й методики реалізації. У результаті застосування технології фандрейзингу ВНЗ здатний не тільки акумулювати додаткові фінансові ресурси для забезпечення своєї поточної діяльності й проведення конкретних заходів, а й демонструвати свою цінність для суспільства або конкретної економічної сфери потенційним спонсорам і, що найважливіше, — потенційним партнерам. Унаслідок правильного застосування технології фандрейзингу ВНЗ може створити стійку партнерську структуру, яка надалі буде приносити йому й додаткові фінанси [7].

В умовах модернізації та формування інноваційної економіки в Україні *потребують інтенсифікації наукові дослідження* в університетах. Інтеграція на практиці означає об'єднання двох і більше суб'єктів для реалізації наукового, освітнього та промислового потенціалу кожного з учасників співтовариств.

Ідея інтеграції освіти, науки й виробництва не нова. У XX столітті в СРСР був накопичений значний досвід з інтеграції освіти і виробництва (система «завод-втуз»), а також освіти і науки (система «фізтеха»). Ретроспективне аналізування особливостей інтеграції освіти, науки і виробництва дає змогу зробити висновок, що сьогодні в Україні *розвинулися різні організаційні форми цієї*

інтеграції: технопарки, кафедри на підприємствах, інтегровані освітні та науково-освітні комплекси, університетські комплекси (бізнес-інкубатори, центри трансферу та комерціалізації технологій тощо). Інтеграція освіти, науки і бізнесу є добровільною справою. Із трьох партнерів по інтеграції саме освіта є ключовою ланкою впливу на інтеграцію.

Прикладом співпраці в стратегічному партнерстві освіти і бізнесу та взаємодії на кластерних засадах є співробітництво КНУТД та ПАТ «Володарка» (голова — Гавриш Л. Т.). Поліпшення внутрішньоекономічної інтеграції та зростання конкурентоспроможності учасників конкретних ринкових процесів базується на стратегічному партнерстві, реальним результатом якого є створення сучасного студентського навчально-наукового центру «Експрес-Ательє» в університеті [9]. У центрі створено комфортне середовище для розвитку інновацій, реалізуються ідеї та задуми студентів, він є джерелом надходження додаткових коштів, сприяє підвищенню соціального статусу співробітників, підтримує імідж учасників партнерства.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Відносини між ВНЗ, ринком і державою нині змінюються на користь ринку. Розвиток сучасного ринку освітніх послуг значною мірою залежить від розбудови різноманітних «політичних відносин». Одним з актуальних підходів до вирішення таких взаємин є забезпечення взаємодії освітніх закладів із наукоємним бізнесом як чинником підвищення якості освіти.

Багатогранне співробітництво ВНЗ із промисловими підприємствами сприяє модернізації та підвищенню конкурентоспроможності учасників завдяки забезпеченню раціонального використання виробничого, ресурсного та науково-освітнього потенціалу.

Література

1. Про вищу освіту: Закон України: [офіц. текст]. — К.: ПАЛИВОДА А. В., 2014. — 100 с.
2. Про внутрішнє та зовнішнє становище України в 2015 році: Аналітична доповідь до Щорічного Послання Президента України до Верховної Ради України: [Текст]. — К.: НІСД, 2015. — 684 с.
3. Великий тлумачний словник сучасної української мови: [Текст] / уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. — К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. — 1440 с.
4. Від Кожум'яки до кластера / Газ. Урядовий кур'єр, 2018. 14 липня 2016. — С. 7.
5. Єрмошенко М. М. Механізм розвитку інноваційного потенціалу кластерооб'єднаних підприємств: [моногр.] / М. М. Єрмошенко, Л. М. Ганнушак-Єфіменко. — К.: Національна академія управління, 2010. — 236 с.
6. Кузнецов С. В. Кластерный подход в модернизации региональных систем профессионального образования: [Текст] / С. В. Кузнецов, Л. Д. Толичева // Экономика и управление. — 2013. — № 3. — С. 59–63.
7. Куц С. Фандрейзинг АВС: Посібник для початківців. — Київ: Центр філантропії, 2008.
8. Національна стратегія розвитку освіти в Україні: [Текст] // Матеріали III Всеукраїнського з'їзду працівників освіти. — К.; Чернівці: Букрек, 2011. — 400 с.
9. Офіційний сайт Київського національного університету технологій та дизайну [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://knutd.com.ua/>
10. Романовський О. О. Феномен підприємництва в університетах світу: монографія / О. О. Романовський — Вінниця: Нова книга, 2012. — 504 с.
11. Саух П. Ю. Сучасна освіта: портрет без прикрас: монографія. — Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. — 382.
12. Соколенко С. І. Кластери в глобальній економіці. — К.: Логос, 2004. — 848 с.
13. Федулова Л. І. Економіка знань: підруч. / Л. І. Федулова; НАН України; Ін-т екон. та прогнозув. НАН України. — К, 2009. — 600 с.
14. Шумпетер Й. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры): пер. с англ. — М.: Прогресс, 1982. — 455 с.

І. М. Мягких,
д. екон. н., професор

4.4. Кластерна форма організації — дієвий засіб підвищення ефективності виробництва

Постановка проблеми

У вітчизняній економіці великі сподівання покладають на формування інтеграційних систем, якими є фінансово-промислові групи, альянси та кластери. Ці сподівання ґрунтуються на припущенні про те, що існує кореляційний зв'язок між концентрацією виробництва й балансом зовнішньої торгівлі (чи надання послуг). У даний час провідна роль у формуванні системи виробничо-коопераційних та інших взаємодій із представниками великого бізнесу належить представникам малого промислового бізнесу. Через це необхідно сприяти формуванню й динамічному зростанню цілісних виробничо-інтегрованих систем, якими є промислові кластери, що охоплюють також малий бізнес. Ось чому необхідно досліджувати кластерну форму організації як дієвого засобу підвищення ефективності виробництва.

Аналіз останніх досліджень

В умовах глобалізації партнерські відносини та співробітництво всіх суб'єктів бізнесу, взаємодія малого і великого бізнесу, у тому числі міжнародна, є одним із ключових чинників розвитку конкуренції та підвищення конкурентоспроможності національної

економіки. Інноваційний розвиток економіки неможливий без взаємодії великого й малого бізнесу. Вагомий внесок у дослідження проблеми впливу інтеграційних процесів різномасштабних підприємств на економіку регіону зробили такі вчені: І. Алексеев [1; 2], О. Ареф'єва [3], І. Вехов [4], М. Войнаренко [5], В. Волков [6], І. Герчикова [7], О. Коренков [3], Ф. Котлер [8], О. Пушкар [9], В. Радченко [10].

Мета дослідження

Розкрити сутність кластерної форми організації, особливості кластерної системи та механізм її дії в сучасних умовах.

Основні результати дослідження

У сучасній промисловій політиці *промисловий кластер* — це група компаній і пов'язаних із ними організацій, що функціонують у певній галузевій (багатогалузевій) сфері і взаємодоповнюють один одного. Іншими словами, *кластер у загальноекономічному значенні* є групою географічно локалізованих взаємозв'язаних компаній, постачальників устаткування, комплектуючих виробів, спеціалізованих виробничих послуг, інфраструктури, науково-дослідних центрів та інших організацій, які взаємодоповнюють один одного в досягненні конкретного господарського ефекту й посилюють конкурентні переваги певних компаній, тобто кластера в цілому.

Отже, однією з характерних ознак промислового кластера в загальній моделі виробничо-коопераційних та інших взаємодій суб'єктів господарювання є принцип територіальної локалізації. Оскільки в Україні чітко виражена регіональна (обласна) локалізація певних галузевих виробництв, застосування концепції промислових кластерів може сприяти аналізуванню виробничих процесів та розробленню перспективних регіональних програм соціально-економічного зростання. На відміну від звичайних форм коопераційно-господарських взаємодій малого, середнього і великого бізнесу, *кластерні системи характеризуються такими особливостями:*

- наявністю великого підприємства-лідера, що визначає довготривалу господарську, інноваційну та іншу стратегію всієї системи;
- територіальною локалізацією більшості суб'єктів господарювання — учасників кластерної системи;
- стійкістю господарських зв'язків суб'єктів господарювання — учасників кластерної системи, домінуванням цих зв'язків для більшості її учасників;
- довготривалою координацією взаємодії учасників системи в межах її виробничих програм, інноваційних процесів, основних систем управління, контролю якості тощо.

Важливою ознакою кластера в загальній моделі виробничо-коопераційних та інших взаємодій суб'єктів господарювання є чинник інноваційної орієнтованості. Кластери, як правило, формуються там, де здійснюється або очікується «проривне просування» в галузі техніки й технології виробництва й подальшого завоювання нових ринкових ніш.

У зв'язку з цим багато країн (як економічно розвинуті, так і ті, що тільки починають формувати ринкову економіку) все активніше використовують кластерний підхід для підтримки найперспективніших напрямів і форм підприємницької діяльності, формування та регулювання своїх національних інноваційних систем (НІС).

У програмі з НІС промислові кластери визначають як *виробничі мережі взаємопов'язаних фірм, з'єднаних у виробничий ланцюжок, у межах якого створюють кінцевий продукт і визначають додану вартість*. У деяких випадках кластери також охоплюють стратегічні альянси підприємств із університетами, дослідницькими установами, споживачами, технологічними брокерами-консультантами. Визначені таким чином кластери можна вважати інноваційними системами прикладного значення.

Кластерна форма організації інноваційної діяльності призводить до створення особливої форми інновації — сукупного інноваційного продукту. Така інновація є продуктом діяльно-

сті декількох фірм або дослідницьких інститутів, що дає змогу прискорити їхнє розповсюдження в мережі взаємозв'язків у загальному регіональному економічному просторі. Окрім того, різноманітність джерел технологічних знань і зв'язків полегшує комбінацію чинників досягнення конкурентних переваг і стає передумовою будь-якої інновації.

На підприємстві відбувається процес реструктуризації для зменшення витрат на утримання обладнання, зниження енергомісткості виробів і загальнофабричних видатків для зниження собівартості продукції.

Об'єднання в кластер на основі вертикальної інтеграції формує певну систему розповсюдження нових знань і технологій. При цьому найважливішою умовою ефективної трансформації винаходів на інновації, а інновацій — на конкурентні переваги є формування мережі стійких зв'язків між усіма учасниками кластера.

Отже, розвиток міжнародної конкуренції зумовив створення нових теорій формування конкурентних переваг, які передбачають досягнення міжнародних переваг. Розвиток конкурентоспроможності ґрунтується на детермінантах національного «золотого перетину» і функціонує у формі широких конкурентних кластерів галузей національної економіки. Світовий досвід використання цього способу розвитку свідчить, що його можна успішно впроваджувати й в Україні.

Усі учасники кластера одержують додаткові конкурентні переваги під впливом сукупної взаємодії ефектів масштабу й синергії. Механізм їхньої дії такий: неприбуткові підприємства кластера можуть подолати нижню межу рентабельності за допомогою спеціалізації, що забезпечує підвищення продуктивності праці й зниження собівартості продукції. Інноваційна структура кластера сприяє зниженню сукупних витрат на дослідження й розроблення завдяки підвищенню ефекту виробничої структури, що дає учасникам кластера змогу стабільно здійснювати інноваційну діяльність протягом тривалого часу.

Висновки та перспективи подальших досліджень

У моделі кластерної організації якнайповніше враховані змінні форми конкуренції і головні джерела конкурентних переваг. Кластерний метод дає змогу реалізувати найважливіші взаємозв'язки в технологіях, інформації, маркетингу й споживацьких запитах, які характерні для цілого комплексу фірм і галузей. Ці взаємозв'язки суттєво впливають на спрямованість і темпи інновацій, а також — на конкурентоспроможність кінцевої продукції, тому використання кластерного підходу може стати дієвим засобом підвищення ефективності виробництва в цілому по Україні.

Література

1. Алексеев И. В. Стратегії та регулювання інноваційного розвитку виробничо-господарських структур: Автореф. дис... д-ра економ. наук: 08.02.03 / Інститут економічного прогнозування НАН України. — К., 2002. — 40 с.
2. Алексеев И. В., Колісник М. К., Мороз А. С. Управління ресурсним забезпеченням промислово-фінансових груп: Монографія. — Львів: Національний університету «Львівська Політехніка», 2007. — 132 с.
4. Ареф'єва О. В., Коренков О. В. Управління потенціалом розвитку промислових підприємств: Монографія. — К.: ГРОТ, 2004. — 200 с.
5. Вехов И. В., Кошкина С. Г. Современные дискуссии по проблеме организационного развития // Теоретический журнал. — 2004. — № 4. — С. 14–18.
6. Войнаренко М. Кластеризация в структуре предпринимательства, экономического сотрудничества и привлечения инвестиций // www.unpese.org.
7. Волков В. Інноваційний підхід до розвитку системи підприємництва // www.freeland.net.ua.
8. Герчикова И. Н. Маркетинг. Методические рекомендации по организации маркетинговых исследований. — М.: Экономика, 1988. — 115 с.
9. Котлер Ф. Основы маркетинга. — М.: Прогресс, 1992. — 734 с.

10. Пушкарь А. И., Жуков Ю. Е., Пилипенко А. А. Стратегические группы предприятий: концепция, методология, управление: Науч. издание. — Х.: Кросс-Роуд, 2006. — 440 с.

11. Родченко В. В. Комплексний підхід до стратегічного управління конкурентоспроможним потенціалом підприємства // Проблеми підвищення ефективності інфраструктури: Зб. наук. праць. — Вип. 10. — К., 2003. — С. 228–234.

О. М. Ніфатова,
д. екон. н., професор

4.5. Виявлення протиріч у розвитку кластерних структур на ринку М&А за допомогою багатомірної класифікації даних

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями

Посилення консолідації та глобалізація економічних процесів поступово змінюють традиційні системи взаємин ринкових суб'єктів, які склалися в ХХ столітті. Усе більшої ваги як у конкурентній боротьбі, так і в каналах розподілу набувають великі кластерні структури. Така зміна відбулася завдяки тому, що кластерні структури стали здебільшого орієнтуватися на маркетинг і розвиток власних торговельних марок.

Статистика останніх років демонструє вражаючі масштаби розвитку кластероорієнтованого підприємництва. Кожна з 500 найбільших компаній світу увійшла в середньому до 60 спілок із брендами інших компаній. Тільки в США кількість товарів, пропонованих споживачам під спільними брендами, в останні два десятиліття щорічно збільшується на 20 %.

Функціонування кластерних структур в економіці характеризується пошуком найбільш ефективних форм фінансово-економічної взаємодії між підприємствами-учасниками та методів управління ними. Особливості процесів зливань та поглинань передбачають формування принципово нового погляду на ефективні стратегії ведення бізнесу, у тому числі, орієнтовані на розвиток

брендингу в системі кластероорієнтованого підприємництва. Створення макроекономічних (організаційних і правових) норм для ефективної організації брендингу кластерних форм бізнесу є життєво важливою умовою на шляху інтеграції національної економіки в світову економічну систему.

Аналіз останніх публікацій

Розвиток і глобалізація інформаційного простору дає доступ до досліджень та останніх тенденцій розвитку ринку зливань та поглинань, які публікують такі провідні міжнародні аудиторські та консалтингові агенції, як IMAA, Dealogic, Ernst&Young тощо. Значні теоретичні та практичні здобутки в дослідженні різноманітних аспектів систематизації процесів, які відбуваються в сфері кластероорієнтованого підприємництва, висвітлено в роботах учених: І. М. Грищенка, В. В. Зельдіса [9], І. Г. Яненкової [9], Л. М. Ганущак-Єфіменко, О. В. Коломійцевої [2], М. Табахарнюка [6], М. Е. Прохорової [4] та інших.

Невирішені частини проблеми

Процеси, притаманні кластероорієнтованому підприємництву, потребують постійної уваги науковців, що пояснюється динамічністю розвитку ринку зливань та поглинань та неоднозначністю його впливу на економічні системи різних країн, серед яких певне місце посідає й Україна.

Метою дослідження є виявлення протиріч у розвитку кластерних структур на ринку М&А на основі багатомірної класифікації даних.

Основні результати дослідження

Активізація інтеграційних процесів між кластерними структурами відображається в зростанні кількості операцій зливань і поглинань (М&А) на світовому ринку. Так, зокрема, обсяг угод М&А у 2015 році в глобальному розрізі (рис. 1) перевищив на 3,8 трлн. дол. США. Таким чином, показник перевершив рекорд 2007 року — 3,18 трлн. дол. США [3].

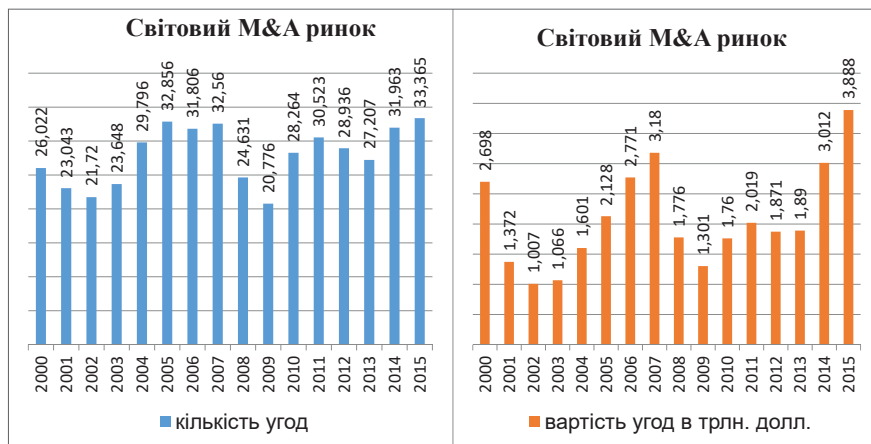


Рис. 1. Динаміка показників активності
світового ринку М&А [10, 11]

Висока активність як за кількістю, так і за вартістю угод глобального ринку зливань і поглинань пояснюється, в першу чергу, сприятливими макроекономічними умовами та низькими відсотковими ставками.

Обсяг угод М&А за участю американських компаній склав приблизно половину загального обсягу — \$2,31 трлн. (рис. 2), а активність європейського ринку та ринку Азійсько-Тихоокеанського регіону відповідно становить 1,52 трлн. та 980 млрд. дол. США (рис. 3 та рис. 4).

Кількість угод у Європі зростає з 2015 року. Вона збільшилася на 8 %, з 13,155 у 2014 році до 14,180 у 2015 році, що перевищує показники 2007 року. Загальна сума вартості угод збільшилася на 29 %, від \$1,16 трлн. до \$1,50 трлн., що призводить до збільшення в середньому на 20 %.

Ринок М&А Азійсько-Тихоокеанського регіону характеризується незначним зменшенням кількості угод, менш ніж на 1 %, від 9,276 угод у 2014 році до 9,217 у 2015 році. Водночас показники загальної вартості угод в регіоні виросли на 39 %, що на 40 % збільшило середній розмір угоди.

Найбільша активність відзначена серед американських компаній у фармацевтичній галузі й технологічному секторі: обсяги

угод M&A за участю компаній цих сфер склали відповідно 723,7 млрд. дол. США. і 713,1 млрд. дол. США [7,8].

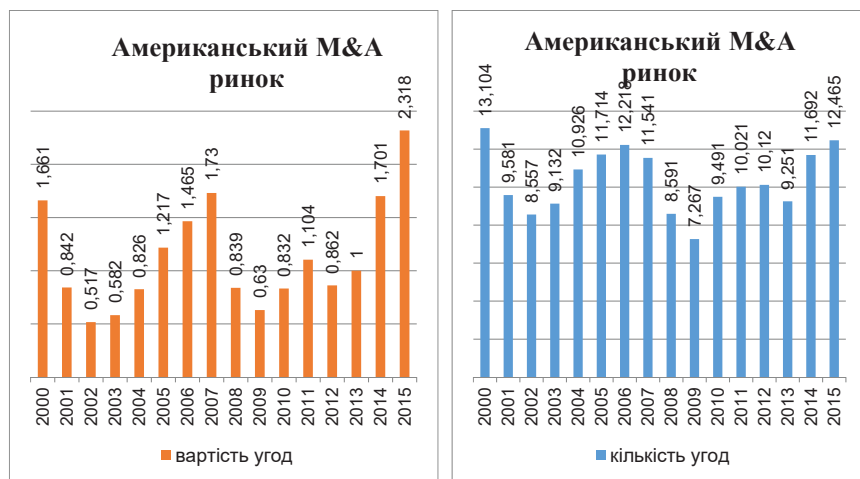


Рис. 2. Динаміка показників активності американського ринку M&A [10, 11]

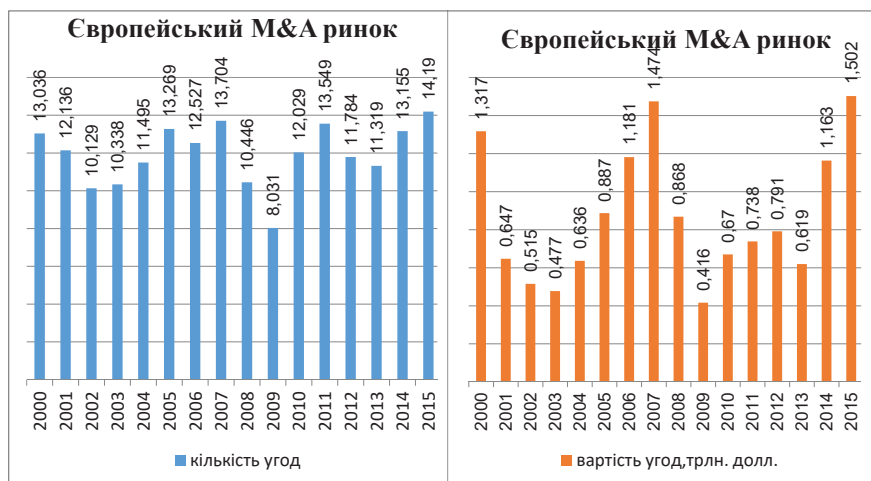
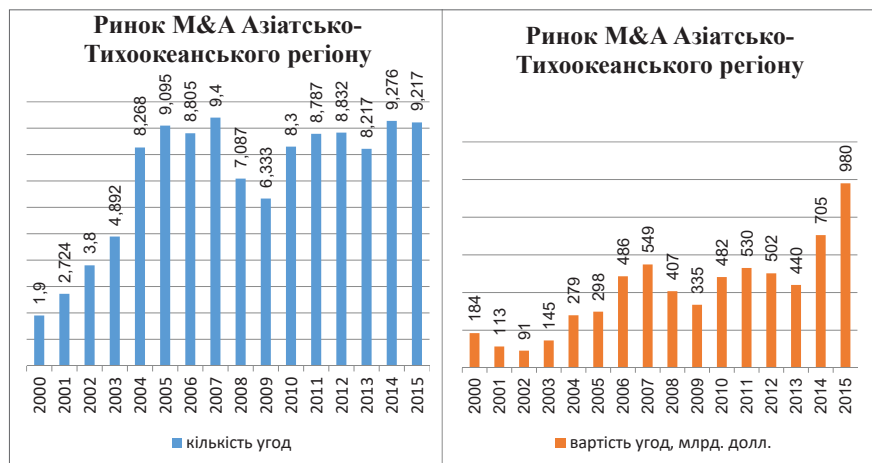


Рис. 3. Динаміка показників активності європейського ринку M&A [10, 11]



*Рис. 4. Динаміка показників активності ринку М&А
Азійсько-Тихоокеанського регіону*

Аналізування глобального ринку М&А дало змогу виявити специфічні особливості розвитку ринку злиттів і поглинань, а саме:

- підвищення кількісного та вартісного обсягу угод;
- зміна галузевої структури і мотивації угод;
- зростання кількості скасованих угод через відсутність достатнього обсягу власних коштів і важку доступність позикових коштів;
- зниження частки транскордонних злиттів і поглинань;
- активна участь держави в якості суб'єкта ринку корпоративного контролю;
- збільшення в загальній структурі операцій М&А саме злиттів, а не поглинань [4].

Аналізування рейтингів країн за вартісними та кількісними показниками засвідчило, що прискорення темпів ділової активності на глобальному ринку М&А відбувається за рахунок таких країн, як США, Китай, Великобританія, Німеччина, Франція, Японія, Канада та Південна Корея (рис. 5). Такі країни як Росія та Індія потрапили до рейтингу за рахунок кількості угод, що пояснюється зростаючим споживчим сектором цих країн, який привертає увагу іноземних покупців.

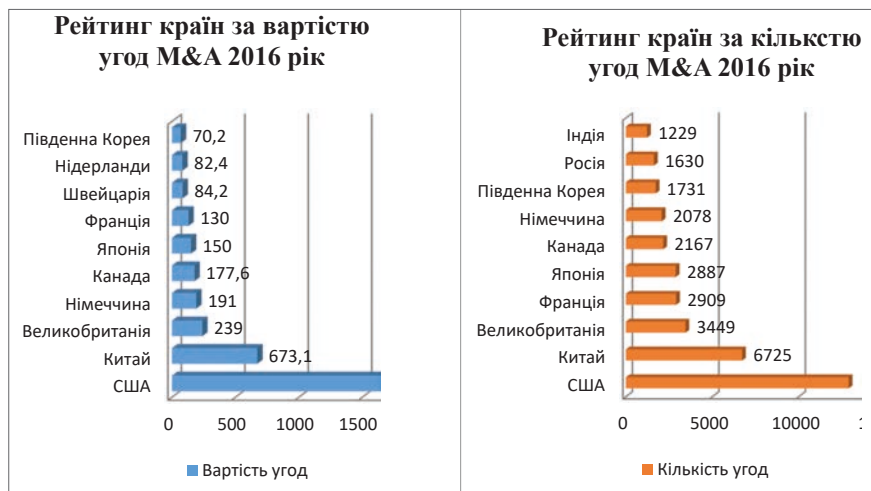


Рис. 5. Рейтинг країн на світовому ринку М&А

В Україні, на відміну від світових тенденцій, у 2016 році спостерігалася зовсім протилежна ситуація. Показники ринку М&А знизились до рівня, якого не досягали навіть під час глобальної фінансової кризи та періоду спаду української економіки в 2009–2010 рр.

Угоди, укладені протягом 2014–2016 років, — це угоди, за якими підготовчу роботу було розпочато ще в 2013 році. Окрім того, цей період характеризується укладанням недружніх угод, до яких можна віднести продаж російською компанією «ЛУКОЙЛ» мережі з 240 автозаправних станцій і шести нафтобаз, які перебували на балансі дочірньої компанії «ЛУКОЙЛ — Україна». Ціна цієї угоди складає 300 млн. дол. Ця угода є найбільшою на ринку М&А за участю українських гравців. Також російський Камський автомобільний завод (КамАЗ) продав свою мережу в Україні, що пояснюється напруженими відносинами між російськими та українськими виробниками [7].

Нині типовими методами ворожого поглинання в Україні на ринку М&А можна вважати навмисне банкрутство, скуповування акцій, оскарження прав власності та розмивання пакету акцій.

Детальнішу інформацію щодо шляхів ворожого поглинання подано в таблиці 1.

Специфічною *формою недружньої зміни власників* в Україні є навмисне банкрутство компанії її менеджментом із метою подальшого отримання права власності. Навмисне банкрутство підприємницьких структур не може відбуватися без активної та

Таблиця 1

Шляхи ворожого поглинання в Україні на ринку M&A

Шляхи ворожого поглинання	Інтерпретація
Навмисне банкрутство	Навмисне банкрутство нерентабельних підприємств, в активах якого зацікавлена компанія, яка їх поглинає. Поглинання активів через придбання акцій є неефективним, оскільки новий власник бере на себе зобов'язання компанії-мети. Популярним різновидом цього способу є скупка боргів.
Скуповування акцій	Існує кілька способів проведення скупки акцій підприємства. Публікація пропозиції про купування акцій конкретного підприємства в ЗМІ і розповсюдження оголошень. Установлення в безпосередній територіальній близькості від підприємства пункту (офісу), у якому здійснюють оформлення договорів купівлі-продажу і виплату грошей за акції.
Оскарження прав власності	Оскарження прав власності кваліфікованим рейдером, який користується помилками некваліфікованого менеджменту компаній. Ефективність цього способу забезпечується «дружнім» судом.
Розмивання пакету акцій	Розмивання пакета акцій пропонує ефективний спосіб отримання контролю над підприємством великим акціонером. В результаті додаткової емісії і позову до «дружнього суду» йому вдається провести додаткову емісію та нейтралізувати конкурентів.

безпосередньої участі вищого менеджменту. Тому логічно зробити висновок щодо їхньої зацікавленості в цьому процесі. Найбільш значущим мотивом дій менеджерів із питань банкрутства є мета викупу бізнесу (активів). У сучасних умовах України ефект викупу менеджментом підприємницької структури, організаційної форми ПрАТ проявляється як ефект недооціненого бізнесу. Банкрутство компанії призводить до зниження вартості її активів через систему аукціонів у десятки разів. Рентабельність таких угод досягає тисячі відсотків. При цьому протизаконним, але важко доказовим є процес доведення підприємства до банкрутства, а недружній викуп активів, як правило, не суперечить чинному законодавству.

Угоди злиття та поглинання в світі розглядаються як *одне з джерел отримання нових активів*, у тому числі й нематеріальних. Проте у світовій практиці розрізняють багато видів угод, які укладають на ринку зливань і поглинань. У першу чергу до них належать безпосередньо самі злиття.

Поняття «злиття» розглядають як об'єднання підприємств в одне; поглинання — придбання підприємств; операції LBO та MBO, що означає викуп акцій позиковими засобами; вороже поглинання, або рейдерське захоплення; рекапіталізація; зміна структури власності; зворотне злиття; виділення і продаж бізнес-одиниці та решта операцій, які мають на увазі передавання корпоративного контролю від одних акціонерів до інших [8].

Основними шляхами угод об'єднання компаній в Україні є комбінація п'яти методів, які представлені в таблиці 2. Угоди злиття та поглинання як основу кластероорієнтованого підприємництва в Україні, як правило, здійснюють із метою поліпшення становища компанії, підвищення прибутковості діяльності підприємства та його фінансової стійкості.

Дані угоди спрямовані на підвищення та посилення конкурентних позицій та отримання синергетичного ефекту від об'єднання ресурсів і потенціалів як стратегічного напрямку кластероорієнтованого підприємництва.

Отже, із метою виокремлення основних протиріч та спираючись на статистичні дані світового та українського ринків

Таблиця 2

Шляхи об'єднання підприємств в Україні

Шляхи об'єднання	Інтерпретація
Придбання контрольного пакета акцій	Типовий метод для угод із відкритими (публічними) акціонерними товариствами, оскільки найменш витратний, процедурно найпростіший і найшвидший, якщо досягають домовленість із радою директорів компанії.
Придбання основних активів або майнового комплексу загалом	Позитивною (для набувача) властивістю цього методу є можливість придбання підприємства в цілому. Негативні властивості в його складності (необхідності схвалення радою директорів або зборами акціонерів) та ресурсоемності (за витратами коштів, часу оформлення угоди).
Злиття через реорганізацію	Незважаючи на найбільший рівень опрацювання цього способу придбання бізнесу, ним користуються рідко, оскільки процес реалізації угоди складний і трудомісткий. Повний його цикл займає від 3-х до 18 місяців. Протягом цього періоду і компанія-покупець, і компанія-ціль схильні до додаткового ризику, пов'язаного зі змінами зовнішнього середовища, ініційованими угодою (діями конкурентів, зміни відносин із контрагентами, плинністю кадрів менеджменту тощо). При цьому зберігається ризик визнання реорганізації недійсною після її завершення.
Угоди поглинання неефективних партнерів великих компаній	В Україні часто набувають форми їхні приєднання до наявного холдингу або формування на основі поглинаючого підприємства нового холдингу.
Купівля-продаж готового бізнесу	Ці угоди можна вважати угодами дружнього поглинання, у яких ініціатива придбання виходить від продавця.

зливань та поглинань, усі країни-учасниці даного ринку можна класифікувати за трьома основними показниками: кількість угод, вартість угод та середня вартість однієї угоди. Для здійснення такої класифікації використано метод багатомірної класифікації даних — кластерне аналізування. Результати, отримані під час кластеризації країн-учасниць ринку M&A, представлено на рис. 6.

За результатами кластеризації до *першого кластера* потрапила тільки одна країна — США. Кількісні та вартісні показники цього кластера відповідають високому рівню. До *другого кластера* потрапили країни з середнім рівнем за обраними показниками. Таких країн-учасниць усього 16.

Третій кластер характеризується низьким рівнем за показником «кількість угод» та високим рівнем за показником «вартість угод». Країни, які потрапили до цієї групи (Австралія, Ірландія, Швейцарія, Ізраїль, ОАЕ), є найбільш ефективними гравцями ринку, оскільки саме ці країни є лідерами за показником середньої вартості однієї угоди. Особливістю *четвертого кластера* є середній рівень за показником «кількість угод» та високий рівень за показником «вартість угод». На шість країн, які потрапили до цього кластера, припадає майже 50 % всього ринку за вартістю угод. І нарешті, *п'ятий кластер* — 17 країн, серед яких і Україна, із високими значеннями показника «кількість угод» та низьким значенням показника «вартість угод».

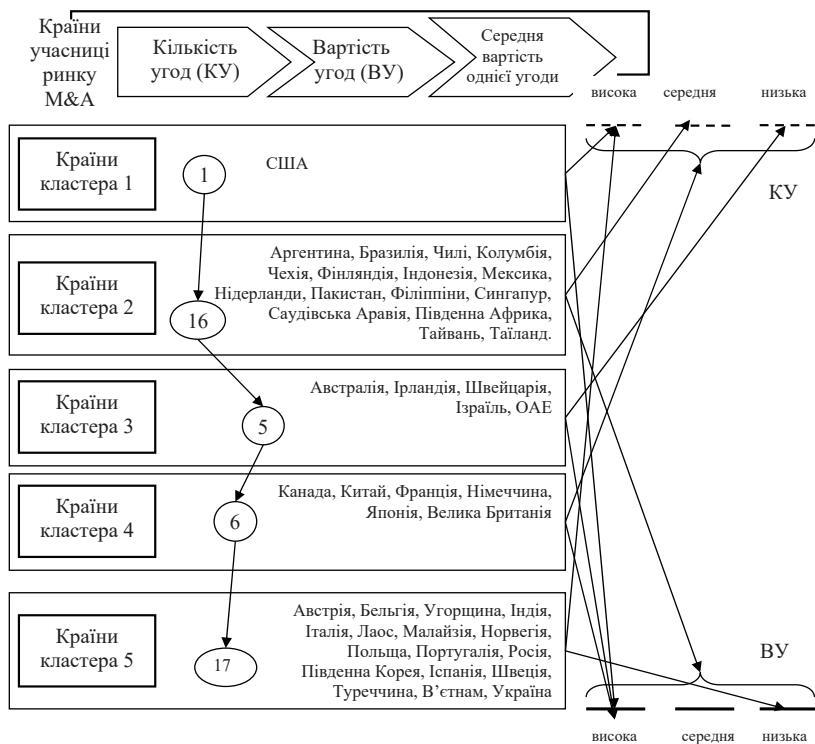
Структура та динаміка кластероорієнтованого підприємництва ґрунтується на системі цілей, які можуть ставити і досягати компанії, використовуючи дані угоди. Умовно всі цілі можна поділити на п'ять груп (рис. 7):

1. *Захисні цілі.* У них компанії шукають можливості свого зростання завдяки придбанню додаткових активів; посиленню ринкових позицій через злиття; нейтралізацію конкурентів шляхом їх купівлі та захоплення їхньої частки ринку.

2. *Інвестиційні цілі.* Завдяки ним компанії, власники та інвестори мають змогу розміщувати вільні кошти; брати участь у прибутковому бізнесі; скуповувати недооцінені активи; використовувати управлінські компетенції; інвестувати надлишки

РОЗВИТОК КЛАСТЕРНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА У ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВІСТІ МІСТА КИЄВА

ПОКАЗНИКИ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ



ОБґРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ

ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

перемен.	Между SS	сс	Внутри SS	сс	F	значим. р
Вартість угод	40.87944	4	3.120556	40	131.0005	0.000000
Кількість угод	39.57169	4	4.428314	40	89.3606	0.000000
Середня вартість однієї угоди	38.54244	4	5.457561	40	70.6221	0.000000

АНАЛІЗ ГРАФІКУ СЕРЕДНІХ

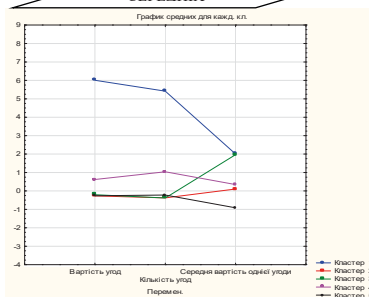


Рис. 6. Кластеризація країн-учасниць ринку М&А



Рис. 7. Система цілей кластерних структур

готівки; придбавати додаткові активи для портфеля, які будуть виконувати функцію стабілізаторів.

3. *Інформаційні цілі.* Їхня реалізація поліпшує інформованість компанії щодо технології та витрат постачальників; переваги споживачів щодо продукції компанії.

4. *Конкурентні цілі.* Операції злиття і поглинання можуть бути використані як інструмент конкурентної стратегії для створення стійких переваг, щоб підвищити бар'єри для входу на ринок для потенційних конкурентів за допомогою диверсифікації, яка дає більший контроль над ризиками (ціновими, валютними та іншими), стабільність і досвід з інших виробничих сфер; скорочення часу виходу на даний ринок і отримання переваги інноватора; збереження стабільності та ємності ринку; вихід на ринки інших країн.

5. *Акціонерні цілі.* Деякі акціонери можуть мати свої інтереси і також використовувати угоди злиття і поглинання для створення партнерства або залучення стратегічного інвестора в свою компанію; виділення частини бізнесу в бізнес-одиницю або компанію; продаж частини акцій.

Усі чотири відомих хвилі злиттів і поглинань у світі – починаючи з 1890-х і завершуючи сьогоднішнім, пов'язані зазначеними

вище факторами. Піки угод злиття й поглинання припадають на періоди структурних змін, промислових криз і підйомів, інфляції, технологічних революцій, коли відбувається істотна організаційна перебудова економіки й переоцінювання її активів. Аналізування динаміки розвитку ринку М&А підтверджує прямопропорційну залежність між кількістю угод та структурними змінами в економіці як України, так і в інших країнах.

Висновки і пропозиції

Отже, головною рушійною силою кластерних структур, де компанії використовують механізми злиття і поглинання є конкуренція, яка змушує активно шукати інвестиційні можливості, ефективно використовувати всі ресурси, знижувати витрати й шукати стратегії протидії конкурентам. Розширюючи свої можливості та потенціали, компанії створюють стратегії диверсифікації й реструктуризації. Із цього погляду, угоди, які відбуваються на ринку М&А, є природною реакцією на мінливі умови та невідомість зовнішнього середовища, що є необхідною складовою сучасних глобалізаційних процесів. Результати кластеризації всіх країн-учасниць світового ринку зливань та поглинань засвідчили наявність п'яти груп (кластерів), які було класифіковано за наступними ознаками:

- *Кластер 1*: високий рівень за кількістю та вартістю угод;
- *Кластер 2*: середній рівень за кількістю та вартістю угод;
- *Кластер 3*: низький рівень за кількістю угод, високий рівень за вартістю угод;
- *Кластер 4*: середній рівень за кількістю угод, високий рівень за вартістю угод;
- *Кластер 5*: високий рівень за кількістю угод, низький рівень за вартістю угод.

Розуміння та диференціація системи цілей кластерних структур розширює можливості компаній. Менеджери компаній зазвичай розглядають внутрішні й зовнішні інвестиційні можливості. Внутрішні інвестиції стосуються реорганізацій та інвестицій у саму компанію, зовнішні проекти пов'язані з придбанням но-

вих активів і проектів. Компаніям слід розглядати ще одне коло можливостей, що передбачає взаємодію з іншими гравцями ринку, і постійно самостійно шукати такі можливості, зіставляючи потенціал внутрішнього зростання і злиття.

Література

1. Гамма Т. М. Особливості та перспективи розвитку ринку М&А в Україні // Т. М. Гамма. — Науковий вісник Мукачівського державного університету. — 2016. — № 1(5). — С. 106–112.
2. Коломійцева О. В. Мотиви та причини процесів злиття та поглинань підприємств / О. В. Коломійцева // Актуальні проблеми економіки. — 2012. — № 6 (132). — С. 142–149.
3. Объем сделок М&А в 2015 году стал рекордным. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.fixygen.ua/news/20151229/obem-sdelok-ma.html>
4. Прохорова М. Е. Аналіз сучасних тенденцій розвитку міжнародних злиттів та поглинань // М. Е. Прохорова. — Актуальні проблеми міжнародних відносин. — 2014. — № 121. — С. 185–198.
5. Сделки слияния и поглощения М&А в Украине. — Режим доступу: <https://inventure.com.ua/tools/database/m%26a>
6. Табахарнюк М. Гра на мільйон: практика злиття та поглинань в Україні / М. Табахарнюк. — К.: «Український видавничий комплекс», 2012. — 302 с.
7. Українські новини М&А [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://mergers.com.ua/ua/m-and-aanalysis/news>.
8. Эффективные слияния и поглощения. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://e-executive.ru/management/practices/338280-effektivnye-sliyaniya-i-pogloscheniya>
9. Яненко І. Г. Особливості злиттів і поглинань в Україні і Європі // І. Г. Яненко, В. В. Зельдіс. — Наукові праці. Економіка. — 2016. — № 263. — С. 70–76.
10. 2016 M&A Report — WilmerHale — Режим доступу: <http://www.wilmerhale.com/2016-WilmerHale-MA-Report.pdf>
11. Mergers and Acquisitions of 2016. — Режим доступу: <https://imaa-institute.org/about-the-institute-mergers-acquisitions-alliances-ima>

М. С. Шкода,
к. екон. н., доцент

4.6. Методика оцінювання ефективності інвестування проектів кластерного інноваційного розвитку в межах державно-приватного партнерства

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями

Національна система інноваційного розвитку формує таку систему взаємин науки, промисловості та суспільства, коли інновації слугують основою розвитку економіки, а потреби інноваційного розвитку, у свою чергу, багато в чому визначають і стимулюють найважливіші напрями розвитку наукової діяльності. Звичайно, у межах такої загальної моделі НІС можуть формуватися певні національні особливості. Зазвичай вони проявляються в більшій чи меншій ролі держави й приватного сектора в реалізації певних функцій, а також у вагомості великого й малого бізнесу в цих процесах, співвідношенні фундаментальних і прикладних досліджень і розроблень, у динаміці розвитку галузевої та регіональної структур інноваційної діяльності.

Результативне здійснення інноваційного процесу неможливе без інвестиційних надходжень, нині в період економічної та політичної кризи актуальною є проблема методики оцінювання ефективності інвестування проектів інноваційного розвитку, що й визначила мету подальшого дослідження.

Аналіз останніх публікацій

Вагомий внесок у теорію і практику регулювання інноваційного розвитку здійснили зарубіжні науковці-економісти: Ф. Агійон [11], М. С. Айрапетян [1], Д. Норт [7], Й. Шумпетер [10]. Щодо наукових праць вітчизняних учених слід відзначити: Л. Воротіну [9], А. Гальчинського [5], Л. Ганущак-Єфіменко [6], М. Єрмошенка [8], С. Єрохіна [8] та інших.

Невирішені частини дослідження

Однак, незважаючи на значну кількість публікацій, їхнє наукове та практичне значення, низка питань стосовно економіко-організаційних важелів регуляторної політики інноваційної діяльності вимагає уточнення та формування нових підходів. Зокрема, потребують подальшого дослідження й удосконалення методи оцінювання ефективності інвестування проєктів кластерного інноваційного розвитку в межах державно-приватного партнерства.

Мета дослідження

Формування методики оцінювання ефективності інвестування щодо ранжування інноваційних проєктів у процесі інноваційного розвитку сформованої тріади кластеру моделі взаємодії державного, приватного та наукоємного секторів спрямовано на вибір оптимального варіанта інвестування на основі сполучення ключових моментів — критеріїв: створення умов для впровадження інновацій; надійності функціонування системи; готовності до здійснення інновацій у межах державно-приватного партнерства.

Виклад основних результатів та їх обґрунтування

Головну роль для підвищення конкурентоспроможності вітчизняної продукції відіграє держава, якій необхідно стати активним учасником на світовому ринку технологій. Україна ще не є високотехнологічною країною, формування та розвиток її науково-технічного потенціалу мають стати головним фактором виходу з кризи. Діяльність самих підприємств у сфері інновацій повинна базуватись на міжгалузевому технологічному обміні,

державному фінансуванні, венчурному інвестуванні в нові прогресивні розроблення.

Напрями державної підтримки інноваційного розвитку економіки країни, які реалізують шляхом активізації політики державно-приватного партнерства в інноваційній сфері, є безальтернативним варіантом формування та підтримки ініціатив у реалізації інноваційних проектів розвитку та дієвим важелем інтенсифікації вітчизняної політики інноваційного розвитку на макро-, мезо- та мікрорівнях.

У межах зазначеної співпраці активізується організація трансферу технологій шляхом безпосереднього передавання нематеріальних технологій від науки у виробництво (і у зворотному напрямку — якщо мова йде про промислові прикладні розроблення, які мають значення для науки) або створення нових технологічних підприємств. Спочатку такі підприємства націлені на впровадження власних якісно нових розроблень, а також інтеграцію промислових і науково-дослідницьких структур (створення інноваційних кластерів). Тобто йдеться про формування основи для кооперативних відносин у дослідженнях і розробленнях між приватним сектором (виробництвом) та державним науково-технічним сектором (рис. 1).

При формуванні інноваційного кластера *органи державної влади здійснюють координацію учасників*. Регіональне управління буде полягати, наприклад, у визначенні учасників кластера, специфіки їх взаємозв'язків, формуванні пакета проектів, які вони повинні виконати, тощо. *Сфера діяльності блоку науки охоплює: підготовку майбутніх фахівців; проведення курсів підвищення кваліфікації серед наявних трудових кадрів; здійснення досліджень у межах спеціалізації кластера; розроблення нововведень у всіх сферах діяльності кластера тощо.*

Включення блоку науки в структуру кластера можливе за довгострокового функціонування кластера, оскільки саме в цьому випадку підприємства-учасники після адаптації до нових умов взаємодії можуть планувати різні інноваційні розроблення, підвищення кваліфікації або навчання своїх трудових кадрів.

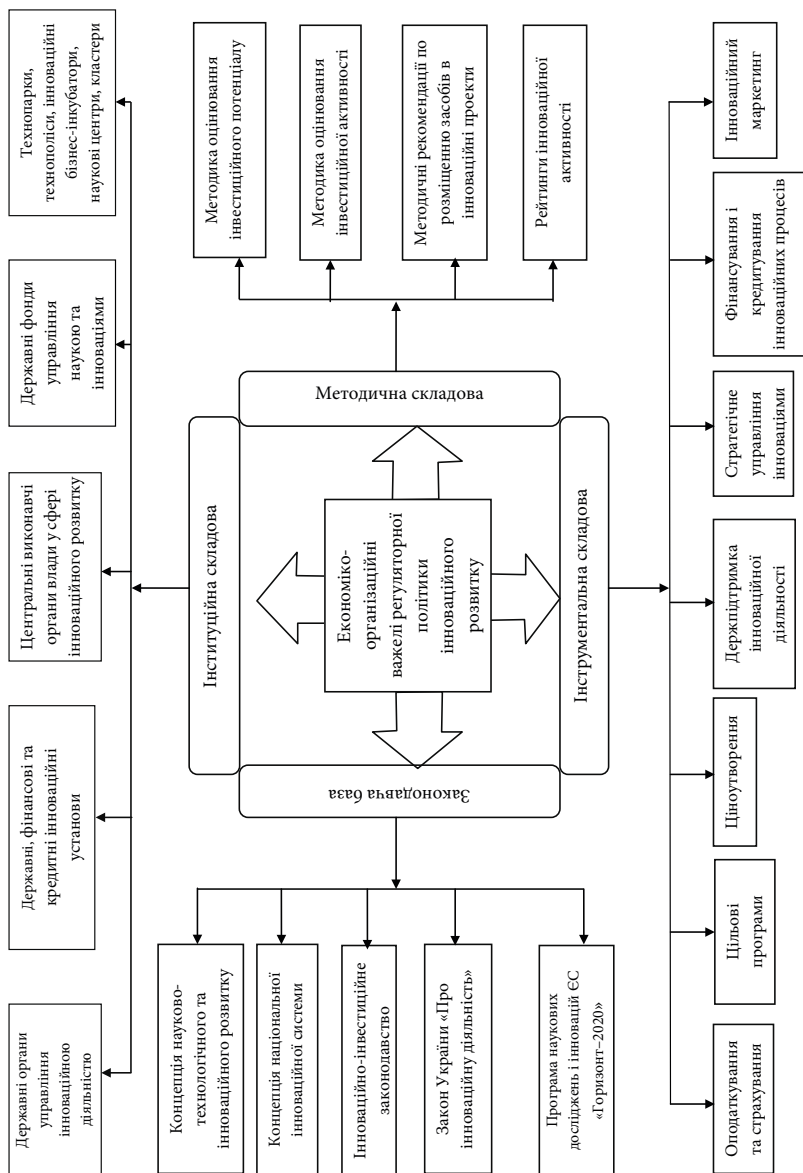


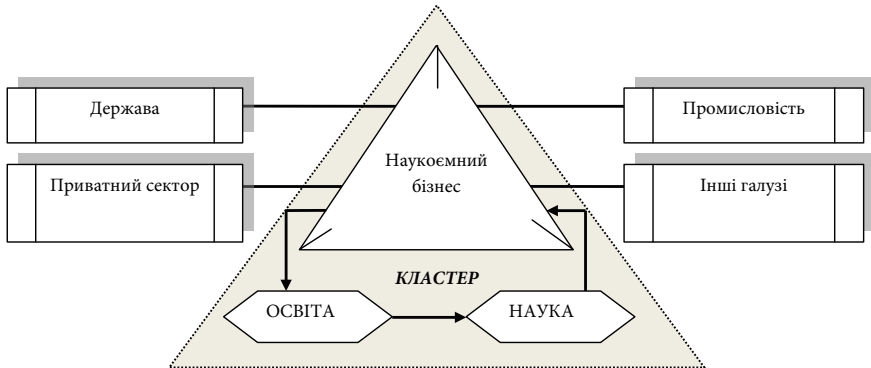
Рис. 1. Економіко-організаційні важелі регуляторної політики інноваційного розвитку України
Джерело: розробка автора

Освітні установи, що входять до складу кластера, повинні мати специфічну програму навчання (перенавчання) кадрів, яка відображатиме можливість отримання сучасних знань і умінь у сфері спеціалізації кластера. Отже, блок науки взаємодіє з іншими учасниками кластера у межах надання їм освітніх та науково-дослідних послуг, за що отримує матеріальну винагороду.

Блок економічного і правового забезпечення — це організації, що надають різні послуги (юридичні консультації; послуги з ведення бухгалтерського обліку; послуги проведення аудиторських перевірок та ін.). На сучасному етапі розвитку економіки конкурентоспроможною є та продукція, яка відповідає сучасним вимогам якості. Тому інноваційність продукції — невід’ємна частина успішної діяльності підприємств, оскільки вона дає змогу запропонувати продукцію, яка кардинально відрізняється від аналогів за ціною та якістю.

Економіко-організаційні важелі регуляторної політики здійснюють вагомий вплив на політику інноваційного розвитку шляхом реалізації в межах державно-приватного партнерства проектів інноваційного розвитку так званої моделі корпоративного трикутника, у якій визначальною компонентою є науковий сектор, який охоплює (рис. 2): *наукоємний бізнес*, що споживає результати наукових досягнень та визначає вимоги до випускників освітніх установ на сучасному етапі розвитку суспільства; *інфраструктурні одиниці*, які повинні враховувати вимоги ринку роботодавців, обумовлюючи конкурентоспроможність і затребуваність випускників; *НДДКР*, результати яких повинні бути націлені на забезпечення суспільних благ через задоволення інтересів промисловості та бізнесу для розвитку країни, забезпечення громадянам високого рівня життя і в цілому конкурентоспроможності країни на світовому ринку.

У межах такої співпраці створюють умови для формування науково-освітніх бізнес-комплексів (інноваційних кластерів) як ефективних організаційних структур інноваційного розвитку політики державно-приватного партнерства на сучасному етапі. Формування інноваційних кластерів є ефективним організацій-



*Рис. 2. Корпоративний трикутник кластерного типу системи
«освіта-наука-наукоємний бізнес»*

Джерело: розробка автора

ним важелем регуляторної політики інноваційного розвитку на регіональному рівні, стратегічним орієнтиром якого є направленість на інтенсифікацію взаємодії місцевої промисловості та бізнесу й підвищення рівня життя населення.

Структури, що входять до складу кластера, отримують змогу готувати висококваліфікованих фахівців відповідно до запитів організації; скорочувати терміни передавання технологій на ринок від розробника до споживача; підвищувати рівень оцінювання значущості наукових результатів за рахунок розвитку експериментальної бази; брати участь у системі відносин державно-приватного партнерства на принципах проектного управління.

Отже, створення освітньо-науково-виробничого кластера дасть змогу:

- підвищити конкурентоспроможність усіх учасників об'єднання завдяки впровадженню нових технологій;
- знизити витрати і підвищити якість відповідних послуг;
- здійснити перехід на якісно новий рівень упровадження інноваційних освітніх і наукомістких технологій;
- розробити методику комплексної підготовки фахівців, що володіють професійними компетенціями і здатні внести інновації в діяльність комерційних і державних організацій;

- підготувати висококваліфікованих і конкурентоспроможних фахівців із необхідним рівнем інформаційно-комунікаційних компетенцій;
- оптимізувати зростання витрат при підготовці фахівців із компетенціями, що відповідають сучасним вимогам;
- підвищити ефективність взаємодії освіти, науки і виробництва;
- розширити середовище відтворення знань, інтелектуальної власності та ефективно залучати їх у господарський оборот;
- поліпшити якісний склад керівників та спеціалістів завдяки програмі формування резерву;
- консолідувати лобювання інтересів учасників кластера в різних органах влади.

Кластер на основі врахування соціально-економічних, територіальних, національних та полікультурних особливостей регіону забезпечує такі функції:

- об'єднує зусилля всіх структур, організацій, установ у справі формування ефективного кадрового потенціалу регіону;
- розширює освітній, науковий та виробничий простір на рівні держави;
- дає змогу знизити рівень безробіття, збільшити кількість робочих місць для жителів регіону;
- забезпечує прихід молодих кадрів в освіту, науку і виробничу сферу;
- регулює і підвищує культуру національних та міжетнічних відносин у молодіжному середовищі;
- забезпечує інтелектуальну, трудову, наукову та інші види діяльності;
- підвищує ефективність використання інтелектуальних, матеріальних та інформаційних ресурсів при підготовці фахівців і проведенні наукових досліджень за пріоритетними напрямками розвитку освіти, науки, культури в інтересах виробництва і соціальної сфери;
- готує кадри і значно підвищує інтелектуальний потенціал регіону для інноваційної діяльності в галузі управління, освіти, науки;

- дає змогу впровадити наукомісткі технології та створити наукомістку продукцію;
- підвищує конкурентоспроможність та інвестиційну привабливість на ринках товарів (послуг), капіталу і праці кожного освітнього закладу;
- створює умови для соціального партнерства у професійній підготовці кадрів;
- підвищує рівень конкурентоспроможності регіональної економіки, забезпечує інноваційний розвиток підприємств і регіону в цілому;
- забезпечує ефективне функціонування підприємств і організацій регіону, поліпшує їх фінансово-економічне становище завдяки зміцненню всіх ланок кваліфікованими кадрами;
- зміцнює взаємну довіру і відносини постачальників і споживачів освітніх послуг (ВНЗ та роботодавців);
- підвищує якість освіти в цілому та підготовки соціально й професійно-мобільних висококваліфікованих фахівців.

Кластер є однією з ефективних форм регіонального розвитку, що мають стійкий синергетичний ефект від інтенсифікації регіональної промисловості та бізнесу, підвищуючи добробут населення. При цьому початком формування кластера є ефективні інтеграційні процеси, що дають змогу формувати й розвивати стійкі партнерські відносини між соціально-економічними суб'єктами.

У зв'язку з цим розглянемо саме поняття інтеграції на регіональному рівні. *Основою інтеграційної стратегії* є розроблення принципів формування об'єднань на основі довгострокових цілей розвитку, виявлення факторів об'єднання, визначення ознак класифікації об'єднань, а також створення організаційного та економічного механізму інтеграції.

Одним із головних інструментів державної політики має стати стратегія економічної інтеграції країни, спрямована на досягнення таких цілей:

1. *Зменшення розриву в рівнях соціально-економічного розвитку регіонів, створення відносно рівних умов життя і праці на всій території країни.*

2. Посилення динаміки економічного й соціального розвитку шляхом ефективного використання природно-ресурсного, людського, виробничо-технічного потенціалів, конкурентних переваг територій.

3. Забезпечення сталого зростання економіки регіону, підвищення реальних доходів і поліпшення умов життя населення на основі розширення та поглиблення міжрегіональної кооперації, а також розвитку ефективного співробітництва з іншими державами.

Отже, передбачуваними результатами впровадження освітньо-науково-виробничого кластеру є:

- розширення доступу до інновацій і технологій;
- комерціалізація результатів наукових розроблень;
- зміна стратегії розвитку професійної освіти;
- підвищення якості підготовки кадрів;
- діалог із роботодавцем: розуміння спільних інтересів і проблем.

Оцінювання ефективності проектів інноваційного розвитку в межах державно-приватного партнерства розраховано шляхом визначення низки ефектів та загальної ефективності інвестування у кластер структури з урахуванням специфіки співпраці, рівнів управління та важелів регулювання на макро-, мезо- та мікрорівнях.

$$E_k = \frac{\sum_{i=0}^T \frac{GH_i^t}{((1+d)(1+p))^t} - \sum_{i=0}^T \frac{GB_i^t}{((1+d)(1+p))^t}}{\sum_{i=0}^T \frac{K_i^t}{((1+d)(1+p))^t}}, \quad (1)$$

де E_k — ефективність діяльності кластера, GH_i^t — грошові надходження, отримані i -тим підприємством за визначений період часу t , GB_i^t — грошові видатки i -го підприємства за конкретний період часу t , K_i^t — капіталовкладення i -го підприємства за визначений період часу t , d — дисконтна ставка, p — річний рівень інфляції.

Види ефектів від використання моделі «корпоративної тріади» кластерного типу в межах державно-приватного партнерства описано в таблиці 1. Ефективність інвестування інноваційного розвитку супроводжується синергією, яка виникає внаслідок взаємодії складових усіх рівнів (макро- та мікро-) та появи нових властивостей.

Таблиця 1

**Ефекти від формування кластера в межах
державно-приватного партнерства**

Відображення на мікрорівні	Відображення на мезорівні
Ефект зниження трансакційних витрат	
Зменшення витрат на організацію бізнесу, пошук інформації, ведення переговорів, укладення та оформлення контрактів, забезпечення юридичного захисту, побудову взаємин як із зовнішніми контрагентами підприємства, так і з внутрішніми учасниками кластера	Формування кластера в регіоні є інструментом, що дає змогу органам державної влади знизити трансакційні витрати
Ефект економії на масштабі	
Розвиток спеціалізації кластера сприяє розвитку всіх його учасників, результатом чого є збільшення обсягів виробництва кластера в цілому та зменшення витрат на одиницю продукції. У межах кластера зароджується, що стимулює виробництво нових видів продуктів та послуг	Розширення області «покриття» кластера дає змогу виходити на нові ринки та позитивно впливає на розвиток суміжних галузей
Кооперація учасників кластера дозволяє змогу використовувати багатофункціональний фактор на різних підприємствах при мінімізації трансакційних витрат	Використання багатофункціонального фактора на різних підприємствах пов'язане зі зниженням частини бюджетних коштів регіону

Продовження таблиці 1

Антитригерний ефект	
Виникає завдяки співфінансуванню нововведень учасниками кластера. Тригерний ефект виникає, коли для здійснення первинної інновації або первинного виробництва необхідні безліч дорогих вторинних змін, унаслідок чого прибуток від базисної інновації або виробництва може виявитися навіть меншим за витрати необхідної реорганізації. У певної фірми небезпека виникнення такого ефекту велика. Натомість у кластері фірми можуть мінімізувати витрати на подібні вторинні зміни, що дає їм змогу впроваджувати найрізноманітніші технології	Регіональні органи державної влади є координатором кластера, що дає змогу контролювати використання фінансових ресурсів. Це призводить до стабільного отримання очікуваних позитивних результатів. Для кластера комунікаційна мережа створює особливо сприятливі умови для їх швидкого поширення
Синергетичний ефект	
Зростання ефективності діяльності учасників кластера внаслідок їх інтеграції	Зростання ефективності розвитку регіону внаслідок формування галузевих кластерів

Джерело: розробка автора

У кластерному механізмі з метою виявлення та посилення можливого ефекту синергії на кожному етапі інвестування необхідно обирати такі рішення, реалізація яких розвиватиме адаптаційні властивості та даватиме змогу досягти цільового обсягу продажів і доходу.

Такого ефекту можна досягти через спрямування залучених інвестицій у розвиток тієї складової інноваційного розвитку, яка може бути точкою інноваційного зростання.

На основі розробленої взаємодії державного, приватного та наукоємного секторів у складі інноваційного кластера *систематизовано результативність кластерного механізму*, що поетапно зображено на рисунку 3.

Наукова новизна методики полягає у врахуванні специфічних особливостей регуляторної політики інноваційного розвитку інтеграції методів інвестиційного і нефінансового оцінювання проєктів, застосуванні математичного моделювання для формування інноваційного портфеля і визначення найбільш сприятливих умов його реалізації, а також оцінювання інноваційного розвитку.

Інноваційні можливості — це спроможність тріади комплексно розвивати свою діяльність завдяки впровадженню різних інновацій. Ефективна організація та ведення інноваційної діяльності можливі тільки завдяки комплексному використанню



Рис. 3. Функціональна схема інвестування інноваційного розвитку кластерної тріади

Джерело: удосконалено автором на основі [7]

власних і залучених ресурсів. Досягнутий рівень ефективності інвестування інноваційної діяльності обумовлений розривом між потенційним обсягом наявних ресурсів і фактичним рівнем їх використання, що свідчить про дію різноманітних чинників. Порівняння потенційного обсягу ресурсів і фактичного їх використання дає змогу зіставляти ефективність інвестування інноваційного розвитку в різних умовах. Співвідношення потенційного та фактичного рівнів використання інвестиційних ресурсів є важливою характеристикою якості інноваційного процесу. Найкраща результативність інвестування буде в тому разі, коли коефіцієнт співвідношення фактичної та потенційної ефективностей є більшим за одиницю.

Виходячи з головної ідеї запропонованого кластерного механізму інвестування інноваційного розвитку, основні принципи обґрунтування оптимальних рішень теорії прийняття рішень та особливості прийняття рішень у сфері інноваційного розвитку сформовані та структуровані в систему вибору інноваційних проектів внутрішнім інвестором кластера.

Як видно з наведеної послідовності вибору інноваційних проектів (рис. 4), *оцінювання ефективності інвестування інноваційних проектів на мікрорівні складається з наступних етапів:*

1) визначення множини вимог, що висувають до кожного з оцінюваних інноваційних проектів, що описано вектором входних змінних:

$$E \in G, G = \{E | E \subset V; E \subset K; E \subset A\}, \quad (2)$$

де $V = (V_1, V_2, \dots, V_m)$ — вектор вимог до інноваційного проекту;

2) визначення критеріїв, за якими можливе здійснення обґрунтованого вибору одного з можливих варіантів інновацій:

$$K = (K_1, K_2, \dots, K_k), \quad (3)$$

3) вектор критеріїв оцінювання інноваційного проекту формується відповідно до визначеного на третьому етапі вектора альтернатив інноваційного проекту:

$$A = (A_1, A_2, \dots, A_n), \quad (4)$$

4) на четвертому етапі формується матриця експертних оцінювань альтернатив інноваційного проекту:

$$\Theta = [\theta_{ij}]_{m \times n}, \quad (5)$$

де θ_{ij} — оцінка i -ї вимоги по j -й альтернативі;

5) формування інструментарію вибору найбільш ефективного проекту з множини оцінюваних:

5.1) визначення вектора стану оцінок альтернатив, отриманий за допомогою вимог:

$$S = (S_1, S_2, \dots, S_n), \quad (6)$$

5.2) визначення вектора кінцевої множини альтернатив, отриманий унаслідок стабілізації множини альтернатив:

$$A' = (A'_1, A'_2, \dots, A'_s), s \leq n, \quad (7)$$

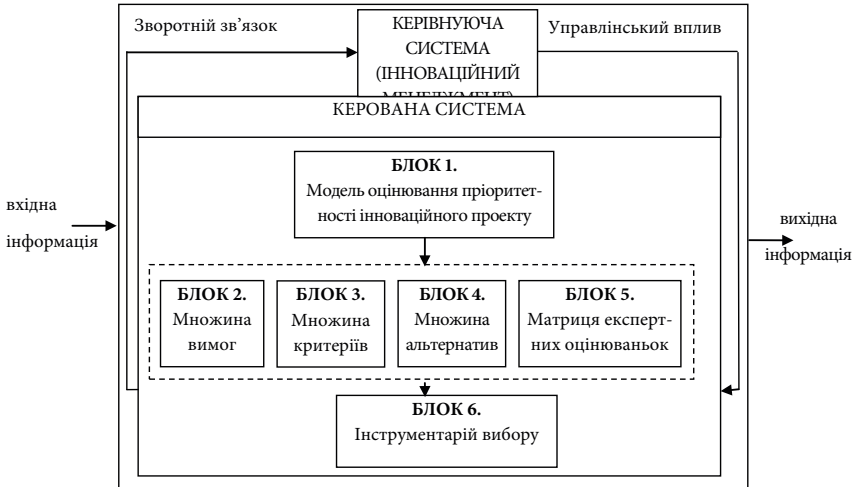
5.3) формування матриці оцінювань експертами:

$$\Theta' = [\theta'_{ij}]_{k \times s}, \quad (8)$$

де θ'_{ij} — оцінювання i -го критерію по j -й альтернативі;

5.4) формування вектора оцінювання альтернатив (інноваційних проектів), отриманого внаслідок оцінювання за допомогою критеріїв:

$$S' = (S'_1, S'_2, \dots, S'_s). \quad (9)$$



**Рис. 4. Модель оцінювання ефективності інвестування
інноваційних проектів на макрорівні**

Джерело: удосконалено автором на основі [7]

В оцінюванні ефективності інвестування інноваційного проекту з декількох альтернативних варіантів постає при:

- визначення найбільш суттєвих із погляду функціонування системи й управління інноваційним процесом компонентів векторів V , K , A (векторів-множин вимог, критеріїв та альтернатив: формули (4)–(9));
- стабілізація множини альтернатив при визначенні кінцевої множини альтернатив A' (сукупності альтернативних проектів);
- визначення кращої альтернативи A'_{opt} із кінцевої множини альтернатив.

Використання моделі оцінювання ефективності інноваційних проектів дає змогу прийняти обґрунтоване рішення щодо вибору варіанта інвестування. За допомогою розробленої моделі оцінювання визначають пріоритетність за певними критеріями реалізації інноваційних проектів, які найбільш ефективно можуть вплинути на діяльність тріади.

За результатами визначення пріоритетності альтернатив формують портфель інноваційних проектів тріади, для інвестування внутрішнім інвестором кластера передбачено реалізувати:

$$B_i \left(i = \overline{1, h} \right), \quad (10)$$

згодом добирають фактори, за якими будуть проводити ранжування послідовності впровадження інноваційних проектів:

$$F_j \left(j = \overline{1, r} \right). \quad (11)$$

Для визначення ваги впливу кожного фактора на ранжування послідовності впровадження інноваційних проектів формується вектор:

$$\varphi = (\varphi_1, \dots, \varphi_r), \quad (12)$$

де φ — вага впливу певного фактору.

Для визначення ваги певного інноваційного проекту в межах певного фактора будують матрицю:

$$C = [c_{ij}]_{h \times r}, \quad (13)$$

де c_{ij} — показник ваги i -го фактору за j -м інноваційним проектом,

$$0 \leq c_{ij} \leq 1, \quad i = \overline{1, h}, \quad j = \overline{1, r}.$$

Модель оцінювання ефективності інвестування інноваційних проектів є задачею багатокритеріальної оптимізації, у якій у вигляді критеріїв пріоритетності реалізації проектів виступають фактори впливу на інноваційні процеси. Для розв'язання задачі оптимізації необхідно здійснити згортання так званого мультикритерію. Ця процедура — це перетворення мультикритерію на один скалярний критерій для зведення задачі багатокритеріальної оптимізації до задачі лінійного програмування.

Для визначених факторів впливу на пріоритетність упровадження проектів здійснюється лінійне згортання за допомогою методів багатовимірних просторів у вектор $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_h)$ за формулою:

$$\beta_i = \sum_{j=1}^r c_{ij} \cdot \varphi_j. \quad (14)$$

Тоді модель визначення пріоритетності інвестування інноваційних проектів набуває вигляду:

$$\max_{x \in D} \beta(X) \quad D = \left\{ x : \sum_{i=1}^h x_i = 1, \quad x_i \geq \xi_0 \right\}, \quad (15)$$

де ξ_0 — необхідні умови ресурсного обмеження ($0 \leq \xi_0 \leq 1$).

Для обмеження кола альтернатив інноваційного проекту необхідно формалізувати комплекс вимог, які можна поділити на дві групи: функціональні та нефункціональні.

Вимоги, що належать до першої групи, визначають функціонування бізнес-процесів кластера.

Нефункціональними вимогами є: економічні, технічні, технологічні, трудові, соціальні вимоги до тріади тощо. Під час оцінювання ефективності інвестування інноваційного проекту з наведених вище двох груп вимог проекту слід обрати критерії оцінювання.

Для вивчення вимог, що висувають до проекту, формуються такі критерії оцінювання альтернатив інноваційного проекту,

які надають змогу розмежувати наявні переваги та недоліки альтернатив.

Ці критерії можна класифікувати на три основні типи:

- критерії, що характеризують безпосередньо функціонування системи;
- критерії, які описують параметри здійснення інноваційного процесу;
- критерії, що дають характеристику готовності до впровадження проекту.

Оскільки інноваційна діяльність є сталою, то для здійснення обґрунтованого вибору необхідно створити базу критеріїв оцінювання альтернатив інноваційного проекту (табл. 2).

Процедуру оцінювання ефективності інвестування можна оптимізувати за наявності бази критеріїв, що істотно скорочує процес підготовки до вибору і дає змогу запобігти можливим помилкам.

Інструментарій вибору альтернатив є виконанням послідовності певних задач: визначення кінцевої множини альтернатив; визначення кращої альтернативи. Для розроблення інструментарію оцінювання ефективності за основу взято метод аналізування ієрархій, який базується на використанні програмного продукту «ExpertChoice».

Процес оцінювання ефективності інвестування інноваційної діяльності на мікрорівні охоплює три етапи. Перший етап — визначення змісту часткових показників, що характеризують альтернативи. На другому етапі за допомогою модифікованого методу Сааті [4], що базується на ґрунтуванні думок експертів, здійснюється інформаційне оброблення узгодженості думок експертів. На третьому етапі — аналізування чутливості ранжування всіх інноваційних проектів, які знаходяться в попередньо сформованому інноваційному портфелі тріади, за допомогою пакету програм «ExpertChoice».

У якості підкритеріїв запропоновано використовувати ті часткові показники, які ввійшли до кожного критерію.

Результати використання методу ієрархій наведено на відповідних градієнтних діаграмах. Метод аналізування ієрархій

Таблиця 2

**База критеріїв оцінювання ефективності інвестування
інноваційної діяльності тріади [4]**

№ п/п	Назва критерію
<i>Тип критерію: 1. Критерії, що характеризують функціонування системи</i>	
Назва групи критеріїв: 1.1. Функціональні	
1.1.1	Функціональна достатність
1.1.2	Здатність до інтеграції
Назва групи критеріїв: 1.2. Технічні	
1.2.1	Технічна забезпеченість
1.2.2	Інфраструктура виробництва (основні, обслуговуючі, допоміжні виробництва)
Назва групи критеріїв: 1.3. Економічні	
1.3.1	Загальна вартість проекту
1.3.2	Окупність проекту
<i>Тип критерію: 2. Критерії, що характеризують умови здійснення інновацій</i>	
Назва групи критеріїв: 2.1. Фінансово-економічні	
2.1.1	Економічна стійкість
2.1.2	Економічна надійність
Назва групи критеріїв: 2.2. Організаційно-технологічні	
2.2.1	Рівень організації діяльності кластера
2.2.2	Наявність відповідних технологічних процесів
<i>Тип критерію: 3. Критерії, що визначають готовність підприємства до реалізації інновацій</i>	
Назва групи критеріїв: 3.1. Технічні	
3.1.1	Технічна достатність
3.1.2	Приведена вартість технічної адаптації проекту
Назва групи критеріїв: 3.2. Організаційно-управлінські	
3.2.1	Організаційний рівень виробництва
3.2.2	Якість та відповідність рівня кваліфікації кадрового складу
<i>Примітка.</i> Згруповано на підставі методу «ExpertChoice».	

уможливлює визначення пріоритетності інвестування в інноваційні проекти залежно від результатів діяльності підприємства на певний момент часу (рис. 5).

У вигляді альтернатив запропоновано обрати варіанти послідовності інвестування інноваційного розвитку:

- першочергове інвестування;
- доцільне інвестування;
- обережне інвестування.

Подальше обґрунтування послідовності інвестування інноваційного розвитку здійснюють за допомогою попарного порівняння спочатку підкритеріїв у межах «Параметри функціонування системи»; «Параметри здійснення інновацій»; «Готовність підприєм-

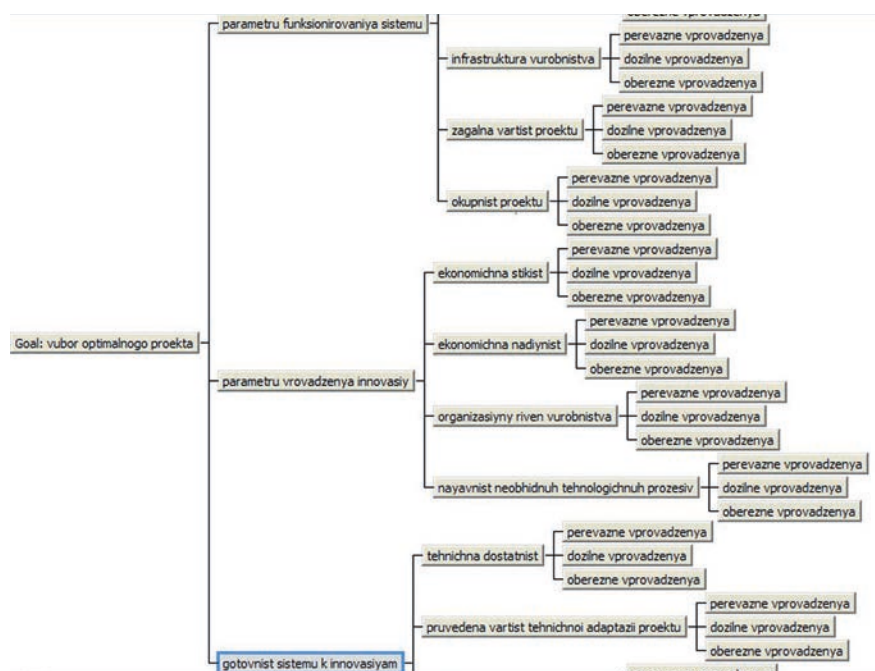


Рис. 5. Лістинг дерева ієрархій ефективності інвестування інноваційного розвитку за допомогою методу «ExpertChoice»

ства до реалізації інновацій», а потім порівняння критеріїв між собою за десятибальною шкалою інтенсивності.

Результати, отримані у процесі попарного порівняння підкритеріїв під час вибору інноваційного проекту, такі: у межах першого критерію, який характеризує функціонування системи, найбільше значення за шкалою інтенсивності мають два підкритерії — «Технічна забезпеченість» (величина впливу — 25 %) та «Окупність інноваційного проекту» (величина впливу — 49,8 %), для критерію «Параметри впровадження інновацій» — «Наявність необхідних технологічних процесів» (ступінь впливу — 59,3 %), для критерію «Готовність підприємства до реалізації інновацій» — «Рівень якісного кадрового складу» (ступінь впливу — 64,4 %) (рис. 6).

Приклад попарного порівняння критеріїв оцінювання ефективності інвестування інноваційного розвитку МСБ наведено на рисунку 7.

Результати, отримані під час порівняння критеріїв оцінювання інвестиційної привабливості між собою за шкалою інтенсивності, представлено на рисунку 8.

На рисунку 8 найбільше значення за шкалою інтенсивності має критерій «Готовність підприємства до реалізації інновацій» (74,7 % впливу). Останні два критерії — «Параметри впровадження

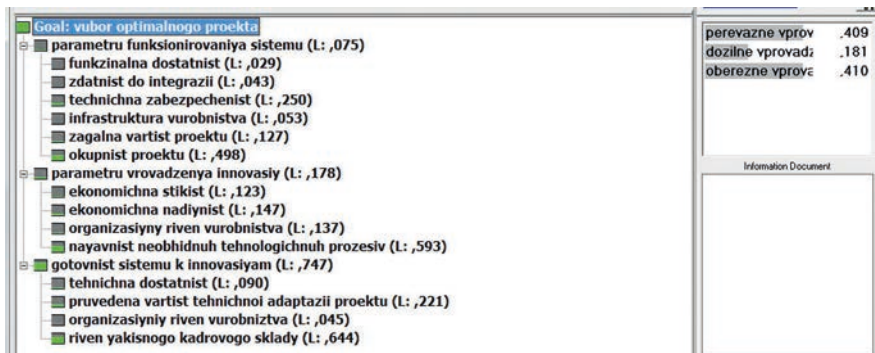


Рис. 6. Отримане дерево ієрархії (критеріїв)/підкритеріїв оцінювання ефективності інвестування інноваційного розвитку, метод «ExpertChoice»

РОЗВИТОК КЛАСТЕРНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА У ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВІСТІ МІСТА КІЄВА



Рис. 7. Попарне порівняння підкритеріїв оцінювання ефективності інвестування інноваційного розвитку в межах критерію «Параметри впровадження інновацій», метод «ExpertChoice»

інновацій» (17,8 % впливу) і «Параметри функціонування системи» (7,5 % впливу) — не мають суттєвого впливу на обґрунтування вибору інвестування.

Загальні результати за альтернативами — варіантами інвестування — наведено на рисунку 9.

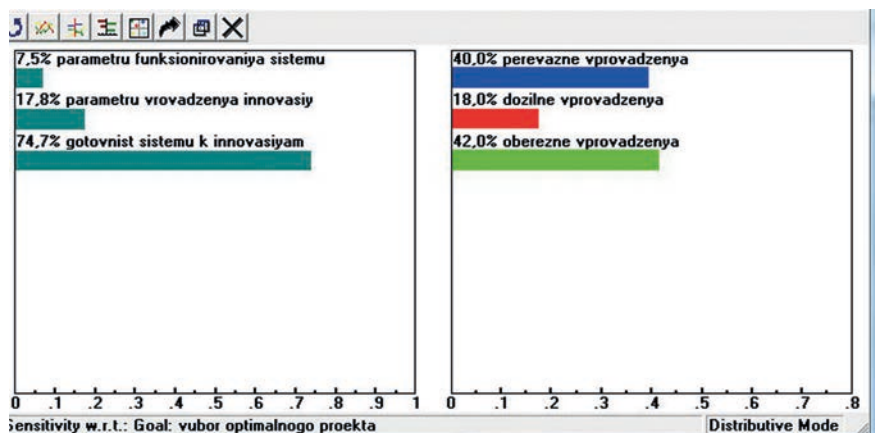


Рис. 8. Порівняння критеріїв та альтернатив оцінювання ефективності інвестування інноваційного розвитку, метод «ExpertChoice»

dozilne vprovadzenya | oberezne vprovadzenya |



Рис. 9. Дольове співвідношення альтернатив інвестування, метод «ExpertChoice»

Відповідно до отриманих результатів унаслідок проведеного за допомогою методу «ExpertChoice» аналізування можна зробити висновки:

- для інноваційного розвитку тріади з метою досягнення оптимальної ефективності інвестування необхідно використовувати його переважну форму;
- пріоритетність варіантів інвестування розподіляють так (табл. 3):

Таблиця 3

Пріоритетність варіантів інвестування

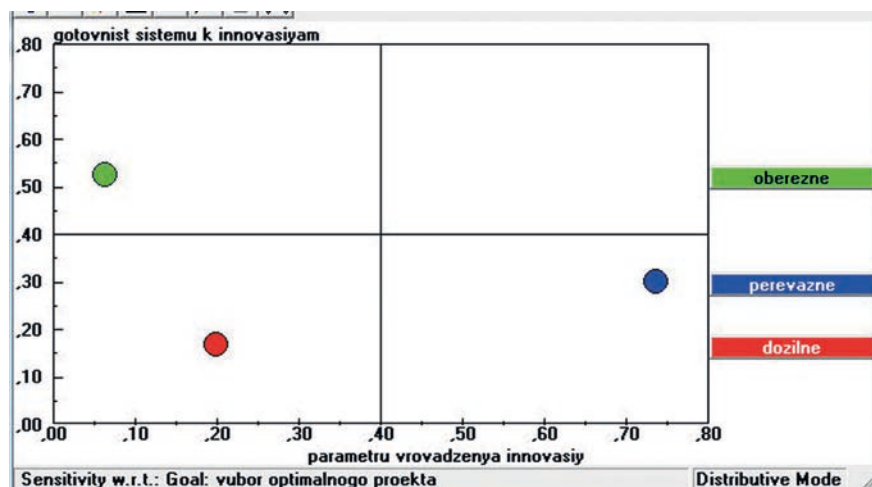
Пріоритетність упровадження інноваційних проектів	Місце за пріоритетністю	Питома вага
Першочергове	2	0,400
Доцільне	3	0,180
Обережне	1	0,420

Примітка. Розраховано за допомогою програмного продукту «ExpertChoice».

Першочергове інвестування доцільне за умов 90 %-ого використання критерію «Параметри впровадження інноваційного

проекту», про що свідчить загальна величина узгодженості думок експертів.

Згідно з результатами, першочергове інвестування доцільне, коли максимальними є значення критеріїв «Параметри впровадження інноваційного проекту» (питома вага серед інших складових — 95 %) та «Параметри функціонування системи» (питома вага — 74 %). Обережне інвестування доцільне, коли максимальним є значення критерію «Готовність підприємства до реалізації інновацій» (питома вага — 66 %). Доцільне інвестування можливе за фактично однакових значень усіх трьох критеріїв: «Параметри функціонування системи» (питома вага — 28 %); «Параметри впровадження інноваційного проекту» (26 %); «Готовність підприємства до реалізації інновацій» (24 %). Останній варіант визначення ефективності інвестування інноваційної діяльності за допомогою двовимірної матриці за координатами «Параметри впровадження інноваційного проекту» / «Готовність до реалізації інновацій» (рис. 10) дає змогу визначити, що чим вищими є параметри впровадження



*Рис. 10. Ефективність інвестування в системі координат
«Параметри впровадження інноваційного проекту»/«Готовність
до реалізації інновацій», метод «ExpertChoice»*

інновацій, тим доцільнішим вважають його реалізацію (від «обережного» до «переважного»).

Тож запропоновану методику оцінювання ефективності інвестування щодо ранжування інноваційних проектів у процесі інноваційного розвитку сформованої тріади кластера моделі взаємодії державного, приватного та наукоємного секторів спрямовано на вибір оптимального варіанта інвестування на основі сполучення ключових моментів — критеріїв: створення умов для впровадження інновацій; надійності функціонування системи; готовності до здійснення інновацій.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Отже, сформовано шляхи активізації політики інноваційного розвитку формату державно-приватного партнерства щодо вибору пріоритетів інноваційного розвитку. У межах співпраці активізується організація трансферу технологій шляхом безпосереднього передавання нематеріальних технологій (НДР) від науки у виробництво (і навпаки) або створення нових технологічних підприємств, спочатку націлених на впровадження власних якісно нових розроблень, а згодом також інтеграції промислових і науково-дослідницьких структур (створення інноваційних кластерів). Розроблено модель взаємодії державного, приватного та наукоємного секторів у складі інноваційного кластера. Ця модель, на відміну від наявних, визначає структуру взаємозв'язків за рівнями управління та напрямками розподілу ресурсних потоків між учасниками кластера. Зокрема, між розробниками інноваційних проектів та їхніми споживачами, що надає можливість реалізації всіх стадій інноваційного ланцюга.

Обґрунтовано економіко-організаційні важелі державного впливу на політику інноваційного розвитку, що базуються на використанні біполярного підходу до взаємодії суб'єктів у межах моделі корпоративного трикутника кластерного типу — з одного боку, шляхом їх інтеграції з метою інноваційного розвитку, оновлення технологічної оснащеності, додаткового залучення фінансово-інвестиційних ресурсів, мінімізації внутрішніх

ризиків та економії витрат, пов'язаних із комерційною діяльністю, а з іншого — завдяки поглибленню спеціалізації виробництва та формуванню інвестиційної привабливості.

Література

1. Ajrapetyan M. S. Zarubezhnuyoputispolzovanyyagosudarstvenno-chastnogopartnerstva: [Foreignexperienceintheuseofpublic-privatepartnership]. Gosudarstvennayavlastimestnoesamoupravlenie, 2009, no.2, pp.67–69[inRussian].
2. Закон України «Про державно-приватне партнерство» № 2404-VI від 01.07.2010 р. — Ліга Закон: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.liga.net>.
3. Закон України «Про засади державної регуляторної політики у сфері господарської діяльності» від 11.09.2003 № 1160-IV: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>.
4. Бруссер П. А. Финансовые модели и основные финансовые инструменты ГЧП: [Текст] / П. А. Бруссер, 2013. — 400 с.
5. Інноваційна стратегія українських реформ [Текст] / А. С. Гальчинський [та ін.]. — К.: Знання України, 2002. — 336 с. — Бібліогр.: с. 322–336.
6. Механізм розвитку інноваційного потенціалу кластерооб'єднаних підприємств [Текст]: монографія / М. М. Єрмошенко, Л. М. Ганущак-Єфіменко. — К.: Національна академія управління, 2010. — 236 с. — Бібліогр.: с. 220–234.
7. Норт Д. Понимание процесса экономических изменений: [Текст] / Д. Норт; [пер. с англ.]. — М.: Высшая школа экономики, 2010. — 256 с.
8. Організаційно-економічні аспекти інноваційного оновлення національного господарства [Текст]: наук. моногр. / [М. М. Єрмошенко, С. А. Єрохін, В. М. Шандра та ін.; за наук. ред.: М. М. Єрмошенко, С. А. Єрохін]; Нац. акад. упр. — К.: Нац. акад. упр., 2008. — 213 с.
9. Удосконалення регуляторного середовища як передумова для залучення інвестицій в економіку України [Текст]: матеріали Круглого столу / упоряд. Л. І. Воротіна [та ін.]; Європейський ун-т. — К.: Видавництво Європейського ун-ту, 2007. — 132 с.

10. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм, демократия: [Текст] / Й. А. Шумпетер. — М.: Эксмо-Пресс, 2008. — 864 с.

11. Aghion P., Howitt P. A Model of Growth through Creative Destruction // *Econometrica*, 1992, V. 60. P. 323.

Н. В. Іздебска,
аспірант КНУТД

4.7. Формування галузевих кластерів потенційних інновацій як новий вектор розвитку інтеграційних процесів

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями

Нині у світовій економіці посилюються роль і вплив високо-технологічних галузей на інші галузі, тому важливо досліджувати механізми науково-технологічного розвитку, які відповідають сучасним уявленням про науково-технічний прогрес.

Будь-яка наукомістка галузь поєднує у своїй діяльності економічну й соціальну функції. Соціальне значення галузі полягає в тому, що її продукція, як правило, сприяє щоякнайповнішому задоволенню потреб населення й створенню нових напрямів у споживчому секторі.

Завдання підтримки високої інноваційної активності галузевих кластерів нерозривно пов'язане з необхідністю постійного оновлення інтелектуального потенціалу перспективним галузевим тенденціям на ринку.

Аналіз останніх публікацій

Актуальність дослідження обумовлена дією низки чинників:

- підвищенням значущості інноваційної діяльності як для розвитку національної економіки, так і підприємницьких структур;

- низькою ефективністю системи стратегічного управління інноваціями в країні, регіонах і в організаціях і як наслідок — малою часткою інноваційних товарів, вироблених і реалізованих на внутрішньому і зовнішньому ринках підприємництвом;
- дефіцитом фінансових та інвестиційних ресурсів, необхідних для розроблення та реалізації інноваційних проєктів.

Серед зарубіжних економістів, які у своїх наукових працях акцентують увагу на проблемах теорії і практики управління інноваціями у виробничій діяльності, варто відзначити: Р. Бургелмана, П. Друкера, С. Дж. Клайна, Т. Куна, Ф. Кодама, Р. Росвелла, Б. Санто, К. Фрімена, Й. Шумпетера та інших.

Незважаючи на те що питанням формування кластерної політики та інноваційним процесам присвячено велика кількість робіт не тільки зарубіжних, а й вітчизняних учених (Л. Воротіної, А. Гальчинського, В. Гееця, І. Грищенко, М. Єрмошенка, С. Єрохіна, С. Ілляшенка, Л. Ганущак-Єфіменко, Г. Кіндрацької, А. Кузнецової, О. Кузьміна, Б. Патона, М. Чумаченка, А. Шегди, В. Щербак), питанням визначення доцільності впровадження інновацій у підприємницьку діяльність приділено недостатньо уваги.

Метою дослідження є дослідження процесу формування галузевих кластерів потенційних інновацій як нового вектору розвитку інтеграційних процесів.

Виклад основних результатів та їх обґрунтування

Проведене аналізування дало змогу визначити [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7], що у структурі високотехнологічного галузевого кластера повинні виявляти й ініціювати на мікрорівні процеси розвитку потенційних інновацій суб'єкти, що інтегровані в дану структуру. Суб'єктами, які ініціюють потенційні інновації, можуть бути будь-які формальні й неформальні підрозділи. Наприклад, підприємства, заклади вищої освіти, певні лабораторії, групи науковців, ті фахівці, які займаються конкретним розробленням або науково-інноваційною проблемою. Основним критерієм відбору суб'єктів має бути відповідність специфіки розроблень галузевим сегментам усього кластера.

Формування галузевих кластерів потенційних інновацій відбувається шляхом постановки на системну основу процесу моніторингу інтелектуальних і матеріально-технічних ресурсів у масштабах тієї території, де функціонує інтегрована структура. Процес управління організаційно-економічним розвитком галузевих кластерів потенційних інновацій є комплексом заходів щодо виявлення потреб, які є мотиваційною основою об'єднання, розроблення й планування конкретних механізмів організації взаємодії. Така діяльність повинна сприяти інтеграції та координації функціонування різних суб'єктів соціально-економічного середовища в умовах спільного функціонування [1, 4, 5, 6].

Отже, процес формування галузевих кластерів потенційних інновацій є штучним утворенням системоподібної структури, у якій реалізується ефект цілісності. Варто зауважити, що перетворення (проходження моменту біфуркацій) на нову економічну цілісну систему станеться вже в процесі функціонування певного механізму, оскільки неможливо врахувати усю сукупність чинників, що впливають на систему, що еволюціонує (рис. 1).

У процесі дослідження сформульовано основні ознаки формування галузевих кластерів потенційних інновацій:

- наявність інноваційної ідеї в усіх суб'єктів, які входять до кластера потенційної інновації (системоутворювальна інноваційна ідея);

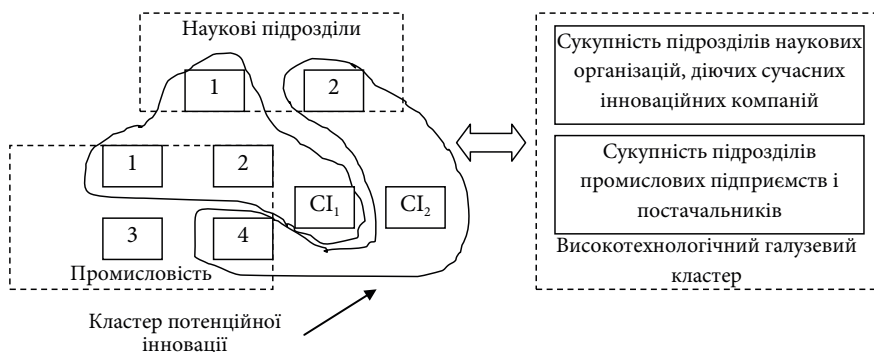


Рис. 1. Процес формування галузевих кластерів потенційних інновацій удосконалено автором на основі [4, 5, 6]

- ідентичність або суміжність областей діяльності функціонально різних суб'єктів;
- готовність інтелектуальної власності потенційного галузевого кластера до реалізації інновацій.

Під час формування галузевих кластерів потенційних інновацій необхідно вирішувати наступні завдання:

- визначити і забезпечити необхідні для формування завершеного інноваційного ланцюжка елементи інфраструктури;
- розробити концепцію та схему співпраці суб'єктів галузевого кластера потенційних інновацій;
- сформувати правову основу співпраці між суб'єктами галузевого кластера інновації у вигляді угод про розподіл прав на кінцеву інтелектуальну власність, яка буде отримана за її функціонування, а також на фінансові результати процесу під час реалізації кінцевої продукції;
- сприяти розробленню бізнес-плану розвитку інноваційної компанії, а також бізнес-планів інноваційних проектів, які реалізовуватимуться в межах сформованого партнерства;
- забезпечити залучення джерел фінансування на реалізацію інноваційних проектів;
- забезпечити за необхідності консалтингову підтримку на всіх стадіях розвитку [4, 5, 6, 7, 8].

Формування галузевих кластерів потенційних інновацій спрямоване на забезпечення максимізації позитивного ефекту від появи нових елементів в інтегрованій структурі. Проте в цьому процесі необхідно дотримуватися наступних принципів, зокрема:

1. Первинність еволюційної спрямованості. Організація взаємодії учасників інноваційної діяльності галузевих кластерів потенційних інновацій заснована на цьому принципі. Можливим є формування нового кластера з нуля і потім інтенсифікація його еволюційного розвитку. Облік цього принципу дасть змогу якнайповніше використати наявний науково-технічний потенціал, усі види ключових компетенцій і професійного досвіду підрозділів для реалізації інноваційного проекту. Штучно створені кластери, як правило, не матимуть максимальної узгодженості

науково-дослідної та інноваційної роботи підрозділів, які ввійдуть до кластера. Відсутність чітко налагоджених зв'язків, комунікацій і спільних напрацювань, досвіду спільної діяльності відповідно негативно позначиться на результатах роботи. У межах кластерів, що еволюційно розвиваються, робота в кожному конкретному напрямі триває протягом значного часу та досягають повного розуміння ситуації.

2. Опціон розвитку. В умовах сучасного ділового світу багато традиційних методів стратегічного управління виявляються не-дієвими й неефективними внаслідок збільшеної невизначеності зовнішнього середовища й неможливості чітко прогнозувати тенденції та напрями розвитку. Високотехнологічний галузевий кластер у цілому повинен мати пакет стратегій, що охоплюють безліч можливостей, які розвиваються залежно від ситуації.

Як правило, інвестиційні можливості з найбільшим потенціалом формування доданої вартості часто виникають в умовах високої невизначеності, викликаній технологічними і продуктовими інноваціями, змінами в поведінці споживачів тощо. За цих умов фірми мають дві альтернативи: здійснити повне інвестування напряму, сподіваючись на оптимістичний варіант розвитку проекту (інакше вони можуть зазнати значних збитків), або чекати, поки ситуація на ринку повністю не проясниться (що може спричинити перехоплення ініціативи конкурентами). Проте часто з'являється ще одна альтернатива — інвестування невеликого (відносно повних інвестицій) обсягу коштів для закріплення на ринку з можливістю подальшого розширеного інвестування. У наукомістких галузях інвестування в один з етапів НДДКР надає підприємству право здійснити наступний етап аж до стадії комерціалізації виробу.

3. Інвестування коштів у проекти з можливими негативними фінансовими показниками із стратегічних міркувань. В умовах невизначеності розвитку галузей і ринків компанія може інвестувати кошти в проекти з імовірними негативними фінансовими показниками, оскільки це зміцнить її позиції уможливить майбутнє інвестування. У цьому й полягає суть

опціонів розвитку. За допомогою цього принципу отримують значні конкурентні переваги.

4. Синергізм. Важливе значення має цілісність будь-якої системи. У межах ринково орієнтованої взаємодії учасників процесу формування кластерів і суб'єктів галузевого комплексу властивість цілісності проявляється в різних науково-технічних, технологічних і соціально-економічних ефектах. Метою формування якої-небудь системи в межах партнерства й основою стимулювання до інтеграції елементів слугує досягнення ефекту синергії. Елементами в даному аспекті системного аналізування є різні підрозділи науково-дослідної та інноваційної частин і підприємств галузевого кластера. Об'єднання розширюють можливості суб'єктів як у вигіднішому ресурсному забезпеченні, так і в ефективності їхнього використання. Відповідно в наступних планових періодах це збільшує основні соціально-економічні результати їхньої діяльності. Таким чином, сукупне функціонування різномірних взаємозв'язаних елементів продукує якісно нові функціональні властивості цілого (наприклад, здатність отримувати додаткові доходи), що не мають аналогів у властивостях його елементів.

Цей принцип припускає орієнтацію стратегій, схем і механізмів розвитку кластерів на появу в результаті їх реалізації якісно нових функціональних властивостей системи (різних видів синергетичного ефекту від об'єднання елементів науково-дослідних організацій, промислових підприємств, інвесторів, малих інноваційних компаній тощо).

5. Інтегративність. Реалізація цього принципу дасть змогу забезпечити достатній рівень впливу системоутворювальних чинників, що визначають потенціал доцентрових сил елементів ринково орієнтованого партнерства.

6. Самофінансування та прибутковість. Принцип є закономірним продовженням попередніх і пов'язаний з основним економічним сенсом функціонування підприємництва в ринкових умовах. Будь-які схеми взаємодії у межах ринково орієнтованого партнерства елементів різних організацій і суб'єктів галузевого кластера можливі лише за умови повного покриття всіх видів

витрат, а також максимізації сукупного прибутку всіх елементів конкретної схеми партнерства.

Реалізація всіх розроблених принципів можлива за допомогою формування відповідних механізмів. Ці механізми мають бути цілісно взаємопов'язані та взаємодіяти в процесі формування галузевих кластерів потенційних інновацій [5, 6, 7, 9].

Життєвий цикл галузевого кластера потенційних інновацій — сукупність стадій існування кластера від моменту виникнення (стадія зародження) до моменту перетворення елементів кластера на сукупність самостійних успішно функціонуючих суб'єктів господарювання та їхнє інтегрування у високотехнологічний галузевий кластер.

Життєвий цикл галузевого кластера потенційних інновацій охоплює чотири стадії (рис. 2):

1) *зародження* (поява системоутворювальної бізнес-ідеї: базові технологія та наявність перспектив її комерціалізації), структуризація потенціалу майбутнього кластера;

2) *зростання* (формування низки малих суб'єктів господарювання, що пов'язані стійкими технологічними ланцюжками);

3) *зрілість* (досягнення господарюючими суб'єктами масштабів діяльності, достатніх для самостійного функціонування та максимізація синергетичного ефекту від взаємодії всередині кластера);

4) *перетворення* підприємницького сектора на сегмент галузевих кластерів потенційних інновацій [5, 7].

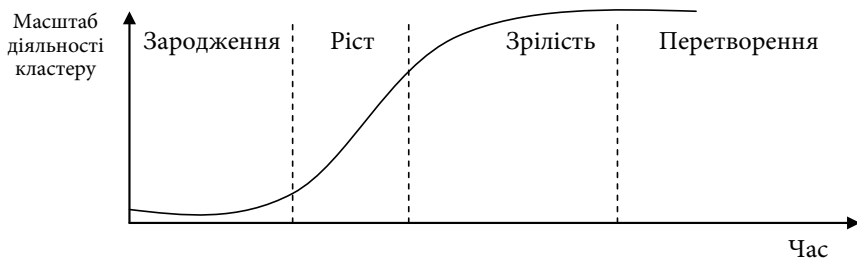


Рис. 2. *Життєвий цикл галузевого кластера потенційних інновацій* [5]

На стадії зародження формуються ідея та структура підприємницького потенціалу її реалізації.

Послідовність реалізації стадії зародження передбачає наступні етапи:

- 1) розроблення ідеї;
- 2) концептуальне опрацювання ідеї;
- 3) НДДКР;
- 4) пробний вихід на ринок;
- 5) комерціалізація продукту.

На стадії зростання кластера спостерігається остаточна структуризація його потенціалу, виокремлення елементів-фірм, формування їхніх технологічних взаємозв'язків і виникнення ефекту синергії від їхнього спільного функціонування. Одночасно з цим з'являються фінансові результати від виходу на ринок збуту самих суб'єктів господарювання. На цій стадії на першому плані постає проблема фінансування нових інноваційних виробництв. Цей вид фінансування масштабніший, ніж на стадії зародження.

Більшість суб'єктів господарювання кластера є фірмами, що розробляють або освоюють виробництво наукомісткої продукції. Вони не мають необхідних для досягнення оптимальних параметрів виробництва ресурсів і виробничого потенціалу. Через це одним із ключових напрямів розвитку суб'єктів господарювання кластера вважають формування зв'язків не лише всередині нього, а й з іншими підприємствами.

На стадії зростання активно проявляється властивість самоорганізації системи, що полягає в збільшенні структурної та функціональної різноманітності елементів кластера для забезпечення нормального його функціонування в існуючих умовах зовнішнього середовища.

Досягнення максимуму синергетичного ефекту від взаємодії всіх елементів кластера відбувається на стадії зрілості. Кожен елемент окремо в початковій фазі стадії зрілості орієнтує свою діяльність на досягнення ефекту масштабу й мінімізацію всіх функціональних витрат. Це відображається й на функціонуванні кластера як єдиного цілого.

На завершальній стадії стратегічна орієнтація управління розвитком кластера зміщується в бік збільшення різноманітності видів діяльності, диверсифікації номенклатури продукції з використанням уже наявних оптимізованих базових технологічних ланцюжків [5, 7].

Висновки та перспективи подальших досліджень

Процес формування галузевих кластерів потенційних інновацій є послідовністю дій щодо ефективної організації й управління малими інноваційними підприємствами для забезпечення зростання інноваційної активності інтегрованих структур на ринку. Галузеві кластери потенційних інновацій, які успішно функціонують, займатимуть свою конкурентну нішу на вітчизняному та світовому ринку інновацій.

Процес організації галузевого кластера потенційних інновацій повинен формувати мотивовану кооперацію всіх його суб'єктів так, щоб сукупність відносин в кластері утворювала безперервний ланцюжок між носіями інновацій, дослідно-експериментальною інфраструктурою та промисловим виробництвом.

Література

1. Gryshchenko I. M. Innovative approaches to facilitate the interaction between research, knowledge-intensive business and higher education as a factor of enhancing the education quality / I. M. Gryshchenko // Scientific bulletin of Polissia. — 2017. — № 1. — P. 48–53.
2. Gryshchenko I. M. Information culture as the basis for efficient talent management / I. M. Gryshchenko, O. Y. Chubukova // Scientific bulletin of Polissia. — 2017. — № 4. — P. 100–105. DOI: 10.25140/2410-9576-2017-2-4(12)-100–105.
3. Ганущак-Єфіменко Л. М., Щербак В. Г. Розвиток інновативного підприємництва на засадах кластерної організації / Л. М. Ганущак-Єфіменко, В. Г. Щербак // Актуальні проблеми економіки. — 2016. — № 11 (185) — С. 88–97. — Режим доступу: http://er.knutd.com.ua/bitstream/123456789/3397/1/20161216_302.pdf.

5. Ганущак-Єфіменко Л. М. Концептуальний підхід до управління розвитком високотехнологічних галузевих кластерів в національному господарстві / Л. М. Ганущак-Єфіменко // Актуальні проблеми економіки. — 2015. — № 5. — С. 112–116.

6. Ніфатова О. М. Активізація політики інноваційного розвитку через утворення інноваційних кластерів як форми державно-приватного партнерства / О. М. Ніфатова, М. С. Шкода // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. — Серія: Економічні науки — Bulletin of the Kyiv National University of Technologies and Design. — 2017. — № 6 (119). — С. 110–120. — DOI: <https://doi.org/10.30857/2413-0117.2017.6.13>.

7. Єрмошенко М. М. Механізм розвитку інноваційного потенціалу кластерооб'єднаних підприємств: монографія / М. М. Єрмошенко, Л. М. Ганущак-Єфіменко. — К.: Національна академія управління, 2010. — 236 с.

8. Porter M. Competitive Strategy / M. Porter. — New York: Free Press, 1980. — 397 p.

9. Єрохін С. А. Структурна трансформація національної економіки: теоретико-методологічний аспект / С. А. Єрохін. — К.: Світ Знань, 2002. — 526 с.

10. Консолидація по А. Т. Kearney [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://antiraider-ustas.blogspot.com/2011/01/t-kearney.html>

І. М. Грищенко, д. екон. н., професор
В. В. Ліщук, к. екон. н.

4.8. Інтеграційна роль закладів вищої освіти у формуванні та розвитку територіальних інноваційних кластерів

Постановка проблеми

У перші десятиліття ХХІ століття деякі держави, що розвиваються, досягли певних результатів у розвитку економіки і в даний час докладають великих зусиль, щоб зменшити економічний розрив, який існує між ними і розвиненими країнами. Країни Азії на прикладі Китаю демонструють успіх в даному напрямі. У більшості розвинених країн впроваджують цільові державні програми, спрямовані на формування економіки інноваційного типу, заснованого на знаннях (knowledgeeconomy). Однак в ряді країн, до яких можна зарахувати й Україну, продовжує переважати неефективна економічна політика. Модернізація економік на основі інноваційних технологій залишається ключовим завданням державної політики цих держав. Дослідження провідних економістів і вчених дають змогу зробити висновок, що в питанні формування економіки, заснованої на знаннях, особливе місце належить регіональному розвитку національної економіки на основі кластеризації її структури.

Нині політика кластеризації соціально-економічного розвитку регіонів набуває все більшого поширення в Україні. В останні роки приділяється значна увага формуванню регіональних інноваційних територіальних кластерів як важливого інструмента

інноваційного розвитку і модернізації економіки країни в цілому. У проєкті Стратегії інноваційного розвитку України на період до 2030 року передбачається, що кластерна політика буде стимулювати зростання конкурентоспроможності бізнесу за рахунок ефективної взаємодії учасників кластерів; розширення доступу до інновацій, технологій, ноу-хау, спеціалізованих послуг і висококваліфікованих кадрів; зниження інфраструктурних витрат; реалізації спільних корпоративних проєктів [1; 2].

Формуванню інноваційних територіальних кластерів перешкоджає відсутність необхідного досвіду і правових механізмів науково-виробничої інтеграції в реальному секторі економіки, а також механізмів комерціалізації наукових знань, створених на базі університетів. Поки заклади вищої освіти (ЗВО) є здебільшого другорядними учасниками кластерів. Необхідні перетворення в університетах для успішного залучення їх до роботи кластерів. Вирішенню цієї проблеми допоможе вивчення досвіду тих країн, де ЗВО є драйверами роботи кластерів. Однак стратегія прямого запозичення досвіду розвинених країн без урахування специфічних особливостей соціально-економічного розвитку України навряд чи призведе до очікуваних результатів. Необхідний ретельний критичний аналіз наявного досвіду з метою розробки науково обґрунтованих моделей і рекомендацій щодо ефективного участі університетів як рівноправних учасників інноваційних територіальних кластерів, що і є основним змістом цього дослідження.

Аналіз останніх публікацій та невирішена частина проблеми

Дослідження кластерів започаткував професор Гарвардської школи бізнесу Майкл Портер [3]. Він виявив причини конкурентоспроможності окремих галузей країни на основі системи чотирьох показників — «конкурентного ромба»: факторних умов; стану внутрішнього попиту; наявності споріднених та підтримуючих галузей; структури, стратегії фірм та внутрішньогалузевої конкуренції. До М. Портера просторові агломерації, які відзначаються

підвищеною конкурентоспроможністю, описував у своїх працях А. Маршалл [4]. Сучасні дослідники ідентифікують просторову кластеризацію, як різновид мережевої форми організації. Значний внесок у розвиток кластерної теорії був зроблений М. Енрайт [5], О. Сольвел [6], Г. Ліндквіст [6], Ч. Кетельс [6], К. Блуа [7], В. Пауелл [8], П. Брантлі [8], С. Перроу [8], Лорел Сміт-Дор[8].

На думку деяких авторів (Т. Еггертссон [9], І. Ансофф [10], Н. Ітамі, В. Роєл [11]), досягнення конкурентоспроможності на ринку для кожного конкретного кластера залежить від цілої сукупності факторів, серед яких найвагомішими є кількість учасників, чисельність та кваліфікованість зайнятих працівників, наявність ресурсів, наявність зон збігу економічних інтересів, якість менеджменту, наявність потоків капіталу та інформації, державна підтримка.

Специфіка розвитку освітньої, дослідницької та заснованої на ній інноваційної підприємницької діяльності університетів, пов'язаної зі створенням і розвитком інноваційних територіальних кластерів, а також відомих організаційних моделей участі ЗВО у структурі кластерів, викликає сьогодні стійкий інтерес в економічній літературі як з боку наукового співтовариства і представників адміністрації ЗВО, керівників підприємств і учасників кластерів, так і з боку бізнес-спільноти.

Дослідженням розвитку взаємодії між учасниками кластерів і розробленням механізмів реалізації кластерної політики в Україні, науково-виробничої інтеграції і питань еволюції кластерного підходу приділено значну увагу в роботах таких дослідників, як: В. Г. Федоренка, Т. Є. Воронкової [2], С. І. Соколенка [12], Л. М. Ганущак-Єфіменко, В. Г. Щербак [13] та ін.

Аналіз тенденцій і динаміки розвитку світового досвіду кластерів за участю ЗВО широко представлений у роботах Л. Абласа, П. Арени, Дж. Беккатіні, К. Вепела, І. М. Грищенко, А. Маршалла, А. Спілкампа, Р. Копиці, Дж. Ріггл, М. Трайса і ін. Питанням еволюції моделі класичного університету, переходу його до безпосередньої участі у підприємницькій діяльності, а також проблем розвитку науково-виробничої інтеграції з ЗВО приділено значну

увагу в роботах таких дослідників, як Д. Гіббонс, Г. Іцковіца, М. Хенрексон, Н. Розенберг, Б. Кларк, А. Саксеніан, Е. Хо.

Разом з тим, незважаючи на значну кількість робіт з даного напрямку, специфічна проблема формування інноваційної економіки за допомогою застосування механізму створення інноваційних територіальних кластерів, розвитку ролі ЗВО в структурі кластерів, як і раніш залишається недостатньо розробленою.

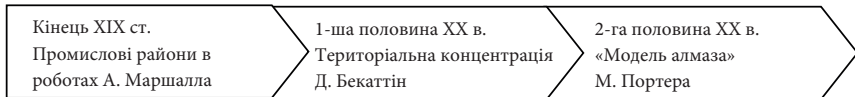
Мета дослідження — розроблення моделей взаємодії ЗВО з учасниками інноваційних територіальних кластерів для підвищення інноваційної активності регіонів України.

Результати дослідження

Становлення кластерної теорії проходило в кілька етапів: від концепції промислових кластерів в роботах А. Маршалла та М. Портера в XIX–XX ст. до сучасних концепції Г. Іцковіца, Л. Лейдесдорфа і Д. Гіббонса, в яких обґрунтована зростаюча роль і значення взаємодії кластерів з університетами (рис. 1).

Вступу ЗВО в кластери сприяло: зміна ставлення до університетів в суспільстві; ускладнення процесу виробництва знань; розвиток взаємодії ЗВО з бізнес-середовищем; поява нової моделі людського капіталу в університетському середовищі, що бере участь в кластерах. Найбільш успішною реалізацією кластерної політики по залученню ЗВО в інноваційний розвиток регіону втілена в концепцію «Потрійний спіралі». Результативність кластера

І етап:



ІІ етап:

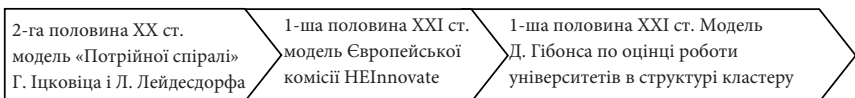


Рис. 1. Еволюція формування кластерної теорії

Джерело: складено авторами

багато в чому залежить від розвиненості науково технологічної бази, тому для сучасних кластерів велике значення при їх створенні та функціонуванні мають ЗВО. Вони є драйверами економічного розвитку кластера, від них залежить рівень кваліфікації майбутніх співробітників (сучасних студентів), створення нових дослідницьких методів, комерціалізація і впровадження внутрішніх розробок у практику шляхом різної взаємодії з іншими учасниками кластера. Зміст кожної з трьох функцій сучасних університетів: освітньої, дослідницької та підприємницької наведений у табл. 1.

До складу кластера можуть входити кілька ЗВО, але є приклади кластерів і без університетів, головне — це виконання вищевказаного функціоналу, який може здійснюватися учасниками кластерного процесу. Гіпотеза залежності між працездатністю кластера і ступенем конкурентоспроможності ЗВО-учасників цього кластера була сформована під час дослідження масиву даних по 8 вітчизняним ЗВО, що входять до учасників іннова-

Таблиця 1

Функції сучасного університету

Освітня діяльність	Дослідницька діяльність	Інноваційно-підприємницька діяльність
1. Працевлаштування випускників за договорами з компаніями кластера 2. Спільні з компаніями програми 3. Програми додаткової освіти 4. Спільні з підприємствами магістерські програми 5. Наявність між факультетських програм	1. Проведення досліджень 2. Спільні лабораторії 3. Підвищення активності публікацій викладачів і студентів 4. Створення зв'язків з іншими ЗВО 5. Мережеве взаємодія ЗВО	1. Наявність інноваційної інфраструктури 2. Система управління ІС 3. Створення МІПов (стартапів) 4. Консалтинг для бізнесу 5. Проведення експертиз 6. Створення інжинірингових центрів 7. Створення базових кафедр і лабораторій

Джерело: складено авторами

ційних територіальних кластерів, що дає змогу проаналізувати рівень освітньої, дослідницької та інноваційно-підприємницької діяльності закладів вищої професійної освіти України.

На основі аналізування можна зробити висновок, що в тих українських університетах, які беруть участь в кластерах, освітня і дослідницька функція сформовані в більшій мірі, ніж інноваційно-підприємницька. У межах освітньої діяльності практично всі ЗВО в тій чи іншій мірі взаємодіють з підприємствами кластерів і все, за незначним винятком, пропонують програми з перепідготовки та підвищення кваліфікації.

В цілому елементи інноваційної інфраструктури зафіксовані тільки в 27,5 % – 37,5 % ЗВО в складі кластерів. Проте у ЗВО з'явилося розуміння необхідності її створення. Однак стають актуальними питання поліпшення комунікацій між вже існуючими елементами інфраструктури. Результати опитування показали, що 25 % опитаних керівників компаній інноваційних територіальних кластерів бачать університети рівноправними учасниками в структурі кластерів, тобто нарівні з представниками бізнес-співтовариств, а 35 % відповіли, що ЗВО виконують лише базову функцію — підготовку кадрів для учасників кластерного процесу. Розроблена класифікація інноваційних територіальних кластерів дає змогу визначити необхідні їм заходи підтримки залежно від їх типу. Виходячи з досвіду кластерного формування університетів США і Китаю у створенні і функціонуванні кластерів, а також аналізування ключових тенденцій сучасної державної політики в цій галузі, в Україні була розроблена класифікація кластерів (табл. 2).

Відповідно до запропонованої класифікації, можна виділити 4 види кластерів з різною роллю українських ЗВО у формуванні науково-виробничої інтеграції:

1. Кластери зі значною роллю університетів.
2. Кластери на базі наукових містечок, науково-технологічних платформ.
3. Кластери за участю регіональних ЗВО і з великими підприємствами.

Таблиця 2

Класифікація кластерів залежно від типу діяльності

Науково-технологічний кластер	Територіально-виробничий кластер
1. Наявність науково-дослідних і освітніх організацій 2. Наявність спеціалізованих навчальних закладів і дослідницьких організацій 3. Наявність інноваційної інфраструктури та інфраструктури підтримки малого і середнього підприємництва: бізнес-інкубатори, технопарки, промислові парки, венчурні фонди, центри трансферу технологій, центри розвитку дизайну, агентства з підтримки експорту товарів, державні та муніципальні фонди підтримки підприємництва, фонди сприяння кредитуванню (гарантійні фонди, фонди поручительств), акціонерні інвестиційні фонди та закриті пайові інвестиційні фонди, які залучають інвестиції для суб'єктів малого та середнього підприємництва та ін. 4. Партнерство підприємств з освітніми та дослідницькими організаціями 5. Широкий набір учасників, достатній для виникнення позитивних ефектів кластерного взаємодії 6. Партнерство підприємств з освітніми та дослідницькими організаціями, практика координації діяльності з колективного просування товарів і послуг на внутрішньому і зовнішньому ринках	1. Вигідне географічне положення 2. Доступ до сировини 3. Наявність спеціалізованих кадрових ресурсів 4. Наявність постачальників комплектуючих і пов'язаних послуг 5. Практика координації діяльності з колективного просування товарів і послуг на внутрішньому і зовнішньому ринках 6. Накопичений обсяг залучених прямих інвестицій 7. Підприємства (організації), що спеціалізуються на профільних видах діяльності 8. Підприємства, які постачають продукцію або надають послуги для спеціалізованих підприємств

Джерело: складено авторами

4. Кластери з відсутністю ЗВО в якості учасників.

На основі цієї класифікації були розроблені три типові моделі участі ЗВО в сучасній українській кластерній практиці (рис. 2).

Запропоновано створення регіонального інноваційного кластера за участю ЗВО з внесенням до нього трьох рівнів діяльності (рис. 3).

Регіональні кластерні технологічні платформи за участю ЗВО можуть бути дислоковані як в головному технопарку, так і в базових муніципальних утвореннях зон перспективного



Рис. 2. Типові моделі поведінки університетів у сучасних кластерах

Джерело: складено авторами

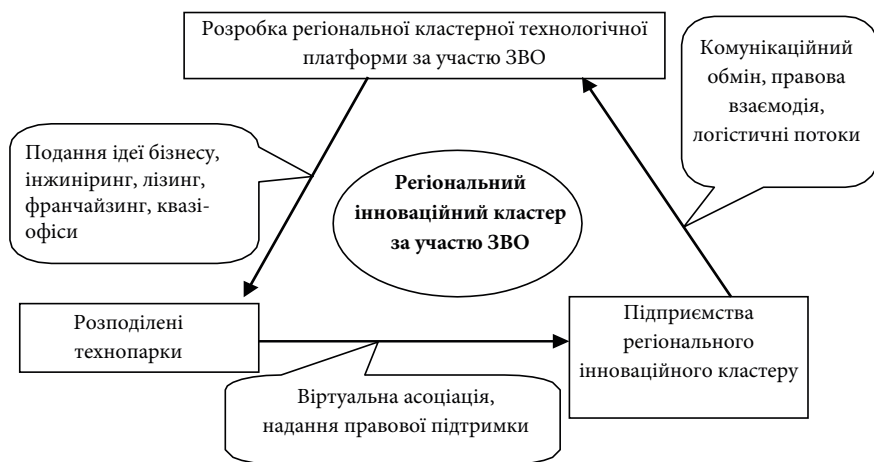


Рис. 3. Схема формування інноваційної мережі підприємств за участю ЗВО на території регіону

Джерело: запропоновано авторами

еколого-економіко-соціального освоєння і розвитку. Підприємства регіонального інноваційного кластера вступають до віртуальної асоціативної інноваційної мережі, беручи участь в реалізації і розвитку продукту.

Механізм територіального розвитку передбачає використання принципів: усунення дисбалансу інструментів економічного і соціального розвитку; консолідації відповідальності та інтересів держави, бізнесу і суспільства; інтеграційної взаємодії суб'єктів; транзитивності економічних і технологічних процесів. Це забезпечує створення зон перспективного еколого-економіко-соціального освоєння і розвитку на території регіону в цілому і в окремих муніципальних утворень. Аналіз чинників, що впливають на можливості розвитку регіону завдяки створенню та функціонуванню кластерної технологічної платформи за участю ЗВО, дає змогу виявити ряд обмежень і переваг (табл. 3).

Формування регіональних технологічних платформ створення кластера можливо в разі наявності відповідного ресурсного та інтелектуального потенціалу в регіоні на основі оцінювання

Таблиця 3

**Аналіз чинників, що впливають на можливості
територіального розвитку у зв'язку зі створенням
регіональної кластерної технологічної платформи
за участю ЗВО**

Групи чинників	Проблемно-орієнтований аналіз	Конкурентно-орієнтований аналіз
<i>Економічні чинники</i>		
Ресурсні чинники	Висока ціна на енергоресурси	Великий мінерально-сировинний та гідроенергетичний потенціал
Екологічні фактори	Обмеження на господарську діяльність	Великий туристично-рекреаційний та інформаційно-орієнтований потенціал
Просторові фактори	Великі витрати на транспорт	Великий сільськогосподарський і лісовий потенціал
<i>Соціальні чинники</i>		
Інтелектуальні чинники	Гуманітарна спрямованість	Високий культурний потенціал
Чинники розселення	Урбанізація	Високий локалізований трудовий потенціал
Чинники привабливості	Низький рівень якості життя	Високий потенціал модернізації умов життєдіяльності

Джерело: складено авторами

представленої вище системи техніко-економічних і ринкових показників для відбору інноваційних розробок при формуванні інноваційної регіональної кластерної технологічної платформи за участю ЗВО (рис. 4).

Відповідно до схеми рис. 4 було проведено аналіз ступеня розвитку кластерів в Україні та залученню до них ЗВО. Так, на рис. 5 наведені агломераційні умови для створення та функціонування кластерів в таких індустріях, як нафто- і газовидобування, сільське господарство, будівництво, транспортування і логістика.

РОЗВИТОК КЛАСТЕРНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА У ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВІСТІ МІСТА КИЄВА

Інтелектуальний потенціал регіону	високий	Промисловий	Біотехнологічний	Агрохарчовий
	середній	Енергетичний	Аквакластер	Будіндустрія
	низький	Інформаційний	Транспортний	Туристичний
		низький	середній	високий
	Ресурсний потенціал регіону			

Рис. 4. Стратегічні напрями розвитку регіональних інноваційних кластерів

Джерело: запропоновано авторами

Запропоновані принципи науково-методичного підходу оцінювання доцільності створення кластерів охоплюють принципи спеціалізації, диференціації, точки зростання, максимального використання наявного потенціалу інтеграції. На основі аналізування існуючих підходів до ідентифікації регіональних інноваційних кластерів обґрунтовано, що в умовах нерівномірного соціально-економічного розвитку регіонів орієнтація на зарубіжні методики дослідження кластерного потенціалу повинна

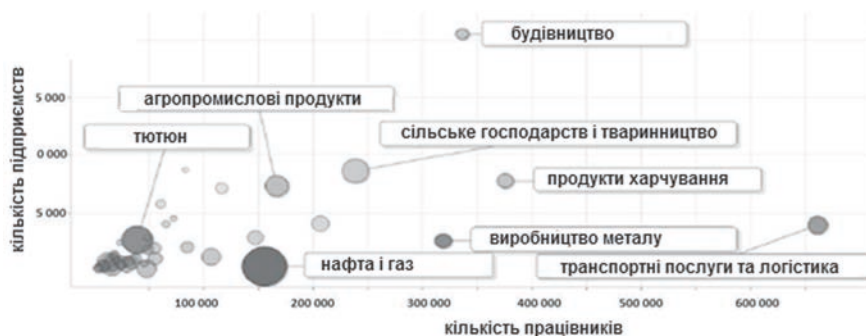


Рис. 5. Агломераційні умови для створення інноваційних регіональних кластерів

Джерело: Розрахунки авторів на основі даних European Cluster Observatory (дані 2017 р.)

Примітка: діаметр кулі відповідає розміру кластерів

відбуватися з урахуванням адміністративних, територіальних, демографічних особливостей розвитку України. У зв'язку з цим ключова особливість запропонованого підходу ідентифікації полягає в тому, що базою для порівняння значень показників є дані регіону (території), на відміну від загальноприйнятих підходів, які передбачають порівняння на рівні країни.

Для проведення кластерного та багатовимірного факторного аналізу можливості створення та функціонування регіональної кластерної технологічної платформи за участю ЗВО було запропоновано використання часткових показників, які діляться на три групи: коефіцієнти спеціалізації, розмір спеціалізації і фокус спеціалізації (табл. 4).

Так, за результатами проведених розрахунків на регіональному рівні (рис. 6), можливості розвитку кластерів існують, наприклад, в сільському господарстві в Черкаській, Кіровоградській, Миколаївській областях; авіакосмічній галузі в Дніпропетровській і Запорізькій областях; біотехнічній галузі в Києві і Харківській області; виробництві взуття в Чернівецькій області та виробництві виробів зі шкіри на Закарпатті.

Подальше опрацювання даних проводилося у програмі Statistical10EN із використанням методу Уорда та k-середніх (рис. 7–9).

Відповідно до результатів проведеної кластеризації за методом Уорда у 2010 році отримано три кластери: до першого належать області — Черкаська, Хмельницька, Івано-Франківська, Чернівецька, Тернопільська, Рівненська, Закарпатська, Волинська, Херсонська, Миколаївська, Чернігівська, Житомирська, Сумська, Кіровоградська, Вінницька (15 регіонів); до другого кластера належать 5 областей — Луганська, Полтавська, Запорізька, Донецька, Дніпропетровська; третій кластер утворюють області — Київська, Харківська, Одеська, Львівська, м. Київ, а також АРК та м. Севастополь (до анексії цих територій Росією у 2014 р.). Суттєві відмінності від інших регіонів має м. Київ, його характеризує найвищий «Розмір» зайнятості і, відповідно найвищий «Фокус» зайнятості, найбільшу кількість людей із

Таблиця 4

Показники для ідентифікації регіональних
інноваційних кластерів

Показники спеціалізації		Показники розміру	
Коефіцієнт зайнятості	$LO_{Emp} = \frac{Emp_{ig}}{Emp_g} \bigg/ \frac{Emp_i}{Emp}$ де LO_{Emp} — коефіцієнт зайнятості; Emp_{ig} — середньорічна чисельність зайнятих за видом економічної діяльності (ВЕД) і в регіоні/території (РТ) g; Emp_g — середньорічна чисельність зайнятих в РТ g; Emp_i — середньорічна чисельність зайнятих в ВЕД i по РТ; Emp — середньорічна чисельність зайнятих в РТ	«Розмір» зайнятості	доля РТ в середньорічній чисельності зайнятих в економіці ВЕД по РТ
		«Розмір» галузевої валової доданої вартості	частка РТ в галузевій валовій доданій вартості ВЕД по РТ
Коефіцієнт галузевої валової доданої вартості	$LO_{GVA} = \frac{GVA_{ig}}{GVA_g} \bigg/ \frac{GVA_i}{GVA}$ де LO_{GVA} — коефіцієнт зайнятості; GVA_{ig} — середньорічна чисельність зайнятих по ВЕД i в РТ g; GVA_g — середньорічна чисельність зайнятих в РТ g; GVA_i — середньорічна чисельність зайнятих в ВЕД i по РТ; GVA — середньорічна чисельність зайнятих в РТ	«Розмір» інвестицій в основний капітал	частка РТ в інвестиціях в основний капітал ВЕД по РТ
		«Розмір» кількості організацій та підприємств	частка РТ по числу підприємств і організацій ВЕД по РТ
Коефіцієнт інвестицій в основний капітал	$LO_{IFA} = \frac{IFA_{ig}}{IFA_g} \bigg/ \frac{IFA_i}{IFA}$ де LO_{IFA} — коефіцієнт інвестицій в основний капітал; IFA_{ig} — інвестиції в основний капітал по ВЕД i в РТ g; IFA_g — інвестиції в основний капітал в РТ g; IFA_i — інвестиції в основний капітал в ВЕД i по РТ; IFA — інвестиції в основний капітал в РТ	«Розмір» обороту організацій та підприємств	доля РТ в обороті організацій та підприємств ВЕД по РТ
		Показники фокуса	
		«Фокус» зайнятості	частка ВЕД в середньорічній чисельності зайнятих РТ

**РОЗДІЛ 4. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ
КЛАСТЕРИЗАЦІЇ УКРАЇНСЬКОЇ ЕКОНОМІКИ**

Коефіцієнт кількості організацій та підприємств	$LO_{Ent} = \frac{Ent_{ig}}{Ent_g} / \frac{Ent_i}{Ent}$ де LO_{Ent} — коефіцієнт кількості підприємств і організацій; Ent_{ig} — кількість підприємств і організацій по ВЕД_i в РТ_g; Ent_g — кількість підприємств і організацій в РТ_g; Ent_i — кількість підприємств і організацій в ВЕД_i по РТ; Ent — кількість підприємств і організацій в РТ з основним капіталом в РТ	«Фокус» галузевої валової доданої вартості	частка ВЕД в галузевій валової доданої вартості РТ
Коефіцієнт обороту організацій та підприємств	$LO_T = \frac{T_{ig}}{T_g} / \frac{T_i}{T}$ де LO_T — коефіцієнт обороту організацій та підприємств; T_{ig} — оборот організацій та підприємств по ВЕД_i в РТ_g; T_g — оборот організацій та підприємств в РТ_g; T_i — оборот організацій та підприємств в ВЕД_i по РТ; T — оборот організацій та підприємств в РТ	«Фокус» кількості організацій та підприємств	частка ВЕД за кількістю підприємств та організацій РТ
		«Фокус» обороту організацій та підприємств	частка ВЕД в обороті організацій та підприємств РТ

Джерело: запропоновано авторами

вищою освітою, порівняно з іншими регіонами, а також найвищий «Розмір» інвестицій в основний капітал і, відповідно найбільше інвестицій в основний капітал.

Кластеризація методом Уорда у 2012 році також передбачає три кластери. До першого із них належать Черкаська, Тернопільська, Рівненська, Івано-Франківська, Чернівецька, Закарпатська, Волинська, Херсонська, Миколаївська, Чернігівська, Житомирська, Сумська, Кіровоградська, Вінницька, Хмельницька області. Тобто розподіл збігається з даними цього кластера в 2010 році, а тенденції та проблеми у регіонах зберігаються — високий рівень безробіття, низький рівень освіти та інвестицій в основний капітал. Другий кластер сформували м. Київ, Донецька та Дніпропетровська

області як регіони з найбільш сприятливим соціально-економічним кліматом функціонування кластерів. Третій кластер створено індустріальними та науковими українськими центрами.

У 2017 році сталися суттєві зміни у розподілі на кластери. Окремо відійшли Харківська обл. та м. Київ, як регіони з найкращими соціально-трудовими умовами створення кластерів



Рис. 6. Топ-кластери в кожному регіоні України

Джерело: розрахунки авторів на основі даних European Cluster Observatory (дані за 2017 рік)

Примітка: горизонтальна стрічка показує розмір трьох топ-кластерів в кожному регіоні на основі ступеня «спеціалізації» (ступінь спеціалізації вказує на важливість специфічних кластерів у зазначеному регіоні щодо цього кластера для всієї України, згідно з методологією European Cluster Observatory).

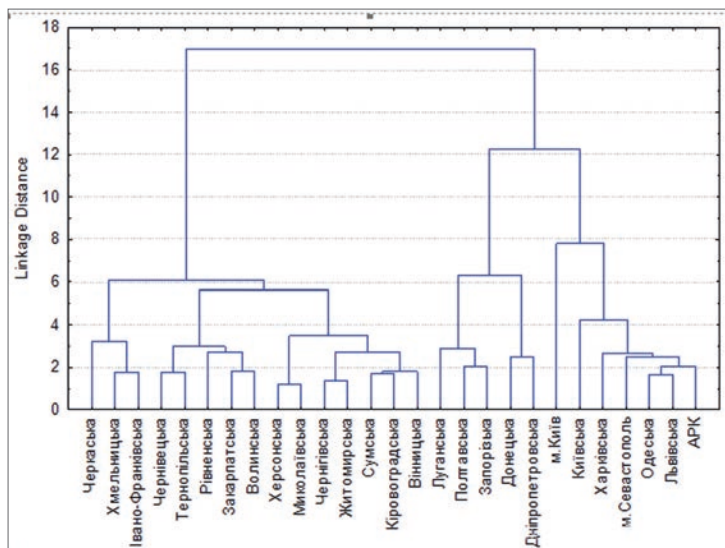


Рис. 7. Кластеризація за методом Уорда, 2010 р.

Джерело: розрахунки авторів

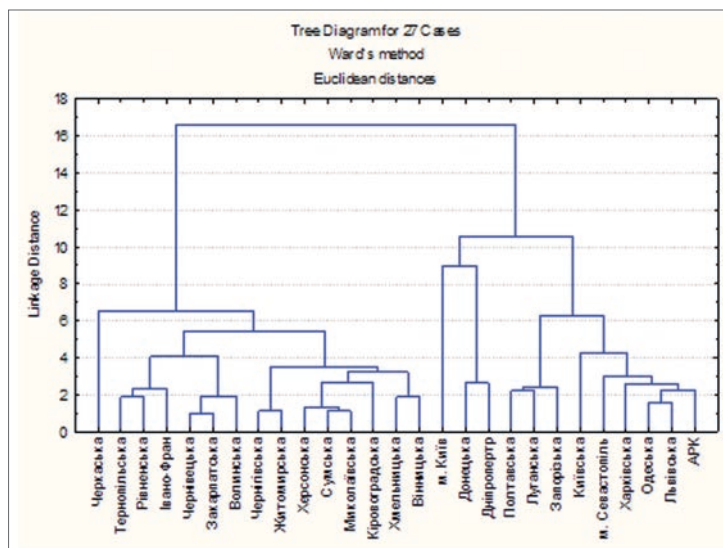


Рис. 8. Кластеризація за методом Уорда, 2012 р.

Джерело: розрахунки авторів

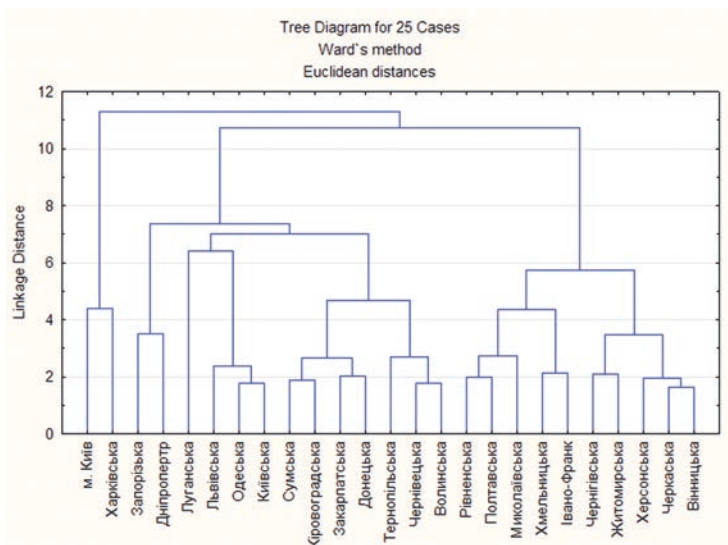


Рис. 9. Кластеризація за методом Уорда, 2017 р.

Джерело: розрахунки авторів

(найбільший рівень зайнятості та найнижчий рівень безробіття в Україні, інвестування в основний капітал, у цих регіонах найбільша кількість працівників, що мають вищу освіту, про що свідчить наявність провідної ролі ЗВО у створенні кластерів). Другий кластер формують області, що традиційно відокремлюються як промислові та освітні центри (Луганська, Запорізька, Дніпропетровська, Київська, Одеська, Львівська), а також регіони, що є схожими за показниками інвестицій в основний капітал, розподілу за рівнем освіти та рівнем зайнятості (Чернівецька, Тернопільська, Закарпатська, Волинська, Сумська, Кіровоградська, Донецька). Третій кластер формують регіони, що відстають за рівнем розвитку інтеграційних процесів.

Розглянемо розподіл на кластери при використанні методу k-середніх при розділенні на 4 кластери у 2017 році (рис. 10). Члени кожного кластера суттєво не змінилися. У окремий кластер виокремлено м. Київ, що суттєво відрізняється від інших регіонів: високий рівень зайнятості серед молоді, найвища кількість

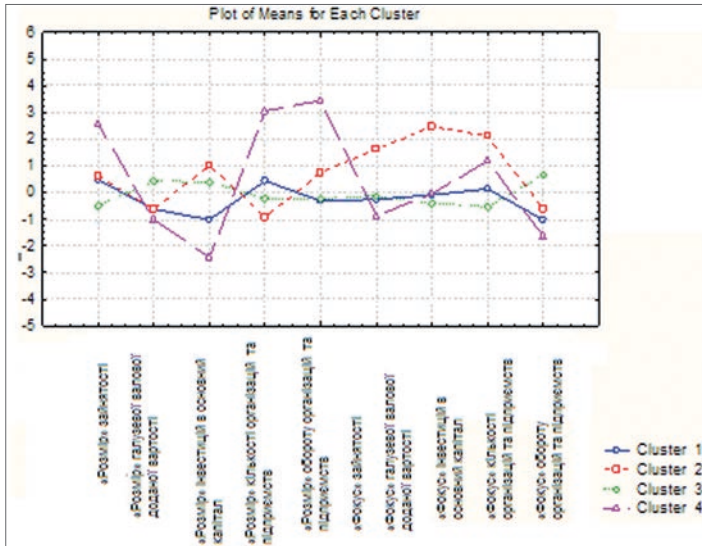


Рис. 10. Метод *k*-середніх при розділенні на 4 кластери, 2017 р.

Джерело: розрахунки авторів

людей із вищою освітою, найнижче безробіття. Тобто подальший розподіл та збільшення кількості кластерів не надає якісно нових груп регіонів. Найбільш доцільним є виділення трьох кластерів.

Найбільш оптимальним є розділення об'єктів на три кластери.

При кластеризації методом *k*-середніх методом відстані від центру кластеру при розділенні на три кластери отримано результат (табл. 5).

Таким чином, відповідно до статистичних даних 2010 та 2012 р. [182, 184], члени кожного із них не змінилися, тобто всі регіони, що входили до кожного із кластерів, не мігрували, а тенденція аналізованих показників залишилася.

Кластер 1, до якого входять 16 регіонів України характеризується порівняно із іншими найнижчим рівнем зайнятості населення, найнижчим рівнем інвестицій в основний капітал та кількості залучених до інтеграції підприємств. Отже, кластер 1 є депресивним кластером регіонів, з найбільшим рівнем безробіття та найнижчим рівнем навчання персоналу. Для подолання

Таблиця 5

Результати кластеризації регіонів 2010, 2012, 2017 рр.

№ п/п	2010 р.	2012 р.	2017 р.
Кластер 1 (2010 — cluster 2; 2012 — cluster — 1)	Вінницька, Волинська, Житомирська, Закарпатська, Івано-Франківська, Кіровоградська, Миколаївська, Полтавська, Рівненська, Сумська, Тернопільська, Херсонська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька, Чернігівська	Вінницька, Волинська, Житомирська, Закарпатська, Івано-Франківська, Кіровоградська, Миколаївська, Полтавська, Рівненська, Сумська, Тернопільська, Херсонська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька, Чернігівська	Вінницька, Донецька, Житомирська, Кіровоградська, Миколаївська, Полтавська, Рівненська, Херсонська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька,
Кластер 2 (2010 — cluster 1; 2012 — cluster — 2)	Дніпропетровська, Донецька, Луганська	Дніпропетровська, Донецька, Луганська	Волинська, Дніпропетровська, Закарпатська, Запорізька, Київська, Івано-Франківська, Луганська, Львівська, Одеська, Сумська, Тернопільська, Чернівецька
Кластер 3 (2010 — cluster 3; 2012 — cluster — 3)	АРК, Запорізька, Київська, Львівська, Одеська, Харківська, м. Київ та м. Севастополь	АРК, Запорізька, Київська, Львівська, Одеська, Харківська, м. Київ та м. Севастополь	Харківська, м. Київ

Дані по кластеру 3 наведені з урахуванням анексії у 2014 р. АРК Росією

кризового стану, окрім створення робочих місць, необхідним є розвиток робочої сили та професійне навчання. До кластера 2 входять три промислово-розвинуті регіони України (Дніпропетровська, Донецька, Луганська області). Порівняно із іншими ця група характеризується найвищими показниками «Розмір» кількості організацій та підприємств, «Розмір» обороту органі-

зацій та підприємств, найбільш високим рівнем зайнятості серед молоді, а також великою кількістю працівників із неповною та базовою вищою освітою. При цьому кількість осіб з повною вищою освітою є найнижчою з-поміж інших кластерів. Отже, до цього кластера входять промислові регіони, де є нормальний стан соціально-трудових відносин, високий рівень зайнятості та попит на працівників середнього рівня кваліфікації, робітничі професії. Великі наукові та промислові регіони формують кластер 3.

Аналізуючи розподіл на кластери у 2017 році, можна побачити, що аналогічно розподілу за методом Уорда суттєво вирізняється кластер 2 (м. Київ та Харківська обл.). Харківська обл. мігрувала з індустріального кластера у 2010 та 2012 рр. до найбільш розвинутого регіону. Доцільним є проаналізувати, які зміни, законодавчі акти, місцеві постанови або програми інноваційно-кластерного розвитку та залучення провідних регіональних ЗВО до процесу інтеграції дали змогу змінити стан соціально-економічного розвитку на Харківщині. Як результат цього потенційно оцінити можливість

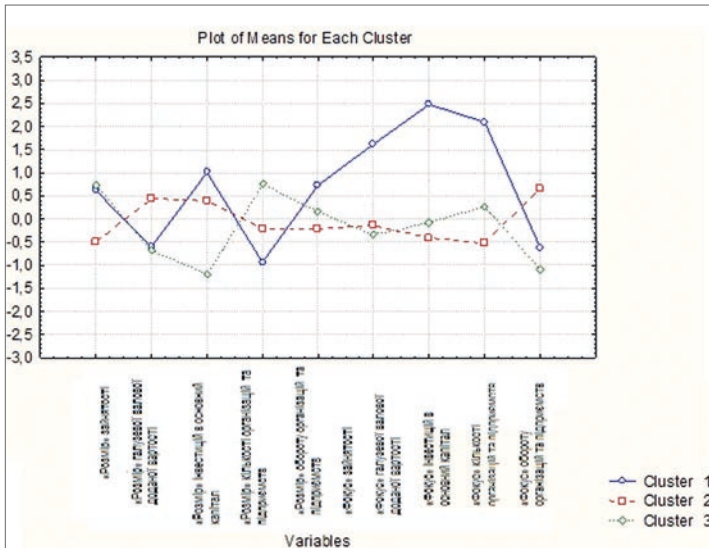


Рис. 11. Метод *k*-середніх при розділенні на 3 кластери, 2010 р.

Джерело: розрахунки авторів

упровадження цих заходів і в інших регіонах України. Ключовими індексами, що відгалужують кластер 1 і 3, є поділ працівників за рівнем освіти та регіонами, рівень запровадження елементів дуально-змішаної системи освіти, навчання на виробництві та в навчальних закладах, рівень безробіття. Отже, можна зробити висновок, що у регіонах, де спостерігається високий рівень навчених працівників як на виробництві, так і у навчальних закладах, працівників із вищою освітою, спостерігається нижчий рівень безробіття. Отримані результати кластерного аналізу допоможуть сфокусувати направленість дій із нормалізації соціально-трудових відносин відповідно до існуючих проблем у кожному кластері.

Для кластера 1 важливим є створення нових робочих місць (адже спостерігається низький рівень зайнятості, високий рівень навантаження на одне вільне робоче місце, найвищий рівень безробіття серед трьох кластерів), підвищення кваліфікації працівників, їх розвиток, за необхідності — перекваліфікація, також потрібно акцентувати увагу на якості освіти молоді та їх можливо-

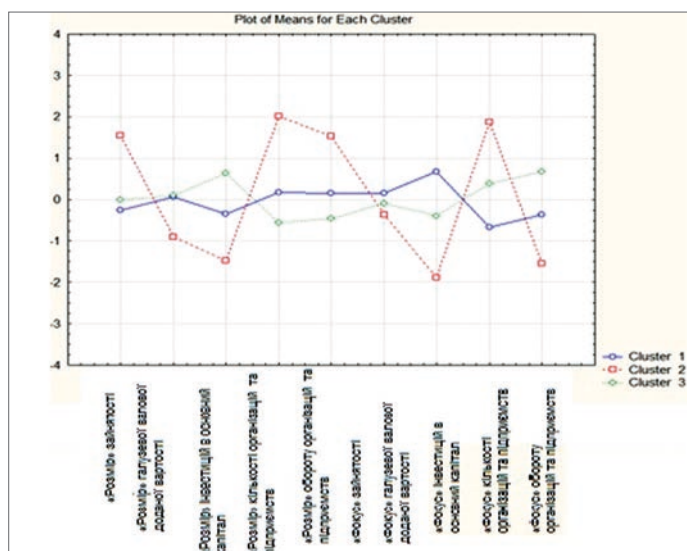


Рис. 12. Метод k-середніх при розділенні на 3 кластери, 2017 р.

Джерело: розрахунки авторів

стей працевлаштування. Для цього доцільно розробити державні програми із підтримки молоді, стимулювання їх до отримання освіти і, як результат, — працевлаштування після закінчення навчальних закладів. Це можливо впровадити завдяки співпраці навчальних закладів із підприємствами для стажування, практики з можливістю працевлаштування за згодою сторін.

Для кластера 2 важливим є підтримання досягнутих показників. Також, оскільки у цих регіонах найбільша кількість працівників із неповною вищою освітою, доцільним є мотивування працівників закінчувати навчання з метою розвитку їх компетенцій та подальшого позитивного внеску у розвиток підприємств у регіоні. Даний кластер має найвищі показники за кількістю навчених працівників як на виробництві, так і в навчальних закладах. Для комплексної оцінки якості навчання важливо проводити оцінювання ефективності та результативності навчання. Зокрема, як завдяки підвищенню кількісних показників працівників, так і якості праці, за результатами навчання.

Для кластера 3 ключовими завданнями є вирішення питань із працевлаштування молоді (розроблення програм із працевлаштування, стажувань, практичні завдання при навчанні); розроблення системи заходів із навчання персоналу, підвищення кваліфікацій, проходження тренінгів тощо.

Висновки

Проведено кластеризацію регіонів України відповідно до готовності щодо інтеграції в кластерні об'єднання з провідною роллю закладів вищої освіти та перспектив їх відродження. Виділено 3 кластери регіонів, що дає змогу назвати регіони з задовільним рівнем інтеграційних процесів, прогресивні регіони та депресивні регіони (найвищий рівень безробіття, низький рівень навченості працівників, зайнятості серед молоді та населення, низьким рівнем інвестицій в основний капітал та кількості залучених в інтеграцію підприємств). Відповідно до визначених кластерів запропоновано способи для нормалізації стану соціально-трудових відносин та підтримання інтеграційних процесів. На основі наявних в регіоні

розробок, а також напрямів вимагають розроблення або трансферу інновацій, створення ряду регіональних інноваційних кластерів із залученням провідних закладів вищої освіти. Інноваційні розробки регіональної інноваційної системи, у тому числі і ЗВО, нині не можна застосувати в секторах економіки регіону через слабкість зв'язків між суб'єктами інноваційної діяльності. Найчастіше підприємствам легше отримати інновації по трансферу з інших регіонів, ніж скористатися напрацюваннями прикладної науки регіону. Необхідно розвивати зв'язки наукового сектора регіону і реального сектора економіки.

Література

1. Стратегія інноваційного розвитку України на період до 2030 року/ Режим доступу: <https://www.businesslaw.org.ua/wp-content/sir.pdf>
2. Економіка України в глобальному і внутрішньому вимірі: монографія / Федоренко В. Г., Грищенко І. М. та ін; за заг. ред. В. Г. Федоренка, І. М. Грищенка, Т. Є. Воронкової. — К.: ТОВ «ДКС» центр, 2017. — 344 с.
3. Портер М. Конкуренция.: пер. с англ. — М.: Изд. дом «Вильмс», 2005. — 608 с.
4. Marshal A. 2003. Principles of Economics. Variorum edition overseen by C. Guillebaud, L.: McMillan Press.
5. Enright M. J. 2000. Survey on the Characterization of Regional Clusters: Initial Results. Working Paper, Institute of Economic Policy and Business Strategy: Competitiveness Program, University of Hong Kong.
6. Sölvell Ö., Lindqvist G., Ketels Ch. 2003. The Cluster Initiative Greenbook. The Competitiveness Institute/ VINNOVA, Gothenburg.
7. Blois K. J. 1972. Vertical quasi-integration. Journal of Industrial Economics 20(3): 253–272.
8. Powell, W.W., Laurel Smith-Doerr. 1994. Networks and Economic Life. Pp. 368–402 in Handbook of Economic Sociology, N. Smelser and R. Swedberg, eds. Princeton, NJ: Princeton University Press.
9. Eggertsson T. 1990. Economic behavior and institutions. — Cambridge University Press, p. 385.

10. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия / Ансофф И. [при содействии Эдварда Дж. Макдоннелла]. — СПб.: Питер, Москва, Харьков, Минск, 1999. — 416с.
11. Itami H., Roehl T. 1991. Mobilizing Invisible Assets. — Harvard University Press.
12. Підвищення конкурентоздатності економіки на основі формування кластерів. Захід та Південь України. (Підсумки соціально-економічних досліджень). Під ред. Соколенко С. І., К., Логос, 2005. — 238 с.
13. Ганущак-Єфіменко Л. М. Розвиток інновативного підприємництва на засадах кластерної організації / Л. М. Ганущак-Єфіменко, В. Г. Щербак // Актуальні проблеми економіки. — 2016. — № 11 (185). — С. 88–96.
14. Грищенко І. М. Інноваційні підходи до забезпечення взаємодії науки з наукоємним бізнесом і вищою освітою як чинник підвищення якості освіти / Науковий вісник Полісся № 1 (9), ч. 2., 2017, с. 48–53.
15. Європейська кластерна обсерваторія [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.klasterobservatory.eu>
16. Ліссабонська стратегія. <http://n-europe.eu/glossary/term/648>.
17. Європейський меморандум про кластери. www.biznes.od.ua/files/invest/Klaster-memorandum.doc.
18. Соколенко С. І. Кластери в глобальній економіці. — К.: Логос, 2004. — 848 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ



Грищенко Іван Михайлович

доктор економічних наук, професор, дійсний член (академік) Національної академії педагогічних наук України. Заслужений працівник освіти України, державний службовець I рангу, лауреат Державної премії в галузі науки і техніки, ректор Київського національного університету технологій та дизайну



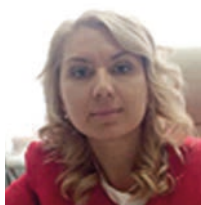
Боброва Світлана Юріївна

доцент кафедри технології трикотажного виробництва Київського національного університету технологій та дизайну, кандидат технічних наук, доцент



Галавська Людмила Євгеніївна

завідувач кафедри технології трикотажного виробництва Київського національного університету технологій та дизайну, доктор технічних наук, професор



Ганущак-Єфіменко Людмила Михайлівна

декан факультету підприємництва та права Київського національного університету технологій та дизайну, доктор економічних наук, професор



Данилкович Анатолій Григорович

професор кафедри біотехнології, шкіри та хутра Київського національного університету технологій та дизайну, доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки



Єліна Тетяна Вікторівна

доцент кафедри технології трикотажного виробництва Київського національного університету технологій та дизайну, кандидат технічних наук, доцент



Зубкова Людмила Іванівна

кандидат технічних наук, професор, декан факультету індустрії моди Київського національного університету технологій та дизайну



Іздебська Наталія Валентинівна

генеральний директор Міжнародної школи іноземних мов в Україні, аспірант Київського національного університету технологій та дизайну



Колоснічénко Марина Вікторівна

декан факультету дизайну Київського національного університету технологій та дизайну, доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки



Клібанська Олена Миколаївна

кандидат технічних наук



Ліщук Вікторія Вікторівна

кандидат економічних наук



Мягих Ірина Миколаївна

професор кафедри підприємництва та бізнесу
Київського національного університету технологій
та дизайну, доктор економічних наук, доцент



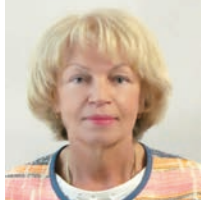
Ніфатова Олена Михайлівна

професор кафедри підприємництва та бізнесу
Київського національного університету технологій
та дизайну, доктор економічних наук, доцент



Петрушенко Микола Олександрович

заслужений журналіст України



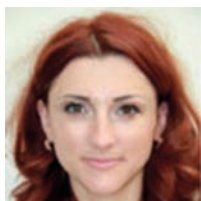
Супрун Наталія Петрівна

завідувач кафедри матеріалознавства та експертизи
текстильних матеріалів Київського національного
університету технологій та дизайну, доктор технічних
наук, професор, лауреат Державної премії України в
галузі науки і техніки



Щербак Валерія Геннадіївна

завідувач кафедри підприємництва та бізнесу
Київського національного університету технологій
та дизайну, доктор економічних наук, професор



Шкода Мар'яна Сергіївна

доцент кафедри підприємництва та бізнесу Київсько-
го національного університету технологій та дизайну,
кандидат економічних наук, доцент



НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**РОЗВИТОК КЛАСТЕРНОГО
ПІДПРИЄМНИЦТВА
У ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ
МІСТА КИЄВА**

Науково-практична монографія
Рекомендовано до видання Вченою радою Київського
національного університету технологій та дизайну
МОН України (протокол № 6 від 23 січня 2019 р.)

За науковою редакцією доктора економічних наук,
професора, академіка НАПН України *І. М. Грищенко*

Відповідальна за випуск — *Неоніла Струк*
Редактор-коректор — *Вікторія Мусійченко*
Комп'ютерна верстка — *Андрій Будник, Євгеній Ткаченко*
Дизайн обкладинки — *Андрій Будник*

Підписано до друку 30.05.2019 р.
Формат 60×84/16. Друк офсетний. Папір офсетний.
Гарнітура Minion Pro. Умовних друк. арк. 28,83.
Наклад 300 прим. Зам. №
ТОВ «Світ Успіху», 03150,
м. Київ, вул. Ялтинська 56
Тел. (096) 880-20-44; e-mail: swituspihu@gmail.com
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців
№ 1648 від 14.01. 2004 р.

Віддруковано в ФОП Кирилук І. В.
10014, Україна, м. Житомир, вул. Чуднівська 108, кв. 29
Свідоцтво про держреєстрацію