Д О В І Д К А П Р О Т В О Р Ч И Й В Н Е С О К

провідного наукового співробітника Інституту хімії високомолекулярних сполук НАН України, доктора фізико-математичних наук, професора МАМУНІ Євгена Петровича в наукову роботу за темою

«Створення полімерних матеріалів та конструкцій з них під дією фізичних полів»

Особистий внесок Є.П. Мамуні полягає в розробленні наукових основ спрямованого формування морфологічної структури полімерних композитів під дією фізичних полів, зокрема термосилового та магнітного полів.

Детально досліджено умови формування наповнених полімерних сумішей екструзійним методом під дією термосилового поля. Встановлені закономірності утворення упорядкованої провідної фази наповнювачів (вуглецевих, в тому числі нанонаповнювачів, а також металевих наповнювачів) в сумішах полімерів і впливу структурної організації на їх електричні і термічні властивості. В роботах Є.П. Мамуні вперше висунута концепція трьох основних факторів, під дією яких формується упорядкована структура фази наповнювача в суміші полімерів, а саме, це термодинамічний (співвідношення поверхневих енергій компонентів суміші), кінетичний (співвідношення в'язкостей полімерних компонентів) та технологічний (порядок введення наповнювача в полімерну суміш) фактори. Запропоновано моделі перколяційної провідності, які враховують параметри наповнених систем і більш точно описують їх електричні характеристики, ніж звичайні формалізовані рівняння. Ці роботи дозволили встановити закономірності формування наповнених полімерних сумішей і мають високе цитування.

Досліджено умови формування сегрегованої упорядкованої структури провідних наповнювачів та нанонаповнювачів (металевих та вуглецевих різної хімічної природи) в полімерних термопластичних матрицях при дії термосилового поля. Показано, що за наявності сегрегованої структури дисперсний наповнювач формує упорядковану структуру у вигляді каркасу в об'ємі полімерної матриці з високою локальною концентрацією в каркасі, яка набагато перевищує середню концентрацію наповнювача. Вперше показано, що саме висока величина локальної концентрації забезпечує унікальні властивості таких систем – на порядок нижчу величину перколяційного порогу, підвищену теплопровідність композиту, покращені термомеханічні характеристики. Детально досліджувалися структурні, електрофізичні та теплофізичні характеристики сегрегованих систем в залежності від умов формування.

Розроблено моделі сегрегованих систем (структурні та отримані з комп'ютерного моделювання), які зв'язують параметри сегрегованої структури з електричними властивостями композиту. Деякі з моделей (перколяційної провідності та сегрегованої структури) набули поширення в науковій зарубіжній літературі і цитуються як "Mamunya model". Статті із авторством Є.П. Мамуні, які присвячені дослідженням в області провідних полімерних композитів, мають високе цитування (за базами Scopus та Google Scholar публікація з найвищим

цитуванням має показники 654 та 971 цитувань, відповідно), що вказує на визнання його досліджень світовим науковим товариством.

Також чільне місце в науковій роботі Є.П. Мамуні займають дослідження по формуванню анізотропної упорядкованої 1D структури металевого наповнювача під дією магнітного поля. Встановлено, що електрична провідність в такій системі виникає при низькому значенні порогу перколяції, а параметри рівняння перколяції, яке описує поведінку такої системи, характерні для випадку одномірної структури. Вперше показано, що поведінка теплопровідності систем, що формувалися під дією магнітного поля, носить складний характер. На початковій стадії наповнення концентраційні залежності теплопровідності підкоряються моделі найбільшої провідності, тоді як при збільшенні концентрації наповнювача поведінка теплопровідності відповідає моделі Ліхтенекера, яка характерна для тривимірного випадку. Цей ефект пояснено різною морфологічною структурою фази наповнювача, сформованою під дією магнітного поля в цих двох випадках. Запропоновано модель переносу теплового потоку через композит, за допомогою якої вперше показано, що термічний опір для переносу теплового потоку через контакти частинка-частинка на два порядки вище за термічний опір прошарку полімеру між частинками. Це дозволило пояснити відсутність перколяційних ефектів для переносу теплового потоку, на відмінність від переносу електричного заряду.

Кількість публікацій за темою роботи по даних Scopus складає 71, загальна кількість посилань на публікації складає 1905 і 2750, h-індекс дорівнює 19 і 23 згідно баз даних Scopus і Google Scholar, відповідно.

За даною тематикою захищені 1 докторська та 1 кандидатська дисертація, також підготовлена PhD дисертація за програмою спільної аспірантури ІХВС НАН України – Національний центр прикладних наук, 2017-2019, Ліон, Франція (INSA-Lyon, France).

Претендент на здобуття
Державної премії України
докт. фіз-мат. наук, професор — Є.П. Мамуня

Директор ІХВС НАН України,
доктор хімічних наук — О.О. Бровко

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ * м. КИЇВ *
Інститут хімії високомолекулярних сполук
Ідентифікаційний код 05417041

ДОВІДКА ПРО ТВОРЧИЙ ВНЕСОК

завідувача кафедри транспортних технологій Херсонської державної морської академії, д.т.н., професора Букетова А.В. в науковій роботі за темою «**Створення полімерних матеріалів та конструкцій з них під дією фізичних полів**»

Букетов Андрій Вікторович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри транспортних технологій Херсонської державної морської академії. Наукові результати, що є основою наукової роботи були одержані ним під час роботи на посаді асистента, старшого викладача, доцента, професора кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та завідувача кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та загальноінжененрої підготовки і кафедри транспортних технологій Херсонської державної морської академії.

Доробок *Букетова А.В.* у науковій роботі «Створення полімерних матеріалів та конструкцій з них під дією фізичних полів» представленої авторським колективом у складі *Є.П.Мамуні, А.В.Букетова, П.Д.Стухляка, О.Д.Погребняка, О.В.Червакова, А.М.Сімбіркіної, М.В.Юрженка, В.Л.Демченка* на здобуття Державної премії України в галузі науки і техніки 2019 року:

- створено нові модифіковані енергетичними полями епоксидні композитні матеріали для нанесення захисних покриттів на поверхні довгомірних промислових об'єктів. Покращення властивостей нових матеріалів досягали науково-обґрунтованим керуванням процесами структуроутворення в результаті модифікування зв'язувача, наповнювача і епоксидних композицій зовнішніми енергетичними полями (магнітним, ультразвуковим, електроіскровим) та ультрафіолетовим опроміненням.

- експериментально обґрунтовано доцільність проведення попередньої обробки олігомерних композицій зовнішніми енергетичними полями. Доведено, що під впливом магнітного поля та ультрафіолетового опромінення адгезійна міцність оброблених композитів зростає у 2,0-2,2 рази, а когезійна – у 2,4-2,6 разів, що відбувається внаслідок підвищення ступеня зшивання матриці у зовнішніх поверхневих шарах за взаємодії радикалів з активними центрами на поверхні дисперсних часток. Оптимізовано тривалість обробки композицій зовнішніми енергетичними полями залежно від вмісту і фізичної природи дисперсного наповнювача.

- вперше встановлено технологічні режими формування захисних полімерних покриттів, що дало змогу підвищити у 1,8-2,0 рази циклічну міцність системи «основа – модифіковане покриття» порівняно з системою «основа – необроблене покриття» за рахунок збільшення тривалості періоду зародження тріщин та зменшення швидкості їх поширення за високочастотних навантажень.

- вперше запропоновано технологію поетапного модифікування компонентів покриття з подальшим введенням наповнювачів. Показано, що після попередньої електроіскрової обробки епоксидного олігомеру введення феромагнітного наповнювача приводить до збільшення модуля пружності при згинанні, ударної в'язкості і теплостійкості композитів у 1,5-1,8 разів. Отриманий результат пояснено зростанням ступеня зшивання матриці у зовнішніх поверхневих шарах внаслідок взаємодії магнітного поля часток з вільними радикалами, що утворилися в результаті обробки.

- встановлено, що після ультразвукової обробки оліґомерних композицій, які містять суміш двох наповнювачів (дисперсного і волокнистого), зростає ступінь зшивання епоксидної смоли, на що вказує зменшення максимуму тангенса кута механічних втрат для процесу релаксації сегментів і бічних груп під час тверднення композитів.

- вперше встановлено, що ультразвукова обробка волокнистого наповнювача у водному середовищі приводить до зростання площі вільної поверхні та активації поверхневого шару наповнювача. Це дало змогу цілеспрямовано керувати протяжністю зовнішніх поверхневих шарів на межі поділу фаз «наповнювач-матриця», що забезпечило додаткове підвищення адгезійної і когезійної міцності епоксикомпозитів на 25-30% та зниження інтенсивності їх спрацювання за дії вільного гідроабразиву на 35-40%.

-доведено, що при формуванні композитів слід проводити модифікування дисперсних часток епоксидіановим оліґомером у тепловому полі з подальшим їх ультрафіолетовим опроміненням. Це сприяє формуванню «жорстких» поверхневих шарів і приводить до додаткового підвищення властивостей композитів. Вперше встановлено, що попередня електроіскрова обробка епоксидної смоли з наступним введенням полідисперсного наповнювача зменшує рухливість макромолекул у поверхневих шарах на межі поділу фаз за рахунок взаємодії магнітного поля феромагнітних часток і радикалів, що виникли під час обробки. Це забезпечує високий ступінь зшивання внаслідок утворення «жорстких» поверхневих шарів у матриці на межі поділу фаз.

- встановлено синергетичний ефект використання як наповнювача феромагнетика та ультразвукової обробки композицій. Встановлено, що ультразвукова обробка волокнистого наповнювача у водному середовищі приводить до збільшення питомої площі поверхні та активації наповнювача. Запропоновано технологію поетапного формування матриці з використанням електроіскрової обробки епоксидного оліґомеру з наступним введенням наповнювачів. Внаслідок електроіскрової обробки оліґомеру утворюються вільні радикали, які взаємодіють з активними центрами на поверхні дисперсних часток, що забезпечує збільшення ступеня зшивання матриці у поверхневих шарах і значне підвищення експлуатаційних характеристик епоксикомпозитів.

Загальна кількість публікацій Букетова А.В. за темою наукової роботи складає 335 наукових праць, серед них 19 статей, внесених до наукової бази даних Scopus, 11 монографій, 113 патентів України на винахід та корисну модель, індекс Хірша у базі даних Scopus – 6, загальна кількість цитувань – 49. Під керівництвом Букетова А.В. за даною тематикою захищено 9 кандидатів технічних наук.

Ректор
Херсонської державної морської академії В.В.Чернявський

Голова профспілки С.Ю. Лісовой

ДОВІДКА ПРО ТВОРЧИЙ ВНЕСОК

професора кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій Тернопільського національного університету ім. Івана Пулюя,
доктора технічних наук Стухляка П.Д. в науковій роботі за темою
«Створення полімерних матеріалів та конструкцій з них під дією фізичних полів»

Створено нові модифіковані електричними полями епоксидні композитні матеріали для нанесення захисних покриттів на довгомірні робочі поверхні промислового обладнання. Покращення властивостей нових матеріалів досягали науково-обґрунтованим направленням керування процесами структуроутворення в результаті модифікування зв'язувача, наповнювача і епоксидних композицій зовнішніми ультразвуковим та електроіскровим енергетичними полями.

Вперше запропоновано технологію поетапного модифікування компонентів покриття з подальшим введенням наповнювачів. Показано, що після попередньої електроіскрової обробки епоксидного олігомеру введення феромагнітного наповнювача приводить до збільшення модуля пружності при згинанні, ударної в'язкості і теплостійкості композитів у 1,5–1,8 разів. Отриманий результат пояснювали зростанням ступеня зшивання матриці у зовнішніх поверхневих шарах внаслідок взаємодії магнітного поля часток з вільними радикалами у полімерній матриці, що утворилися в результаті обробки полями.

Встановлено, що після ультразвукової обробки олігомерних композицій, які містять суміш двох наповнювачів (дисперсного і волокнистого), зростає ступінь зшивання епоксидної матриці, на що вказує зменшення максимуму тангенса кута механічних втрат для процесу релаксації сегментів і бічних груп під час тверднення композитів.

Вперше встановлено, що ультразвукова обробка волокнистого наповнювача у водному середовищі приводить до зростання площі вільної поверхні та активації поверхневого шару наповнювача. Це дало змогу цілеспрямовано керувати протяжністю зовнішніх поверхневих шарів на межі поділу фаз «наповнювач-матриця», що забезпечило додаткове підвищення адгезійної і когезійної міцності

епоксикомпозитів на 25–30% та зниження інтенсивності їх спрацювання за дії вільного гідроабразиву на 35–40%.

Запропоновано технологію поетапного формування матриці з використанням електроіскрової обробки епоксидного олігомеру з наступним введенням наповнювачів. Внаслідок електроіскрової обробки олігомеру утворюються вільні радикали, які взаємодіють з активними центрами на поверхні дисперсних часток, що забезпечує збільшення зшивання матриці у поверхневих шарах і значне підвищення експлуатаційних характеристик епоксикомпозитів.

Отримані результати впроваджено на підприємствах «Черкаситрансгаз», станції підземного зберігання газу, м. Богородчани (Івано-Франківська обл.), станції підземного зберігання газу, м. Стрий (Львівська обл.), Компресорні станції магістральних газопроводів «Союз», «Уренгой – Памари – Ужгород», Тернопільський комбайновий завод, Чортківський цукровий завод, Тернопільське виробниче об'єднання «МАК», Тернопільський приладобудівний завод «Оріон», «Прикарпаттрансгаз» (КС Гусятин, Богородчани, Кременчук, Хуст), Підприємства автообслуговування (м. Київ, м. Тернопіль), Тернопільське КБ «Промінь», ДП «Львівнафтопродукт», Теребовлянський переробний сільськогосподарський комбінат (Тернопільська обл.), ТОВ «Селеш-Україна» (Тернопільська обл.). Економічний ефект від впровадження розробок до 1993 р. складає 696 722 860 крб., а в період 1993–2017 рр. – 81 574,86 грн.

За результатами досліджень Стухляком Петром Даниловичем опубліковано 434 наукові праці, з них 4 монографії та 8 навчальних посібників, у тому числі і з грифом МОН України, 133 патенти України на винаходи та корисні моделі та фахові статті у наукових збірниках і журналах.

За даною тематикою захищено 2 докторських і 8 кандидатських дисертацій.

Претендент на здобуття премії П.Д. Стухляк

Ректор ТНТУ П.В. Ясній

ДОВІДКА ПРО ТВОРЧИЙ ВНЕСОК

завідувача кафедри технологій природних і синтетичних полімерів, жирів та харчової продукції, доктора технічних наук Червакова Олега Вікторовича в науковій роботі за темою «**Створення полімерних матеріалів та конструкцій з них під дією фізичних полів**»

Черваков Олег Вікторович – відомий в Україні та за її межами фахівцем з розробки методів синтезу нових полімерних матриць та модифікуючих добавок для перспективних іонпровідних матеріалів (пластифікованих, «solvent-free» полімерних електролітів) літієвих і літій-іонних джерел струму, органічних сонячних і паливних елементів; плівкоутворювачів для лакофарбових матеріалів та покриттів на їх основі спеціального призначення; екологічно чистих мастил, пластифікаторів та функціональних добавок на основі «зеленої хімії» – продуктів переробки відновлювальної сировини рослинного або тваринного походження, іонних рідин, для матеріалів різного призначення, які не мають аналогів в Україні (матеріали для чистки, консервації стрілецької зброї та військової техніки, приладних мастильних матеріалів, працездатних при температурах до мінус 60°С). Мастильні, чистящі та консервуючи склади були досліджені в умовах випробувальних лабораторій Міністерства оборони Україна та на підприємствах Державного концерну «Укроборонпром» та допущені до використання.

Протягом виконання роботи «Створення полімерних матеріалів та конструкцій з них під дією фізичних полів» Черваков О.В. працював у Державному вищому навчальному закладі «Український державний хіміко-технологічний університет» на посаді: асистента (1990–1995 рр.), доцента (1995–2012 рр.) та в.о. професора (2012-2013 рр), в.о. завідувача (2012-2015 рр), а з 2015 р. завідувача кафедри хімічної технології високомолекулярних сполук (з 2018 р. кафедра хімічної технології високомолекулярних сполук перейменована на кафедру технологій природних і синтетичних полімерів, жирів та харчової продукції).

Дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата хімічних наук на тему «Синтез N-органосилоксанових похідних піридинію та полімерів на їх основі» захистив у 1992 р., а дисертацію на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук на тему «Науково-технічні основи розробки полімерних матеріалів з іонною провідністю» – у 2012 р. Вчене звання доцента кафедри хімічної технології високомолекулярних сполук присвоєно Червакову О.В. у 1998 р., а професора тієї ж кафедри – у 2015 р.

В рамках договорів про науково-технічне співробітництво та госпдоговірних робіт з одним з найвідоміших і визнаних у світі науково-конструкторських підприємств з виготовлення ракетно-космічної техніки Державним підприємством «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля» під керівництвом проф. О.В. Червакова «під ключ» (від стадії видачі та узгодження Технічного завдання

на створення нового полімерного матеріалу спеціального призначення, обґрунтування наукових підходів з вибору та оптимізації складу і технології отримання покриттів у промислових умовах, до стадії розробки комплекту технічної документації (технічних умов на матеріал, висновків державної санітарно-епідеміологічної експертизи, директивного технологічного процесу нанесення покриттів на вузли РКТ)) розроблені композиції ***на водній основі*** для отримання терморегулюючого покриття класу «Сонячні відбивачі» (Емаль водно-дисперсійна акрилова ВД-АК-51 біла ТУ У 20.3-02070758-001:2016) та теплозахисні покриття марки НТЗП-У (НТЗП-У – Напыляемое теплозащитное покрытие Украинское; ТУ 26.82.16.300-УГХТУ-14308304-2014 Теплозащитное покрытие НТЗП-У. Технические условия (временные)).

Розроблене теплозахисне покриття НТЗП-У отримують товщиною до 18 мм методом пошарового напилення і формування в умовах дії температурних полів при конвекційній сушці (в діапазоні 18-60°С, в залежності від стадії та товщини отриманого покриття). За своїми фізико-механічними, теплофізичними (питомою теплоємністю та коефіцієнтом теплопровідності в діапазоні температур 20-220°С) показниками та ефективністю експлуатації в умовах дії температурних полів (в умовах, що виникають внаслідок аеродинамічного нагрівання, зокрема поверхні покриття головного обтічника ракетоносія «Дніпро» в польоті), безпекою використання, розроблені матеріали перевершують аналогічні показники для покриттів, раніше освоєних в ДП «КБ «Південне».

При створенні вищеназваних полімерних матеріалів враховувалися питання патентної чистоти (отримано 2 патенти України), були вирішені питання імпортозаміщення та безпеки використання, як при отриманні, так і при експлуатації.

У теперішній час проводяться роботи з відпрацювання та впровадження технології нанесення покриттів на вузли РКТ в умовах ДП «КБ «Південне».

Протягом виконання поданого циклу робіт проф. О.В. Черваков був науковим керівником та відповідальним виконавцем численних фундаментальних і прикладних науково-дослідних робіт.

Черваков О.В. нагороджений Почесною грамотою Міністерства освіти і науки України (Наказ від 29.06.2010. №252-к, №1402569), Почесною грамотою Придніпровського наукового центру Національної академії наук і Міністерства Освіти і науки України (Розпорядження №4 від 15.05.2015, №02-0053).

Проф. О.В. Черваков є членом Громадської спілки «Асоціації українських виробників лакофарбової продукції», членом технічного комітету стандартизації ТК-168 «Лаки та фарби».

О.В. Черваков співпрацює з науковцями провідних дослідницьких інститутів та університетів України, Польщі (Центр полімерних та вуглецевих матеріалів

Придніпровського наукового центру Національної академії наук і Міністерства Освіти і науки України (Розпорядження №4 від 15.05.2015, №02-0053).

Проф. О.В. Черваков є членом Громадської спілки «Асоціації українських виробників лакофарбової продукції», членом технічного комітету стандартизації ТК-168 «Лаки та фарби».

О.В. Черваков співпрацює з науковцями провідних дослідницьких інститутів та університетів України, Польщі (Центр полімерних та вуглецевих матеріалів Польської академії наук, м. Забже), світовими компаніями з переробки полімерних матеріалів (WOCO, Німеччина). До роботи включено 33 публікації, 4 статті, що проіндексовані міжнародними наукометричними базами даних Scopus, Web of Science та Google Scholar і 2 в наукових фахових виданнях України, 1 розділ у монографії, а також 2 патенти.

Згідно основних наукометричних баз даних показники Черваков О.В. складають:

– у базі Scopus – 18 публікацій; загальна кількість посилань – 29; індекс Гірша **h–2**;

– у базі Web of Science – 29 публікацій;загальна кількість посилань – **193**; індекс Гірша **h-index – 8**;

у базі Google Schoolar– 56 публікацій; загальна кількість посилань – **95**; індекс Гірша **h-index – 5**.

За даною тематикою захисту докторських та кандидатських дисертацій не було.

Претендент на здобуття премії Черваков О.В.

Ректор ДВНЗ УДХТУ, професор Півоваров О.А.

ДОВІДКА

про творчий внесок
заступника начальника комплексу нових матеріалів і перспективних технологій ДП „КБ „Південне“ імені М.К. Янгеля
СІМБІРКІНОЇ Анжеліки Миколаївни у роботу
«Створення полімерних матеріалів та конструкцій з них під дією фізичних полів»

Сімбіркіна Анжеліка Миколаївна працює в Державному підприємстві «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля» з 1984 року. Основний напрямок її наукової діяльності – відпрацювання і впровадження теплозахисних та теплоізоляційних матеріалів в конструкції крупногабаритних виробів (вуглепластикових, склопластикових та інше) ракетно-космічної техніки.

За безпосередньою участю Сімбіркіної А.М. виконані роботи зі створення, відпрацювання та впровадження тонкошарових теплозахисних покриттів для спецвиробів; проведені роботи з підбору та дослідження перспективних матеріалів для виробів з підвищеними вимогами з чистоти, відпрацювання технології та виготовлення плит для пристрою емульсійної золоочистки «Емульгатор»; апаратурного оформлення хімічної металізації полих скляних мікросфер, що дозволяють забезпечити одержання відчизняних наповнювачів для теплозахисних і теплоізоляційних матеріалів ракетно-космічної техніки в промисловому масштабі; визначення складу для одержання теплозахисних покриттів з пониженою горючістю.

Під керівництвом Сімбіркіної А.М. проводяться роботи з пошуку, відпрацювання та впровадження у вироби «Днепр», «Циклон-4», «Січ-2», «Таурус-2», «Циклон-4М» сучасних теплоізоляційних та плівкових матеріалів, а також матеріалів для зовнішнього та внутрішнього теплозахисту нових розроблюваних виробів. Особисто приймала участь в роботах з нанесення плівкових теплоізоляційних матеріалів на головних обтічниках РН «Днепр» на полігонах «Ясный», «Байконур», а також у виробничих умовах ДП «ВО Південний машинобудівний завод» ім. А.М. Макарова. Приймала участь у підготовці «Стратегии обеспечения автономности и независимости ракетно-комической отрасли Украины с учетом возможностей и тенденций развития международной кооперации. Программа реализации стратегии». Приймала участь у проведені роботи в рамках програми імпортозаміщення вітчизняних антикорозійних, лакофарбових та теплозахисних матеріалів, що є дуже важливим та пріоритетним напрямком при проектуванні та освоєнні нової ракетно-космічної техніки.

За активною участю Сімбіркіної А.М. у співпраці з науковцями ВНЗ «УДХТУ» проведена низка науково-дослідних робіт:

- розроблено вітчизняне зовнішнє теплозахисне покриття (НТЗП-У), яке застосовується у виробництві ракетно-космічної техніки та ефективно працює під дією температурних полів;

- запропоновано використання безконтактного вихретокового методу виміру проводимості НТЗП-У, що вміщують в якості наповнювача металізовані скляні мікросфери та використовуються в якості радіопоглинаючих покриттів виробів ракетно-космічної техніки;

- проведені дослідження на зразках НТЗП-У в діапазоні високих частот 50-120 МГц, оцінена глибина зондуючого шару.

За своїми фізико-механічними показниками та з безпеки технології нанесення розроблене покриття НТЗП-У перевершує покриття типу ТТП-ФСУ, що було розроблено раніше. Дослідження, що проведені в умовах моделюючих температурний режим поверхні на покритті головного обтікача РН «Днепр» в польоті показали достатню стійкість даного покриття, що дає можливість рекомендувати розроблені синтактні пенопласти марки НТЗП-У на основі поліуретанових водних дисперсій, скляних та полімерних мікросфер в якості теплозахисного матеріалу при виготовленні перспективних виробів ракетно-космічної техніки.

Розроблено комплект технічної документації, яка дозволила провести успішні роботи по відпрацюванню технології нанесення НТЗП-У на вузлах ракетно-космічної техніки в умовах ДП «КБ «Південне». При цьому НТЗП-У мало термічну стабільність до 250 °С.

Результати роботи підтверджені актами використання та впровадження у виробничий процес.

При безпосередній участі Сімбіркіної А.М. проведені роботи по створенню еластомерних матеріалів для внутрішнього теплозахисного покриття (ВТЗП) корпусів ракетних маршових двигунів. Розроблений оптимальний рецептурний склад гуми з шифром 1001, одержані фізико-механічні характеристики, та відпрацьована технологія виготовлення та каландрування гумового полотна дозволяють використовувати її як один з основних матеріалів при виготовленні ВТЗП маршового ракетного двигуна.

Результати проведених розробок і досліджень доповідались на міжнародних науково-технічних конференціях. Розроблені технічні рішення захищені 1 авторським свідоцтвом на винахід та 2 патентами України. Подана 1 заявка на патент України «Металокерамічне покриття для деталей із нікелевих сплавів». Одержано позитивне рішення.

Загальна кількість наукових праць Сімбіркіної А.М. за темою роботи складає – 18, серед яких 1 наукова праця проіндексована міжнародними наукометричними базами даних Scopus та 17 наукових праць в Google Scholar.

Внесок Сімбіркіної Анжеліки Миколаївни у виконання наукової роботи за темою «Створення полімерних матеріалів та конструкцій з них під дією фізичних полів» складає 10%.

Претендент А.М. Сімбіркіна

Генеральний директор ДП «КБ «Південне»
академік НАН України О.В. Дегтярев

ДОВІДКА ПРО ТВОРЧИЙ ВНЕСОК

завідувача відділу Інституту електрозварювання ім. Є.О.Патона НАН України, старшого дослідника, кандидата фізико-математичних наук Юрженка Максима Володимировича в наукову роботу «**Створення полімерних матеріалів та конструкцій з них під дією фізичних полів**», яка висувається для участі у конкурсі на здобуття Державної премії 2019 р.

В рамках робіт зі створення полімерних матеріалів та конструкцій з них під дією фізичних полів Юрженком Максимом Володимировичем створено наукову концепцію механізму формування зварних з'єднань полімерних матеріалів під дією фізичних полів різної природи – термосилового, термомагнітного, високочастотного електротромагнітного, термоімпульсного, ультразвукового. Комплексними дослідженнями методами ширококутової та малокутової рентгенографії, інфрачервоної спектроскопії, диференційної сканувальної калориметрії, термогравіметричного і термомеханічного аналізів, механічних і гідростатичних випробувань, оптичної та електронної мікроскопії показано, що при зварюванні під дією фізичних полів в розплаві полімерів по лінії зварювання відбувається орієнтація макромолекулярних ланцюгів зі зміною їх конформації за рахунок підвищеної сегментальної рухливості під впливом термосилового поля та формуванням при подальшому охолоджені у зварних з'єднаннях більш упорядкованих у порівнянні з основним полімерним матеріалом кристалічних структур з підвищеними термостабільністю та термомеханічною міцністю. Вперше у зварних з'єднаннях виявлено довготривалу релаксацію не тільки аморфної фази, але й кристалічної фази з переходом від кристалічної модифікації α-форми до змішаної αβ-форми. На основі нової наукової концепції розроблені технології високоефективного зварювання (не має аналогів у світі) під дією термосилового поля та створено відповідне промислове зварювальне обладнання, що реалізує ці технології, а саме для стикового зварювання полімерних труб без застосування технологічного етапу попередньої підготовки труб та без формування внутрішнього грату, що є першочерговою умовою при будівництві новітніх вакуумних каналізаційних систем. Технологія та обладнання пройшли випробування у промислових умовах та впроваджені за ліцензійною угодою.

При зварюванні високотехнологічних пластмас на основі аморфного поліетеріміду та напівкристалічного поліетеретеркетону, що застосовуються в авіакосмічній галузі, під дією термосилового та ультразвукового полів виявлено кореляцію перебігу процесу зварювання, а саме розподілу теплового поля в площині зварювання, особливостей течії розплаву полімерів під дією силового поля і утворенням концентраторів напруження, з наявністю у сформованих зварних з'єднаннях залишкових напружень і деформацій, і, відповідно, міцністю зварних з'єднань і їх експлуатаційними характеристиками. Виявлені закономірності перевірені та успішно адаптовані для широкого ряду високотехнологічних полімерів: кополімеру фторпохідних етилену - етилентетрафторетилену, карбоциклічних поліаріленів - полісульфону, поліфеніленсульфіду, поліетеркетону, гетероциклічних поліаріленів - поліаміду, поліамідіміду, тощо. Розроблені технології зварювання під дією термосилового та ультразвукового полів високотехнологічних пластмас та композитів для досягнення формування рівноміцних зварних швів нині проходять апробацію на ДП «КБ «Антонов».

Вперше встановлено, що при дії термосилового поля в процесі зварювання двох полімерів, додаткова дія сильного постійного магнітного поля (B~1 Тл) на розплав полімерів у зоні контакту, приводить до формування окремої орієнтованої структури у зварному з'єднанні, що пов'язано із орієнтацією в магнітному полі магнітно-анізотропних макромолекул і агрегатів, які існують у розплавах полімерів. Це дозволяє направлено регулювати структуру зварних з'єднань і отримувати необхідні властивості зварних з'єднань, в тому числі важкозварюваних пар полімерів (наприклад, таких як поліетилен-поліпропілен).

З використанням технологій зварювання під дією високочастотного електромагнітного поля було розроблено конструкції медичних іммобілізаційних пневматичних шин для тимчасової фіксації травмованих частин тіла людини та виготовлено їх дослідні партії, які пройшли апробацію за Спеціальною програмою «Військова медицина» на платформі VI Міжнародного медичного форуму «Інновації в медицині – здоров'я нації». Розробка пройшла медичні випробування на кафедрі травматології та ортопедії Національного медичного університету ім. О.О.Богомольця, іммобілізаційні шини були піддані польовим випробуванням.

Розроблені технології зварювання надтонких плетених полімерних плівок під дією термоімпульсного поля, які впроваджені в обладнанні для виготовлення фільтрів тонкого очищення для забезпечення потреб хімічної, фармакологічної, харчової галузі та агропромислового комплексу. Технології виробництва та розроблене відповідне обладнання пройшли виробничу апробацію та впроваджені.

Кількість публікацій Юрженка М.В. за темою роботи – 28. З них монографій – 6, з грифом НАН України – 1. Новизну технічних рішень захищено 13 патентами України, з них 1 патент України на винахід. Введено в дію 15 державних стандартів, гармонізованих з Європейськими та міжнародними стандартами.

Загальна кількість реферованих публікацій: 20 (згідно бази даних SCOPUS), 40 (згідно бази даних Google Scholar), 102 (згідно бази даних Web of Science), 172 (згідно бази даних ORCID).

Загальна кількість посилань на реферовані публікації: 47 (згідно бази даних SCOPUS), 74 (згідно бази даних Google Scholar), 34 (згідно бази даних Web of Science).

h-індекс: 4 (згідно бази даних SCOPUS), 5 (згідно бази даних Google Scholar), 4 (згідно бази даних Web of Science).

Претендент на здобуття премії М.В. Юрженко

Заст. директора ІЕЗ ім.Є.О.Патона НАН України
академік НАН України І.В. Крівцун

ДОВІДКА ПРО ТВОРЧИЙ ВНЕСОК

старшого наукового співробітника ІХВС НАН України, к.ф.-м.н.
Демченка В.Л. в науковій роботі за темою

«Створення полімерних матеріалів та конструкцій з них під дією фізичних полів»

Основний внесок Демченка В.Л. у наукову роботу, яка подається на конкурс полягає у встановлені основних закономірностей впливу фізичних полів (магнітного, електричного, термосилового та ін.) на структуру та властивостей різних полімерних систем.

Проводили зварювання термопластичних полімерів під дією сильного постійного магнітного поля (B~1 Тл), зокрема важкозварюваних типу поліетилен – поліпропілен. Методами ширококутової рентгенографії, диференційної сканувальної калориметрії, термомеханічного аналізу і механічних випробувань досліджено особливості структурної організації, теплофізичні, термомеханічні та експлуатаційні характеристики зварних з'єднань термопластичних полімерів (зокрема важкозварюваних типу поліетилен–поліпропілен), отриманих під дією сильного постійного магнітного поля. Показано, що дія магнітного поля на розплав полімерів у зоні зварного шва при їх тепловому зварюванні (тобто в процесі коли полімери перебувають у в'язкотекучому стані і мають високу рухливість структурних елементів) приводить до формування орієнтованої структури зварного з'єднання. Це проявляється в поліпшенні теплофізичних, термомеханічних та експлуатаційних характеристик отриманих зварних з'єднань, що пов'язано із орієнтацією в магнітному полі магнітно-анізотропних макромолекул і агрегатів, які існують у розплавах полімерів. За результатами механічних випробувань на одновісний розтяг встановлено, що міцність при розриві для зварного з'єднання поліетилену з поліпропіленом (ПЕ-80/ПП-80), яке сформовано під дією поперечного до осі зварювання постійного магнітного поля становить 12 МПа, а у випадку зварного з'єднання, яке було сформовано за відсутності поля – 6 МПа.

Розроблену технологію зварювання термопластичних полімерів (зокрема, важкозварюваних) із більш упорядкованою структурою і покращеними фізико-механічними характеристиками під дією сильного постійного магнітного поля можна використовувати у виробництві при з'єднанні виробів із термопластичних полімерів, зокрема труб невеликого діаметра, листів, деталей конструкцій, виготовлених із пластмас, елементів мікроелектроніки тощо.

Комплексними дослідженнями методами ширококутової та малокутової рентгенографії, інфрачервоної спектроскопії, диференційної сканувальної калориметрії, термогравіметричного і термомеханічного аналізу, механічних і гідростатичних

випробувань, оптичної та електронної мікроскопії показано, що при зварюванні під дією фізичних полів у розплаві полімерів по лінії зварювання відбувається орієнтація макромолекулярних ланцюгів зі зміною їх конформації за рахунок підвищеної сегментальної рухливості під впливом термосилового поля та з формуванням при подальшому охолодженні у зварних з'єднаннях більш упорядкованих порівняно з основним полімерним матеріалом кристалічних структур. Вперше у зварних з'єднаннях виявлено тривалу релаксацію не тільки кристалічної фази з переходом від кристалічної модифікації α-форми до змішаної αβ-форми.

Розроблено новий метод формування мідь- та срібловмісних нанокомпозитів шляхом відновлення іонів Cu^{2+} та Ag^{+} у поліелектроліт-металічних комплексах під дією **динамічного теплового поля**. Встановлено, що з підвищенням температури та тривалості відновлення іонів металів у полімерних плівках більшою мірою реалізується структурний прояв металічної фази міді або срібла. Встановлено оптимальні умови (температура, час) для отримання металонаповнених нанокомпозитів: для мідьвмісних нанокомпозитів T = 170 °C, t = 30 хв, для срібловмісних нанокомпозитів T = 150 °C, t =30 хв. Отримані мідь- чи срібловмісні нанокомпозитні полімерні матеріали на основі полімерів природного й синтетичного походження можуть використовуватися при виготовленні ефективних антимікробних покриттів широкого спектру медико-біологічного призначення.

Загальна кількість публікацій Демченка В.Л. за темою наукової роботи складає **27 наукових праць**, серед яких **2 монографії**, 15 статей (**12 іноземних**) **9** патентів (**2 на винахід**). Загальна кількість посилань та *h-індекс* відповідно становить (**67**, h = **6** згідно з базою даних Scopus та **171**, h = **8** згідно з базою даних Google Scholar).

За даною тематикою захищено 1 кандидатську дисертацію.

Претендент на здобуття премії В.Л. Демченко

Директор Інституту,
доктор хімічних наук О.О. Бровко

Національна академія наук України
м. Київ
Інститут хімії високомолекулярних сполук
Ідентифікаційний код 05417041