

## **Конкурентоспроможна технологія формування конструкційних виробів з традиційних та наномодифікованих полімерних композиційних матеріалів**

## **Конкурентоспособная технология формования конструкционных изделий из традиционных и наномодифицированных полимерных композиционных материалов**

## **Competitive technology of molding structural products from traditional and nanomodified polymer composite materials**

**1. Номер державної реєстрації теми - 0117U000444.**

**2. Науковий керівник -** д.т.н., проф. Колосов О.Є., Колосов А.Е., Kolosov Oleksandr E.

**3. Суть розробки, основні результати.**

**(укр.)**

Розроблена нова конкурентоспроможна технологія формування конструкційних виробів з традиційних та наномодифікованих полімерних композиційних матеріалів (ПКМ) на базі застосування ефективних режимів низькочастотної ультразвукової (УЗ) кавітації у рідких полімерних середовищах. Встановлено ефективні режимні параметри обробки для базових технологічних операцій приготування наносуспензій, попередньої УЗ-обробки, дезінтеграції і змішування при приготуванні рідких наномодифікованих полімерних композицій. Це дозволяє одержувати бездефектні й високоміцні конструкційні вироби із наперед заданим рівнем властивостей і забезпечити енерго- та ресурсоефективність формування композитів.

Розроблена адекватна експериментально-статистична модель процесу попередньої УЗ- обробки рідких традиційних полімерних композицій, що дозволяє здійснювати моделювання ефективних режимних параметрів кавітаційної обробки (частота, амплітуда, інтенсивність, температура, час), за яких досягаються підвищені експлуатаційні властивості затверділих традиційних полімерних композитів, та виключити проведення численних натурних експериментів.

Підтверджено, що введення наномодифікаторів у вигляді вуглецевих нанотрубок (ВНТ) у рідку полімерну матрицю в оптимальній кількості приводить до підвищення показників міцності і сприяє повнішому і більш швидкому протіканню процесів затвердіння. При цьому скорочується час озвучування та пришвидшується гомогенізація у порівнянні з традиційною технологією, а також покращується однорідність рідкого полімерного зв'язуючого, що містить дисперсні наповнювачі.

Досягнуто підвищення в середньому на (30 – 45)% змочувальної спроможності рідкої епоксидної матриці до традиційних наповнювачів і покращення її гомогенізації, що також сприяє більш швидкому (у 2-3,5 рази) і якісному просочуванню. Встановлено збільшення адгезії затверділих класичних композитів до поверхні конструкційних матеріалів в середньому на (10 – 18)%, а нанокompозитів – в 1,5-2 рази (у залежності від типу вуглецевого наномодифікатора) при скороченні загального часу виготовлення затверділих композитів у (2 – 2,5) рази.

Здійснено попередній якісний аналіз мікроструктури реактопластичних традиційних і наномодифікованих ПКМ, одержаних за різних режимів. Досліджено вплив УЗ-обробки на структурні параметри композиту, що сприяють покращенню його експлуатаційних властивостей.

**(рос.)**

Разработана новая конкурентоспособная технология формования конструкционных изделий из традиционных и наномодифицированных полимерных композиционных материалов (ПКМ) на базе применения эффективных режимов низкочастотной ультразвуковой (УЗ) кавитации в жидких полимерных средах. Установлены эффективные режимные параметры обработки для базовых технологических операций приготовления

наносuspензий, предварительной УЗ-обработки, дезинтеграции и смешивания при приготовлении жидких наномодифицированных полимерных композиций. Это позволяет получать бездефектные и высокопрочные конструкционные изделия с заранее заданным уровнем свойств и обеспечить энерго- и ресурсоэффективность формирования композитов.

Разработана адекватная экспериментально-статистическая модель процесса предварительной УЗ обработки традиционных полимерных композиций, которая позволяет осуществлять моделирование эффективных режимных параметров кавитационной обработки (частота, амплитуда, интенсивность, температура, время), при которых достигаются повышенные эксплуатационные свойства затвердевших традиционных полимерных композитов, и исключить проведение многочисленных натуральных экспериментов.

Подтверждено, что введение наномодификаторов в виде УНТ в жидкую полимерную матрицу в оптимальном количестве приводит к повышению показателей прочности и способствует более полному и более быстрому протеканию процессов затвердевания. При этом сокращается время озвучивания и ускоряется гомогенизация по сравнению с традиционной технологией, а также улучшается однородность жидкого полимерного связующего, содержащего дисперсные наполнители.

Достигнуто повышение в среднем на (30 - 45)% смачивающей способности жидкой эпоксидной матрицы к традиционным наполнителям и улучшение ее гомогенизации, что также способствует более быстрой (в 2-3,5 раза) и качественной пропитки. Установлено увеличение адгезии затвердевших классических композитов к поверхности конструкционных материалов в среднем на (10 - 18)%, а нанокompозитов - в 1,5-2 раза (в зависимости от типа углеродного наномодификатора) при сокращении общего времени изготовления затвердевших композитов в (2 - 2,5) раза.

Осуществлен предварительный качественный анализ микроструктуры реактопластичных традиционных и наномодифицированных ПКМ, полученных при разных режимах. Исследовано влияние УЗ-обработки на структурные параметры композита, способствующие улучшению его эксплуатационных свойств.

**(англ.)**

A new competitive technology has been developed for the molding of structural products from traditional and nanomodified polymer composite materials (PCM) based on the use of effective low-frequency ultrasonic (US) cavitation modes in liquid polymer media. Effective processing parameters were established for the basic technological operations of preparing nanosuspensions, preliminary ultrasonic treatment, disintegration and mixing in the preparation of liquid nanomodified polymer compositions. This allows you to get defect-free and high-strength structural products with a predetermined level of properties and provide energy and resource efficiency of the formation of composites.

An adequate experimental-statistical model of the process of preliminary ultrasonic treatment of traditional polymer compositions has been developed, which allows modeling of effective regime parameters of cavitation treatment (frequency, amplitude, intensity, temperature, time) at which increased operational properties of hardened traditional polymer composites are achieved and excluded conducting numerous field experiments.

It has been confirmed that the introduction of nanomodifiers in the form of CNTs into a liquid polymer matrix in an optimal amount leads to an increase in strength indicators and contributes to a more complete and faster solidification process. At the same time, the curing time is reduced and homogenization is accelerated in comparison with traditional technology, and the homogeneity of the liquid polymer binder containing dispersed fillers is improved.

An increase is achieved on average by (30 - 45)% of the wetting ability of the liquid epoxy matrix to traditional fillers and the improvement of its homogenization, which also contributes to faster (2-3.5 times) and better impregnation. The adhesion of hardened classical composites to the surface of structural materials was found to increase by an average of (10 - 18)%, and nanocomposites by 1.5-2 times (depending on the type of carbon nanomodifier) with a decrease in the total manufacturing time of hardened composites in (2 - 2,5) times.

A preliminary qualitative analysis of the microstructure of the thermoplastic traditional and nanomodified PCMs obtained under different conditions was carried out. The influence of ultrasonic treatment on the structural parameters of the composite, contributing to the improvement of its operational properties, is investigated.

#### **4. Наявність охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності**

*Отримано 9 патентів України на корисні моделі:*

1. Колосов О.Є., Сівецький В.І., Сідоров Д.Е., Казак І.О. Спосіб диспергування наночасток в епоксидній смолі. Пат. України на кор. мод. № 125551. МПК В02С15/00 (2018.01), С09J4/00, В82В3/00, В82У40/00; заявка u№2017 12907; заявл. 26.12.2017. Опубл. 10.05.2018, Бюл. №9.

2. Колосов О.Є., Сівецький В.І., Сідоров Д.Е., та ін. Спосіб диспергування наночасток в епоксидному олігомері. Пат. України на кор. мод. № 125552. МПК В02С15/00 (2018.01), С09J4/00, В82В3/00, В82У40/00; заявка u№2017 12908; заявл. 26.12.2017. Опубл. 10.05.2018, Бюл. №9.

3. Колосов О.Є., Сівецький В.І., Сідоров Д.Е., та ін. Спосіб одержання наномодифікованої епоксидної композиції. Пат. України на кор. мод. № 125554. МПК В02С15/00 (2018.01), С09J4/00, В82В3/00, В82У40/00; заявка u№2017 12910; заявл. 26.12.2017. Опубл. 10.05.2018, Бюл. №9.

4. Колосов О.Є., Сівецький В.І., Сідоров Д.Е., та ін. Спосіб прогнозування оптимального вмісту вуглецевих нанотрубок у реактопластичному зв'язуючому. Пат. України на кор. мод. № 124627. МПК В02С15/00 (2018.01), С09J4/00, В82В3/00, В82У40/00; заявка u№2017 12911; заявл. 26.12.2017. Опубл. 10.04.2018, Бюл. №7.

5. Колосов О.Є., Сівецький В.І., Сідоров Д.Е., та ін. Спосіб приготування суміші наночасток у рідкому полімері. Пат. України на кор. мод. № 126461. МПК В02С15/00 (2018.01), С09J4/00, В82В3/00, В82У40/00; заявка u№2017 12912; заявл. 26.12.2017. Опубл. 25.06.2018, Бюл. №12.

6. Колосов О.Є., Сівецький В.І., Сідоров Д.Е., та ін. Спосіб одержання дисперсій вуглецевих матеріалів в органічних розчинниках і в розчині високомолекулярного каучуку.

Пат. України на кор. мод. № 124048. МПК В02С15/00 (2018.01), С09J4/00, В82В3/00, В82У40/00; заявка u№2017 12913; заявл. 26.12.2017. Опубл. 12.03.2018, Бюл. №5.

7. Колосов О.Є., Сівецький В.І., Сідоров Д.Е., та ін. Спосіб визначення оптимального вмісту вуглецевих нанотрубок у реактопластичному зв'язуючому. Пат. України на кор. мод. № 125578. МПК В02С15/00 (2018.01), С09J4/00, В82В3/00, В82У40/00; заявка u№2018 00004; заявл. 02.01.2018. Опубл. 10.05.2018, Бюл. №9.

8. Колосов О.Є., Сівецький В.І., Сідоров Д.Е., та ін. Спосіб підвищення теплостійкості епоксидних зв'язуючих. Пат. України на кор. мод. № 125579. МПК В02С15/00 (2018.01), С09J4/00, В82В3/00, В82У40/00; заявка u№2018 00005; заявл. 02.01.2018. Опубл. 10.05.2018, Бюл. №9.

9. Колосов О.Є., Сівецький В.І., Сідоров Д.Е., та ін. Спосіб підвищення фізико-механічних властивостей епоксидних композитів. Пат. України на кор. мод. № 125580. МПК В02С15/00 (2018.01), С09J4/00, В82В3/00, В82У40/00; заявка u№2018 00006; заявл. 02.01.2018. Опубл. 10.05.2018, Бюл. №9.

#### **Подано 2 міжнародні заявки на винаходи за процедурою РСТ:**

1. Еремін А.В., Колосов А.Е. Система комплексной термомодернизации зданий или сооружений. - Международная заявка на изобретение РСТ/UA2018/000101 от 20.09.2018. - 65 стр.

2. Еремін А.В., Колосов А.Е. Способ комплексной термомодернизации зданий или сооружений. - Международная заявка на изобретение РСТ/UA2018/000102 от 20.09.2018. - 69 стр.

## **5. Порівняння зі світовими аналогами**

Наукові, технічні і практичні результати, отримані в результаті реалізації роботи, знаходяться на рівні кращих вітчизняних зразків.

## **6. Економічна привабливість для просування на ринок**

Розроблювана технологія формування конструкційних виробів з традиційних та наномодифікованих ПКМ є конкурентоспроможною на ринку, оскільки дозволяє, на відміну від існуючих вітчизняних технологій, одержувати бездефектні й високоміцні конструкційні вироби із заданим (детермінованим) рівнем властивостей і забезпечити енерго- та ресурсоефективність формування за рахунок застосування ефективних режимів низькочастотної ультразвукової обробки для досліджуваних базових технологічних операцій.

Очікуваним результатом розроблюваної технології є підвищення в середньому на (30 – 45)% змочувальної спроможності рідкої епоксидної матриці до традиційних наповнювачів і покращення її гомогенізації, що також сприяє більш швидкому (у 2-3,5 рази) і якісному просочуванню. Ще одним позитивним результатом застосування ефективних режимних параметрів є збільшення адгезії затверділих класичних композитів до поверхні конструкційних матеріалів в середньому на (10 – 18)%, а нанокompозитів – орієнтовно в 1,5-2 рази (у залежності від типу вуглецевого наномодифікатора) при скороченні часу виготовлення затверділих композитів у (2 – 2,5) рази.

Використання результатів роботи розробниками виробів та конструкцій з ПКМ дасть змогу підвищити конкурентноспроможність вітчизняної полімерної продукції.

## **7. Потенційні користувачі (галузі, міністерства, підприємства, організації).**

Подальше використання результатів роботи пропонується здійснити на вітчизняних підприємствах полімерного машинобудування та переробки термопластичних та реактопластичних полімерів, підприємствах будівельних матеріалів і конструкцій, зокрема, на ТОВ «Бровари-пластмас», «ПАТ НВП «Більшовик», НВП «Пластотехніка», «Науковий центр Концерну «Техвоєнсервіс», ТОВ «НВП «Енергія-2000» та ін.

## **8. Стан готовності розробки.**

Розроблено та попередньо відпрацьовано експериментальні технологічні засади і технічні рекомендації щодо реалізації базових процесів одержання традиційних та наномодифікованих ПКМ. Після подальшого відпрацювання дослідно-промислової технології можливе формування конструкційних виробів на їх основі за вимогами замовника, розроблення дослідно-промислових зразків нового устаткування, які адаптовані до існуючого основного формуючого обладнання замовника і можуть бути впроваджені у промислове виробництво.

## **9. Існуючі результати впровадження.**

1. Розроблені і передані для подальшої апробації «Рекомендації щодо одержання високоякісних традиційних та наномодифікованих реактопластичних полімерних композиційних матеріалів для конструкційних матеріалів, що використовуються у спеціальному машинобудуванні».

На їх основі укладено **3 Ліцензійні договори:**

1) №Л/17-1 від 10.04.2017 між університетом та ТОВ «ТОРІ ЕКСПО», м. Київ.  
Сума - 3,0 тис. грн.

2) №Л/19-1 (2019) про надання невиключної ліцензії на використання свідоцтва про реєстрацію авторського права №61409 від 25.08.2015. Замовник - ТОВ «Комплексні інженерні рішення», м. Київ. Сума - 4,5 тис. грн.

3) №Л/19-2 (2019) про надання невиключної ліцензії на використання свідоцтва про реєстрацію авторського права №61409 від 25.08.2015. Замовник - ТОВ «Торі Експо», м. Київ. Сума - 9,0 тис. грн.

2. Для ТОВ НВП «Енергія-2000», м. Київ, запропоновані ефективні режимні параметри базових технологічних операцій при одержанні рідких реактопластичних традиційних і наномодифікованих полімерних композицій на основі вуглецевих нанотрубок, а також конструктивно-технологічні параметри УЗ-технологічного обладнання у вигляді хвилеводів-концентраторів, що використовується в цих операціях (акт впровадження, вих. №0307/01 від 30.07.2017). Очікуваний економічний ефект за 6 місяців 2017р. становив 675 тис. грн.

3. Розроблено технічні і технологічні рекомендації виготовлення устаткування і високовідповідальних конструктивних елементів з армованих реактопластичних традиційних і наномодифікованих композиційних матеріалів, що використовуються у каркасах тренажерних комплексів спеціального призначення, призначених для навчання військовослужбовців, які були впроваджені на виробничій лінії ТОВ НВП «Енергія-2000», м. Київ (акт впровадження, вих. №0207/1 від 02.07.2019). Очікуваний економічний ефект за 6 місяців 2019р. становив 545 тис. грн.

4. Виконано госпдоговір №2 «Вдосконалення процесу екструзійного формування полімерних профільних виробів з урахуванням в'язкопружних ефектів» (2018р.). Сума - 24,0 тис. грн. Замовник - ТОВ «Інкос», м. Чернігів.

Подальше використання результатів роботи пропонується здійснити на вітчизняних підприємствах полімерного машинобудування та переробки традиційних й наномодифікованих реактопластичних полімерів (ТОВ «Бровари-пластмас», «ПАТ НВП «Більшовик», НВП «Пластотехніка», «Науковий центр Концерну «Техвоєнсервіс», ТОВ «НВП «Енергія-2000»).

Матеріали досліджень за темою доцільно використовувати в навчальному процесі під час викладання лекцій, проведення практичних та лабораторних робіт, виконання курсових і дипломних проєктів, а також підготовки атестаційних робіт магістрів.

Результати роботи впроваджено в навчальний процес при викладанні навчальної дисципліни «Технології композиційних матеріалів», новий розділ «Формування конструкційних виробів з традиційних та наномодифікованих полімерних композиційних матеріалів» для студентів кафедри хімічного, полімерного та силікатного машинобудування інженерно-хімічного факультету, які навчаються за спеціальністю 131- прикладна механіка, 133 - галузеве машинобудування.

Результати досліджень можуть бути використані для вирішення важливої науково-технічної задачі впровадження нових енерго-та ресурсощадних процесів одержання традиційних та наномодифікованих ПКМ та високовідповідальних конструкційних виробів спеціального призначення на їх основі.

*Взято участь у 3-х міжнародних виставках з представленням експонатів:*

1. Міжнар. спеціалізована виставка Київський технічний ярмарок «Plasy Expo UA», «Addit Expo 3D» (28–30.04.2017). Експонат «Інноваційна склобазальтопластикова тара для пакування, зберігання та транспортування боєприпасів» (автори - Сівецький В.І., Колосов О.Є., Кудряченко В.В).

2. XIV Міжнародна спеціалізована виставка «Зброя та безпека». Експонат «Склобазальтопластиковий матеріал для виготовлення упакувальних ємностей, призначених для виробів військового призначення» (автори - Колосов О.Є., Сівецький В.І., Кудряченко В.В) – (11 – 14 жовтня 2017 р., м. Київ, Міжнародний виставковий центр).

3. Міжнародний форум «INNOVATION MARKET». Експонат «Полімерна тара для виробів військового призначення» (автори - Колосов О.Є., Сівецький В.І., Кудряченко В.В.) – (21 – 24 листопада 2017 р., м. Київ, Міжнародний виставковий центр).

Вищезазначений експонат «Інноваційна склобазальтопластикова тара для пакування, зберігання та транспортування боєприпасів» передано до виставкової зали Наукового парку «Київська політехніка».

4. До фіналу конкурсу стартапів Sikorsky Challenge-2019 потрапив проект «Інноваційний волокнистий активований вуглецевий сорбуючий матеріал медичного призначення «Борисфен-МН», виконаний у складі колективу авторів за участю професора КПІ ім. І. Сікорського Колосова О.Є. Запропонований науковцями сорбуючий матеріал медичного призначення може застосовуватися в хірургічних відділеннях, травматології, опікових центрах як пов'язка для терапії ран і опіків, гемосорбційний засіб для видалення патогенів різної природи, ентеросорбент тощо. Він може бути корисний у стоматології, косметології, ветеринарії, для аварійно-рятувальних служб, внутрішніх військ та індивідуальних користувачів, а також для лікування тварин у ветеринарії.

**10. Форма участі інвестора** (яка краща форма участі в реалізації результатів проекту інвестора: частка в проекті %, частка від прибутку %, інше)

Частка в проекті 50 %.

**11. Обсяг інвестицій** (необхідна для результатів проекту сума інвестицій у доларах США).

\$500.000.

**12. Мета інвестицій** (розширення бізнесу, створення нового підприємства, інше).

Розширення бізнесу.

**13. Назва підрозділу, телефон, E-mail**

КПІ імені Ігоря Сікорського, інженерно-хімічний факультет, кафедра хімічного, полімерного і силікатного машинобудування, (044) 454-92-77, [cpsm.adm@kpi.ua](mailto:cpsm.adm@kpi.ua)

**14. Фото розробки**



Ультразвукова ванна



Експериментальний вузол для УЗ-обробки за допомогою концентратора поздовжніх УЗК

## 15. Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання розробки

*Опубліковано 2 монографії з грифом КПІ ім. Ігоря Сікорського:*

1. Моделювання процесів та обладнання для виготовлення реактопластичних матеріалів (монографія з грифом Вченої ради КПІ ім. Ігоря Сікорського) [електронне видання] / О.П. Колосова, В. В. Ванін, О.Є. Колосов, В.І. Сівецький. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 235 с. [електронне видання] Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/jspui/handle/123456789/20533>
2. Технології і устаткування для формування виробів з традиційних та інтелектуальних полімерних композиційних матеріалів [текст]: монографія / В.І. Сівецький, О.Є. Колосов, О.Л. Сокольський, І.І. Івіцький. – К.: ВПІ ВПК «Політехніка», 2017. – 120 с.

*Опубліковано 5 розділів наукових монографій у зарубіжних видавництвах:*

1. Kolosov A.E., Kolosova E.P. Chapter 2. Functional Materials for Construction Application Based on Classical and Nano Composites: Production and Properties/ In: Recent Developments in the Field of Carbon Fibers. Eds. Rita Khanna, Romina Cayumil. InTechOpen, 2018. – Pp. 9–31. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.73393>
2. Kolosov A.E., Kolosova E.P., Vanin V.V., Anish Khan. Classical Thermoset Epoxy Composites for Structural Purposes: Designing, Preparation, Properties and Applications/In: Thermoset Composites: Preparation, Properties and Applications. Eds. Anish Khan, Showkat Ahmad Bhawani and Abdullah M. Asiri, 2018. Materials Research Forum LLC, Materials Research Foundations, 2018, 38. Pp. 260–299. doi: <http://dx.doi.org/10.21741/9781945291876-9>
3. Anish Khan, Fayaz Ali, Aftab Aslam Parwaz Khan, A.E.Kolosov, Abdullah M. Asiri. Ion Exchange Materials and Their Applications/ In: Development and Prospective Applications of Nanoscience and Nanotechnology. Bentham Science. 2018, Vol. 2, pp. 191-217. <http://www.eurekaselect.com/164429/chapter/ion-exchange-materials-and-their-application>
4. A.E. Kolosov, E.P. Kolosova, V.V. Vanin and Anish Khan, “Classical Thermoset Epoxy Composites for Structural Purposes: Designing, Preparation, Properties and Applications,” In: Thermoset Composites: Preparation, Properties and Applications, Eds. Anish Khan, Showkat Ahmad Bhawani and Abdullah M. Asiri, Materials Research Forum LLC, Materials Research Foundations, 38, pp. 260–299, 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.21741/9781945291876-9>
5. Anish Khan, Aftab Aslam Parwaz Khan, Mohammed Omaish Ansari, Imran Khan, Aleksandr Evhenovych Kolosov and Abdullah M Asiri, “Chapter 8. Functionalized Graphene Aerogel: Structural and Morphological Properties and Applications,” In: Functionalized Graphene Nanocomposites and Their Derivatives: Synthesis, Processing and Applications. Micro and Nano Technologies, Mohammad Jawaid, Rachid Bouhfid and Abou el Kacem Qaiss (Eds.), Bentham Publisher, pp. 157-176, 2019. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814548-7.00008-8>

*Опубліковано 11 навчальних посібників з грифом КПІ ім. Ігоря Сікорського:*

1. Композиційні та наноматеріали [електронне видання] Затверджено Вченою радою КПІ імені Ігоря Сікорського як навчальний посібник для аспірантів, які навчаються за спеціальністю «Галузеве машинобудування» (протокол №6 від 12.06.2017) [електронне видання] /О.Є. Колосов. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 224 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19767>
2. Ультразвукова обробка технологічної сировини полімерних композиційних матеріалів [електронне видання] Затверджено Вченою радою КПІ імені Ігоря Сікорського як навчальний посібник для аспірантів, які навчаються за спеціальністю «Галузеве машинобудування» (протокол №6 від 12.06.2017) [електронне видання] / О.П.Колосова, В.В.



Ванін, О.Є. Колосов, В.І. Сівецький. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 188 с. Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/jspui/handle/123456789/20534>

3. Ультразвукова обробка технологічної сировини полімерних композиційних матеріалів [електронне видання] Затверджено Вченою радою КПІ імені Ігоря Сікорського як навчальний посібник для аспірантів, які навчаються за спеціальністю «Галузеве машинобудування» (протокол №6 від 12.06.2017) [електронне видання] / О.П. Колосова, В.В. Ванін, О.Є. Колосов, В.І. Сівецький . – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 188 с. Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/jspui/handle/123456789/20534>

4. Колосов О.Є., Сокольський О. Л. Пакувальне обладнання. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 6.050502 «Інженерна механіка», програмою професійного спрямування «Машини і технологія пакування»; спеціальністю 131 «Прикладна механіка», спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання пакування»/КПІ ім. Ігоря Сікорського; Електронні текстові данні. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 51 с. Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23461> Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №8 від 19.04.2018).

5. Колосов О.Є., Сокольський О. Л. Пакувальне обладнання. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 6.050502 «Інженерна механіка», програмою професійного спрямування «Машини і технологія пакування»; спеціальністю 131 «Прикладна механіка», спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання пакування» /КПІ ім. Ігоря Сікорського; Електронні текстові данні. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 41 с. Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23460> Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №8 від 19.04.2018).

6. Колосов О.Є. Технології композиційних матеріалів. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для підготовки студентів, які навчаються за спеціальністю 131 – «Прикладна механіка», спеціалізацією – «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання пакування»; спеціальністю 133 – «Галузеве машинобудування», спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання виробництв полімерних і будівельних матеріалів та виробів» /Електронні текстові данні. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 86 с. Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23464> Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №8 від 19.04.2018).

7. Колосов О.Є. Технології композиційних матеріалів. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для підготовки студентів, які навчаються за спеціальністю 131 «Прикладна механіка», спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання пакування»; спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання виробництв полімерних і будівельних матеріалів та виробів» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; Електронні текстові данні. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 255 с. Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23448> Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №9 від 24.05.2018).

8. Колосов О.Є. Технології композиційних матеріалів: Самостійна робота студентів [Електронний ресурс] : навч. посіб. для підготовки студентів, які навчаються за спеціальністю 131 «Прикладна механіка», спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання пакування»; спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання виробництв полімерних і будівельних матеріалів та виробів» /КПІ ім. Ігоря Сікорського; Електронні текстові данні. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 25 с. Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23469> Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №9 від 24.05.2018).



9. Колосов О.Є. Технологія пакування та зберігання пакованої продукції. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для підготовки студентів, які навчаються за спеціальністю 131 «Прикладна механіка», спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання пакування»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; Електронні текстові данні. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 35 с. Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23467> Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №9 від 24.05.2018).

10. Колосов О.Є. Технологія пакування та зберігання пакованої продукції. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для підготовки студентів, які навчаються за спеціальністю 131 «Прикладна механіка», спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання пакування»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; Електронні текстові данні. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 68 с. Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23450> Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №9 від 24.05.2018).

11. Колосов О.Є. Технологія пакування та зберігання пакованої продукції: Самостійна робота студентів з навчальної дисципліни [Електронний ресурс] : навч. посіб. для підготовки студентів, які навчаються за спеціальністю 131 «Прикладна механіка», спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання пакування» /КПІ ім. Ігоря Сікорського; Електронні текстові данні. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 27 с. Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23471> Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №9 від 24.05.2018).

*Опубліковано 21 наукова стаття, у т.ч. – 9 статей у виданнях, що входять до наукометричних баз даних SCOPUS:*

#### **Статті, що входять до НБД SCOPUS (9)**

1. Kolosov A.E. Preparation of Reactoplastic Nano-Modified Polymer Composites. Part 5. Advantages of Using Nano-Modified Structural Carbon-Fiber Composites (A Review)\*// Chemical and Petroleum Engineering. - 2017 – №1. – P. 1 - 5. <https://doi.org/10.1007/s10556-017-0259-0>

2. Simulation of nanomodified polymers testing by the electric capacitive method / V. Bazhenov, A. Protasov, I. Ivitskiy, D. Ivitska // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2017. — Vol. 4. — №5(88). — P. 4—9. <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/108460>

3. D.É.Sidorov, A.E.Kolosov, O.V.Pogorelyi, I.A.Kazak. Engineering Analysis of Thermal-Load Components in the Process of Heating of Pet Preforms// [Journal of Engineering Physics and Thermophysics](#). November 2018, Vol. 2, [Issue 2](#), pp. 1-5. <https://doi.org/10.1007/s10891-018-1768-1>

4. Sokolskii A.L., Kovalenko K.G., Sivetskii V.I., Kolosova E.P. Realization of the reverse problem of geometrical modeling in designing of die heads for the production of polymer products// [Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii](#). – 2018. — No.2. – Pp. 109–114. <http://udhtu.edu.ua/public/userfiles/file/VHHT/2018/2/Sokolskii.pdf>

5. Yeromin A. V., Kolosov A.E. Modeling of energy effective solutions regarding the heating system and facade heat insulation during implementation of thermomodernization//Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2018. №1/8 (91). – Pp. 49–58. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.123021>

6. Sidorov D. E, Kolosov A.E., Kolosova E.P., Kazak I.A. Evaluation of kinematic parameters of process of gravitational stretch of billet for extrusion-blow molding of polymer product//[Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii](#). – 2018. – No. 3. – Pp. 105–112. <http://udhtu.edu.ua/public/userfiles/file/VHHT/2018/3/Sidorov.pdf>

7. A.E. Kolosov, G.A. Virchenko, E.P. Kolosova, S.L. Shambina. Simulation of the Parameters of an Ultrasonic Dosed Cavitator with Radiative Plate. Part 1. Analysis of Effective

Technical Means of Ultrasonic Exposure and a Technique of Variant Structural-Parametric Design/Chemical and petroleum engineering. – 2018. – Vol. 54. – Nos. 7-8. – Pp. 531-541.

<https://doi.org/10.1007/s10556-018-0513-0>

8. G.A. Virchenko, A.E. Kolosov, E.P. Kolosova, S.G. Virchenko. Simulation of the Parameters of Ultrasonic Dosing Device with Radiative Plate. Part 2. Optimization of Design and Technological Parameters // Chemical and petroleum engineering. – 2018. – Vol. 54. – Nos. 7-8. – Pp. 605-612. <https://doi.org/10.1007/s10556-018-0522-z>

9. V.V. Vanin, G.A. Virchenko, A.E. Kolosov and E.P. Kolosova, “Simulation of the parameters of ultrasonic dosing cavitation device with radiative plate. Part 3. Computer-Aided Variant 3D-Design,” Chemical and Petroleum Engineering, vol. 54 (9–10), pp. 694–700, 2019.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10556-019-00535-7>

### Статті у фахових виданнях України (9)

1. Колосов О. Є. Матеріали та технології для одержання функціональних полімерних композиційних матеріалів / О. Є. Колосов, В. І. Сівецький, О. Л. Сокольський, І. І. Івіцький, В. М. Куриленко // Міжвузівський збірник "Наукові нотатки". — 2017. — №58. — С. 184—192. <http://notatki.com.ua/>

2. Сівецький В. І. Перспективи створення й використання інтелектуальних виробів із наномодифікованих полімерних композитів / В. І. Сівецький, О. Л. Сокольський, І. І. Івіцький, В. М. Куриленко // Вісник НТУУ «КПІ». Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. — 2017. — №1(16). — С. 7—11.

[http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKPI\\_hier\\_2017\\_1\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKPI_hier_2017_1_3)

3. Зонований аналіз температурних режимів під час розігрівання ПЕТ-форм / Погорілий О.В., Сідоров Д.Е., Колосов О.Є., Казак І.О. // Вісник НТУУ «КПІ», Серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження». – 2017. – №1(16). – С. 39-43.

4. Оцінювання геометричних параметрів ПЕТ-виробів у процесі формування / Сідоров Д.Е., Колосов О.Є., Гур'єва А.О. // Вісник НТУУ «КПІ», Серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження». – 2017. – №1(16). – С. 43-48.

5. Колосов А.Е. Некоторые аспекты создания функциональных полимерных композиционных материалов конструкционного назначения // Вчені записки Таврійського нац. університету імені В.І. Вернадського. Сер.: Технічні науки. – 2018. – Том 29 (68). – № 3. – Ч.2. – С. 132–136.

[http://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2018/3\\_2018/part\\_2/25.pdf](http://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2018/3_2018/part_2/25.pdf)

6. Yeromin A. V., Kolosov A.E. Choice and ground for direction of energy efficiency increasing for ukrainian buildings and facilities// Technology audit and production reserves. 2018. №1/1 (39). – Pp. 48–55. [doi:10.15587/2312-8372.2018.85402](https://doi.org/10.15587/2312-8372.2018.85402)

7. Колосов О.Є., Колосова О.П., Ванін В.В. Некоторые аспекты геометрического моделирования технических объектов и процессов формирования полимерных композитов. 1. Моделирование структуры ориентированных макроволоконистых композитов // Вчені записки Таврійського нац. університету імені В.І. Вернадського. Сер.: Технічні науки. – 2018. – Том 29 (68). – № 3. – Ч.1. – С. 1–7.

[http://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2018/3\\_2018/part\\_1/3.pdf](http://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2018/3_2018/part_1/3.pdf)

8. Колосов О.Є., Колосова О.П., Ванін В.В. Некоторые аспекты геометрического моделирования технических объектов и процессов формирования полимерных композитов. 2. Моделирование структуры дисперснонаполненных реактопластов, а также проектирование технологии и оборудования для формирования полимерных композитов//Вчені записки Таврійського нац. університету імені В.І. Вернадського. Сер.: Технічні науки. – 2018. – Том 29 (68). – № 4. – Ч.1. – С. 7–14.

[http://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2018/4\\_2018/part\\_1/4.pdf](http://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2018/4_2018/part_1/4.pdf)

9. Сокольський О.Л. Моделювання течії розплавів полімерів за наявності низьков'язкого пристінного шару / О.Л.Сокольський, І. І.Івіцький, В.О. Олексишен // Вісник

Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження». – 2019. – №1(18). – С. 35-40.

**Опубліковано 3 наукових статті у міжнародних виданнях, що не входять до наукометричної бази даних SCOPUS:**

1. Kolosov A.E., Kolosova E.P. Short Review of Studies on Modeling of Technology and Technical Means Used for Production of Classical and Nanomodified Functional Polymer Composite Materials. International Journal of Engineering & Technology. 2018. - Vol. 7, No. 2.23. - Pp. 483-488. <https://www.sciencepubco.com/index.php/ijet/article/view/15339/6349>

2. A.E. Kolosov, V.I. Sivetskii, E.P. Kolosova, D.E. Sidorov, I.I. Ivitskiy et al. Creation of Structural Polymer Composite Materials for Functional Application Using Physicochemical Modification (a Review). Advances in Polymer Technology, 12 p., vol. 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/3501456>

3. A.E. Kolosov, V.I. Sivetskii, E.P. Kolosova, D.E. Sidorov, I.I. Ivitskiy et al. Use of Physico-Chemical Modification Methods for Producing of Traditional and Nanomodified Polymeric Composites with Improved Operational Properties (a Review). International Journal of Polymer Science, 15 p., vol. 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/1258727>

#### **Тези доповідей (46 тез):**

1. Передумови до моделювання безперервної технології та устаткування для одержання функціональних полімерних композитів / Колосов О.Є. // Тез. доп. II Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених «Інформаційні технології в моделюванні». – Миколаїв, 2017. — С.19-23.

2. Деякі аспекти моделювання системи контролю інтелектуальної структури / Колосов О.Є. // Тез. доп. II Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених «Інформаційні технології в моделюванні». – Миколаїв, 2017. — С. 24-27.

3. Моделювання технології формування конструкційних виробів з традиційних та наномодифікованих полімерних композитів / Колосов О.Є.// Тез. доп. VII міжнародної науково-практичної конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем», 24 - 27 квітня 2017 р. м. Чернігів. — С. 17.

4. Наукові засади розроблення технології формування конструкційних виробів з традиційних та наномодифікованих полімерних композиційних матеріалів / Колосов О.Є. //Тез. доп. VI Всеукраїнської наук.-практ. конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених". Київ, 2017. — С. 142-145.

5. Властивості та особливості технологій одержання конструкційних полімерних композиційних матеріалів, призначених для роботи в екстремальних умовах / Колосов О.Є., Івиський І.І. та ін. //Тез. доп. VI Всеукраїнської наук.-практ. конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених". Київ, 2017. — С. 146 – 151.

6. Передумови розроблення конкурентоспроможної технології формування конструкційних виробів з традиційних та наномодифікованих полімерних композиційних матеріалів / Колосов О.Є. // Тез. доп. XIII міжнародної наук.-техн. конференції "АВІА-2017". - Київ, 2017. — С. 27.50 – 27.54.

7. Основні методи модифікації рідких епоксидних композицій / Колосов О.Є., Пащенко Є.О., Назаренко І.І. // Тез. доп. V Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». – Київ, 2017. — С. 41 – 44.

8. Передумови застосування ультразвукових коливань для прискорення технологічних процесів у рідких середовищах / Колосов О.Є. // Тез. доп. V Всеукраїнської науково-

практичної конференції «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». – Київ, 2017. — С. 50 – 52.

9. Ультразвукова кавітація як важливий чинник інтенсифікації технологічних процесів у рідких полімерних середовищах / Колосов О.Є.// Тез. доп. V Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». – Київ, 2017. — С. 53 – 57.

10. Ванін В.В., Колосов О.Є., Колосова О.П. Ефективність використання моделювання при проектуванні технічних засобів для одержання полімерних композиційних матеріалів функціонального призначення// Матеріали доповідей XIX Міжнародної науково-технічної конференції „Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта”. К., 19-22.06.2018.- С. 130—132.

11. Kolosova E.P., Vanin V.V. Modeling of structural parameters of carbon nanofillers intended for formation of functional polymeric reactoplasts// Тез. доп. II-ї міжнародної конференції «Прикладні науково-технічні дослідження». м. Івано-Франківськ, 03-05.04.2018. – С. 107.

12. Kolosov A.E. Functionality of carbon plastics based on reactoplasts//Тез. доп. II-ї міжнародної конференції «Прикладні науково-технічні дослідження». м. Івано-Франківськ, 01.04.2018. – С. 106.

13. Колосов О.Є., Колосова О.П., Ванін В.В. Моделювання технічних та технологічних засобів ультразвукової обробки технологічної сировини полімерних композиційних матеріалів//Тез. доп. VI-ї міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології промислового комплексу: базові процеси і інновації» (СТПК-2018). – Херсон, 12-16 вересня 2018. — С. 248-249.

14. Івіцький І.І., Сівецький В.І., Колосов О.Є., Сокольський О.Л.Інтелектуальні полімерні композиційні матеріали у космічній промисловості//Тез. доп. II-ї міжнародної конференції «Прикладні науково-технічні дослідження». м. Івано-Франківськ, 01.04.2018. – С. 105.

15. Колосов О.Є. Functionality of carbon plastics based on reactoplasts// Тез. доп. II-ї міжнародної конференції «Прикладні науково-технічні дослідження». м. Івано-Франківськ, 01.04.2018. – С. 106.

16. Колосов О.Є. Аспекти моделювання технології та устаткування для одержання функціональних полімерних композитів// Тез. доп. III Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених «Інформаційні технології в моделюванні». – Миколаїв, 22-23.03.2018. — С. 45-47.

17.Колосов О.Є. Напрямки покращення технологічних і експлуатаційних характеристик традиційних й наномодифікованих рідких полімерних середовищ та армованих полімерних композитів на їх основі//Тез. доп. V Всеукраїнської міжвузівської науково-технічної конференції «Сучасні технології у промисловому виробництві». Суми, 17-20.04.2018. — С. 74-75.

18.Колосов О.Є. Аспекти формування інноваційних функціональних матеріалів конструкційного призначення на основі нанокompозитів//Тез. доп. VII Всеукраїнської наук.-практ. конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених". Київ, 26-27.04.2018. — С. 67-70.

19.Колосов О.Є. Модифікація як базовий напрямок удосконалення технологічних та експлуатаційних характеристик традиційних і наномодифікованих рідких полімерних середовищ та зміцнених полімерних композитів// Тез. доп. VIII міжнар. наук.-практ. конф. «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем». – Чернігів, 10-12.05.2018. – Т.2. - С. 20.

20.Сівецький В.І., Івіцький І.І., Колосов О.Є. Підходи до проектування процесів приготування полімерних композиційних матеріалів та формування інтелектуальних виробів

з них// Матеріали доповідей XIX Міжнародної науково-технічної конференції „Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта”. К.: 19-22.06.2018.- С. 32—34.

21. Колосова О.П., Ванін В.В. Моделювання об'єктів одержання полімерних композиційних матеріалів із використанням ультразвуку // Тез. доп. XXIII Міжнародної науково-технічної конференції «Гідроаеромеханіка в інженерній практиці». Київ, 19-22 червня 2018. — С. 62-65.

22. Сівецький В.І., Колосов О.Є., Івіцький І.І., Сокольський О.Л. Введення інтелектуальних датчиків у течію розплаву полімерного матеріалу// Тез. доп. XXIII Міжнародної науково-технічної конференції «Гідроаеромеханіка в інженерній практиці». Київ, 19-22 червня 2018. — С. 19-22.

23. Сівецький В.І., Колосов О.Є., Івіцький І.І., Сокольський О.Л. Аналіз світового ринку наномодифікованих інтелектуальних композиційних матеріалів// Тез. доп. V Міжнародної науково-технічної конференції «Прогресивні напрямки розвитку технологічних комплексів» Луцьк, 28-30 травня 2018. — С. 45-47.

24. Колосов О.Є. Ультразвукова модифікація рідких полімерних середовищ //Тез. доп. VI-ї міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології промислового комплексу: базові процеси і інновації» (СТПК-2018). – Херсон, 12-16 вересня 2018. — С. 247-248.

25. Колосова О.П., Колосов О.Є., Ванін В.В. Деякі аспекти одержання і проектування конструкційних полімерних композиційних матеріалів, що призначені для роботи в екстремальних умовах// Тез. доп. III Всеукраїнської науково-практичної конференції «Прикладна геометрія та інформаційні технології в моделюванні об'єктів, явищ і процесів» (AGIT-2018). – Миколаїв, 17-19.10.2018. — С. 12-18.

26. Sivetskii V.I., Vanin V.V., Kolosova E.P., Sokolskii A.L., Ivitskiy I.I. Intellectual Technologies in Industry and Aerospace Complex//Тез. доп. VIII Всемирного конгресса «Авиация в XXI столетии» – «Безопасность в авиации и космические технологии». - Київ, 10-12.10.2018. — С. 2.1.128 – 2.1.130.

27. Sivetskii V.I., Vanin V.V., Kolosova E.P., Sokolskii A.L., Ivitskiy I.I. Aspects of Intellectualization of Polymer Composite Materials// Тез. доп. VIII Всемирного конгресса «Авиация в XXI столетии» – «Безопасность в авиации и космические технологии». - Київ, 10-12.10.2018. — С. 2.1.131 – 2.1.133.

28. Колосов О.Є. Аспекти одержання наномодифікованих реактопластичних полімерних композитів// Тез. доп. XIV Української конференції з високомолекулярних сполук. Київ, 15-18 жовтня 2018. — С. 150-151.

29. Колосов О.Є., Колосова О.П., Ванін В.В. Аспекти одержання наномодифікованих реактопластичних полімерних композитів // Тез. доп. XIV Української конференції з високомолекулярних сполук. Київ, 15-18 жовтня 2018. — С. 152-153.

30. Олексішен В.О., Колосов О.Є., Сокольський О.Л., Соловей В.В. Екструдер 3D-принтера для друку армованих полімерних виробів//Тез. доп. VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». – К.: КПП ім. Ігоря Сікорського, 13-14.12.2018. – с. 56-57.

31. Колосова О.П., Ванін В.В. Умовні схеми будови модифікацій вуглецю// Тез. доп. III Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених «Інформаційні технології в моделюванні». – Миколаїв, 22-23.03.2018. — С. 48-50.

32. Колосова О.П., Ванін В.В. Ефективність використання моделювання при проектуванні технічних засобів для одержання полімерних композиційних матеріалів функціонального призначення// Матеріали доповідей XIX Міжнародної науково-технічної конференції „Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта”. К.: 19-22.06.2018.- С. 130—132.

33. Колосова О.П. Геометричне моделювання при проектуванні конструктивно-технологічних параметрів формуючих засобів// Тез. доп. VIII міжнар. наук.-практ. конф.

- «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем». – Чернігів, 10-12.05.2018. — С. 144.
34. Колосова О.П., Ванін В.В. Особливості кластероутворення в рідкому полімерному реактопластичному композиті// Тез. доп. V Всеукраїнської міжвузівської науково-технічної конференції «Сучасні технології у промисловому виробництві». Суми, 17-20.04.2018. — С. 72-73.
35. Колосова О.П., Ванін В.В., Колосов О.Є. Останні публікації з моделювання технічних засобів для формування полімерних композитів конструкційного призначення / Тез. доп. IV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Інформаційні технології в моделюванні» (ІТМ-2019). – Миколаїв, 21-22.03.2019. — С. 11-15.
36. Колосов О.Є. Моделювання технології та устаткування для формування класичних та наномодифікованих полімерних композитів функціонального призначення / Тез. доп. IV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Інформаційні технології в моделюванні» (ІТМ-2019). – Миколаїв, 21-22.03.2019. — С. 16-21.
37. Колосов О.Є. Classical and nanomodified polymer composites on functional application / Тез. доп. III-ї міжнародної конференції «Прикладні науково-технічні дослідження». м. Івано-Франківськ, 03-05.04.2019. – С. 104.
38. Колосова О.П., Ванін В.В., Колосов О.Є. Бібліографічний аналіз публікацій з моделювання технологічних процесів та обладнання для формування високоміцних армованих полімерних композитів / Тез. доп. VIII Всеукраїнської наук.-практ. конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених". Київ, 25-26.04.2019. — С. 15-18.
39. Колосов О.Є. Моделювання технічних засобів для формування класичних та наномодифікованих реактопластичних полімерних композитів з використанням низькочастотного ультразвуку / Тез. доп. VIII Всеукраїнської наук.-практ. конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених". Київ, 25-26.04.2019. — С. 19-22.
40. Kolosov A.E., Kolosova E.P. Approaches to modeling of technical means for formation of classical and nanomodified polymer composites on constructional purpose / Тез. доп. IX міжнар. наук.-практ. конф. «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем». – Чернігів, 14-16.05.2019. — С. 21-22.
41. Kolosov A.E., Kolosova E.P. Features of geometric modeling in the design of structural and technological means for the formation of polymer composite / Тез. доп. IX міжнар. наук.-практ. конф. «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем». – Чернігів, 14-16.05.2019. — С. 193-194.
42. Колосов О.Є., Ванін В.В., Колосова О.П., Сівецький В.І. Використання ультразвуку як ефективного методу при виробництві класичних та наномодифікованих полімерних композитних матеріалів / Тез. доп. XXIV Міжнародної науково-технічної конференції «Гідроаеромеханіка в інженерній практиці». Київ, 27-30 травня 2019. — С. 35-38.
43. Колосов О.Є. Аспекти створення структурних полімерних композиційних матеріалів функціонального призначення з використанням методів фізико-хімічної модифікації / Тез. доп. IV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Прикладна геометрія та інформаційні технології в моделюванні об'єктів, явищ і процесів» (AGIT-2019). – Миколаїв, 16-18.10.2019. — С. 13-19.
44. Kolosova E.P. Modeling of macro- and nanotechnologies of creation of polymer composites for functional purpose / Processing of XIV International Scientific and Practical Conference «International Trends in Science and Technology». June 30, 2019. Warsaw, Poland.

45. Колосова О.П., Ванін В.В. Geometric modeling of classical epoxy composites for structural purposes / Тез. доп. III-ї міжнародної конференції «Прикладні науково-технічні дослідження». – Івано-Франківськ, 03-05.04.2019. – С. 105.

46. Колосова О.П. Моделювання складових компонентів та технічних засобів формування реактопластичних композитів / Тез. доп. IV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Прикладна геометрія та інформаційні технології в моделюванні об'єктів, явищ і процесів» (AGIT-2019). – Миколаїв, 16-18.10.2019. — С. 4-12.

Захищено 1 докторську дисертацію доцентом кафедри ХПСМ Щербиною В.Ю. на тему "Розвиток теорії та удосконалення технологічних процесів при виробництві будівельних матеріалів у високотемпературних агрегатах", спеціальність 05.17.08 - процеси та обладнання хімічної технології, науковий консультант – д.т.н., проф. Панов Є.М., дата захисту – 13.02.2018).

#### **16. Ключові слова**

ТЕХНОЛОГІЯ, ФОРМУВАННЯ, КОНСТРУКЦІЯ, ВИРІБ, ПОЛІМЕР, КОМПОЗИТ, НАНОМОДИФІКАТОР