

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

ЗАТВЕРДЖУЮ



Голова вченої ради НТУ «ХПІ»  
почесний ректор, д.т.н., проф.

  
Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ

» жовтня 2020 р.

**ВИСНОВОК ПРО НАУКОВУ НОВИЗНУ, ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ  
ЗНАЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ**

Тема дисертації:	Модифікація конструкційних склопластиків для одержання труб намотуванням
Здобувач:	Карандашов Олег Георгійович

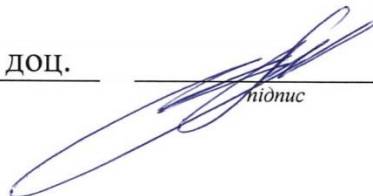
**Висновок підготовлено рецензентами:**

зав. каф. ТПНГТП д.т.н., проф.  
*посада, науковий ступінь, вчене звання*

  
підпис

Мірошніченко Д.В.  
ПІБ

проф. каф. ТПМБАМ, к.т.н., доц.  
*посада, науковий ступінь, вчене звання*

  
підпис

Рассоха О.М.  
ПІБ

Харків, 2020 р.

## ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ .....	3
1. ВСТУП.....	4
2. НАДАНІ ЗДОБУВАЧЕМ ДОКУМЕНТИ ТА МАТЕРІАЛИ .....	4
3. РОЗГЛЯД ДИСЕРТАЦІЇ ТА НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ.....	5
3.1. Наукова новизна дисертації .....	5
3.2. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації.....	6
3.3. Аналіз дисертації на відповідність вимогам .....	7
3.4. Аналіз наукових публікацій на відповідність вимогам .....	7
3.5. Висновки за розглядом дисертації та наукових публікацій: .....	177
4. АПРОБАЦІЯ ДИСЕРТАЦІЇ .....	18
4.1. Апробація матеріалів дисертації на конференціях.....	188
4.2. Фаховий семінар для апробації дисертації.....	18
5. ВИСНОВКИ.....	19

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Тема дисертації:	Модифікація конструкційних склопластиків для одержання труб намотуванням
Здобувач:	Карандашов Олег Георгійович
Науковий керівник:	Завідувач кафедри технології пластичних мас і біологічно активних матеріалів, Кандидат технічних наук, Професор Авраменко Вячеслав Леонідович
Галузь знань:	16 – Хімічна та біоінженерія
Спеціальність:	161 – Хімічні технології та інженерія
Структурний підрозділ, де проводилася попередня експертиза дисертації:	Кафедра «Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів» (ТПМБАП) Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії (ННІ ХТІ) Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" (НТУ «ХПІ»)
Рецензенти:	Завідувач кафедрою «Технологія переробки нафти, газу і твердого палива» (ТПНГТП) НТУ «ХПІ», Доктор технічних наук (05.17.07 – Хімічна технологія палива, 2017 р.), Професор кафедри «Технологія переробки нафти, газу і твердого палива» (2019 р.) Мірошниченко Денис Вікторович Професор кафедри «Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів» (ТПМБАП) НТУ «ХПІ», Кандидат технічних наук (05.17.06 – Технологія полімерних та композиційних матеріалів, 1990 р.), Доцент кафедри «Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів» (1996 р.) Рассоха Олексій Миколайович

## **1. ВСТУП**

Цей висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації підготовлено рецензентами відповідно до положень пункту 14 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167, та надає оцінку відповідності дисертації вимогам пунктам 10, 11, 12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167.

Підстава для проведення попередньої експертизи дисертації – пункт 6 Протоколу засідання вченої ради НТУ «ХПІ» № 4 від 03.07.2020. (<http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/vr/archives/2184>).

## **2. НАДАНІ ЗДОБУВАЧЕМ ДОКУМЕНТИ ТА МАТЕРІАЛИ**

2.1. Здобувач надав структурному підрозділу, де проводилася попередня експертиза дисертації, наступні документи:

- дисертацію;
- висновок наукового керівника;
- академічну довідку про виконання відповідної освітньо-наукової програми.

2.2. Здобувач надав структурному підрозділу, де проводилася попередня експертиза дисертації, наступні додаткові матеріали:

- копії наукових публікацій здобувача із зазначенням вихідних даних відповідних видань;
- акти промислових впроваджень у виробничих умовах ТОВ «Склопластикові труби» та НПП «Пластар»;
- довідка НТУ «ХПІ» про використання результатів дисертаційної роботи Карандашова О.Г. у навчальному процесі при підготовці фахівців.

### **3. РОЗГЛЯД ДИСЕРТАЦІЇ ТА НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ**

#### **3.1. Наукова новизна дисертації**

3.1.1. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, що виконана у вигляді спеціально підготовленої кваліфікаційної наукової праці на правах рукопису, яка спрямована на розв'язання важливої науково-прикладної проблеми модифікації ПКМ для одержання конструкційних склопластикових труб для підвищення та стабілізації експлуатаційних властивостей готових виробів.

#### **3.1.2. Наукова новизна отриманих результатів:**

- вперше встановлено залежність між трансверсально-ізотропною структурою та фізико-механічними властивостями склопластикових виробів у повздовжньому та поперечному напрямках, та співвідношення між ними;

- вперше досліджена залежність якості процесу просочення наповнювача полімерним компаундом та шляхи її підвищення у технологічному режимі КППН на фізико-механічні показники одержаних виробів ;

- вперше встановлені технологічні та температурні режими виробництва склопластикових виробів КППН з різним співвідношенням товщини стінки до внутрішнього діаметру за максимальною продуктивністю устаткування;

- вперше розроблені рецептури систем тверднення поліестерних та вінілестерних компаундів, що дозволяє здійснювати технологічний процес КППН у безперервному режимі;

- вперше встановлено доцільність використання ІЧС та ДСК як експрес методи оцінки ступеню структурування компаундів під час виготовлення склопластикових виробів КППН;

- вперше показана можливість застосування склопластикових виробів одержаних КППН для транспортування ряду рідких та газових агресивних середовищ, серед яких нафта, нітратна, сірчана хлорна, перхлоратна кислоти, холодна та гаряча питна вода, технічна вода, відходи сахарного та спиртового виробництва, каналізаційні стоки очистки ділянок сирного виробництва та ін...

### **3.2. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації**

#### **3.2.2. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації підтверджено участю здобувача у:**

НДР К 8201 Модифікація полімерних матеріалів і композитних систем на їх основі, ДР №0119U002559. Строки виконання НДР: 2016–2018. Науковий керівник НДР: к.т.н., проф. В.Л. Авраменко. Участь автора – виконавець.

НДР К 8202 Дослідження і розробка полімерних композиційних матеріалів з різними функціональними властивостями, ДР №0117U004805. Строки виконання НДР 2019-2021. Науковий керівник НДР: к.т.н., проф. В.Л. Авраменко. Участь автора – виконавець.

Господарський договір № 82723 від 01.02.2018 р. між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та ТОВ «Планк Електротехнік». Участь автора – виконавець.

Господарський договір № 82902 від 06.03.2019 р. між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та ТОВ «ХарківХімПром». Участь автора – виконавець.

#### **3.2.3. Результати дисертації здобувача використовуються, про що свідчать відповідні документи (наведені у додатку Д дисертації):**

- ТОВ «Склопластикові труби» (м. Харків) в Харківській філії УкрНДПВТ (м. Харків) – виготовлення порожнистих циліндричних склопластикових виробів з різною трансверсально-ізотропною структурою косошарим поздовжньо-поперечним намотуванням;

- ТОВ «НПП Пластар» (смт. Золочів) – виготовлення склопластикових труб косошарим поздовжньо-поперечним намотуванням та виробів з них ;

- в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» при підготовці розділів лекційного курсу: «Полімерні суміші та композити», «Основи створення полімерних сумішей і композитів» та практичних занять з курсу «Міцність полімерів».

### **3.3. Аналіз дисертації на відповідність вимогам**

Рецензентами проведений аналіз дисертаційної роботи на відповідність вимогам пунктів 10, 12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167 та положень Вимоги до оформлення дисертації затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40.

Оформлення дисертаційної праці в цілому відповідає Вимогам до оформлення дисертації Затвердженого Наказом Міністерства освіти і науки України 12.01.2017 № 40.

Виявлені зауваження були виправлені або є не значущі.

Проведений аналіз свідчить що дисертація в цілому відповідає вимогам пунктів 10, 12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167 та положень Вимоги до оформлення дисертації затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40.

### **3.4. Аналіз наукових публікацій на відповідність вимогам**

3.4.1. Основні наукові і практичні результати досліджень опубліковані у період з 2016 року по 04.07.2020 року в 25 роботах, серед яких: 5 статей у наукових фахових виданнях України (3 – у виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз SCOPUS, Web of Science), 1 – у закордонних періодичних фахових виданнях, 1 патент України на винахід, 18 – у матеріалах конференцій.

**3.4.2. Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:**

*Статті у періодичних наукових виданнях, що увійшли до переліку наукових фахових видань України:*

1. Karandashov O. Studies of Thermal stability of epoxy compound for glass-fiber pipes / Oleg Karandashov, Viacheslav Avramenko // Chemistry & Chemical Technology. — 2017. — Vol. 11(1). — P. 61–64. — DOI: [dx.doi.org/10.23939/chcht11.01.061](https://doi.org/10.23939/chcht11.01.061) (SCOPUS, Web of Science).

Особистий внесок здобувача: вперше дослідив зміну фізико-механічних властивостей склопластикових виробів одержаних косошарим поздовжньо-поперечним намотуванням, а саме руйнівну напругу у поздовжньому та кільцевому напрямках, при підвищенні температури від 20 до 120 °С від природи твердника, який використаний для структурування епоксидного компаунду.

2. Карандашов О. Г. Дослідження склопластикових труб з різною трансверсально-ізотропною структурою для різних умов експлуатації [Електронний ресурс] / Карандашов О. Г., Авраменко В. Л., Підгорна Л. П. // Науковий вісник НЛТУ України = Scientific Bulletin of UNFU : зб. наук.-техн. пр. — Львів : РВЦ НЛТУ України, 2017. — № 27 (5). — С. 98–102. — DOI: <https://doi.org/10.15421/40270520>. — Режим доступу: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49297> (дата звернення: 01.02.2018). (**Index Copernicus International**).

Особистий внесок здобувача: встановив можливість регулювання фізико-механічних властивостей у поздовжньому та поперечному напрямках, їх комбінації відповідно до навантаження за різних умов експлуатації, в залежності від трансверсально-ізотропної структури склопластикових виробів одержаних косошарим-поздовжньо-поперечним намотуванням, що дає змогу спрогнозувати та змодельовати конструкційні склопластики з необхідними показниками руйнівної напруги при розтягу у поздовжньому або кільцевому напрямках, або їх комбінації. Регулювання комбінації фізико-механічних властивостей у поздовжньому та поперечному напрямках, дає можливість обрати таку товщину стінки виробу, яка відповідала б мінімально допустимим значенням в обох напрямках, а не тільки в одному, тоді як в іншому був би надмірний запас міцності.

3. Розробка хімічно-стійких епоксидних клеїв для монтажу склопластикових труб / О. Г. Карандашов, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна, В. В. Дегтярь // Вісник Нац. техн. ун-ту «ХПІ». Сер. : Хімія, хімічна технологія та екологія = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Ser. : Chemistry, Chemical Technology and Ecology. — Харків, 2018. — № 39 (1315). — С. 55–59. — DOI: 10.20998/2079-0821.2018.39.11.



Особистий внесок здобувача: розробив епоксидний полімерний компаунд для використання у якості клейового компаунду «холодного» структуруванні під час монтажу трубопроводів з склопластикових виробів одержаних косошарим поздовжньо-поперечним намотування та дослідив сорбційно-дифузійні процеси, які відбуваються при контакті клейового компаунду з розчином нітратної кислоти, дистильованої води та ацетону.

4. Study of influence of structurizing regims on the properties of structural glass-fiber plastics / O. N. Karandashov, V. L. Avramenko, O. V. Vashchenko, L. F. Podhornaya // Functional materials. — 2018. — Vol. 25, № 4. — P. 818–822. — DOI: <https://doi.org/10.15407/fm25.04.818> (SCOPUS, Web of Science).

Особистий внесок здобувача: дослідив вплив технологічних режимів та процесу структурування на фізико-механічні властивості конструкційних склопластикових виробів виготовлених косошарим поздовжньо-поперечним намотуванням з різним співвідношенням товщини стінки до внутрішнього діаметру та швидкістю намотування, встановив оптимальний температурний режим процесу структурування з використанням методу екстракції, інфрачервоної спектроскопії та диференційної скануючої калориметрії для визначення ступеню структурування.

5. Podhornaya L. F. Study of radiation chemical structuring of compositions based on epoxy oligomers / Lidiya F. Podhornaya, Vyacheslav L. Avramenko, Oleh N. Karandashov // East European journal of physics. — Kharkiv, 2020. — Vol. 1. — P. 96–102. — DOI:10.26565/2312-4334-2020-1-08 (SCOPUS, Web of Science).

Особистий внесок здобувача: встановив можливість використання радіаційно-хімічного структурування епоксидних олігомерів, які використовують при виготовленні склопластикових виробів методом косошарого поздовжньо-поперечного намотування та дослідив вплив режиму структурування на фізико-механічні властивості полімерного компаунду

*Статті у наукових періодичних виданнях держав, що входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу, з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача*

6. Karandashov O. Technological parameters study of a cross-fibred longitudinal-transverse winding by the periodic method for the production of glass-plastic products with higher performance characteristics [Electronic resource] / O. Karandashov, V. Avramenko, L. Pidhorna // Norwegian Journal of development of the International Science. — 2020. — № 39 (1). — P. 32–37. — Mode of access: [http://nor-ijournal.com/wp-content/uploads/2020/09/NJD\\_39\\_1.pdf](http://nor-ijournal.com/wp-content/uploads/2020/09/NJD_39_1.pdf) (reference date: 02.03.2020).

Здобувач встановив залежність між основними технологічними параметрами технології періодичного косошарого поздовжньо-поперечного намотування на процес просочення наповнювача полімерним компаундом та, як наслідок, на основні експлуатаційні властивості конструкційних склопластикових виробів.

#### *Патент України на винахід*

7. Пат. UA 114679 С 2, В 29 С 53/56, В 29 С 53/72, F 16 L 9/12, F 16 L 9/16. Спосіб одержання виробів зі склопластиків / О. Г. Карандашов, В. В. Данільцев, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна ; НТУ «ХПІ». — № а 2016 02678 ; заявл. 17.03.2016 ; публ. 10.07.2017, Бюл. № 13.

Здобувач вперше дослідив та встановив залежність між трансверсально-ізотропною структурою, а саме співвідношенням наповнювача, який вкладається у поперечному та поздовжньому напрямках, та фізико-механічними властивостями порожнистих склопластикових виробів виготовлених косошарим поздовжньо-поперечним намотуванням, що дозволило забезпечити їх стабільність і рівномірність а також можливість їх регулювання, запропонував методику прогнозування фізико-механічних властивостей виробів відносно обраної трансверсально-ізотропної структури виробу.

#### **3.4.3. Опубліковані праці апробаційного характеру:**

1. Дослідження епоксидних склопластиків з підвищеною теплостійкістю [Електронний ресурс] / О. Г. Карандашов, І. О. Бабенко, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна // Хімічні проблеми сьогодення : зб. тез доп. 9-ї Укр. наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених з міжнар. участю, 29–30 берез. 2016 р. — Вінниця : ТОВ Нілан-ЛТД, 2016. — С. 240. — Режим доступу: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49292> (дата звернення: 21.01.2017).

Особистий внесок здобувача: дослідив сорбційно-дифузійні процеси розроблених епоксидних полімерних компаундів з різною теплостійкістю при дії на них розчинів нітратної кислоти, гідроксиду натрію, хлораміну та поверхнево активної речовини ОП-7 та встановив рівень втрат фізико-механічних властивостей структурованих полімерних компаундів в залежності від тривалості дії даних розчинів.

2. Разработка эпоксидных ПКМ с повышенной теплостойкостью [Электронный ресурс] / О. Г. Карандашов, В. Л. Авраменко, Л. Ф. Подгорная, И. О. Бабенко // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я (MicroCAD–2016) : наук. вид. : тези доп. 24-ї міжнар. наук.-практ. конф., [18–20 трав. 2016 р.] : у 4 ч. — Харків : НТУ «ХП», 2016. — Ч. II. — С. 307. — Режим доступа: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/47385> (дата обращения: 18.12.2016).

Особистий внесок здобувача: дослідив та встановив зміну фізико-механічних властивостей та теплостійкості епоксидного компаунду, який структурований твердниками різної природи, після дії на нього певний проміжок часу деяких агресивних хімічних середовищ.

3. Карандашов О. Г. Дослідження втрати міцності епоксидних склопластиків при підвищенні температури в залежності від систем тверднення [Електронний ресурс] / О. Г. Карандашов, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я = Information technologies: science, engineering, technology, education, health : наук. вид. : тези доп. 25-ї міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD–2017, [17–19 трав. 2017 р.] : у 4 ч. — Харків : НТУ «ХП», 2017. — Ч. III. — С. 31. — Режим доступа: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/41960> (дата звернення: 27.07.2017).

Особистий внесок здобувача: дослідив вплив процесу структурування епоксидного олігомеру з твердниками різної природи на зміну фізико-механічних властивостей при підвищеній температурі (120 °С).

4. Модифікація епоксидних зв'язних для склопластикових труб з метою підвищення герметичності [Електронний ресурс] / О. Г. Карандашов, Д. Л.

Никончук, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна // Хімічні проблеми сьогодення (ХПС-2017) : зб. тез доп. 10-ї Укр. наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених з міжнар. участю, м. Вінниця, 27-29 берез. 2017 р. — Вінниця : ТОВ Нілан-ЛТД, 2017. — С. 261. — Режим доступу: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49293> (дата звернення: 26.09.2018).

Особистий внесок здобувача: розробив рецептуру епоксидної полімерної матриці при виготовленні склопластикових виробів методом косошарого поздовжньо-поперечного намотування, яка дозволяє підвищити герметичність та знизити крихкість виробів, шляхом додавання поліуретанових олігомерів у якості пластифікаторів та оксипропілтриметоксисиланів, які поліпшують змочуваність та якість просочення наповнювача полімерним компаундом

5. Карандашов О. Г. Дослідження сорбційно-дифузійних процесів в епоксидних склопластикових трубах / О. Г. Карандашов, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна // Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи : тези доп. Всеукр. наук. конф., 17–18 трав. 2017 р. — Житомир, 2017. — С. 64.

Особистий внесок здобувача: дослідив сорбційно-дифузійні процеси, які відбуваються у структурованому різною природою твердниками епоксидному олігомерів під дією деяких луг, кислот та солей, та їх вплив на експлуатаційні властивості.

6. Карандашов О. Г. Визначення залежності модуля пружності склопластиків з різними системами тверднення від температури випробування / О. Г. Карандашов, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна // Сучасні тенденції розвитку української науки : матеріали Всеукр. наук. конф., 26–27 трав. 2017 р. — Переяслав-Хмельницький, 2017. — Вип. 3. — С. 199–204.

Особистий внесок здобувача: вперше дослідив зміну модулю пружності склопластикових виробів одержаних косошарим поздовжньо-поперечним намотуванням з епоксидного олігомеру та твердників різної хімічної природи під час підвищення температури випробування (експлуатації) у інтервалі від 20 до 120 °С.

7. Карандашов О. Г. Дослідження особливостей з'єднання склопластикових виробів / О. Г. Карандашов, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна // Актуальні наукові дослідження в сучасному світі : матеріали XXXIII Міжнар. наук. конф., 26–27 січня 2018 р. — Переяслав-Хмельницький, 2018. — Вип. 1 (33). — С. 108–112.

Особистий внесок здобувача: дослідив процес структурування клейового компаунду бандажного з'єднання з різною природою твердників та епоксидних олігомерів в залежності від температури структурування та вологості оточуючого середовища.

8. Створення системи тверднення з суміші тверднення з заданою життєздатністю та часом тверднення поліефірних компаундів [Електронний ресурс] / О. Г. Карандашов, О. М. Василенко, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна // Хімічні проблеми сьогодення (ХПС-2018) : зб. тез доп. 1-ї Міжнар. (11-ї Української) наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених, 27–29 берез. 2018 р. — Вінниця : Нілан-ЛТД, 2018. — С. 308. — Режим доступу: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49299> (дата звернення: 23.04.2018).

Особистий внесок здобувача: розробив систему тверднення для поліестерних та вінілестерних олігомерів, яка відповідає технологічним вимогам безперервного косошарого поздовжньо-поперечного намотування та дослідив фізико-механічні властивості структурованих полімерних компаундів та сорбційно-дифузійні процеси при дії на них нітратної та сірчаної кислоти.

9. Карандашов О. Г. Дослідження впливу співвідношення товщини стінки до діаметру на якість склопластикових труб / О. Г. Карандашов, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна // Інформаційні технології, наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : тези доп. XXVI Міжнар. наук. практ. конф., 16-18 трав. 2018 р. — Харків : НТУ «ХП», 2018. — Ч. II. — С. 236.

Особистий внесок здобувача: дослідив вплив елементарних стадій процесу структурування епоксидного компаунду при виготовленні склопластикових виробів безперервним косошарим поздовжньо-поперечним методом намотування з різним співвідношенням товщини стінки до внутрішнього діаметру та встановив

оптимальний температурний режим процесу за стадіями для одержання виробів з високим ступенем структурування та способи його контролю.

10. Дослідження ступеню твердження епоксидних компаундів для склопластиків [Електронний ресурс] / О. Г. Карандашов, В. В. Дегтярь, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна // Матеріали XII Міжнар. наук.-практ. конф. магістрів та аспірантів, 17–20 квіт. 2018 р. : у 3 ч. — Харків : НТУ «ХПІ», 2018. — Ч. III. — С. 53. — Режим доступу: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49210> (дата звернення: 05.05.2018).

Особистий внесок здобувача: дослідив та встановив оптимальне значення ступеню структурування епоксидних клейових компаундів, які призначенні для виготовлення бандажних з'єднань під час монтажу склопластикових виробів, дотримання якого дозволяє одержати з'єднання з стабільними фізико-механічними властивостями та низькою здатністю до старіння та впливу оточуючого середовища.

11. Карандашов О. Г. Исследование процесса структурирования эпоксидных стеклопластиков при помощи инфракрасной спектроскопии / О. Г. Карандашов, В. Л. Авраменко, Л. Ф. Подгорная // Композиційні матеріали : матеріали Міжнар. web-конф., квітень 2018 р. — Київ : КПІ ім. Сікорського, 2018. — С. 42.

Особистий внесок здобувача: отримав та дослідив спектри інфрачервоної спектроскопії епоксидного олігомеру на початку та по завершенню реакції структурування з ангідридним твердником з різною повнотою завершення процесу, встановив характеристичну графічну залежність, за якою можливо визначити ступень структурування епоксидного полімерного компаунду.

12. Исследование процесса структурирования эпоксидных стеклопластиков при помощи инфракрасной спектроскопии и дифференциально сканирующей калориметрии / О. Г. Карандашов, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна, О. В. Ващенко // XIV Українська конф. з високомолекулярних сполук, 15–18 жовт. 2018 р. — Київ : ІХВС НАНУ, 2018. — С. 130–132.

Особистий внесок здобувача: доведена можливість використання інфрачервоної спектроскопії та диференційної скануючої калориметрії, як точні та швидкі методи визначення ступеню структурування епоксидного компаунду з

твердником ангідридного типу, при встановленні технологічного і температурного режиму виготовлення склопластикових виробів методом косошарого-поздовжньо-поперечного натягу.

13. Карандашов О. Г. Підвищення експлуатаційних властивостей полімерних композиційних матеріалів / О. Г. Карандашов, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна // Science and society. Proceedings of the 8th International conference. Accent Graphics Communications & Publishing, 09 November 2018. — Hamilton, Canada, 2018. — P. 385–397.

Особистий внесок здобувача: розробив негорючу полімерну композитну матрицю з епоксидного олігомеру шляхом додавання мінеральних наповнювачів різної природи для подальшого її використання у виготовленні вогнетривких склопластикових виробів

14. Дослідження хімічного опору поліефірних склопластиків [Електронний ресурс] / О. Г. Карандашов, О. А. Колісник, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна // Current chemical problems : bk. of abstr. of the 2st Intern. (12th Ukr.) sci. conf. for students and young scientists, March 19–21, 2019 = Хімічні проблеми сьогодення : зб. тез доп. 2-ї Міжнар. (12-ї Укр.) наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених, 19–21 берез. 2019 р. — Вінниця : Нілан-ЛТД, 2019. — С. 194. — Режим доступу: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49300> (дата звернення: 02.04.2019).

Особистий внесок здобувача: вперше встановлена можливість використання полімерних компаундів на основі поліестірних та вінілестірних олігомерів з підвищеною хімічною стійкістю та термостійкістю для виробництва склопластикових труб методом косошарого поздовжньо-поперечного намотування, які призначені для транспортування каналізаційних стоків та різних рідких агресивних середовищ при підвищеній температурі.

15. Розробка модифікованих поліефірних зв'язних для виробництва склопластикових труб з підвищеною герметичністю [Електронний ресурс] / О. Г. Карандашов, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна, О. О. Бабічев // Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи : матеріали III Всеукр. наук. конф., 17 квіт. 2019



р. — Житомир, 2019. — С. 350–351. — Режим доступу: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49296> (дата звернення: 29.04.2019).

Особистий вклад здобувача: дослідив вплив оксипропілтриметоксисиланів та поліуретанових пластифікаторів на процес втрати герметичності склопластикових виробів виготовлених косошарим поздовжньо-поперечним намотування з поліестерного та вінілестерного олігомерів та сорбційно-дифузійні процеси, які відбуваються під впливом дії розчинів гідроксиду натрію, хлоридної кислоти, хлорамонію та поверхнево активної речовини ОП-7.

16. Карандашов О. Г. Поліпшення експлуатаційних властивостей поліефірних склопластикових виробів [Електронний ресурс] / О. Г. Карандашов, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я = Information technologies: science, engineering, technology, education, health : наук. вид. : тези доп. 26-ї міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD–2018, [16–18 трав. 2018 р.] : у 4 ч. / ред. Є. І. Сокол. — Харків : НТУ «ХПІ», 2018. — Ч. II. — С. 264. — Режим доступу: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49224> (дата звернення: 11.08.2018).

Особистий внесок здобувача: дослідив вплив поліуретанових пластифікаторів на теплостійкість та фізико-механічні властивості структурованих поліестерних полімерних компаундів, які задовольняють технологічним вимогам технології косошарого поздовжньо-поперечного намотування

17. Карандашов О. Г. Дослідження процесу порушення герметичності склопластикових виробів при високому внутрішньому тиску / О. Г. Карандашов // Сучасні технології одержання та переробки полімерних матеріалів : зб. тез доп. II Міжнар. наук.-техн. конф., 06–08 листоп. 2019 р. — Львів, 2019. — С. 72.

Особистий внесок здобувача: встановив залежність рівня руйнівної напруги за умов втрати герметичності при збільшенні товщини стінки склопластикового виробу при постійному внутрішньому діаметри та довів ефективність використання додаткового вузла підігріву наповнювача, який вкладається у поздовжньому напрямі, на експлуатаційні властивості склопластиків, які використовують для транспортування рідини під дією внутрішнього тиску від 8,0 до 22,5 МПа.



18. Вплив температурних параметрів оснастки на стабілізацію фізико-механічних властивостей склопластикових виробів / О. Г. Карандашов, О. О. Бабічев, В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна // Current chemical problems : bk. of abstr. of the 3st Intern. (13th Ukr.) sci. conf. for students and young scientists, March 25–27, 2020 = Хімічні проблеми сьогодення : зб. тез доп. 3-ї Міжнар. (13-ї Укр.) наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених, 25–27 берез. 2020 р. — Вінниця : Нілан-ЛТД, 2020. — С. 168.

Особистий внесок здобувача: дослідив та встановив залежність фізико-механічних властивостей за довжиною склопластикових виробів від впливу технологічного параметра намотування, а саме температури оправки, на яку відбувається намотування просоченого наповнювача та на поверхні якої формується та структурується виріб.

#### **3.4.5. Повнота опублікованих результатів дисертації**

Матеріали дисертації були надані для широкого ознайомлення фахівцям і спеціалістам, а результати та основні положення її повністю висвітлені у друкованих виданнях.

Вважаємо, що опубліковані матеріали повністю відображають зміст дисертаційної роботи та відповідають вимогам пункту 11 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167.

#### **3.5. Висновки за розглядом дисертації та наукових публікацій:**

Дисертаційна робота є закінченою науково-дослідною роботою, що відповідає спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія, виконана на високому науковому рівні з використанням комплексу сучасних методів дослідження. Наукові положення підтверджуються експериментальними даними, що свідчить про достовірність одержаних результатів.

Порушень академічної доброчесності (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації) в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації не виявлено.

Надані здобувачем дисертація та наукові публікації відповідають вимогам пунктів 10, 11, 12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167.

## **4. АПРОБАЦІЯ ДИСЕРТАЦІЇ**

### **4.1. Апробація матеріалів дисертації на конференціях**

Результати досліджень доповідались і були схвалені на 18 науково-технічних та науково-практичних конференціях та семінарах всеукраїнського та міжнародного рівнів, а саме: IX, X Українській науковій конференції студентів, аспірантів і молодих учених з міжнародною участю «Хімічні проблеми сьогодення» (Вінниця 2016, 2017), XXIV, XXV, XXVI, XXVII Міжнародних науково практичних конференціях «Інформаційні технології, наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (Харків 2016, 2017, 2018, 2019), Всеукраїнській науковій конференції «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи» (Житомир 2017), Всеукраїнській науковій конференції «Сучасні тенденції розвитку української науки» (Переяслав-Хмельницький 2017), XXXIII Міжнародній науковій конференції «Актуальні наукові дослідження в сучасному світі» (Переяслав-Хмельницький 2018) I, II, III Міжнародній (XI, XII, XIII Українській) науковій конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Хімічні проблеми сьогодення» (Вінниця 2018, 2019, 2020), XII Міжнародній науково-практичній конференції магістрів та аспірантів (Харків 2018), Міжнародній web-конференції «Композиційні матеріали» (Київ 2018), XIV Українській конференції з високомолекулярних сполук (Київ 2018), 8th International conference Accent Graphics Communications & Publishing (Canada, Hamilton 2018), II Міжнародній науково-технічній конференції «Сучасні технології одержання та переробки полімерних матеріалів» (Львів 2019).

### **4.2. Фаховий семінар для апробації дисертації**

Фаховий семінар для апробації дисертації проведено на засіданні кафедри «Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів» НТУ «ХП» 24.09.2020 р.

На фаховому семінарі для апробації дисертації здобувач викладав основні положення дисертації та відповів на запитання та зауваження. Фаховий семінар для апробації дисертації мав характер відкритої наукової дискусії, в якій прийняли участь рецензенти, науково-викладацький штат кафедри «Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів» НТУ «ХП», представники ННІ Хімічної технології та інженерії НТУ «ХП», представник Харківського національного університету будівництва та архітектури, представники Інституту сцинтиляційних матеріалів НАНУ, головний технолог ТОВ «Полімер».

За результатами фахового семінару для апробації дисертації дисертація здобувача була схвалена до захисту (Витяг з протоколу № 2 від 24.09.20 засідання кафедри «Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів» НТУ «ХП»).

## **5. ВИСНОВКИ**

5.1. Дисертаційна робота є закінченою науково-дослідною роботою, що відповідає спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія, виконана на високому науковому рівні з використанням комплексу сучасних методів дослідження. Наукові положення підтверджуються експериментальними даними, що свідчить про достовірність одержаних результатів.

5.2. Порухень академічної доброчесності (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації) в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації не виявлено.

5.3. Надані здобувачем дисертація та наукові публікації відповідають вимогам пунктів 10, 11, 12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167 та положень Вимоги до оформлення дисертації затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40.

5.4. За результатами фахового семінару для апробації дисертації, згідно пункту 14 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167, дисертація здобувача схвалена до захисту.

## 5.5. Рекомендуємо наступний склад ради:

**Голова ради:**

Прізвище ім'я по батькові	Ведь Валерій Євгенович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор технічних наук 20.02.14 – озброєння і військова техніка, 2001 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Професор кафедри «Інтегровані технології, процеси та апарати», 2002 р.
Місце основної роботи, посада	НТУ «ХПІ», Завідувач кафедрою «Інтегровані технології, процеси та апарати»

**Перший рецензент:**

Прізвище ім'я по батькові	Мірошніченко Денис Вікторович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор технічних наук 05.17.07 – Хімічна технологія палива, 2017 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Професор кафедри «Технологія переробки нафти, газу і твердого палива» (2019 р.)
Місце основної роботи, посада	НТУ «ХПІ», Завідувач кафедри «Технологія переробки нафти, газу і твердого палива»

**Другий рецензент:**

Прізвище ім'я по батькові	Рассоха Олексій Миколайович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Кандидат технічних наук 05.17.06 – Технологія полімерних та композиційних матеріалів, 1990 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Доцент кафедри «Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів», 1996 р.
Місце основної роботи, посада	НТУ «ХПІ», Професор кафедри «Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів»

**Перший опонент:**

Прізвище ім'я по батькові	Черваков Олег Вікторович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор технічних наук 05.17.06 Технологія полімерних та композиційних матеріалів, 2012 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Професор кафедри «Технологій природних і синтетичних полімерів, жирів та харчової продукції», 2015 р.
Місце основної роботи, посада	ДВНЗ Український державний хіміко-технологічний університет (м. Дніпро), Завідувач кафедри «Технологій природних і синтетичних полімерів, жирів та харчової продукції»

**Другий опонент:**

Прізвище ім'я по батькові	Попов Юрій Вікторович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Кандидат технічних наук 05.17.06 Технологія полімерних та композиційних матеріалів, 1987 р.
Місце основної роботи, посада	Харківський національний університет будівництва та архітектури (м. Харків), Доцент кафедри «Загальної хімії»

**Наголошуємо, що після видачі здобувачеві цього висновку забороняється вносити зміни до тексту дисертації!**