

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



ЗАТВЕРДЖУЮ

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

Микола ТОВАЖНЯНСЬКИЙ
Микола ТОВАЖНЯНСЬКИЙ

«18» 09 2020 р.

ВИСНОВОК ПРО НАУКОВУ НОВИЗНУ, ТЕОРЕТИЧНЕ ТА
ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

Тема дисертації:	Підвищення експлуатаційних характеристик суднових кабелів за рахунок технологічних режимів охолодження та радіаційного опромінення електричної ізоляції
Здобувач:	Мірчук Ігор Анатолійович

Висновок підготовлено рецензентами:

гол. н. с. НДПКІ «Молнія» НТУ
«ХПІ», д.т.н., ст.н.с.
посада, науковий ступінь, вчене звання

Михайло
Баранов
підпис

Михайло
БАРАНОВ
ПІБ

зав. каф. загальної електротехніки,
д.т.н., ст. н. с.
посада, науковий ступінь, вчене звання

Костянтин
Коритченко
підпис

Костянтин
КОРИТЧЕНКО
ПІБ

Харків, 2020 р.

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 15 Протоколу засідання вченої ради НТУ «ХП» № 4 від 03.07.2020 р.

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:

- звіт перевірки дисертації на плагіат unicheck.plag.com.ua;
- копії наукових публікацій здобувача із зазначенням вихідних даних відповідних видань.

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 задачі - підвищенню експлуатаційних характеристик суднових кабелів за рахунок технологічних режимів охолодження та радіаційного опромінення ізоляції і оболонки на основі сучасних, які не поширюють полум'я, безгалогенних полімерних композицій.

3.1.2. Наукова новизна отриманих результатів:

– удосконалено математичну модель технологічного—процесу охолодження ізолюваної струмопровідної жили в несталому тепловому режимі шляхом урахування температурної залежності теплофізичних характеристик полімерної ізоляції під час розрахунку розподілу температури по товщині поліетиленової ізоляції в різні моменти часу в залежності від температури води при поступовому охолодженні, що дозволило визначити умови для забезпечення стабільних характеристик суднового силового кабелю в експлуатації;

– вперше запропоновано критерій для визначення технологічних параметрів режиму охолодження силових суднових кабелів, який являє собою час перехідного процесу охолодження ізолюваної струмопровідної жили для досягнення однакової температури по всій товщині полімерної ізоляції;

– вперше виявлена оптимальна товщина полімерної захисної оболонки за умови довготривалої теплової стійкості радіаційно-зшитої ізоляції на основі поліолефінів, що забезпечує підвищення на 30% струмового навантаження силового суднового кабелю коаксіальної конструкції;

– вперше визначено діапазон оптимального коефіцієнта опромінення прискореними електронами ізоляції суднових кабелів, що гарантує підвищення електричного опору радіаційно-модифікованої полімерної

ізоляції більш ніж в два рази, пробивної напруги на постійному струмі в 1,3 рази відносно неопроміненого стану;

– вперше встановлено кореляцію між механічними і електричними характеристиками радіаційно-модифікованої ізоляції з безгалогенної композиції на основі поліолефінів, в залежності від лінійної швидкості проходження кабелю під пучком електронів при незмінному струмі пучка електронів;

– вперше встановлено, в залежності від технологічних параметрів режиму опромінення суднових кабелів, розподіл поглиненої дози по периметру і довжині полімерної захисної оболонки з безгалогенної композиції, яка не поширює полум'я, що дозволяє визначити дозу опромінення кабелів, яка забезпечує підвищення стійкості захисної оболонки до дії агресивних хімічних речовин при збереженні високих фізико-механічних характеристик;

– вперше експериментально, на підставі прискореного теплового старіння неекранованого кабелю на основі неекранованих кручених пар з термопластичної поліетиленової ізоляції в захисній оболонці на основі полівінілхлоридного пластикату за умови адекватного старіння в експлуатації, доведено стійкість конструкції до підвищеної температури та вологості, що дозволяє прогнозувати строк служби суднових кабелів в залежності від робочої температури.

3.2. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації

3.2.2. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації підтверджено участю здобувача у програмах наукових досліджень Приватного акціонерного товариства «Український науково-дослідний інститут кабельної промисловості»:

- Вивчення термічної стійкості оболонки кабелю марки СПОВЕнг-FRHF 12x2,5 до та після опромінення швидкими електронами» (2018 р.);

- Визначення величини та розподілу поглиненої дози при радіаційному модифікуванні оболонки суднових кабелів, що не розповсюджують полум'я (2019 р.).

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

- у ТОВ «Азовська кабельна компанія»;
- у ПАТ «завод «Південкабель»;
- в Українській асоціації «Укрелектрокабель»;
- у ПраТ «Український науково-дослідний інститут кабельної промисловості»;
- у Національному технічному університеті Харківський політехнічний інститут».

3.3. Аналіз дисертації на відповідність вимогам

Аналіз дисертації проводився 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 2017 року по 2019 рік у 18 роботах, серед яких: 4 статті у наукових фахових виданнях України, 1 – у закордонних періодичних фахових

виданнях, 4 – у міжнародній наукометричній базі Web of Science, 2 - у міжнародній наукометричній базі SCOPUS, 3 патенти України, 4 – у матеріалах конференцій.

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

1. Мирчук И. А., Беспрозванных А. В. Обоснование оптимальной длительно допустимой рабочей температуры современных полимерных изоляционных композиций судовых кабелей. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Енергетика: надійність та енергоефективність*. 2017. № 31(1253). С. 53–58.

Здобувачем умотивовано необхідність підвищення довготривалої робочої температури судових кабелів шляхом впровадження сучасних полімерних композицій для ізоляції та захисної оболонки..

2. Беспрозванных А. В., Мирчук И. А. Оценка возможности нормальной эксплуатации кабелей на основе витых пар в поливинилхлоридной защитной оболочке в условиях повышенной влажности и температуры. *Електротехніка і Електромеханіка*. 2017. № 5. С. 51–54. DOI: <http://dx.doi.org/10.20998/2074-272X.2017.5.08>

Здобувачем визначено прогнозований строк експлуатації неекранованого кабелю на основі неекранованих кручених пар за результатами прискореного старіння в умовах підвищеної вологості та температури.

3. Беспрозванных А. В., Мирчук И. А. Корреляция между электрическими и механическими характеристиками кабелей с радиационно-модифицированной изоляцией на основе безгалогенной полимерной композиции. *Електротехніка і Електромеханіка*. 2018. № 4. С. 54–57. DOI: <http://dx.doi.org/10.20998/2074-272X.2018.4.09>

Здобувачем встановлено кореляційний зв'язок між електричними та механічними характеристиками судових кабелів з ізоляцією на основі безгалогенної полімерної композиції при їх радіаційному опроміненні.

4. Bezprozvannykh G. V. Mirchuk I. A. Influence of technological dose of irradiation on mechanical and electrical characteristics of polymeric insulation of wires. *Problems of atomic science and technology (PAST)*. 2018. № 5(117). P. 40–44.

Здобувачем обґрунтовано коефіцієнт радіаційного опромінення суднових кабелів, що забезпечує підвищення електричних та механічних характеристик електричної ізоляції на основі безгалогенної полімерної композиції.

5. Мирчук И. А. Безгалогенные композиции для кабельно-проводниковой продукции. Преимущества, недостатки и особенности применения. *The Scientific Heritage*. 2018. Vol. 1, № 30. С. 32–41.

6. Мирчук И. А. Безгалогенные композиции для кабельно-проводниковой продукции. Преимущества, недостатки и особенности применения. *Shipbuilding & marine infrastructure*. 2018. № 2. С. 204–213.

7. Беспрозванных А. В., Мирчук И. А., Кессаев А. Г. Технологические параметры режима охлаждения полимерной изоляции силовых кабелей. *Електротехніка і електромеханіка*. 2019. № 3. С. 44–49. DOI: <http://dx.doi.org/10.20998/2074-272X.2019.3.07>

Здобувачем удосконалено математичну модель та виконано моделювання режиму охолодження ізолюваної струмопровідної жили силового суднового кабелю в залежності від температури середовища, що охолоджує.

8. Беспрозванных А. В., Кессаев А. Г., Мирчук И. А., Рогинский А. В. Выявление технологических дефектов в высоковольтной твердой изоляции электроизоляционных конструкций по характеристикам частичных разрядов. *Електротехніка і електромеханіка*. 2019. № 4. С. 53–58. DOI: <http://dx.doi.org/10.20998/2074-272X.2019.4.08>

Здобувачем визначено діапазон та місце розташування повітряних включень, що активізуються в товщі радіаційно-модифікованої

поліетиленової ізоляції суднового кабелю коаксіальної конструкції в залежності від значення випробувальної напруги.

9. Мірчук І. А. Вплив радіаційного модифікування оболонки з безгалогенної композиції, що не поширює полум'я, на експлуатаційні властивості кабелів. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Технічні науки*. 2019. № 2. С. 35–42.

10. Беспрозванных А. В., Мирчук И. А. Распределение поглощенной дозы по периметру и длине полимерной защитной оболочки при радиационном облучении судового кабеля. *Вопросы атомной науки и техники (ВАНТ)*. 2019. № 5(123). С. 44–48.

Здобувачем, на підставі проведених експериментальних досліджень, встановлено розподіл поглиненої дози опромінення по периметру та довжині полімерної захисної оболонки при радіаційному опроміненні суднового кабелю.

11. Беспрозванных А. В., Мирчук И. А. Оптимизация конструкции силовых судовых кабелей по условиям охлаждения в эксплуатации. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Енергетика: надійність та енергоефективність*. 2019. № 14. С. 71–77.

Здобувачем обґрунтовано застосування лінійної щільності теплового потоку в якості цільової функції оптимізації конструкції суднового кабелю та проведено серію обчислювальних експериментів при варіюваннях товщини полімерної захисної оболонки кабелю.

3.4.3. Опубліковані праці апробаційного характеру:

12. Мирчук И. А., Беспрозванных А. В. К выбору оптимального коэффициента облучения безгалогенных полимерных композиций оболочек кабелей. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доп. XXV міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD–2017, у 4 ч. Ч. II* (м. Харків, 17–19 травня 2017 р.). Харків, 2017. С. 224.

Здобувачем визначено діапазон значень поглиненої дози захисної полімерної оболонки при радіаційному опроміненні, що забезпечує підвищення експлуатаційних характеристик суднового кабелю.

13. Мірчук І. А. Особливості радіаційного модифікування кабелів з безгалогенної наповненої полімерної композиції на основі етилен-вінілацетату. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доп. XXVI міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD–2018*, у 4 ч. Ч. II (м. Харків, 16–18 травня 2018 р.). Харків, 2018. С. 155.

14. Мірчук І. А. Вплив технологічних параметрів лінійного прискорювача електронів на ступінь зшивання поліетиленової ізоляції кабелів бортових систем. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доп. XXVII міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD–2019*, у 4 ч. Ч. II, (м. Харків, 15–17 травня 2019 р.). Харків, 2019. С. 164.

15. Мірчук І. А. Особливості режиму охолодження поліетиленової ізоляції високовольтних силових кабелів. *Енергоефективність та енергетична безпека електроенергетичних систем: зб. наук. праць III міжнар. наук.-практ. конф. EEES-2019* (м. Харків, 12–15 листоп. 2019 р.). Харків, 2019. С. 120.

3.4.4. Опубліковані праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

16. Патент на корисну модель № 93685 Україна, МПК H01B 7/28. **Кабель силовий для** передачі і розподілення електричної енергії **/** Мірчук І. А., Коровін М. Г.; № u201405033; заявл. 12.05.14; опубл. 10.10.14, Бюл. № 19.

Здобувачем обґрунтовано формулу винаходу.

17. Патент на корисну модель № 127200 Україна, МПК H01B 7/02. **Кабель контролю і телекомунікації для морських бурових платформ /** Коровін М. Г., Мірчук І. А., Савушкін І. В.; № u201800770; заявл. 29.01.18; опубл. 25.07.18, Бюл. № 14.

Здобувачем обгрунтовано конструкцію кабелю контролю й телекомунікації для морських бурових платформ.

18. Патент на корисну модель № 127201 Україна, МПК H01B 7/02. Кабель силовий для морських бурових платформ / Коровін М. Г., Мірчук І. А., Савушкін І. В.; № u201800771; заявл. 29.01.18; опубл. 25.07.18, Бюл. № 14.

Здобувачем умотивовано необхідність впровадження сучасних полімерних композицій для ізоляції та захисної оболонки силового кабелю для морських бурових платформ.

Наведені публікації містять результати безпосередньої роботи здобувача на окремих етапах дослідження, повною мірою відображають основні положення та висновки роботи. Авторська участь здобувача в опублікованих наукових працях погоджена зі співавторами.

3.4.5. Повнота опублікованих результатів дисертації

Матеріали дисертації були надані для широкого ознайомлення фахівцям, 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» №167 від 6 березня 2019 р.

3.5. Висновки за розглядом дисертації та наукових публікацій:

Дисертаційна робота є закінченою науково-дослідною роботою, що відповідає спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка; виконана на високому науковому рівні з використанням системного підходу при проведенні теоретичних та експериментальних досліджень, що базується на використанні комплексу сучасних методів чисельного та фізичного моделювання технологічних режимів охолодження та радіаційного опромінення прискореними електронами електричної полімерної ізоляції та захисної оболонки суднових кабелів. Теоретичні

положення узгоджуються з експериментальними даними, що свідчить про достовірність одержаних наукових результатів.

Порушень академічної доброчесності (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації) в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації не виявлено, про що свідчить аналіз звітів перевірки дисертації на плагіат.

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 6-х науково-практичних конференціях та симпозіумах міжнародного рівнів, а саме:

- XXV, XXVI, XXVII Міжнародних науково-практичних конференціях «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (MicroCAD, Харків, 2017 - 2019 рр.);

- Міжнародних симпозіумах «Проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки» (SIEMA, Харків, 2018 - 2019 рр.);

- III-й Міжнародній науково-практичній конференції «Енергоефективність та енергетична безпека електроенергетичних систем» (Харків, 2019 р.).

4.2. Фаховий семінар для апробації дисертації

Фаховий семінар для апробації дисертації проведено на засіданні кафедри електроізоляційної та кабельної техніки НТУ «ХПІ» 16.09.2020 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 електроізоляційної та кабельної техніки НТУ «ХП», представники підприємств та наукової установи за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

За результатами фахового семінару для апробації дисертації дисертація «Підвищення експлуатаційних характеристик суднових кабелів за рахунок технологічних режимів охолодження та радіаційного опромінення електричної ізоляції» здобувача Мірчука Ігоря Анатолійовича була рекомендована до захисту (Витяг з протоколу №2 від 16 вересня 2020 р. засідання кафедри електроізоляційної та кабельної техніки НТУ «ХП»).

5. ВИСНОВКИ

5.1. Дисертаційна робота є закінченою науково-практичною роботою, що відповідає спеціальності 141 - – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, виконана на високому науковому рівні з використанням комплексу сучасних методів дослідження, обчислювальної техніки. Наукові положення підтверджуються експериментальними даними, що свідчить про достовірність одержаних результатів.

5.2. Порухень академічної доброчесності (академічного плагіату, само плагіату, фабрикації, фальсифікації) в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, не виявлено, про що свідчить аналіз звітів перевірки дисертації на плагіат.

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	<i>Болюх Володимир Федорович</i>
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	доктор технічних наук, 05.09.01, Електричні машини і апарати, 2004 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	професор кафедри загальної електротехніки, 2005 р.
Місце основної роботи, посада	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», професор кафедри загальної електротехніки

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