

2018

2019

2020

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ
ім. Є.О. Патона

ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ПЛАН
виконання освітньо-наукової програми
підготовки доктора філософії

Прізвище, ім'я, по-батькові аспіранта

Прокопчук Сергій Миколайович

Шифр та назва спеціальності (за якою навчається)

132 «Матеріалознавство»

Форма навчання: денна

Відділ № 3 28

Тема дисертаційного дослідження

(вказати дату, № протоколу затвердження секцією Вченої ради інституту)

Опірність корозійкаму розсіюванню від напруження зварних з'єднань низьколегованих трубних сталей, отриманих зварюванням та зварюванням струмами високої частоти

Науковий керівник (прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь та вчене звання)

Ткач Павло Миколайович, к.т.н., доцент

Ниркова Людмила Іванівна, к.х.н.

5. Термін навчання з "01" 11.2017 р. по "31" 10.2021 р.

Наказ про зарахування до аспірантури

№ 296-к від "09" жовтня 2017 р.

ОБҐРУНТУВАННЯ
вибору теми дисертаційної роботи кандидата філософії

Одною з найбільш гострих проблем під час експлуатації магістральних газопроводів у теперішній час є корозійне розтріскування від напруження (КРН). Стрес-корозійна тріщина розвивається із зовнішньої, катодно-захищеної поверхні трубопроводу під відшарованим покривом за впливу ґрунтового електроліту та механічних напружень.

В дослідженнях, які проводяться в цьому напрямку дослідниками різних країн, розглядається вплив умов та чинників, що викликають стрес-корозійне руйнування, морфології тріщин. Багато робіт присвячено розробленню моделей для прогнозування та оцінювання швидкості розвитку стрес-корозійної тріщини. Для цього застосовуються різні методичні підходи та методи досліджень. Розвиток стрес-корозійних тріщин важко передбачити, але це визначає працездатність конструкції в цілому

Зважаючи на вищевикладене доцільно дослідити ініціювання та розвиток стрес-корозійної тріщини в умовах комплексного впливу чинників із застосуванням неруйнівних методів контролю, наприклад, ультразвукового, що дозволить отримати нові дані для розуміння механізму КРН.

Глоур

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Заст. голови Вченої Ради

ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України
академік НАН України
С.А. Кучук-Яценко



(підпис)

20 17 р.

**ЗАГАЛЬНИЙ ПЛАН
виконання освітньо-наукової програми
підготовки доктора філософії**

**I. Індивідуальний навчальний план
Освітня складова (41 кредит ЄКТС)**

Дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС	Форма контролю	Рік навчання
Цикл нормативної частини			
1. Іноземна мова за фаховим спрямуванням	8	іспит	I
2. Матеріалознавство	15	іспит/залік	I-II
3. Філософія	6	іспит	I
Сума кредитів ЄКТС	29		
Цикл професійної наукової підготовки (вказати назви дисциплін з навчального плану та прописати кількість кредитів ЄКТС)			
1. Актуальні фізико-хімічні проблеми отримання матеріалів в нерівноважних умовах	6	іспит	I
2. Сучасні методи визначення характеристик структури та властивостей матеріалів	5	іспит	I
3. Науково-дослідна практика	4	залік	I
Сума кредитів ЄКТС	15		
Цикл дисциплін за вибором аспіранта (вказати назву дисципліни з навчального плану, прописати кількість кредитів ЄКТС)			
1. Фізико-механічні процеси формування нероз'ємних з'єднань матеріалів в твердій фазі	3	іспит	I
2. Нові процеси та обладнання для з'єднання матеріалів плавленням	3	іспит	II
3. Характеристики конструкційних сталей та їх здатність до зварювання	3	іспит	II
4. Особливості з'єднання сплавів на основі нікелю, титану та алюмінію	3	іспит	II
5. Несуча здатність зварних конструкцій: основні характеристики та методи визначення	3	іспит	I
6. Технічна діагностика та математичний апарат, що застосовується при технічному діагностуванні методом акустичної емісії (АЕ)	3	іспит	II
7. Акустична емісія: фізичні та математичні моделі, теоретичні та практичні питання розповсюдження хвиль АЕ у матеріалах. Апаратура акустичної емісії та її математичне забезпечення	3	іспит	II
8. Застосування АЕ технології у безперервному моніторингу конструкцій, що працюють під тиском. Прогнозування руйнівного навантаження та залишкового ресурсу	3	іспит	II
Сума кредитів ЄКТС	12		
Загальна сума кредитів ЄКТС	41		

II. Індивідуальний план наукової роботи

(науково-дослідницька робота аспіранта розпочинається з 1 листопада і триває впродовж всього терміну навчання)

№ п/п	Зміст та обсяг науково-дослідницької діяльності аспіранта	Термін виконання
1.	Затвердження секцією Вченої ради інституту теми дисертації доктора філософії	до 31 грудня поточного року (упродовж 2-х місяців після зарахування)
2.	Проведення науково-дослідницької роботи за темою дослідження. Виконання дисертації доктора філософії	I-IV роки навчання
3.	Публікація статей за темою дисертації доктора філософії: не менше 5 статей у фахових виданнях з обраної спеціальності, серед яких не менше 1 статті в міжнародних реферованих журналах, що індексовані в наукометричних базах	I-IV роки навчання
4.	Апробація результатів дисертаційного дослідження доктора філософії: <ul style="list-style-type: none">▪ участь у роботі міжнародних та вітчизняних наукових конференціях;▪ публікація не менше 3-х тез за результатами участі у роботі наукових конференцій	I-IV роки навчання
5.	Стажування у провідних закордонних та вітчизняних університетах (наукових установах)	I-IV роки навчання (за необхідності)

III. Підсумкова атестація

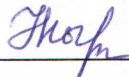
№ п/п	Форми підсумкової атестації	Термін виконання
1.		
2.	Захист дисертації доктора філософії	IV рік навчання

Аспірант _____



“ 01 ” _____ 11 _____ 20 17 рік

Науковий керівник _____



“ 01 ” _____ 11 _____ 20 17 рік

І РІК НАВЧАННЯ

I. Індивідуальний навчальний план

Дисципліни		Сума балів	Кредитів ЄКТС	Форма контролю
Вивчення обов'язкових дисциплін				
1.	Іноземна мова за фаховим спрямуванням	80	8	іспит (20__ р.)
2.	Філософія	82	6	іспит (20__ р.)
3.	Науково-дослідна практика	80	4	Залік (9.01 20__18 р.)
Вивчення дисциплін за вибором інституту (вказати назви дисциплін з навчального плану та прописати кількість кредитів ЄКТС)				
1.	Актуальні фізико-хімічні проблеми отримання матеріалів в нерівноважних умовах	75	6	іспит (2.01. 20__18 р.)
2.	Сучасні методи визначення характеристик структури та властивостей матеріалів	74	5	іспит (13.06 20__18 р.)
Цикл дисциплін за вибором аспіранта (вказати назву дисципліни з навчального плану, прописати кількість кредитів ЄКТС)				
3.	Фізико-механічні процеси формування нероз'ємних з'єднань матеріалів в твердій фазі	81	3	іспит (25.06 20__18 р.)
4.	Несуча здатність зварних конструкцій: основні характеристики та методи визначення		3	іспит (20__ р.)
Загальна сума кредитів ЄКТС			14	

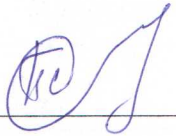
II. Індивідуальний план наукової роботи

(науково-дослідницька робота аспіранта розпочинається з 1 листопада і триває впродовж всього терміну навчання)

№ п/п	Зміст та обсяг науково-дослідницької діяльності аспіранта	Термін виконання	Оцінка виконання роботи науковим керівником
1.	Затвердження Вченою радою інституту теми дисертації доктора філософії	до 31.12.2017р. (упродовж 2-х місяців після зарахування)	Виконано (протокол №8 від 09.10.2018)
2.	Підготовка плану-проспекту дисертації доктора філософії	до 01.02.2018р.	Виконано
3.	Проведення наукових досліджень за темою дисертації доктора філософії	до 01.10.2018 р.	Виконано
4.	Завершення I-го розділу дисертації доктора філософії	до 01.10.2018 р.	Виконано
5.	Підготовка та подання у видавництво 1 статті за темою дисертації	до 01.10.2018 р.	Виконано
6.	Публікація 1 тези за результатами участі у роботі наукової закордонної/вітчизняної конференції	до 01.10.2018 р.	Виконано


Публікація статей та апробація результатів наукових досліджень

Кількість статей у вітчизняних фахових виданнях за обраною спеціальністю	1
Кількість статей у міжнародних реферованих журналах, індексованих в наукометричних базах	
Кількість конференцій, в яких брав участь аспірант	2
Кількість опублікованих тез	2

Аспірант _____  " 31 " 10 20 18 р.

Науковий керівник _____  " 31 " 10 20 18 р.

Атестація аспіранта науковим керівником за I рік навчання

Атестувати перевести на другий рік навчання.
_____ 

Висновок атестаційної комісії аспірантів інституту

Атестувати, перевести на 2-й рік навчання.

Протокол № 2 " 31 " 10 20 18 р.

Заст. директора інституту _____  С.І. Курчук-Давенко

II РІК НАВЧАННЯ

I. Індивідуальний навчальний план

Блоки дисциплін		Сума балів	Кредитів ЄКТС	Форма контролю
Блок дисциплін за вибором аспіранта (вказати назву дисципліни з навчального плану, прописати кількість кредитів ЄКТС)				
1.	Нові процеси та обладнання для з'єднання матеріалів плавленням	90	3	іспит (11.01 2019 р.)
2.	Характеристики конструкційних сталей та їх здатність до зварювання	94	3	іспит (05.06 2019 р.)
3.	Особливості з'єднання сплавів на основі нікелю, титану та алюмінію	98	3	іспит (12.06 2019 р.)
4.	Технічна діагностика та математичний апарат, що застосовується при технічному діагностуванні методом акустичної емісії (АЕ)		3	іспит (20__ р.)
5.	Акустична емісія: фізичні та математичні моделі, теоретичні та практичні питання розповсюдження хвиль АЕ у матеріалах. Апаратура акустичної емісії та її математичне забезпечення		3	іспит (20__ р.)
6.	Застосування АЕ технології у безперервному моніторингу конструкцій, що працюють під тиском. Прогнозування руйнівного навантаження та залишкового ресурсу		3	іспит (20__ р.)
Загальна сума кредитів ЄКТС			12	

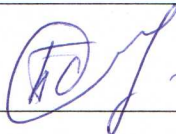
II. Індивідуальний план наукової роботи

(науково-дослідницька робота аспіранта/ад'юнкта розпочинається з 1 жовтня і триває впродовж всього терміну навчання)

№ п/п	Зміст та обсяг науково-дослідницької діяльності аспіранта	Термін виконання	Оцінка виконання роботи науковим керівником
1.	Проведення наукових досліджень за темою дисертації доктора філософії	до 01.10.2019 р.	Виконано
2.	Завершення II-го розділу дисертації доктора філософії	до 01.10.2019 р.	Виконано
3.	Підготовка матеріалів для III-го та IV-го розділів дисертації	до 01.10.2019 р.	Виконано
4.	Підготовка та подання у видавництво не менше 2-х статей за темою дисертації	до 01.10.2019 р.	Виконано
5.	Публікація не менше 2-х тез за результатами участі у роботі наукових закордонних/вітчизняних конференціях	до 01.10.2019 р.	Виконано
6.	Стажування у провідних закордонних та вітчизняних університетах (наукових установах)	за необхідності	
7.			

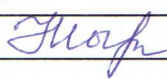
Публікація статей та апробація результатів наукових досліджень

Кількість статей у вітчизняних фахових виданнях за обраною спеціальністю	1
Кількість статей у міжнародних реферованих журналах, індексованих в наукометричних базах	2
Кількість конференцій, в яких брав участь аспірант/ад'юнкт	2
Кількість опублікованих тез	3

Аспірант  " 31 " 10 20 19 р.

Науковий керівник  " 31 " 10 20 19 р.

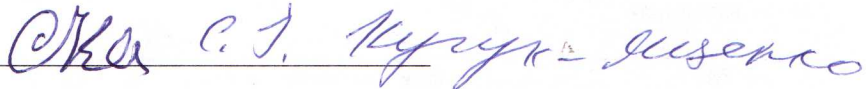
Атестація аспіранта науковим керівником за II рік навчання

Атестувати. Перевести на III рік
навчання.


Висновок атестаційної комісії аспірантів інституту

Атестувати. Перевести на
3-й рік навчання.

Протокол № 2 " 31 " 10 20 19 р.

Заст. директора інституту 

ІІІ РІК НАВЧАННЯ

I. Індивідуальний навчальний план

Найменування робіт	Відмітка про виконання
1. Дослідити корозійну тривкість зварних з'єднань, отриманих дуговим зварюванням та зварюванням струмами високої частоти упродовж 1000 годин вплив у розчині 3% NaCl/	Виконано
2. Дослідити вплив рівня навантаження на швидкість суцільної корозії основного металу та ВЧ зварних з'єднань (без ЛТО і з ЛТО) впродовж 1000 годин.	Виконано
3. Дослідити схильність до корозійного розтріскування сталі 17Г1С в нормованому ДСТУ 4219 діапазоні захисних потенціалів. Проаналізувати залежність схильності до крихкого руйнування від потенціалу поляризації	Виконано
4. Дослідити схильність до корозійного розтріскування зварних з'єднань сталі 17Г1С, отриманих дуговим зварюванням та зварюванням струмами високої частоти, в нормованому діапазоні захисних потенціалів	Виконано

II. Індивідуальний план наукової роботи

(науково-дослідницька робота аспіранта/ад'юнкта розпочинається з 1 листопада і триває впродовж всього терміну навчання)

№ п/п	Зміст та обсяг науково-дослідницької діяльності аспіранта	Термін виконання	Оцінка виконання роботи науковим керівником
1.	Проведення наукових досліджень за темою дисертації доктора філософії	до 01.10.2020 р.	<i>виконано</i>
2.	Завершення III-го розділу дисертації доктора філософії	до 01.10.2020 р.	<i>виконано</i>
3.	Підготовка матеріалів для IV-го розділу дисертації	до 01.10.2020 р.	<i>виконано</i>
4.	Підготовка та подання у видавництво не менше 2-х статей за темою дисертації	до 01.10.2020 р.	<i>виконано</i>
5.	Публікація не менше 2-х тез за результатами участі у роботі наукових закордонних/вітчизняних конференціях	до 01.10.2020 р.	<i>виконано</i>
6.	Стажування у провідних закордонних та вітчизняних університетах (наукових установах)	за необхідності	—

Анотований звіт

про результати роботи за III рік навчання

За результатами прискорених корозійно-механічних випробувань у розчині 3% NaCl в умовах постійної деформації за максимального навантаження (0,95 від границі текучості) продовж 1000 h встановлено, що швидкості корозії основного металу і зварних з'єднань відрізняється мало та дорівнюють, 0,199 mm/year для сталі 17Г1С, 0,202 mm/year – для високочастотного зварного з'єднання і 0,194 mm/year – для дугового з'єднання і метал характеризується як понижено стійкий, згідно зі шкалою корозійної стійкості (швидкість корозії від 0,1 до 0,5 mm/year). Тобто ЗЗ, отримані за ВЧЗ технологією за корозійною стійкістю, не гірше зварного з'єднання, виконаного дуговим зварюванням.

В умовах катодного захисту, за яких експлуатуються підземні трубопроводи, при зміщенні потенціалу від мінімального до максимального захисного спостерігали підвищення схильності до крихкого руйнування сталі 17Г1СУ.

У випадку з'єднання, виконаного струмами високої частоти (СВЧ) спостерігали зростання схильності до крихкого руйнування при наближенні потенціалу до максимального захисного, -1,05В. Коефіцієнт схильності до корозійного розтріскування за потенціалів -0,75 В, -0,95 В, -1,05 В та -1,2 В, становив 1,34 → 1,6 → 1,5 → 1,6 відповідно.

Для дугового з'єднання в нормованому ДСТУ 4219 діапазоні захисних потенціалів схильність до корозійного розтріскування залишалась майже однакою при зростанні захисних потенціалів від мінімального -0,75 В до максимального -1,05 В, та навіть за потенціалу, більшого за максимального (за абсолютним значенням).

Таким чином, в нормованому діапазоні захисних потенціалів (від -0,75 В до -1,05 В) схильність до крихкого руйнування ВЧЗ та дугового з'єднання відрізняється; у СВЧ з'єднання ця схильність зростає, у дугового – практично однакова у всьому діапазоні потенціалів.

За результатами роботи **III року навчання** опубліковані такі праці:

1. Ниркова Л.І., Прокопчук С.М., Мельничук С.Л. Корозійна стійкість зварних з'єднань низьколегованої трубної сталі, виконаних зварюванням струмами високої частоти. *Збірник тез Всеукраїнської науково-технічної конференції «Наука і металургія»*. 9-10 жовтня. м. Дніпро. 2019. С.41.

2. Nyrkova L., Prokopchuk S., Osadchuk S., Goncharenko L. Stress-corrosion of welded joints of pipe steel, obtained by different methods of welding. XV International Conference «Problems of corrosion and corrosion protection of materials» (Corrosion-2020). *ABSTRACT BOOK*. October 15–16, 2020, Lviv.

3. Ниркова Л.І., С.О. Осадчук, А.В. Клименко, А.О. Рибаків, С.Л. Мельничук, С.М. Прокопчук. Вплив корозивності середовища на співвідношення струму катодного захисту до граничного дифузійного на трубній сталі Х70. *Фізико-хімічна механіка матеріалів*. 2020. Т.55, №3. С.119-125.

4. Ниркова Л., Прокопчук С., Осадчук С., Гончаренко Л. Корозія під напруженням зварних з'єднань трубної сталі, отриманих різними методами зварювання. *Фізико-хімічна механіка матеріалів*. Спецвипуск № 13. 2020. С. 356-360.

5. L.I. Nyrkova, S.M. Prokopchuk, S.O. Osadchuk, A.O. Rybakov, L.V. Goncharenko. Stress corrosion resistance of welded joints of low-alloy pipe steel produced by high frequency welding. *ZASTITA MATERIJALA*. Подано до друку.

Аспірант



С.М. Прокопчук

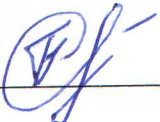
Керівник, к.х.н.

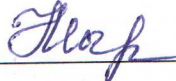


Л.І. Ниркова

Публікація статей та апробація результатів наукових досліджень

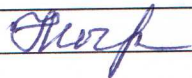
Кількість статей у вітчизняних фахових виданнях за обраною спеціальністю	2
Кількість статей у міжнародних реферованих журналах, індексованих в наукометричних базах	1
Кількість конференцій, в яких брав участь аспірант/ад'юнкт	2
Кількість опублікованих тез	2

Аспірант  " 30 " 10 20 20 р.

Науковий керівник  " 30 " 10 20 20 р.

Атестація аспіранта науковим керівником за III рік навчання

Атестувати. Перевести на
IV рік навчання.

к. х. н. Гиркова Л. Г. 

Висновок атестаційної комісії інституту

Атестувати. Перевести на
IV рік навчання

Протокол № _____ " 30 " 10 20 20 р.

Заст. директора інституту 