

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Разова спеціалізована вчена рада Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України прийняла рішення про присудження **Лісовому Павлу Едуардовичу** ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» на підставі прилюдного захисту дисертації «Стойкість низьколегованих трубних сталей ферито-перлітного класу та їх зварних з'єднань у нейтральному ґрунтовому середовищі за катодної поляризації», за спеціальністю 132 «Матеріалознавство».

« 07 » лютого 2024 року

Лісовий Павло Едуардович, 1993 року народження, громадянин України.

Освіта вища: закінчив у 2016 році Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» МОН України за спеціальністю «Зварювальні установки».

31 жовтня 2022 року закінчив аспірантуру Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України.

Дисертацію виконано в Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України.

Науковий керівник – Ниркова Людмила Іванівна, доктор технічних наук, старший дослідник, завідувач відділу № 28 «Зварювання газонафтопровідних труб» Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України.

Здобувач має 14 робіт, з яких 4 статті в фахових наукових виданнях України та 4 статті в журналах, які входять до наукометричної бази Scopus, 6 тез доповідей в збірниках наукових праць матеріалів всеукраїнських та міжнародних науково-технічних конференцій, зокрема:

1. L. I. Nyrkova, P. E. Lisovy, L. V. Goncharenko, S. O. Osadchuk, V. A. Kostin, A. V. Klymenko. Regularities of Stress-Corrosion Cracking of Pipe Steel 09G2S at Cathodic Polarization in a Model Soil Environment. *Physics and Chemistry of Solid State*. 2021. V. 22. No. 4. P. 828-836.

2. Nyrkova L., Goncharenko L., Lisovyi P., Osadchuk S., Klymenko A., Kostin V. Stress-corrosion cracking of steels for main gas pipelines. *International conference "Mechanical Technologies and Structural Materials"* Split, 22-23.09.2022. P. 119-129.

3. L. Nyrkova, P. Lisovyi, L. Goncharenko, S. Osadchuk, Yu. Kharchenko, A. Klymenko, V. Kostin. Investigation of stress-corrosion cracking of welded joint of X70 steel under cathodic polarization in near neutral environment. *Journal materials protection*. 2023. Vol. 64. No. 1. P. 96-106.

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради:

Максимов Сергій Юрійович, член-кореспондент НАН України, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, оцінка позитивна без зауважень.

Никифорчин Григорій Миколайович, доктор технічних наук, професор, оцінка позитивна з зауваженнями:

1. Для низьколегованої сталі 10Г2ФБ виявлено переваги порівняно з іншими досліджуваними в роботі сталями щодо схильності до корозійного розтріскування, особливо за механізмом водневого розтріскування. Цей важливий аспект застосування водневого матеріалознавства варто було дослідити глибше.
2. В роботі слід було провести системний аналіз оцінювання чутливості сталей до КР за зміною характеристик пластичності з огляду на можливі переваги одного з показників пластичності, відносного подовження, чи відносного звуження. Поодинокі спостереження з цього приводу здобувачем даються, однак цього недостатньо.
3. Звертають на себе увагу різкі відмінності у ході діаграм розтягу на повітрі і в середовищі вже на початку пластичного деформування зразків (для прикладу, рис. 4.3), в той же час

аналіз схильності сталей до КР проведено на основі інтегрального аналізу з урахуванням всіх стадій деформування аж до руйнування. Варто би було порівняти такі оцінки з метою виявлення найчутливіших показників.

4. Викликає сумніви коректність у трактуванні збільшення наводнювання зі зростанням ступеня катодної поляризації, як схильність до наводнювання. З іншого боку виглядає, що приведені матеріали дають можливість порівняти різні сталі саме за схильністю до наводнювання.
5. Зауваження технічного характеру:
 - в переліку скорочень, умовних позначень подано подовження зразка за випробувань на повітрі і як δ , і як ϵ ; використано термін границя текучості замість плинності;
 - можна зустріти випадки відсутності квадратних дужок при цитуванні літератури; випадки русизму: стакан (стор. 63).

Біцак Роман Теодорович, кандидат технічних наук, доцент, оцінка позитивна з зауваженнями:

1. На рис. 3.3 показано блок-схему методики проведення досліджень корозійного розтріскування трубних сталей в умовах катодного захисту за удосконаленою методикою, а на стор. 71-73 подано її опис. Разом з тим поза увагою залишилась низка питань:

Фрактографічні дослідження проводити за одного масштабу, чи за кількох? Відомо, що вибір масштабу зображень впливатиме на статистичні оцінки параметрів мікрорельєфу поверхні руйнування;

Фрактографічний аналіз це окремий напрям механіки руйнування, який в якості інструментів використовує фізику твердого тіла (теорію дислокацій і т.ін.), матеріалознавство (у випадку побудови кореляцій між параметрами зламу та розміром зерен, включень і т.ін.), оптико-цифрові методи і т.ін. До останнього часу вимірювання параметрів поверхні руйнування виконували вручну, а зараз автоматизовано. Разом з тим, навіть найсучасніші методи мають похибки вимірювань. Варто вказати як обчислювали (перевіряли) похибку автоматизованого аналізу та його достовірність?
2. У дисертації подано механічні властивості зварного з'єднання (табл. 5.5), разом з тим, чи є вони найбільш чутливими параметрами до корозійного розтріскування у ґрунтовому середовищі? Разом з тим у працях Г.М. Никифорчина та ін. обґрунтовано використано значно більше параметрів (твердість, ударну в'язкість, електрохімічні характеристики). На основі чого вибрано параметри узагальнені у таблиці 5.5?
3. В дисертації визначено стійкість сталей ферито-перлітного класу та їх зварних з'єднань, до корозійного розтріскування у ґрунтовому середовищі, проте, немає узагальненої схеми деградаційного процесу на макро-, мезо- та мікрорівнях. Це не дозволяє запропонувати комплексну фізико-механічну модель пошкоджень матеріалів та її подільний аналітичний опис.

Рабкіна Мар'яна Данилівна, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, оцінка позитивна з зауваженнями:

1. В роботі наведено результати досліджень впливу потенціалу катодної поляризації на наводнювання ферито-перлітних сталей різного хімічного складу. Але не зазначено, чи можна досліджувати проникнення водню в метал зварних з'єднань. На мій погляд, це розширило б границі вивчення механізму водневого розтріскування.
2. Відомо, що корозійне розтріскування зазвичай ініціюється на дефектах структури та неметалевих включень. Однак, в дисертації цьому питанню не приділено увагу. Поясніть, чи врахували вплив дефектів у проведених дослідженнях?
3. Зауваження стосовно механізму корозійного розтріскування сталей в умовах катодної поляризації. В роботі не тільки показано, але й кількісно оцінено фрактографічні ознаки проявів анодного розчинення чи водневого окрихчення під час досліджень. Доцільно було б

конкретніше охарактеризувати, які саме фрактографічні ознаки є ознаками дії механізму локального анодного розчинення, а які характерні для механізму водневого розтріскування?

Соловей Сергій Олександрович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, оцінка позитивна з зауваженнями:

1. Не дуже вдало обрано умовні позначення. Літерою «S» з різними індексами позначаються і площі поверхні зразка (S , S_0 , S_1 , S_1^P , S_1^R , S_T), коефіцієнт схильності до корозійного розтріскування (S_c , S_ψ , S_{if}), чинник, який описує взаємозв'язок внеску анодного розчинення (S_{ac}).
2. В умовних позначеннях $\sigma_{0,2}$ - границя плинності, а σ_T^0 – границя текучості сталевих зразків у повітрі.
3. У вступі вказано, що загальний обсяг дисертації становить 163 сторінки з 53 рисунками, проте обсяг дисертації становить 161 сторінку з 54 рисунками.
4. Відсутні посилання на літературу [1-4]. Більшість посилань на літературу в тексті дисертаційної роботи без квадратних дужок ([10, 18, 19, 24-27, 47, 61-86, 90-94, 101 -104, 110-114]).
5. У роботі визначені механічні властивості та проведені металографічні дослідження структури металу сталей 09Г2С, 17Г1С та 10Г2ФБ, проте не акцентовано уваги, щодо їх впливу на схильність до корозійного розтріскування.
6. Наведення фотографій зламів зразків після корозійно-механічних випробувань, поліпшило б сприйняття інформації щодо до характеру їх руйнування залежно від потенціалу поляризації.
7. В дисертаційній роботі відсутні коментарі, щодо особливостей впливу швидкості деформації при випробуванні зразків на розтяг на повітрі на механічні властивості сталей 09Г2С, 17Г1С та 10Г2ФБ (табл. 2.2, табл. 4.1, табл.4.5, табл.5.1). Так, наприклад, для сталі 09Г2С умовна границя текучості $\sigma_{0,2}$, 325 МПа, а границя міцності σ_b :470 МПа (табл. 2.2), а при малій швидкості деформації механічні властивості підвищуються до $\sigma_{0,2}$ =454МПа, а границя міцності $\sigma_b = 585$ МПа (табл. 4. 1). Для сталі 10Г2ФБ умовна границя текучості $\sigma_{0,2}$ =440 МПа, а границя міцності $\sigma_b = 590$ МПа (табл. 2-2), а при малій швидкості деформації механічні властивості знижуються до $\sigma_{0,2}$ = 417 МПа, а границя міцності $\sigma_b =512$ МПа (табл.5.1).

Результати голосування:

«За»	– 5 членів ради
«Проти»	– 0 членів ради
Утримались	– немає

РАЗОВА СПЕЦІАЛІЗОВАНА ВЧЕНА РАДА ІНСТИТУТУ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ім. Є.О. ПАТОНА НАН УКРАЇНИ

УХВАЛИЛА:

1. Дисертація Лісового Павла Едуардовича на тему «Стійкість низьколегованих трубних сталей ферито-перлітного класу та їх зварних з'єднань у нейтральному ґрунтовому середовищі за катодної поляризації», що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 132 «Матеріалознавство» є завершеним самостійним науковим дослідженням і відповідає вимогам «Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261; «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

2. Присудити Лісовому Павлу Едуардовичу ступінь доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 132 «Матеріалознавство».

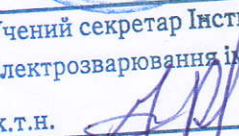
3. Рішення разової спеціалізованої вченої ради затвердити і передати до Науково-організаційного відділу ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України.

4. Науково-організаційному відділу підготувати Наказ про видачу Лісовому Павлу Едуардовичу диплома доктора філософії та додатка до нього європейського зразка.

**Голова разової спеціалізованої
вченої ради
член-кореспондент НАН України,
доктор технічних наук,
старший науковий співробітник**



Сергій МАКСИМОВ

Учений секретар Інституту
електрозварювання ім. Є.О. Патона НАНУ
к.т.н.  І.М. Клочков