

АВТОМАТИЧНЕ ДУГОВЕ НАПЛАВЛЕННЯ РОБОЧИХ ШЛЯХІВ ПІДЙОМНО-ОПУСКНИХ ВОРІТ КАНІВСЬКОГО СУДНОПЛАВНОГО ШЛЮЗУ

В.І. Галинич, В.М. Тагановський, Г.В. Кузьменко

ІЕЗ ім. С. О. Патона НАН України. 03150, м. Київ, вул. Казимира Малевича, 11. E-mail: office@paton.kiev.ua

Наведено результати розробки та впровадження технології автоматичного дугового наплавлення вертикальних закладних частин судноплавних шлюзів без їх демонтажу на прикладі ремонту рейок робочих шляхів підйомно-опускних воріт Канівського судноплавного шлюзу. Бібліогр. 2, рис. 8.

Ключові слова: судноплавні шлюзи, підйомно-опускні ворота, рейки робочих шляхів, автоматичне дугове наплавлення

Географічне положення України сприяє розвитку її транспортного потенціалу, інтеграції в європейську транспортну систему, насамперед як країни, яка займає особливе місце при забезпеченні транзитних перевезень вантажів найбільш раціональним варіантом реалізації транспортних потоків Захід–Схід.

Через територію України проходять чотири з дев'яти європейських транспортних коридорів. Найважливішим для внутрішнього водного транспорту є коридор № 9, що пов'язує порти Білого та Балтійського морів з портами Чорноморсько-Середземноморського басейну.

Внутрішні судноплавні річкові шляхи України проходять, в основному, акваторіями Дніпра та Дунаю і, відповідно до Європейської угоди про найважливіші внутрішні водні шляхи міжнародного значення, віднесені до судноплавних річкових трас вищої категорії Е [1].

На Дніпровському каскаді діють шість судноплавних шлюзів: Київський, Канівський, Кременчуцький, Дніпродзержинський, ЗРГС (Запорізький район гідротехнічних споруд) та Каховський.

Судноплавний шлюз – гідротехнічна споруда на судноплавних і водних шляхах для забезпечення переходу суден з одного водного басейну (б'єфа) на другий з різними рівнями води в них. Він з двох сторін обмежений затворами, між якими розташовується суміжна камера, що дозволяє змінювати рівень води в її межах. Переведення суден за допомогою судноплавного шлюзу здійснюється послідовним переведенням у суміжну камеру після вирівнювання в них рівня води. Використання шлюзів головним чином спрямоване на те, щоб зробити водні простори з різними рівнями води в них придатнішими для судноплавства.

Кожен шлюз має три головні елементи:

- герметичну камеру, що з'єднує верхню і нижню головні частини каналу і має об'єм, достатній

Кузьменко Г.В. – <https://orcid.org/0000-0001-6764-5389>
© В.І. Галинич, В.М. Тагановський, Г.В. Кузьменко, 2020

для включення одного чи кількох суден. Положення камери фіксоване, але рівень води в ній може змінюватися;

- ворота – металеві щити, розташовані на обох кінцях камери, що служать для впускання і випускання судна з камери перед початком шлюзування і герметизують камеру під час шлюзування.

- водопровідний пристрій, призначений для наповнення або спустошення камери. Як правило, в якості такого пристрою використовується плоский щитовий затвор. У великих шлюзах можуть використовуватися перекачувальні насоси.

Канівський судноплавний шлюз (рис. 1) розташований на 727-у річковому кілометрі р. Дніпро. Проект шлюзу розроблений Українським відділом Інституту ім. С.Я. Жука за участю СКБ «Запоріжгідропроєкт», СКБ «Ленгідропроєкт» та інституту «Укргідрорічтранс». Будівництво шлюзу величезної трести та об'єднання: «Дніпробуд», «Гідромонтаж», «Гідроспецбуд», «Гідроелектромонтаж», «Спецгідроенергомонтаж».

Шлюз було введено в експлуатацію 22.07.1972 р. шлюзуванням теплоходу «Т.Г. Шевченко». Довжина судноплавної камери – 270 м, ширина – 18 м, розрахунковий напір 12,75 м. Верхня голова шлюзу забезпечена аварійними плоскими та робочими підйомно-опускними воротами. На нижній голові встановлені робочі двостулкові ворота, ре-



Рис. 1. Канівський судноплавний шлюз

монтні ворота і затвори. Все технологічне обладнання робочих воріт і затворів шлюзу приводиться в дію гідравлічними приводами з об'ємним регулюванням.

З початку введення в експлуатацію шлюзом проведено 200470 шлюзувань, при цьому прошлюзовано 477545 суден, в т.ч. середньомісячна кількість прошлюзованих суден за останній рік складає 97 одиниць, проектна – 34 (дані станом на 2017 р.) [2].

У листопаді 2017 р. Канівський судноплавний шлюз було закрито на міжнавігаційний ремонт для проведення унікальних робіт по заміні робочих підйомно-опускних воріт шлюзу. Нові ворота виготовлені спеціалізованим заводом «Укргідромех» (м. Нова Каховка), а демонтажно-монтажні роботи повинна була виконати спеціалізована підприємна організація «Київгідромонтаж». Завершити роботи планувалося до травня 2018 р., але за браком фінансування вони були перенесені на міжнавігаційний період 2019–2020 рр.

Робочі підйомно-опускні ворота (рис. 2) сприймають на себе тиск води та передають його через



Рис. 2. Підйомно-опускні ворота Канівського судноплавного шлюзу



Рис. 3. Опорний візок підйомно-опускних воріт Канівського судноплавного шлюзу

колеса опорних візків на закладні частини робочих шляхів (рис. 3), виконані у вигляді литих рейок зі сталі 45Л за ГОСТ 977, що забетоновані при їх монтажі у стінки направляючих пазів підйомно-опускних воріт (рис. 4). Навантаження на рейки від кожного колеса воріт у робочій зоні складає 980 кН.

В результаті багаторічної експлуатації на поверхнях кочення рейок робочих шляхів накопичились пошкодження у вигляді нерівномірного механічного зносу та корозійних язв (рис. 5), глибина яких сягала 3...5 мм. Тріщин в основному метали закладних частин та деформацій елементів, що не передбачені проектом, виявлено не було.

В Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАНУ в рамках проекту 8.8 «Розробка технології ремонту та відновлення вертикальних направляючих робочих шляхів підйомно-опускних воріт судноплавних шлюзів водоймищ Дніпровського басейну» Цільової комплексної програми наукових досліджень «Проблеми ресурсу і безпеки експлуатації конструкцій, споруд та машин» було розроблено спеціалізоване дослідне обладнання (рис. 6) для автоматичного дугового наплавлення, за допомогою якого у лабораторних умовах було відпрацьовано техніку та технологію наплавлення вертикальних поверхонь у захисних газах (CO₂, суміш

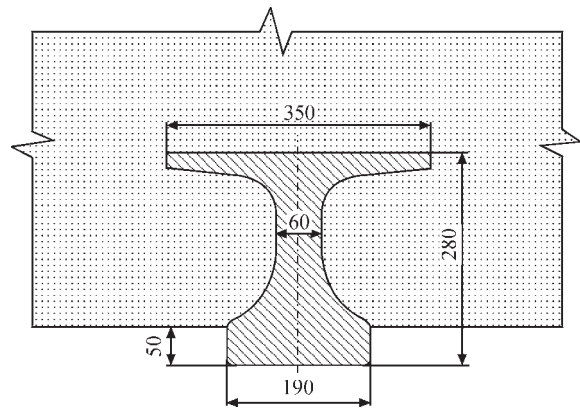


Рис. 4. Поперечний переріз забетонованої рейки робочого шляху підйомно-опускних воріт Канівського судноплавного шлюзу (схематичне зображення)



Рис. 5. Характерні пошкодження рейок робочих шляхів підйомно-опускних воріт Канівського судноплавного шлюзу

Ag + 21% CO₂) суцільним дротом марки Св-08Г2С діаметром 1 мм. Вказане обладнання дозволяє виконувати безперервне наплавлення вертикальних ділянок розмірами до 220 мм по ширині та до 600 мм по висоті, забезпечуючи товщину наплавленого шару у межах 2,5...4,0 мм за один прохід (рис. 7). Твердість металу, наплавленого на зразок із сталі 45, забезпечується в межах *HB* 180...220, що знаходиться на рівні твердості основного металу. Дану розробку було використано при ремонті робочих шляхів підйомно-опускних воріт Канівського судноплавного шлюзу.

Після обмірів робочих шляхів та їх дефектації було виконано розмітку та зачистку ділянок рейок, що підлягають наплавленню. Зачистка виконувалась електричними шліфувальними машинками з використанням сталевих щіток. Апарат закріплювався на відповідній ділянці рейки та виконувалось її наплавлення (рис. 8) по всій ширині (190 мм) на режимі, що гарантує необхідні геометричні параметри наплавленого шару. Оскільки в

процесі безперервного наплавлення забезпечується автопідігрів основного металу, попередній підігрів рейки не застосовувався. Після завершення наплавлення апарат переставлявся на наступну ділянку рейки.

Таким чином, загалом було відремонтовано більше одинадцяти погонних метрів правої та лівої рейок робочих шляхів, які після шліфування та заміни воріт у червні 2020 р. було введено в експлуатацію.

Розроблені технологія та обладнання у подальшому можуть застосовуватись при виконанні ремонтних робіт на судноплавних шлюзах та інших об'єктах, де є необхідність наплавлення робочих поверхонь вузлів та деталей технологічного обладнання без демонтажу, що дозволить відновити їх працездатність, подовжити терміни їх експлуатації.

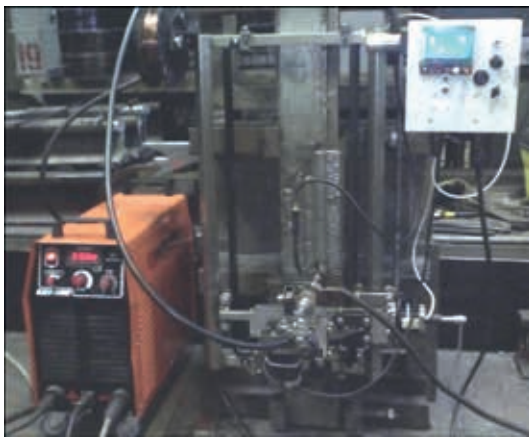


Рис. 6. Спеціалізоване дослідне обладнання для автоматичного дугового наплавлення вертикальних поверхонь

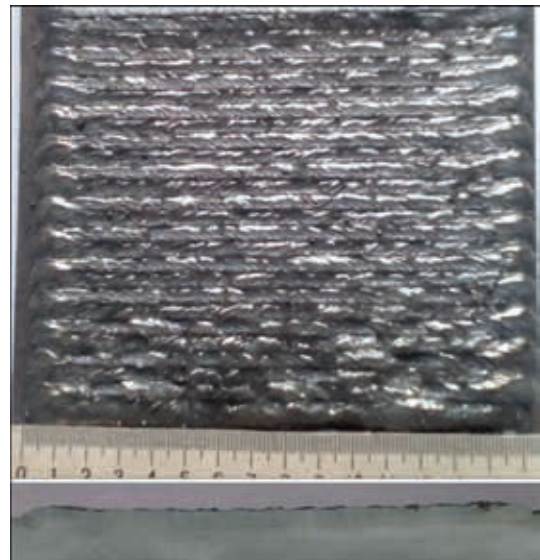


Рис. 7. Зразок з наплавленням шириною 150 мм та його переріз

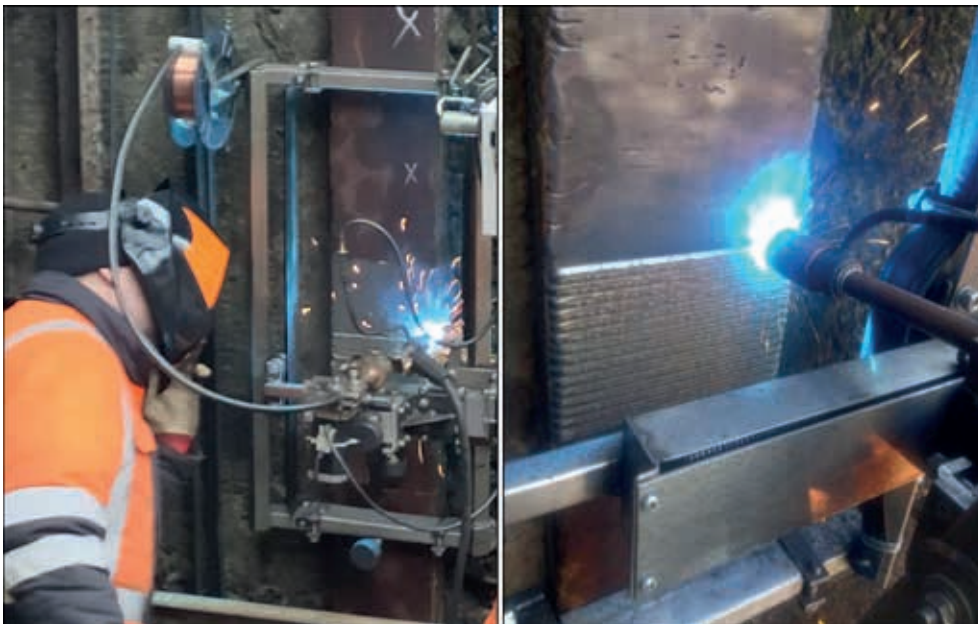


Рис. 8. Автоматичне наплавлення рейок робочих шляхів підйомно-опускних воріт Канівського судноплавного шлюзу

Список літератури

1. Бурмака І.О. (2014) Організаційні аспекти нормування судноплавства на внутрішніх водних шляхах України. *Митна справа*, 1, 87–93. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ms_2014_1_15.
2. <http://ukrvodshliah.org.ua/index.php/kanivskyj-shluz/>

References

1. Burmaka, I.O. (2014) Organization aspects of regulating navigation in internal waterways of Ukraine. *Mytna Sprava*, 1, 87–93 [in Ukrainian]. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ms_2014_1_15.
2. <http://ukrvodshliah.org.ua/index.php/kanivskyj-shluz/>

AUTOMATIC ARC SURFACING OF WORKING PATHS OF LIFT GATES OF KANIV NAVIGATION LOCK

V.I. Galinich, V.M. Taganovskiy, G.V. Kuzmenko

E.O. Paton Electric Welding Institute of the NAS of Ukraine, 11 Kazymyr Malevych Str., 03150, Kyiv, Ukraine.
E-mail: office@paton.kiev.ua

The paper gives the results of development and introduction of the technology of automatic arc surfacing of vertical embedded parts of navigation locks without dismantling them in the case of repair of rails of working paths of lift gates in the Kaniv navigation lock. 2 Ref., 8 Fig.

Keywords: navigation lock, lift gates, guide path rails, automatic arc surfacing

Надійшла до редакції 13.10.2020

ЗВАРЮВАЛЬНА ВИСТАКА SCHWEISSEN & SCHNEIDEN 2021 ПОВЕРНУЛАСЬ ДО ЕССЕНУ!

Експоненти з нетерпінням чекають відкриття виставки в модернізованому виставковому комплексі Messe Essen

20-я міжнародна виставка SCHWEISSEN & SCHNEIDEN відбудеться з 13 по 16 вересня 2021 р. в Messe Essen. Впевнені в одному: ювілейне проведення провідної міжнародної події буде дуже особливим. Тому що це відбувається вперше в модернізованому Messe Essen. Олівер П. Курт, керуючий директор Messe Essen каже: «Експоненти та відвідувачі SCHWEISSEN & SCHNEIDEN отримують задоволення від відкритої, функціональної архітектури, невеликих відстаней, восьми просторих одноповерхових залів та великої кількості денного світла». З цією модернізацією пов'язана тематична реорганізація виставкових площ, що полегшує учасникам шлях та орієнтацію. Кілька залів зарезервовано для інженерії поверхні, термообробки, експлуатації та допоміжних матеріалів, а також обладнання для безпеки та охорони здоров'я. Зварювальні та споріднені компанії найдуть своє місце в *Galeria*, а також у залах 2, 4, 5 та 6. Інтерес експонентів до зварювального сектору був настільки великий, що ця презентаційна площа вже була розширена до частини залу 2, де представлені відповідні рішення щодо всіх аспектів допоміжних матеріалів та управління якістю. Інша частина залу 6 та вся зала 7 призначена для експонентів у сферах різання та сепарації.

DVS – Німецька асоціація зварювання та суміжних процесів, як багаторічний партнер Messe Essen з нетерпінням чекає SCHWEISSEN & SCHNEIDEN у сучасних виставкових залах. «З часу прем'єри виставки SCHWEISSEN & SCHNEIDEN в 1952 р. Messe Essen та DVS підтримували цю успішну співпрацю. Ми раді допомогти у формуванні 20-ї провідної виставки у нових залах», – сказав керуючий директор DVS доктор-інж. Роланд Бокінг.

Експоненти з нетерпінням чекають виставку у 2021 р. «Звичайно, як і скрізь, ми виявляємо невелике

небажання через пандемію корони. У той же час ми також відчуваємо безумовне бажання нарешті знову зустрітись і разом рухатись уперед», – сказав директор виставки Олівер П. Курт. Його команда розробила комплексну концепцію захисту та гігієни і нещодавно продемонструвала свою життєздатність на міжнародних виставках. Деякі компанії навіть представляють себе значно більшими у 2021 р. Компанія *MicroStep* знаходиться на першому плані. Керуючий директор компанії Йоганнес Рід каже: «Провідна виставка SCHWEISSEN & SCHNEIDEN це абсолютна подія, яку цінують як експоненти, так і відвідувачі. З огляду на це, ми вирішили значно розширити свою присутність тут; на найбільшому виставковому стенді в історії нашої компанії, ми в реальному часі в 2021 р. представим те, що ми можемо запропонувати у сферах обробки матеріалів плазмою, випромінюванням лазера, кисневим та водним струменями, а також у сферах автоматизації та оцифрування».

Програма підтримки завершує відвідування виставки. Завдяки конференціям, конкурсам та тематичним спільним стендам SCHWEISSEN & SCHNEIDEN запропонує своїм відвідувачам та експонентам отримати компакту інформацію про те, що пропонується на спільних стендах з Кореї, Тайваню, Японії, США, Франції та Китаю. Також заплановано водолазний контейнер для підводних зварників з демонстрацією роботи. На даний момент DVS також готує конкурси «Змагання молодих зварювальників» та «Міжнародний конкурс зварювальників». Десять країн вже зареєструвались у міжнародному конкурсі і виставка вперше буде приймати команду з Камеруну. Конгрес DVS також доповнить тематично виставку своєю великою програмою лекцій.

www.schweissen-schenken.com

За матеріалами прес-релізу Messe Essen

www.schweissen-schenken.com

Дюссельдорф/Ессен, 15 жовтня 2020 р.