

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р инж. Бохос Рупен Апрахамян,

от Технически университет - Варна

за дисертационен труд на тема „ ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОЦЕСА НА РЪЧНО

ЕЛЕКТРОДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ НА МЕТАЛИТЕ ПОД ВОДА",

разработен от инж. Дойчин Николаев Ников,

представен за получаване на образователна и научна степен „доктор"

1. Актуалност на разработения в дисертацията проблем

Процесът на мокро електродъгово подводно заваряване е метод на заваряване на металите под вода, при който самият заваръчен процес, завареното съединение и заварчикът се намират в непрекъснат контакт с водата. Основен недостатък на този метод на заваряване е рязкото преохлаждане на метала на завареното съединение, водещо до рязко намаляване на пластичните свойства на метала, устойчивостта му срещу крехко разрушаване и нарастване на количеството на дефектите. Независимо от изброените недостатъци този метод на заваряване под вода намира широко приложение поради редица свои предимства: възможност за заваряване на трудно достъпни участъци и голяма маневреност на заварчика-водолаз, възможности за регулиране на свойствата на навареният метал чрез покритието на електрода, възможности за извършване на ремонтни операции със значително икономически, а често и екологически ефект, възможност за бързо, ефективно и качествено ликвидиране на аварии при относително добро качество на заваряване.

Основните направления в областта на мокрото подводно заваряване са в областта на създаване на нови и по-съвършени електроди на феритно-никелова основа с възможности за работа на дълбочини 100 и повече метра. В това отношение различните производители се стремят да предложат нови електроди, чрез които да се постигнат свойства на заварените съединения, максимално близки до тези при нормални условия - при заваряване на въздух. По този начин се удовлетворяват изискванията на класификационните организации за ремонт на плаващи и хидротехнически съоръжения.

Актуалността на дисертацията произтича от два аспекта, които са взаимно свързани. От една страна ръчното електродъгово заваряване на металите под вода е икономически ефективен, маневрен и относително евтин метод за заваряване под вода с достатъчно висока надеждност. От друга страна той е технологично лесно осъществяващ се метод с минимално участие на големи специализирани съоръжения, създаващ условие за бързо отстраняване на аварии.

Целта на дисертацията е ясна, конкретна и ориентирана към изследване на зависимости и възможности за управление на основни технологични характеристики: състава на шихтата на електродите за подводно заваряване, допълнителните средства за защита на шева и тяхното влияние върху качеството на заваръчното съединение при заваряване под вода с електроди. Задачите за нейното постигане са формулирани точно и в правилна методична последователност.

При изясняване състоянието на проблема, авторът се позовава на голям брой източници - над 250, издадени в широк период от време. Той е успял да обработи и анализира сравнително голям обем от информация, което му е помогнало

правилно да формулира същността на проблема от гледна точка на предмета на изследването.

Избраните методики на изследване дават отговор на поставената цел и задачи на дисертационния труд.

2. Най-съществени научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд

При реализирането на разработката са извършени голям обем експериментални изследвания както в Техническия университет - Варна, така и в редица външни лаборатории. Използвани са най-съвременни методики и софтуер за обработване на получените експериментални резултати.

Представеният труд е структуриран в пет глави с общ обем над 180 страници и приложения. Въз основа на него и публикациите може да се направи най-общо изводът, че са постигнати редица положителни резултати с приносен характер, по-значимите от които са:

I. Научни приноси:

1. Разработен е обемен теоретичен модел на топлинното поле (топлопредаването) от дъгата към заваръчните детайли като се използва метода на крайните елементи и е разработена програма за изчисляване на параметрите на температурното поле. Изследвани са температурата, термическият цикъл и скоростта на охлаждане при подводно заваряване и са получени структурите в заваръчното съединение.

2. Разработена е методология за изследване и избор на главните оценяващи и регулативни технологични характеристики на процеса на заваряване под вода с електроди, свойствата на заваряваните съединения и техните измерители, които се определят главно от изискванията за експлоатационната пригодност на заваръчните съединения.

3. Разработена е методика за избор на главните управляващи променливи при изследване на заваръчния процес под вода и тяхното влияние върху свойствата на заваръчното съединение.

II. Научно приложни приноси:

1. Изследвани са факторите, влияещи на процеса на подводно заваряване с електроди. Анализирани са влиянието на режима на заваряване, шихтовия състав на електрода, химическите елементи, водорода, и средствата за защита на заваръчния шев и тяхното влияние върху качеството на заваръчното съединение.

2. Разработена е нова методика за определяне на дефектите в заваръчното съединение като са използвани рекомендациите на стандартите и литературни данни. В някои случаи са въведени изисквания, превишаващи тези на стандартите.

3. Получени са нови данни за взаимовръзката между шихтовия състав на покритието на електрода, елементите на химическият състав на наварения метал, технологичните параметри на заваръчния процес, дълбочината на заваряване и заварените под вода съединения, и техните механични качества.

4. Получени са нови данни при изследването на технологичната якост на заварените съединения.

5. Получени са потвърдителни данни, че съществува косвена зависимост между устойчивостта на метала срещу кристализационни пукнатини и устойчивостта на горене на дъгата.

6. Експериментално и статистически е изследвано влиянието на шихтата на електродите при ръчно електродъгово заваряване под вода върху устойчивостта и качеството на заваръчната дъга, в резултат на което са получени регресионни уравнения.

7. Изследвано е влиянието на параметрите на състава на шихтата на електродите върху качеството на шева с помощта на металографски анализ на заваръчните съединения при мокро подводно заваряване.

8. Разработен е нов модел на топлопренасяне от дъгата към заваръчния метал при заваряване под вода.

9. Разработена е нова методика, даваща възможност да се получат данни за термични, структурни и механични свойства за произволна точка от зоната на термично влияние на заваръчния шев под вода.

10. Разработени са нов метод и приспособления за заваряване с електроди под вода, което дава възможност да се механизира процеса на заваряване.

III. Приложни приноси:

1. На базата на направените изследвания са разработени електроди за подводно заваряване, чиито параметри не отстъпват на известните марки електроди за заваряване под вода. Проведени са паралелни изследвания на електроди производство на различни чуждестранни фирми и е доказано, че разработените българските електроди не отстъпват по качество на вносните електроди.

2. Изследвано е влиянието на компонентите на покритието върху механичните характеристики и структурата на заваръчното съединение и технологическите свойства на дъгата при заваряване под вода с електроди.

3. Определени са основните компоненти и диапазоните им на вариране в шихтовия състав, на покритието на електродите за подводно заваряване. Разработени и изследвани са шихтови състави и чрез разработения подход са разкрити зависимостите между шихтовия състав на покритието, технологичните и механични свойства на заварените съединения и заваръчния процес.

4. Разработена е и апробирана технология за производство на електроди за подводно заваряване в "Завод за електроди" ООД - гр. Ихтиман. Електродите ЕПЗ - 23Н и ЕПЗ – 12С за мокро подводно заваряване са усвоени като редовно производство в завода.

5. Създаденият подход за разработване и изследване на електроди за подводно заваряване е апробиран при създаването на електроди за заваряване на високояки стомани.

6. Изследвано е влиянието на компонентите на покритието върху устойчивостта на горене на дъгата, механичните свойства и съдържанието на водород в заваръчното съединение.

7. Разработените електроди са апробирани от Центъра за професионално обучение към ТУ-Варна с лиценз № 200312157, Пристанище Бургас ЕАД, Еко Клийн Технолоджи ЕООД, фирмите „Соларис" и „Ремтехнолоджи" ООД. Разработените нови електроди за подводно заваряване се използват успешно при обучение на курсисти (водолази), от множество фирми и структури на Дирекция „Гражданска защита" - гр. София и от Национална служба „Борба с организираната престъпност" в Центъра по професионално обучение към Технически университет - Варна.

3. Лични впечатления от работата на дисертанта

Личните ми впечатления от над 10-годишното ми познанство в професионалната сфера с инж. Дойчин Николаев Ников са отлични. Като съвестен и отговорен изследовател той се стреми към изчерпателност и прецизност на изследванията, на тяхното оформяне и публикуване, което обяснява сравнително дългия период на разработване на дисертационния труд.

От самото начало на изследванията, свързани с подводното заваряване, водеща роля в научното консултиране на докторанта е имал проф. д-н инж. Николай

Ников. Почти всички научни публикации, произлезли от тези изследвания са с авторски колектив проф. Николай Ников, инж. Дойчин Ников и инж. Борислав Ников. Научните проекти, в които е участвал дисертанта също са с ръководител проф. Николай Ников. Може да се каже, че дисертантът се е формирал в школата на проф. Ников по подводно заваряване, която е международно призната и уважавана.

4.. Отстраняване на критичните бележки по дисертационния труд

Прави впечатление, че дисертантът изцяло се е съобразил с направените критични бележки по представения за предварителна защита материал.

Предварителните рецензенти дадоха положителна оценка на проекта за дисертация. Те направиха и конкретни забележки и препоръки за подобряване на представения материал. Всички направени забележки и забелязани междуременно неточности и пропуски бяха своевременно коригирани от дисертанта.

Прави впечатление също, че и след представяне на дисертационния труд, инж. Дойчин Ников продължава да работи по тематиката на дисертацията чрез усъвършенстване на качествата на разработените нови електроди за подводно заваряване. Резултатите от тези изследвания ще бъдат оформени в нова научна статия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на изложеното по-горе относно актуалността, съдържанието и значимостта на научно-приложните приноси на дисертационния труд **„Изследване на процеса на ръчно електродъгово заваряване на металите под вода“**, неговият обем и качеството на постигнатите научни резултати, считам, че той представлява завършено научно изследване. Получени са редица положителни резултати с научен и научно-приложен характер, представени на високо научно ниво по подходящ начин. Основните резултати са добре апробирани на редица национални и международни форуми и редица от разработките са внедрени в практиката.

Разработката съответства на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение за получаване на образователна и научна степен "доктор".

Въз основа на горното предлагам на уважаемото Научно жури да присъди образователната и научна степен "доктор" на инж. Дойчин Николаев Ников.

Изготвил становището:

10.04.2018 г.

доц. д-р инж. Б. Апрахамян