

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационния труд
за присъждане на образователна и научна степен „ДОКТОР“
по научна специалност 02.04.13 „Електротехнологии“
от професионално направление 05.02 „Електротехника, електроника и автоматика“

Автор на дисертационния труд: инж. Дойчин Николаев Ников

Тема на дисертационния труд: „Изследване на процеса на ръчно електродъгово заваряване на металите под вода“

Рецензент: доцент д-р инж. Христофор Петков Тахрилов – преподавател в катедра „Електротехника и електротехнологии“ на ТУ-Варна (научна специалност 02.04.13) (пенсионер), e-mail: h.tahrilov@gmail.com

Обем и структура на дисертацията

Дисертацията е в обем 161 стр. със стандартно изпълнение на печата. Материалът е разпределен в 5 глави, съдържа 98 формули, 9 таблици, 49 фигури, графики и снимки. Допълнително доказателствен материал е представен в 21 приложения, представящи повторяеми изследвания и съответни числени стойности.

Структурата на дисертацията съответства на приетата представа за разработка на изследователски труд с приложен, научно-приложен и практически характер. Надвишаването на обема спрямо препоръките в „Правилник за приемане и обучение на докторанти в ТУ-Варна“ е свързано с представянето на снимков материал от теоретични и експериментални изследвания, част от които също би могла да се прехвърли в приложенията.

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение. Степен и мащаб на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията.

Заглавието на дисертацията доказва актуалността на проблема. Водещите фирми в сферата на подводното заваряване представят изследвания, технологии, елементна база и устройства за реализация на този процес. Характерна особеност в този случай е, че при заваряване под вода се развиват заваръчни процеси, съвършено различни от стандартните на въздух (извън водна среда). Това е причина изследванията, реализацията на съответна елементна база, анализът на резултатите и предложените решения да представляват принос към научната, научно-приложната и приложната страна на технологичния процес при „мокро“ подводно заваряване.

Наличието на много фактори с различни и променящи се характеристики определят подхода в изследванията – многофакторен анализ за определяне на степента на въздействие на всеки от тях. С този подход е възможно решаването на различни задачи в процеса на работа и впоследствие възможност за приложение на предложения анализ в други случаи и при други условия при ръчно електродъгово заваряване.

Целта и поставените задачи се отнасят до получаване на решение за процеса „мокро“ подводно заваряване (МПЗ), а конкретната реализация и доказателствен материал от експериментални изследвания за най-широко използвани стомани в корабостроенето и при изграждане на различни хидросъоръжения в АЕЦ, ВЕЦ, при подводни тръбопроводи и за плаващи платформи. Използваният подход може да се използва и при заваряване на други марки стомани и цветни метали под вода.

Конкретните задачи са правилно формулирани за реализация на поставената цел. Поради продължителния период на работа по дисертацията са получени доказателства и за експлоатационните характеристики на предложените решения като електроди за подводно заваряване (ЕПЗ).

Показаните резултати от практическото използване на разработените ЕПЗ и технологии под вода на базата на използване на данните от направените в съответен обем експериментални изследванията представляват доказателство за изпълнени задачи на дисертацията.

2. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал.

Литературният обзор обхваща всестранно процеса на заваряване под вода, поради което е с относително голям обем. Това се оказва необходимо условие за следващата част, където се изследва взаимовръзката между основните фактори и параметрите на шихтовия състав на електроди за подводно заваряване, влияещи на заваръчния процес под вода. Анализирани са 251 заглавия в литературни източници в диапазон 1966 – 2017 г. на няколко езика, обхващат основните аспекти от изследвания в световен мащаб за МПЗ чрез заваряване с електроди.

В резултат на литературния обзор са установени предимствата и недостатъците на основните методи на заваряване под вода, което показва критичното отношение на докторанта към анализиранията литература. В резултат докторантът се заема с решаване на много по-трудния процес – „мокро“ заваряване. Представената диаграма на фиг.1.2 доказва възможностите на докторанта да прави обобщения и изводи. Предлагането на решения за реализирането на метода и практическото доказване на възможностите показват, че докторантът е в състояние да се справи с решаването на научно-приложни задачи.

В анализа са обсъдени следните въпроси, чрез чието решаване се постигат целите на изследване:

- Теоретичен анализ на процесите по отношение на технологията при МПЗ със съответни електроди;
- Приложение на съвременни числени методи за оценка и прогнозиране на резултата при промяна на параметрите на заваръчния процес;
- Експериментални изследвания в цел постигане на крайния резултат – качество на заваряваните съединения и детайли под вода.

Анализът на литературните източници показва критично отношение към представените изследвания.

В резултат на литературния обзор са формулирани цел и задачи, за които не са представени решения до настоящия момент.

Подреждането на литературата е приблизително в съответствие с момента на разглеждането ѝ в дисертацията, което отчасти затруднява бързата справка.

3. Избраната методика на изследване може ли да даде отговор на поставената цел и задачи на дисертационния труд.

Докторантът показва познаване на факторите, които влияят на процеса на заваряване под вода и проблемите при оценка на качеството на заваряване. От всички възможни причини за дефекти вниманието се насочва към два главни, които имат определящо значение – шлакови включвания и газови пори. Приетият общ подход в разработката е правилно избран – статистически анализ на практически резултати. За целта след избор на променливите са използвани методите на планиране на експеримента и регресионен анализ, с който се правят оценка и изводи за приложимостта на съответния шихтов състав на електроди за подводно заваряване. Подробното обсъждане на възможностите на методите за анализ показва добро познаване и на тази база са определени принципите, методиките и апаратната част за провеждане на изследванията.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд.

Съществената част на дисертацията е свързана с проблемите за получаване на качествен заваръчен шев при МПЗ. Поради това се извършва анализ на експериментални резултати, получени при различни съотношения на елементите на шихтовия състав (ШС), използван в обмазка на електродите. Представените изследвания показват добро познаване както на материала така и на техниката на експеримента. Основното изискване, което определя изпълнение на целта на дисертацията – качество на шева – се постига чрез целенасочено изменение на концентрациите на химически елементи в ШС по предложена от докторанта методика на планиране на експеримента.

Една от добрите страни при разработване на дисертацията е показаното познаване и правилният подбор на съоръженията за заваряване и начинът на провеждане на експериментите – независимо, че се отнасят до научна дейност, при която могат да се приемат опростяващи допускания, те отговарят на реалните условия, при които се работи. По този начин се проявява и отчита влиянието на смущаващите фактори от системен и случаен характер. Поради това може да се приеме, че при изпълнение на препоръките и изводите от изследването ще се реализират високи показатели на заваряване в реални условия при МПЗ.

Експерименталните изследвания са проведени в съответствие с методиката за планиране на експеримента и възможностите за анализ на резултатите.

Окончателното доказателство за достоверност е получено чрез сравнение между експеримент и модел по предложените стойности на критериалните зависимости.

5. В какво се заключават научните или научно-приложните приноси на дисертационния труд.

Приносите в дисертацията имат научен, научно-приложен и практически характер, като преобладаващата част се характеризират с научно-приложната си насоченост. Основната част от тях представлява получаване на нови факти и/или доказване с нови средства и по нов начин на известни досега такива. Това се отнася до електротехническите и технологични процеси в изследванията.

Научните приноси се състоят в:

- Предложен и доказан по работоспособност в съответствие с практически резултати теоретичен модел на топлинното поле в процеса на топлообмен между дъгата и елементите, участващи в него – заварявани детайли и околна среда;
- Предложена е методология за избор и оценка на характеристиките на процеса на заваряване под вода с ЕПЗ;
- Определени са факторите, които имат съществено влияние върху характеристиките и резултатите на процесите на МПЗ;

Научно-приложните приноси се състоят в:

- Предложена е методология и методика за комплексен анализ на процесите на заваряване под вода с приложение на съществуващи математически модели и съответно адаптирани програмни продукти;
- Предложени са методики, включващи изследване на взаимодействието между различни фактори на заваръчния процес под вода, използване на статистически методи за оценка на значимостта им и препоръка за получаване на заваръчен шев със съответно качество;
- Резултати от взаимодействието на няколко фактора в причинно-следствена връзка.

Приложните приноси се състоят в:

- Анализ, предложение и практическа реализация на изследванията под форма на препоръки за разработени състави-обмазки със съответни качества за ЕПЗ;
- Предложен нов метод и е създадено приспособление за подводно електродъгово заваряване.

6. Може ли да се оцени в каква степен дисертационния труд и приносите представляват лично дело на дисертанта.

Дисертационният труд представлява самостоятелна разработка на дисертанта. Проведените изследвания и анализи са лично дело на докторанта, което е определило и продължителния период на разработка на материала. Няколко епизодични експеримента са проведени в колектив, като обработката на резултатите и крайните изводи и препоръки са с негово участие.

Предложената методика, базирана на съществуващи математически модели и методи, е дело на докторанта. Експериментите са провеждани или лично от него или с негово активно участие.

Последователността и компетентността в изложението на провеждане на опитите и анализа на резултатите показват, че докторантът познава много добре процесите и начините на оценка на резултатите.

7. Преценка на публикациите.

Представените публикации са оценени в две насоки: формална и съдържателна.

Формалната страна на оценката на публикациите е числената характеристика по приложения списък – 7 броя публикации, свързани с дисертацията, публикувани в периода 2002 до 2017 г. Разпределението на работите е както следва:

- Самостоятелни – 3 бр.
- В съавторство – 4 бр., от които в 1 на първо място, в 3 на второ място;
- Международни конференции – 2 бр.;
- Международни конгреси – 3 бр.

Не са представени документи за публикации в чужбина и цитирания от други автори.

Съдържателната страна на публикациите се състои в:

- Теоретичен анализ на процесите на заваряване под вода с приложение на математически модели и практическо доказване чрез реализация с опитна постановка – 1 бр. (п.1);
- Получаване на регресионни зависимости за процеса на заваряване при различни условия – 3 бр. (п.4, п.5, п.6);
- Доказателство на качества на предложени от планиран експеримент нови съставно-обмазки резултати чрез натурни изследвания – 1 бр. (п.3);
- Представяне на резултати от комплексен анализ със съответни изводи и препоръки – 2 бр. (п.2, п.7)

Материалите от публикациите са използвани напълно в дисертацията, пре което някои са допълнително анализирани и обработени и показват уменията на докторанта да прави самостоятелни анализи.

8. Резултатите от дисертационния труд използвани ли са вече в практиката

Практическата реализация на материалите от дисертацията е доказана със следните документи от организации, използвали или изпитвали предложението на дисертанта:

- Референции – 3 бр.;
- Отзиви – 2 бр.

9. Мотивирани препоръки за бъдещо използване

Препоръките се отнасят в следните насоки:

- Разработване и представяне на публикации в реферирани списания, с цел получаване на международна известност, което досега не е направено;
- Получените резултати доказват правилността и новостта на предложените решения, но не са направени постъпки за получаване на патентна защита;
- Необходимо е по-настоятелна работа по масово внедряване на предложените състави на обмазките и технология за подводно заваряване по „мокрия“ метод.

10. Авторефератът направен ли е съгласно изискванията

Авторефератът отразява основните моменти от разработената дисертация, но е много подробен. Съдържа доказателствен материал във вид на зависимости, таблици и графики, на чиято база са формулирани. Съответствието се отнася до последователно излагане на:

- Цели и задачи на дисертацията;
- Изследване при различни условия на процесите и материалите в разглежданата технология;
- Предлагане на нови материали и съответни резултати от приложението им;
- Приноси в научен, научно-приложен и приложен аспект.

Представените в автореферата материали могат да се използват за практическа работа по изследваните проблеми.

11. Критични бележки

В известна степен съдържащото се в литературния обзор описание и анализ на процесите и поведението на заваръчния шев и материала при заваряване и конкретно при МПЗ са представени много подробно. Възможно е комбиниране или съкращаване на оценките и така обемът на обзора да се съкрати.

Целта на дисертацията е представена много детайлно, включваща частично и задачите, които трябва да се решават.

Съществуват някои изследвания, в които има:

- Приемане на константни стойности на величини без да се отчитат температурните зависимости (стр.130);
- Грешки от технически характер (напр. кратко описание на резултати, представени на фигури или графики) или при изписване на формули пропускане на означения, което не води до грешка, тъй като се използва компютърна програма за изчисленията;
- Не във всички случаи са представени собствените изследвания като доказателство за представените в литературата резултати и така се омаловажава ролята им.

Това не променя резултата от работата, но за пълнота на изследванията е необходимо да се спазва.

12. Други въпроси

- **Лични впечатления от работата на докторанта:** докторантът е зачислен в катедра „Електротехника и електротехнологии“, където имах възможност да наблюдавам цялостната му работа. Проявяваните точност и старание, характерни за цялостната му дейност, са получили изява и при разработване на дисертацията. Критичната оценка в работата води до забавяне в представяне на резултатите и липсата на по-голяма представителност на постиженията.
- **Оформяне на дисертацията:** доказаното при разработка на материала стриктно и съзнателно отношение към изследванията се проявява и при старателното оформяне и представяне на завършената работа.

13. Заключение

Дисертацията, авторефератът и публикациите отговарят на ЗРАСРБ и правилниците за приложението му. Това дава основание да се препоръча на уважаемото научно жури да присъди образователна и научна степен „доктор“ на инж. **Дойчин Николаев Ников.**

Подпис:

10.04.2018 г.
гр. Варна