

Становище
върху дисертационния труд за придобиване на образователната и научна
степен „доктор“.

Автор на дисертационния труд: инж. Ивайло Йорданов Неделчев

Тема на дисертацията: Изследване ефективността на плазмотрон с вихрова стабилизация на дъгата в процеса плазмено-прахово напластяване.

Член на научно жури: Митко Минков Миховски, професор, дтн, инж.

Основание за подготовка на становището

Заповед на Ректора на ТУ – Варна № 467/19.10.2015 г.

1. Общи сведения за кандидата и дисертационната работа

1.1. Актуалност на разработения в дисертацията проблем

Днес плазмените плазмотрони намират значително приложение в обработката на метални материали. Особено тук е и приложението им при напластяване на метални материали с цел реконструиране на увредени изделия след експлоатационен режим при тежки условия, който води до частично разрушаване, износване, корозионно увреждане и др.

Приложенията на метода са значими както в машиностроенето (предимно за метални изделия), така и в медицината и стоманологията при подготовка на импланти на метална основа с термични покрития и в други области на човешката активност.

Технологичните параметри на процеса на плазменото напластяване зависи както от натрупания значителен опит от мониторинг на параметрите, така и от оптимизирането на режимите на работа на уредите на плазменото напластяване.

Обикновено, отсъствуват регламентирани параметри на уредите с цел оптимизиране на технологията за плазмено-прахово напластяване с използване на плазматрон с вихрова стабилизация от отношение на качеството на напластения материал и икономическата ефективност на процеса.

1.2. Задачи на дисертационната работа.

Анализът на работата на плазмотрона е основна задача на дисертационната работа. Изследванията са свързани с избора на волтамперна характеристика, оценка на влиянието на значимите фактори върху ефективността на процеса на напластяване, оценка на влиянието на технологичните фактори върху електрическите параметри на системата, оценка на коефициента на полезно действие на уреда, оптимизиране на конкретни режими на напластяване при решаване на практически задачи.

Изследванията се провеждат върху реале плазмотрон, който работи във фирма „Plazma” ЕООД гр. Аксаково и в ТУ – Варна.

За решаване на поставените задачи правилно е избрана методика която включва следните подходи:

- Мониторинг на работата на плазмотрона;
- Статистически подходи, в това число планиране на експеримента, статистическа обработка на данните, приложение на корелационния и регресионен анализ за обработка на данните.
- Разработка на модели за работа на плазмотрона с използване на компютърно моделиране на регистрираните случайни информационни сигнали.
- Изследване на софтуерна среда чрез програми за измерване и мониторинг на процесите.

- Експериментално доказване на качеството на плазменото напластяване, чрез използване на методите на металографския анализ.

Считам, че докторантът е избрал подходящо методиката и подходите за решаване на поставените задачи, която по-нататък е спомогнало за получаване на достоверни резултати и провеждане на убедителен анализ на работата на плазмотрона.

2. Най-съществен принос на докторанта.

Най-значимите постижения в дисертационната работа, съгласно материали, представени в автореферата.

Дисертантът формулира в заглавие на автореферата 6 научно приложни приноса и 4 приноса които имат отношение към практическа реализация на получените резултати в практиката на машиностроителните технологии.

Научно-приложните приноси могат да бъдат отнесени към следните области:

- Получаване на нови и потвърдени данни за работата на плазмотрона;
- Разработване на методика за мониторинг и обработка на данни при случайни информационни сигнали на процеса на плазменото напластяване.
- Разработване на методика за определяне на общия коефициент на полезно действие и стабилността на работа. Това води до намаляване на експлоатационните разходи, намаляване на разхода на прахов материал.
- Разработване на пакет програмни продукти за събиране на данни, статистическа обработка на случайни сигнали, моделиране на процесите на напластяване.
- На основата на изследванията е регламентиран оптимален работен режим на плазмотрона, който осигурява висок КПД, стабилност на дъгата и високо качество на плазменото напластяване.

Особено трябва да се отбележи подхода за разглеждане на факторите които регламентират работата на плазмотрона и избора на четирите главни фактора (разход на основен и плазмообразуващ газ, разпад на допълнителния плазмообразуващ газ, дебит на праха, електрически ток). На основата на отлично познаване на методите на математическата статистика, напластяване на експеримента са получени регресионни зависимости за стабилността на дъгата и ефективността на процеса. Проведена и е доказана адекватността на предложените модели чрез използване на статистически модели на Фишер.

Разработена е и експериментална среда която позволява получаване на данни за: волт амперната характеристика на плазмотрона, за пресмятане на топлинната и кинетична мощност на плазмената среда, за пресмятане на динамичното съпротивление на хранящия източник, за оценка, стационарността и ергодичността на случайните сигнали, използван за пресмятане на корелациите зависимости.

Отделено е сериозно внимание на технологичните параметри и е установено влиянието им върху изходящия момент на системата за плазмено напластяване. Особено подробно се изследва по експериментален път, времето за формиране на плазмообразуващия газ и на праха за напластяване върху ефективността на работа на плазмотрона по отношение на стабилността на струята и ефективността на работата му.

Като интересен параметър за оценка на работата на плазмотрона се използва изследването на спектрите на информационните сигнали, като е установена корелационна връзка между спектъра и периодичността на промените в плазмотрона, като е установено наличието на високочестотна лента на спектъра, вследствие на завихрянето на дъгата в плазмотрона.

Определени са условията при които се реализира режим на работа на плазмотрона по отношение на КПД, стабилността на дъгата и активното съпротивление.

3. Публикации

По дисертационния труд са подготвени 6 публикации, от които едната е под печат. Публикувани са в периода 2009 – 2015 г. Едната публикация е самостоятелна. В 3 публикации докторантът е на първо място в 2 на второ. Публикувани са в Известия на Съюза на учените във Варна, в списание „Машиностроителни техники и технологии“, в материалите на симпозиум по метрология, в материалите на III международна научна конференция във Варна и на международния семинар Electrical Power Engeneering – Варна.

Части от дисертацията са докладвани на 3 международни конференции.

4. Критични бележки.

В автореферата при напечатването са повторени страници 27 и 28 на мястото на страници 37 и 38.

Приведените изводи по глави и по дисертационната работа, както и в приложенията са прекомерно детайлизирани. Препоръчвам значимачаст от представените материали в дисертацията да се използват като монография.

5. Лични впечатления

Нямам лични впечатления. От предоставените материали по дисертацията оставам с впечатление, че инж. Ивайло Неделчев е един добре подготвен специалист в областта на електротехниката, материалознанието и математическата статистика, които може да си постави и реши сложни задачи по изследване на работата на автоматизирани системи за плазмено напластяване.

6. Заключение

Основните научни и научно-приложни постижения на докторанта са в областта на прилагане на плазмената обработка за напластяване на детайли и оптимизиране работата на плазмотрона с вихрова стабилизация по мониторингови изследвания и обработка на данни по методите на математическа статистика и математическо моделиране.

Въз основа на изложеното по-горе в становището ми, считам, че дисертационната работа на инж. Ивайло Неделчев на тема „Изследване ефективността на плазмотрон с вихрова стабилизация на дъгата в процеса плазмено-прахово напластяване“ напълно отговаря на изискванията на ЗРНСРБ, на Правилника за прилагането му в ТУ – Варна.

Убедено предлагам на Научното жури да присъди на инж. Иван Йорданов Неделчев образователната и научна степен „доктор“.

Подготвил становището:

/проф. д-р М. Миховски/