

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА НАУКОВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА БІБЛІОТЕКА

СУКМАНЮК ОЛЕНА МИКОЛАЇВНА

УДК 631.3:001

**ЕВОЛЮЦІЯ НАУКОВИХ ПОГЛЯДІВ НА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ЗВАРЮВАННЯМ І НАПЛАВЛЕННЯМ**

07.00.07 – історія науки і техніки

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата історичних наук

Київ – 2010

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Центрі історії аграрної науки Державної наукової сільськогосподарської бібліотеки Національної академії аграрних наук України

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент, член-кореспондент Інженерної академії України **Герук Станіслав Миколайович**, Житомирський національний агроекологічний університет, завідувач кафедри технічного сервісу та інженерної екології

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор **Тарабрін Олексій Євгенович**, Державна наукова сільськогосподарська бібліотека, заступник директора з питань наукового менеджменту та маркетингу

кандидат історичних наук, доцент **Деркач Олексій Павлович**, Національний університет біоресурсів і природокористування України, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування та обладнання лісового комплексу

Захист відбудеться „8” квітня 2010 року о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 26.373.01 у Державній науковій сільськогосподарській бібліотеці Національної академії аграрних наук України (03680, м. Київ вул. Героїв Оборони, 10, читальний зал)

З дисертацією можна ознайомитись у Державній науковій сільськогосподарській бібліотеці Національної академії аграрних наук України (03680, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 10)

Автореферат розісланий „7” березня 2010 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради,
кандидат історичних наук,
старший науковий співробітник

С.Д. Коваленко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В умовах сьогодення, коли при розвитку виробництва, науки і техніки постала необхідність збереження та економії сировинних і енергетичних ресурсів країни, все більш значну роль у досягненні високої якості та експлуатаційної надійності машин і зменшення їхньої вартості набувають процеси якісного відновлення зношених деталей сільськогосподарських машин, зокрема зварюванням і наплавленням, яке набуло широкого застосування в нашій державі.

Постійне підвищення вартості енергоносіїв та матеріалів, які використовуються у процесі відновлення деталей за допомогою електричної дуги, змушує ставити перед дослідниками, науковцями і виробниками завдання щодо можливості створення ефективніших та економічніших способів відновлення деталей та виключення з цього процесу подальшої термічної та механічної обробки.

Отже, дослідження історії відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням є актуальною науковою проблемою, вирішення якої дозволить осмислити основні закономірності та розкрити її вплив і роль на розвиток як сільськогосподарської галузі, так і на загальний технічний розвиток.

Актуальність теми також визначається й тим, що дослідження еволюції наукових ідей про відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням і наплавленням формує й доповнює загальнонаціональну історію науки і техніки України взагалі та аграрної зокрема. Крім того, досвід минулого у всій своїй багатогранності сприяє критичному усвідомленню сучасного стану та прогнозування майбутнього науки про відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням. У час, коли економіка країни вимагає необхідності відновлення промислового потенціалу, потреба у знаннях про розвиток різноманітних виробничих технологій є неоціненою, зокрема в галузях техніки й технічних наук, які переживають не кращі свої часи. А тому визначення ролі вітчизняних учених, винахідників і знання історичних обставин, що впливали на цей розвиток, є в даному випадку загальнонаціональним скарбом нашої держави.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження є складовою частиною науково-дослідної роботи Державної наукової сільськогосподарської бібліотеки Національної академії аграрних наук України за темами: «Історія започаткування, становлення та розвитку сільськогосподарської дослідної справи в Україні» (номер державної реєстрації 0102U001526) та «Історія становлення та діяльності науково-дослідних і освітніх закладів аграрного профілю в Україні» (номер державної реєстрації 0107U003107).

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження було: відтворення цілісної картини історії становлення та розвитку наукових поглядів про відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням і наплавленням; визначення концептуальних засад цього розвитку за рахунок використання виявлених закономірностей і тенденцій еволюції наукових ідей про відновлення деталей.

Відповідно до мети досліджень поставлені наступні **завдання**:

- визначити сучасний стан історіографічного доробку щодо предмета дослідження;
- розробити науково-обґрунтовану періодизацію становлення та розвитку науково-інженерної думки у галузі відновлення деталей машин зварюванням та наплавленням;
- з'ясувати передумови зародження технології відновлення деталей машин;
- здійснити аналіз відповідної інформації щодо становлення і розвитку наукових основ у світовому контексті про відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням;

- виявити чинники, що сприяли створенню нових форм та методів відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням і наплавленням;

- узагальнити здобутки видатних діячів науки і техніки у відповідній галузі знань та інженерної думки.

Об'єкт дослідження – становлення і розвиток науки й практики відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням.

Предмет дослідження – еволюція наукових ідей про відновлення деталей машин зварюванням і наплавленням.

Методи дослідження. У роботі було використано комплекс методів з додержанням принципів історизму та об'єктивності, а також застосовані загальнонаукові та спеціальні методи – історико-науковий, історико-хронологічний, історико-порівняльний, періодизації, біографічний та бібліографічний, проблемно-хронологічний, системний, аналізу і синтезу, які дали змогу розкрити тему дисертаційного дослідження.

Хронологічні межі охоплюють період з початку винайдення електричної дуги 1802 р. до 90-х рр. ХХ ст. У деяких випадках дисертація виходить за окреслені межі з метою більш широкого розкриття діяльності науковців.

Наукова новизна одержаних результатів дисертаційного дослідження значною мірою обумовлюється тим, що вони сформульовані на основі системного аналізу фактів, значна частина яких *вперше* введена до наукового обігу; у проблемно-хронологічній послідовності відтворено цілісну картину переходу від окремих подій і фактів, що стосуються даного конкретного предмета дослідження, до закономірностей, а вже від них – до загальних принципів, які лежали в основі еволюції наукових поглядів на відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням і наплавленням; науковою новизною вважаємо висновки, які стосуються пріоритетів тих чи інших винаходів у галузі зварювання і наплавлення та їх впровадження у практику: будь-то у вітчизняному чи світовому контексті; з урахуванням сучасних тенденцій розвитку електрозварювальних технологій сформульовані практичні рекомендації щодо відновлення деталей машин;

- *удосконалено* бібліографію наукових праць вчених;

- *дістав подальшого розвитку* аналіз діяльності видатних діячів науки і техніки в галузі відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням.

Практичне значення одержаних результатів полягає в узагальненні та висвітленні знань про еволюцію наукових ідей щодо відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням, які можуть бути використані при відтворенні цілісної картини історії відновлення деталей, при підготовці наукових праць, навчальних посібників, спеціальних курсів з історії науки і техніки для вищих навчальних закладів в тому числі й аграрного профілю, у процесі науково-дослідної роботи магістрів і аспірантів.

Матеріали та результати дослідження вже використовуються у підготовці лекційних занять з дисциплін «Газоелектрозварювання», «Ремонт машин і обладнання», «Технологія ремонту машин» та «Ремонт машин» для студентів факультету «Механізації сільського господарства» Житомирського національного агроекологічного університету.

Особистий внесок здобувача. Наукові результати дисертаційного дослідження отримані автором особисто.

Апробація результатів досліджень. Основні наукові положення та висновки дисертації оприлюднені на: VI Всеукраїнській науковій конференції «Актуальні питання історії науки і техніки» (Полтава, 11–12 жовтня 2007 р.); IV конференції молодих учених та спеціалістів «Історія освіти, науки і техніки» (Київ, 29 січня 2008 р.); III Всеукраїнській

науково-практичній інтернет-конференції «Соціум. Наука. Культура» (Київ, 29–31 січня 2008 р.); III Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Українська наука в мережі Інтернет» (Київ, 26–28 лютого 2008 р.); IV Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Науковий потенціал України 2008» (Київ, 26–28 березня 2008 р.); IV Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Простір і час сучасної науки» (Київ, 24–26 квітня 2008 р.); IV Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Українська наука XXI століття» (Київ, 26–28 червня 2008 р.); VII Всеукраїнській науковій конференції «Актуальні питання історії науки і техніки» (Київ, 2–3 жовтня 2008 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції «Образование и наука на 21 от век – 2008» (Белгород, 17–25 жовтня 2008 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції «Наука і inowacja – 2008» (Przemyśl, 7–15 października 2008 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції «Zróbny vmdesky ideji-2008» (Прага, 27 жовтня – 05 листопада 2008 р.); V конференції молодих учених та спеціалістів (Київ, 28 травня 2009 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Національна сільськогосподарська бібліографія як складова програми інформатизації аграрної галузі України» (Київ, 7 грудня 2009 р.).

Публікації. За матеріалами досліджень, представлених у дисертації, опубліковано 18 наукових праць, з них 4 статті у фахових виданнях, що входять до переліку ВАК України та 14 – у збірниках матеріалів наукових конференцій та семінарів.

Структура та обсяг дисертаційного дослідження. Робота являє собою цілісність, тобто розкриває зміст однієї теми, а саме: еволюцію відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням та водночас комплексну працю, яка містить окремі винаходи та результати діяльності вчених – і все це розглядається як сукупність досягнень світової науки з конкретного питання.

Безпосередньо ж дослідження складається зі вступу, трьох розділів, десяти підрозділів, висновків, додатків і списку використаних джерел. Повний об'єм дисертаційної роботи – 258 сторінок. На 209 сторінках викладений основний текст роботи, який включає 11 таблиць та 98 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність обраної теми, зв'язок роботи з науковою тематикою; визначено мету, завдання дослідження, об'єкт, предмет, методи і хронологічні межі; розкрито наукову новизну та практичне значення дослідження; визначено особистий внесок здобувача; наведено відомості про апробацію роботи, публікації здобувача й структуру дисертації.

У першому розділі **«Стан наукової розробки, джерельна база та методологія предмета дослідження»** узагальнено сучасний стан розробки наукової проблеми, визначено джерельну базу та сформульовано напрями дослідження.

У підрозділі 1.1. **«Стан наукової розробки та джерельна база предмета дослідження»** здійснено аналіз наукових робіт про відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням.

Як показав історіографічний аналіз, історію розвитку технічних наук, конкретних видів відновлення деталей та зварювального виробництва висвітлювали у своїх роботах окремі вчені-історики та науковці, однак наразі відсутні узагальнені праці, які б комплексно розглядали еволюцію наукових знань на відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням.

Джерельна база дослідження включає наукові праці вітчизняних і зарубіжних учених та архівні матеріали, які дали можливість здійснити всесторонню оцінку еволюції наукових поглядів на відновлення деталей сільськогосподарських машин.

У роботі використано документи, які зберігаються в особових фондах Центрального державного архіву вищих органів влади та управління України (Ф.331), Національної академії наук України, Інституту архівознавства Національної бібліотеки ім. В.І. Вернадського (Ф.1), де зберігається особова справа відомого вченого в галузі зварювання Є.О. Патона. У фондах Російського державного історичного архіву (Ф.24) та Державного архіву Костромської області (Ф.133) зберігаються історичні документи та матеріали видатного винахідника в галузі електрозварювання та наплавлення М.М. Бенардоса. В архіві Російської Академії наук (Ф.585) зберігаються документи та матеріали дослідника процесів електрозварювання та наплавлення М.Г. Славянова.

Проаналізовано і вивчено публікації вітчизняних та зарубіжних учених, які знаходяться у фондах Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського, бібліотеки Національного наукового центру «Інституту механізації і електрифікації сільського господарства», Державної наукової сільськогосподарської бібліотеки НААНУ, бібліотеки Житомирського національного агроекологічного університету і Житомирської обласної універсальної наукової бібліотеки.

Виявлені та опрацьовані наукові праці вітчизняних і зарубіжних учених, доповнені матеріалами архівних фондів, дали змогу здійснити комплексне наукове дослідження, сформулювати висновки, що підтверджуються репрезентативними джерелами.

У підрозділі 1.2. *«Теоретико-методологічні принципи дослідження»* встановлено, що з документів, на яких ґрунтуються методологічні засади, можливо здійснити всебічний аналіз та сформулювати принципи теорії історії науки і практики відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням. Дані принципи можна сформулювати двома взаємодоповнюючими положеннями: по-перше, зварювальна і наплавлювальна техніка на всіх етапах історичного розвитку по-різному впливала на створення оптимальних умов відновлення деталей сільськогосподарських машин, по-друге, ця техніка і технології вдосконалювалась, трансформувалась із врахуванням вимог часу і соціальних передумов конкретної історичної ситуації та принципів єдності історичного та логічного, які передбачають врахування історії розвитку об'єкта (процесу), його сучасного стану та перспектив подальшого розвитку, ставить вимогу наступності в пошуковій діяльності, врахування нагромадженого досвіду та стану розвитку теорії.

У процесі дослідження застосовувались ряд методів, серед яких слід виділити загальнонаукові та спеціальні. Так, для складання хронологічних таблиць використано історико-хронологічний метод, для аналізу розвитку процесу відновлення деталей зварюванням та наплавленням, а також шляхів та напрямків цього розвитку був використаний історико-порівняльний метод. Методи аналізу та синтезу використовувались при зборі, накопиченні та осмисленні конкретної інформації, матеріалів та фактів, що стосуються досліджуваної теми. Біографічний метод дав змогу дослідити та висвітлити особистості вчених та науковців в галузі відновлення деталей машин зварюванням та наплавленням. Для опису наукових праць, опублікованих джерел, що стосуються теми дослідження, використано бібліографічний метод. Історико-науковий метод дозволив проаналізувати та розкрити досліджуваний об'єкт з погляду розвитку науки і техніки, накопичених знань і досягнень. Розробити принципи та виділити окремі періоди в розвитку досліджуваного об'єкта дозволив метод періодизації.

З метою поглибленого розуміння перебігу подій здійснено періодизацію становлення та розвитку способів відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням і наплавленням: перший період (1802 р. – початок 20-х рр. ХХ ст.) пов'язаний з відкриттям електричної дуги та її використанням для відновлення деталей зварюванням і наплавленням; другий період (початок 20-х рр. ХХ ст. – середина 70-х рр. ХХ ст.) пов'язаний зі створенням, вдосконаленням та розвитком нових і вже відомих способів механізованого та автоматизованого зварювання і наплавлення деталей машин; третій період (середина 70-х рр. ХХ ст. – початок 90-х рр. ХХ ст.) пов'язаний з використанням промислових роботів та їх комплексів, для яких характерна можливість переналаштування з одного типу відновлювального виробу на інший шляхом зміни програми.

Застосований комплекс методів надав можливість системно дослідити еволюцію наукових поглядів на відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням і наплавленням.

У другому розділі **«Еволюція наукових досліджень з відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням і наплавленням та впровадження їх результатів у виробництво»** викладено матеріал, що висвітлює еволюцію досліджень, розвитку техніки, технологій та матеріалів, які використовувались для відновлення деталей сільськогосподарських машин за допомогою процесів зварювання та наплавлення. В окремих випадках подано наукові факти, які безпосередньо вплинули на досягнення у галузі відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням.

У підрозділі 2.1. *«Становлення та розвиток наукових основ у світовому контексті відновлення зварюванням і наплавленням»* висвітлені дослідження щодо становлення наукових основ зварювання та наплавлення, а також їх подальший розвиток. У розвиток теоретичних основ електротехніки (і як наслідок – створення технологій зварювання та наплавлення) вагомий вклад внесли російські вчені: академіки Б.С. Якобі і Е.Х. Ленц, професор Д.А. Лачінов та інші, які теоретично обґрунтували існування електричної дуги та підтвердили це експериментально. Так Б.С. Якобі у 1838 році відкрив можливість отримання металевих копій з металевого чи неметалевого оригіналу шляхом електролізу (гальванопластики). А результатом його спільної роботи з Е.Х. Ленцем стали виготовлені у 1839 році потужні електродвигуни. Д.А. Лачінов обґрунтував переваги паралельного включення дугових ламп та вказав на можливість їх змішаного включення з лампами розжарювання.

Актуальним на той час було питання регулювання і повного контролю електричної дуги, одне з рішень цієї проблеми у 1889 році запропонував німецький інженер Г.Т. Церенер, який для нагріву металу при зварюванні вперше використав дугу непрямої дії. Він довів, що коли силові лінії підковоподібного магніту лініями електричної дуги перетинаються перпендикулярно до горизонтальної площини, остання відхиляється перпендикулярно до цієї площини, захоплюючи полум'я, що нагадує вістря.

Науковою основою дугового зварювання та наплавлення, а отже і відновлення деталей сільськогосподарських машин за допомогою цих процесів, є вчення про іонізацію та термодинаміку плазми. У 1921 році індійський фізик та астроном М. Сага охарактеризував та вивів рівняння процесу іонізації, застосовуючи яке американський фізик І. Ленгмюр у 1924 році вивів формулу для визначення ступеня іонізації парів речовини. Ці рівняння в подальшому були використані радянськими вченими В.В. Фроловим та К.К. Хреновим при розробці теоретичних основ зварювання та наплавлення. Застосувавши їх, вони визначили чисельні коефіцієнти, що описували фізико-хімічні процеси при зварюванні та наплавленні.

Зупиняючись на теоретичних основах відновлення деталей сільськогосподарської техніки, слід зауважити, що основна увага дослідників, які займались вивченням цих питань, приділялась аналізу матеріалів, що використовувались. Вперше повну характеристику марганцевих сталей у 20-х роках дав В.Н. Ліпін. Він вказав на малу придатність сталей із вмістом марганцю більше 2 % через їх крихкість. М.М. Курнаков у 1936 р. встановив, що середньо марганцеві сталі (0,25 ч 0,35 % С, 0,15 ч 0,25 Si і 1,4 ч 2,8 Mn) дають можливості збільшити допустимі напруги на 50 % у порівнянні з вуглецевими сталями. Н.С. Елістратов у 1957 р. провів дослідження та розробив електроди для зварювання чавуну з отриманням наплавленого металу у вигляді м'якої сталі. У 1959 р. В.А. Цуканов вказав на позитивний вплив марганцю в сталях при його вмісті до 3 %.

У 1960–1970-х роках Б.Є. Патонем, К.В. Багрянським та М.О. Ольшанським було досліджено окремі фактори, які впливають на якість наплавлення деталей при ремонті сільськогосподарських машин. Вказані фактори визначали умови протікання процесу зварювання та накладали деякі як технологічні, так і конструктивні обмеження.

Проведений в 70-х р. ХХ ст. В.М. Кряжковим аналіз сталевих деталей сільськогосподарської техніки за твердістю робочих поверхонь дозволив розділити їх на три групи:

- ті, що покращуються з твердістю 25–30 HRC;
- після загартування та середнього відпуску з твердістю 40–45 HRC;
- після загартування та низького відпуску з твердістю 52–55 HRC.

У 1973 р. Ю.А. Стеренбоген довів, що підвищення складу кремнію в металі шва, при здійсненні відновлення деталей сільськогосподарської техніки зварюванням, еквівалентне деякому збільшенню кількості розчиненого вуглецю, та встановив, що в умовах циклічних навантажень в обертових деталях тріщини з'являються та розвиваються в зонах з підвищеним вмістом легуючого елемента.

Запорукою здійснення якісного відновлення деталі, як підтвердили практичні дослідження, стало виключення додаткової термічної обробки при їх відновленні, задля чого використовувався метод легування наплавленого металу, який забезпечував самозагартування нанесеного шару при природному охолодженні деталі після наплавлення.

Отже, як показує аналіз, науковою основою відновлення деталей сільськогосподарських машин були дослідження направлені на встановлення кількісно-якісного складу легуючих матеріалів у витратних матеріалах.

У підрозділі 2.2. *«Еволюція дугового зварювання і наплавлення при відновленні деталей сільськогосподарських машин»* встановлено, що 85 % сталей, з яких виготовляються деталі сільськогосподарських машин, є придатними до їх відновлення зварюванням та наплавленням. Існує велике різноманіття способів зварювання та наплавлення, які використовуються для відновлення деталей, кожен із них має свої переваги і недоліки. Найбільш ефективним засобом багаторазового використання спрацьованих деталей машин є їх механізоване відновлення електродуговим наплавленням під шаром флюсу. Даний спосіб був розроблений у 1940 р. під керівництвом Є.О. Патона (Інститут електрозварювання), який відрізнявся від ручного дугового наплавлення більш високою продуктивністю (7–10 разів), економічністю та якістю наплавленого металу. У зв'язку з тим, що наплавлення під шаром флюсу мало наступні недоліки, а саме: можливість зварювання лише в нижньому положенні (при куті нахилу до 15°), складність зварювання в монтажних умовах на коротких швах та контролю якості процесу, починаючи з 1948 року отримав розвиток розроблений А.Я. Бродським, В.Р. Верченком, В.В. Дяченком, О.В. Мешковим, А.В. Петровим,

Ф.Е. Третьяковим спосіб дугового зварювання в середовищі захисних газів, в якості яких застосовувались аргон і гелій (для зварювання більшості металів), азот (для зварювання міді та її сплавів), вуглекислий газ, а також їх суміші.

На сільськогосподарських ремонтних підприємствах найбільшого розповсюдження набув створений у 1952 році І.Є. Ульманом і Г.П. Клековкиним у Челябінському державному агроінженерному інституті спосіб вібродугового наплавлення, який супроводжується незначним нагріванням деталі (до 100 °С), високою продуктивністю (до 2,6 кг/год.), а також, враховуючи незначний нагрів, відсутністю суттєвих структурних змін поверхні відновлювальної деталі, що дозволяє наплавляти деталі малого діаметру.

Новим видом відновлення деталей сільськогосподарської техніки, який почали застосовувати в ремонтних майстернях у 1970–1974 роках стало електрошлакове наплавлення. Даний спосіб був розроблений Г.З. Волошкевичем ще на початку 50-х р. (Інститут електрозварювання). Технологія відновлення опорних катків тракторів була розроблена у Малоярославецькому філіалі ДержНДТІ. Особливістю зазначеного способу стало отримання гладкої, рівної поверхні наплавленого шару, що в окремих випадках дозволяло використовувати відновлені деталі без наступної механічної обробки та з'єднання деталей різної товщини, а також зварювання та наплавлення не тільки сталей, але й алюмінію, міді, титану та їхніх сплавів.

Отже, в подальшому при відновленні деталей сільськогосподарських машин різноманіття способів, обумовлених розвитком науки і техніки сьогодення, дозволило відновлювати деталі зважаючи на необхідну їм твердість, зносостійкість та інші експлуатаційні характеристики.

У підрозділі 2.3. *«Розвиток автоматичного зварювання і наплавлення при ремонті сільськогосподарських машин»* досліджено один з головних напрямків розвитку процесу відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням і наплавленням, тобто його механізацію та автоматизацію.

У 1929 році у зварювальній лабораторії, організованій Є.О. Патоном при кафедрі інженерних наук Всеукраїнської Академії наук (ВУАН), П.П. Буштедт розробив першу вітчизняну зварювальну головку для автоматичного зварювання, яка була використана в технологічному процесі виготовлення і ремонту плугів, борін, льоном'ялок та машин для вирощування і збирання картоплі на заводі «Рязсельмаш» (м. Рязань).

Розроблена в середині 50-х років минулого століття в Інституті електрозварювання, технологія відновлення із застосуванням автоматичної зварювальної головки А-409 одержала широке застосування на багатьох заводах і ремонтних підприємствах.

Спосіб дугового зварювання в середовищі захисних газів на початку 60-х років ХХ ст. був використаний для ремонту вузлів сільськогосподарських машин зі складною конфігурацією. Вказаний спосіб дав можливість автоматизувати великий об'єм зварювальних робіт, а також проводити різноманітні маніпуляції пальником, що дало можливість отримати шви будь-якої ширини. Для автоматизації зварювання та наплавлення в середовищі вуглекислого газу були розроблені перші установки, які виготовлялися ленинградським заводом «Електрик» та отримали назву ПДПГ-300.

У 1963–1964 роках ГОСНИТИ було створено спеціалізовану головку з механічним вібратором для вібродугового наплавлення металу. Вказана головка монтувалась на базі токарного верстату та застосовувалась для відновлення колінчастих валів автотракторних двигунів.

Подальший розвиток процесу автоматизації відновлення сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням у середині 70-х років ХХ ст. розвивався шляхом створення роботизованих систем. Однією з перших країн, яка пішла шляхом роботизації процесу зварювання, була Японія. Проблемами розробки та виготовлення, а також впровадження у виробництво роботів для зварювання здійснювали фірми Німеччини, США, Австрії, Франції, Швеції, Італії, Великобританії.

Для відновлення деталей типу «вал» Центральним інститутом зварювання (ZIS) в німецькому місті Галлі було розроблено спеціальний робот, за допомогою якого проводилось відновлення деталей, що супроводжувалось значним скороченням витрат цінного металу та енергії.

Здійснене у підрозділі дослідження дало змогу зробити висновок, що, як і більшість технологічних процесів, відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням пройшло свій особливий шлях від механізації до його автоматизації.

У підрозділі 2.4. *«Удосконалення матеріально-технічної бази (джерел живлення, пристосувань, наплавочних матеріалів і флюсів)»* відтворено історію створення та розвитку джерел живлення та іншого обладнання, електродів та витратних матеріалів, які застосовувались для відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням і наплавленням. Слід зауважити, що специфікою розвитку витратних матеріалів стала необхідність у знаннях не лише в галузі електрики та електротехніки, а й у значній мірі фізики, хімії та матеріалознавства.

Отже, проведеним дослідженням встановлено, що розвиток матеріально-технічної бази (джерел живлення, пристосувань, наплавочних матеріалів і флюсів) забезпечив необхідність у них як промисловості, так і сільського господарства.

У третьому розділі **«Українські наукові, виробничі центри та видатні діячі науки і техніки в галузі відновлення деталей машин зварюванням і наплавленням»** досліджено внесок наукових та виробничих підприємств, установ, організацій і структур, а також окремих діячів у розвиток процесів зварювання та наплавлення при відновленні деталей сільськогосподарських машин.

У підрозділі 3.1. *«Центри з відновлення деталей машин»* висвітлено роботу провідних наукових установ у СРСР та сучасній Україні, яка стала правонаступницею більшості наукових досягнень у галузі відновлення деталей сільськогосподарських машин після розпаду Радянського Союзу.

4 січня 1934 року в Києві у системі ВУАН на базі Електрозварювальної лабораторії був створений Інститут електрозварювання. Співробітниками цього інституту внесений значний вклад у розробку процесів зварювання під шаром флюсу, зварювання тертям, дифузійного зварювання у вакуумі, зварювання струмами високої частоти, електрошлакового наплавлення, контактного зварювання та ін.

Найбільш значимі розробки виконані відділом №2 «Фізико-металургійні процеси наплавлення зносостійких і жароміцних сталей» Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона. Його співробітниками були розроблені технологія зносостійкого наплавлення сталевих прокатних валків і перший у СРСР порошковий наплавочний дріт – ПП-3Х2В8 (сучасне найменування Пп-Нп-35У9Х3ГСФ), який уже майже півстоліття залишається одним із найбільш використовуваних при наплавленні деталей.

Варто також відмітити вклад кафедри ремонту машин Київського інституту механізації та електрифікації сільського господарства (нині Національний університет біоресурсів і природо використання України), яка була створена у 1932 р. Співробітники

даної кафедри вирішували проблеми відновлення деталей машин сільськогосподарської техніки, у тому числі й за допомогою процесів зварювання та наплавлення, а також проводили роботу по розробці типових технологій ремонту сільськогосподарської техніки та впровадження її в ремонтних майстернях.

Ще одним підрозділом, співробітниками якого було внесено значний вклад у розвиток відновлення деталей машин електричним зварюванням та наплавленням, а також зварювального обладнання, була створена у 1935 році за ініціативи Є.О. Патона кафедра зварювального виробництва, яка діяла на механічному факультеті Київського політехнічного інституту (нині Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”). На зазначеній кафедрі вперше у СРСР було організовано підготовку інженерів-механіків за спеціальністю «Обладнання і технологія зварювального виробництва».

Створене у 1961 р. Всесоюзне об'єднання «Сільгосптехніка» започаткувало процес створення в 70-х роках минулого століття потужної ремонтно-обслуговуючої бази у сільському господарстві. Дана база включала підприємства, цехи, пункти технічного обслуговування, автогаражі, склади, споруди, рухомі агрегати та інші об'єкти, призначенні для технічного обслуговування, ремонту й зберігання.

Над проблемами відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням працювала, створена у 1962 році, Українська філія ДержНДТІ, яка об'єднала в собі лабораторії ремонту тракторів та прогнозування розвитку технічного сервісу, ремонту складних сільськогосподарських машин, відновлення деталей газотермічним та електрофізичним способами, відновлення деталей зварюванням і пластичним деформуванням та ремонту двигунів.

У підрозділі 3.2. *«Основоположники процесу відновлення деталей машин зварюванням і наплавленням»* висвітлено діяльність дослідників, які здійснили практичне впровадження технології зварювання та наплавлення у процес відновлення деталей машин.

Проведеними дослідженнями підтверджено, що відкриття явища електричного дугового розряду належить академіку В.В. Петрову, який вперше у світі 17 травня 1802 року публічно продемонстрував явище електричної дуги від створеного ним надпотужного «вольтового стовпа».

Винайдений М.М. Бенардосом спосіб з'єднання металів вперше було практично використано у 1881 році для відновлення деталей, що спрямувало електричне зварювання на шлях промислового впровадження та розвитку.

Однією із видатних постатей, які внесли свій вклад у становлення електрозварювання, став російський інженер М.Г. Славянов, який у 1893 р. розробив технологію зварювання для широкого її практичного застосування, вперше використавши для проведення як зварювання, так і наплавлення плавкий металевий електрод.

У підрозділі 3.3. *«Науковці та дослідники в галузі відновлення деталей машин ХХ – початку ХХІ ст.»* висвітлено життєвий шлях, дослідницьку та практичну діяльність Є.О. Патона, І.І. Фрумїна, які внесли вагомий вклад у розвиток процесу відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням. Завдяки наполегливій праці І.О. Рябцева, М.В. Молодика й В.Д. Кузнецова проводиться подальша розробка та створюються нові технології відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням.

Отже, вагомий вклад у розвиток процесу відновлення деталей машин зварюванням та наплавленням внесли науковці провідних наукових та виробничо-технічних закладів держави, більшість з яких продовжують свою діяльність в даному напрямку до нині.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз літератури засвідчив відсутність комплексних досліджень з історії розвитку наукових ідей відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням. Наявні опубліковані праці висвітлюють та описують винаходи, технології, матеріали та устаткування, що використовуються для здійснення процесів відновлення деталей зварюванням та наплавленням, однак вони не містять досліджень історії розвитку цих процесів.

2. Комплекс джерельної бази, що складається з архівних матеріалів, наукових праць вітчизняних і зарубіжних учених, які використані для дослідження, дав змогу всебічно висвітлити тему та досягнути поставлених у роботі завдань.

3. На основі узагальнення досліджених джерел розроблено періодизацію історії розвитку відновлення деталей зварюванням та наплавленням, а саме: перший період (1802 р. – початок 20-х рр. ХХ ст.) пов'язаний з відкриттям електричної дуги та її використання для відновлення деталей зварюванням і наплавленням; другий період (початок 20-х рр. ХХ ст. – середина 70-х рр. ХХ ст.) пов'язаний зі створенням, вдосконаленням та розвитком нових і вже відомих способів механізованого та автоматизованого зварювання і наплавлення при відновленні деталей машин; третій період (середина 70-х рр. ХХ ст. – початок 90-х рр. ХХ ст.) – використання промислових роботів та їх комплексів, для яких характерне переналаштування з одного типу відновлювального виробу на інший шляхом зміни програми.

4. Встановлено, що з часу створення М.М. Бенардосом (1881 р.) електродугового зварювання ця галузь набула стрімкого розвитку. Створенням нових технологій та методів електродугового зварювання та наплавлення, а також використанням їх для відновлення деталей у різні часи займались: Г.Т. Церенер (у 1889 році винайшов спосіб регулювання дуги), М.Г. Славянов (у 1890 році вперше використав технологію зварювання для відновлення деталей) та ін.

5. Досліджено, що швидкому промислому впровадженню процесу відновлення деталей зварюванням та наплавленням сприяли наукові дослідження процесу зварювання: у 1921 р. індійським дослідником М. Сага було виведено рівняння характеристики процесу іонізації; американським фізиком І. Ленгмюром у 1924 р. було застосовано корпускулярну та хвильову теорію природи електрона для пояснення суті електричного розряду та виведено формулу для визначення ступеня іонізації парів речовин; у 1936 р. М.С. Курнаков встановив, що середньомарганцеві склади сталі дають змогу збільшити допустимі напруги на 50 % у порівнянні з вуглецевими. У 1949 р. В.В. Фролов та К.К. Хренов визначили чисельні коефіцієнти для формул, що описують фізико-хімічні процеси зварювання; І.Г. Лесков вивів формули для оцінки напруженості та густини струму в стовпі дуги з плавким електродом; у 1960–1970-х рр. Б.Є. Патон, К.В. Багрянський та М.О. Ольшанський дослідили фактори, що впливають на якість ремонтного наплавлення деталей сільськогосподарських машин, а також вивели розрахункову формулу хімічного складу металу шва. В.М. Кряжков у 1970-х рр. розділив сталеві деталі сільськогосподарської техніки за твердістю робочих поверхонь за системою HRC; Ю. Зеке у 1975 р. створив рівняння одношарового наплавлення для визначення основності флюсу, завдяки яким були сформульовані основні положення та вимоги до проведення процесу з'єднання металів, а також доведена необхідність подальших розробок технологій, обладнання та матеріалу.

6. Результати дослідження підтвердили, що основним напрямком розвитку відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням, починаючи з XIX ст., були механізація та автоматизація. Перевагами автоматизованого відновлення деталей є висока якість з'єднання, порівняно з ручним, продуктивність праці, зниження витрат матеріалів та енергії.

7. Аналіз сучасних тенденцій розвитку технологій відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням свідчить, що даний процес розвивається шляхом повного виключення втручання людини до підготовки, відновлення та контролю якості, а також зменшення екологічного навантаження на навколишнє середовище.

8. Досліджено, що розвитку процесу відновлення деталей зварюванням та наплавленням у значній мірі сприяла діяльність науково-виробничих установ, які розробляли та впроваджували у виробництво способи, методи зварювання і наплавлення та технологічне обладнання, а саме:

- Інститут електрозварювання та його відділ №2 «Фізико-металургійні процеси наплавлення зносостійких і жароміцних сталей»;
- кафедра ремонту машин Київського інституту механізації та електрифікації сільського господарства;
- кафедра зварювального виробництва механічного факультету Київського політехнічного інституту;
- Українська філія Державного науково-дослідного технологічного інституту.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

Одержані результати можуть бути використані при підготовці наукових праць, навчальних посібників, довідників, спеціальних курсів з історії науки і техніки вищих навчальних закладів, у процесі науково-дослідної роботи магістрів та аспірантів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

1. Сукманюк О.М. Діяльність видатного ученого в галузі електродугового зварювання Миколи Миколайовича Бенардоса / О.М. Сукманюк // [Електронний ресурс] // Історія науки і біографістика : електронне наук. фахове видання. — 2007. — № 3. — Режим доступу : <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/INB/2007-3/07sommmb.pdf>.

2. Сукманюк О.М. Видатний новатор техніки, основоположник металургії зварювання М.Г. Славянов [Текст] / О.М. Сукманюк // Історія української науки на межі тисячоліть : зб. наук. праць. — К., 2007. — Вип. 31. — С. 215–220.

3. Герук С.М. Еволюція розвитку способів наплавлення металу [Електронний ресурс] / С.М. Герук, О.М. Сукманюк // Історія науки і бібліографістика: електронне наук. фахове видання. — 2008. — № 3. — Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/INB/2008_3/08sommmb.pdf. (Автором досліджено історичні аспекти виникнення та розвитку основних способів наплавлення).

4. Герук С.М. Фрагменти з історії розвитку способів наплавлення металів [Текст] / С.М. Герук, О.М. Сукманюк // Історія української науки на межі тисячоліть: зб. наук. праць. — К., 2009. — Вип. 38. — С. 54–59. (Автором простежено та висвітлено етапи

розвитку способів наплавлення. Наведені їх переваги і недоліки, а також використання для відновлення деталей).

5. Сукманюк О.М. Діяльність видатного діяча в галузі електричного зварювання – академіка В.В. Петрова [Текст] / О.М. Сукманюк // Актуальні питання історії науки і техніки : матеріали шостої Всеукраїнської наук. конф., 11-12 жовтня 2007р. – Полтава, 2007. – С. 11–13.

6. Сукманюк О.М. Академік Євген Оскарівич Патон та його школа [Текст] / О.М. Сукманюк // Історія освіти, науки і техніки в Україні : матеріали четвертої конф. мол. учених та спеціалістів, м. Київ, 29 січня 2008 р. — К., 2008. — С. 254–256.

7. Герук С.М. Фрагменти історії автоматичного зварювання в Україні [Текст] / С.М. Герук, О.М. Сукманюк // Соціум. Наука. Культура: матеріали третьої всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 29-31 січня 2008 р. – К., 2008. – С. 68–69. *(Автором відображено вклад Інституту електрозварювання у розробку автоматичного зварювання під шаром флюсу).*

8. Герук С.М. Нотатки з історії електродугового зварювання [Текст] / С.М. Герук, О.М. Сукманюк // Українська наука в мережі Інтернет: матеріали третьої всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 26-28 лютого 2008 р. – К., 2008. – С.14–16.

(Автором висвітлено вклад видатного інженера М.Г. Славянова у розвиток електродугового зварювання та наплавлення при відновленні деталей).

9. Сукманюк О.М. Із витоків історії електричного дугового зварювання [Текст] / О.М. Сукманюк // Науковий потенціал України 2008: матеріали четвертої всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 26 – 28 березня 2008 р. – К., 2008. – С.51–53.

10. Герук С.М. Значний внесок В.В. Петрова в галузь електричного зварювання [Текст] / С.М. Герук, О.М. Сукманюк // Простір і час сучасної науки : матеріали четвертої всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 24-26 квітня 2008 р. – К., 2008. – С. 51–53. *(У роботі автор показав відкриття В.В. Петровим електричного дугового розряду та перші спроби застосування його для з'єднання металу).*

11. Сукманюк О.М. З історії ковальського зварювання [Текст] / О.М. Сукманюк // Українська наука ХХІ століття : матеріали четвертої всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 25 – 27 червня 2008 р. – К., 2008. – С. 8–10.

12. Герук С.М. Історичні аспекти виникнення зварювання металів [Текст] / С.М. Герук, О.М. Сукманюк // Актуальні питання історії науки і техніки : матеріали сьомої Всеукраїнської наукової конференції, 2 – 3 жовтня 2008 р. – К., 2008. – С. 88–90. *(Автором відображено виникнення та перші спроби ремонту деталей за допомогою зварювання).*

13. Сукманюк О.М. Євген Оскарівич Патон – родоначальник автоматичного зварювання під флюсом [Текст] / О.М. Сукманюк // Актуальні питання історії науки і техніки : матеріали сьомої Всеукраїнської наукової конференції, 2-3 жовтня 2008 р. – К., 2008. – С. 211–214.

14. Сукманюк О.М. Еволюція розвитку ремонтного виробництва [Текст] / О.М. Сукманюк // Образования и наука на 21 от век - 2008 : матеріали за IV Международная научная практична конференция, 17 – 25 октомври 2008. - София «Бел ГРАД-БГ» ООД., 2008. – С. 88–91.

15. Sukmanyuk O.M. The materials' development for the fusion under the sphere of the flux / О.М. Sukmanyuk // Zprbvy vmdeckй ideji-2008 : materiбly IV mezinбrodni vmdecko-praktickб conference, 27.10 – 05.11.2008. - Praha. Publishing House “Education and science” s.r.o., 2008. – str. 29–30.

16. Сукманюк О.М. Розвиток джерел живлення для електрозварювання / О.М. Сукманюк // Nauka i inowacja – 2008 : materialy IV Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, 07-15 października 2008 roku, 2008. – str. 86–88.

17. Сукманюк О.М. Основні історичні аспекти розвитку автоматизації дугового електрозварювання / О.М. Сукманюк // Історія освіти, науки і техніки в Україні : матеріали п'ятої конференції молодих учених та спеціалістів, м. Київ, 28 травня 2009 р. – К., 2009. – С. 169–172.

18. Сукманюк О.М. Зародження теоретичних основ технологічного процесу зварювання і наплавлення при відновленні деталей сільськогосподарських машин / О.М. Сукманюк // Національна сільськогосподарська бібліографія як складова програми інформатизації аграрної галузі України : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Київ, 7 грудня 2009 р. – К., 2009. – С. 208–212.

АНОТАЦІЯ

Сукманюк О.М. Еволюція наукових поглядів на відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням і наплавленням. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата історичних наук за спеціальністю 07.00.07 – історія науки і техніки. – Державна наукова сільськогосподарська бібліотека. – Київ, 2010.

Дисертація присвячена проблемі еволюції наукових поглядів на відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням та наплавленням. Розроблено періодизацію історичного розвитку проблеми, що включає три періоди. Розглянуті питання історії становлення і розвитку теорії та практики відновлення деталей зварюванням та наплавленням, а також наукове обґрунтування розвитку цих процесів. Проаналізовано і висвітлено науково-організаційний підхід до розвитку проблеми, де розглянуті з погляду еволюції наукові, виробничі центри та окремі діячі, діяльність яких безпосередньо пов'язана з темою дослідження.

Ключові слова: технологічний процес, відновлення деталей, зварювання, наплавлення, автоматизація, пристрій, установка, устаткування, витратні матеріали, науковий центр.

АННОТАЦИЯ

Сукманюк Е.Н. Эволюция научных взглядов на восстановление деталей сельскохозяйственных машин сваркой и наплавкой. – Рукопись.

Диссертация на приобретение научной степени кандидата исторических наук по специальности 07.00.07 – история науки и техники. – Государственная научная сельскохозяйственная библиотека. – Киев, 2010.

В диссертации изложены результаты истории становления и развития теории и практики восстановления деталей сваркой и наплавкой, а также научное обоснование развития этих процессов. Установлены основные закономерности и тенденции развития научных и практических основ восстановления деталей сваркой и наплавкой, которые позволили воссоздать целостную картину исторического становления и эволюции этого процесса.

Диссертационная работа состоит из вступления, трех разделов, выводов, списка использованных источников.

Раскрыта актуальность и научная новизна диссертационного исследования; показана связь работы с научной темой и практическое значение полученных результатов; обоснованы цель, задачи, объект и предмет исследования; определены хронологические границы, методы исследования; приведены сведения об апробации, структуре и публикациях автора диссертации.

Разработана периодизация истории становления и развития восстановления деталей сельскохозяйственных машин сваркой и наплавкой, которая включает: первый период (1802 г. – начало 20-х гг. XX ст.) связан с открытием электрической дуги и её использованием для восстановления деталей сваркой и наплавкой; второй период (начало 20-х гг. XX ст. – середина 70-х гг. XX ст.) связан с созданием, усовершенствованием и развитием новых, а также уже известных способов механизированной и автоматизированной сварки и наплавки при восстановлении деталей машин; третий период (середина 70-х гг. XX ст. – начало 90-х гг. XX ст.) – использование промышленных роботов и их комплексов, для которых характерны перенастраивания с одного типа восстанавливаемого изделия на другой путем смены программы.

Рассмотрены вопросы истории развития научных основ восстановления деталей сельскохозяйственных машин сваркой и наплавкой в мировом контексте, начало которым положил В.В. Петров. В дальнейшем его работу, которая легла в основание изобретения новых технологий сварки и наплавки, продолжили русские академики Б.С. Якоби, Е.Х. Ленц, профессор Д.А. Лачинов.

Анализом установлено, что теоретическим основанием дуговой сварки и наплавки, а вследствие и восстановления деталей сельскохозяйственных машин при помощи этих процессов, стало учение об ионизации и термодинамике плазмы, уравнение которой было выведено в 1921 году индийским физиком и астрономом М. Сага.

Также следует отметить, что теоретические основы развития восстановления деталей сельскохозяйственных машин были направлены на вопросы анализа материалов, из которых были изготовлены детали, а также на разработку материалов, которые использовались непосредственно для восстановления их изношенного слоя.

Установлено, что большое внимание при восстановлении деталей уделялось легированию наплавленного слоя, который исключал последующую термическую обработку детали.

Исследования подтвердили, что первенство открытия явления электрического дугового разряда принадлежит русскому академику В.В. Петрову. Он впервые в мире 17 мая 1802 года публично продемонстрировал явление электрической дуги от созданного им же мощнейшего «вольтового столба».

Непосредственно способ соединения металлов при помощи электричества был изобретен в 1881 году Н.Н. Бернадосом. Это открытие и стало основанием развития электрической сварки и наплавки, и в свою очередь, восстановления деталей при помощи этих процессов.

Личностью, которая поставила электродуговую сварку и наплавку на путь широкого их практического и промышленного применения, стал русский инженер Н.Г. Славянов. Им впервые в 1893 году разработана и применена технология электродуговой сварки и наплавки плавящимся металлическим электродом, а в дальнейшем и разработаны многие новые способы сварки и наплавки.

Произведенным анализом установлено, что непрерывное развитие и усовершенствование способов и методов, а также технологий восстановления деталей привело к механизации, автоматизации и в последствии к роботизации проведения указанных работ, что, в свою очередь, повышает эффективность и качество восстанавливаемых деталей.

Установлено, что важную роль в развитии и внедрении в производство процесса восстановления деталей машин сваркой и наплавкой сыграли отдельные научные и производственные центры (Институт электросварки (1934 г.) и его отдел №2 «Физико-металлургические процессы наплавки износостойких и жаропрочных сталей», кафедра ремонта машин Киевского института механизации и электрификации сельского хозяйства (1932 г.), кафедра сварочного производства Киевского политехнического институту, Украинского филиала ГОСНИТИ, деятельность которых дала возможность развить большинство методов указанного процесса.

Разработка и создание новых технологий восстановления деталей сельскохозяйственных машин сваркой и наплавкой развивается благодаря работам современных исследователей Рябцева И.О., Молодика Н.В., Кузнецова В.Д. и др.

Ключевые слова: технологический процесс, восстановление деталей, сварка, наплавка, автоматизация, устройство, установка, оборудование, расходные материалы, научный центр.

ANNOTATION

Sukmayuk O.M. The evolution of scientific views over the renovation of particulars of agricultural machines by welding and melting.

The Paper for obtaining scientific degree in History majoring in 07.00.07 – the History of Science and Machinery. – National Science Agricultural Library. – Kyiv city, 2010.

The Paper is devoted to the issue of evolution of scientific views over the renovation of particulars of agricultural machines by welding and melting. I made an attempt to develop the periodic scale of the historical development of the issue that includes three periods. I tried to solve the issue of the history of formation and development of the theory and practice of renovation of particulars of agricultural machines by welding and melting, and scientific grounding of the development of these processes. I analyzed and enlightened the scientific approach to the development of issue where, from the point of view scientific and production centers and separate representatives the activity whereof is directly connected with the research topic.

Key words: technological process, the renovation of particulars, welding, melting, automation, device, machinery, equipment, input materials, scientific center.

Підписано до друку 01.03.2010 р.

Умов. друк. арк. 0,9

Наклад 100 примірників. Зам. № 47

Житомирський національний
агроекологічний університет, 2010
10008, м. Житомир, бульвар Старий, 7