



УДК 621.9.031:621.81.004.67

DOI: 10.31388/2220-8674-2018-2-17

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОЦЕСУ НАПЛАВЛЕННЯ В СЕРЕДОВИЩІ ЗАХИСНИХ ГАЗІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ МОДЕРНІЗОВАНОГО ЗВАРЮВАЛЬНОГО НАПІВАВТОМАТА

Смєлов А. О., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

E-mail: andriy.smielov@tsatu.edu.ua

Тел.: +38(067)-903-42-99

Анотація – Відомо, що для відновлення зношених деталей машин, дуже часто застосовується процес наплавлення в середовищі захисних газів при застосуванні зварювальних напівавтоматів.

Визначення техніко-економічних показників процесу ускладнено, зокрема визначення вартості витраченого електродного дроту.

При наплавлювальних роботах одним з основних показників, який враховується при розробці технологічного процесу, є коефіцієнт наплавлення електродів. Для його визначення необхідно визначити, в першу чергу, витрату електродного матеріалу.

Витрата матеріалу визначається залежно від способу зварювання (наплавлення), маси наплавленого металу, з урахуванням вигару, втрат при налагодженні режиму та ін. Масу наплавленого металу можна визначити по геометричних розмірах, знаючи площу й висоту наплавленої поверхні.

Однак не на всіх зварювальних напівавтоматах є можливість визначити одразу довжину електродного дроту, а вже потім розраховувати масу наплавленого матеріалу і необхідні коефіцієнти.

Тому механізм подачі дроту зварювального напівавтомата SSVA-180P дообладнаний лічильником витрати довжини дроту. Враховуючи те, що втрати електродного металу на вигар і розбризкування для встановлених режимів наплавлювання при відновленні деталей машин відносно постійні, то розрахунки визначення техніко-економічних показників процесу наплавлення в середовищі захисних газів в цьому випадку дуже спрощуються.

Проведена модернізація механізму подачі зварювального напівавтомата на кафедрі ТСАПК у Таврійському державному агротехнологічному університеті показала її технічну здійсненність і доцільність.

Ключові слова– наплавлення, відновлення, ефективність, технологія, ремонтні матеріали, коефіцієнт наплавлення, напів-автомат, модернізація.

Постановка проблеми. При застосуванні захисного газу для виконання наплавочної операції в область горіння електродуги подають захисний газ який витискує із зазначеної зони повітря.



Наплавлення деталей з низьколегованих і вуглецевих сплавів найчастіше проводиться в середовищі вуглекислого газу або суміші діоксиду вуглецю й аргону за допомогою електрода-дроту, що плавиться.

Технологія визначається як найбільш доцільна з погляду витрат засобів на наплавочну операцію. Із цієї причини серед механізованих варіантів наплавлення металів вона вважається явним лідером [1].

Очевидно, що ефективність будь-якої технології відновлення зношеної деталі необхідно оцінювати в першу чергу собівартістю.

Собівартість ремонту виробу складається з двох груп витрат: прямих $C_{\text{пр}}$ та накладних $C_{\text{нак}}$, тобто [2]:

$$C_{\text{оч}} = C_{\text{пр}} + C_{\text{нак}} \cdot \quad (1)$$

Прямі витрати на ремонт одного трактора [1]:

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{зп}} + C_{\text{зч}} + C_{\text{рм}} + C_{\text{кооп}}, \quad (2)$$

де $C_{\text{зп}}$ – повна заробітна плата виробничих робітників, зайнятих на ремонті трактора, грн;

$C_{\text{зч}}$ – вартість запасних частин, грн;

$C_{\text{рм}}$ – вартість ремонтних матеріалів (електродів, електродного дроту, флюса, газу і т.ін.), грн;

$C_{\text{кооп}}$ – вартість агрегатів, які ремонтуються по кооперації на інших ремонтних підприємствах, грн.

Вартість матеріалів $C_{\text{рм}}$ слід визначати по фактичній витраті на ремонт одиниці продукції по формулі:

$$C_{\text{рм}} = Q_{\text{рм}} \cdot C_{\text{рм}}, \quad (3)$$

де $Q_{\text{рм}}$ – витрата матеріалів на одиницю продукції;

$C_{\text{рм}}$ – ціна одиниці вимірювання матеріалу, грн.

Ціна одиниці вимірювання матеріалів приймається в умовах цін на період, що розраховується.

Якщо в технологічному процесі ремонту вузла неможливо точно підрахувати витрату матеріалів, то орієнтовно визначається у відсотковому відношенні від заробітної плати по формулі:

$$C_{\text{рм}} = 0,2 \cdot C_{\text{зн}}, \quad (4)$$

Витрата матеріалу визначається залежно від способу зварювання (наплавлення), маси наплавленого металу, з урахуванням вигару, втрат при налагодженні режиму та ін. До матеріалів відносяться електроди, дріт, флюси, газу та ін.

Масу наплавленого металу можна визначити по геометричних розмірах, знаючи площу й висоту наплавленої поверхні. Витрата дроту для наплавлення визначають по спеціальній формулі, що



враховує масу наплавленого металу і показник його втрат, а безпосередньо маса розраховується, як добуток площі (поперечної) перетину шва й обсягу металу.

Методика. Перед проведенням наплавлювальних робіт необхідно розрахувати коефіцієнт наплавлення, коефіцієнт розплавлювання й коефіцієнт втрат електродного матеріалу. Даними термінами позначаються важливі величини, що характеризують продуктивність процесу наплавлення.

ГОСТ 2601 дає наступне визначення цим коефіцієнтам [4]:

- коефіцієнт наплавлення при зварюванні це – коефіцієнт, виражений відношенням маси металу, наплавленої за одиницю часу горіння дуги, віднесеної до одиниці зварювального струму.

- коефіцієнт розплавлювання це – коефіцієнт, виражений відношенням маси електрода, розпавленої за одиницю часу горіння дуги, віднесеної до одиниці зварювального струму.

- коефіцієнт втрат при зварюванні – коефіцієнт, виражений відношенням втрат металу при зварюванні на вигар і розбризкування до маси розпавленого присадкового металу.

При наплавлювальних роботах одним з основних показників, який враховується при розробці технологічного процесу, є коефіцієнт наплавлення електродів. Це величина розпавленого металу електрода, яка пішла безпосередньо на формування шва, без втрат, залежно від пропущеного через дугу струму за одиницю часу. Фактично, це величина продуктивності, або ефективності наплавлювальних робіт. Вона дозволяє визначити потрібну кількість електродного дроту, для забезпечення безперервності робіт.

Як правило, втрати металу зростають прямо пропорційно залежно від щільності струму й довжини електричної дуги. У більшості випадків, коефіцієнт наплавлення на 7...15% менше, чим коефіцієнт розпавлювання електродів. Але іноді ці величини практично рівні. А в окремих випадках коефіцієнт наплавлення може бути навіть більше другого.

Коефіцієнти розпавлювання α_p і наплавлення α_n визначаються за формулами [5]:

$$\alpha_p = \frac{G_p}{I \cdot t}, \quad (5)$$

$$\alpha_n = \frac{G_n}{I \cdot t}, \quad (6)$$

де G_p , G_n – маса відповідно розпавленого та наплавленого металу електрода, г;

I – сила зварювального струму, А;

t – час розпавлювання електрода, год.

Втрати електродного металу на вигар і розбризкування розраховуються за формулою:

$$\frac{G_p - G_n}{G_p} = \frac{\alpha_p - \alpha_n}{\alpha_p} = \psi \quad (7)$$

Результати і обговорення. Масу наплавленого металу можна визначити по геометричних розмірах, знаючи площу, висоту наплавленої поверхні та довжину валика (рис.1).

А враховуючи втрати електродного матеріалу та щільність електродного матеріалу можна визначити довжину електродного дроту який витрачено на проведення наплавлення при відновленні деталі та визначити його вартість.

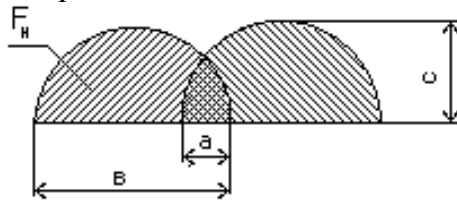


Рис. 1. Форма валика і його розміри: в – ширина валика; с–висота валика; а–величина перекриття валика, рівна 1/3в

Як видно цей шлях дуже важкий. До того ж на форму валика впливає дуже багато факторів [6, 7].

На наш погляд значно простіше визначати одразу довжину електродного дроту і вже потім розраховувати масу наплавленого матеріалу і необхідні коефіцієнти. Однак не на всіх напівавтоматах є така можливість, наприклад, в напівавтоматі марки SSVA-180P (рис. 2) регулюється та індукується тільки швидкість подачі електродного дроту. Наприклад, 15 дм/хв (рис. 3).



Рис.2. Інверторний напівавтомат SSVA-180-P



Рис. 3. Панель керування напівавтомата

Тому нами була проведена модернізація його механізму подачі електродного дроту (рис 4). Для цього була виготовлена С-образна стійка 2 на якій закріплений лічильник стрічки 1 від звичайного касетного магнітофона.

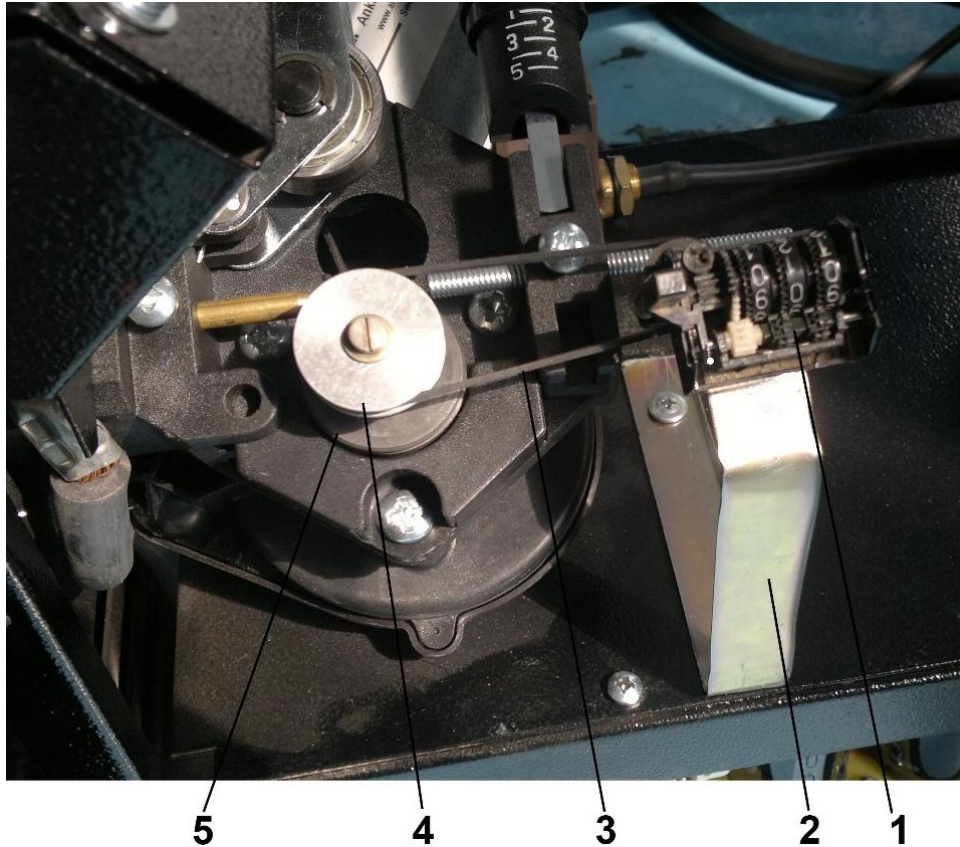


Рис. 4. Модернізація механізму подачі електродного дроту напівавтомата SSVA-180P1 – лічильник стрічки; 2 – С-образна стійка; 3 – гумовий пасик; 4 – додатковий ролик; 5 – ведучий ролик

На ведучому ролику 5 механізму подачі напівавтомата встановлений додатковий ролик 4 який за допомогою гумового пасика 3 приводить в дію лічильник 1.

Повертаючи С-образну стійку 2 досягають необхідного натягування пасика 3.

Враховуючи те, що деталі застосовані від звичайного касетного магнітофона було проведене тарування лічильного механізму. Результати наведені в табл. 1.

Таблиця 1.

Результати тарування лічильного механізму

Швидкість подачі електродного дроту, дм/хв.	5	15	30	45	60
Довжина дроту, мм	3000				
Покази лічильника	51	51	51	51	51

Таким чином однієї одиниці показу лічильника відповідає 58,8мм електродного дроту.

Стабільність показів лічильника свідчить про надійність механізму подачі напівавтомата SSVA-180P.



Висновки. Проведена модернізація механізму подачі електродного дроту напівавтомата SSVA-180P дозволяє одразу визначати довжину електродного дроту і таким чином розрахувати масу наплавленого металу, необхідні коефіцієнти і собівартість відновлення наплавленої деталі.

Література

1. Ремонт машин та обладнання: підручник/ за ред. О. І. Сідашенко, О. А. Науменка. – К.: Агроосвіта, 2014 –665 с.
2. Серый И. С. Курсовое и дипломное проектирование по надежности и ремонту машин / И. С. Серый, А. П. Смелов, В. Е. Черкун. – М.: Агропромиздат, 1991. – 184 с.
4. Сварка металлов. Термины и определения основных понятий : ГОСТ 2601-84. –[Введ. 1985-07-01]. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1997. – 56 с.
5. Практикум з ремонту машин /за ред. О. І. Сідашенка, О. А. Науменка.– К.:Урожай,1995. – 215 с.
6. Дідур В. А. Розробка технології відновлення шнеків / В. А. Дідур, А. О. Смелов, С. М. Дурман // Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації с/г техніки : матер. XI Міжнар. наук.-практ. конференції. – Кропивницький, 2017. – С. 93-94.
7. Купавих Є. П. Аналіз сучасних технологій зміцнення культиваторних лап / Є. П. Купавих, А. О. Смелов // Збірник наукових праць магістрів та студентів Таврійського державного агротехнологічного університету/ ТДАТУ.– Мелітополь, 2016. –Вип. 16, т.1. –С.16-21.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЦЕССА НАПЛАВКИ В СРЕДЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МОДЕРНИЗОВАННОГО СВАРОЧНОГО ПОЛУАВТОМАТА

Смелов А. А.

Аннотация

Известно, что для восстановления изношенных деталей машин, очень часто применяется процесс наплавки в среде защитных газов при применении сварочных полуавтоматов.

Определение технико-экономических показателей процесса осложнено, в частности определение стоимости израсходованной электродной проволоки.

При наплавке одним из основных показателей, который учитывается при разработке технологического процесса, является коэффициент наплавки электрода. Для его определения необходимо определить, в первую очередь, расход электродного материала.

Расход материала определяется в зависимости от вида сварки (наплавки), массы наплавленного металла, с учетом угара, потерь при налаживании режима и



др. Массу наплавленного металла можно определить по геометрическим размерам, зная площадь и высоту наплавленной поверхности.

Однако не на всех сварочных полуавтоматах есть возможность определять сразу длину электродной проволоки и уже потом рассчитывать массу наплавленного материала и необходимые коэффициенты.

Поэтому механизм подачи провода сварочного полуавтомата SSVA-180P дооборудован счетчиком длины проволоки. Учитывая то, что потери электродного металла на угар и разбрызгивание для установленных режимов наплавки, при восстановлении деталей машин, относительно постоянные, то расчеты по определению технико-экономических показателей процесса наплавки в среде защитных газов в этом случае значительно упрощаются.

Проведенная модернизация механизма подачи сварочного полуавтомата на кафедре ТСС АПК в Таврическом государственном агротехнологическом университете показала ее техническую осуществимость и целесообразность.

METHOD OF DETERMINING THE TECHNO-ECONOMIC INDICATORS OF THE FLOUR PROCESS IN THE ENVIRONMENT OF PROTECTIVE GASES AT THE APPLICATION OF THE MODERNIZED SEMI-AUTOMATIC WELDING MACHINE

A. Smielov

Summary

It is known that for the restoration of worn out parts of machines, the process of surfacing in the environment of protective gases is very often used when welding semiautomatic devices.

The definition of technical and economic indicators of the process is complicated, in particular, the determination of the cost of consumed electrode wire.

When surfacing one of the main indicators, which is taken into account in the development of the technological process, is the deposition rate of the electrode. To determine it, it is necessary to determine, first of all, the consumption of electrode material.

The material consumption is determined depending on the type of welding (cladding), the weight of the weld metal, taking into account the burnout, losses when setting the mode, etc. The mass of the weld metal can be determined from the geometric dimensions, knowing the area and height of the welded surface.

However, it is not possible to determine the length of the electrode wire at all welding semiautomatic devices and only then calculate the mass of the welded material and the necessary coefficients.

Therefore, the wire feed mechanism of the semi-automatic welding machine SSVA-180P is equipped with a wire length meter. Taking into account the fact that the loss of electrode metal in the combustion and spattering for the established deposition regimes, when restoring machine parts, are relatively constant, the calculations for determining the technical and economic parameters of the welding process in the protective gas environment in this case are much simplified.

The modernization of the semi-automatic welding machine feeding mechanism at the TSS APK chair in the Tavria State Agrotechnological University has shown the possibility of its technical implementation and expediency.

Keywords: surfacing, restoration, efficiency, technology, repair materials, coefficient of surfacing, semiautomatic, modernization.