

10. Показники економічного стимулювання ефективного використання трудового потенціалу / А.І.Данилюк // Монографія «Управление производством: проблемы теории и практики». - Донецький національний технічний університет, 2008. - С.100-105.
11. Праця України у 2010 році. Статистичний збірник. [Електронний ресурс]. – доступний з <http://ukrstat.gov.ua>.
12. Промисловість України в 2007-2010 роках. Статистичний збірник. [Електронний ресурс]. – доступний з <http://ukrstat.gov.ua>.
13. Федонін О. С. Потенціал підприємства: формування та оцінка: [навч. посібник] / О.С.Федонін, І.М. Репіна, О.І. Олексюк -К.: КНЕУ, 2003. -316 с.
14. Фільштейн Л.М. Економіка праці в машинобудівному комплексі / Л.М. Фільштейн, Ю.В. Малаховський. – Кіровоград: ПП “Інвест-груп”, 2004 –284 с.

*Т. Немченко*

#### **Улучшение использования трудового потенциала предприятий машиностроения**

В статье исследованы теоретические подходы к определению понятия «трудовой потенциал», проанализировано состояние формирования и использования трудового потенциала машиностроительной отрасли, определены основные его проблемные вопросы и предложены пути их решения.

*T.Nemchenko*

The improvement of the use of labour potential of enterprises of engineer

In the article is investigational theoretical going near determination of concept «Labour potential», the state of forming and use of labour potential of machine-building industry is analysed, the basic are certain his problem questions and the ways of their decision are offered.

Отримано 14.03.12

**УДК 631.372**

**В.Є. Мороз, проф., канд. техн. наук**

*Кіровоградський національний технічний університет*

## **Нормування автоматичних способів зварювання і наплавлення деталей**

У статті викладені результати досліджень витрат робочого часу при проведенні автоматичних способів зварювання і наплавлення деталей машин і механізмів.

**основний (машинний) час, допоміжний час, підготовка-заключний час, зварювання, наплавлення, швидкість наплавки, частота обертання деталі, шаг наплавки, швидкість подачі проволочки, діаметр деталі, густина струму, товщина наплавки, коефіцієнт наплавки**

Для підвищення ефективності виробництва народного господарства, широко впроваджуються технологічні процеси зварювання і наплавлення деталей. Ці процеси не тільки повинні забезпечувати надійність з'єднання конструкцій, які відповідають усім експлуатаційним вимогам, але також допускати максимальну ступінь комплексної

© В.Є. Мороз, 2012

механізації і автоматизації усього виробничого процесу виготовлення виробу, повинні бути економічно найвигіднішими за витратами енергії, зварювальних матеріалів, затрат людської праці.

На сьогоднішній день вченими та фахівцями обґрунтований широкий набір різноманітних способів зварювання і наплавлення деталей машин, їх організації та управління.

Різним аспектам питанню зварювання та наплавлення деталей машин, його організації, управління та впровадження у виробництво, нормування людської праці, приділяють увагу багато вітчизняних вчених [1-4].

Разом з тим необхідно визнати, що розроблені у минулому численні методичні матеріали і рекомендації сьогодні вже застаріли і не відповідають сучасним вимогам в повній мірі.

Метою статті є дослідження існуючих автоматичних способів зварювання і наплавлення деталей машин, виявлення їх недоліків та висвітлення методологічних підходів до нормування затрат людської праці.

Сьогодні найбільш поширеними способами зварювання і наплавлення є автоматичні під шаром порошкоподібного флюсу, вібродугова з охолодженням емульсією та в середовищі вуглекислого газу. Автоматичне зварювання і наплавлення ведеться на обладнанні яке конструктивно подібне токарним верстатам, де виконуються головні рухи: обертальний та подачі вздовж вісі наплавляемого виробу. Тому елементи технічної норми мають особливості нормування, наплавлення і зварювання та токарної обробки.

Для визначення машинного (основного) часу  $t_0$ , необхідно знати швидкість наплавки  $V_n$ , частоту обертання деталі  $n$ , подачу  $S$  на один оберт (шаг наплавки) і товщину наплавки  $t$ . А для визначення швидкості наплавки необхідно знати швидкість подачі проволоки  $V_{пр}$ , котра залежить від її діаметра  $d$ , густини струму  $D_\alpha$  і коефіцієнта наплавки  $\alpha_n$ . Силу зварювального струму визначають як:

$$I = 0,785d^2 D_\alpha. \quad (1)$$

Густина струму и коефіцієнт наплавки вибирають з рис. 1, виходячи із діаметра електронної проволоки.

Маса розплавленого металу:

$$G_{p.m} = I\alpha_n, z / год. \text{ або } G_{p.m} = \frac{I\alpha_n}{60}, z / хв. \quad (2)$$

об'єм розплавленого металу:

$$Q_{p.m} = \frac{G_{p.m}}{\gamma}, cm^3 / хв., \quad (3)$$

де  $\gamma$  – густина розплавленого металу,  $г/см^3$ , яку приймаємо рівній густині розплавляемого металу.

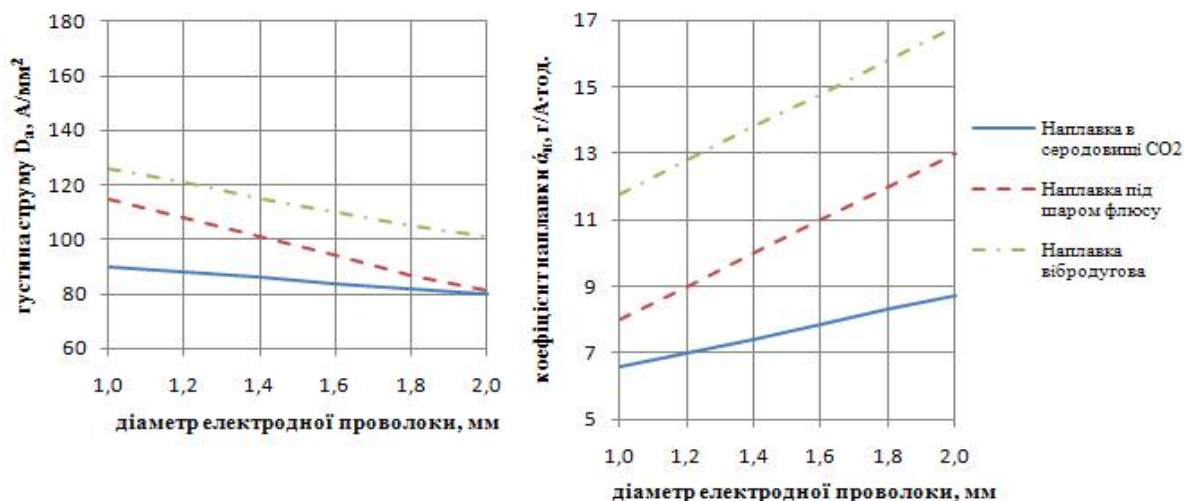


Рисунок 1 - Залежність густини струму та коефіцієнта наплавки від діаметра електродної проволочки

При сталому процесі об'єм розплавленого металу:

$$Q_{p.m} = 0,785d^2V_{np}, \tag{4}$$

де  $d$  – діаметр електродної проволочки, мм;

$V_{np}$  – швидкість подачі проволочки, м/хв.

$$V_{np} = \frac{Q_{p.m}}{0,785d^2}. \tag{5}$$

Об'єм розплавленого металу  $Q_{p.m}$  переноситься на наплавляємо поверхню. В свою чергу  $Q_{н.м.}$  – об'єм наплавленого металу за хв.:

$$Q_{н.м.} = tSV_n, \text{ см}^3, \tag{6}$$

де  $t$  – товщина наплавленого шару, мм;

$S$  – шаг наплавки (подача на один оберт деталі), мм/об;

$V_n$  – швидкість наплавки, м/хв.

Якщо  $Q_{p.m} = Q_{н.м.}$ , то  $0,785d^2V_{np} = tSV_n$ .

Але необхідно врахувати, що не весь розплавлений метал переноситься на наплавляємо поверхню, а об'єм наплавленого металу буде нанесений рівномірно, тому з врахуванням сказаного остання рівність прийме вигляд:

$$0,785d^2V_{np}K = \frac{tSV_n}{\alpha}, \tag{7}$$

де  $K$  – коефіцієнт переходу металу на наплавляємо поверхню, тобто коефіцієнт, який враховує вигорання або розбризкування металу;

$\alpha$  – коефіцієнт не повністю наплавленого шару.

Значення коефіцієнтів  $K$  і  $\alpha$  наведені у таблиці 1.

Звідси швидкість наплавки  $V_n = \frac{0,785d^2V_{np}K\alpha}{tS}$ , м / хв.

а частота обертання деталі:  $n = \frac{1000V_n}{\Pi D}$ , об / хв.

де  $D$  – діаметр наплавляємої деталі, мм.

Як правило, подача (шаг наплавки)  $S$  визначається експериментально. У зв'язку з тим, що від неї залежать механічні якості наплавленого шару, то орієнтовно:

$$S = (1,2 \div 2,0)d, \quad (8)$$

де  $d$  – діаметр електродної проволочки, мм.

Таблиця 1 – Значення коефіцієнтів  $K$  і  $\alpha$

Вид наплавки	Коефіцієнти	
	$K$	$\alpha$
Вібродугова наплавка	0,73–0,92	0,79–0,95
Наплавка під шаром флюсу	0,90–0,986	0,99–0,985
Наплавка у середовищі $CO_2$	0,82–0,90	0,88–0,96

Таблиця 2 – Підготовчо-заклучний час при автоматичній наплавці, хв.

№ п/п	Елементи роботи	Висота центрів	
		200	300
		час, хв.	
1	Встановлення деталі в центрах, або цанговому патроні з затяжкою гайкою	8,0	11,0
2	Теж, у самоцентруючому патроні або на планшайбі з кріпленням болтами і планками	9,0	12,0
3	Теж, на планшайбі з кутниками в самоцентруючому пристосуванні	13,0	17,0
4	Встановлення подачі супорта	1,0	1,0
5	Зміщення задньої бабки для наплавки конуса	2,5	3,0
6	Встановлення сили струму на трансформаторах	0,8	0,8
7	Встановлення швидкості наплавки	0,1	0,1
8	Встановлення швидкості подачі проволочки:		
	а) заміною ролика який подає	1,3	1,3
	б) перестановкою змінних шестерен	4,2	4,2
	в) важелем коробки передач	0,1	0,1
9	Заправка касети електродною проволочкою масою, кг:		
	а) 8-12	5,4	5,4
	б) 18-20	7,2	7,2

Таблиця 3 – Допоміжний час на встановлення, закріплення і зняття деталі вручну при автоматичній наплавці

№ п/п	Спосіб встановлення деталі	Маса деталі, кг							
		1-3	3-5	5-8	8-10	12-20*	20-30*	30-50*	50-80*
		час, хв.							
1	У трьохкулачковому патроні з ручним зажимом без вивірки	0,29	0,34	0,38	0,46	0,56	2,00	2,20	2,50
2	Теж, з вивіркою крейдою	0,54	0,64	0,72	0,84	1,02	3,00	3,20	3,50

Продовження таблиці 3

3	У трьохкулачковому патроні з ручним зажимом та підтисненням центром задньої бабки	0,35	0,39	0,43	0,48	0,53	2,00	2,20	2,50
4	У цанговому патроні, закріпленням рукояткою важеля	0,18	–	–	–	–	–	–	–
5	Теж, ключем	0,23	–	–	–	–	–	–	–
6	У центрах з надяганням хомутика	0,30	0,34	0,40	0,48	0,59	2,30	2,40	2,90
7	Теж, без надягання хомутика	0,20	0,24	0,24	0,29	0,34	2,00	2,10	2,30
8	На планшайбі з кутником у centruючому пристосуванні	0,37	0,43	0,47	0,51	0,60	2,00	2,10	2,30
* При використанні підйомника									

Маючи режим наплавки, визначаємо основний (машинний) час:

$$\text{для наплавки тіл обертання } t_0 = \frac{L}{nS} \cdot i, \text{ хв.}$$

$$\text{для наплавки деталей поздовжнім способом } t_0 = \frac{L}{V_n} \cdot i, \text{ хв.}$$

де  $L$  – довжина наплавки, мм;

$n$  – частота обертання деталі, об/хв.;

$S$  – подача (шаг наплавки), мм/об деталі;

$i$  – кількість шарів наплавки;

$V_n$  – швидкість наплавки, м/хв.

Необхідно мати на увазі, що при поздовжній наплавці виключають обертання шпинделя верстата та зберігають подачу зварювальною головкою вздовж наплавляемого виробу. В цьому випадку ця подача є швидкістю наплавки.

Підготовчо-заклучний час приймаємо по таблиці 2. Допоміжний час, який пов'язаний з виробом, на встановлення та зняття деталі приймають по таблиці 3.

Допоміжний час, пов'язаний з переходом (з довжиною зварюемого шва), приймають для вібродугової наплавки і у середовищі вуглекислого газу – 0,7 хв., а для наплавки під флюсом – 1,4 хв. на один погонний метр шва (велика). Час на один поворот деталі, при поздовжній наплавці під шаром порошкоподібного флюсу шліц та встановлення мундштука зварювальної головки – 0,46 хв. Час на обслуговування робочого місця приймається рівним  $11 \div 15\%$  від оперативного часу.

Таким чином, нормування автоматичних способів зварювання і наплавлення деталей машин, які виконуються з застосуванням передової техніки і технології та організації праці, дозволяє зменшити затрати робочого часу і собівартості виконання робіт.

Вважаємо, що розглянута проблема багатоаспектна і вимагає проведення додаткових досліджень.

## Список літератури

1. Л. Фільштейн. Праця. Техніко-економічне та соціальне нормування. – Кіровоград: РВЛ КНТУ 2007.– 88 с.
2. Багрова І.В. Нормування праці. – ДУЕП. “Центр навчальної літератури” – К., 2003. – 212 с.
3. Абрамова В.М., Данюк В.М. і інші. Нормування праці. К.: – 1995. – 204с.
4. Мороз В.Є. Нормування праці робітників зайнятих на газо- та електрозварювальних роботах. Наукові праці: КНТУ: економічні науки. Збірник наукових праць. Випуск 20. Частина 1.: Кіровоград: 2011.– С. 121–125.

*В.Мороз*

### **Нормирование автоматических способов сварки и наплавки деталей**

В статье изложены результаты исследований затрат рабочего времени при проведении автоматических способов сварки и наплавки деталей машин и механизмов.

*V.Moroz*

### **Rationing of automatic methods of welding and surfacing of parts**

In the article the results of researches of expenses of working hours are expounded during the leadthrough of automatic methods of welding and naplavki of details of machines and mechanisms.

Одержано 21.02.12

**УДК 331.106.6**

**В.В. Стародубцев, доц., канд. екон. наук, О.Ю. Невдаха, студ.**

*Кіровоградський Національний технічний університет*

## **Аналіз продуктивності праці методами когнітивного моделювання**

У даній статті розглянуті питання взаємного впливу різних факторів на формування продуктивності праці в Україні. Визначені фактори прямого та опосередкованого впливу. Висвітлено можливість використання методів когнітивного моделювання для дослідження впливу різних факторів на проуктивність праці. Наведено когнітивну карту формування продуктивності праці на виробничих підприємствах України.

**соціально-економічна система, продуктивність праці, фактори впливу, причинно-наслідкові зв'язки, когнітивне моделювання, когнітивна карта, прогнози розвитку**

**Постановка проблеми.** Продуктивність праці характеризує трудову діяльність працівників, відображає результативність використання трудових ресурсів на підприємстві. Продуктивність праці, як один з показників результативності господарської діяльності, характеризує її ефективність. Аналіз факторів, що формують рівень продуктивності праці, виступає джерелом для ухвалення управлінських рішень по підвищенню рентабельності, технічного і організаційного реформування виробництва, управління людськими ресурсами, оцінки конкурентоспроможності, визначенню цінової політики, оцінки пріоритетності сфер розвитку, регулюванню зовнішньоекономічних зв'язків і т.і. Підвищення продуктивності праці є головним чинником забезпечення стійкого економічного зростання та підвищення рівня життя населення. Незважаючи на це, продуктивність праці в Україні за всі роки незалежності зростає дуже повільно і є значно нижчою, ніж в таких постсоціалістичних країнах як Польща та Чехія [1]. Питання щодо підвищення продуктивності праці є актуальними на сьогоднішній час, оскільки даний показник суттєво впливає на ефективність та прибутковість діяльності як окремих підприємств, так і суспільства в цілому. Не зважаючи на широке дослідження проблем продуктивності праці, залишаються ще не вирішеними проблеми як її оцінки, так методів та способів підвищення в умовах