

Нормування праці робітників зайнятих на газо- та електрозварювальних роботах

У статті викладені результати досліджень витрат робочого часу при проведенні газо-електрозварювальних роботах на підприємстві.

норма праці, газозварювання, електрозварювання, підготовка поверхонь, кисень, ацетилен, зварювальний струм, способи зварювання, наплавка, густина нанесених покриттів, коефіцієнт наплавки, основний час, допоміжний час, оперативний час, підготовчо-заключний час, норма часу

Процес формування ринкової економіки обумовлює нове економічне мислення, відкриває дорогу, не зважаючи на певну нестійкість економічних концепцій та моделей, для нових теоретичних підходів до вирішення проблеми регулювання затрат праці й виробництва, яка стала за сукупністю й важливості завдань, що вирішується, одним із центральних блоків у сучасній економіці.

Завдяки тому, що матеріальне виробництво спрямоване на задоволення потреб суспільства у конкретному виробі, випуск його органічно взаємообумовлює зв'язок технологічного процесу з сукупними необхідними витратами на його практичну реалізацію. У цих умовах функціонує технологічна міра праці, в якій знаходять своє відображення економічні, технічні, організаційні, соціальні, фізіологічні, правові та інші параметри виробничого і технологічного процесу. У технологічній мірі праці

© В.Є. Мороз, 2011

сконцентровано необхідну та доцільну межу матеріальних, сировинних і трудових затрат, прояв всієї сукупності виробничої діяльності.

Питанням нормування праці приділяли увагу такі відомі дослідники як Ю.П. Кокін, Л.М. Фільштейн, В.М. Данюк, І.В. Багрова, В.Г. Никифорова, А.Д. Лук'яненко, які розкривають основні напрями використання цієї проблеми з використанням передового світового досвіду.

Незважаючи на зростаючу тенденцію появу статей стосовно сучасних проблем з нормування праці, саме питання технічного нормування праці присвячена досить незначна їх частка.

Мета роботи визначення затрат робочого часу при виконанні газо- та електрозварювальних роботах.

Технічна норма часу на виконання газо- та електрозварювальних робіт складається з оперативного часу, часу обслуговування робочого місця та підготовчо-заключного часу:

$$T_n = t_{оп} + t_{о.р.м.} + t_{пз} ; \quad (1)$$

Оперативний час дорівнює:

$$t_{оп} = (t_o + t_{q1})L + t_{q2} , \quad (2)$$

де $t_{оп}$ – оперативний час на один виріб, хв.;

t_0 – основний час на один погонний метр зварювального шва. Час, за котрий відбувається розігрів та плавлення металу (основного і присадочного) для утворення зварювального шва, хв.;

t_{q1} – допоміжний час, пов'язаний з переходом (з довжиною зварювального шва на один погонний метр шва), хв.;

$$t_{q1} = t'_{q1} + t''_{q1}, \quad (3)$$

де t_{q1} – час, необхідний на огляд і очищення зварюємих крайок та на огляд очищення і вимірювання зварювального шва. Для газозварювальних робіт воно може бути прийняте рівним 1хв. на один погонний метр. Для електрозварювальних робіт воно складає: при V-подібній розробці та з'єднання в накладку 0,5хв.; при стиковому з'єднанні без розробки крайок 0,3хв. на 1 погонний метр шва. Час на очищення шва від шлаку, а також на огляд проміжних і замірів наступних (завершальних) шарів шва залежить від їх кількості. При зварюванні без розробки крайок в один шар цей час дорівнює 0,6хв. на один погонний метр шва. При зварюванні без з розробкою крайок для проміжних шарів він рівний 1,2хв. на 1 погонний метр шва, а для завершального шару рівний 0,6хв.;

t''_{q1} – час, необхідний на зміну присадочного прутка він визначається виходячи з об'єму наплавленого металу у кубічних сантиметрах на 1поч. метр шва. Цей час рівний для газозварювальних робіт час на зміну прутка, віднесено до 1см^3 , визначається з таблиці 1;

L – довжина шва або валика, м;

t_{q2} – допоміжний час, пов'язаний зі зварюванням виробу, хв., визначається з таблиці 2.

Таблиця 1 – Допоміжний час на заміну електродів, віднесений до 1см^3 наплавленого металу шва (електродна проволочка вуглецева сталь)

Коефіцієнт переходу металу у шов	Діаметр електроду, мм		
	2	3	4
	Довжина електроду, мм		
	250	350	450
Час на 1см^3 наплавленого металу шва, хв.			
0,80	0,220	0,065	0,0274
0,85	0,207	0,061	0,0258
0,90	0,193	0,057	0,0242
0,95	0,184	0,054	0,0230

Таблиця 2 – Допоміжний час на заміну електродів, віднесений до зварюваного виробу (час на встановлення, повертання і зняття виробу вручну, хв.)

Елементи роботи	Маса виробу, кг				
	5	10	15	25	40
Піднести та встановити	0,14	0,22	0,30	0,45	–
Зняти та віднести	0,10	0,15	0,20	0,30	–
Повернути на 90°	0,09	0,10	0,12	0,14	0,20
Повернути на 180°	0,11	0,13	0,16	0,20	0,25

Основний час для газозварювальних робіт t_0 залежить від товщини зварюваного металу, виду з'єднання, підготовки зварюємих крайок, режиму та способу зварювання; він для зварювання одного погонного метра шва визначається з формули:

$$t_o = \frac{G}{\alpha_n} + t_{o1} \text{Пр або } t_o = \frac{F\gamma}{\alpha_n} + t_{o1} \text{Пр}, \quad (4)$$

де G – маса наплавленого металу на 1 погонний метр шва, г;

F – поперечний розріз шва або валика, мм^2 ;

γ – густина наплавленого металу, котру можливо прийняти рівною густини розплавленого металу, г/см^3 ;

α_n – коефіцієнт наплавлення або хвилинна витрата присадочної проволочки, г/хв. ; цей коефіцієнт залежить від номера наконечника горілки, котрий вибирають у залежності від товщини зварюемого металу (таблиця 3);

t_{o1} – основний час на розігрівання зварюємих крайок, хв. (таблиця 4);

Пр – число, розігрівів, визначається кількістю окремих ділянок зварювання та довжиною зварюемого шва. На кожен ділянку 1-2 розігріваю.

Таблиця 3 – Коефіцієнт наплавлення або продуктивність при газовому зварюванні

Номер наконечника горілки	Товщина провареного металу, мм	Годинна витрата газу, л		Коефіцієнт наплавлення α_n , г/хв.
		ацетилену	кисню	
0	0,5-1	75	85	1,25
1	1-2	150	165	2,5
2	2-4	300	325	5,0
3	4-6	500	560	8,35
4	6-9	750	850	12,5

Таблиця 4 – Основний час на розігрівання зварюємих крайок на початку зварювання шва

Товщина металу, мм	Час на одне розігрівання, хв.	Товщина металу, мм	Час на одне розігрівання, хв.
0,5-1,5	0,1	4,0	0,3
2,0-3,0	0,2	5,0	0,4
		6,0	0,5

Основним часом при електродуговому зварюванні є час плавлення металу електрода для утворення зварювального шва, тобто час безпосереднього горіння дуги; для зварювання одного погонного метра шва за 1 хв. він визначається за формулою:

для зварювання одного шару

$$t_o = \frac{G60}{\alpha_n I} \text{ або } t_o = \frac{F\gamma G60}{\alpha_n I}, \quad (5)$$

для багат шарового зварювання

$$t_o = 60\gamma \left(\frac{F_1}{\alpha_{n1} I_1} + \frac{F_2}{\alpha_{n2} I_2} + \dots + \frac{F_n}{\alpha_{nn} I_n} \right), \quad (6)$$

де G – маса наплавленого металу, г/погонний метр шва;

F_{1-n} – поперечний розріз шва (валика), мм^2 ;

γ – густина наплавленого металу, г/см^3 , котру можливо прийняти рівною густини розплавленого металу;

$\alpha_{н.н}$ – коефіцієнт наплавлення, г/А·год., кількість металу в грамах наплавленого за 1 годину горіння дуги, віднесеного до сили зварювального струму в 1А;

I_{1-n} – сила зварювального струму, А.

Коефіцієнти наплавлення α_n залежать від марки електрода його покриття, які вказують у паспорті електрода. У таблиці 5 приведені значення коефіцієнтів наплавлення для найбільш розповсюджених марок електродів. Сила зварюемого струму I призначається у відповідності з паспортами електродів і залежності від їхнього діаметра, котрий вибирається за товщиною зварюемого металу з урахуванням характеру та розмірів окрайок під зварювання відповідно таблиці 6.

Час обслуговування робочого місця $t_{o.p.m.}$ приймається 11,0-15,0% від оперативного часу:

$$t_{o.p.m.} = \left(\frac{0,11}{0,15} \right) t_{on} \quad (7)$$

Підготовчо-заклучний час (віднесений до виробу) дорівнює 2-4% від оперативного часу:

$$t_{пз} = \left(\frac{0,02}{0,04} \right) t_{on} \quad (8)$$

Таблиця 5 – Коефіцієнти наплавлення для електродів

Марка електрода	Рід струму	Коефіцієнт наплавлення α_n , г/А·год.
ЦМ-7	постійний та змінний	11,0
ЦМ-7с		11,5-12,5
ОММ-5		8,0
МЕЗ-04		9,0
УОНІ-13/45	постійний зворотної полярності	9,0
55		10,1
К5		10,0
НЗ	постійний та змінний	9,5
ЦЛ5		10,5
ЦЛ6		9,0-11,0
ЦЛ7		10,8
ЦУ-2сх	постійний зворотної полярності	10,5
ЦУ-2хм		9,0-10,0
ОМА-2	постійний та змінний	9,0-10,0
ЦЛ-12		10,0
ЦЛ-13		10,0

Таблиця 6 – Значення сили струму та густини зварювального струму при різних видах дугового електрозварювання маловуглецевої сталі

Вид зварювання	Діаметр електрода, мм	Сила зварювального струму, А	Густина зварюемого струму, А/мм ²
Ручний в нижньому положенні електродом ЦМ-7	3	110-120	15,4-16,8
	4	160-180	12,8-14,4
	5	220-250	11,2-12,7
	6	280-350	9,9-12,4

Теж електродом ЦМ-7с	5	250-300	12,7-15,3
	6	330-400	11,7-14,2
	8	500-600	9,9-12,0

Таким чином, нормування електро-газозварювальних робіт, які виконується з застосуванням передової технології і організації праці, методики спостереження, дасть змогу більш точно визначити затрат часу та зменшити собівартість їх виконання.

Вважаємо, що робота поданій тематиці не закінчена та 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. Мороз В.Є. Вивчення затрат робочого часу хронометражем. Наукові праці: КНТУ: економічні науки. Збірник наукових праць. Випуск 18. Частина I.: Кіровоград: 2010. – с. 352–357.

В. Мороз

Нормирования труда рабочих занятых на газо и электросварочных работах

В статье изложены результаты исследований затрат рабочего времени при проведении газо-электросварочных работах на предприятии.

V. Moroz

Settings of norms of labour of workers busy on gas-welding and electric welding operations

In the article the results of researches of expenses of business hours are expounded during realization gas welding and electric welding operations on an enterprise.

Одержано 06.10.11