

# ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ РЕЖИМУ НАПЛАВЛЕННЯ НА ВЕЛИЧЕНУ ПРИПУСКУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ

Вінницький національний технічний університет;

## *Анотація*

*Запропоновано метод визначення припуску на механічну обробку відновленої поверхні, який повинен гарантувати виконання потрібної механічної обробки відповідно до креслень та технічних умов при мінімальній витраті матеріалу і найменшій собівартості деталі.*

**Ключові слова:** відновлена поверхня, припуск, крок наплавлення, швидкість наплавлення, наплавлений шар.

## *Abstract*

*A method for determining the allowance for machining of the restored surface is proposed, which should guarantee the performance of the required machining in accordance with the drawings and technical conditions with minimal material consumption and the lowest cost of the part..*

**Keywords:** restored surface, allowance, surfacing step, surfacing rate, deposited layer.

## Вступ

Утворений у процесі відновлення припуск – це шар металу, який необхідний для виконання всієї сукупності технологічних переходів під час відновлення даного елемента деталі.

Спотворення геометричних форм – еліптичність, овальність опуклості, угнутість тощо мають укладатися в поле допуску на розмір відновлюваного елемента деталі, який враховують під час встановлення припуску на обробку.

До основних факторів, що визначають припуск, належать: конфігурація деталі та її розміри, матеріал деталі, технологія і точність виготовлення, технічні вимоги до якості обробки поверхонь, структура технологічного процесу обробки деталі і точність її встановлення під час базування. Припуск має бути оптимальним, тобто таким, який би гарантував виконання потрібної механічної обробки відповідно до креслень та технічних умов при мінімальній витраті матеріалу і найменшій собівартості деталі [1].

Метою роботи є дослідження впливу режимів наплавлення на висоту наплавленого шару  $a$  та величину припуску на механічну обробку  $z$ .

## Результати дослідження

На геометрію наплавленого шару найбільше впливають:

– швидкість подачі дроту конструктивно пов'язана із швидкістю наплавлення;

– збільшення діаметра електродного дроту прямопропорційно збільшує площу перерізу наплавленого валика.

Як варіативні параметри приймемо:

– швидкість наплавлення  $v_n$ ,

– напруга на дузі  $U$ ;

– крок наплавлення  $t$ .

Для розв'язання даної задачі була розроблена математична модель, яка описує вплив визначених параметрів ( $v_n$ ,  $U$ ,  $t$ ) на геометрію наплавленого шару ( $a$ ,  $z$ ). Доцільним є використання методу планування та постановки повного факторного експерименту з проведенням регресійного аналізу.

Інтервали варіювання та рівні факторів приведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Інтервали варіювання та рівні факторів впливу на геометрію наплавленого шару

Фактори	Інтервали варіювання	Рівні факторів		
		основн. 0	верхн. +1	нижн. -1
$x_1$ – напруга на дузі, В	8	30	38	22
$x_2$ – швидкість наплавлення, м/хв	2	5	7	3
$x_3$ – крок наплавлення, мм/об	1,75	4,55	6,3	2,8

Рівняння регресії, які були виведені в [21] мають наступний вигляд:

$$y_a = 2,1 - 0,359 \cdot x_2 - 0,296 \cdot x_3 - 0,264 \cdot x_1 \cdot x_3 - 0,204 \cdot x_2 \cdot x_3 - 0,041 \cdot x_3^2, \quad (1)$$

$$y_z = 0,523 + 0,203 \cdot x_1 + 0,172 \cdot x_3 + 0,131 \cdot x_1 \cdot x_3 - 0,111 \cdot x_3^2. \quad (2)$$

Дослідимо як впливає кожен із зазначених вище трьох параметрів на висоту наплавленого шару та величину припуску. Для цього будемо один із трьох параметрів змінювати, а для двох інших візьмемо середні значення. Розрахунки будемо проводити підставляючи значення формули (1) та (2). Залежність величини припуску та товщини наплавленого покриття від напруги показано на рис. 1.

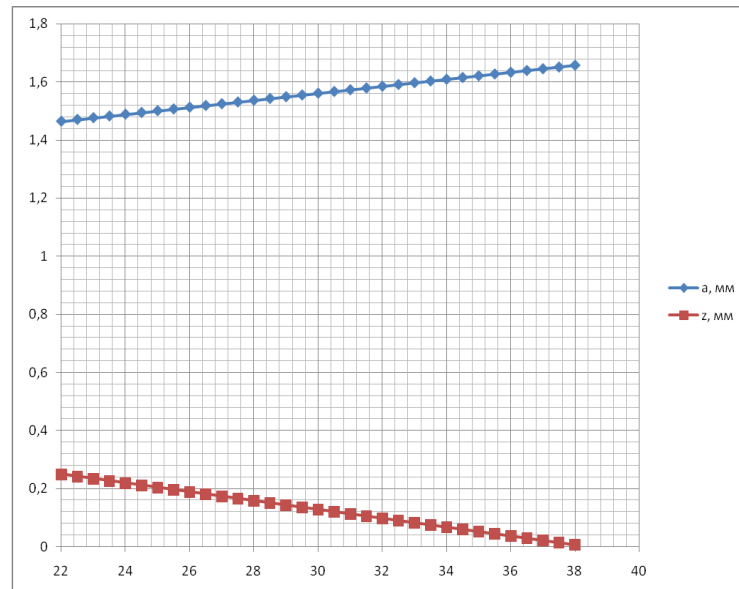


Рис. 1 – Залежність припуску  $z$  та товщини наплавленого шару  $a$  від напруги

Залежність величини припуску та товщини наплавленого покриття від швидкості наплавлення показано на рис. 2.

Залежність величини припуску та товщини наплавленого покриття від кроку наплавлення показано на рис. 3.

Отже, як видно із рисунків 1, 2 та 3 на величину припуску та товщину наплавленого шару суттєво впливають такі режими наплавлення як: напруга, швидкість та крок наплавлення. При збільшенні напруги припуск на механічну обробку зменшується, а товщина наплавленого шару збільшується. Не впливає на величину припуску на механічну обробку швидкість наплавлення, а при збільшенні кроку наплавлення припуск також зменшується.

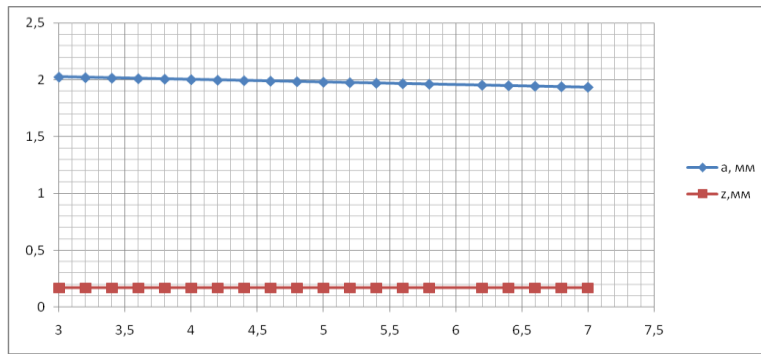


Рис. 2 – Залежність припуску  $z$  та товщини наплавленого шару  $a$  від швидкості наплавлення

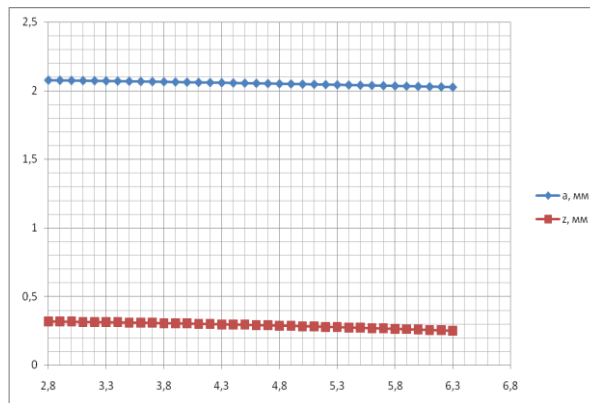


Рис. 3. – Залежність припуску  $z$  та товщини наплавленого шару  $a$  від кроку наплавлення

Що ж стосується товщини наплавленого покриття, то на неї впливає швидкість та крок наплавлення: при збільшенні цих параметрів товщина наплавленого шару також збільшується. Це потрібно обов'язково враховувати при проектуванні технологічних процесів, тому що припуски мають бути оптимальними. Завищені припуски призводять до підвищеної витрати матеріалу, зростання трудомісткості механічної обробки, значного підвищення експлуатаційних витрат верстатної обробки. Недостатні припуски можуть перешкоджати виправленню похибок від попередньої обробки і досягненню необхідної точності й шорсткості оброблюваної поверхні на визначеному переході.

### Висновки

Встановлено, що припуск на механічну обробку відновленої поверхні повинен гарантувати виконання потрібної механічної обробки відповідно до креслень та технічних умов при мінімальній витраті матеріалу і найменшій собівартості деталі.

Методом планування експерименту із застосуванням дробового факторного плану досліджено вплив режимів процесу наплавлення на величину припуску механічної обробки. До уваги прийняті такі елементи режиму наплавлення, які змінювались в межах: напруга – 22...38 В, швидкість наплавлення – 3...7 м/хв та крок наплавлення – 2,8 ... 6,3 мм/об.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Савуляк В.І. Визначення складових припуску на механічну обробку отворів у заготовках з наплавленням функціональних покриттів / В.І. Савуляк, С.А. Заболотний, О.В. Шаповалова, В.Й Шенфельд // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. – Краматорськ, 2011. - №1(22),- с.148-150.

**Шиліна Олена Павлівна** – канд. техн. наук, доцент кафедри галузевого машинобудування Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [epshilina.tpz@gmail.com](mailto:epshilina.tpz@gmail.com)

**Морозюк Владислав Юрійович** – магістр групи ЗВ-19м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [1zv.15b.morosiuk@gmail.com](mailto:1zv.15b.morosiuk@gmail.com)

**Shilina Olena P.** – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of department of machine-building, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [epshilina.tpz@gmail.com](mailto:epshilina.tpz@gmail.com)

**Morosiuk Vladislav Yirievith** – magistr of the ZV-19m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: e-mail: [1zv.15b.morosiuk@gmail.com](mailto:1zv.15b.morosiuk@gmail.com)