

ДОДАТОК А  
ПУБЛІКАЦІЯ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

**SCI-CONF.COM.UA**

**MODERN RESEARCH IN  
SCIENCE AND EDUCATION**



**PROCEEDINGS OF V INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
JANUARY 11-13, 2024**

**CHICAGO  
2024**

52.	<i>Глущенко О. Л., Беляєв М. О.</i>	290
	ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ТЕПЛООБМІННИКІВ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ТИПУ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА РОЗРАХУНКУ ОПТИМАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ	
53.	<i>Данилова Т. В.</i>	298
	ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ	
54.	<i>Жарікова І. В., Нетис В. О.</i>	301
	ВПЛИВ РЕЖИМІВ ФРЕЗЕРУВАННЯ НА ВЕРСТАТИ З ЧПК НА ПАРАМЕТРИ ВИРОБІВ	
55.	<i>Клецька О. В., Мірошникова М. В., Сидоров В. М., Плотников В. В.</i>	304
	УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СКЛАДІВ В ВОЄННИХ УМОВАХ	
56.	<i>Коваленко А. С.</i>	309
	ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МОНІТОРИНГУ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД	
57.	<i>Костікова М. В., Неронов С. М., Плехова Г. А.</i>	312
	РЕЛЯЦІЙНІ БАЗИ ДАНИХ ТА ЇХ ПРОЕКТУВАННЯ	
58.	<i>Мандрик Я. С., Гончаров К. О.</i>	318
	КРИЗОВІ СИТУАЦІЇ В АЕРОПОРТОВОМУ КОМПЛЕКСІ, ПОВ'ЯЗАНІ З АКТАМИ НЕЗАКОННОГО ВТРУЧАННЯ	
59.	<i>Мандрик Я. С., Черкашин Д. М.</i>	322
	АНАЛІЗ МІЖНАРОДНОГО ДОСВІДУ ДІЯЛЬНОСТІ ВОЛОНТЕРСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ З ПОШУКУ ТА РЯТУВАННЯ	
60.	<i>Мороз Л. Б., Жекало А. В., Мороз М. А.</i>	327
	ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ТА ПЕРСПЕКТИВ ЗБІЛЬШЕННЯ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРИПЛИВУ ДО СВЕРДЛОВИН	
61.	<i>Морозова А. І., Сула В. О.</i>	333
	ПЛАНУВАННЯ ІТ-ПРОЕКТУ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ СКЛАДАННЯ ПЕРСОНАЛЬНИХ ПРОГРАМ ТРЕНУВАНЬ	
62.	<i>Осадчий Д. В., Копитко С. Б.</i>	339
	КРИПТОГРАФІЧНИЙ ЗАХИСТ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО ГОЛОСУВАННЯ	
63.	<i>Пархоменко В. Р., Баклан І. В.</i>	345
	МУЛЬТИАГЕНТНА СИСТЕМА БЕЗПЕРЕБІЙНОГО МОНІТОРИНГУ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ	
64.	<i>Плугіна Т. В., Бровко Є. О., Прокопенко О. В.</i>	355
	ВИКОРИСТАННЯ ВДОСКОНАЛЕНОГО БІОІНСПІРОВАНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ ОЦІНКИ СКЛАДНИХ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	

УДК 658.51:007.52

**ВПЛИВ РЕЖИМІВ ФРЕЗЕРУВАННЯ НА ВЕРСТАТІ З ЧПК НА  
ПАРАМЕТРИ ВИРОБІВ**

**Жарікова Ірина Володимирівна,**

к. т. н., доцент, доцент кафедри КІТАР

**Нетис Віталій Олександрович,**

магістрант кафедри КІТАР

Харківський національний університет радіоелектроніки

м. Харків, Україна

**Анотація:** У роботі розглянуто особливості процесу фрезерування, проаналізовано основні параметри цієї технологічної операції, які можуть суттєво впливати на кінцеву якість виготовлених деталей. Наведено результати дослідження якості обробки алюмінієвих заготовок на фрезерувальному верстаті з ЧПК.

**Ключові слова:** верстат з ЧПК, фрезерна обробка, алюміній, режим різання, обробка матеріалу.

Дослідження методів підвищення якості поверхні деталей у різних галузях промисловості є актуальним завданням [1]. При цьому одним із найпоширеніших видів обробки металів є фрезерна обробка. Процес фрезерування полягає у зрізанні із заготовки зайвого шару матеріалу для отримання деталі необхідної форми, розмірів і з необхідною шорсткістю оброблених поверхонь. При цьому на верстаті здійснюється переміщення інструмента (фрези) щодо заготовки або переміщення заготовки щодо інструменту.

Щоб досягти стабільної, високопродуктивної роботи фрезерного верстата та зберегти інструмент від передчасного зношування, потрібно правильно вибрати режим різання. Для різних видів матеріалів необхідно задавати різні параметри обробки. Тому модернізація та удосконалення фрезерних

верстатів - актуальне завдання, від вирішення якого залежить ефективність виробництва. Для вирішення поставленої проблеми потрібно враховувати наступні фактори: величину подачі, швидкість різання, частоту обертання заготовки/інструмента верстата.

Параметри різання – це комплекс характеристик, які необхідно встановити для обробки заготовки відповідно до технологічного маршруту конкретним різальним інструментом.

Основними параметрами різання є: частота обертання  $n$ , об/хв; діаметр інструменту  $d_c$ , мм; швидкість різання  $v_c$ , м/хв; швидкість подачі  $v_f$ , мм/хв; подача на оборот  $f_n$ , мм/об; подача на полотно/зуб  $f_z$ , мм/зуб; ширина  $a_e$  та глибина різання  $a_p$ , мм.

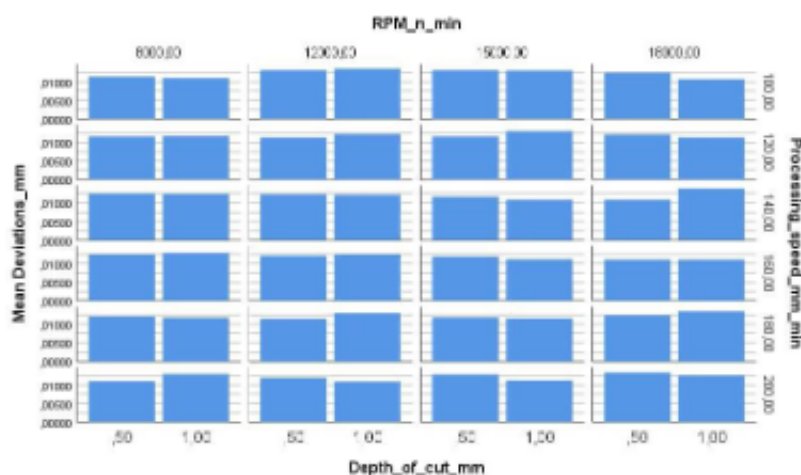
До додаткових параметрів відносяться: матеріал заготовки, кількість ріжучих кромок та інші характеристики, що впливають на кінцевий результат фрезерування [2].

Чистота поверхні – це характер поверхні, що визначається трьома характеристиками: укладання, шорсткість поверхні та хвилястість. Шорсткість поверхні вимірює близько розташовані нерівності або зміни, такі як сліди різального інструменту та сліди шліфувального кола на текстурі поверхні. Відхилення вимірюються від ідеальної площинності чи гладкості поверхні. Зазвичай, його кількісно виражають у термінах середнього відхилення профілю поверхні від середньої лінії або площини [3].

На основі проведеного аналізу та визначення ключових факторів, що впливають на режим фрезерування, був спланований і проведений експеримент на алюмінієвих заготовках розміром  $50 \times 150 \times 250$  мм, алюміній марки Д16Т. Результати експерименту оброблено із використанням програми IBM SPSS Statistics для проведення базового лінійного регресійного аналізу. На рис. 1 наведено результати відхилень геометричних розмірів заготовки при збільшенні значень параметрів: частоти обертання, глибини різання та швидкості подачі.

Таким чином, можна побачити, що за низької швидкості подачі та частоти

обертання  $\epsilon$ , порівняно з іншими параметрами, найнижче відхилення.



**Рис. 1. Вплив параметрів фрезерування на відхилення на алюмінієвій заготовці**

За тієї ж швидкості подачі, але на середній частоті обертання відхилення збільшуються, проте на максимальній частоті відхилення знов йде на спад. За глибини різання 0,5 мм та на максимальній швидкості подачі відхилення зростає пропорційно до збільшення частоти обертання, а за глибини різання 1 мм ситуація зворотна до тієї, що спостерігається для мінімальної швидкості подачі.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Nevlyudov I., Botsman I., Tesliuk S. Structural diagram of automated quality control process of silicon wafers during their surface shaping // Theoretical and scientific bases of development of scientific thought. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference, Rome, Italy, February 16-19, 2021. – Rome, Italy: International Science Group. – 2021. – PP. 612–615.
2. Surface finish. <https://engineeringproductdesign.com/knowledge-base/surface-finish/>. March 26, 2023.
3. Milling – selection of machining parameters. <https://technologicalprocess.com/milling-machining-parameters/>. 10 January, 2018.

**ДОДАТОК Б**  
**ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ**

