

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"
Інститут надтвердих матеріалів НАН України
Асоціація технологів-машинобудівників України
ПАТ «ФЕД»
ВАТ «Турбоатом»
Українсько-американське ТОВ Фірма «КОДА»
Афінський національний технічний університет
Грузинський технічний університет
Донбаська державна машинобудівна академія
Краківська політехніка
Магдебурзький університет
Мішкольцький університет
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
Національний університет «Запорізька політехніка»
Одеський національний політехнічний університет
Познанська політехніка
Сумський державний університет
Трстенікська вища технічна школа
Українська інженерно-педагогічна академія
Штутгартський університет

*XXVIII міжнародний науково-технічний семінар
XXVIII International Technical Science Seminar*

**ВИСОКІ ТЕХНОЛОГІЇ: ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ
HIGH TECHNOLOGIES: TENDENCIES OF DEVELOPMENT**

*Присвячується 135-річчю заснування
Національного технічного університету
"Харківський політехнічний інститут"*

***Матеріали
Matters***

Харків – НТУ "ХПІ"
2020

ББК 34.5

В53

УДК 621

В53 Високі технології: тенденції розвитку. Матеріали XXVIII міжнародного науково-технічного семінару, 3-5 листопада 2020 р., м. Харків. – Х.: Вид-во НТУ «ХПІ» (онлайн), «Курсор» (друк), 2020. – 190 с. – Українською, англійською мовами з авторських оригіналів.

За планом Міністерства освіти і науки України на 2020 рік. Лист Інституту модернізації змісту освіти від 14.01.2020 р. № 22.1/10-69, додаток, розділ «Міжнародні конференції», поз. 462.

Коротко представлені матеріали 72-х доповідей за програмою двадцять восьмого семінару з високих технологій в машинобудуванні, заснованого НТУ «ХПІ» в 1991 році. Подана українсько- та англійськомовними анотаціями більшість (за 48-ми доповідями) – опубліковані напередодні семінару в збірниках наукових праць НТУ «ХПІ». Ще 7 доповідей за програмою Семківських молодіжних наукових читань представляють на семінарі цю Всеукраїнську конференцію, також з ініціативи та базовою організаційною відповідальністю кафедри інтегрованих технологій машинобудування ім. М.Ф.Семка НТУ «ХПІ». Ці доповіді, як ще 17 не опублікованих до виходу в світ цієї збірки, подані в ній українсько- або англійськомовними тезами за вибором авторів з анотацією другою мовою.

Розглядаються нові аспекти конструювання складних поверхонь та технології їх отримання, розширення технологічних можливостей верстатного обладнання, надійності і точності інструментальної оснастки, удосконалення комп'ютерно-інтегрованих вимірювальних систем, автоматизації механоскладальних виробництв, технологічного маркетингу і менеджменту якості продукції, виробничої екології у машинобудуванні, кадрового забезпечення високих технологій.

Об'єднаний авторський колектив матеріалів двадцять восьмого семінару загальною чисельністю 139 учасників, серед яких 44 доктори і 45 кандидатів наук, представляє дослідження, виконані в Вірменії, Греції, Китаї, Польщі, Румунії, США, Угорщині, Україні.

Для фахівців машинобудування, науково-технічних працівників і студентів.

Робочий програмний комітет: Шелковий О.М., д.т.н. (*голова*), Федорович В.О., д.т.н. (*заст. голови*), Гуцаленко Ю.Г. (*вчений секретар*), Єпіфанов В.В., к.т.н., Залога В.О., д.т.н., Клименко С.А., д.т.н., Клочко О.О., д.т.н., Новіков Ф.В., д.т.н., Пермяков О.А., д.т.н.

ББК 34.5

© Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
автори, 2020

круглими вставками.....	90
Кундрак Я., Станкович І., Лукач Ф. Порівняльний аналіз важкооброблюваних отворів на базі шорсткості і точності.....	92
Летюк В., Шелковий О., Гуцаленко Ю. Імітаційне моделювання та оптимізація організаційно-технічної структури багатонаменклатурних переналагоджуваних механоскладальних виробництв.....	93
Манохін А., Клименко С. Вплив теплопровідності покриття на зміну градієнта температури в інструменті з ПКНБ.....	96
Мгхероні А., Міко Б., Дрегел ґ-Кіш А. Планування експерименту для досліджень стосовно фрезерного обладнання.....	97
Мироненко Є., Ковальов В., Васильченко Я., Шаповалов М. Технологічна система механічної обробки блочно–модульним інструментом.....	99
Мироненко Є., Міранцов С., Гузенко В., Гузенко Д. Програмно-математичний комплекс для багатокритеріальної оптимізації параметрів токарної обробки на важких верстатах.....	100
Мироненко О., Третяк Т., Зубкова Н., Гуцаленко Ю. Моделювання профілювання коліс і аналіз неевольвентних зубчатих передач.....	102
Міцик А., Федорович В., Грабченко А. Механо-фізико-хімічне моделювання процесу руйнування поверхні деталі у вільному абразивному середовищі	104
Мольнар В., Дезпот І., Кундрак Я., Маркопулос А. Ефективність видалення матеріалу при механічній обробці різанням.....	106
Надь А., Кундрак Я. Зміни значень параметрів шорсткості поверхні сталевих заготовок після торцевого фрезерування.....	107
Новік М., Юрчишин О. Розробка і дослідження зусилля затиску і крутного моменту безкамерного затискного патрона.....	108
Новіков Ф. Визначення шляхів підвищення продуктивності та якості обробки при шліфуванні за температурним критерієм.....	110
Новіков Ф. Закономірності управління пружними переміщеннями в технологічній системі при шліфуванні.....	113
Новіков Ф., Полянський В. Закономірності управління тепловими процесами при механічній обробці.....	114
Олійник О., Олексенко В. Статистичні оцінки параметрів розподілу	

processing time necessary to achieve the required value of processing accuracy. It has been established that the smallest main processing time for a given processing accuracy is achieved provided that the entire allowance is removed only according to the nursing scheme, excluding the transition to finish grinding. In this case, in the technological system it is necessary to create an initial interference equal to or a multiple of the size of the removed allowance. The effect of this processing scheme is to provide the highest possible productivity for a given processing accuracy. The main limitations of the application of this scheme are to ensure high cutting ability of the grinding wheel and the creation of an increased initial interference in the technological system. Therefore, in these conditions, in practice, the main part of the allowance should be removed according to a rigid scheme with a given radial or longitudinal feed of the tool, and the remaining small part of the allowance should be removed according to the nursing scheme under consideration. It was established that during processing according to this scheme, the degree of bluntness of the cutting grains of a circle has the greatest influence on the main processing time. With an increase in the sharpness of the cutting grains of the circle, the main processing time decreases, providing a given processing accuracy with greater productivity. Therefore, while ensuring a high cutting ability of the grinding wheel, it is possible to remove significant allowances according to this nursing scheme, eliminating the grinding transition and increasing productivity while ensuring a given machining accuracy.

Повна публікація:

Вісник Національного технічного університету «ХПИ» (2020) (13): Серія: Технології в машинобудуванні [ISSN 2079-004X]: 11-15.

ЗАКОНОМІРНОСТІ УПРАВЛІННЯ ТЕПЛОВИМИ ПРОЦЕСАМИ ПРИ МЕХАНІЧНІЙ ОБРОБЦІ

Новіков Ф. В., Полянський В. І.

(Україна, Харків)

REGULATIONS OF MANAGEMENT OF HEAT PROCESSES DURING MECHANICAL PROCESSING

Novikov F. V., Polyansky V. I.

(Ukraine, Kharkiv)

Анотація. Запропоновано теоретичний підхід до визначення параметрів теплового процесу при механічній обробці з позиції закону збереження енергії з урахуванням аналітичного уявлення енергосмості обробки.

Теоретично обґрунтований характер розподілу тепла, що виникає при механічній обробці (точіння), який іде у поверхневий шар оброблюваної деталі та стружку, що утворюється. На цій основі аналітично визначена температура різання, яка пов'язана з товщиною нагрітого поверхнього шару оброблюваної поверхні. Показано, що зі збільшенням швидкості різання температура різання безперервно збільшується до певного значення, а потім залишається постійною при одночасному збільшенні продуктивності обробки. При цьому товщина нагрітого поверхнього шару оброблюваної поверхні деталі зі збільшенням швидкості різання безперервно зменшується, що знижує ймовірність виникнення в поверхневому шарі оброблюваної деталі температурних дефектів (припикань, мікротріщин). Причому, дана закономірність, виходячи з виконаних розрахунків, має місце як при рівномірному, так і нерівномірному розподілі тепла в поверхневому шарі оброблюваної деталі. Отже, зі збільшенням швидкості різання тепло, що утворюється, фактично повністю йде на нагрівання стружки, що узгоджується з експериментальними даними. Цим показано, що характер зміни температури різання аналогічний характеру зміни частки тепла, що йде в стружку, яка утворюється: чим вона більше, тим більше температура різання. Тому дослідження закономірностей зміни температури різання зводиться, по суті, до встановлення характеру зміни частки тепла, що йде в стружку, яка утворюється, що є основою вибору оптимальних параметрів механічної обробки за температурним критерієм.

Abstract. A theoretical approach to determining the parameters of a heat process during mechanical processing from the standpoint of the law of conservation of energy is proposed taking into account the analytical representation of the energy intensity of processing. The nature of the distribution of heat that occurs during machining (turning), leaving in the surface layer of the workpiece and the resulting chips is theoretically substantiated. On this basis, the cutting temperature has been analytically determined, which is related to the thickness of the heated surface layer of the treated surface. It is shown that with an increase in cutting speed, the cutting temperature continuously increases to a certain value, and then remains constant with a simultaneous increase in processing productivity. In this case, the thickness of the heated surface layer of the workpiece surface with a decrease in cutting speed continuously decreases, which reduces the likelihood of temperature defects in the surface layer of the workpiece being treated (burns, microcracks). Moreover, this regularity, based on the calculations made, takes place both with uniform and uneven distribution of heat in the surface layer of the workpiece. Consequently, with an increase in the cutting speed, the generated heat almost completely goes to the heating of the chips, which is consistent with experimental data. This shows that the nature of the change in cutting temperature is similar to the nature of the change in the fraction of heat leaving in the generated chips: the

more it is, the higher the cutting temperature. Therefore, the study of the laws of change in cutting temperature is reduced, in essence, to establishing the nature of the change in the fraction of heat leaving in the generated chips, which is the basis for choosing the optimal machining parameters according to the temperature criterion.

Повна публікація:

Вісник Національного технічного університету «ХПИ» (2020) (11): Серія: Технології в машинобудуванні [ISSN 2079-004X]: 12-18.

СТАТИСТИЧНІ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ РОЗПОДІЛУ РОЗМІРУ АБРАЗИВНИХ ЗЕРЕН

Олійник О. В., Олексенко В. В. (*Україна, Харків*)

STATISTICAL ESTIMATES FOR THE PARAMETERS OF DISTRIBUTION OF THE ABRASIVE GRAINS` SIZE

Oleinik O. V., Oleksenko V. V. (*Ukraine, Kharkiv*)

Анотація. Розв'язана задача розробки програми мовою C#, яка за вибіркою основних розмірів абразивних зерен знаходить довірчі інтервали, що покривають невідомі математичне сподівання і середнє квадратичне відхилення отриманого розподілу з необхідною надійністю.

The key problem in mechanical engineering is to increase productivity and quality of abrasive processing at the lowest cost. In accordance with modern technologies, the quality of the part is formed during the finishing operations. For the most critical parts, this includes grinding, which provides a high level of precision and surface finish.

Grinding is usually used to process materials to the required size with micron precision and to achieve product surface roughness in accordance with the standard. The basis of the grinding tool is the grains of the abrasive material, which perform the functions of microcutters, which carry out microcutting of the processed material and plastic deformation of the surface of the metal layer. A single grain is a cutter with its own length and an individual set of geometric parameters. The properties of the abrasive tool depend significantly on the grain size. By deliberately modifying the individual fractions, a tool can be created that best suits the given grinding process. Therefore, it is very important to know the geometric characteristics of grains, and any research related to grain sizes is relevant.