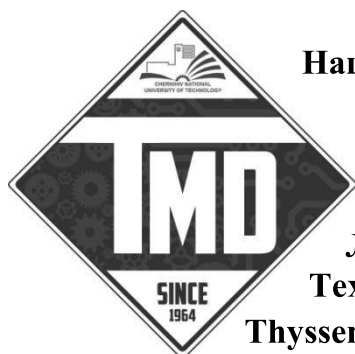


Міністерство освіти і науки України
Чернігівський національний технологічний університет (Україна)
Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського» (Україна)



Oerlikon Barmag GmbH (Німеччина)
Національний авіаційний університет (Україна)
ТОВ «БАХ-Інжиніринг» (Україна)
Інженерна академія України
Академія наук вищої освіти України
Лодзький технічний університет (Польща)
Технічний університет в Кошице (Словаччина)



Thyssenkrupp Materials International GmbH (Німеччина)
Національний університет «Львівська політехніка» (Україна)
Батумський державний університет ім. Ш. Руставелі (Грузія)

Українське товариство механіки ґрунтів, геотехніки і фундаментобудування
Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (Україна)



oerlikon
barmag



BACH ENGINEERING



ThyssenKrupp

Матеріали ІХ міжнародної
науково-практичної конференції

«КОМПЛЕКСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ»

Том 1

14 - 16 травня 2019 р.
м. Чернігів

УДК 621; 624; 674; 684; 621.22; 621.51-54; 661; 664; 620.268;621.791; 004
К63

Рекомендовано до друку вченою радою Чернігівського національного технологічного університету (протокол № 4 від 22.04.2019)

Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2019) : матеріали тез доповідей ІХ Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів , 14–16 травня 2019 р.) : у 2-х т. / Чернігівський національний технологічний університет [та ін.]; відп. за вип.: Єрошенко Андрій Михайлович [та ін.]. – Чернігів : ЧНТУ, 2019. – Т. 1. – 240 с.

ISBN 978-617-7571-53-6

Видання індексується у наукометричній базі даних РІНЦ (Ліцензійний договір № 611-03/2016К від 17.03.2016р.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

к.т.н., доц. Єрошенко Андрій Михайлович, тел:(093) 798 27 55
к.пед.н., доц. Коленіченко Тетяна Іванівна (096) 213 38 16
к.т.н., доц. Корзаченко Микола Миколайович, тел:(067) 378 90 34
к.т.н., доц. Космач Олександр Павлович, тел:(063) 335 39 34
к.т.н., доц. Прибитько Ірина Олександрівна, тел:(098) 078 78 70
к.т.н., доц. Приступа Анатолій Леонідович, тел:(050) 465 20 13
к.т.н., доц. Сапон Сергій Петрович, тел:(097) 384 41 97

Відповідальний координатор конференції:

Сапон Сергій Петрович, тел. (097) 3844197, e-mail: s.sapon@gmail.com або kzyatps@gmail.com <https://www.facebook.com/kzyatps/>

*За зміст матеріалів, викладених в тезах доповідей персональну відповідальність несуть автори



УДК 621; 624; 674; 684; 621.22; 621.51-54; 661; 664; 620.268;621.791; 004
ISBN 978-617-7571-53-6

©Чернігівський національний
технологічний університет

МІЖНАРОДНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

доктор Шефер Клаус (Oerlikon Barmag, Німеччина)
Штильгер Мартін (ThyssenKrupp, Німеччина)
д-р. наук, проф. Бадіда Мирослав, (Технічний університет Кошице, Словаччина)
д-р. наук, проф. Вархола Міхал, (Президент Академічного співтовариства М. Балудянського, Словаччина)
к.т.н., проф. Голетіані Кетаван (Батумський навчальний університет навігації, Грузія)
д-р. наук, проф. Келемен Міхал, (Технічний університет Кошице, Словаччина)
д.т.н., проф. Нікітенко М.І. (Білоруський національний технічний університет, Білорусь)
д.ф.н., проф. Новрузов Рафік (Бакінський слов'янський університет, Азербайджан)
д.т.н., проф. Радзевич С.П., (RICARDO, Inc., США)
проф. Сандал Ян-Урбан (Ректор інституту ім. д-ра Яна-Урбана Сандала, Норвегія)
д.т.н., проф. Федориненко Д.Ю. (Tohoku University, Японія)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

д.е.н., проф. Шкарлет С.М. (м. Чернігів, ректор Чернігівського національного технологічного університету)
д.т.н., проф. Ступа В.І. (м. Чернігів, БАХ-Інжиніринг)
д.т.н., проф. Бобир М.І. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Андренко П.М. (м. Харків, НТУ «Харківський політехнічний інститут»)
д.т.н., проф. Антонюк В.С. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., с.н.с. Башинський В.Г. (м. Чернігів, ДНДІ випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки)
д.т.н., проф. Білик С.І. (м. Київ, Київський національний університет будівництва і архітектури)
д.т.н., проф. Болотов Г.П. (м. Чернігів, Чернігівський національний технологічний університет)
д.т.н., проф. Васильченко Я.В. (м. Краматорськ, Донбаська державна машинобудівна академія)
д.т.н., проф. Веселовська Н.Р. (м. Вінниця, Вінницький національний аграрний університет)
д.т.н., проф. Винников Ю.Л. (м. Полтава, ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка)
д.т.н., проф. Воронцов Б.С. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Грицай І.Є. (м. Львів, Національний університет «Львівська політехніка»)
д.т.н., проф. Данильченко Ю.М. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
к.т.н., с.н.с. Дмитрієв В.А. (м. Чернігів, ДНДІ випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки)
д.т.н., проф. Дмитрієв Д.О. (м. Херсон, Херсонський національний технічний університет)
д.т.н., проф. Долгов М.А. (м. Київ, Інститут проблем міцності ім. Г.С.Писаренка)
д.т.н., проф. Дубенець В.Г. (м. Чернігів, Чернігівський національний технологічний університет)
д.т.н., проф. Дубровський М.П. (м. Одеса, Одеський національний морський університет)
д.т.н., проф. Залога В.О. (м. Суми, Сумський державний університет)
к.т.н., проф. Іванов М.І. (м. Вінниця, Вінницький національний аграрний університет)
д.т.н., проф. Іскович-Лотоцький Р.Д. (м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет)
д.т.н., проф. Казимир В.В. (м. Чернігів, Чернігівський національний технологічний університет)
д.т.н., проф. Калафатова Л.П. (м. Покровськ, Донецький національний технічний університет)
д.т.н., проф. Кальченко В.І. (м. Чернігів, Чернігівський національний технологічний університет)
д.т.н., проф. Кальченко В.В. (м. Чернігів, Чернігівський національний технологічний університет)
д.т.н., проф. Кириченко А.М. (м. Кропивницький, Центральноукраїнський національний технічний ун-т)
д.т.н., проф. Клименко Г.П. (м. Краматорськ, Донбаська державна машинобудівна академія)
д.т.н., проф. Клименко С.А. (м. Київ, Інститут надтвердих матеріалів ім. Бакуля)
д.т.н., проф. Клочко О.О. (м. Харків, НТУ «Харківський політехнічний інститут»)
д.т.н., проф. Ковалевський С.В. (м. Краматорськ, Донбаська державна машинобудівна академія)
д.т.н., проф. Ковальов В.Д. (м. Краматорськ, Донбаська державна машинобудівна академія)
д.т.н., проф. Козловський В.В. (м. Київ, Національний авіаційний університет)
д.т.н., проф. Копилов В.І. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
к.т.н., проф. Корнієнко М.В. (м. Київ, Київський національний університет будівництва і архітектури)
д.т.н., проф. Корченко О.Г. (м. Київ, Національний авіаційний університет)
д.т.н., проф. Кузнецов Ю.М. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Лур'є З.Я. (м. Харків, НТУ «Харківський політехнічний інститут»)
д.т.н., проф. Луців І.В. (м. Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет ім. І Пулюя)
д.т.н., проф. Майборода В.С. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Мироненко Є.В. (м. Краматорськ, Донбаська державна машинобудівна академія)

д.т.н., проф. Новомлинець О.О. (м. Чернігів, Чернігівський національний технологічний університет)
д.т.н., проф. Огінський Й.К. (м. Запоріжжя, Запорізька державна інженерна академія)
д.т.н., проф. Орловський Б.В. (м. Київ, Київський національний університет технологій та дизайну)
д.т.н., проф. Павленко П.М. (м. Київ, Національний авіаційний університет)
д.т.н., проф. Пальчевський Б.О. (м. Луцьк, Луцький національний технічний університет)
д.т.н., проф. Панчук В.Г. (м. Івано-Франківськ, Івано-Франківський національний університет нафти і газу)
д.т.н., проф. Пасічник В.А. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Пермяков О.А. (м. Харків, НТУ «Харківський політехнічний інститут»)
д.т.н., проф. Петраков Ю.В. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Пінчевська О.О. (м. Київ, Національний ун-т біоресурсів і природокористування України)
д.т.н., проф. Пилипенко О.І. (м. Чернігів, Чернігівський національний технологічний університет)
д.т.н., проф. Плаван В.П. (м. Київ, Київський національний університет технологій та дизайну)
д.т.н., проф. Похмурська Г.В. (м. Львів, Національний університет «Львівська політехніка»)
д.т.н., проф. Равська Н.С. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Рудь В.Д. (м. Луцьк, Луцький національний технічний університет)
д.т.н., проф. Савченко О.В. (м. Чернігів, Чернігівський національний технологічний університет)
д.т.н., проф. Саленко О.Ф., (м. Кременчук, Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського)
д.т.н., проф. Сахно Є.Ю. (м. Чернігів, Чернігівський національний технологічний університет)
д.т.н., проф. Сиза О.І. (м. Чернігів, Чернігівський національний технологічний університет)
д.т.н., проф. Струтинський В.Б. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Ступницький В.В. (м. Львів, Національний університет «Львівська політехніка»)
д.т.н., проф. Тітов В.А. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Тіхенко В.М. (м. Одеса, Одеський національний політехнічний університет)
д.пед.н., проф. Ткач Ю.М. (м. Чернігів, Чернігівський національний технологічний університет)
д.т.н., проф. Тонконогий В.М. (м. Одеса, Одеський національний політехнічний університет)
д.т.н., проф. Фальченко Ю.В. (м. Київ, Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона)
д.т.н., проф. Філоненко С.Ф. (м. Київ, Національний авіаційний університет)
д.т.н., проф. Харченко Г.К. (м. Київ, Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона)
д.т.н., доц. Чуприна В.М. (м. Чернігів, ДНДІ випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки)
д.т.н., проф. Цибуля С.Д. (м. Чернігів, Чернігівський національний технологічний університет)
д.т.н., проф. Шахбазов Я.О. (м. Львів, Українська академія друкарства)
д.т.н., проф. Шевченко О.В. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Шинкаренко В.Ф. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Юдін О.К. (м. Київ, Національний авіаційний університет)

Організатори конференції висловлюють щире подяку членам програмного комітету конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем» за вагомий внесок в зростання авторитету і досягнення рівня найбільшої мультидисциплінарної міжнародної науково-практичної конференції України.

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ПЛЕНАРНОГО ЗАСІДАННЯ

- Клаус Шефер.** Инновационные концепции переработки полиэфирных производственных и потребительских отходов 15
VVEngineering, г. Ремшайд, Германия
- Дитмар Йенке.** Требования к квалификационному потенциалу высококвалифицированного сотрудника в сфере современного специального машиностроения 27
VVEngineering, г. Ремшайд, Германия
- Кузнецов Ю.М.** Автоматизация изготовления бурштинових кульок – гарантія національної безпеки України 35
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ
- Чухліб В.Л.** Розвиток наукової школи обробки металів тиском у національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» 37
Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ СЕКЦІЙНИХ ЗАСІДАНЬ

СЕКЦІЯ 1

«ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА СИСТЕМИ МАШИНОБУДІВНОГО ВИРОБНИЦТВА»

- Radzevich S. P.** A possible way of evolution of Novikov gearing 39
Stoneridge, Inc., USA
- Frolov V.¹, Artiushenko V.²** Messsystem zur erfassung von mikrobewegungen bei der prüfung von hüftprothesen im simulator 41
¹Nationale Technische Universität der Ukraine "Kiewer Polytechnisches Institut benannt nach Ihor Sikorsky", Ukraine
²Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Deutschland
- Chupryna V.** Dynamic quality of technological cutting machines in aggregate-modular design 43
State Scientific Research Institute of Testing and Certification of the Armament and Military Equipment of Armed Forces of Ukraine, Chernihiv
- Kalchenko V., Sliednikova O., Vynnyk V., Sklyar V.** The research of the process of milling of cams of camshafts with crossed axes of the tool and the workpiece, 44
Chernihiv National University of Technology, Chernihiv
- Osypenko V., Plakhotnyi O., Timchenko O.** Features of the single crater geometry formation in wire electrical discharge machining using modern current generators 47
Cherkasy state technological university, Cherkasy
- Дмитрієв Д.О., Русанов С.А., Федорчук Д.Д.** Прогнозування функціональних можливостей і закономірності керування просторовими системами приводів для технологічних задач 49
Херсонський національний технічний університет, м. Херсон
- Кальченко В.І., Сіра Н.М., Аксьонова О.О.** Дослідження процесу чорнового фрезерування циліндричних поверхонь зі схрещеними осями інструмента та деталі 52
Чернігівський національний технологічний університет, м. Чернігів

- Воронцов Б.С.¹, Кривошея А.В.²** Комп'ютерно-інтегрована система, як засіб інформаційного забезпечення конструкторсько-технологічних етапів життєвого циклу зубчастих передач 54
¹Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ
²Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України, м. Київ
- Шахбазов Я.О., Широков В.В., Широков О.В., Паламар О.О.** Встановлення технологічних умов ефективності процесу шліфування 55
 Українська академія друкарства, м. Львів
- Огинский И.К., Таратута К.В., Востоцкий С.Н., Воронцова Н.Ю.** Совмещенные технологические процессы литья и обработки давлением в металлургии и машиностроении 57
 Запорожский национальный университет, г. Запорожье
- Струтинський В.Б., Юрчишин О.Я.** Особливості конструювання наземних роботизованих комплексів для роботи з небезпечними об'єктами 59
 Національний технічний університет України «КПІ ім. І.Сікорського», м. Київ
- Бабенко А.Є., Равская Н.С., Боронко О.А., Лавренко Я.И.** Кинематическое возбуждение вынужденных поперечных колебаний дисковой фрезы с неравномерным шагом 60
 Национальный технический университет украины «КПИ им. И.Сикорского», г.Киев
- Грицай І.Є.** Комп'ютерне моделювання нестационарного процесу зубофрезерування черв'ячною фрезою та його просторового силового поля 61
 Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів
- Шевченко О.В., Манзюк С.А.** Ефективний пристрій малих переміщень для прецизійної токарної обробки 63
 Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ
- Григор'єва Н.С., Шабайкович В.А.** Забезпечення якості продукції 65
 Луцький національний технічний університет, м. Луцьк
- Мироненко Е.В., Міранцов С.Л., Гузенко Д.Є.** Багатокритеріальна оптимізація параметрів токарної обробки на важких верстатах 67
 Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ
- Калафатова Л.П., Славінський В.О.** Шляхи підвищення ефективності механічної обробки в умовах сучасних автоматизованих виробництв 69
 Донецький національний технічний університет, м. Покровськ
- Ковалевський С.В., Ковалевська О.С., Кошевой А.О.** Управління якістю багаторізцевих різальних інструментів з механічним кріпленням пластин 71
 Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ
- Ковалевський С.В., Ковалевська О.С., Глушич К.С.** Обробка робочих поверхнів деталей машин обертовим магнітним полем 74
 Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ
- Кологойда А.В.** Підвищення ефективності шліфування циліндричної та голчастої поверхонь зі схрещеними осями круга і валика текстильної машини 76
 Чернігівський національний технологічний університет, м. Чернігів
- Кужельний Я.В.** Моделювання процесу різання одиничним абразивним зерном під час шліфування пластичних матеріалів 78
 Чернігівський національний технологічний університет, м. Чернігів

- Науменко А.О., Біляєва О.С., Науменко О.А.** Дослідження процесу оновлення тракторів потужністю більше 100 кВт в АПК України 80
Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків
- Кривий П. Д.¹, Петrenchко І. Р.¹, Тимошенко Н. М.²** Метод вимірювання головного заднього кута токарних різців з циліндричною задньою поверхнею 82
¹*Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, м. Тернопіль*
²*Національний Університет «Львівська Політехніка», м. Львів*
- Попов С.В., Васильєв А.В., Карапузь А.І.** Оптимізація процесу точіння нержавіючої сталі мартенситного класу 40Х13 твердим сплавом Т15К6 83
Полтавський національний технічний університет імені Ю. Кондратюка, м. Полтава
- Самчук Л.М., Повстяна Ю.С., Пастернак В.В., Зубовецька Н.Т.** Регенерація фільтрувальних металокерамічних елементів ультразвуком 84
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк
- Дядя С.І., Козлова О.Б., Зубарєв А.Є.** Самоорганізація руху тонкостінної деталі та якість обробленої поверхні при кінцевому циліндричному фрезеруванні 86
Запорізький національний технічний університет, м. Запоріжжя
- Тулупов В.І., Онищук С.Г.** Дослідження зносостійкості деталей після фрикційного електроімпульсного вигладжування з модифікуванням дисульфідом молібдену 87
Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ
- Тришин П.Р.** Проблемы отделочной обработки внутреннего канала алюминиевых волноводов в местах сварки (пайки) 88
Запорожский национальный технический университет, г. Запорожье
- Лещенко А. И.,** Формирование в управляющей программе системы поправок, учитывающих изменяющиеся условия обработки 90
Приазовский государственный технический университет, г. Мариуполь
- Хавін Г.Л.** Прогнозування зношування інструменту при свердлінні полімерних композиційних матеріалів 92
Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків
- Симонюк В.П., Лапченко Ю.С., Денисюк В.Ю.** До обробки деталей у вільному абразивному середовищі 93
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк
- Лесик Д.А.¹, Джемелінський В.В.¹, Данилейко О.О.¹ Мордюк Б.М.², Прокопенко Г.І.²** Технологічне забезпечення якості поверхневого шару сталі 45 комбінованою лазерно-ультразвуковою обробкою 94
¹*Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ*
²*Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАНУ, м. Київ*
- Клименко С.А., Манохін А.С., Копейкіна М.Ю., Клименко С. Ан., Мельнійчук Ю. О., Чумак А. О.** Високопродуктивна чистова лезова обробка деталей зі сталей високої твердості 95
Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України, м. Київ
- Кошель С.О., Кошель Г.В.** Структурний аналіз складних плоских шестиланкових механізмів четвертого класу 96
Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ

УДК 621.941

Попов С.В., канд. техн. наук, доцент
Васильєв А.В., канд. техн. наук
Карапузь А.І., студент

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, psv26@i.ua

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ТОЧІННЯ НЕРЖАВІЮЧОЇ СТАЛІ МАРТЕНСИТНОГО КЛАСУ 40X13 ТВЕРДИМ СПЛАВОМ Т15К6

Дослідженню процесів обробки конструкційних матеріалів присвячено чимало наукових робіт, зокрема [1, 2]. Гільзи циліндрів поршневих розчинонасосів, що виготовляються зі сталі 40X13, раціонально обробляти твердим сплавом Т15К6 [3-5]. Мета наукового дослідження полягає у визначенні таких умов обробки різанням заготовок з хромистої нержавіючої сталі мартенситного класу марки 40X13, при яких витрата різців з твердосплавними пластинками Т15К6 була би найменшою.

Для реалізації поставленої мети у науковому дослідженні необхідно виконати наступні задачі: призначити критерій оптимального зношування при переважаючій ролі вартості різців у собівартості обробки різанням; дослідити вплив швидкості різання на інтенсивність зношування різців; на основі теоретичних та експериментальних досліджень визначити такі величини швидкості різання й критерію зношування різців по задній поверхні $h_{z\text{ onm}}$, при яких досягається максимальна довжина шляху різання L протягом сумарного ресурсу роботи різця, тобто найменші витрати твердосплавних різальних інструментів.

Відповідно до теоретичного аналізу та розробленої методики було проведено серію експериментальних досліджень стійкості твердосплавних різців, що засвідчила наступне:

- вибір виду критерію зношування різців залежить як від виду обробки різанням (чорнова або чистова), так і від інших факторів. Якщо у складі собівартості обробки різанням переважну роль грає вартість різців, то краще обирати критерії оптимального зношування. Найбільш економічно доцільним є критерій професора М.Н. Ларіна;

- швидкість різання впливає на інтенсивність зношування різців. Чим більше швидкість різання, тим інтенсивніше зношується різець. При швидкості різання 107 м/хв за 36 хв. роботи висота площадки h_p складає близько 1,6 мм, у той же час при швидкості 158 м/хв. площадка зношування вже дорівнює 2 мм, а при швидкості 172 м/хв. – сягає 2,6 мм;

- щоб досягти максимальної ефективності обробки різанням заготовок зі сталі 40X13 твердосплавними різцями Т15К6, тобто обробити найбільшу кількість деталей при найменшій витраті різців, необхідно вести обробку на оптимальній швидкості різання $V_{L\text{ max}} = 135\text{ м/хв.}$ до досягнення критерію зношування по задній поверхні різця $h_{z\text{ onm}} = 2\text{ мм.}$

Список посилань

1. Vasylyev A., Popov S., Vasylyev Ie., Shpylka A., Vovchenko V. Modernization of the method of rotary form making of external profile surfaces. *International Journal of Engineering & Technology*. 2018. №6/1(96). - P. 55-61.

2. Vasilyev A., Popov S., Vasilyev E., Pavelieva A. Improvement the method of rotational broaching in the production of profile openings on the lathes of turning group. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. №1/1 (85). - P. 4-9.

3. Pavelieva A., Vasylyev Ie., Popov S., Vasylyev A. The analysis of running efficiency of valve units in differential mortar pump. *Technology audit and production reserves*. 2017. №5/1 (37). - P. 4-9.

4. Kravchenko S., Popov S., Gnitko S. The working pressure research of piston pump RN-3.8. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2016. №5/1 (83). - P. 15-20.

5. Popov S., Vasilyev A., Rymar S. The designing of crank mechanism of piston pump. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2013. №1/7 (61). - P. 30-32.