Житомирський державний технологічний університет

Міністерство освіти і науки України

Житомирський державний технологічний університет

Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова

праця на правах рукопису

Глембоцька Лариса Євгеніївна

УДК 621.914.22

ДИСЕРТАЦІЯ

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОБРОБЛЕННЯ ПЛОСКИХ

ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ З ВАЖКООБРОБЛЮВАНИХ МАТЕРІАЛІВ

ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ТОРЦЕВИХ ФРЕЗ

ІЗ СТУПІНЧАСТИМ РОЗТАШУВАННЯМ НОЖІВ

05.03.01 – Процеси механічної обробки, верстати та інструменти

13 – Механічна інженерія

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,

результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Л.Є.Глембоцька

Науковий керівник Балицька Наталія Олександрівна,

кандидат технічних наук

Житомир – 2018

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛАНАЛІЗТЕОРЕТИЧНИХПЕРЕДУМОВРОЗРОБКИНОВИХ

КОНСТРУКЦІЙТОРЦЕВИХФРЕЗДЛЯОБРОБЛЕННЯПЛОСКИХ

ПОВЕРХОНЬДЕТАЛЕЙЗВАЖКООБРОБЛЮВАНИХМАТЕРІАЛІВ

Специфікаобробленнярізаннямплоскихповерхоньдеталейз

важкооброблюванихматеріалів

Передумовивдосконаленняконструкційторцевихфрез

Аналізіснуючихконструкційторцевихфрез

Силовіхарактеристикипроцесуторцевогофрезерування

Особливостіроботиторцевихфрезізступінчатимисхемамирізання

Структурно–логічнасхемадослідження

ВИСНОВКИЗАРОЗДІЛОМ

МЕТАТАЗАВДАННЯДОСЛІДЖЕННЯ

РОЗДІЛОБГРУНТУВАННЯТАРОЗРОБКАНОВОЇКОНСТРУКЦІЇ

ТОРЦЕВОЇФРЕЗИДЛЯОБРОБЛЕННЯПЛОСКИХПОВЕРХОНЬ

ДЕТАЛЕЙЗВАЖКООБРОБЛЮВАНИХМАТЕРІАЛІВ

Розробкаформикорпусуторцевоїфрези

Розробкаступінчастихсхемрізання

Описрозробленоїконструкціїступінчастоїторцевоїфрези

Профілюваннярізальноїчастининожаторцевоїфрези

ВИСНОВКИЗАРОЗДІЛОМ

РОЗДІЛМОДЕЛЮВАННЯПРОЦЕСУТОРЦЕВОГОФРЕЗЕРУВАННЯ

ВАЖКООБРОБЛЮВАНИХМАТЕРІАЛІВ

Математичнемоделюваннязавантаженостірізальнихкромокножів

торцевоїфрези

Методикамоделюваннязавантаженостірізальнихкромокторцевої

фрези

Результатимоделюваннязавантаженостірізальнихкромокторцевої

фрези



Імітаційнемоделюваннязавантаженостірізальнихкромокторцевої

фрези

Фізичнемоделюваннявпливуформиножаторцевоїфрезинасилові

характеристикипроцесурізання

МетодикадослідженнявпливуформиножаТФнатангенціальну

складовусилирізання

Результатиекспериментальногодослідженнявпливуформиножа

ТФнатангенціальнускладовусилирізання

Комп’ютернемоделюванняпроцесуторцевогофрезерування

Методикадослідженнявпливуформипередньоїповерхніножів

торцевоїфрезинасиловіхарактеристикипроцесу

Результатидослідженнявпливуформипередньоїповерхніножів

торцевоїфрезинасиловіхарактеристикипроцесуоброблення

ВИСНОВКИЗАРОЗДІЛОМ

РОЗДІЛРЕЗУЛЬТАТИКОМП’ЮТЕРНОГОМОДЕЛЮВАННЯТА

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХДОСЛІДЖЕНЬПРОЦЕСУТОРЦЕВОГО

ФРЕЗЕРУВАННЯПЛОСКИХПОВЕРХОНЬДЕТАЛЕЙЗ

ВАЖКООБРОБЛЮВАНИХМАТЕРІАЛІВ

Силовіхарактеристикипроцесуторцевогофрезерування

важкооброблюванихматеріалів

Дослідженняшорсткостіобробленоїповерхні

Продуктивністьторцевогофрезеруванняважкооброблюваних

матеріалівфрезамистандартноїтарозробленоїконструкцій

Рекомендаціїщодопризначенняконструктивнихпараметрівта

режиміврізанняприторцевомуфрезеруванніважкооброблюваних

матеріалів

ВИСНОВКИЗАРОЗДІЛОМ

ВИСНОВКИ

СПИСОКВИКОРИСТАНИХДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

ВИСНОВКИ

Удисертаціїпредставленовирішенняактуальноїнауковотехнічноїзадачі

підвищенняпродуктивностіобробленняплоскихповерхоньдеталейз

важкооброблюванихматеріалівшляхомзастосуванняторцевихфрезіз

ступінчастимрозташуваннямножівАсаме

Виконаноаналізумовторцевогофрезеруванняплоскихповерхоньдеталейз

важкооброблюванихматеріалівврезультатічоговстановленощопідвищення

продуктивностіобробленняможназабезпечитизбільшеннямподачіприумові

підвищеннядинамічноїстабільностіпроцесурізаннязарахунокзастосування

торцевихфрезпрогресивнихконструкційізступінчастимисхемамирізанняі

циліндричноюпередньоюповерхнеюножів

Розробленоновісхемирізаннядляторцевогофрезеруванняплоских

поверхоньдеталейзважкооброблюванихматеріалівдляумовчорнового

чистовоготанапівчистовогорізанняякізабезпечуютьплавністьзростанняплощ

зрізурівномірністьзростаннянавантаженнявідчистовихножівдочорнових

практичноучастювроботіножівТФпримаксимальнійглибинірізання

Розробленоновуконструкціюекспериментальноїторцевоїфрези

діаметромммізножамизциліндричноюпередньоюповерхнеющо

розташованінакорпусітороїдальноїформизаспіраллюФермаяказабезпечує

можливістьреалізаціїрізнихступінчастихсхемрізання

Наосновірозробленоїматематичноїмоделізавантаженостікруглих

різальнихкромокторцевоїфрезиізступінчастимрозташуваннямножів

розрахованотапроаналізованозмінувеличинелементівзрізукожногоножа

розробленоїторцевоїфрезинавсійдузіконтактуінструментаіззаготовкою

Дослідженовпливвеличиниподачіконструктивнихпараметрівфрезиі

положенняножанадузіконтактунатовщинуширинуплощузрізув

результатічоговизначеноїхоптимальнізначеннятанаданорекомендаціїпо

виборураціональнихзначеньконструктивнихпараметрівторцевоїфрезиякі

забезпечуютьплавнезростаннянавантаженнянаножірізнихступенейфрези



Такприглибиніфрезеруванняммдоцільноприйнятикутнахилурізальних

вузлів–ºтазаднійкут–º

Врезультатіфізичноготакомп’ютерногомоделюванняпроцесу

торцевогофрезеруванняобґрунтованодоцільністьзастосуванняциліндричної

передньоїповерхніножівЗадопомогоюфізичногомоделюваннявстановлено

щотангенціальнаскладовасилирізанняприобробленніножамиз

циліндричноюпередньоюповерхнеюв–разименшеніжпри

обробленнікруглимипластинамизплоскоюпередньоюповерхнеюЗа

допомогоюкомпютерногомоделюваннявсередовищі

встановленощосилаударуприврізаннівзаготовкудляножазциліндричною

передньоюповерхнеюножаблизькоразівменшаніждляножазплоскою

передньоюповерхнею

Урезультатіпроведенихекспериментальнихтавиробничихдосліджень

процесуторцевогофрезеруванняобробленняплоскихповерхоньдеталейз

важкооброблюванихматеріалівфрезамирозробленоїтастандартноїконструкцій

встановленощоприобробленнівисокоміцноїсталіХСзагартованоїдо

твердості–ступінчастоюфрезоюзабезпечуєтьсязменшенняскладової

силирізаннявразиаприобробленнітитановогосплаву–вразиПри

цьомупризазначенихрежимахрізанняприобробленнівисокоміцноїсталі

розробленоюторцевоюфрезоюінтенсивністьвібраційвразименшаніжпри

роботістандартноюфрезоюаприобробленнітитановогосплаву–врази

РазомзтимвстановленощоступінчастаТФзабезпечуєзменшенняшорсткості

поверхніпризазначенихрежимахрізанняприблизнодоразівдля

високоміцноїсталі

Розробленорекомендаціїщодорежимуексплуатаціїступінчастоїторцевої

фрезиконструкціїреалізаціяякихзабезпечилапідвищенняпродуктивності

обробленняплоскихповерхоньзважкооброблюванихматеріаліввмежах

разипорівнянозобробленнямстандартноюторцевоюфрезоюзарахунок

збільшенняподачіздоммхвприцьомушорсткістьобробленоїповерхні–

мкм



Розробленаступінчастаторцевафрезатакерівніматеріалищодо

раціональноїексплуатаціїінструментапереданідлявпровадженняувиробництво

наТОВЗаводМеталістмЖитомирдляобробленняплоскихповерхонь

деталейзважкооброблюванихматеріалівПрицьомубулодосягнутопідвищення

продуктивностівразизочікуванимрічнимекономічнимефектомгрн