

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний
інститут»

Вченому секретарю спеціалізованої
вченої ради Д64.050.12

Н.В. Зубковій

61002, м. Харків, вул. Кирпичова, 2

ВІДГУК

офіційного опонента Мироненка Євгенія Васильовича
на дисертаційну роботу Третьяк Тетяни Євгенівни
«Проектування інструменту для обробки неевольвентних зубчастих
передач із заданими коефіцієнтами контактного тиску і перекриття»,
представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.03.01 – процеси механічної обробки,
верстати та інструменти

1. Актуальність теми дослідження.

Серед відомих зубчастих передач найбільш поширеними є передачі з евольвентним профілем зубів. Вони мають суттєві технологічні та експлуатаційні переваги. Разом з тим, евольвентному зачепленню і технології виготовлення евольвентних зубчастих коліс властиві істотні недоліки, яких не вдалося позбавитись, незважаючи на багаточисельні наукові дослідження, що було виконано за тривалий час їх використання. Тому дослідження циліндричних зубчастих передач з неевольвентним профілем бічних поверхонь зубів, які можуть мати переваги перед евольвентними зубчастими передачами, має суттєве значення для галузі машинобудування і є актуальним.

Актуальність дисертаційної роботи також пов'язана з розробкою обкатних зуборізних інструментів для формоутворення неевольвентних зубчастих передач із заданими рівнями їх якісних показників – коефіцієнтів контактного тиску і перекриття. Крім того, у зв'язку з меншою технологічністю виготовлення неевольвентних зубчастих передач та технологічними труднощами, пов'язаними з необхідністю відновлення ріжучих властивостей інструменту для їх виготовлення, в роботі вирішується задача розробки інструментів, після переточувань яких неевольвентний профіль бічних поверхонь зубів оброблюваного зубчастого колеса геометрично не змінюється.

Актуальність теми та вагомість результатів дисертації підтверджується тим, що робота виконувалась в межах науково-дослідної тематики кафедри інтегрованих технологій машинобудування ім. М.Ф.Семка Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» «Створення теорії і методики моделювання процесів різання в тривимірному (3D) просторі на основі багатопараметричних афінних відображень» (ДР №0102U000976), «Узагальнення 3D моделювання інструментів і формоутворення вдосконалених зубчастих зачеплень з використанням інтегрованої технології RPTM» (ДР №0105U000575), «Створення теорії уніфікованої багатопараметричної інформаційної бази для CAD/CAM систем зубчастих зачеплень, інструментів і процесів зубообробки» (ДР №0108U001445).

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі, їх достовірність.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі Третяк Т.Є. є високою та базується на аналізі науково-технічних джерел за даною проблемою, виваженій постановці мети і задач дослідження, зіставленні та критичному аналізі отриманих результатів, якісному формулюванні висновків. Теоретичні дослідження виконано з використанням сучасних методів дослідження та сучасного математичного апарату. Отримані результати не суперечать результатам подібних досліджень інших науковців. Все це підтверджує обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечується коректністю постановки задач дослідження, застосуванням стандартних методів дослідження та процедур математичного аналізу, відповідністю математичних моделей суті описуваних об'єктів та процесів. Наукові положення підтверджуються експериментальними даними і дослідно-промисловими випробуваннями на підприємствах України.

3. Наукова новизна отриманих результатів

Запропоновано і теоретично обґрунтовано узагальнену математичну модель формування профілів ріжучої частини інструментів для формоутворення неевольвентних зубчастих передач на основі кінематичного аналізу їх руху методами теорії відображень простору, що базується на:

– вперше запропонованій математичній моделі розрахунку на основі

геометричного моделювання кінематичних кривих потенційно можливих профілів зубів зуборізних інструментів для обробки зубчастої передачі, що дозволяє забезпечити її задані коефіцієнти контактного тиску і перекриття;

– вперше запропонованій математичній моделі розрахунку множини профілів огинаючих поверхонь зубів інструментів як профілів зубів зубчастих коліс, оброблюваних за методом обкатки, що дозволяє здійснювати їх найбільш раціональний вибір за критеріями якості зубчастих передач;

– вперше запропонованій математичній моделі розрахунку коефіцієнтів тиску між зубами і перекриття зубчастої передачі, що дозволяє здійснювати цілеспрямоване формування профілів зубів зуборізних інструментів.

4. Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Основні положення та результати дисертаційної роботи достатньо повно опубліковано в 40 наукових працях, в тому числі 22 статтях у наукових фахових виданнях (з них 6 статей у зарубіжних виданнях, 13 статей у вітчизняних виданнях, включених у міжнародні науково-метричні бази даних).

Рівень і кількість публікацій та апробація матеріалів дисертації на конференціях повністю відповідають вимогам МОН України.

5. Оцінка змісту дисертаційної роботи:

Дисертаційна робота Третяк Т.Є. складається з анотації, вступу, шести розділів основної частини, висновків, списку використаних джерел та додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, сформульовано її мету та задачі, наведено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі виконано огляд літератури, аналіз існуючих зубчастих зачеплень із невольвентним профілем зубів, їх переваг і недоліків, існуючих способів формоутворення та інструментів для обробки невольвентних зубчастих коліс.

У другому розділі розроблено геометричну модель кінематичної кривої як потенційного профілю бічної поверхні зуба зуборізного інструменту. Крім того, розроблено алгоритм геометричного моделювання кінематичної кривої і аналізу її геометричних властивостей, обчислювальними експериментами отримано поле кривих, запропоновано класифікацію та визначено область існування плоских кінематичних кривих.

У третьому розділі розроблено математичну модель розрахунку профілю

зуба зуборізного інструменту для обробки неевольвентних зубчастих коліс та математичну модель розрахунку профілю огинаючої поверхні зуба зубчастого колеса, оброблюваного за методом обкатки, на основі якої розроблено методику геометричного аналізу процесу формоутворення поверхонь обкатними зуборізними інструментами.

У четвертому розділі на основі математичної моделі розрахунку профілю огинаючої поверхні зуба зубчастого колеса, оброблюваного за методом обкатки, розроблено методику отримання профілів сполучених поверхонь зубів неевольвентних зубчастих коліс як огинаючих заданих поверхонь зубів інструментів. Також розроблено математичну модель розрахунку коефіцієнтів тиску між зубами та перекриття зубчастої передачі, складеної з неевольвентних зубчастих коліс, проведено обчислення та аналіз якісних показників зубчастих зачеплень, утворених рейками з різним профілем зубів та складених із коліс з різними поєднаннями кількості зубів.

У п'ятому розділі розроблено методики профілювання ріжучої частини обкатних зуборізних інструментів для обробки неевольвентних зубчастих коліс – монолітного фасонного довббача, фасонної черв'ячної фрези, а також запропонованих нових різновидів збірних зуборізних довббача з призматичними та круглими фасонними різцями.

У шостому розділі описано практичне використання результатів дослідження та розроблено практичні рекомендації щодо впровадження їх в проектних організаціях і на підприємствах України.

Висновки до розділів та за результатами роботи сформульовано достатньо чітко і відповідають змісту дисертаційної роботи.

Список використаних джерел є досить повним і охоплює сучасні вітчизняні та зарубіжні публікації із 220 найменувань.

Зміст автореферату відображає основний зміст дисертації та достатньо повно розкриває внесок здобувача в наукові результати та практичну цінність роботи.

6. Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання.

Зазначена наукова новизна вносить вагомий внесок до розвитку науки в галузі проектування інструментів для обробки неевольвентних зубчастих передач в умовах багатомономенклатурного виробництва та дозволяє на практиці реалізувати теоретичні положення.

На основі проведених досліджень розроблений комплекс методичного

забезпечення для проектування інструментів для обробки неевольвентних зубчастих коліс, який включає в себе:

– методику геометричного аналізу процесу формоутворення поверхонь обкатними зуборізними інструментами, що дозволяє виявляти появу підрізів, а також визначати діапазон зубчастих коліс, який може бути отриманий при використанні конкретного обкатного інструменту;

– методику отримання профілів сполучених поверхонь зубів неевольвентних зубчастих коліс як огинаючих поверхонь зубів інструментів, що дозволяє визначати можливі поєднання пар зубчастих коліс, з яких може бути складено зубчасте зачеплення, і послідовність їх формоутворення;

– методики профілювання ріжучої частини обкатних зуборізних інструментів для обробки неевольвентних зубчастих коліс, що дозволяють визначити параметри інструменту за заданими параметрами оброблюваного зубчастого колеса.

Використання розроблених методик дозволило спроектувати зуборізні інструменти для обробки неевольвентних зубчастих коліс, які забезпечують задані параметри коефіцієнтів тиску і перекриття обробленої зубчастої передачі.

Спроектвані та виготовлені різальні інструменти апробовані та впроваджені на підприємствах м. Харків. Матеріали дисертації також використовуються в навчальному процесі кафедри інтегрованих технологій машинобудування ім. М.Ф. Семка НТУ «ХП».

7. Зауваження по змісту і оформленню дисертаційної роботи

1. У п. 2.3 на стор. 26 дисертації представлено класифікацію кривих, що можуть розглядатися як профілі бічної поверхні зубів інструментів, але в п. 4.3 на стор. 110 при описі результатів розрахунку якісних показників зубчастих зачеплень, утворених такими інструментами, не конкретизується, які типи кривих було використано.

2. Враховуючи, що в основу профілю інструменту покладений виробляючий рейковий контур, треба було б пояснити, з якою метою в п. 3.2 на стор. 64-76 дисертації описано знаходження поверхні зубчастого колеса як огинаючої для двох випадків інструментів: інструментальної рейки та інструментального зубчастого колеса.

3. З інформації, наведеної в п. 5.2 на стор. 135 дисертації, не зовсім зрозуміло, чи потребують збірні довбачі попереднього розбирання для переточування.

4. У дисертації нечітко визначений алгоритм передачі інформації для формування формуютьовуючої частини інструменту при його виготовленні.

5. В матеріалах роботи відсутнє порівняння виготовлення евольвентних і неевольвентних зубчастих коліс за економічними показниками.

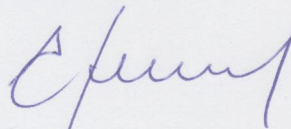
6. В тексті дисертації зустрічаються деякі стилістичні та орфографічні помилки.

Вказані недоліки не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи.

8. Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам

Дисертаційна робота Третьак Тетяни Євгенівни «Проектування інструменту для обробки неевольвентних зубчастих передач із заданими коефіцієнтами контактного тиску і перекриття» за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 05.03.01 – процеси механічної обробки, верстати та інструменти. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, пов'язаною з вирішенням важливої науково-практичної задачі з розробки обкатних зуборізних інструментів для формування неевольвентних циліндричних зубчастих передач із заданими якісними показниками. Дисертаційна робота відповідає вимогам п.п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567, а здобувач Третьак Тетяна Євгенівна заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.01 – процеси механічної обробки, верстати та інструменти.


Офіційний опонент,
декан факультету економіки і менеджменту,
Донбаської державної машинобудівної академії,
м. Краматорськ,
доктор технічних наук, професор



Є.В. Мироненко

Підпис д-ра техн. наук, проф. Мироненка Є.В.
засвідчую:

Проректор з наукової роботи,
керування розвитком і міжнародних зв'язків

М.А. Турчанін