

отвором під хвостовик інструмента або заготовку і рухома конічна втулка. Проведені теоретичні і експериментальні дослідження з такими патронами дали можливість оптимізувати параметри тонкостінної пружної затискної втулки (товщину стінки і кут конусності) і запропонувати додаткові елементи, які дають можливість значно підвищити величину крутного моменту і унеможливають сповзання рухомої затискної втулки під час роботи.

Список літератури

1. Новік М.А., Кузнєцов Ю.М., Забарний М.С., Грисюк О.В. Удосконалення інструментальних затискних патронів для високошвидкісної обробки / Весник національного технічного університету України «КПІ», Машиностроение, вип.51, - Київ. 2007. С.176-182
2. Новік М.А. Гідромеханічний затискний патрон / Новік М.А., Музиченко В.В. // Патент України №47693, МПК В23В 31/10, опубл. 25.02.2010, Бюл. №4
3. Moser S. Werkzeughaimer Schrumpffutter auf dem Vormarsch // Produktion. – 2006. - №11
4. Otto Bilz Werkzeugfabrik Gmbll&Co. Termo Grip Induktiongerat ISO 2000. Ostfildem. 2001
5. Новік М.А. Порівняльний аналіз гідромеханічних затискних патронів / М.А. Новік, В.В. Музиченко // Всеукраїнський науково-технічний журнал «Промислова гідраліка та пневматика», Київ -2013. – №2 (40), С. 80-83
6. Новік М.А. Гідромеханічний затискний патрон / Новік М.А., Музиченко В.В. // Патент України №106544, МПК В23В 31/10 (2006.01), опубл. 10.09.2014, Бюл. №17
7. Новік М.А. Затискний патрон / Новік М.А., Музиченко В.В. // Патент України №109333, МПК В23В 31/10 (2006.01), опубл. 10.08.2015, Бюл. №15

УДК 371.69

Ковальов В.А., канд. техн. наук, доц., Гаврушкевич Н.В., асистент,
Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського», м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Широке використання сучасних верстатів з числовим програмним керуванням (ЧПК) та оброблювальних центрів в машинобудуванні вимагає високоякісної підготовки спеціалістів, що здатні ефективно використовувати це обладнання.

Інженерні кадри в області галузевого машинобудування повинні володіти навичками роботи конструктора, технолога, програміста верстатів з ЧПК.

До лідерів з виробництва систем ЧПК, які різняться між собою в керуванні і програмуванні, можна віднести Siemens, Heidenhain, Fanuc, Mitsubishi, Bosch та інші.

Дане обладнання має значну вартість, що унеможливає його використання в навчальному процесі.

Вирішити цю задачу можна за допомогою використання комп'ютерної техніки і відповідного програмного забезпечення, яке імітує роботу систем ЧПК на персональному комп'ютері. Це дозволяє максимально наблизити вивчення основ програмування верстатів з числовим програмним керуванням до практичної реалізації.

Фірма Heidenhain, що спеціалізується на розробці та виготовленні датчиків лінійних, кутових переміщень та датчиків обертання, а також систем числового програмного керування. Різні серії систем ЧПК в залежності від їх призначення можуть використовуватись як обладнання автоматичних ліній, так і в одиничному виробництві.

Heidenhain велику увагу приділяє популяризації своїх продуктів в усьому світі та навчанню і підвищенню кваліфікації спеціалістів. З цією метою фірмою розробляються і постійно вдосконалюються відповідні навчальні програми, проводяться науково-технічні семінари в вищих навчальних закладах, надається допомога в забезпеченні лабораторій обладнанням та навчанні викладачів.

Зокрема на кафедрі Конструювання верстатів та машин Механіко-машинобудівного інституту НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського» створені всі умови для теоретичної частини

навчання та відпрацювання отриманих знань на базі навчальної лабораторії, що оснащена програмним забезпеченням та пультами, методичними матеріалами, наданими представниками фірми Heidenhain.

Програмування можливо виконувати і зі звичайної клавіатури комп'ютера, а в поєднанні з екраном монітора імітується панель керування верстата з ЧПК.

Під час практичних та лабораторних робіт студенти мають можливість навчитись розробляти керуючі програми для верстатів з числовим програмним керуванням, яка містить інформацію про креслення деталі, параметри заготовки, різальний інструмент, режими оброблення, відображати графічно процес оброблення на екрані монітора в реальному часі, редагувати і відпрацьовувати.

На даний час студенти при вивченні системи ЧПК Heidenhain TNC 640, якою можуть бути обладнані фрезерні, свердлильні, розточувальні верстати, оброблюючи центри, програмують фрезерну і токарну обробку деталей, використовуючи цикли фрезерування канавок, карманів, контурів, цапф, канавок, гравіювання, центрування, свердління, зенкерування, розвертання, розточування, нарізання різьб, обробки отворів по колу і по прямих, чорнового і чистового поздовжнього і поперечного точіння уступів, контурів, в тому числі заданих у вигляді вільного контура (FK), зубофрезерування.

Студенти, що отримали базові знання та навички з програмування систем ЧПК Heidenhain, мають змогу застосувати їх в дипломному проектуванні.

Особливістю системи ЧПК Heidenhain TNC є те, що освоївши програмування найпростішої системи, користувач має змогу, вивчаючи лише додаткові опції, функції, переучуватися на більш складні системи, як то TNC 640.

Подальше удосконалення майбутніх інженерів-програмістів можливе в навчальному центрі Heidenhain. Цим наші випускники забезпечують свою затребуваність на ринку праці.

Семінський О.О., к.т.н., доц., Колобашкін Л.В.,

Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського», м. Київ, Україна

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПУЛЬСАЦІЙНОЇ СТУПЕНІ РОТОРНОГО АПАРАТА

Роторно-пульсаційні апарати (РПА) набули поширення і активно застосовуються у багатьох галузях промисловості при обробці рідин. Завдяки високій ефективності вони є одним з типів обладнання, що найбільш часто використовується при створенні інноваційних технологій і новітніх виробництв, а також при модернізації підприємств. Це стимулює неперервний пошук рішень, спрямованих на вдосконалення конструкцій РПА і знаходження раціональних режимів їх роботи.

Важливе місце при дослідженні РПА має визначення їх гідродинамічних характеристик, оскільки від гідродинаміки апаратів залежить інтенсивність процесів у них. Конфігурація і динаміка робочих органів РПА визначає витрати енергії в апаратах, частина якої йде на забезпечення прокачування рідини крізь робочі органи і виведення її з апарату. Причому апарати можуть працювати у режимах, що забезпечують прокачування рідини самими робочими органами, або потребувати додаткового обладнання (насосів або шнеків).

З метою дослідження гідродинаміки робочих органів РПА створено експериментальний стенд, що забезпечує визначення гідродинамічних і енергетичних параметрів роботи апарата при його роботі як у режимі потоку, так і у режимі рециркуляції. Досліджено гідродинамічні характеристики РПА з однією ступінню, утвореною парою ротор-статор. Особливістю конфігурації робочих органів стало розміщення ротора всередині статора із забезпеченням компенсації тиску, що виникає на оберненій до основи апарата