

УДК 621.7:004.94

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЖОРСТКОСТІ ТА ВІБРОСТІЙКОСТІ
КОНСТРУКЦІЙ УНІВЕРСАЛЬНО-СКЛАДАНИХ ПРИСТОСУВАНЬ ДЛЯ
МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ****Поліщук В. А.***кандидат технічних наук,**доцент кафедри інженерної механіки та технології машинобудування
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, Україна
vitpolishchuk@gmail.com***Корулик С. О.***магістрант кафедри інженерної механіки та технології машинобудування
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, Україна
stperec@gmail.com***Попенко В. В.***магістрант кафедри інженерної механіки та технології машинобудування
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, Україна
pseudogatsby@gmail.com*

Анотація. В роботі розглянуто можливості покращення експлуатаційних характеристик переналаджуваних верстатних пристосувань шляхом технологічного забезпечення показників жорсткості та вібростійкості їх конструкцій. Також розглянуто зміни затискної здатності пристосування під впливом вібрацій в умовах обробки.

Ключові слова: універсально-складані пристосування; вібрація; жорсткість конструкції; точність обробки.

Сучасне виробництво отримує найбільшу ефективність від експлуатації системи універсально-складаних пристосувань (УСП) при комплексному оснащенні технологічних процесів (на усіх видах механічної обробки, складальних та зварювальних робіт, холодного штампування, контрольно-вимірювальних операцій) та при механізації УСП, що виражається у різкому скороченні термінів технологічної підготовки виробництва, виготовлення оснастки і в значному зниженні витрат.

Одним з основних показників якості для УСП, який впливає на точність роботи, вібростійкість, надійність, є жорсткість. З огляду на велику кількість стиків і спряжень в конструкціях УСП, врахування впливу жорсткості на їх експлуатаційні властивості є необхідним і обов'язковим. Несталість зусиль різання та змінність жорсткості верстатних пристосувань й інших елементів технологічної системи зумовлюють виникнення вібрацій, які підвищують шорсткість оброблюваної поверхні, погіршують умови роботи ріжучого інструмента та посилюють динамічний характер сили різання. Тому вібростійкість – одна з найважливіших експлуатаційних властивостей пристосування при обробці точних деталей, що визначає його динаміку [1, с. 56]. Динамічні параметри пристосування можуть суттєво змінювати параметри всієї технологічної системи і, головним чином, впливати на положення заготовки в просторі, що прямо пов'язано з точністю і якістю обробки. Тому дослідження експлуатаційних параметрів переналаджуваних пристосувань, пов'язаних з жорсткістю та вібростійкістю їх конструкцій, є актуальною науково-технічною задачею.

Метою роботи є покращення експлуатаційних характеристик УСП шляхом технологічного забезпечення показників жорсткості та вібростійкості конструкцій

пристосувань. Об'єкт дослідження – комплекс УСП для закріплення заготовок; статична та динамічна точність при експлуатації переналагоджуваної оснастки. Предмет дослідження – твердотільні 3D-моделі конструкцій УСП, їх параметри жорсткості та вібростійкості; затискна здатність верстатного пристосування.

Статистичні дані по відмовам пристосувань, які на сьогодні є основним джерелом інформації для висновків щодо надійності, зібрати складно. Тому не статистичні дані, а розрахунок, моделювання і прогнозування можливих змін параметрів пристосування в очікуваних умовах експлуатації, технологічне забезпечення заданих показників якості, зокрема жорсткості і вібростійкості, є основою для управління надійністю пристосування і забезпечення її необхідного рівня [2, с. 54; 3, с. 218].

Питання коливань технологічної системи при накладенні зовнішніх збурень при різанні є одним з найважливіших для розрахунків точності та продуктивності обробки і разом з тим дотепер не до кінця вирішеним. Незважаючи на те, що розроблено фундаментальні теорії оцінки вібростійкості верстатів, конструктори зазнають значних труднощів при розрахунках динамічних параметрів верстатних пристосувань. Вважаючи їх другорядними елементами технологічної системи, дослідники мало приділяли їм уваги, чим пояснюється майже повна відсутність теоретичних і прикладних робіт в цій області.

В роботі вирішувались наступні задачі: розробка технологічного процесу механічної обробки деталі; комплексне оснащення розробленого технологічного процесу із застосуванням системи УСП; твердотільне 3D-моделювання конструкцій УСП у системі SolidWorks; визначення напружень і деформацій, що виникають під дією зусиль різання, у спроектованих конструкціях УСП шляхом дослідження 3D-моделей оснастки за допомогою модуля Solidworks Simulation; корегування конструкцій пристосувань з метою підвищення жорсткості; визначення частот власних коливань системи пристосування-деталь за допомогою Solidworks Simulation; корегування конструкцій пристосувань або режимів різання для підвищення вібростійкості системи та зменшення впливу вібрацій від зусиль різання.

Як окрему експлуатаційну властивість було розглянуто затиску здатність пристосування, яка характеризується особливостями затискних механізмів і полягає в надійному закріпленні, що попереджує вібрацію і зсув заготовки при обробці. При цьому для достовірної оцінки величини зусиль закріплення враховувалися зміни характеристик тертя в умовах обробки під впливом вібрацій.

Висновок. В результаті досліджень були запропоновані аналітичні залежності для визначення значень ефективного коефіцієнта тертя при коливаннях для опорних елементів пристосувань (порівняно зі статичним коефіцієнтом тертя). Використовуючи ці залежності конструктор-проектувальник верстатних пристосувань може вводити в розрахунки зусиль затиску заготовки ефективні коефіцієнти тертя, що дозволяє передбачати вплив коливань в технологічній системі.

ЛІТЕРАТУРА

- [1]. Ильицкий, В. Б., Микитянский, В.В., & Сердюк, Л. М. (1989). Станочные приспособления. Конструкторско-технологическое обеспечение эксплуатационных свойств. Москва: Машиностроение.
- [2]. Заболотна, Ю. В., Вижул, Н. В., Григорович, М. В., Поліщук, В. А. (2016). Розробка і дослідження комплексу УСП для повної механічної обробки деталі, Актуальні проблеми інженерної механіки та технології машинобудування: Матеріали IV міжнародної науково-технічної конференції. Миколаїв: НУК.
- [3]. Поліщук, В. А., Вижул, Н. В., Григорович, М. В. (2017). Дослідження динаміки універсально-складаних верстатних пристосувань, Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: VIII міжнародна науково-технічна конференція. Миколаїв: НУК.

Providing the rigidity and vibration resistance indicators of the universal assembly tools constructions for parts machining

Polishchuk Vitaliy, Popenko Vadym

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

In the paper the operational characteristics improving possibility of re-adaptable machine tools by providing technological parameters of rigidity and vibration resistance of their structures is discussed. Also changes in the clamping ability of the tools under the vibrations influence in processing conditions are considered.

Keywords: universal assembly tools; vibration; structural rigidity; machining precision.

УДК 629

РОЗРОБКА ІЄРАРХІЧНОЇ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ ПІДВОДНОГО АПАРАТА

Сірівчук А. С.

кандидат технічних наук,

доцент кафедри комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки

Клочков О. П.

кандидат технічних наук,

доцент кафедри електричної інженерії суднових та роботизованих комплексів

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

м. Миколаїв, Україна

Анотація. Розробка системи інформаційного обміну підводного апарата зазвичай є окремим завданням при проектуванні кожного засобу підводної робототехніки. Одним з завдань сьогодення є створення такої структури системи інформаційного обміну, що забезпечить її модульність конструкції та зменшення зусиль на розробку унікальної для кожної серії апаратів системи. Для вирішення даного завдання пропонується використання трирівневої системи інформаційного обміну, яка забезпечить модульність системи.

Ключові слова: система інформаційного обміну, підводний апарат, ієрархічна структура системи.

Розробка систем інформаційного обміну є важливою складовою при проектуванні засобів підводної робототехніки. Системи інформаційного обміну можуть мати різноманітну структуру в залежності від типу підводного апарата, його призначення, вимог до швидкості зміни його начіпного обладнання. Оскільки підводні апарати не випускаються великими серіями (до 100) то кожен виробник застосовує свої стандарти (вибір інтерфейсів, розробка індивідуальних протоколів) при виготовленні окремих модулів з яких потім складається підводний апарат. Це призводить до того, що для створення підводних апаратів з модулів різних виробників вимагає складну структуру системи інформаційного обміну або виготовлення додаткових проміжних перетворювачів.

Метою роботи є розробка універсальної структури системи інформаційного обміну для засобів підводної робототехніки.

Кожна система інформаційного обміну підводного апарата включає в себе декілька базових модулів: модуль керування, блок сенсорів (Сс), виконавчі механізми та начіпне обладнання (НО).

Модуль керування може складатися з одного або двох модулів обробки інформації (МОІ). Один МОІ використовується в прив'язаних підводних системах, де вся інформація в необробленому вигляді передається на пост керування. Зазвичай, такі системи не мають блоку