

УДК 621.9.014.

Четвержук Т.І., канд. техн. наук, доцент
Повстяной О.Ю., докт. техн. наук, професор

Редько Р.Г., канд. тех. наук, доцент

Полінкевич Р.М., канд. тех. наук, доцент

Залета О.М., канд. тех. наук, доцент

Луцький національний технічний університет, eti_tar@ukr.net

ПРОЕКТУВАННЯ МАЛОГО ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРНОГО ВЕРСТАТА З ЧПУ НА МОДУЛЬНІЙ ОСНОВІ ЗА ДОПОМОГОЮ CAD / CAM СИСТЕМ

В сьогоднішній день ремонт та виготовлення деталей, а саме проводити механічну обробку різних матеріалів, можуть реалізовувати не лише спеціалізовані виробництва, але й в не великі цехи та майстерні. Для цього, в залежності від матеріалу, який обробляється та вимог до майбутньої деталі (точність, якість поверхні та ін.), можуть використовуватися різноманітні верстати та інструменти.

Використання токарних та фрезерних верстатів значно зменшує кількість часу та інструментів, потрібних для обробки заготовок та виготовлення деталей.

Зараз на ринку представлена велика кількість верстатів різних фірм: JET, FDB Maschinen, Proxxon, Taig CNC, PureLogic, WMD (рис. 1.). Верстати цих фірм можуть мати як ручне, так і програмне управління верстатом (ЧПУ). Компанії, що згадані вище, в основному спеціалізуються на верстатах токарної та фрезерної груп, з можливістю оброблення дерева, пластиків, кольорових металів та іноді сталі.



Рис. 1 – Фрезерні верстати BZT PF600, Німеччина (а) та Taig CNC Minimill, Китай (б).

Так як номенклатура верстатів, яка доступна на ринку не завжди задовольняє такі вимоги як: точність; жорсткість (обробка сталі); можливість обробки на великих швидкостях (обробка алюмінію); можливість високопродуктивної обробки (знімання припуску > 4 мм за прохід); простота та надійність конструкції; оптимальне співвідношення ціна/якість; можливість використання стандартизованого оснащення.

Тому, врахувавши всі переваги та недоліки вищезазначених фрезерних верстатів, в даній роботі буде спроектовано настільний фрезерний верстат на основі модульного принципу із закуплених вузлів, що задовольнятиме більшість потреб користувачів. Основними критеріями є ціна, габарити, жорсткість та маса верстата.

При розробці моделі особлива увага була приділена простоті компонування елементів конструкції та спрощенню електричної схеми їхнього підключення. Оскільки складові компоненти знаходяться у вільному продажу, це зменшує вартість проекту та відкриває

безліч можливостей модернізації обладнання та розширення його функціональних можливостей. Підібрані та змодельовані вузли верстата за допомогою CAD / CAM систем показані на рис. 2., а 3-D модель самого верстата наведені на рис. 3.



Рис. 2 – Основні вузли проектованого малого вертикально-фрезерного верстата з ЧПУ.

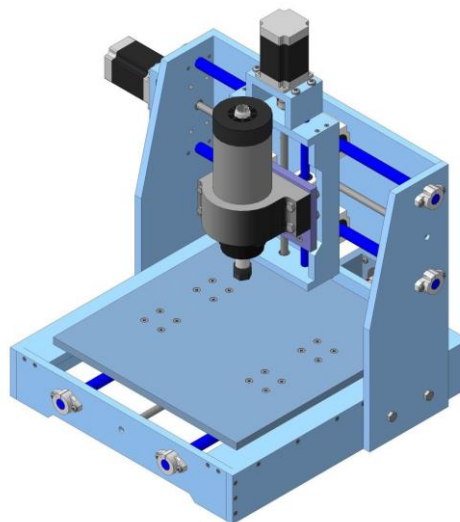


Рис. 3 – Спроектований вертикально-фрезерний верстат із ЧПУ.

Даний верстат може бути платформою для встановлення додаткових робочих інструментів, таких як пристрій для лазерного випалювання та пристрій для тривимірного прототипування (3D-друк). При цьому не потрібно внесення великої кількості змін у конструкцію верстата, а підключення додаткових елементів в електричну схему потребує лише додаткового блоку живлення.

На верстаті може здійснюватися операції свердління, фрезерування та гравірування тривимірних поверхонь. В якості заготовок можуть бути такі матеріали як алюмінієві сплави (з міцністю до 800 МПа), різні пластмаси, та дерева.

Невеликі габаритні розміри верстата в сукупності з відносно великим робочим полем роблять його доступним для використання у невеликих виробничих майстернях.

Керування верстатом проводиться за допомогою персонального комп'ютера. Для управління була обрана програма MACH 3.

Метою даної роботи було отримання готової моделі верстата, що відповідає заданим характеристикам. Для досягнення мети було вирішено наступні завдання:

1. Розроблено конструкцію малого фрезерного верстату із числовим програмним управлінням;
2. Підібрано елементи для механічної частини верстата (за критерієм ціна/якість) та розроблено його систему керування;
3. Розроблено технологічний процес складання верстату на основі проведеного розмірного аналізу;
4. Проведено техніко-економічне обґрунтування ефективності даного верстата (вартість \approx 16000,00 гривень) та розраховано термін його окупності, що становить \approx 1,5 роки.

Список посилань

1. Machining and Machine Tools Book by D.N. Naresh, Mohd. Mukhtar Alam, Girish Chitoshiya Paperback, 2013, 2014, Published by Genius Publications 264 pages.
2. Overby, Alan. CNC Machining Handbook: Building, Programming, and Implementation /Overby A. – 1 th ed. – McGraw-Hill Education TAB, 2010. – 272 p.
3. Сухарев Е.А. Параметрична оптимізація машин та обладнання: / Е.А. Сухарев. Навчальний посібник. – Рівне: НУВХП, 2007. – 179 с.
4. Четвержук Т.І., Полінкевич Р.М., Редько Р.Г., Залета О.М., Склярів Р.А. Статистичне моделювання технічних характеристик металорізальних верстатів./ Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». Луцьк, 2021, №71. – С. 322-329.
5. Четвержук Т.І., Полінкевич Р.М., Редько Р.Г., Зубовецька Н.Т. Режими роботи системи ЧПУ верстата в процесі його експлуатації.// Наукові нотатки: міжвузівський збірник наукових праць. – Луцьк, 2019. – Вип. 66. – С. 373-378.

УДК 621.891:621.316

Широков В.В., докт. техн. наук, професор

Українська академія друкарства, м. Львів, vyshyrovkov@gmail.com

Максимук О.В., докт. фіз. мат. наук, професор

Львівський національний університет ім. Івана Франка

Шахбазов Я.О., докт. техн. наук, професор

Широков О.В., канд. техн. наук

Українська академія друкарства, м. Львів, shah-nika@ukr.net

ВПЛИВ СВИНЦЮ ТА ІНШИХ ЛЕГУЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ЗНОСОТРИВКІСТЬ СТРУМОЗ'ЄМНИХ ВСТАВОК З АЛЮМІНІЄВИХ ПСЕВДОСПЛАВІВ

Економічність, екологічність та конструкційна простота сприяють широкому розповсюдженню електричного транспорту у всьому світі. Проте, необхідність підвищення експлуатаційної надійності та швидкості руху призвела до проблем вибору і розробки матеріалів ковзної трибопари “вставка сторумознімача – контактний дріт”, оскільки зносотривкість і контактна міцність її елементів, як правило, обмежена [1].

Мета роботи - оцінити і експериментально підтвердити можливість підвищення працездатності елементів струмоз'ємних рухомих контактів, шляхом розробки та