

3D-модель компактного гравіювального міні-верстата з ЧПК

Вінницький національний технічний університет

В даній роботі представлено 3D-модель компактного гравіювального верстату з механічною виконавчою ланкою, який оснащено системою ЧПК. Да даному гравіювальному верстаті можна буде виконувати механічну обробку пластмас, дерева та м'яких сплавів та металів з невеликим припуском.

Ключові слова: 3D-модель, САПР, механічне гравіювання, гравіювальний верстат.

This paper presents a 3D model of a compact engraving machine with a mechanical actuator link, which is equipped with a CNC system. This engraving machine will be capable for machining plastics, wood, soft alloys and metals with a small allowance.

Keywords: 3D model, CAD, mechanical engraving, engraving machine.

Проблема підвищення швидкості та якості здійснення гравіювальних робіт майже будь-якої складності, в тому числі нанесення різних орнаментів, написів, маркувань та рисунків на поверхні різних матеріалів – є досить актуальною.

В промисловості досить широке застосування знайшли такі методи гравіювання:

- механічне гравіювання – зняття елементів поверхневого шару механічним способом (найчастіше фрезою);
- лазерне гравіювання – зняття ділянок поверхневого шару оброблюваного матеріалу здійснюється в результаті попадання лазерного променя, який нагріває матеріал настільки, що змінюється його колір і створюється контраст або ж він випаровується або випадає (в залежності від часу впливу);

Провівши аналіз існуючих типових методів гравіювання було обрано метод механічного гравіювання як основний, адже даним способом порівняно легко наносити об'ємні зображення різної глибини та товщини.

Механічне гравіювання, також відзначається наступними позитивними рисами: широка сфера застосування (більша кількість оброблюваних матеріалів, ніж для лазерної обробки), висока точність деталізації дрібних елементів, достатньо висока економічність виробництва та порівняно легка автоматизація процесу.

В загальному випадку процес механічного гравіювання здійснюється наступним чином:

- 1) у комп'ютерній програмі задають параметри технологічного процесу;
- 2) в установці закріплюється заготовка, а в робочому органі – фреза.
- 3) в процесі гравіювання фреза знімає шар матеріалу, прорізаючи заготовку на задану глибину і ширину.

За допомогою цього методу гравіюють предмети з металу, на шкірі, дереві, склі та інших матеріалах, а також на металі, [1].

Даний компактний гравіювальний верстат працює під керуванням контролера Arduino Uno. Мікроконтролер на платі програмується за допомогою мови Arduino (побудована на мові Wiring) і програмного середовища розробки Arduino (побудована на основі середовища Processing), [2 - 4].

Враховуючи особливості процесу механічного гравіювання Нами було розроблена конструкція малогабаритного гравіювального верстата з ЧПК (див. рис. 2).

Пристрої, які побудовані на базі мікроконтролера Arduino, можуть працювати, як самостійно, так і взаємодіяти з програмним забезпеченням сторонніх розробників на персональному комп'ютері.

Для вищезгаданого мікроконтролера промисловістю випускаються широка гамма плат розширення, зокрема Arduino CNC Shield V3, [5] для здійснення процесу керування кроковими двигунами (до чотирьох).

На даній платі розширення, для зручності використання розведено групи контактів для налаштування різних режимів мікрокроку, роз'єми для під'єднання кінцевих вимикачів, двигунів, керуючих кнопок і широтно-імпульсне керування шпинделем верстата (можливе під'єднання частотного інвертора для зміни частоти обертання асинхронного шпинделя). CNC Shield V3 розрахований на роботу з двигунами при напрузі від 12 до 36 В і струмом до 2.2 А. В розробленому 2D-гравері використовуються крокові двигуни моделі 17HS19-2004S1.

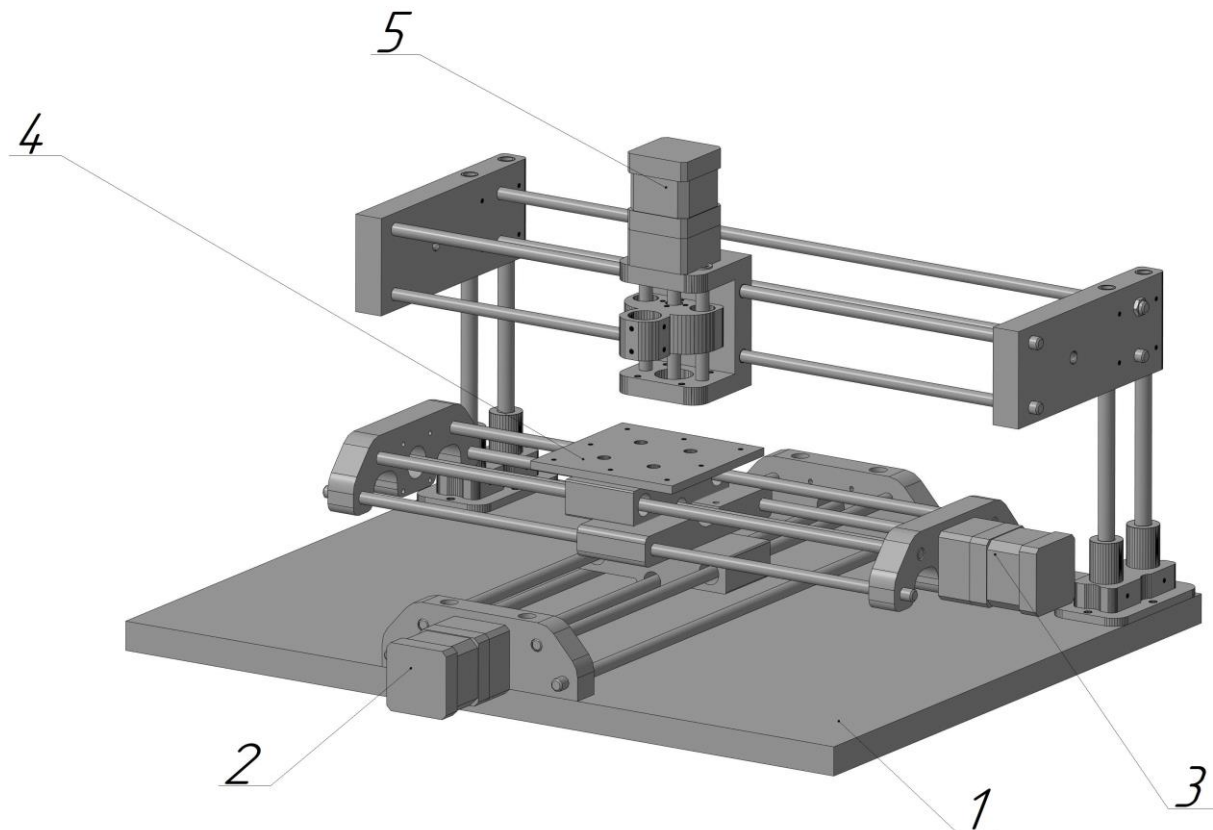


Рисунок 1 – 3D модель гравіювального ЧПК верстата: 1 – основа; 2 – привод осі X; 3 – привод осі Y; 4 – стіл на якому закріплюється заготовка, (виконує рух вздовж осі Y); 5 – привод осі Z

Розроблена 3D-модель малогабаритного гравіювального верстата з ЧПК відповідає сучасним тенденціям в проектуванні автоматизованого обладнання, адже в конструкції приводів передбачено механізми компенсації зазорів у приводах гвинт-гайка, в приводах застосовуються малогабаритні високомоментні крокові двигуни, керування якими може здійснюватись за допомогою сучасних контролерів (наприклад Arduino).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Флеров А. В. Материаловедение и технология художественной обработки металлов. – М.: Высшая школа, 1981.
2. Григорьев С. П. Профильно-шлифовальные и лекально-граверные работы. – М.: Высшая школа, 1985.
3. Манжілевський О. Д. Модернізація системи керування промисловим роботом моделі МРЛУ-200-901 / О. Д. Манжілевський, М. А. Миронович // Вісник машинобудування та транспорту. – 2016. – №1. – С. 59-66. – ISSN 2415-3486.
4. Манжілевський О. Д. Апаратна частина системи керування ПР МРЛУ 200-901 / О. Д. Манжілевський // XLV Науково-технічна конференція факультету машинобудування та транспорту, 21-22 берез. 2016р. : тези доп. – Вінниця, 2016.
5. Манжілевський О. Д. Двокоординатний привод з ЧПК на базі контролера "Arduino" / О. Д. Манжілевський, Миронович М. А. // XLVI Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця та області, 15-14 березня 2017р. : тези доп. – Вінниця, 2017.

Манжілевський Олександр Дмитрович, кандидат технічних наук, Вінницький національний технічний університет, доцент кафедри галузевого машинобудування, e-mail: manzhilevskyy@gmail.com, тел. +380961742288, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95, кімн. 1204.

Марченко Анастасія Юрїївна, студентка, Вінницький національний технічний університет, студентка кафедри галузевого машинобудування, e-mail: marchello282040@gmail.com, тел. +380982980262, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95, кімн. 1204.

Manzhilevskyy Alexander D. – Candidate of Science (Engineering), Vinnytsia National Technical University, the Associate Professor of the Chair of branch machine building, e-mail: manzhilevskyy@gmail.com, tel. +3809961742288, Ukraine, 21021, Vinnytsia, Khmelnytsky Highway st. 95, apt. 1204.

Marchenko Anastasiya Yuriyivna – student, Vinnytsia National Technical University, student of the Chair of branch machine building, e-mail: marchello282040@gmail.com, tel. +380982980262, Ukraine, 21021, Vinnytsia, Khmelnytsky Highway st. 95, apt. 1204.