

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання лабораторної роботи

«Ознайомлення з основними можливостями лазерного гравіювального
верстата NEJE Master 2S»

для студентів спеціальності
131 «Прикладна механіка»
освітньої програми «Технології машинобудування»
усіх форм навчання

2023

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи «Ознайомлення з основними можливостями лазерного гравіювального верстата NEJE Master 2S» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми Технології машинобудування усіх форм навчання / Укл. доц. Пухальська Г.В., лаб. Балюта Р.М – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023 – 10 с.

Укладачі: Пухальська Г.В., к.т.н., доц. каф. ТМБ

Рецензент: Козлова О.Б., к.т.н., доцент кафедри ТМБ

Відповідальний за
випуск Дядя С.І., к.т.н., доцент, зав. каф. ТМБ

Затверджено на засіданні кафедри
«Технологія машинобудування»
Протокол № 2
від 12 вересня 2023 р.

Рекомендовано до видання
НМК МФ
Протокол № 2 від 14.09.2023 р.

1 Мета роботи

Дослідити основні можливості лазерного гравіювального верстата NEJE Master 2S.

2 Необхідне обладнання та матеріали

2.1 Лазерний гравіювальний верстат NEJE Master 2S зі світлодіодним лазерним модулем N30820.

2.2 Програмне забезпечення Laser GRBL 5.0.4.

2.3 Цифровий мікроскоп Mikro View 500x.

2.4 Матеріали: фанера товщиною 3 мм, пластик, шпон товщиною 1 мм.

2.5 Захисні окуляри.

2.6 Методичні вказівки до лабораторних робіт.

3 Загальні положення та відомості

Лазерні верстати використовуються у різних сферах промисловій галузі для обробки різних матеріалів лазерним випромінюванням: для лазерного різання різних типів матеріалів, отворів складної форми, розмітки, вирізання та розрізання заготовок, лазерного гравіювання логотипів, лазерного розкрою, перфорації, маркування, нанесення штрих-коду, дати виготовлення та дати придатності товару, номера партії тощо.

Області застосування.

1. Візуальна реклама: таблички, інформаційні щити, дипломи, тексти різних нагороджень, свідоцтва, привітання, об'ємні літери, логотипи, гардеробні номерки, бирки, жетони та ін. Лазер може відгравувати та одразу порізати виріб будь-якої складності, будь-якого малюнка або візерунка. Без особливих проблем і з високим ступенем точності можуть зробити вставку з одного матеріалу до іншого.

2. Торгове обладнання: ціннікоутримувачі, підставки під мобільні

телефони, буклети, книги, взуття, посуд тощо.

3. Поліграфія: листівки, папки, візитки з паперу та картону; печатки та штампи.
4. Сувенірна продукція: ручки, брелоки, шкатулки тощо.
5. Деревообробне виробництво: декоративні елементи меблів; перенесення на дерев'яну панель зображень (растрової картинки), різання заготовок, тощо.
6. Ювелірна справа: інкрустації, прикраси тощо.
7. Прилади та машинобудування: технічні прокладки, приладові дошки, панелі управління, порізка електрокартону, гравіювання елементів мікросхем та багатьох інших виробів.
8. Взуттєва та легка промисловість: розкрій та гравіювання натуральної та штучної шкіри; макети лекал, перфорація, аплікація та ін.
9. Таропакувальне виробництво: макети упаковок; висікання невеликих партій продукції тощо.
10. Виготовлення іграшок з тканини, комп'ютерна вишивка.
11. Маркування:
 - на різних електронних компонентах, наручному та настінному годинниках;
 - на комп'ютерах, ноутбуках, планшетах, телефонах;
 - на пломбах;
 - на інструментах, автозапчастинах, електроапаратурі;
 - на окулярах, приладах, металевих виробках, пластикових кнопках;
 - на медичних інструментах, апаратах дистанційного зв'язку;
 - на ювелірних виробках - кільцях, підвісах тощо;
 - на столових приладах - ложках, вилках, кубках, тарілках тощо;
 - на сувенірній продукції - брелоках, шкатулках, ручках тощо.

Підтримує лазерне різання та нанесення шляхом лазерного випалювання тексту, зображень на таких матеріалах, як: деревина, фанера, мдф, двп (будівельний картон), вироби зі шкіри та шкірозамінника, пластмаси, гравіювання на ламінаті, текстиль, папір, картон, тощо. Гравіювання на металі, світловідбивних та прозорих матеріалах неможливе.

Лазерний різальний верстат NEJE Master 2S устаткований лазерним модулем N30820 (рис. 3.1) з датчиком температури та захистом від перенапруги, що може ефективно розширити термін служби лазера.

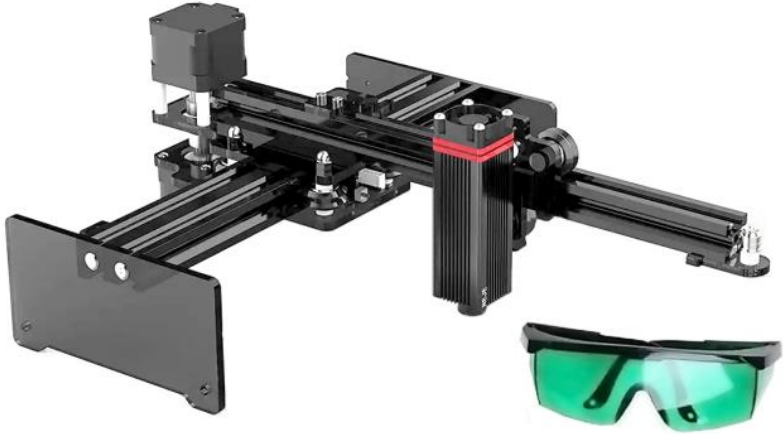


Рисунок 3.1 - Лазерний різальний верстат NEJE Master 2S, устаткований лазерним модулем N30820 та захисні окуляри

Технічні дані NEJE Master 2S зі світлодіодним лазерним модулем N30820:

- вхідна потужність лазерного модуля - 20 Вт;
- потужність лазерного променя - 5,5 Вт;
- довжина хвилі - 450 нм;
- форма променя - фокусована точка, підтримується ручне фокусування;
- розмір променя - 0,075x0,075 мм;
- колір променя синій;
- фокусна відстань - 32мм;
- робоча відстань - 35мм;
- термін служби головки до 20 000 годин;
- розмір зони друкування 170x170 мм;

- роздільна здатність 2266x2266 px (пікселів);
- для забезпечення роботи лазерного верстата, передбачений зовнішній блок живлення постійного струму, вхідна напруга 230 В змінного струму, 50/60 Гц;
- робоча напруга: 12 В, 3А.

Основні вузли лазерного верстата NEJE Master 2S зображені на рис. 3.2.

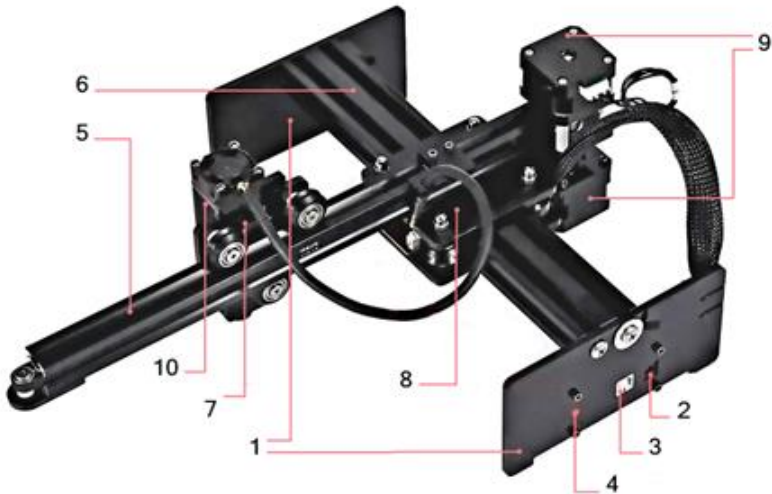


Рисунок 3.2 - Основні вузли лазерного верстата NEJE Master 2S:
 1 – дві опори, на одній встановлена плата керування; 2 - вхід живлення; 3 – USB порт для під'єднання до комп'ютера; 4 – кнопка тестування працездатності лазерного верстата; 5 – направляюча осі X; 6 - направляюча осі Y; 7 та 8 - роликові каретки; 9 - два двигуни для переміщення лазерного модуля, за допомогою ременів передачі; 10 - модуль лазерного гравірування N30820

4 Порядок виконання лабораторної роботи

1. Ознайомитися з конструкцією, принципом роботи та режимами роботи лазерного верстата NEJE Master 2S зі світлодіодним лазерним модулем N30820.
2. Під'єднати верстат до комп'ютера, одягнути захисні окуляри та запустити верстат.
3. Встановити режим растрового зображення з динамічним регулюванням (використовуючи швидкість за замовчуванням 1000 мм/хв.) та провести дослідження кількості ліній на мм для задовільного результату при лазерному гравіюванні. Дослідження проводити орієнтуючись на шкалу відтінків сірого кольору, встановивши максимальну потужність лазера 100%, починаючи з 13 ліній на мм (1 міліметр поділений на фокусний розмір лазерного променя) та зменшуючи кількість до прояву інтервалів між лініями. За допомогою цифрового мікроскопа MikroView 500x вивчити отримані зразки випалених зображень.
4. Дослідження проводити на фанері та пластику до отримання чіткого зображення без підпалення, задимлення та оплавлень. Рекомендувати оптимальні режими випарювання.
5. Дослідити можливості лазерного верстата робити чіткі та виразні написи, використовуючи оптимальні режими випарювання, отримані попередньо. Зробити написи висотою: 5,4,3,2 та 1 мм. За допомогою цифрового мікроскопа Mikro View 500x вивчити отримані зразки випалених написів. Зробити висновки.
6. Вивчити можливість отримання зображень задовільної якості на фанері та пластику. Випалити зображення, використовуючи динамічний режим роботи лазера. Зробити висновки.
7. Ознайомитися з можливістю різання за допомогою лазерного верстата NEJE Master 2S різних матеріалів: пластик, фанера, шпон. Зробити висновки.
8. Надати технологічні рекомендації що до можливостей використання лазерного гравіювального верстата NEJE Master 2S.

5 Контрольні питання

- 5.1 Назвіть основні вузли лазерного верстата NEJE Master 2S?
- 5.2 Назвіть області застосування лазерних верстатів?
- 5.3 Назвіть можливості лазерного маркування?
- 5.4 Для чого використовуються захисні окуляри?
- 5.5 Яка потужність лазерного променя?
- 5.6 Поясніть принцип роботи лазерного верстата NEJE Master 2S?
- 5.7 Назвіть основні вимоги з техніки безпеки?
- 5.8 Назвіть режими роботи лазерного верстата NEJE Master 2S?
- 5.9 Назвіть технологічні можливості використання лазерного гравіювального верстата NEJE Master 2S?

6 Вимоги з техніки безпеки

Лазерний верстат NEJE Master 2S відноситься до 4-го класу небезпеки. При використанні обладнання без захисного кожуха та потужності лазерів 5 Вт і більше, небезпека становить не лише пряме, а й дифузне відображення лазерного випромінювання. Крім цього, існує ризик виникнення пожежі та ризик отримання опіку шкіри та очей.

УВАГА! Лазерне випромінювання небезпечне для очей. Недбале користування лазерним обладнанням може привести до опалення сітківки ока аж до повної втрати зору.

6.1 Слід працювати на лазерному верстаті, використовуючи захисний кожух з вентиляцією або у провітрюваних приміщеннях.

6.2 Ні в якому разі не направляти лазер на людей, не чіпати та не рухати верстат під час його роботи.

6.3 Не слід обробляти лазером легкозаймисті матеріали, а також вироби з тефлоновим покриттям та вінілу, які при обробці лазером можуть виділяти токсичні речовини.

6.4 Для контролю за роботою лазерного верстата NEJE Master 2S слід використовувати захисні окуляри з захистом у діапазоні довжини хвилі світла 445-450 нм і щільністю OD5+ для синього кольору та дивитись на робочу зону у найкоротший час.

6.5 Студентам та неповнолітнім особам дозволяється користуватися лазерним верстатом тільки у присутності викладача.

Забороняється

6.6 Залишати своє робоче місце без відома викладача.

6.7 Вмикати і вимикати (крім аварійних випадків) устаткування і механізми, робота на яких не доручена.

6.8 Працювати та ремонтувати несправне устаткування.

6.9 Торкатися до струмопровідних частин, електричних дротів (навіть ізольованих), кабелів, клем, наступати на переносні дроти на підлозі.

6.10 Відволікатися сторонніми справами і розмовами, ходити по приміщенню, відволікаючи інших.

Перелік джерел посилання

1. Лазерна поверхнева обробка матеріалів / Афанасьєва О.В., Лалазарова Н.О., Федоренко Є.П. Харків : ФОП Панов А.М., 2020. 100 с.

2. Лазерні технології у машинобудуванні: навч. посібник для студентів спеціальності «Прикладна механіка» денної, заочної та дистанційної форм навчання / Л. І. Пупань. – Харків: НТУ «ХП», 2020. – 109 с.

3. <https://www.geekmaxi.com/en/laser-engraver-cutter-neje-master-2s-55w-20w-laser-engraver-and-cutter-n30820-laser-module-170-x-170mm-lightburn-bluetooth-app-control-grbl-11f-1973.html>.

4. <https://www.volyn24.com/news/108370-scho-take-klas-lazera-v-rivniakh-nivelirah-ta-inshyh-budivelnyh-vymiryvalnyh-prystroiah>.

5. https://wiki.nejetoool.com/doku.php?id=nejelaser_master_2.

6. <https://prom.ua/ua/p1804692904-professionalnyj-lazernyj-gravirovalnyj.html>.
7. <https://www.larsen.ua/ua/info/blog/tekhnologii/nuzhen-li-na-sovremennom-proizvodstve-lazernyy-standok/>.
8. <https://seleznev.com.ua/zaxodi-bezpeki-pid-chas-roboti-z-lazerami/>.

Допоміжня література

9. Коваленко В. С. Лазерная технология: учеб. – Киев : Вища шк., 1989.
10. Григорьянц А. Г., Шиганов И. Н., Мисюрлов А. И. Технологические процессы лазерной обработки: Учеб. пособие для вузов / Под ред. А. Г. Григорьянца. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. — 664 с.