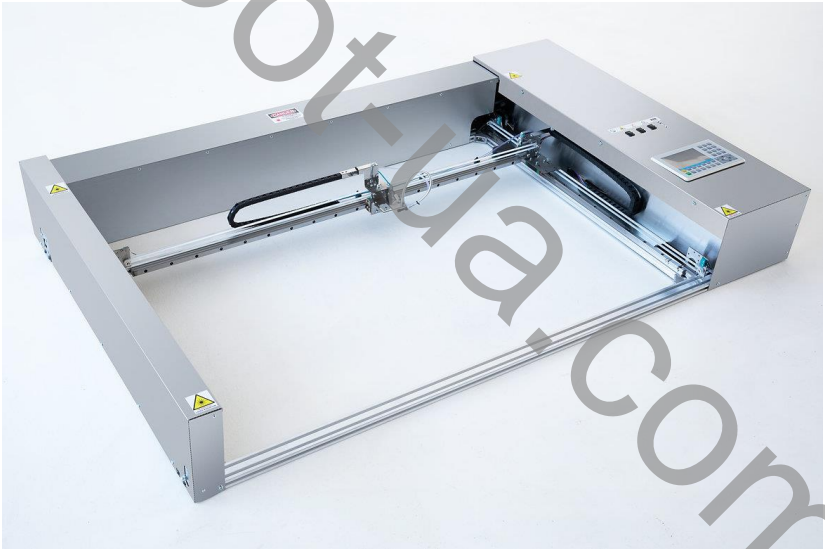




**B O T - U A**

# **Настанова з експлуатації Лазерного верстату LB900**



**Київ, 2023**

www.bot-ua.com



UA

## ЗМІСТ

Опис .....	4
Вимоги з безпеки при експлуатації.....	5-7
Зовнішній вигляд лазерного верстату.....	8
Технічні характеристики.....	9
Зовнішній вигляд додаткового приладдя.....	10
Встановлення та підключення.....	11-15
Безпечне заземлення.....	15-16
Схема підключення.....	17
Схема підключення трубок.....	18
Управління.....	19-20
Порядок роботи верстату.....	21
Встановлення програмного забезпечення.....	22
Налаштування оптичного тракту (юстування).....	23-27
Технічне обслуговування .....	28-31
Упаковка.....	31-32
Зберігання.....	32-35
Утилізація.....	35
Можливі несправності.....	35-36
Загальні вимоги по охороні праці.....	36-43
Гарантійні зобов'язання .....	43-44
Для нотаток.....	45
Гарантійне свідоцтво.....	46-50
Свідоцтво про приймання.....	51



B O T · U A

## Дякуємо за придбання лазерного верстату!

Верстат простий та надійний в експлуатації. Є професійним і високотехнологічним обладнанням, що включає оптику, механізми та електрику. Для забезпечення тривалої і безвідмовної роботи пристрою уважно прочитайте цей посібник.

Даний посібник з експлуатації об'єднано з технічним описом, а також містить відомості з установки та монтажу, правила експлуатації і обслуговування виробу.



ДО УВАГИ  
ПОКУПЦЯ

**У зв'язку з тим, що пристрій постійно вдосконалюється, можливі незначні розбіжності між конструкцією Вашого пристрою та інструкцією по експлуатації, які не впливають на технічні характеристики, безпеку експлуатації та споживчі властивості.**

Лазерний верстат призначений для гравірування та різання різних матеріалів (поліграфії, дерева, шкіри, пластику, акрилу та штучного каменю (окрім різання каміння, металу та скла)). З його допомогою можна створювати різні візерунки та ексклюзивні речі. Обладнання відповідає вимогам європейських директив 2014/30/EU, 2014/35/EU та 2006/42/EC, вироблено згідно з вимогами EN 60204-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61310-1, EN 61310-2, EN ISO 12100, EN 60825-1:2014

### Інформація з транспортування.

### Опис



Обережно, крихке.



Необхідно берегти вантаж від вологи.



Дотримання вертикального положення при транспортуванні.



Не затискати.



Особлива утилізація продукції.



## ВИМОГИ З БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ



### УВАГА

Однофазна мережа, до якої підключається виріб, повинна відповідати чинним нормам. Підключення необхідно здійснювати через автоматичний вимикач, вбудований в стаціонарну проводку на Вашому електричному щитку.

Всі дії, пов'язані з підключенням, налаштуванням, обслуговуванням і ремонтом виробу, робити тільки при знятій напрузі мережі! Для цього необхідно відключити електричний вимикач на Вашому щитку або витягти вилку з розетки. Не тягніть вилку за провід! Незатискайте і не натягуйте мережевий кабель.

До самостійної роботи на лазерному обладнанні допускаються особи, які мають спеціальну освіту або пройшли навчання для роботи з обладнанням, що пройшли інструктажі з техніки безпеки, пожежної безпеки, стажування на робочому місці, перевірку знань вимог охорони праці.

- Заборонено використання подовжувачів і перехідників. Виробник не несе відповідальності за поломки чи загоряння, які сталися через використання трійників і подовжувачів.
- Не використовуйте пошкоджені пристрій. Зверніться в сервісний центр для його діагностики та ремонту. Не розбирайте та не намагайтесь відремонтувати пристрій самостійно, це небезпечно. Використовуйте розетку з заземленням
- Виріб не призначений для використання дітьми або особами зі зниженими фізичними, чуттєвими або розумовими здібностями, якщо вони не знаходяться під контролем або не проінструктовані особою, відповідальною за їх безпеку.
- Забороняється зміна конструкції пристрою і її ремонт особам, не уповноваженим Виробником, на обслуговування.
- У разі виникнення нестандартної ситуації і поломок, від'єднайте виріб від мережі і зверніться до сервісного центру, адреса і телефон якого зазначені в гарантійному талоні.
- Забороняється залишати верстат включеним без нагляду робочого персоналу – це може привести до пожежі.

- Забороняється направляти випромінювач на живих істот навіть в разі, якщо він знеструмлений.
- Забороняється використовувати верстат при відкритому доступі до електроніки, випромінювача, лінз.
- При виявленні сторонніх шумів припиніть роботу і вимкніть обладнання.
- Не зберігайте легкозаймисті речовини (спиртовмісні, бензин) поблизу обладнання.
- Не допускається робота з матеріалами, чутливими до високої температури і виділяють токсичні речовини (наприклад, ПВХ, тефлон, АБС-смоли, поліхлоропрен).
- Забезпечте наявність вогнегасника CO<sub>2</sub>. Не використовуйте порошкові вогнегасники, тому що вони можуть пошкодити деталей лазера.
- Підготуйте робоче місце до початку роботи: очистіть робочу поверхню установки від забруднень і сторонніх предметів. Переконайтеся в готовності установки до запуску – бічні панелі і задня панель установки повинні бути закріплені на корпусі, пускова апаратура і індикатор роботи лазера в справності.
- Перевірте справність вентиляційної системи обладнання і переконайтеся у відсутності перешкод для виходу повітря.
- Перевірте наявність води в системі охолодження.
- Одягніть захисні окуляри.
- Під час роботи з лазерним верстатом уникайте потрапляння рук і інших частин тіла в зону робочої поверхні лазера, щоб уникнути опіків.
- Працюйте тільки в захисних окулярах, тому що потрапляння лазерного променя може зруйнувати роговицю ока. При роботі на верстаті не дивіться на промінь лазера. Відбитий промінь не менш небезпечний, ніж основний.
- Роботу з матеріалами, що виділяють їдкі речовини (акрил, пластик і т.д.) виробляєте із закритою кришкою і використовуйте засоби захисту дихальних шляхів, щоб уникнути отруєння.
- Не відкривайте захисну кришку установки, якщо обладнання підключено до електромережі. Висока напруга, що використовується для живлення лазера, може призвести до ураження електричним струмом.
- Не допускайте роботи при знятих бічних панелях установки, щоб уникнути контакту з прямим або розсіяним лазерним пучком, що є травмонебезпечним.

- Під час роботи забезпечте вентиляцію приміщення.
- Не залишайте працююче обладнання без нагляду. У разі виявлення несправності, вимкніть обладнання і довести до відома фахівців.
- Вимикайте електроживлення під час грози, а також якщо обладнання довгий час не використовується.
- По закінченню роботи на лазерному верстаті вимкніть обладнання від електроживлення. Очистіть робочу поверхню і спрямовуючу від частинок матеріалів. Провітріть приміщення.
- Якщо Ви вирішили, що виріб більше не годиться до експлуатації, зробіть його непридатним до використання: відключіть від електричної мережі, обріжте кабель живлення, зніміть потенційно небезпечні частини (це особливо важливо для безпеки дітей, які можуть грати з непотрібними або викинутими речами).
- Електрична безпека гарантована тільки при наявності ефективного заземлення, виконаного відповідно до правил електричної безпеки. Ця вимога має обов'язково дотримуватися. Якщо при підключенні у Вас виникли сумніви, зв'яжіться з фахівцем, який перевірить Вашу систему заземлення.
- Виробник не несе відповідальність за збитки, викликані відсутністю заземлення або його несправності.



- По закінченню терміну служби виріб підлягає окремій утилізації. Не викидайте виріб разом з міськими відходами.

## ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД ЛАЗЕРНОГО ВЕРСТАТУ



Верстат складається із чотирьох систем: оптична система, система управління, механічна система та система допоміжного обладнання.

### **Оптична система складається з:**

1. Лазерної трубки CO<sub>2</sub> та її живлення.
2. Трьох передаючих дзеркал.
3. Однієї лінії, що фокусує.

**Механічна система** складається з напрямних, крокових двигунів та ремінних передач.

**Система управління** складається з материнської плати, дисплея з LCD екраном, блоків живлення. постійного струму.

**Система додаткового обладнання** складається з системи охолодження, компресора, вентиляційної системи.

### **До комплекту постачання входять:**

- Лазерний верстат 1 шт.
- Компресор та повітряна трубка 1 шт.
- Витяжний вентилятор, трубки для видалення диму 1шт.
- Кабель живлення 1 шт.
- Кабель USB та Ethernet 1 шт.
- Набір інструментів (силові кабелі, ватні палички, серветка з мікрофібри, а також USB накопичувач з посібником з експлуатації) 1 шт.
- Інструкція з експлуатації 1 шт.
- Коробка пакувальна 1 шт.

## ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<b>Модель</b>	<b>LaserBot Pro Classic</b>
<b>Оптична потужність, (Вт)</b>	60
<b>Контролер</b>	Ruida
<b>Матеріали для обробки</b>	Деревина, пластик, гума, скло, штучне та натуральне каміння, картон, папір, тканини.
<b>Робоче поле (Д*Ш), мм</b>	1000*600
<b>Матеріал корпусу</b>	нержавіюча сталь
<b>Тип охолодження</b>	водяне
<b>Тип приводу</b>	кроковий двигун
<b>Переміщення по осі Z</b>	відсутнє
<b>Система руху</b>	портальна
<b>Напрямні та каретки</b>	HIWIN
<b>Тип керування:</b>	від ПК (інтерфейс USB), Ethernet.
Bluetooth	ні
Wi-Fi	ні
USB flash	так
<b>Тип конструкції корпусу</b>	відкритий
<b>ПЗ (програмне забезпечення)</b>	RDWorks
RDWorks (базово)	
CorelDraw (опційно)	
Illustrator (опційно)	
AutoCAD (опційно)	
LightBurn (опційно)	
<b>Параметри променя:</b>	
Джерело випромінювання:	CO2 (трубка)
Довжина хвилі (нм)	10600 нм
Ширина лінії (мм)	0,1 мм
Точність позиціювання (мм)	0,1 мм
Швидкість маркування (мм/с)	до 1200 мм/с
Лінза	D-12 мм/F-50.8 мм
Дзеркала	D-20 мм
<b>Живлення (В, Гц)</b>	220 В, 50 ÷ 60 [Гц]
<b>Максимальна споживана потужність (Вт)</b>	до 350 Вт
<b>Діапазон робочих температур (° C)</b>	15 ÷ 25 [° C]
<b>Робоча вологість (%)</b>	20-80 [%]
<b>Особливості</b>	Серія Pro Classic - ідеальне поєднання ціни і якості. Ваш перший професійний CO2 лазер із великими можливостями для модернізації.
<b>Габарити, вага</b>	
Габарити (ВхШхД )(мм)	200*1600*970 мм
Габарити в упаковці (ВхШхД )(мм)	300*1700*1070 мм
Вага (кг)	30 кг
Вага в упаковці (кг)	35 кг
<b>Гарантія</b>	
Верстат	2 роки

## ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД ДОДАТКОВОГО ПРИЛАДДА

У комплект поставки крім самої лазерної машини входять такі додаткові приладдя (крім чіллера). Чіллер можна придбати окремо.

1. **Компресор та повітряна трубка.** Використовується для витяжки газу та виведення відходів, а також для охолодження країв заготовки та обдування фокусної лінзи від продуктів горіння при лазерному різанні та гравіювання. А також для запобігання загорянню матеріалів під час різання та гравіювання та покращення їх якості.



2. **Витяжний вентилятор, трубки** для видалення диму. Використовуються для видалення диму під час роботи.



3. **Чіллер.** Використовуються для охолодження води та завершення



водного циклу скляної CO2 трубки

## ВСТАНОВЛЕННЯ та ПІДКЛЮЧЕННЯ

Після розпаковки верстата переконайтеся що в приміщенні відповідні умови, а саме:

- температура повітря в діапазоні від +10°C до +25°C,
  - відносна вологість повітря при максимальній температурі не більше 80%
  - вміст пилоподібних частинок у повітрі не більше 2 мг/м<sup>3</sup>
2. Витримайте верстат не менш ніж 2 години, в описаних вище умовах, для вирівнювання температури та вологості після перевезення.
  3. Встановіть обладнання горизонтально по довжині та ширині, за необхідності використовуйте водяний рівень. Якщо Ваш верстат обладнаний регульованими ніжками – використовуйте їх для нівелювання перепадів по висоті.
  4. Встановлюючи верстат, впевніться що з усіх сторін є вільний доступ для оператора не менш ніж 0,5 метра.
  5. Під'єднайте витяжний пристрій, якщо він є в комплектації, до витяжного отвору приміщення, та, за наявності до вихідного отвору витяжного пристрою на обладнанні. Не використовуйте для витяжного отвору в приміщенні отвори, що сумісні із житловими приміщеннями. Це може призвести до каліцтва або смерті(!).
  6. За відсутності заземлення у розетці 220в, під'єднайте металевий корпус верстата до підготовленого завчасно контуру заземлення.(див. с.15-16)
  7. Впевніться що витяжний пристрій працює відповідно до характеристик, зазначених на корпусі витяжного пристрою, відсутності перешкод току повітря та газів та інше.
  8. Заздалегідь потурбуйтеся про обладнання приміщення засобами пожежного захисту, вогнегасники, тощо. Пам'ятайте, за для гасіння електрообладнання під напругою дозволено використовувати для придушення осередків займання або задимлення тільки **вогнегасники порошкового, аерозольного або вуглекислотного типів**
  9. Не нехуйте правилами пожежної безпеки та поведінням з електрообладнанням, переконайтеся що використання обладнання буде максимально безпечним.
  10. Після виконання попередніх пунктів, складіть верстат та приєднайте його до обладнання, якщо таке передбачено:

чiллер (промисловий охолоджувач) або помпа, компресор, тощо.

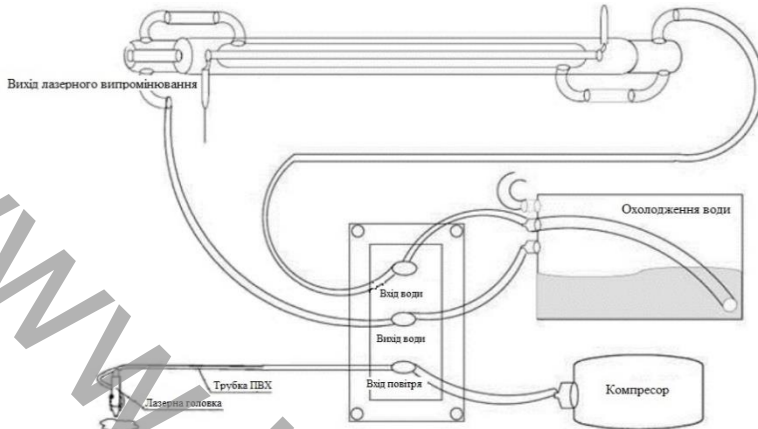
11. Для охолодження CO<sub>2</sub> верстатiв використовуйте виключно дистильовану воду, iз можливим додаванням незаражуючої рiдини (в комплектi набору для догляду). При використаннi iнших рiдин можливі змiни в роботi приладу, або вихiд його частин чи повнiстю з ладу.
12. Перевiрте оптичнi компоненти (дзеркала, лiнзи) на наявнiсть бруду, вiдбиткiв, пилу та iнше. Уразi необхiдностi використовуйте серветки та iзопропiловий спирт (в комплектi набору iз догляду) до досягнення повної чистоти оптичних систем.
13. Компоненти набору для догляду не є харчовими (!), та у разi вживання можуть призвести до калiцтва та смертi (!).
14. Перед першим вклученням верстата переконайтеся що в системi охолодження циркулює достатня кiлькiсть охолоджувальної рiдини, вiдсутнi ознаки повiтря в системi охолодження. За для впевненостi, до вклучення, помпа має пропрацювати не менш нiж 5 хвилин.
15. Заборонено вмикати лазер будь яким чином, якщо навпроти сопла є матерiал, без ввiмкненого компресора. Робота пiд час вимкненого компресора може привести до виходу з ладу фокусууючої лiнзи, пожежi, браку матерiалу.
16. Заборонено залишати лазерний верстат пiд час виконання проекту без догляду. Це може призвести до пожежi, калiцтва та смертi (!).
17. Заборонено використовувати в якостi матерiалу для взаємодiї iз лазером будь якi речовини, в складi яких є хлор (Cl). Це може призвести до виходу з ладу обладнання, калiцтва та смертi (!).
18. Лазерний промiнь вiд CO<sub>2</sub> лазерних трубок вiдноситься до 4 класу лазерних продуктiв. Заборонено використовувати верстати особам якi не досягли 18 рiчного вiку, особам якi мають iнвалiднiсть, чи обмеження, передбаченi законодавством, що можуть призвести до калiцтва та смертi (!). В залежностi вiд краiни використання цi правила можуть буди змiненi.

**Виробник не несе вiдповiдальностi за неправильне використання обладнання та при невиконаннi користувачем запобiжних заходiв.**



## Встановлення:

- 1 Згідно схеми підключення трубок, під'єднайте додаткове приладдя (мал.1.)



мал .1



УВАГА

**Лазерна трубка не повинна бути закріплена надто сильно, щоб уникнути її ушкодження;**

1.) Переконайтеся, що отвір для води (сторона високої напруги лазерної трубки) розташовується на дні трубки, щоб вода повністю заповнювала лазерну трубку. Після закріплення лазерної трубки шланг для впуску води з'єднується з датчиком води. Далі він повинен бути з'єднаний зі штуцером (сторона високої напруги) приймача води лазерної трубки, а шланг для виведення води має бути з'єднаний зі штуцером (сторона низької напруги) водозливу лазерної трубки (за холодної погоди, щоб уникнути пошкодження лазерної трубки, краще ошпарити кінець водяного шланги гарячою водою, щоб зробити його м'якшим).

Всі з'єднані частини повинні бути добре змащені, щоб запобігти витoku води. Гумова трубка не повинна бути закручена або перетиснута для нормального надходження води. Нарешті, з'єднайте кабель високої напруги зі стороною високої напруги головки лазерної трубки, а кабель низької напруги зі стороною низької напруги головки лазерної.

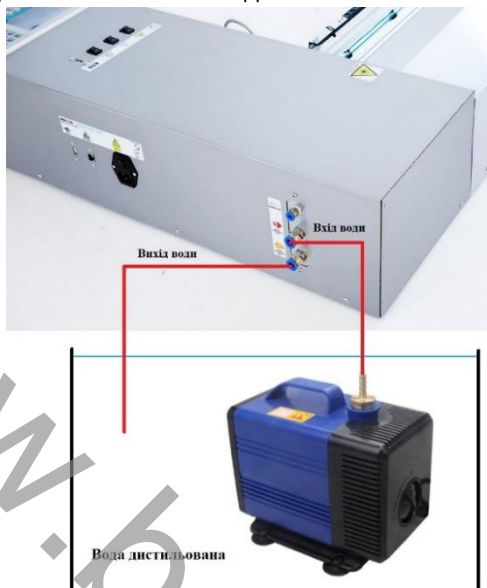
**Для Вашої безпеки нанесіть ізолюючий шар силіконового гелю на головку лазерної трубки з боку високої напруги та низької напруги.**

## 2 Встановлення та підключення водяної помпи

Наповніть чіллер дистильованою водою.

- 1) З'єднайте водозлив помпи з приймачем води лазерного верстата
- 2) Приймач води помпи (резервуар) з'єднайте з водозливом верстата

3) Підключіть водяну помпу до електричної мережі і ви побачите, як лазерна трубка наповнюється водою.



Якщо вода плавно надходить із шланги для водозливу, то помпа працює належним чином. Коли водяна помпа працює неправильно, верстат автоматично переходить у безпечний режим: лазерна трубка перестав працювати. Необхідно стежити, щоб вода була прохолодною та в потрібній кількості.

### 3 Встановлення повітряного компресора

З'єднайте отвір для виходу повітря компресора з отвором для входу повітря до верстата за допомогою повітряної трубки (мал.3). Після включення живлення користувач повинен переконаватися, що повітря подається до машини вільно.



#### 4 Встановлення витяжного пристрою

Перш за все, з'єднайте отвір для входу витяжного пристрою з отвором для витяжки верстата за допомогою гофри, закріпіть їх. Потім візьміть другу гофру і, з'єднавши її з отвором для виходу витяжного пристрою, помістіть інший кінець назовні. Нарешті підключіть витяжний пристрій до джерела живлення.



мал .4

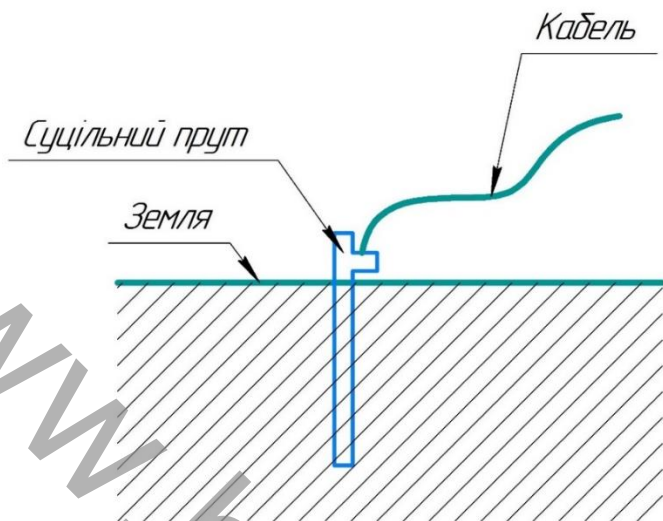
#### ПІДКЛЮЧЕННЯ:

1. Будь ласка, переконайтеся, що шнури живлення добре вставлений у відповідний роз'єм.
2. Переконайтеся, що верстат заземлений. Сила струму, що використовується в роботі досить мала, проте в окремі моменти часу вимоги до сили струму можуть підніматися до 3А для мереж з напругою 220В.
3. Будь ласка, переконайтеся, що напруга у вашій мережі відповідає стандарту і є стабільною. Так як таке додаткове приладдя як компресор холодоагенту дуже чутливий до перепадів напруги. Допустимою напругою можна вважати діапазон 200-240В в мережах 220В. Якщо відхилення від наведених значень має місце – слід застосовувати стабілізатори напруги або реле захисту. Якщо вам потрібно якийсь інший діапазон напруги – необхідно звернутись до виробника.

#### БЕЗПЕЧНЕ ЗАЗЕМЛЕННЯ

Використовується приводний механізм високої напруги, тому під час експлуатації пристрої користувачі повинні дотримуватися запобіжних заходів, а також необхідна наявність суворих вимог до основ безпеки та

життєдіяльності користувачів. Заземлення має бути менше  $5\Omega$ . Спосіб підключення показаний на малюнку нижче:



мал. 5

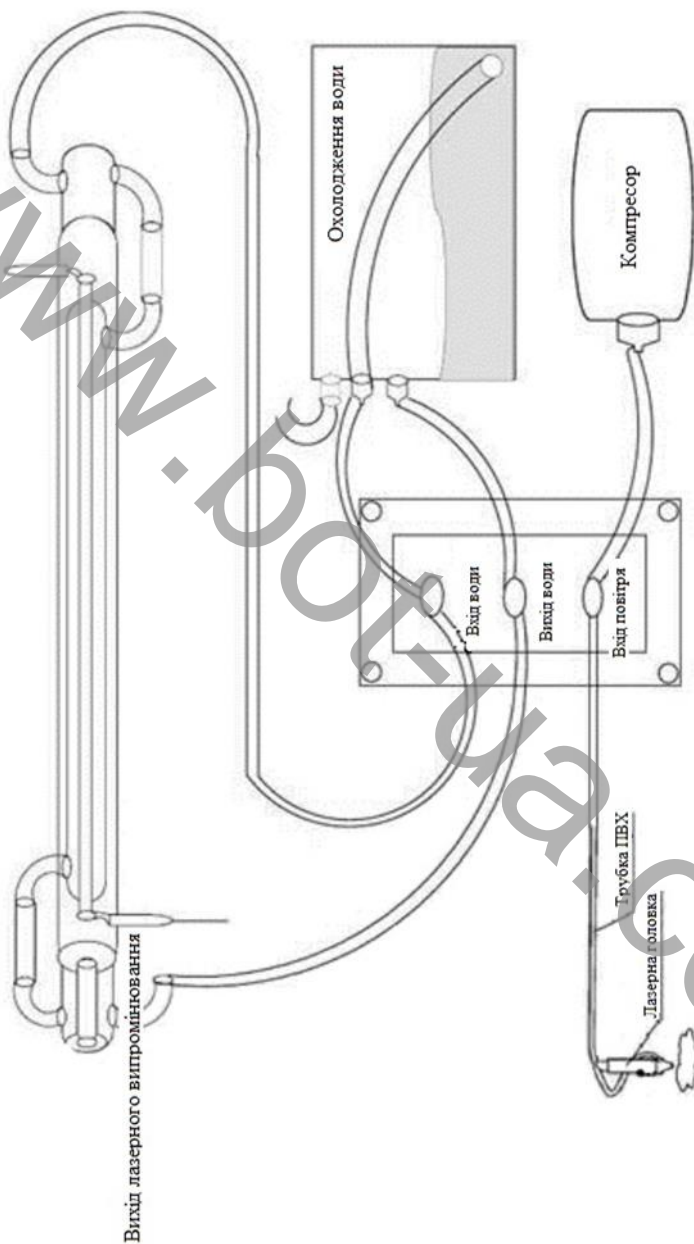


**УВАГА**

Погане заземлення є причиною високого рівня поломок обладнання та може спричинити нещасні випадки! Компанія не несе відповідальності за поломку або нещасні випадки, спричинені неправильним заземленням!



## СХЕМА ПІДКЛЮЧЕННЯ ТРУБОК



мал.1

## УПРАВЛІННЯ

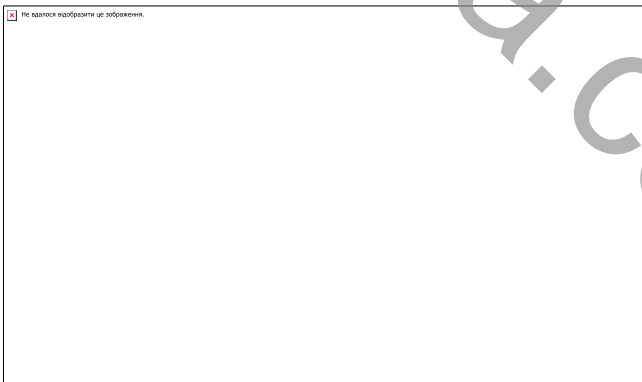
Просте управління за допомогою RUIDA (мал.7) дозволяє без особливих зусиль почати роботу навіть новачкові. Також є можливість роботи безпосередньо з CorelDraw. Максимальна надійність та точність роботи завдяки рейковим напрямним від HIWIN.

На відміну від аналогів немає необхідності щось підлаштовувати та налаштовувати. Все максимально міцно та точно.

У комплекті всі необхідні дроти, помпа, компресор. Все що Вам залишається – це дістати з коробки підключити та почати роботу.

Робота з SD картки, USB, Ethernet.

Крім комп'ютера, для контролю за екранними клавішами можна використовувати панель управління. Далі наведено коротку інструкцію щодо використання панелі керування та її основні функції



мал.7



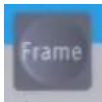
- перезавантаження системи (Reset)



- початок координат (**Origin**)



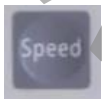
- увімкнення лазера (**Pulse**)



- прохід габаритної рамки вибраного файлу (**Frame**)



- робота з файлами в пам'яті контролера та USB-носія (**File**)



- задає швидкість обробки вибраного шару макета чи швидкість руху при керуванні стрілками (**Speed**)



- задає потужність вибраного шару чи потужність лазера під час натискання кнопки "Laser" (**Power**)



- розпочати чи призупинити процес обробки (**St/Pau**)



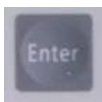
- переміщення лазерної головки по осі **X** або переміщення курсора ліворуч/праворуч



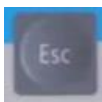
- переміщення лазерної головки по осі **Y** або переміщення курсора вгору/вниз



- може бути натиснута лише поза процесом обробки. Відкриває доступ до різних функцій контролера



- підтвердження змін (**Enter**)



- зупинити обробку або вийти з меню (**Esc**)

## ПОРЯДОК РОБОТИ ВЕРСТАТУ

Порядок роботи на лазерному гравіювальному верстаті



**УВАГА**

**Перед початком роботи переконайтеся, що лазерна трубка, водяний чіллер, витяжний вентилятор, повітряний компресор правильно встановлені, та силові кабелі підключені до джерела електроживлення 220В. Перевірте, чи вільно циркулює вода у лазерній трубці.**

- 1) Увімкніть лазерний верстат у мережу.
- 2) Увімкніть лазерний верстат
- 3) Натисніть кнопку "Pulse" (імпульс).
- 4) Налаштуйте фокусну відстань.(див.с.27)
- 5) Підключіть лазерний верстат до комп'ютера, на який було встановлено програмне забезпечення, за допомогою кабелю USB.
- 6) Створіть пробне зображення за допомогою програми, потім налаштуйте швидкість, потужність тощо (ознайомтеся з інструкцією на програмне забезпечення RD cam V8.0).
- 7) Завантажте файл у пам'ять лазерного верстата та знайдіть його через панель керування.
- 8) Запустіть обробку.



**УВАГА**

**Після закінчення роботи, перевірити:**

- 1.Стан проводів та кабелів мережного підключення, компресора
2. Оглянути шланги, щоб не було перекручування або пошкодження.
3. Оглянути оптичну систему (фокусуючу лінзу та поворотні дзеркала) на наявність накопичення пилу або нагару на оптиці

## ВСТАНОВЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### Програмне забезпечення:

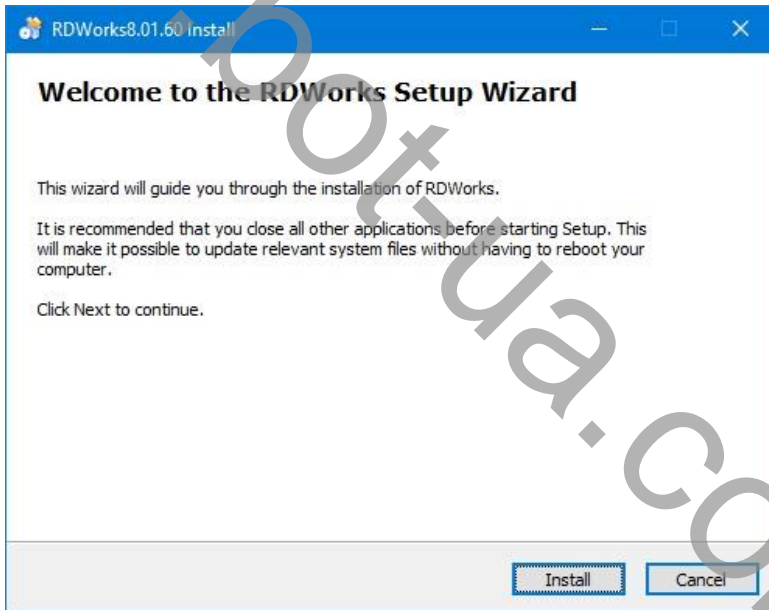
Встановіть програмне забезпечення RDWorks V8.0 на комп'ютер.  
Підтримуються операційні системи XP та Win 7,10.



-роз архівувати

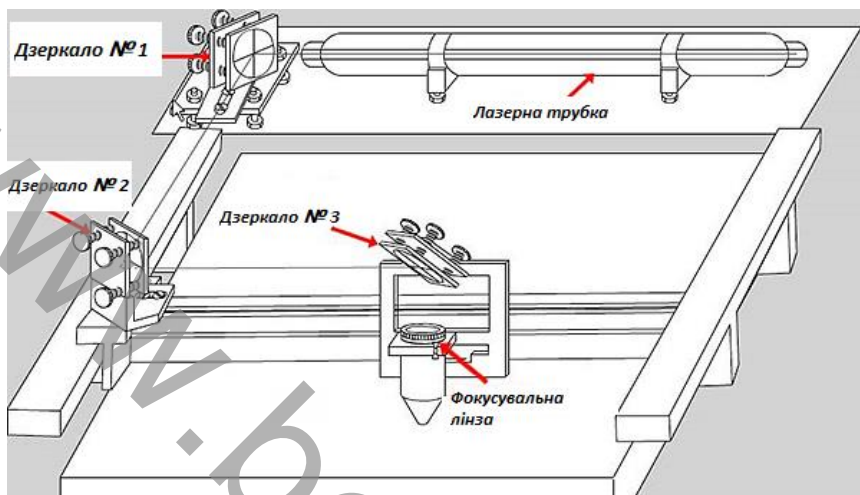
RDWorksV8(8.01.60).rar

- ВСТАНОВИТИ



- запусити

## 1. Траєкторія лазерного променя



Оптична система включає лазерну трубку, три дзеркала, фокусної лінзи, регулятори. Правильне встановлення траєкторії лазерного променя необхідне для нормального гравіювання та різання. Тому, будьте терплячі та обережні під час налаштування.



**УВАГА**

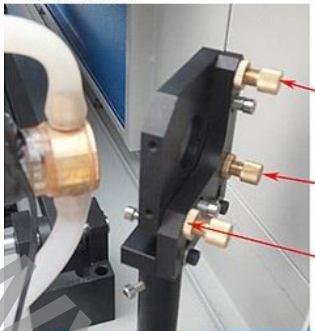
Переконайтеся, що вода вільно циркулює, щоб уникнути пошкодження лазерної трубки.



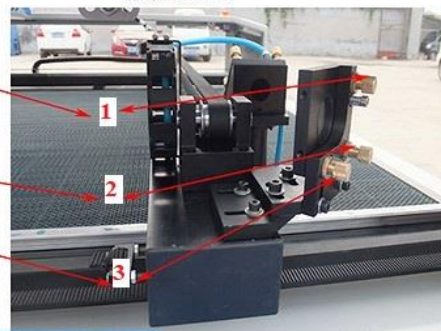
BOY - UA

## 2. Регулювання траєкторії променя за допомогою дзеркал (юстування)

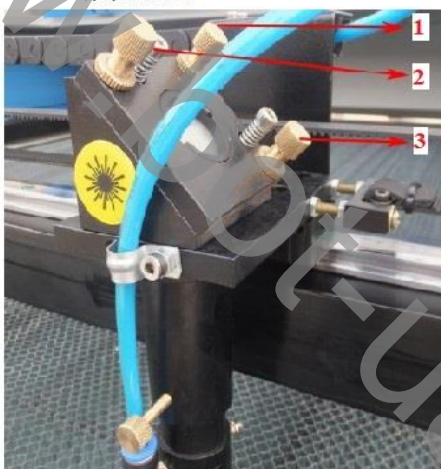
Дзеркало № 1



Дзеркало № 2



Дзеркало № 3



- 1. Болт регулювання напрямку лазерного променя вгору та вниз.
- 2. Болт регулювання напрямку лазерного променя вліво-вгору та вправо-вниз.
- 3. Болт регулювання напрямку лазерного променя вліво та вправо.



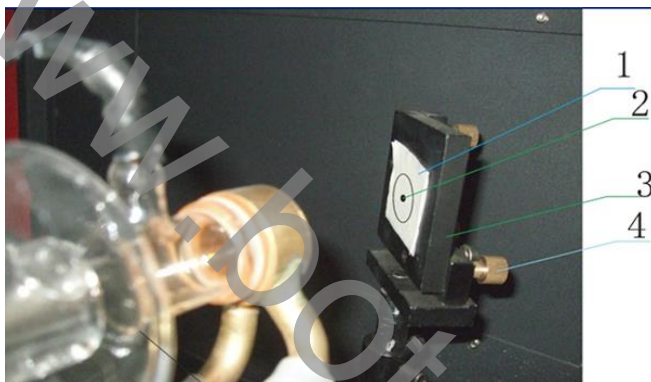
УВАГА

Не чіпайте білі болти. Вони призначені для фіксації дзеркал на утримувачах.

### 3. Регулювання траєкторії лазерного променя:

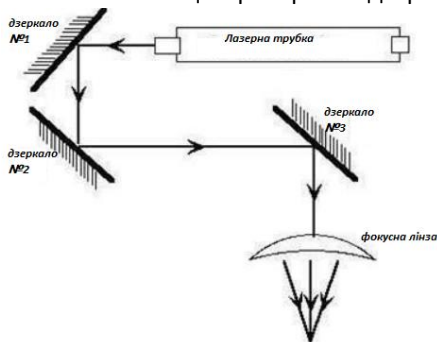


посилання на базу знань скануй QR-код

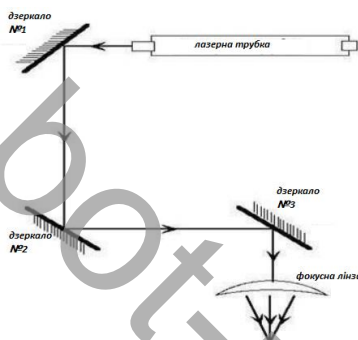


**Крок 1:** Спочатку надішліть лазерний промінь у центр дзеркала №1. Прикріпіть клейку стрічку на перше дзеркало, потім натисніть кнопку “Pulse” (імпульс) (клавiшу потрібно натиснути легко і одноразово), перевірте, чи з'явилася чорна точка в центрі першого дзеркала. Якщо чорна точка розташована прямо в центрі, то на цьому перший крок налаштування завершено.

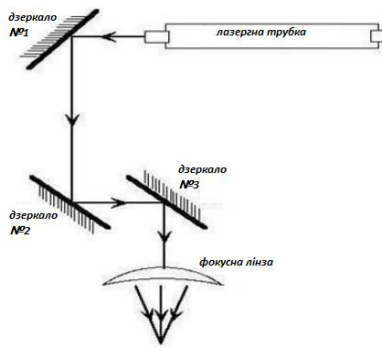
Якщо чорної точки немає або вона розташована не в центрі, налаштуйте позицію утримувача першого дзеркала (або лазерної трубки) поки чорна точка не з'являтиметься в центрі першого дзеркала.



**Крок 2:** Налаштування траєкторії лазерного променя між першим та другим дзеркалом. Прикріпіть клейку стрічку на друге дзеркало. За допомогою клавіш напівпрямку перемістіть позицію головки лазера в лівий верхній кут, потім натисніть клавішу “Pulse” (імпульс) та перевірте розташування чорної точки. Потім перемістіть позицію в лівий нижній кут і знову натисніть клавішу “Pulse” (імпульс), перевірте, чи дві точки перекривають одна одну. Якщо дві точки перекривають одна одну і знаходяться приблизно в центрі дзеркала, отже траєкторія променя між першим та другим дзеркалом налаштована коректно. Якщо це не так, за допомогою регульовальних болтів позаду дзеркала досягайте, щоб дві точки перекривали одна одну. Далі відрегулюйте положення першого дзеркала (у напрямку осі X), щоб промінь, відбиваючись від першого дзеркала, потрапляв на друге дзеркало.

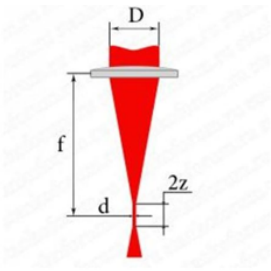
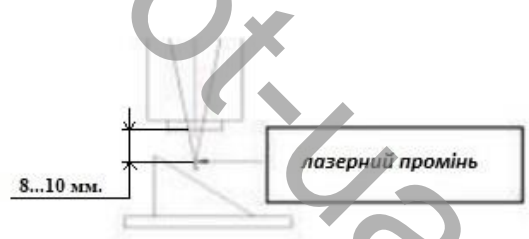


**Крок 3:** Налаштування траєкторії лазера між іншим та третім дзеркалом. Спершу перемістіть лазерну головку вліво по осі X, приклейте клейку стрічку на отвір лазерної головки, натисніть “Pulse” (імпульс) та перевірте, де знаходиться чорна точка. Далі перемістіть лазерну головку праворуч по осі X, натисніть кнопку “pulse” (імпульс). Дві точки повинні перекривати один одного і перебувати в межах відвернення лазерної головки. Якщо це не так, за допомогою болтів на тримачі дзеркала досягайте потрібного результату. Примітка: принципи налаштування траєкторії променя між дзеркалами 1 та 2, 2 та 3 аналогічні. Далі відрегулюйте позицію тримача іншого дзеркала (по осях) та висоту лазерної трубки, так, щоби чорні крапки знаходилися в межах отвору лазерної головки (бажано по центру).



**Крок 4: Налаштування траєкторії лазера** між третім дзеркалом та лінією фокусування. Приклейте клейку стрічку під лазерну головку та натисніть клавішу "Pulse" (імпульс), чорна точка, що отримується, повинна знаходитися в центрі, якщо це не так, необхідно налаштувати позицію лазерної головки (для цього використовуються три болти, розташовані на лазерній головці) так, щоб чорна точка була розташована в центрі

**Крок 5: Налаштування фокусної відстані.** Виконавши налаштування траєкторії лазерного променя, налаштуйте фокусну відстань. На цьому налаштування завершено, і ви можете приступати до обробки .



- Пояснення:**  
**D**-діаметр лазерного променя  
**f**-фокусна відстань  
**d**-діаметр фокусної плями (ширина різь)  
**2z**-оптимальна глибина фокусу (максимальна товщина матеріалу)

Персонал, який здійснює технічне обслуговування та ремонт лазерного верстата, повинен пройти спеціальне навчання користування системою за затвердженими розробником методиками та скласти іспити встановленим порядком.

Персонал, що обслуговує верстат, повинен бути ознайомлений з чинними правилами з техніки безпеки та мати допуск для виконання робіт з експлуатації електричних установок.

### Комплексна перевірка

#### 1 Щоденне технічне обслуговування

1. Заміна води (рекомендується чистити чіллер та міняти воду один раз на тиждень). Якість води та її правильна температура сприяють продовженню терміну служби лазерної трубки. Радимо використовувати очищену або дистильовану воду, а температура води повинна бути не вищим за 35°C. Якщо температура вище 35°C, долийте холодної води або додайте льоду для зниження температури води (рекомендується використовувати додатковий пристрій для охолодження рідини або чіллер).



УВАГА

**Переконайтеся, що лазерна трубка повністю наповнена прохолодною водою перед початком роботи верстата.**

#### 2 Чищення чіллера:

- відключіть пристрій,
- від'єднайте трубку для прийому води, дозвольте воді, що знаходиться всередині лазерної трубки, автоматично вийти в чіллер.
- Відкрийте чіллер, дістаньте водяний насос та прочистіть водяний насос і чіллер.
- Поверніть назад водяний насос у чіллер, вставте трубку для води, яка з'єднує водний насос із приймачем води лазерного верстата та з'єднайте.
- Наповніть пристрій прохолодною водою.
- Увімкніть ізольовано водяний насос, і дайте йому попрацювати протягом 2-3 хвилин для повного заповнення лазерної трубки водою.

### 3. Чищення витяжного пристрою

Після тривалого використання внутрішній витяжний вентилятор накопичує багато пилу, тому він починає працювати некоректно (по сторонній шум), що заважає викачувати повітря. Якщо викачування повітря проводиться погано, необхідно здійснити чищення витяжки та гофри:

- вимкніть пристрій,
- від'єднайте гофри від витяжки,
- очистіть гофровану трубу від забруднень, і прочистіть витяжку.

### 4. Чистка оптики

**(рекомендується щоденне чищення оптики перед роботою, пристрій повинен бути у вимкненому стані)**

Як ми говорили раніше, пристрій має три дзеркала та одну фокусуючу лінзу (дзеркало №1 знаходиться поруч із джерелом лазерного променя лазерної трубки, верхній лівий кут пристрою, дзеркало №2 знаходиться на лівій стороні ковзного підшипника, дзеркало №3 на вершині лазерної головки, фокусуюча лінза розташовується на дні лазерної головки), лазер з лазерної трубки потрапляє на перше дзеркало, потім відбивається від другого, потім від третього і фокусується на поверхні матеріалу, що розрізається. Тому дзеркало легко забруднюється, що призводить до припинення випромінювання та пошкодження дзеркала. Ви не повинні зміщувати дзеркала №1, №2, №3 під час їх чищення. За допомогою бавовняної тканини просоченої спиртом або ацетоном, злегка протріть їх обертальним рухом із центру до краю:

- дістаньте лінзу, що фокусує з лазерної головки,
- тримайте лінзу випуклою стороною вгору при установці лінзи, що фокусує,
- обережно протріть лінзу та поверніть її на місце.



**УВАГА**

**Лінзу необхідно протирати обережно, щоб не пошкодити спеціальну плівку.**

### 5. Чищення координатної системи (направляючих рейс)

**(рекомендується чистити кожні два тижні, пристрій повинен бути вимкнений)**

відсуньте лазерну головку до кінця вправо (або вліво), протирайте сухою ганчіркою до блискучого стану, використовуйте трохи мастила (рекомендується мастило для швейних машин, або те, що йде в комплекті з верстатом),

переміщайте лазерну головку кілька разів за допомогою приводного крокового двигуна так, щоб мастило розподілилося.

Почистіть і змастіть вісь Y, як і вісь X.



**УВАГА**

**Будь ласка, використовуйте для чищення координатної системи суху бавовняну тканину, змащену мастилом.**

## **6. Огляд оптичної траєкторії**

Система оптичної траєкторії лазерного гравірувального верстата складається з відбиваючих дзеркал і фокусуючих лінз, а також з рухомої системи з лінзою, що фокусує, при цьому вони вже механічно закріплено. Можлива наявність нахилу оптичного шляху, хоча зазвичай оптичного нахилу немає, ми все ж таки пропонуємо Вам перевірити оптичну траєкторію перед початком роботи. Отримайте повну інформацію в Розділі “Налаштування оптичного тракту лазерного руху променя”.



## **ПЕРІОДИЧНІСТЬ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВІУВАННЯ**

### **Щоденне ТО:**

- Очищення різальної головки, лінз, сопла
- Очищення накопичувача відходів
- Перевірка кнопок панелі керування та кнопки аварійного зупинки
- Перевірка системи на наявність витоків
- Перевірка верстата на наявність сторонніх шумів

### **Щотижневе ТО:**

- Очищення направляючих
- Перевірка безконтактних датчиків
- Своєчасна заміна води в літній період

### **Раз на 3 місяці:**

- Перевірка кріплення клем двигуна та їх очищення
- Перевірка повітряного компресора
- Раз на 6 місяців: Перевірка надійності з'єднання всіх кабелів

- Перевірка пилозахисних кожухів та пошкоджень кожної осі
- Перевірка фокусуючої та колімуючої лінз та їх заміна за необхідності

**Раз на 1 рік:**

- Очищення трубок водяної системи охолодження або їх заміна
- Перевірка надійності з'єднання всіх кабелів

**ПЕРЕВІРКА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВИРОБУ**

Зміст підрозділу рекомендується викладати в таблиці.

Таблиця - Перевірка працездатності

Назва роботи	Хто виконує	Засоби вимірювань, допоміжні технічні пристрої та матеріали	Контрольні значення параметрів

У графі «Найменування роботи» наводять найменування виконуваних робіт у послідовності виконання.

У графі «Хто виконує» вказують у скороченому вигляді, хто виконує роботу, наприклад М – механік, О – оператор тощо.

У графі «Засоби вимірювань, допоміжні технічні пристрої та матеріали» вказують вимірювальні та допоміжні пристрої, а також матеріали, що не входять у виріб, але які необхідно використовувати.

У графі «Контрольні значення параметрів» вказують значення, в межах яких повинні знаходитись параметри, контрольовані під час перевірки справності виробу, та значення параметрів, за яких виріб відправляють у ремонт. При викладі відомостей про контрольовані (вимірювані) параметри необхідно вказувати: найменування параметра; номінальне значення; допуск (довірчий інтервал); засіб вимірювання, що застосовується.

У підрозділі також наводять вказівки про порядок проведення передремонтної дефектації виробу з метою оцінки його технічного стану та визначення необхідності відправлення виробу до капітального (середнього) ремонту.

**УПАКОВКА**

Верстати упаковуються у поліетиленову плівку. Допускається використання гофрокартону із закріпленням лазерного верстата на дерев'яному піддоні і за кордон в дерев'яному ящику. Упаковка виключає переміщення лазерного верстата всередині тари та забезпечує її збереження при завантаженні, розвантаженні та

транспортуванні. Лазерні верстати кріпляться до основи тари за допомогою болтів. Положення верстата в тарі при зберіганні та транспортуванні – вертикальне. Експлуатаційна документація розміщена всередині упаковки.

До замовника верстат доставляється повністю зібраним та готовим до експлуатації. Верстат упаковується в дерев'яний ящик. При вивантаженні та транспортуванні ящика з верстатом забороняється нахилити, ударяти та трясти ящик. Забороняється ставити ящик на ребро і кантувати його.

#### **Для розпакування виробу необхідно:**

- викрутити шурупи з верхнього щита і зняти його;
- витягти додаткові комплектуючі із скриньки;
- викрутити шурупи з внутрішніх планок-розпірок;
- витягти верстат із ящика.

#### **При зберіганні упакованого обладнання необхідно дотримуватись умов:**

- не зберігати просто неба;
- зберігати у сухому та незапиленому місці;
- не піддавати впливу агресивних середовищ;
- оберігати від механічних вібрацій та трясіння;
- не кантувати;
- зберігати при температурі від +5 до +35°C, при вологості трохи більше 80% (при +25 °C).

## **ЗБЕРІГАННЯ**

#### **Спосіб зберігання:**

Оптика зберігається при звичайних умовах, але якщо її тримати в місці з високою температурою і вологістю протягом тривалого часу, її поверхня може помутніти, і покритися пліснявою, якщо залишити її надовго не здійснюючи належного догляду. Якщо ви не користуєтесь оптикою, зберігайте їх в сухому місці в контейнері. Крім того, при зберіганні тільки що придбані оптики ми рекомендуємо починати дотримуватися правил зберігання відразу після вилучення з упаковки.

Ми рекомендуємо використовувати герметичну коробку, щоб запобігти потраплянню пилу на оптичні системи, коли вони не використовуються. Перед використанням оптичної системи рекомендується також видаляти пил з оптики за допомогою повітрорудки або шляхом очищення.

## **Підготовка до тривалого зберігання**

Якщо передбачається, що протягом кількох місяців лазерний верстат не використовуватиметься за призначенням, слід заздалегідь подбати про збереження його працездатності після періоду простою. Не можна просто видерти штекер з розетки та залишити пристрій на тривалий час. Необхідно виконати спеціальну процедуру – консервацію верстата. Вона включає:

- ретельне чищення зсередини та зовні;
- пакування лазерної труби;
- герметичний захист оптичних елементів (треба обернути їх плівкою);
- переривання живлення від електромережі;
- укриття верстата щільним світлонепроникним матеріалом.

Забороняється при цьому захарашувати вільний простір навколо. Лазерні верстати чутливі до вібрацій, у тому числі й у стані простою. Від зовнішнього впливу може порушитись їх функціональність.

### **Підготовка лазерної трубки**

Вона є найчутливішим елементом у верстатах. Тому при підготовці до тривалого простою особливу увагу потрібно приділити лазерній трубці, наприклад, RECI. Є спеціальні правила, як поводитися з цією деталлю. Справа в тому, що трубка містить у своїй конструкції охолодний контур з охолоджувальною рідиною. Його наявність та функціональність безпосередньо позначаються на працездатності пристрою. Якщо трубку в процесі роботи не охолоджувати, то у неї знизяться продуктивність та потужність, скоротиться ресурс експлуатації.

Як рідина повинна використовуватися дистильована вода (як рекомендує виробник лазерних трубок). Перед консервацією потрібно злити рідину та ретельно очистити трубку від залишку води та забруднень.

Для консервації трубку краще запакувати в заводську упаковку, зафіксувавши всередині на підкладці з поролону за допомогою паперового скотчу (щоб виключити ковзання). Можна також загорнути деталь у темний щільний пакет, попередньо обернувши шаром м'якого матеріалу (поролоном або повітряно-бульбашковою плівкою).

Особливості зберігання оптики та елементів електроживлення

Перша дія, яку потрібно виконати, – відключити верстат від мережі. Заборонено залишати його на тривалий термін підключеним до живлення.

Оптична система включає фокусуючу лінзу і 3 дзеркала. Важливо знати, що напилення на поверхні рефлекторів дуже чутливе до впливів, у тому

числі пилу. З цієї причини потрібно всі деталі окремо запакувати в поліетилен.

Особливості вибору приміщення

Щоб зберегти працездатність верстата, потрібно забезпечити йому відповідні умови. Насамперед потрібно підібрати приміщення. Воно має відповідати низці вимог:

покриття для підлоги - рівний бетон, керамоплитка, пластик, лінолеум;  
відсутність галасливих об'єктів (відстань не менше 40 м від верстата);

висота стель – від 2,5 м;

наявність потужної системи вентиляції;

обладнаний бетонний майданчик для стоянки обладнання з потужністю від 200 Вт.

Санітарні норми також свідчать, що для встановлення потрібно підібрати окреме приміщення, що відповідає заявленим нормам. Якщо виконати умову немає можливості, обладнання потрібно добре ізолювати.

Мікроклімат приміщення для зберігання

Крім технічних умов, при виборі місця, в якому буде встановлено на простий верстат, слід врахувати такі нюанси, як температуру і вологість.

Допустимі показники:

$t, ^\circ\text{C}$  – 15–35 градусів тепла;

вологість за умов максимальної температури – не більше 80 %.

При цьому щільність частинок пилу повітря не повинна перевищувати 2 мг/м<sup>3</sup>. Ще важливо подбати про заземлення. Повинна бути передбачена можливість приєднатися до верстата за допомогою гнучкого мідного дроту (перетин >60 мм<sup>2</sup>).

### **Транспортування лазерного верстата**

Ключовий аспект перевезення лазерного верстата полягає в тому, що його випромінювач, вузли ЧПУ, чіллер та інші пристрої транспортуються окремо від основного агрегату. Це забезпечує їх збереження, запобігає пошкодженням, які можуть виникнути в ході прямування.

Оскільки перевезення такого високотехнологічного обладнання, як лазерний верстат, часто здійснюватиметься з-за кордону, слід передбачити його тривале перебування у дорозі. Перед початком перевезення потрібно перевірити комплектацію.

Кожен вузол має свій відсік, де мають бути передбачені пристрої для безпечного транспортування. Це кріплення, амортизатори, замки.

Особливу увагу необхідно приділити лазерній трубі та блокам ЧПУ, в конструкції яких знаходяться плати, датчики та інші чутливі елементи.

Після прибуття необхідно знову перевірити комплектацію верстата, а також всі його комплектуючі щодо відсутності пошкоджень. Як перед

початком перевезення, так і після її завершення потрібно зверитися з документами, щоб переконатися в тому, що до вас прибув саме верстат, який ви замовляли. У цьому питанні дуже важливо спілкуватися з менеджером постачальника.

### **Порядок завантаження та вивантаження виробу та запобіжні заходи.**

Транспортувати відповідно наліпок, не кантувати, не кидати та обережно з механічними впливами

## **Утилізація**

### **Утилізація**

Утилізація після закінчення терміну служби повинна відповідати законам та нормативам регіону, де використовується верстат. Це загальна відповідальність власника та продавця верстата. Аналіз ризиків не розглядає цей етап.



По закінченню терміну служби виріб підлягає окремій утилізації. Не викидайте виріб разом з міськими відходами.

## **МОЖЛИВІ НЕСПРАВНОСТІ**

### **Аналіз типових несправностей**

<b>№</b>	<b>Опис несправності</b>	<b>Причина несправності</b>	<b>Спосіб усунення</b>
1	Після увімкнення верстату не працює	Перевірте, чи правильно пристрій увімкнено до мережі	Знову підключіть пристрій до мережі
		Перевірте, чи правильно виставлено параметри на панелі керування	Перевірте правильність виставлених параметрів на панелі управління, за допомогою посібника з експлуатації
2	Працює з лазером, що не зупиняється.	Перевірте, чи правильно виставлено параметри на панелі керування	Перевірте правильність виставлених параметрів на панелі управління за допомогою керівництва з експлуатації

3	Не систематичне випромінювання лазера під час роботи	Перевірте, чи вільна циркуляція води	Почистіть водяний контейнер, водяну трубку та водяну помпу
		Перевірте, чи стабільно напруга живлення	Встановіть регулятор напруги для лазерного верстата
4	Несправності при проведенні внутрішнього тестування	Перевірте, чи правильно виставлено параметри на панелі керування	Перевірте параметри напругу, обмеження по осях X, Y за допомогою посібника на програмне забезпечення
		Перевірте, чи правильно чи вибраний порт для виведення даних.	Виберіть правильний порт виведення даних
5	Немає реакції на виведення даних	Перевірте, чи увімкнено верстат	Увімкніть верстат
		Перевірте, чи заземлений верстат	Заземлити верстат
		Перевірте, чи встановлено драйвер для USB	Встановіть драйвер для USB
6	Немає лазерного випромінювання	Перевірте, чи налаштована чи траєкторія руху лазерного променя	Налаштуйте траєкторію руху лазерного променя
		Перевірте, чи відбувається охолодження водою	Налагодьте систему охолодження водою
7	На виявляє лазерного обладнання	Проблема з комп'ютером або підключенням	Змініть комп'ютер або USB порт

## ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

### Заходи безпеки під час використання лазерного верстата

#### Захист зору

Захиститися від потенційного ризику ураження зору лазерним випромінюванням можна наступним чином: Ніколи не дивитися на або в промінь лазера. Ви працюєте з лазером Класу 4, то мінімізувати ризик можна наступним чином: Завжди надягайте захисні окуляри при включеному лазері. Очі не повинні потрапляти в площину променя. Пам'ятайте, що промінь може відбиватися від поверхонь. Довжина хвилі випромінювання, від якої захищають окуляри, і ступінь її придушення вказані на склі окулярів. Придушення випромінювання наводиться в одиницях Оптичної щільності (OD) .OD 4 означає, що інтенсивність променя, що проходить через скло очок пригнічується в

10,000 раз. Будь-які окуляри повинні бути вироблені і протестовані відповідно до останніх європейських стандартів BS EN 207/8 і DIN 58215/9. опіки газові лазери Газові лазера CO<sub>2</sub> обпалюють верхній шар шкіри. Шкіра темніє, але заживає досить швидко. твердотільні лазери Луч твердотільних і волоконних лазерів проходить крізь верхні шари і пошкоджує нижні підшкірні шари. Шкіра червоніє, і опік заживає довго.

### Небезпечне вплив лазера

У разі контакту з лазерним випромінюванням найбільше шкідливий вплив доводиться на органи зору співробітника. При цьому характер можливих пошкоджень залежить від довжини хвилі, яка використовувалася в лазерної установки. Так, у разі, якщо цей параметр знаходився в межах від 380 до 1 понад 400 нм, найбільш імовірним стає ураження сітківки органів зору, тоді як при впливі хвиль довжиною менше 380 нм або більше 1 понад 400 нм, в максимальному ступені страждають так звані передні середовища очі. При цьому небезпека для шкіри людини представляють лазерні випромінювання з будь-якою довжиною хвилі. Загальні правила безпечної експлуатації лазерних установок При наявності деяких умов більшість лазерних установок можуть бути небезпечні. Тому при експлуатації всіх типів лазерів діє ряд загальних правил, що дозволяють знизити ймовірність настання нещасного випадку. До них відносяться: установка захисної оболонки, що має можливість блокування, на всі типи лазерних установок; подача тривожного сигналу у всіх випадках спрацьовування блокування на працюючому виробі; використання при роботі з лазерами оптичних пристроїв, що знижують шкідливий вплив лазера до дозволеного; наявність на всіх типах лазерних виробів маркування, що вказує на встановлений клас безпеки. Тому до порядку їх експлуатації пред'являються особливі вимоги: застосування систем обмеження неправомірного доступу до засобів управління даними типами лазерів. Після закінчення роботи з ними доступ до засобів управління повинен бути заблокований; жорстка блокування дверей приміщення під час роботи і використання попереджувальних знаків; наявність сигнальних пристроїв світлового типу, що працюють в процесі експлуатації обладнання і автоматично виключаються при її закінченні; в разі, якщо випромінювання знаходиться в області невидимого спектру, потрібна наявність вбудованих безпечних лазерів видимого спектру для візуального визначення напрямку лазерного пучка; можливість зниження інтенсивності випромінювання в процесі проведення регулярного технічного обслуговування установок; жорстка фіксація оптичних приладів для запобігання випадкового відображення;

дотримання нормативів розміщення установок в наявних плануваннях; застосування матових негорючих матеріалів для облицювання стін приміщення, де працюють лазери. Оскільки робота з застосуванням лазерних установок може становити небезпеку для здоров'я співробітників, до них пред'являється ряд вимог, які покликані знизити ймовірність настання нещасного випадку.

## **2.1. Загальні вимоги охорони праці при роботі з електрообладнанням**

2.1.1. Дана інструкція з охорони праці при роботі з електрообладнанням поширюється на всіх хто взаємодіє та використовує електрообладнання.

2.1.2. Самостійно працювати з електрообладнанням дозволяється особам:

- у віці старше 18 років, які пройшли обов'язковий періодичний медичний огляд і не мають медичних протипоказань для роботи з електрообладнанням;
- які пройшли вступний інструктаж з електробезпеки та інструктаж на робочому місці;
- які ознайомилися з цією інструкцією з охорони праці при роботі з електрообладнанням, а також з інструкціями з експлуатації електрообладнання.

2.1.3. До небезпечних факторів при роботі з ручним електрообладнанням відносяться:

- фізичні – електричні та магнітні поля; статична електрика; підвищена напруга в електричній мережі; шум; вібрація; обертові та рухомі частини електроінструменту; колючі, випромінюючі та ріжучі частини електроінструменту та приладдя;
- хімічні – пил; дим; шкідливі гази;

2.1.4. При роботі з електрообладнанням передбачено обов'язкове використання захисних окулярів

2.1.5. Під час роботи працівникові необхідно суворо дотримуватися правил користування засобами індивідуального і колективного захисту, підтримувати чистоту на робочому місці.

2.1.6. При роботі з електрообладнанням, потрібно суворе виконання положень даної інструкції з охорони праці при роботі з електрообладнанням, інструкцій з правил експлуатації електрообладнанням.

2.1.7. Місця підключення електрообладнання повинні обов'язково мати написи або таблички із зазначенням напруги в електричній мережі.

2.1.8. З метою забезпечення протипожежної безпеки, робоче місце робітника повинно бути оснащено справним вогнегасником.

2.1.9. Працівнику необхідно знати місце розташування аптечки для надання першої допомоги постраждалим.

2.1.10. За будь-яке порушення цієї інструкції з охорони праці при роботі з електрообладнанням, працівник несе персональну відповідальність згідно з чинним законодавством.

## **2.2 Вимоги охорони праці перед початком роботи з електрообладнанням**

2.2.1. Одягнути та привести в порядок необхідний спецодяг. Підготувати засоби індивідуального захисту, переконатися в їх справності.

2.2.2. Оглянути комплектність та надійність кріплення деталей; справність кабелю (шнура), його захисної трубки та штепсельної вилки; цілісність ізоляційних деталей корпусу, рукоятки; наявність захисних кожухів та їх справність.

2.2.3. При роботі з фрезерним обладнанням провести перевірку на справність редуктора (перевіряється поворотом шпинделя інструменту при відключеному двигуні електроінструменту).

2.2.4. Переконатися в справності робочого інструменту. На ньому не повинно бути тріщин, поглиблень, задирок, забоїн.

2.2.5. На холостому ходу перевірити справність заземлення між корпусом верстата і заземлюючим контактом штепсельної вилки.

2.2.6. Повністю звільнити місце роботи від зайвих речей - деталей, вузлів, будівельних матеріалів, мотлоху тощо.

2.2.7. Категорично заборонено починати роботу, якщо виявлені невідповідності робочого місця встановленим у цьому розділі інструкції з охорони праці при роботі з електрообладнанням вимогам, а також, якщо немає можливості провести зазначені в цьому розділі підготовчі дії.

## **2.3. Вимоги охорони праці під час роботи з електрообладнанням**

2.3.1. Працюючий електрообладнанням робітник повинен суворо дотримуватись даної інструкції з охорони праці при роботі з ручним електроінструментом, правил використання електрообладнання.

2.3.2. Робітник, працюючий з електрообладнанням, зобов'язаний:  
постійно підтримувати порядок і чистоту на робочому місці;  
не допускати присутності поряд з працюючим приладом інших працівників, що не беруть участі у виконанні роботи;  
включати використовуваний електроінструмент у мережу тільки за допомогою штепсельних з'єднань, що відповідають вимогам електричної безпеки;

контролювати, щоб кабель (шнур) електричного інструменту був захищений від випадкового пошкодження;

контролювати, щоб кабелі або проводи не торкалися металевих, гарячих, вологих і масляних поверхонь та предметів;

не допускати натяжки і перекручування кабелю (шнура) і не піддавати його навантаженням;

при зміні робочого місця, відключати прилад від мережі штепсельною вилкою;

під час усіх перерв у роботі, відключати електрообладнання;

не допускати ударів, падінь електрообладнанням та попадання бруду і води на нього;

уважно стежити за тим, щоб іскри не потрапляли на людей і кабель (шнур);

при несправності засобів індивідуального захисту припинити роботу;

під час роботи контролювати справність електрообладнання;

при нагріванні корпусу працюючого електрообладнання слід зробити перерву в роботі;

при появі непередбачуваного запаху або диму, сильного шуму і вібрації, терміново відключити електроінструмент від електромережі до усунення неполадок;

виконувати виключно ту роботу, яка доручена працівнику, та з якої він пройшов відповідний інструктаж з охорони праці й техніки безпеки.

**2.3.3. При роботі з електрообладнанням суворо заборонено:**

зупиняти обертовий робочий інструмент або шпindelь руками;

торкатися в процесі роботи до обертового робочого інструменту або шпindelя;

залишати без нагляду увімкнене електрообладнання;

передавати електрообладнанням іншим працівникам, які не мають права на користування ним;

самостійно підключати ручний електрообладнанням до знижувальних трансформаторів, перетворювачів частоти струму, захисним вимикаючим пристроям, а також самостійно ремонтувати електрообладнанням;

переносити електрообладнанням з одного робочого місця на інше, не відключивши при цьому електрообладнання від електромережі.

#### **2.4. Вимоги охорони праці після закінчення роботи з електрообладнанням**

**2.4.1. Після закінчення роботи з електрообладнанням працівник повинен:**

вимкнути та відключити електрообладнанням від електромережі, очистити та змастити;  
вимкнути стабілізатор напруги (якщо він застосовувався);  
провести ретельний огляд та привести в порядок робоче місце;  
залишаючи приміщення, необхідно обов'язково закрити всі вікна та вимкнути освітлення.

## **2.5. Вимоги охорони праці в аварійних ситуаціях**

2.5.1. При виникненні аварійних ситуацій робітник повинен, по можливості, відключити несправне електрообладнання та терміново доповісти про подію відповідальній особі.

2.5.2. При пошкодженні робочого електрообладнання, негайно припинити роботу. Відключити електрообладнання від мережі та провести заміну/ремонт пошкодженого електрообладнання.

2.5.3. При раптовому припиненні подачі електричної енергії, відключити електрообладнання за допомогою вимикача.

2.5.4. При виявленні напруги (відчувши дію струму), слід терміново вимкнути електрообладнання вимикачем та від'єднати його від мережі за допомогою штепсельної вилки.

Виявивши обрив проводів живлення або порушення цілісності ізоляції, ушкодження заземлення та інших несправностей електрообладнання, появи запаху гару, сторонніх звуків в роботі електрообладнання, терміново припинити роботу, вимкнути живлення та доповісти відповідальній особі.

2.5.5. При ураженні працівника електричним струмом, ужити заходів з його звільнення від дії струму, відключивши електроживлення, та надати потерпілому першу долікарську допомогу. Звільняючи потерпілого від дії електричного струму, необхідно стежити за тим, щоб самому не контактувати з токонесячою частиною або не виявитися під кроковою напругою.

2.5.6. При загорянні електроустаткування, відключити живлення, повідомити до пожежної частини за телефоном 101 та відповідальну особу, після цього приступити до гасіння пожежі наявними засобами.

## **2.6. Прикінцеві положення охорони праці**

2.6.1. Перевіряти та переглядати дану інструкцію з охорони праці при роботі з електрообладнання необхідно не рідше одного разу на 5 років.

2.6.2. Інструкція повинна переглядатися достроково у наступних випадках:

- при перегляді міжгалузевих та галузевих правил і типових інструкцій з охорони праці;

- якщо змінені умови праці на певному робочому місці;
- якщо впроваджуються нові технології;

### **Дії в екстремальних умовах**

1. У разі аварійних ситуацій (сторонній шум, запах диму, електричні розряди) або під час аварії необхідно:

негайно відключити лазерний верстат натисканням аварійної кнопки «Стоп», вивісити табличку про його несправність та не включати до усунення несправності;

повідомити про те, що сталося безпосередньому керівнику.

2. У разі виникнення пожежі розпочати гасіння вогнища займання наявними засобами пожежогасіння, доповісти керівництву, за необхідності викликати пожежну бригаду за телефоном 101 або 112.

3. При нещасному випадку:

вжити заходів щодо вилучення потерпілого з небезпечної зони, переконавшись у власній безпеці;

надати потерпілому першу допомогу, за необхідності викликати бригаду швидкої допомоги за телефоном 103 або 112, або вжити заходів для транспортування потерпілого до найближчого лікувального закладу;

зберегти обстановку, за якої стався нещасний випадок, якщо це не загрожує життю та здоров'ю оточуючих та не порушує технологічного процесу, для проведення розслідування причин виникнення нещасного випадку, або зафіксувати на фото чи відео.

4. У разі погіршення самопочуття, появи різі в очах, різкого погіршення видимості - неможливості сфокусувати погляд або навести його на різкість, появу болю в пальцях і кистях рук, посилення серцебиття негайно покинути робоче місце, повідомити про безпосередньому керівнику і звернутися в медицину.

### **Заходи безпеки під час підготовки виробу**

#### **Ризики при роботі з лазером**

Очі : Лазерне випромінювання в очі певної довжини хвилі і потужності може викликати опік рогівки або сітківки (або обох). Постійне лазерне вплив може привести до пошкодження рогівки або сітківки або катаракті.

Шкіра : При потужному оптичному опроміненні можливий опік. Хімічні речовини : Деякі лазери працюють на небезпечних або токсичні речовини (тобто лазери на хімічних барвниках).

Електрика : В лазері використовується висока напруга.

Загоряння : Займисті матеріали можуть спалахнути при прямому або відбитому попаданні потужного інфрачервоного лазерного променя безперервної хвилі (CW). Ризик для очей Поразка в зоні сітківки: 400 – 1.400 нм. Після потрапляння в око світло фокусується кристаликом. Інтенсивність випромінювання може підвищитися в 100.000 разів. Одне попадання променя в зоровий нерв в ямці сітківки може привести до сліпоті. Людина побачила білий спалах, і відразу з'явилася темна пляма в поле зору Пошкодження ока: При попаданні інфрачервоного випромінювання високої потужності газового лазера CO<sub>2</sub> відчувається печіння рогівки або оболонки ока При попаданні видимого випромінювання буде яскравий спалах кольору відповідної довжини хвилі і залишковий образ додаткового кольору Попадання коротко імпульсних інфрачервоних променів (лазерів Nd: YAG) може пройти непомітно або привести до бавовни і візуальної дезорієнтації

### **Огляд виробу**

Оскільки основне джерело роботи механізму — електрика, не забувайте перевіряти клеми лазерної головки на справність. Крім цього, перегляньте всі кабелі, які з'єднують основні робочі вузли. У баку охолодження завжди має бути вода. Слідкуйте за її рівнем та чистотою, доливайте або змінюйте, якщо знадобиться. Усі механізми лазерної трубки повинні працювати зладжено. Для цього потрібно забезпечити гарне мастило. Краще робити це щотижня. Згодом геометрія променя може змінюватись, а від цього змінюється форма розрізу. Регулярно перевіряйте ще раз якість випромінювача, а при необхідності проведіть юстування. Прибирати робоче місце потрібно хоча б раз на тиждень. Також хоча б раз на тиждень проводите генеральне прибирання робочого столу, протирайте пил, видаляйте сміття з контейнера.

## **ГАРАНТІЯ**

### **Гарантійні зобов'язання**

#### **Період гарантії**

Починаючи з дати придбання товару, гарантія діє протягом 24 місяців (за винятком витратних матеріалів) за умови, що Ваш верстат проходить ТО 1 раз за 12 місяців нашою компанією. Оптичні лінзи та лазерна трубка є витратним матеріалом та мають гарантію терміном – 6 місяців

#### **Умови гарантії**

Гарантія надається на обладнання, придбане в нашій компанії. У разі виникнення несправностей протягом гарантійного періоду, за умови правильного використання пред'явіть талон гарантійного обслуговування або рахунок-фактуру та насолоджуйтесь нашим безкоштовним гарантійним сервісом.

Ви не можете розраховувати на безкоштовне обслуговування, плата буде стягуватись залежно від ситуації:

- 1) Поточний ремонт викликаний причинами, не пов'язаними з неякісним обладнанням;
- 2) Закінчився гарантійний період;
- 3) Немає талона на гарантійне обслуговування;
- 4) Не виконані договірні зобов'язання;
- 5) Без згоди компанії були розкриті заводські пломби, внесено зміни в обладнання;
- 6) Обладнання зламалося через людський фактор або форс-мажорні обставини.
- 7) Якщо лазерне обладнання підключено до електромережі без правильного заземлення, стабілізатора напруги або джерела безперебійного живлення (ДБЖ), гарантія на будь-які його електронні компоненти не поширюється.

**Компанія бере на себе зобов'язання, пов'язані тільки з самим продуктом, а не викликані процесом його використання.**

www.bot-ua.com



Б О Т . U A



# ГАРАНТІЙНЕ СВДОЦТВО

МОДЕЛЬ / СЕРІЙНИЙ НОМЕР



B O T • U A



# ГАРАНТІЙНЕ СВДОЦТВО

Виріб.....

штамп магазину

Модель.....

Серійний номер.....

Дата продажу.....

Підпис продавця.....

Найменування продавця.....

Місце знаходження продавця.....

Реєстраційний номер продавця (Код ЄДРПОУ для України).....



Комплектність виробу перевірено.  
З умовами гарантії ознайомлений.

.....  
підпис покупця

Дата прийому.....

Дата видачі.....

Особливі відмітки.....

Штамп сервіс-центру

**ТАЛОН НА ГАРАНТІЙНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ**

Модель.....

Серійний номер.....

Дата продажу.....

Підпис продавця.....

Штамп фірми-продавця

Дата прийому.....

Дата видачі.....

Особливі відмітки.....

Штамп сервіс-центру

**ТАЛОН НА ГАРАНТІЙНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ**

Модель.....

Серійний номер.....

Дата продажу.....

Підпис продавця.....

Штамп фірми-продавця

Дата прийому.....

Дата видачі.....

Особливі відмітки.....

Штамп сервіс-центру

**ТАЛОН НА ГАРАНТІЙНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ**

Модель.....

Серійний номер.....

Дата продажу.....

Підпис продавця.....

Штамп фірми-продавця

Дата прийому.....

Дата видачі.....

Особливі відмітки.....

Штамп сервіс-центру

**ТАЛОН НА ГАРАНТІЙНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ**

Модель.....

Серійний номер.....

Дата продажу.....

Підпис продавця.....

Штамп фірми-продавця

**Вилучається майстром при обслуговуванні**

Дата прийому.....  
Дата видачі.....  
Номер замовлення-наряду.....  
Прояв дефекту.....  
.....  
Майстер.....  
Сервісний центр.....

**Вилучається майстром при обслуговуванні**

Дата прийому.....  
Дата видачі.....  
Номер замовлення-наряду.....  
Прояв дефекту.....  
.....  
Майстер.....  
Сервісний центр.....

**Вилучається майстром при обслуговуванні**

Дата прийому.....  
Дата видачі.....  
Номер замовлення-наряду.....  
Прояв дефекту.....  
.....  
Майстер.....  
Сервісний центр.....

**Вилучається майстром при обслуговуванні**

Дата прийому.....  
Дата видачі.....  
Номер замовлення-наряду.....  
Прояв дефекту.....  
.....  
Майстер.....  
Сервісний центр.....

Тел.: +38 095 739 12 17

Україна

www.bot-ua.com

# СВІДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ

Серійний № \_\_\_\_\_

Дата випуску \_\_\_\_\_

Відмітка ВТК \_\_\_\_\_



B O T • U A