

Посібник з експлуатації

фрезерно-гравірувальний станок



C N C P R O M



ПРОЧИТАЙТЕ УСІ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ЩОДО БЕЗПЕКИ ТА ІНСТРУКЦІЇ ПЕРЕД ПОЧАТКОМ ВИКОРИСТАННЯ ВАШОГО ВЕРСТАТА ЧПК.

Недотримання цих попереджень та інструкцій може призвести до ураження електричним струмом, пожежі та/або серйозних травм. ЗБЕРІГАЙТЕ УСІ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА ІНСТРУКЦІЇ ДЛЯ МАЙБУТНЬОГО ВИКОРИСТАННЯ.



Загальні правила безпеки при використанні фрезерно-гравірувального станка з ЧПК

Безпека робочої зони:

- Тримайте робочу зону чистою та добре освітленою. Безлад або темрява сприяють нещасним випадкам.
- Не використовуйте фрезер з ЧПК в вибухонебезпечному середовищі, наприклад у присутності горючих рідин, газів або пилу. Двигуни ЧПК створюють іскри, які можуть запалити пил або пари.
- Тримайте дітей і сторонніх осіб подалі під час роботи верстата ЧПК. Відволікання може спричинити втрату контролю.

Електробезпека:

- Вилки станка повинні відповідати розетці. Ніколи не модифікуйте вилку будь-яким способом. Не використовуйте перехідники з заземленими фрезерами. Немодифіковані вилки та відповідні розетки знижують ризик ураження електричним струмом. Існує підвищений ризик ураження електричним струмом, якщо ваше тіло заземлене.
- Не піддавайте станок дощу або вологим умовам. Потраплення води в ЧПК або контролер збільшує ризик ураження струмом.
- Не зловживайте шнуром. Ніколи не використовуйте шнур для перенесення, витягування або відключення контролера. Тримайте шнур подалі від тепла, мастила, гострих країв або рухомих частин. Пошкоджені або переплутані шнури збільшують ризик ураження струмом.
- Настійно рекомендується використовувати джерело живлення із захистом типу GFCI (Ground Fault Circuit Interrupter), щоб знизити ризик ураження електричним струмом.

Особиста безпека:

- Будьте уважні, стежте за тим, що ви робите, і користуйтеся здоровим глуздом під час роботи з верстатом ЧПК. Не використовуйте верстат ЧПК, коли ви втомлені або під впливом наркотиків, алкоголю чи ліків. Мить неухважності під час роботи з верстатом ЧПК може призвести до серйозної травми. Використовуйте засоби індивідуального захисту. Завжди носіть захисні окуляри. Захисне обладнання, таке як респіратор від пилу, взуття з неслизькою підошвою, каска або захист слуху, відповідно до умов, зменшує ризик травм.
- Запобігайте ненавмисному запуску. Переконайтеся, що вимикач знаходиться в положенні «Вимкнено» перед підключенням до джерела живлення. Видаліть будь-який інструмент або ключ перед увімкненням живлення. Ключ або інструмент, залишений на обертовій частині шпинделя, може призвести до травми. Не тягніться занадто далеко. Завжди зберігайте правильну стійку та баланс. Це забезпечує кращий контроль над верстатом ЧПК у несподіваних ситуаціях.
- Одягайтеся належним чином. Не носіть вільний одяг або прикраси. Тримайте волосся, одяг і рукавички подалі від рухомих частин. Вільний одяг, прикраси або довге волосся можуть бути захоплені рухомими деталями. Використання пиловідсмоктування може зменшити небезпеку, пов'язану з пилом.

Використання та догляд:

- Використовуйте правильний інструмент для вашого завдання. Правильний інструмент виконає роботу краще й безпечніше на швидкості, для якої він був розроблений. Не використовуйте, якщо вимикач не вмикає і не вимикає пристрій. Якщо машину неможливо контролювати вимикачем, це небезпечно та має бути відремонтовано.
- Відключіть штекер від джерела живлення перед будь-яким налаштуванням, зміною аксесуарів або зберіганням. Такі запобіжні заходи зменшують ризик випадкового запуску машини. Зберігайте неробочу машину подалі від дітей і не дозволяйте особам, які не знайомі з інструкціями, працювати з нею. Верстат ЧПК небезпечний у руках непідготовлених користувачів.

- Підтримуйте верстат ЧПК у справному стані. Перевіряйте наявність перекосів або заїдань рухомих частин, полумок деталей і будь-яких інших станів, які можуть вплинути на роботу ЧПК. Якщо пошкоджено — відремонтуйте перед використанням. Багато нещасних випадків спричинено поганим обслуговуванням фрезерів / верстатів ЧПК. Тримайте ріжучі інструменти гострими та чистими. Належно доглянуті ріжучі інструменти з гострими лезами менш схильні до заклинювання та легше контролюються.
- Використовуйте інструмент, аксесуари та ріжучі насадки відповідно до цих інструкцій, зважаючи на умови роботи та тип виконуваних робіт. Використання інструмента для операцій, відмінних від передбачених, може призвести до небезпечної ситуації.

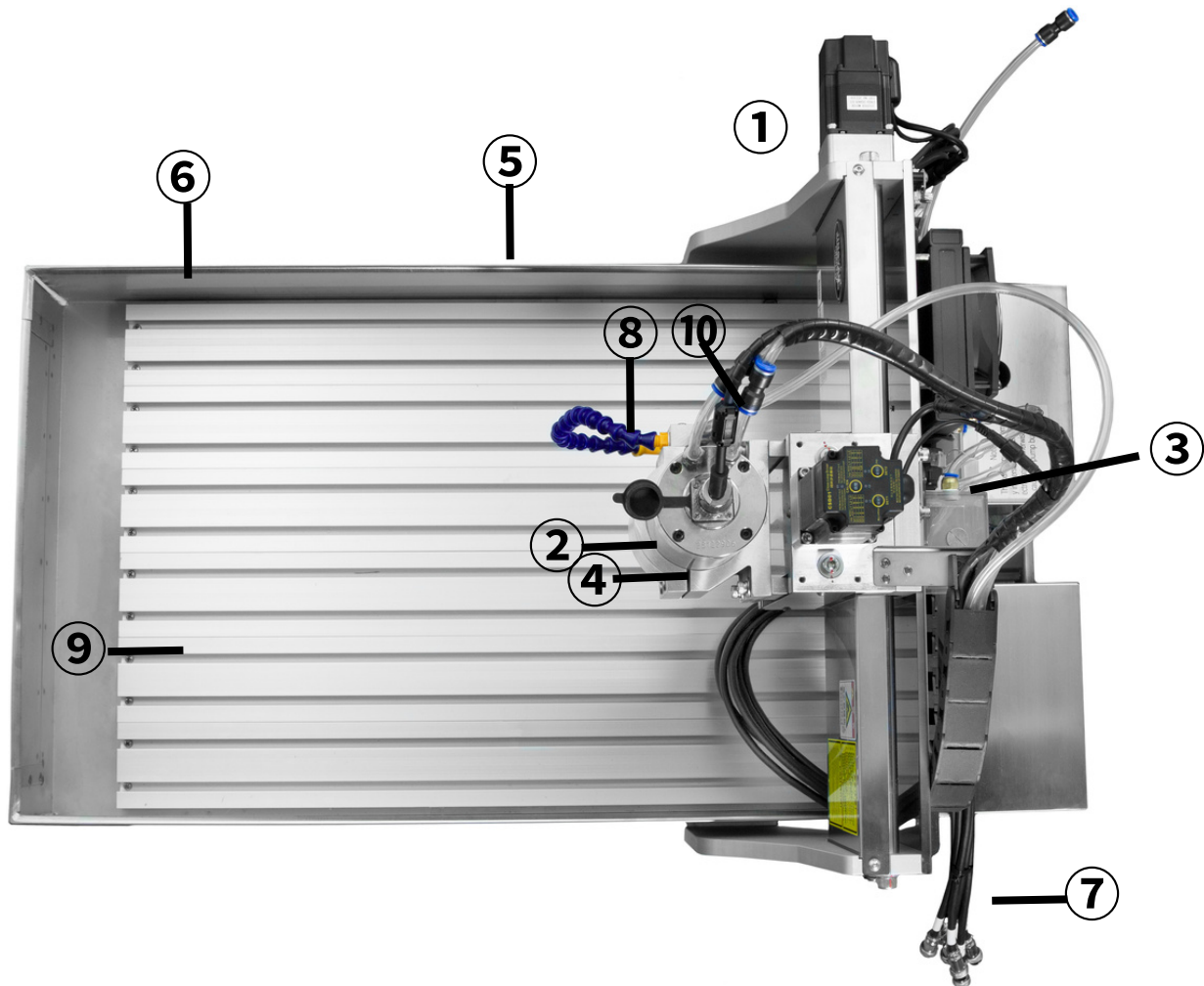
Обслуговування вашого електроінструмента має виконуватися кваліфікованою особою з використанням тільки ідентичних запасних частин. Це забезпечить збереження безпеки роботи верстата ЧПК.

Правила безпеки під час роботи:

1. Верстати CNC призначені лише для використання в приміщенні.
2. Ви повинні бути не молодше 18 років, щоб працювати з цією машиною, якщо тільки не перебуваєте під наглядом досвідченого дорослого, який має достатній досвід роботи з ЧПК.
3. Рекомендується встановлювати верстат удвох, оскільки він важить майже 30 кг.
4. Не підключайте електроживлення під час встановлення.
5. Настійно рекомендується заземлення. Заземлення машини допомагає уникнути перешкод, спричинених шумом від високошвидкісного шпинделя.
6. Якщо ви виявили, що двигуни, роз'єми або кабелі дуже нагріті, або пошкоджено ізоляцію дроту — припиніть використання й вимкніть живлення. Зв'яжіться зі службою підтримки для ремонту пошкоджених частин.
7. Регулярно очищайте та обслуговуйте машину. Надмірна кількість деревного пилу або стружки може спричинити пожежу.
8. Завжди носіть захисні окуляри, коли перебуваєте поруч із фрезерним верстатом.

9. Не носіть вільний одяг, довге волосся, навушники або прикраси — вони можуть потрапити у рухомі частини й призвести до нещасного випадку.
10. Якщо фрези використовуються неправильно, вони можуть зруйнуватися. У разі поломки гострі уламки металу вилітають із великою швидкістю. Люди, які перебувають поруч, можуть отримати травми. Якщо ви не знаєте, як налаштовувати або використовувати фрезу — запитайте!
11. Фрези можуть бути дуже гострими. Під час заміни інструментів завжди обгорніть фрезу тканиною.
12. Не торкайтесь ріжучих крайок голими руками. Ніколи не торкайтесь обертового інструмента.
13. Не залишайте машину без нагляду під час роботи.
14. Використовуйте затискачі або інші практичні способи для фіксації та підтримки заготовки на стабільній поверхні. Тримання деталі рукою або тілом є нестійким і може призвести до втрати контролю.
15. Після зміни фрез або будь-яких регулювань переконайтеся, що гайка цанги та інші елементи надійно затягнуті. Незакріплені частини можуть зміститись або відлетіти, що призведе до травм.
16. Ніколи не запускайте інструмент, якщо фреза вже знаходиться в матеріалі. Край ріжучої частини може «зачепити» матеріал, що призведе до втрати контролю.
17. Не використовуйте тупі або пошкоджені фрези. Гострі фрези потрібно обережно обробляти. Пошкоджені можуть зламатися під час роботи. Тупі фрези вимагають більшого зусилля, що також може призвести до поломки.
18. Не торкайтесь фрези під час або одразу після використання. Після роботи вона може бути надто гарячою для дотику.

Назви та функції основних частин обладнання



Назви частин верстата:

- ① Вісь X, Y, Z – Кожна вісь відповідає за переміщення у своєму напрямку
- ② Шпиндель – Основний вузол для закріплення фрези, виконує різання матеріалу
- ③ Водяна система охолодження – Забезпечує охолодження шпинделя під час роботи
- ④ Кронштейн – Фіксує та підтримує шпиндель
- ⑤ Кабельканал – Забезпечує плавне переміщення
- ⑥ Резервуар – Захист від пилу та стружки під час роботи
- ⑦ Панель управління – Місце підключення кабелів і контролера
- ⑧ Перемикач розпилення води – Ручне керування струменем води
- ⑨ Алюмінієва стільниця з Т-подібним пазом – Використовується для розміщення та фіксації заготовок на столі
- ⑩ Труба для водного охолодження – рідина для яка охолоджує високошвидісний обертовий шпиндель

Назви кнопок і функції на контрольному блоці

- ① Головний вимикач живлення увімкнення / вимкнення контролера
- ② Перемикач ручного / автоматичного режиму, перемикання між ручним керуванням та роботою з комп'ютера
- ③ Кнопка аварійної зупинки негайне припинення роботи верстата
- ④ Ручка обертів шпинделя – регулюється перемикач шпинделя та швидкість шпинделя
- ⑤ Кнопка ручного/комп'ютерного керування шпинделем
- ⑥ Кнопка руху шпинделя вперед і назад
- ⑦ Панель стану шпинделя – може відображати стан і частоту шпинделя





Назви кнопок і функції ручного пульта

	Переключіться на вісь X, натисніть і утримуйте, щоб увійти в режим постійної швидкості осі X
	Переключіться на вісь Y, натисніть і утримуйте, щоб увійти в режим постійної швидкості
	Переключіться на вісь Z, натисніть і утримуйте, щоб увійти в режим постійної швидкості
	Перемикач на вісь A, тривале натискання для переходу в режим постійної швидкості
	Функція скидання, тривале натискання для встановлення струму драйвера та коефіцієнта поділу
	Функція повернення до початкового положення, тривале натискання для встановлення безпечної висоти
	Функція центрування, що використовується для налаштування центрального інструменту
	Функція перемикач швидкості, може перемикає швидкість руху
	У режимі MPG увімкніть/вимкніть функцію шпинделя та натисніть і утримуйте, щоб налаштувати яскравість екрана
	Функція автоматичного налаштування інструменту, тривале натискання для встановлення висоти блоку налаштування інструменту
	Повернення до початку системи, тривале натискання для перемикач між метричною та імперською системами
	Керуйте перемикачем вихідного реле. Тривале натискання дозволяє встановити коефіцієнт зменшення осі A.
	Функція запуску або призупинення виконання програми в режимі MPG
	У режимі MPG поверніться на початок програми. Тривале натискання увімкне/вимкне MPG.
	Функція пам'яті, дозволяє запам'ятати 4 невеликі програми та запускати їх офлайн
	Аварійна зупинка або скидання поточного стану тривоги машини

Встановлення та налаштування гравірувального верстата

1.Спершу послабте фіксувальні гвинти транспортного кріплення шпинделя. Щоб уникнути пошкодження шпинделя під час транспортування, він зафіксований спеціальними гвинтами.

2.Встановлення шпинделя гравірувального верстата

- Оскільки шпиндель гравірувального верстата досить важкий, щоб уникнути його пошкодження під час транспортування, шпиндель постачається окремо в індивідуальній упаковці.
- Після отримання обладнання користувач повинен самостійно встановити шпиндель. Під час встановлення необхідно вставити шпиндель у тримач так, щоб половина довжини шпинделя виступала знизу.
- Потім зафіксуйте його гвинтом під шестигранний ключ — просто затягніть його.
- Висоту шпинделя можна відрегулювати залежно від висоти деталі, але не допускайте, щоб шпиндель опускався нижче центру затискача — інакше шпиндель може зажатися і пошкодитися.

3.Підключення гравірувального верстата, контрольного блоку та комп'ютера (Можна орієнтуватися на схему підключення.)

- Між каркасом верстата та контрольним блоком використовується авіаційне з'єднання. Під час підключення необхідно з'єднати роз'єми, позначені як X, Y, Z, A (A-вісь — додаткова, купується окремо), а також обмежувачі руху, шпиндель і систему водяного охолодження (для моделей із повітряним охолодженням 300W — не потрібно).
- З'єднуйте відповідні авіаційні роз'єми за однаковими позначками на корпусі й на контрольному блоці.
- Між контрольним блоком і комп'ютером використовуйте паралельний кабель (для передачі даних) та USB-кабель (для живлення).
(Рекомендується спочатку підключити обидва кабелі, інакше комп'ютер не зможе керувати верстатом.)
- Далі підключіть ручний контролер: вставте його кабель у відповідний роз'єм на контрольному блоці (є позначка — зверніть увагу).
- І лише після цього підключіть кабель живлення.

4. Пристрій працює від 220V змінного струму , будь ласка, переконайтесь у правильності та стабільності напруги;

5. Оскільки пристрій використовує перетворювач частоти, під час його роботи може утворюватися велика кількість статичної електрики.

Переконайтесь, що розетка заземлена належним чином. Якщо розетка не має заземлення, необхідно виконати зовнішнє заземлення. Відсутність заземлення може вплинути на термін служби пристрою та його нормальну роботу;

6. При встановленні обов'язково дотримуйтесь кроків, зазначених в інструкції з монтажу. Проблеми, викликані неправильним встановленням користувачем, не підпадають під гарантійний ремонт;

7. Якщо під час налаштування пристрою виявлено проблеми, звертайтеся до персоналу післяпродажного обслуговування. Не розбирайте пристрій самостійно без дозволу, щоб уникнути небезпеки;

8. Ніколи не підключайте дроти живлення, коли пристрій увімкнено.

Також звертайте увагу на проміжок часу між відключенням електроенергії та повторним увімкненням (повинен становити не менше 15 секунд), інакше це може призвести до пошкодження елементів керування.

Установка програмного забезпечення керування.

Вимоги до комп'ютера:

- Стаціонарний комп'ютер
- Наявність 25-контактного паралельного порту (LPT)
- Операційна система Windows XP / Win7 32-bit

Базова установка Mach3

Відкрийте флеш-накопичувач (U-диск), що постачається разом із верстатом, і знайдіть теку з інсталяційними файлами програми. Можна скористатися відеоінструкцією у цій теці або виконати встановлення за текстовими кроками нижче.

Перед інсталяцією переконайтеся, що біла паралельна лінія (LPT-кабель) і синій USB-кабель під'єднані одночасно. Установлення відбувається у чотири етапи:

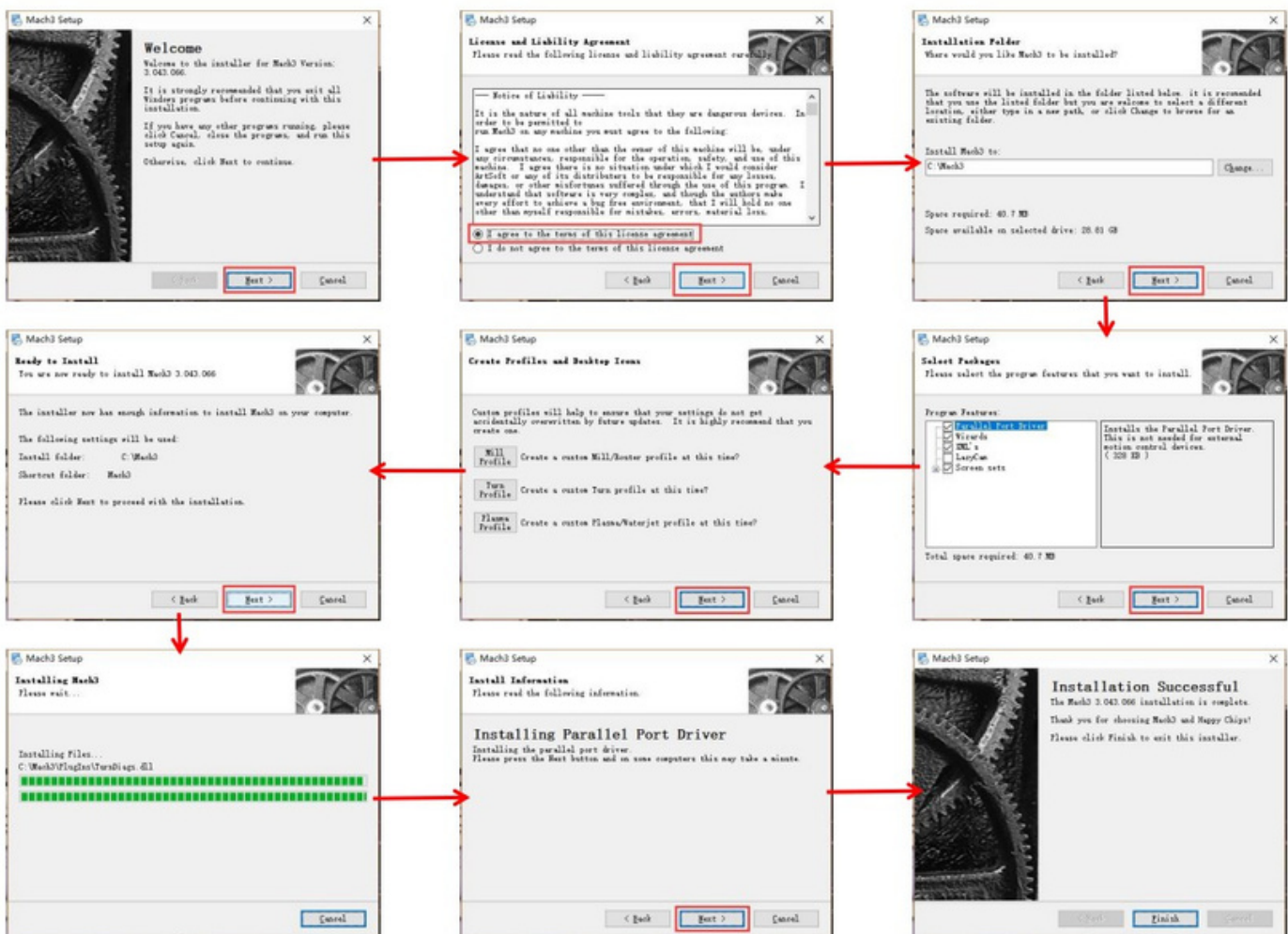
1. Установлення програми У теці з інсталяцією знайдіть файл установника, двічі натисніть, щоб розпочати встановлення, і дотримуйтеся покрокових вказівок. На передостанньому кроці система запросить інсталяцію драйвера LPT — натисніть «Завжди встановлювати це програмне забезпечення драйвера». Після завершення інсталяції комп'ютер перезапуститься автоматично. Якщо цього не сталося — виконайте перезапуск вручну. Після перезапуску на робочому столі з'являться чотири ярлики — залиште лише “Mach3Mill”, а решту видаліть.

2. Локалізація (переклад) і активація Відкрийте теку “汉化破解” (локалізація/злам), скопіюйте всі файли й вставте їх у теку встановленої програми — C:\Mach3\ — з підтвердженням заміни файлів.

3. Установлення драйверів Для роботи верстата потрібні два драйвери: Перший — DriverTest, який інсталюється автоматично під час основної установки.

Другий — USB-драйвер.

Щоб установити USB-драйвер, відкрийте теку USB Driver, запустіть SETUP.EXE і виконайте інсталяцію.

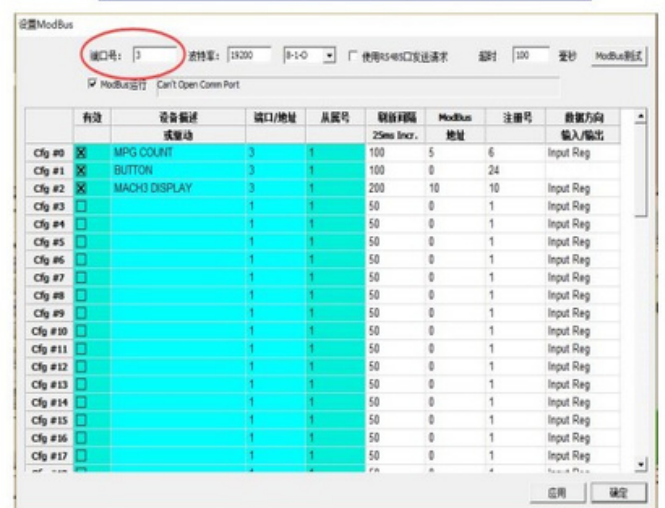
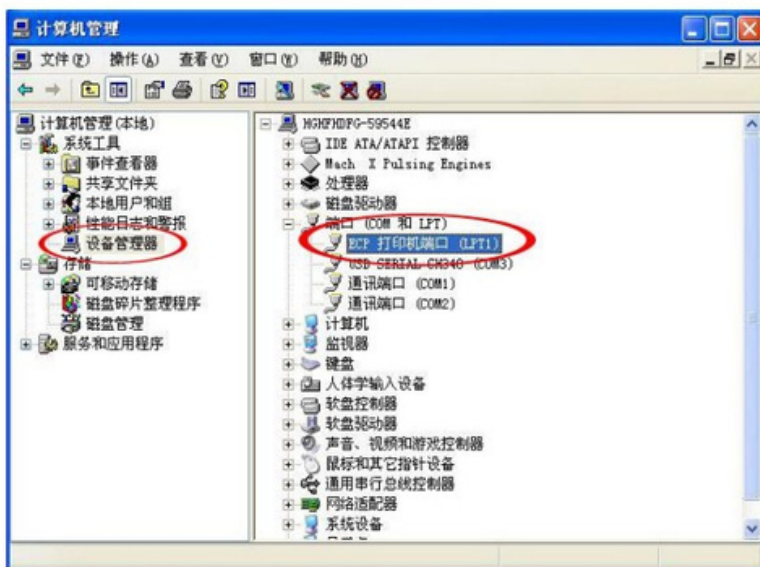


4. Налаштування портів Щоб комп'ютер і керуючий блок могли взаємодіяти, потрібно налаштувати комунікаційні порти Mach3.

Відкрийте: Мій комп'ютер → Керування → Диспетчер пристроїв → Порти (COM і LPT) Знайдіть LPT1 (або LPT2/LPT3, якщо використовується PCI-плата). У розділі “Ресурси” запишіть адресу введення/виведення (наприклад 0378). Також знайдіть у списку USB SERIAL CH340 і запам'ятайте його номер порту (наприклад COM3).

Відкрийте програму Mach3Mill, натисніть “Config → Ports and Pins → Port Setup and Axis Selection”, у полі Port #1 введіть 0x0378 (перед числом обов'язково 0x).

Потім відкрийте “Function Config → ModBus Control Setup” і вкажіть номер COM-порту для USB SERIAL CH340 — наприклад, якщо це COM3, введіть 3. Після завершення цих кроків програмне забезпечення Mach3 готове до використання.



Налаштування та перевірка гравірувального верстата

Перший крок:

- Двічі клацніть Mach3Mill, щоб увійти в програму, і дочекайтеся повного завантаження інтерфейсу.

Другий крок:

- Перемкніть вимикач живлення на контрольному блоці у положення ON. У цей момент машина видасть звуковий сигнал «бі-бі». Потім візьміть ручне колесо (пульт) і натисніть кнопку “Estop” у нижньому правому кутку, щоб зняти аварійний стан.

Третій крок:

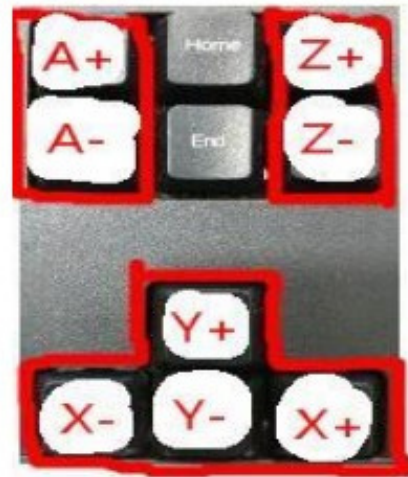
- На панелі керування контрольного блоку переведіть перемикач ручне керування / керування з комп'ютера у положення ручного керування (індикатор світиться). На ручному колесі натискайте кнопки X, Y, Z, щоб вибрати відповідну вісь, а обертанням енкодера (ручки) у напрямку вперед/назад керуйте рухом машини у відповідному напрямку. Послідовно перемикайте осі X, Y, Z та перевіряйте рух машини ліворуч-праворуч, вперед-назад, вгору-вниз, щоб переконатися, що функції ручного переміщення працюють нормально. Якщо під час руху машина подає сигнал «бі-бі», це означає, що спрацював кінцевий вимикач. У цьому випадку потрібно натиснути “Estop” на ручному колесі, щоб скинути сигнал, а потім перемістити у протилежному напрямку.

Четвертий крок:

- Перемкніть перемикач на панелі керування обертання шпинделя вперед/назад у положення обертання вперед (індикатор світиться). Перемикач PWM/ручне керування шпинделем переведіть у положення ручне (індикатор вимкнений). Потім обертайте регулятор швидкості шпинделя — при цьому на екрані у верхньому лівому куті контрольного блоку значення частоти обертання змінюватиметься, що означає, що функція ручного регулювання швидкості шпинделя працює нормально (перед увімкненням обертання переконайтеся, що гайка шпинделя затягнута).

П'ятий крок:

- Перемкніть перемикач ручне/комп'ютерне керування на панелі керування у положення комп'ютерне (індикатор вимкнений). Переконайтеся, що аварійне скидання у лівому нижньому кутку програми не блимає, після чого керуйте рухом машини за допомогою клавіш зі стрілками на клавіатурі та Page Up/Down, щоб перевірити рух ліворуч-праворуч, вперед-назад, вгору-вниз у комп'ютерному режимі (для користувачів промислових ПК рух здійснюється згідно з маркуванням клавіш). Якщо під час переміщення лунає «бі-бі», це означає спрацювання кінцевого вимикача — потрібно натиснути кнопку “Emergency Reset” у лівому нижньому кутку програми, а потім перемістити у протилежному напрямку.

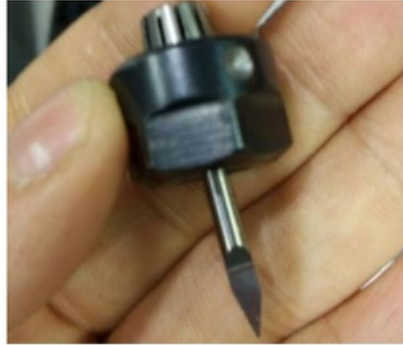
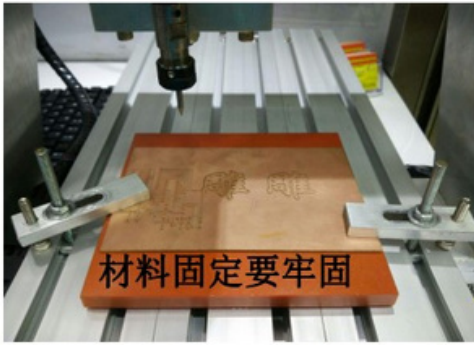


Шостий крок:

- Переконавшись, що поточний режим — комп'ютерний, перемкніть перемикач напрямку обертання шпинделя у положення обертання вперед (індикатор світиться), перемикач PWM/ручне керування переведіть у положення PWM (індикатор вимкнений). У програмі Mach3 у правому нижньому кутку у полі швидкості шпинделя введіть 15000, натисніть Enter, а потім натисніть “Spindle CW (F5)” — шпиндель почне обертатися, що означає, що функція PWM-регулювання швидкості шпинделя працює нормально (перед запуском переконайтеся, що гайка шпинделя затягнута).

Після виконання цих простих кроків можна вважати, що всі функції машини працюють нормально. Якщо під час налаштування виникнуть труднощі, зверніться до відеоінструкції на U-диску або до служби підтримки.

Інструкція з використання гравірувального верстата



Процес обробки на гравірувальному верстаті

Перший крок:

Закріпіть матеріал, який потрібно обробити, на столі машини за допомогою відповідного пристрою. Тонкі плити зазвичай фіксуються двосторонньою клейкою стрічкою, вироби 46-го типу — в лещатах, а вироби неправильної форми — спеціальними затискачами.

Матеріал має бути закріплений міцно.

Другий крок:

Встановіть різець у шпиндель. Під час встановлення зверніть увагу, щоб тип і розмір фрези відповідали тим, що були використані під час програмування. Фрезу потрібно надійно затиснути гайковим ключем. Після закріплення обов'язково перевірте, чи не має фреза биття або перекосу, інакше це призведе до низької якості обробки або поломки фрези.

Третій крок:

Ініціалізація обладнання. На комп'ютері відкрийте програму Mach3, увімкніть живлення машини, натисніть на ручному колесі кнопку "Estop", щоб скинути аварійний стан.

Четвертий крок:

Виконання операції виставлення інструмента (доінструментування).

Перемкніть машину в режим ручного керування, використовуйте кнопки X, Y, Z на ручному колесі для вибору осі, а обертанням ручки у напрямках вперед/назад керуйте рухом по вибраній осі. За допомогою кнопки “Speed” на ручному колесі регулюйте швидкість руху.

Перемістіть центр кінчика фрези до нульової точки обробки, встановленої у програмі. Для зручності при виставленні інструмента нульові координати зазвичай задають у лівому нижньому куті матеріалу або в центрі.

Наприклад, якщо нульова точка встановлена у лівому нижньому куті заготовки, використайте ручне колесо, щоб точно поєднати кінчик фрези з цією точкою. (Під час виставлення інструмента рекомендується увімкнути шпиндель на 30% від швидкості, щоб уникнути поломки фрези.)

П'ятий крок:

Перемкніть машину у режим керування з комп'ютера, переконайтеся, що “Emergency Reset” у лівому нижньому кутку програми не блимає, після чого натисніть “X обнулити”, “Y обнулити”, “Z обнулити”, “A обнулити”. Потім натисніть “Завантажити G-код”. У вікні вибору файлу встановіть тип файлів “All Files”, знайдіть і виберіть потрібний G-код. Після завантаження у правому верхньому вікні програми з'явиться симуляція траєкторії. Якщо траєкторія не відображається — файл G-коду пошкоджений або не розпізнається.

Шостий крок:

Після завантаження програми встановіть швидкість обертання шпинделя на 80–100% (точне значення залежить від матеріалу). Потім натисніть “Циклічний старт” — машина почне обробку. Під час роботи можна регулювати швидкість обробки, перетягуючи повзунок подачі (Feed Rate) вгору або вниз.

Огляд основних функцій Mach3

Назва кнопки	Значок	Функція
Аварійне скидання (Reset)	!	Під час спрацьовування тривоги в режимі комп'ютера натисніть цю кнопку, щоб зняти аварію. Якщо спрацював кінцевий вимикач — також натисніть її для скидання.
Завантажити G-код (Load G-Code)		Використовується для відкриття файлу G-коду.
Почати виконання програми (Cycle Start)		Після відкриття файлу натисніть для запуску виконання G-коду.
Повернення на початок програми (Rewind)		Після завершення виконання програми натисніть для повернення до початку і повторного запуску.
Закрити G-код (Close G-Code)	✖	Закриває завантажений файл і очищає поточний G-код.
Обнулення координат XYZA (Zero XYZA)		Після виставлення нуля ручним колесом натисніть для встановлення координат нульової точки.
Повернення в нуль (Go to Zero)		Після завершення програми повертає інструмент у нульові координати.
Регулювання подачі (Feed Rate)		Дозволяє змінювати швидкість подачі під час обробки вручну, перетягуючи повзунок.
Режим відображення (Display Mode)		Перемикає між 2D- та 3D-виглядом траєкторії (3D-режим не рекомендується).
Режим автономної симуляції (Offline)		Дозволяє переглянути початкову позицію та хід програми без підключення машини. Після завершення не забудьте вимкнути цей режим.
Увімк./вимк. ручного керування (Jog On/Off)		Подібно до блокування — коли увімкнено, керування з клавіатури вимикається, але програма продовжує виконуватись.

Синхронізація ручного колеса та комп'ютера

Натисніть і утримуйте кнопку “RESTART G CODE” на ручному колесі, щоб увімкнути синхронізацію ручного колеса з комп'ютером.

У цей час у програмі Mach3 потрібно активувати режим MPG.

Після активації синхронізації показники на ручному колесі та в програмі збігаються —

при переміщенні ручного колеса координати одночасно змінюються на екрані комп'ютера.

У цьому режимі синхронізовано такі дії, як:

- повернення в нуль,
- запуск шпинделя,
- повторне виконання програми,
- повернення до вихідної точки машини.

Користувачам, які вже мають досвід роботи з великими верстатами, рекомендується використовувати цю функцію.

Для новачків же зручніше працювати без синхронізації, оскільки це простіше у використанні.

(Налаштування синхронізації можна переглянути у відео на U-диску або у посібнику Mach3.

Якщо після спроби синхронізація не працює — зверніться до інженера служби підтримки.)

Сумісне програмне забезпечення

Mach3 — це програмне забезпечення верхнього рівня, яке розпізнає міжнародний стандарт G-коду і сумісне з більшістю програм для його створення. Оскільки цілі використання верстата у різних користувачів відрізняються, нижче наведено рекомендовані програми для різних завдань: Для написів, пазів, свердління, різання (2D-обробка): Wentai (文泰), ArtCAM, Beijing Jingdiao, Type3 — усі підтримують формат DXF. Для друкованих плат (PCB): CopperCAM (підтримує файли Gerber). Для рельєфного різьблення: ArtCAM і Beijing Jingdiao. ArtCAM зручніший для початківців, Beijing Jingdiao — більш професійний. Для виготовлення прес-форм, пристроїв, деталей: UG, MasterCAM, Powermill. Для 4-осьової об'ємної обробки: Powermill та Beijing Jingdiao.

Вибір ріжучого інструмента

Зазвичай інструменти для гравірувальних верстатів поділяються на такі типи:

- фрези
- гравірувальні різці
- свердла
- фаскові фрези
- кульові фрези.

Інструмент зазвичай складається з хвостовика і ріжучої частини.

- Хвостовик — це частина, що затискається у патроні, і не має ріжучої здатності.
- Ріжуча частина — це ділянка, що здійснює різання матеріалу.

Основні параметри інструментів

Фреза:

- Довжина хвостовика + діаметр хвостовика + довжина ріжучої частини + діаметр ріжучої частини

Гравірувальний різець:

- Довжина хвостовика + діаметр хвостовика + довжина ріжучої частини + кут конуса + діаметр плоского дна (або радіус кулі)

Свердло:

- Довжина хвостовика + діаметр хвостовика + довжина ріжучої частини + діаметр ріжучої частини

Фаскова фреза:

- Довжина хвостовика + діаметр хвостовика + довжина ріжучої частини + кут конуса

Кульова фреза:

- Довжина хвостовика + діаметр хвостовика + довжина ріжучої частини + радіус кулі

Обслуговування гравірувального верстата

Очищення та змащення кульовинтової пари (шпинделя / гвинта)

При користуванні машиною привчайтеся до хорошої звички — при частому використанні варто приблизно раз на місяць проводити очищення. Очищення гвинта, направляючих і підшипників є обов'язковою процедурою. Можна використовувати чисту ганчірку, щоб вручну витерти частину гвинта і направляючі; для очищення місць підшипників, куди важко дістатися, можна використовувати невелику щітку. Після того як все очищено, через маслянку влийте змазувальну оливу в гвинт, направляючі та підшипники, потім включіть переміщення машини вперед-назад, щоб ретельно розподілити мастило кілька разів. Під час цього на гвинті може з'явитися чорний бруд — протріть його ганчіркою та повторіть процес змазування-втирки до тих пір, поки гвинт не стане блискучим та змащеним.

Очищення та догляд за шпинделем

Під час обробки в зачіпку шпинделя, гайку та різьбові частини може потрапляти пил і утворюватися іржа; у цьому випадку потрібно нанести протиржавинну оливу на частини для затиску інструмента та очистити іржу з різьби. Якщо патрон або гайка сильно заіржавіли — їх можна замінити, щоб гарантувати концентричність під час експлуатації. У 800W та 1.5KW водоохолоджуваних шпинделях внутрішня циркуляційна камера може іржавіти; у цьому випадку спочатку злийте використану рідину для охолодження, потім залийте очищувальну рідину для шпинделя у бак, увімкніть насос і циркулюйте протягом 1–2 годин. Для шпинделів, що довго не використовувалися, можна проводити циркуляційне очищення 4–5 годин. Після очищення злийте миючу рідину і знову наповніть бак рідиною для охолодження шпинделя — після цього можна працювати у нормальному режимі.

Очищення електронного блока керування

Під час експлуатації контролер може забруднюватись пилом; при обробці металів в електронний блок може потрапляти провідний металевий пил — потрібно періодично очищати пил у внутрішності контрольного ящика, щоб уникнути електропровідності і пошкодження плати. Можна відкрити кришку контролера, використати фен на холодному режимі і обережно продути плату (поставити корпус контролера догори дном), забруднення, які важко видалити, очистити маленькою щіткою.

Обслуговування

Сервіс.

- Профілактичне обслуговування, виконане неавторизованим персоналом, може призвести до неправильного розміщення внутрішніх проводів і компонентів, що створює серйозну небезпеку.

Очищення.

- Завжди відключайте контролер від живлення перед очищенням або технічним обслуговуванням. Під час очищення стисненим повітрям носіть захисні окуляри. Вентиляційні отвори та перемикачі повинні бути чистими. Не використовуйте гострі предмети для очищення отворів.

 Деякі розчинники пошкоджують пластикові частини: бензин, чотирихлористий вуглець, хлоровані розчинники, аміак і миючі засоби, що містять аміак.

Графік технічного обслуговування

Частина	Періодичність	Необхідні дії
Кабелі та з'єднання	Щодня перед роботою	Перевірити на пошкодження, старіння, ослаблення
Робоча зона	Завжди перед роботою	Очистити від деревного/металевого пилу
Система приводів осей X, Y, Z	Кожні 15 днів	Очистити, змастити кулькові гвинти
Напрямні осей X, Y, Z	Кожні 15 днів	Очистити та змастити напрямні
Муфти осей X, Y, Z	Кожні 3 місяці	Перевірити затягування гвинтів
Контролер	Щомісяця	Очистити пил, забезпечити вентиляцію (перед відкриттям корпусу — відключити живлення на ≥ 1 годину)
Шпиндель	Перед/під час роботи	Переконалися, що немає шуму чи заїдання
Вентилятор охолодження шпинделя	Перед/під час роботи	Очистити пил, забезпечити вентиляцію отворів

Таблиця технічного обслуговування гравірувального верстата

	Назва частини	Період перевірки	Опис робіт
1	Поверхня верстата	Щодня	Протирайте верстат і робочу поверхню, щоб уникнути потрапляння пилу, сміття та мастила.
2	З'єднувальні кабелі	Щодня	Перевіряйте, чи немає ослаблень або пошкоджень ізоляції, щоб уникнути короткого замикання.
3	Напрямні осей X/Y/Z	Щотижня	Очищайте напрямні, наносьте мастило, перевіряйте плавність руху.
4	Гвинтові вали X/Y/Z	Щопівмісяця	Змащуйте вали, перевіряйте знос і люфт.
5	Механічні осі X/Y/Z	Щопівроку	Перевіряйте фіксацію, прилягання, регулюйте при необхідності.
6	Вентилятор системи охолодження	Щопівроку	Очищайте пил, перевіряйте роботу вентилятора.
7	Водяна система охолодження	Щокварталу	Перевіряйте рівень і чистоту води, очищайте трубки.
8	Охолоджувальна рідина	Щокварталу	Замінюйте рідину, щоб уникнути корозії.
9	Контролер (комп'ютер управління)	Щомісяця	Перевіряйте вентиляцію, очищайте пил, робіть резервні копії програм.
10	Щоденна перевірка	Щодня	Перевіряйте, чи все в нормі перед запуском: електроживлення, роботу двигунів, безпечні межі руху. У разі відхилень — не запускайте верстат.