

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ НА МОДЕРНІЗАЦІЮ ВЕРСТАТУ З ЧПК

1.1 Мета роботи

Метою роботи є отримання навичок в підготовці і розробці технічних завдань (ТЗ) на модернізацію технологічного обладнання

1.2 Зміст роботи

Ознайомитись з вихідними технічними характеристиками і компоновкою верстатів, що потребують модернізації.

Проаналізувати вихідні данні (річну партію, оброблювані матеріали, номенклатуру деталей, що обробляються на верстаті, режим роботи).

Визначитись з технічними параметрами і характеристиками верстата, що потребують удосконалення, зміни, розширення можливостей, тощо.

Заповнити бланк технічного завдання.

Підготувати ряд вимог і технічних характеристик верстата, які повинні бути досягнуті і забезпеченні за результатами модернізації.

Оформити звіт.

1.3 Методичні вказівки

Верстат, як багатопараметрична система з великою кількістю внутрішніх зв'язків, повинен надійно функціонувати, із найбільшою продуктивністю виконувати покладені на нього технічні завдання. Все це зумовлює необхідність підтримки верстатів у відповідності з сучасними вимогами стані, що можливо здійснювати лише за рахунок високоякісної модернізації.

Модернізація діючого обладнання – це внесення у конструкцію машини змін та удосконалень, які підвищують її технічний рівень і експлуатаційні параметри – продуктивність, довговічність і точність, безпечність роботи, легкість обслуговування.

Модернізацію проводять також для усунення морального або фізичного зношування обладнання. В цьому випадку відпадає необхідність заміни морально застарілого обладнання. Причиною модернізації може бути низька ефективність використання технологічного обладнання та високі витрати на виробництво, а для розширення технологічних можливостей верстата, збільшують кількість керуючих координат. До основних напрямків модернізації відносять: підвищення швидкодії, потужності, жорсткості, вібростійкості, надійності, скорочення допоміжного часу, автоматизацію робочого циклу, концентрацію операцій, покращення експлуатаційних якостей.

Заходи щодо поліпшення експлуатаційних якостей обладнання, підвищення довговічності та ремонтпридатності часто називають ремонтною модернізацією, а заходи які відносяться до інших напрямків модернізації – технологічною модернізацією. До робіт з модернізації відносять також конструктивні переробки обладнання, що дозволяють використовувати верстат для роботи, до якої він не був призначений, або робіт зовсім не притаманних для даного виду обладнання. Такого роду конструктивні зміни обладнання можна об'єднати в наступні групи, які являють додаткові напрямки модернізації:

- а) спеціалізація;
- б) зміна технологічного призначення;
- в) розширення технологічних можливостей.

Першим етапом в процесі модернізації технологічного обладнання є підготовка і затвердження технічного завдання.

Технічне завдання (ТЗ) – основний документ проекту, яким установлюються основні мета та завдання модернізації; її призначення; технічні та інші значущі характеристики об'єкту, який проектується; порядок і послідовність необхідних етапів реалізації проекту модернізації; створення об'єкту та контролю його якісних параметрів.

Текст технічного завдання до проектів повинен бути коротким і чітким, не допускати різних тлумачень. У технічному завданні повинні застосовуватися науково-технічні терміни, позначення та визначення, які установлюються відповідними стандартами, а за їх відсутності – загальноприйняті в науково-технічній літературі. Якщо у технічному завданні застосовується специфічна термінологія, то заявником повинен бути наведений перелік термінів з відповідними поясненнями. Абревіатури повинні бути також розшифровані.

Наведемо деякі пояснення до змісту технічного завдання.

1. Підстава для проведення робіт (навести тип верстата або обладнання).

В ТЗ зазначається, на виконання яких нових технологій і/або видів продукту спрямований проект, описується відповідність проекту найкращим доступним технологіям (повна, часткова або відсутня), вказується на створення яких нових високотехнологічних виробництв направлено проект, в тому числі – шляхом модернізації технологічного переозброєння існуючих верстато-інструментальних виробництв, які забезпечують серійне промислове виробництво продукції. У випадку, коли проект реалізується в рамках якої-небудь державної або корпоративної програми – Заявник посилається на відповідний документ (держпрограма, план заходів, рішення організації чи підприємства та ін.).

2. Зміст робіт по реалізації проекту.

Конкретизується технічний зміст роботи, зазначаються можливі технічні ризики при досягненні поставленої мети. Особливу увагу слід приділити найбільш важливим фрагментам проекту, які пов'язані з вирішенням принципово нових завдань.

3. Актуальність проекту модернізації.

Повинна бути надана характеристика вирішуваної проблеми з точки зору важливості подолання технічних, технологічних, ресурсних і ін. обмежень для вирішення господарських завдань, в тому числі імпортозаміщення, експорту високотехнологічної продукції, відповідності тематики проекту основним напрямкам критичних технологій. Заявником проводиться аналіз рівня науково-технологічного стану розвитку в предметній області проекту в нашій країні і інших країнах з характеристикою існуючих аналогів. Даються висновки про сучасні тенденції розвитку даної галузі науки і техніки і обґрунтовуються конкурентні позиції державних та іноземних виробників при реалізації проекту.

4. Очікувані результати робіт.

Повинні бути наведені конкретні дані про досягнення заявленого позитивного ефекту (технічного, економічного і ін.). Необхідно описати конкретні очікувані результати за підсумками реалізації проекту або його окремих етапів (наприклад, створення конструкторської документації, створення дослідних зразків, промислових моделей, інші заходи, виконання яких носить значний і/або обов'язковий характер).

5. Повнота вихідних даних.

В ТЗ обов'язково і в повній мірі повинні бути відображені усі аспекти, пов'язані із забезпеченням функціонування верстата, такі як його місце розташування (площа зони для встановлення верстата (планування обов'язкове), який поверх (для багатопверхових цехів), максимально допустиме навантаження на перекриття, висота стелі, наявність кран-балок та ін.), наявність стислого повітря і його тиск, та багато інших.

Приклад форми бланку технічного завдання наводиться в додатку 1.

Приклад оформлення додатку до ТЗ з вихідними параметрами технологічного обладнання, що повинні бути забезпечені за результатами модернізації, наводяться в додатку 2.

Варіанти завдань наводяться в таблиці 1.

Таблиця 1. Варіанти завдань

№	Модель верстату	Річна програма випуску, шт.	Оброблювані матеріали	Основна номенклатура оброблюваних деталей	Режим роботи (кількість робочих змін на день)
---	-----------------	-----------------------------	-----------------------	---	---

1	6P13Φ3-37	1000	Титан, жароміцні, конструкційні сталі і сплави	Негабаритні корпусні деталі, фітінги, кронштейни	1
2	6P13Φ3	5000	Алюміній, магній	Негабаритні корпусні деталі, фітінги, кронштейни	3
3	2204BMΦ4	500	Титан, жароміцні, конструкційні сталі і сплави	Негабаритні корпусні деталі, фітінги, кронштейни	1
4	MA655 A7	10000	Повна номенклатура оброблюваних матеріалів	Габаритні (до 500 мм) корпусні деталі, фітінги, кронштейни	2
5	ГФ3171	50000	Алюміній, магній	Товари народного споживання	3
6	IP500MΦ4	600	Титан, жароміцні, конструкційні сталі і сплави	Обробка вентиляторних лопаток газотурбінних установок	2
7	IP800PMΦ4	800	Титан, жароміцні, конструкційні сталі і сплави	Габаритні (до 500 мм) корпусні деталі, фітінги, кронштейни	2
8	IC500PMΦ4	2000	Титан, жароміцні, конструкційні сталі і сплави	Негабаритні корпусні деталі, фітінги, кронштейни	2
9	16K20Φ3C32	25000	Алюміній, магній	Товари народного споживання, кришки	3
10	1716ПФ4PM2	3000	Повна номенклатура оброблюваних матеріалів	Негабаритні вали, диски, болти.	2
11	ГФ3171	1000	Титан	Обробка профілю лопаток	3
12	MA655 A7	1000	Титан, жароміцні сплави	Обробка вентиляторних лопаток	2

				газотурбінних установок	
13	2204ВМФ4	1500	Титан, жароміцні, конструкційні сталі і сплави	Негабаритні корпусні деталі, фітінги, кронштейни	3
14	IP800ПМФ4	1000	Титан, жароміцні, конструкційні сталі і сплави	Об'ємна обробка габаритних фітінгів, кронштейнів	2

1.4 Зміст звіту

1.5.1 Перелік вихідних паспортних даних верстата.

1.5.2 Заповнений бланк технічного завдання.

1.5.3 Перелік паспортних даних верстата після модернізації.

1.5.4 Висновки по роботі.

1.5 Рекомендована література

1. Кузнєцов, Ю. М. Технологічне обладнання з ЧПК : механізми і оснащення : Навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів / Ю. М. Кузнєцов, О. Ф. Саленко, О. О. Харченко, В. Т. Щетинін. - Київ-Кременчук-Севастополь: Вид-во «Точка», 2014. — 500 с. : іл.

2. Кузнєцов Ю.М., Дмитрієв Д.А., Діневич Г.Ю. Компоновка верстатів з механізмами паралельної структури /за ред. Ю.М. Кузнєцова. — Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2009. — 456с.

3. Агрегатно-модульне технологічне обладнання: В 3-х частинах. За ред. Ю.М. Кузнєцова /автори Крижанівський В.А., Кузнєцов Ю.М., Кіріченко А.М. та інші. Кіровоград, 2003. — ч.1 — 422с. — ч.2 — 286с. — ч.3 — 507с.

4. Василюк, Г. Д. Конструювання, розрахунок та експлуатація токарних верстатів з ЧПК : навч. посібник / Г. Д. Василюк, В. Ю. Лоев, П. П. Мельничук. – Ж. : ЖІТІ, 2001. – 400 с.

5. Обладнання для новітніх технологій [Текст] : навч. посібник / В. В. Солоха, Л. Й. Івценко, І. А. Бойко та інші. – Запоріжжя. : Мотор Січ, 2021. – 209 с.

ДОДАТОК 1

Міністерство освіти і науки України
Державний університет «Житомирська політехніка»

Технічне завдання

на проектування і розробку КД _____
найменування обладнання

Підстава для виконання _____

Виконав

ст. гр.

ініціали, прізвище

Перевірив

ініціали, прізвище

20__р.

1. Основні технічні характеристики

1.1 Опис недоліків існуючого технологічного обладнання:

1.2 Опис технічних рішень і інноваційних заходів, що пропонуються до використання під час модернізації:

1.3 Види робіт, що виконується на обладнанні:

1.4 Умови експлуатації обладнання:

категорія приміщення по вибухопожежній і пожежній безпеці, шкідливі і небезпечні виробничі фактори

1.4.1 Режим роботи _____
кількість робочих змін, тривалість робочої зміни

1.4.2 Коефіцієнт завантаження обладнання _____

1.4.3 Механізація _____

1.5 Енергоносії:

1.5.1 Електрика _____
напруга, потужність

1.5.2 Технічна вода _____
витрати, робочий тиск

1.5.3 Стисле повітря _____
витрати, робочий тиск

1.5.4 Пар _____
витрати, робочий тиск

1.5.5 Інші енергоносії _____
витрати, робочий тиск

1.6 Особливі вимоги _____
вимоги до транспортування, монтажу, підготовки фундаменту і комунікацій, встановлення

1.6.1 Вимоги до ергономіки та технічної естетики _____

1.6.2 Вимоги до експлуатації, зручності технологічного обслуговування, ремонтопридатності _____

2. Додатки:

2.1 Конструкторська документація, креслення деталей, що обробляються

позначення, найменування

2.2 Планування ділянки _____
позначення, найменування

2.3 Технічна документація _____
позначення, найменування

2.4 Технічна література, посилання на електронні ресурси, патенти _____

ДОДАТОК 2
ДОДАТОК ___
ДО ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА МОДЕРНІЗАЦІЮ ВЕРСТАТА З ЧПК НА
БАЗІ МОДЕЛІ ГФ2171 CNC 2C42-65Q.

Ціль модернізації: Підвищення технічних характеристик обладнання для отримання можливості застосування принципів високошвидкісного різання та використання переваг сучасних систем ЧПК.

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ЯКИМ ПОВИННО ВІДПОВІДАТИ
УСТАТКУВАННЯ З ЧПК ПІСЛЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ

Клас точності верстата за ГОСТ 8-82 та ГОСТ 9726-82	Н
Точність позиціонування осей:	
Х, Y, Z на базовій довжині	0,01 мм
Точність повтору	0,008 мм
Межі робочих подач по осях:	
Х, Y, Z	0,1 ... 5000 мм / хв
Прискорені переміщення осями:	
Х, Y, Z	15 000 мм/хв
Зусилля подачі	8 кН
Діапазон переміщення супорта:	
вісь X	600 мм
вісь Y	400 мм
вісь Z	400 мм
Габарити столу	700x550 мм
Приймальний конус шпинделя	SK-50
Межі чисел обертів шпинделя	1...9000 об/хв
Потужність шпинделя	33 кВт
Крутний момент	35...210 Нм
Охолодження водяне	
Пристрій зміни інструменту	
Загальна кількість інструментів у магазині ГФ2171).	12 шт.(3

РЕМОНТ МЕХАНІЧНОЇ ЧАСТИНИ

I Демонтаж верстата

1. Демонтаж верстата за вузлами та деталями
2. Очищення та промивання вузлів та деталей
3. Технічна експертиза вузлів та деталей верстата

II Ремонтні роботи

1. Заміна шпиндельного вузла.
2. Встановлення оптичних лінійок.
3. Встановлення швидкісних напрямних кочення.
4. Заміна к.г.п. та встановлення асинхронних двигунів за осями X, Y, Z.
2. Ремонт та заміна гідросистеми:

3. Шпаклівка та фарбування верстата.
4. Випробування всіх механізмів, вузлів та систем на холостому ході.
5. Перевірка точності верстата.
6. Робочі тестування верстата на серійних деталях.

ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА

Модернізувати систему керування верстатами на:

1. СЧПК – «WL4M»
2. Встановлення сучасних приводів та двигунів.
3. Встановлення сучасних комплектуючих та електроавтоматики.
4. Розмістити на панелі керування інтерфейси для підключення до мережі DNC та USB.
5. Укомплектувати шафи електроавтоматики та ЧПК системою охолодження (за необхідності).

Система ЧПК має забезпечувати:

- Відпрацювання стандартних видів інтерполяцій
- Стандартні цикли свердління, нарізання різьблення, перетворення координат.

Додаткові вимоги:

УСТАНОВКА КАБІНЕТУ.

Комплект документації, що повинен бути наданий:

- Паспорт верстата із внесеними технічними характеристиками;
- Інструкція з експлуатації;
- Інструкція з технічного обслуговування;
- Комплект документації щодо системи управління та програмування ЧПК WL4M російською мовою.
- Технічна документація на модернізовані та замінені вузли – приводи, СЧПК, елементи та вузли верстата.
- Інструкцію «Особливості програмування на устаткуванні з ЧПК»
- Повний розшифрований перелік верстатних помилок та помилок СЧПК.
- Комплект електросхем;
- Креслення загального виду обладнання із зазначенням місць встановлення кінцевих вимикачів, безконтактних датчиків, електродвигунів, гідравлічних клапанів та інших елементів електросхеми.