

ЄДИНИЙ КОНКУРСНИЙ БІЛЕТ
Всеукраїнська олімпіада «Технологія машинобудування»
(м. Хмельницький, ХНУ, 29.05.2026 р.)

Завдання 1 – 2 оцінюється у 5 (п'ять) балів

Завдання 3 – 6 оцінюється у 8 (вісім) балів

Завдання 7 – 8 оцінюється у 10 (десять) балів

Завдання 1

На дільниці механічного цеху 20 робочих місць. Протягом місяця на них виконується 164 різних технологічних операції. Визначити коефіцієнт закріплення операцій на дільниці та тип виробництва.

Завдання 2

Розрахувати витрати на електроенергію для попереднього оброблення партії деталей $n = 1000$ шт. при наступних умовах.

Заготовка виготовлена зі сталі 40Х. Діаметр деталі $d = 100$ мм, довжина $l = 100$ мм. Складова сили різання $P_z = 2700$ Н, подача $S_o = 0,2$ мм/об швидкість різання 110м/хв. Величину врізання та перебігу прийняти 5 мм. Оброблення ведеться за два проходи.

Тариф оплати за електроенергію t_e прийняти 1 кВт-година = 12 грн

Завдання 3

Визначити мінімально можливий основний час на оброблення деталі $\varnothing 80$ мм, довжина 120 мм, суму довжини врізання та перебігу прийняти 5 мм. Оброблення ведеться при наступних умовах: глибина різання 2 мм, Швидкість різання 120 м/хв, максимальна сила опору подачі дорівнює $P_x = 1100$ Н, ($C_{px} = 300$; $x_{px} = 1,0$; $u_{px} = 0,75$; $n_{px} = -0,15$, $K_{px} = 0,9$);

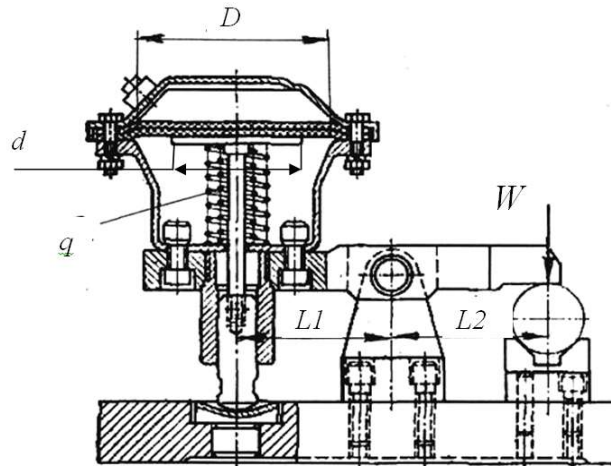
Завдання 4

Проводилось обточування валу діаметром 30 мм довжиною 400 мм із сталі 45, встановленого у патроні і у задньому центрі. Різець: прямий прохідний $\varphi = 45^\circ$, $\varphi_1 = 15^\circ$, $\gamma = 5^\circ$, $\lambda = 0^\circ$, $S = 0,5 \frac{мм}{об}$, $V = 100 \frac{м}{хв}$, $t = 4$ мм. Деталь після оброблення виявилась бочкоподібною форми. Дайте відповідь на такі запитання:

1. Яка причина виникнення цієї похибки?
2. Як потрібно змінити режими різання і геометрію інструмента, щоб бочкоподібність зменшилась? Розставте ваші пропозиції у порядку пріоритету (ступеню їх впливу за зменшення похибки).
3. Який технологічний засіб можна використати, щоб зменшити бочкоподібність без зміни геометрії інструмента та режимів?
4. Чи можна максимально усунути цю похибку, використовуючи технологічні можливості верстата з ЧПК?

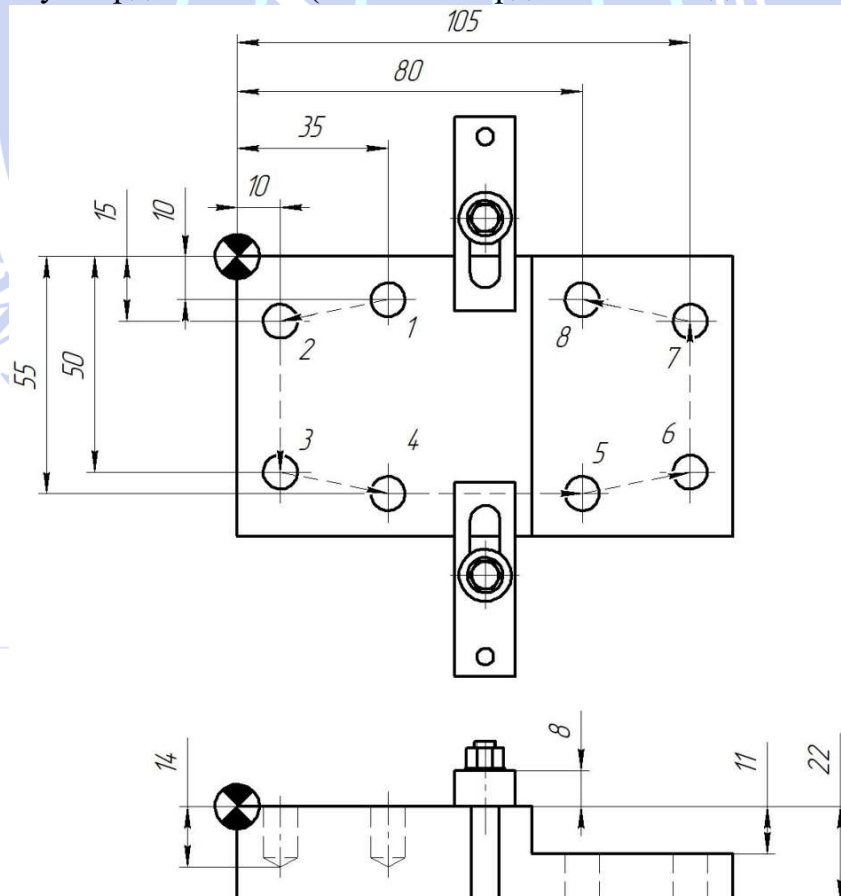
Завдання 5

Визначити діаметр пневмокамери D односторонньої дії приводу пристрою для закріплення базових циліндричних деталей при зборці вузла (рис. 1) за відомих величин: $W = 1000$ Н; $l_1 = 120$ мм; $l_2 = 120$ мм; $d = 100$ мм; $q = 100$ Н; розрахунковий тиск стисненого повітря $p = 0,4$ МПа.



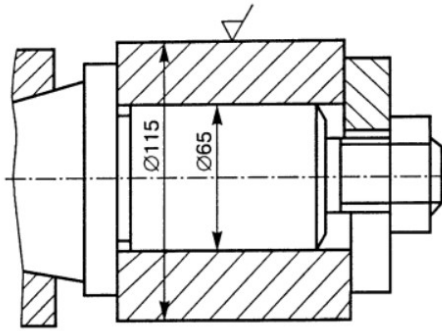
Завдання 6

Створити програму для свердління 8 отворів на фрезерному верстаті з ЧПК за допомогою циклу свердління G83 (глибоке свердління з виведенням стружки)



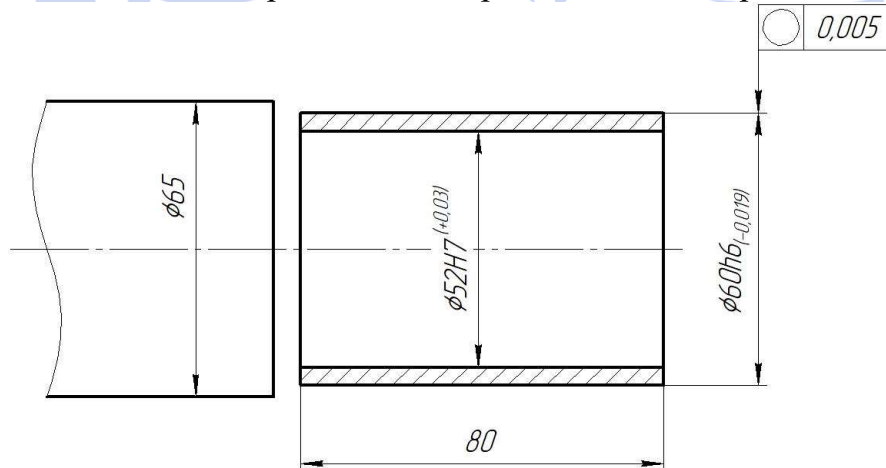
Завдання 7

Оброблення зовнішньої циліндричної поверхні втулок $\varnothing 115$ мм здійснюють при установці їх із зазором на жорсткій шпindelній оправці. Діаметр базового отвору втулок – $\varnothing 65^{+0,035}$ мм. Циліндрична робоча поверхня оправки, виконана в розмір $\varnothing 65_{-0,06}$ мм, має радіальне биття відносно її конічної поверхні $0,020$ мм, а биття шпинделя верстата становить $0,010$ мм. Точність методу оброблення $\omega = 0,05$ мм. Визначити очікувану точність виконання зовнішньої циліндричної поверхні втулки та її можливу несоосність відносно базового отвору.



Завдання 8

Необхідно виготовити деталь "Втулка перехідна" (матеріал - сталь 41Cr4, термооброблення - HRC 40 ... 45). Зовнішній діаметр: $60h6$ мм. Внутрішній отвір: $52H7$ мм. Довжина: 80 мм. Вимога: Допуск циліндричності зовнішньої поверхні – $0,005$ мм. Заготовка: Гарячекатаний прокат $d65$ мм. Партія: 500 шт.



Завдання для учасника:

- 1) Аналіз жорсткості. Обґрунтуйте, чому ця деталь вважається нежорсткою. Розрахуйте коефіцієнт жорсткості (відношення товщини стінки до діаметра) та спрогнозуйте головну проблему при закріпленні в трикулачковому патроні.
- 2) Проектування маршруту. Складіть оптимальний маршрут оброблення.
- 3) Вибір базування. Запропонуйте схему базування та тип пристосування для остаточного шліфування зовнішнього діаметра, щоб забезпечити співвісність та циліндричність.

- 4) Розрахуйте аналітично критичну силу затиску, при якій пружна деформація стінки перевищить допуск на розмір
- 5) Бонус. Запропонуйте спосіб контролю циліндричності зовнішньої поверхні без використання КВМ (контрольно-виміральної машини).

