

ЄДИНИЙ КОНКУРСНИЙ БІЛЕТ
Всеукраїнська олімпіада «Технологія машинобудування» 2-й тур
(м. Хмельницький, ХНУ, 30.05.2025 р.)

Завдання 1 – 4 оцінюється у п'ять балів

Завдання 1

Проводиться токарне оброблення заготовки зі сталі 10 різцем, що оснащений пластинкою твердого сплаву T5K10 при наступних режимах різання: глибина різання $t=3\text{мм}$; подача $S=0,8\text{мм/об}$; швидкість різання $V=35\text{м/хв}$. Геометричні параметри різця: $\alpha=8^\circ$, $\gamma=10^\circ$, $\varphi=45^\circ$, радіус вершини леза різця $r_v=0,5\text{мм}$. Які фізичні явища у зоні різання чи параметри отриманої поверхні деталі зміняться і як, якщо збільшити радіус вершини леза різця до значення $r_v=2\text{мм}$ та швидкість різання до 120м/хв ?

Завдання 2

За фрагментом керуючої програми, створеної для абсолютної системи відліку координат (G90), зобразити траєкторію руху інструменту та створити аналогічний фрагмент оброблення контуру деталі у відносній системі відліку координат (G91).

G90					
G41	G90	G01	X0	Y20	
G02	X10	Y30	I10	J0	
G01	X20	Y30			
G01	X20	Y40			
G02	X30	Y50	I10	J0	
G01	X45	Y50			
G02	X50	Y45	I0	J-5	
G01	X50	Y5			
G02	X40	Y0	I-13.59	J14.68	
G01	X0	Y0			

Завдання 3

На двох токарних верстатах оброблено розточуванням отвори в партії деталей без зміни положення різця в радіальному напрямі.

На першому верстаті оброблено 10 деталей та отримано наступні їх діаметри (мм): 30,02; 30,12; 30,24; 30,18; 30,20; 30,08; 30,16; 29,98; 30,00; 29,96.

На другому верстаті оброблено 8 деталей та отримано наступні їх діаметри (мм): 30,02; 30,04; 30,06; 30,08; 30,05; 30,24; 29,98; 30,10.

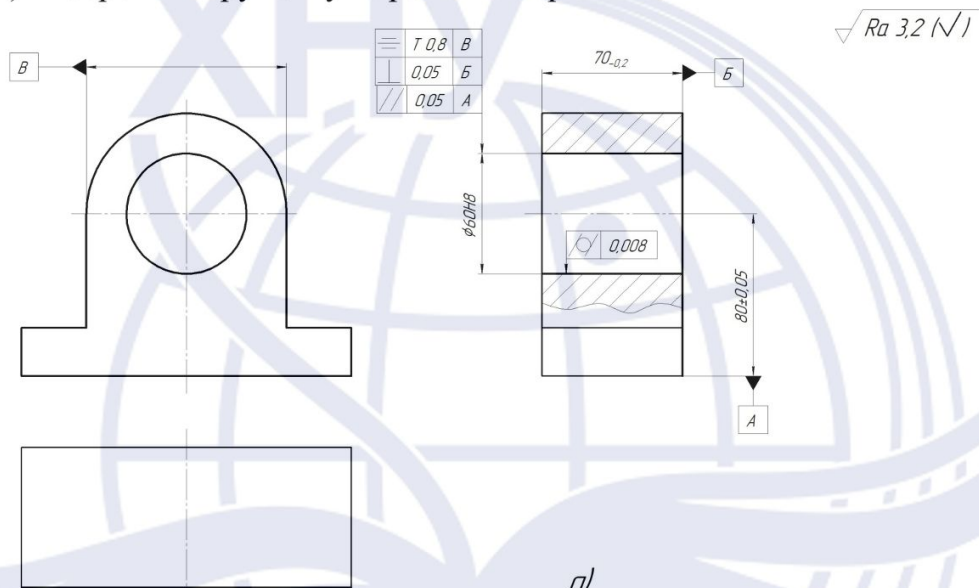
Оцінити точність кожного верстата, використовуючи нормальний розподіл розмірів за кривою Гауса.

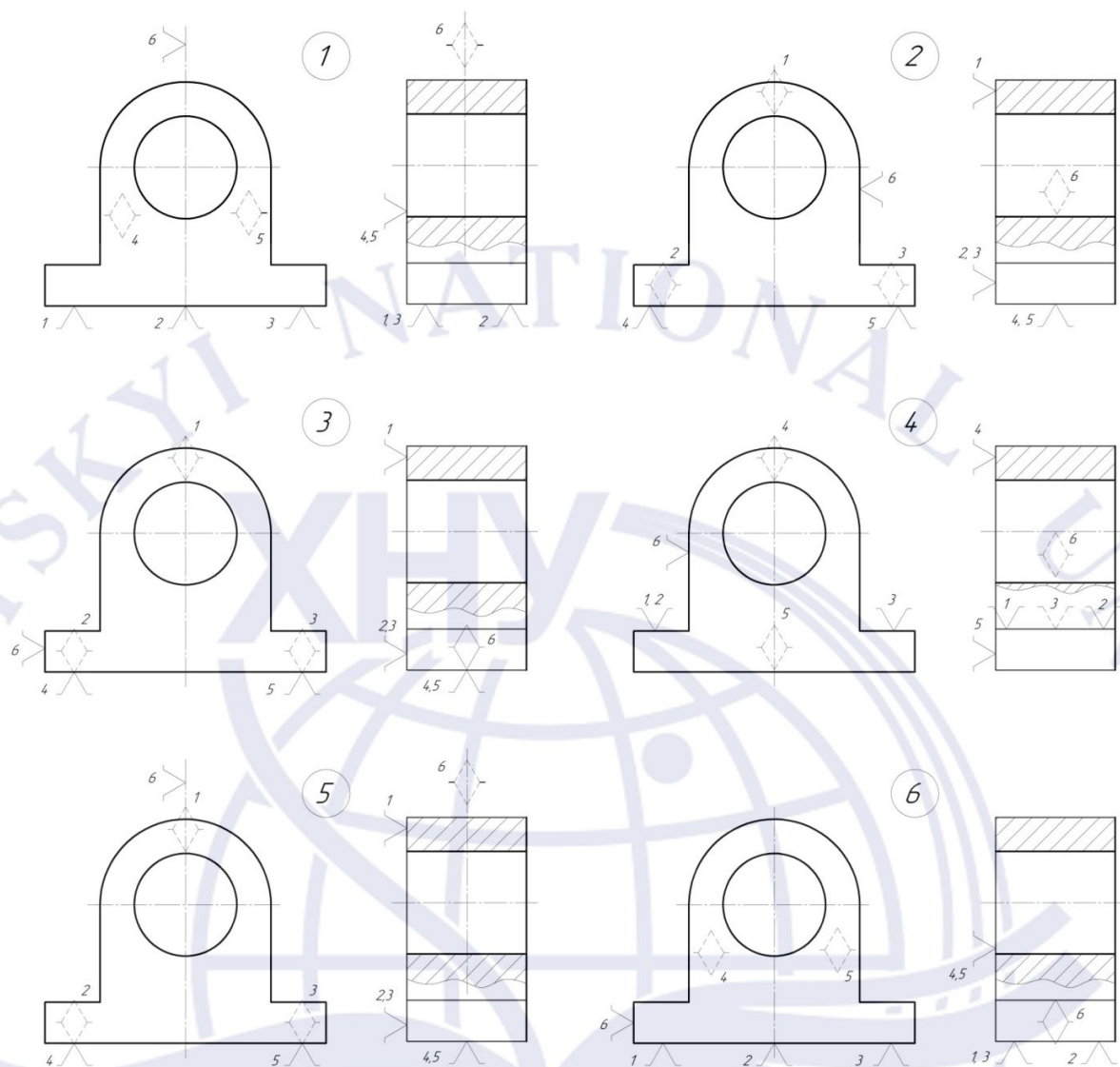
Завдання 4

Корпус (рис. 4.1, а) обробляється на горизонтально-розточувальному верстаті (фрезерується права площина Б та розточується отвір). Виберіть найбільш прийнятну схему базування корпуса із шести наведених схем базування (див. рис. 4.1, б).

Обґрунтуйте, які із технічних вимог при цьому забезпечуються:

- а) схемою базування заготовки;
- б) обробленням кількох поверхонь за один установ;
- в) налагоджуванням інструменту на розмір;
- г) геометричною точністю верстата;
- д) вибором інструменту та режимами різання.





δ/

Рисунок 4.1 - Варіанти схеми базування

Завдання 5 – 8 оцінюється у вісім балів

Завдання 5

Визначити зусилля Q на штокові механізованого приводу токарного трикулачкового патрона (див. рис. 5.1), якщо: сила різання $P_z=100\text{Н}$; плечі важеля $l_1=30\text{мм}$ і $l=60\text{мм}$; розрахункові розміри кулачків патрона $h=70\text{мм}$ і $a=40\text{мм}$; радіус поверхні, по якій затискається деталь, $R=60\text{мм}$, радіус поверхні, що обробляється, $R_0=55\text{мм}$; коефіцієнт запасу для гарантованого утримання деталі $k=1,5$; коефіцієнт корисної дії важільного механізму затискача $\eta=0,9$; коефіцієнт тертя між кулачками патрона і деталлю $f=0,1$.

(Розрахунок зусилля виконати із урахуванням коефіцієнта перекосу кулачків у пазах $\left(1+3f \cdot \frac{a}{h}\right)$)

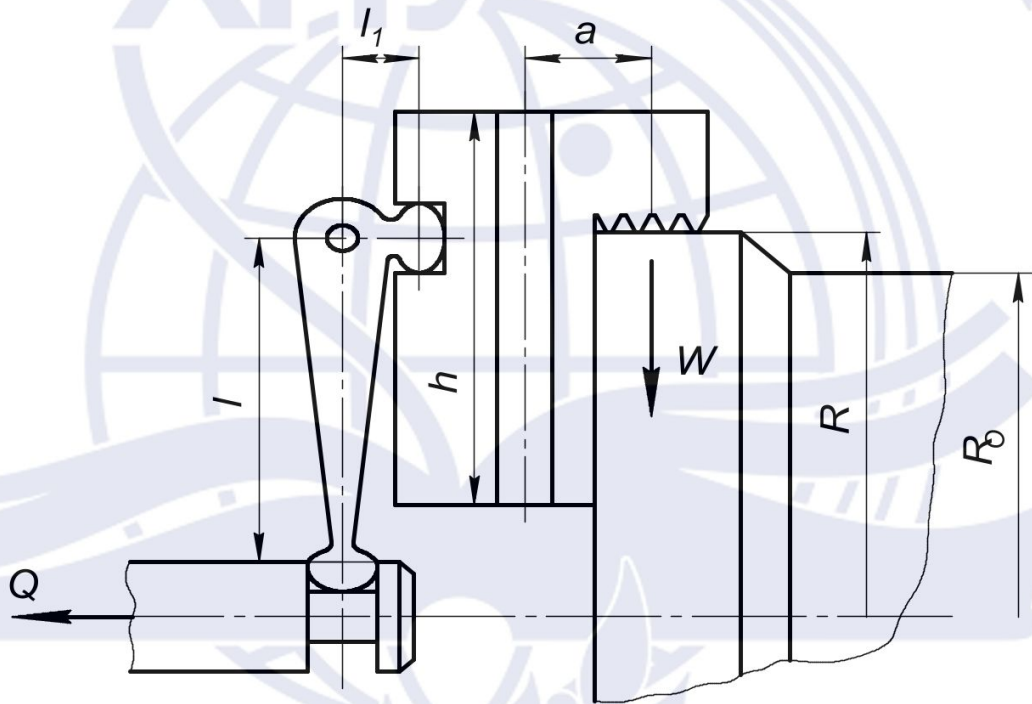


Рисунок 5.1 - Токарний трикулачковий патрон з механізованим приводом

Завдання 6

У реальному пристрої, схема якого показана на рис. 6.1, здійснюється закріплення заготовки Г-подібним затискачем із зусиллям $W = 3000$ Н. Визначити розрахунковий розмір діаметру пневмоциліндра D та привести його до стандартного ряду розмірів, якщо розрахунковий тиск стисненого повітря $p=0,4$ МПа. Розрахункові розміри затискача $L=60$ мм, $H=100$ мм. Розрахункові розміри клинового механізму затиску: діаметр ролика $D=20$ мм, діаметр осі ролика $d=8$ мм, кут скосу клину $\alpha=10^\circ$. Коефіцієнт тертя сталь по сталі $f=0,1$. Коефіцієнт корисної дії пневмоциліндра $\eta=0,9$. Враховувати при цьому зусилля зворотної пружини стискання $q=100$ Н.

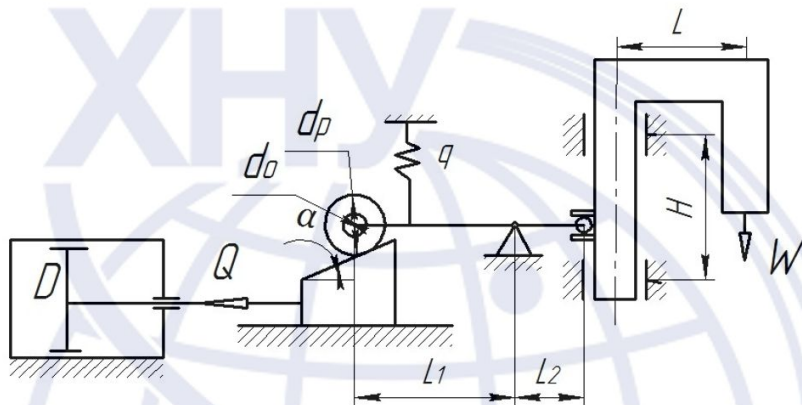


Рисунок 6.1 – Кінематична схема механізму затиску пристрою

Завдання 7

Інколи при розробленні технології виготовлення деталі замість конструкторських її розмірів встановлюють технологічні розміри на переході чи операції. При їх визначенні для зручності проводять перерахунок технологічних розмірів шляхом переводу усіх отриманих розмірів в симетричні, тобто, із симетричним полем допуску. Наприклад, лінійний розмір $21_{-0,3}$ буде симетричним, якщо його представити як $20,85 \pm 0,15$. Перерахунок технологічних розмірів може бути частковим або повним. При частковому перерахунку (визначення точності технологічного розміру) основною вимогою є виконання нерівності $\Delta_{PC} > 0$, тобто відхилення розміру РС не повинно бути від'ємним, як це зображено на рис. 7.1.

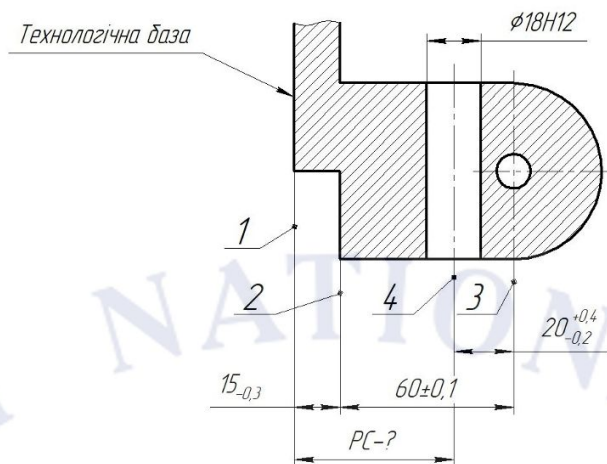


Рисунок 7.1 – Схема для перерахунку розмірів

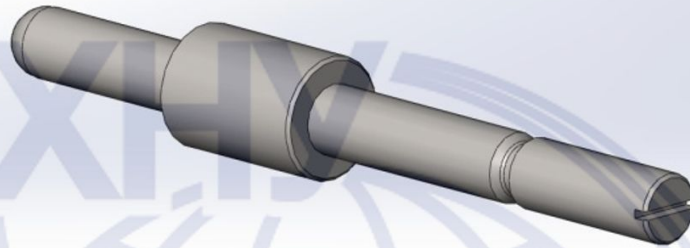
Умова задачі:

Необхідно виготовити отвір $\varnothing 18H12$ (поверхня 4) з використанням технологічної бази (поверхня 1). Зв'язок цих поверхонь на кресленку відсутній. Слід ввести новий розмір PC , який зв'яже технологічну базу 1 з поверхнею, що обробляється 4.

Завдання 8

Розробити маршрутний технологічний процес виготовлення представленої нижче деталі (рис. 8.1) для умов серійного виробництва згідно кресленика, який повинен містити: вибір заготовки, послідовність операцій та переходів, схеми базування, обладнання, пристосування, різальний інструмент.

Матеріал деталі - сталь 20.



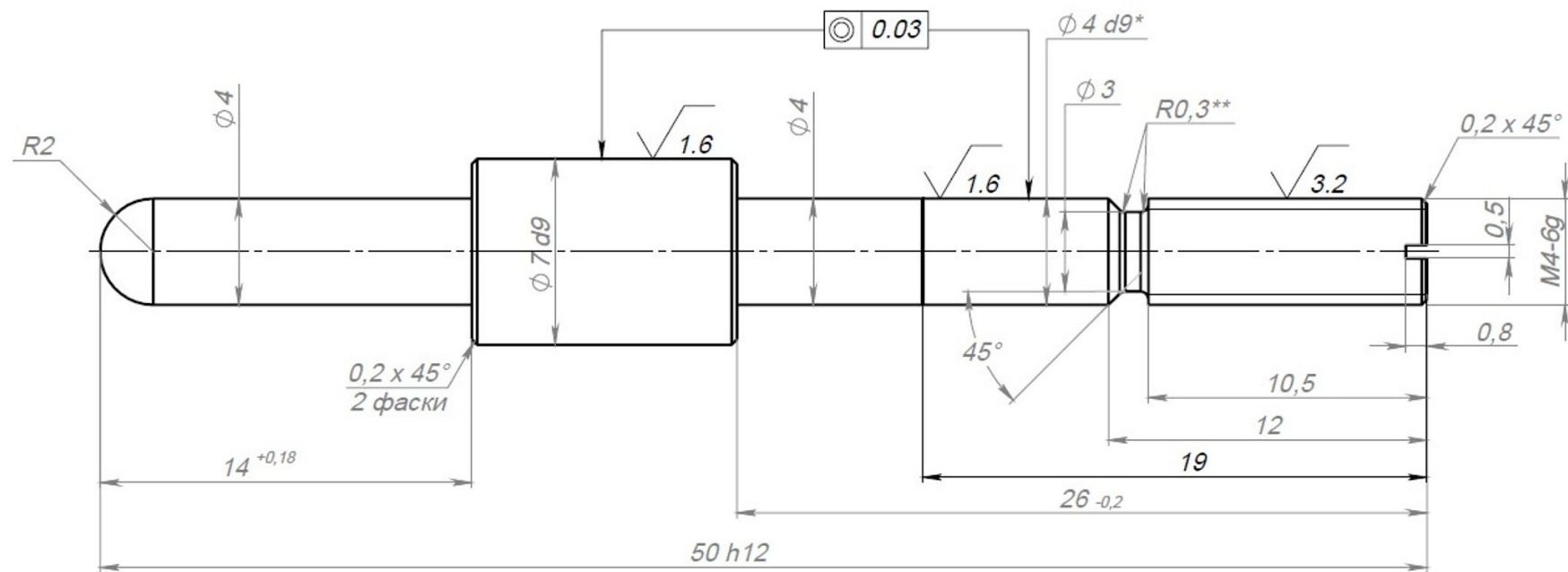


Рисунок 8.1 – Кресленик деталі для виготовлення

Завдання 9 – 10 оцінюється у десять балів

Завдання 9

Як відомо, комплект мітчиків для оброблення в деталі різі М8 ($D_0=8\text{мм}$, $D_1=6,647\text{мм}$, $D_2=7,188\text{мм}$, $p=1,25\text{мм}$) складається із 2 мітчиків. Проте при обробленні різі у заготовках із важкооброблюваних матеріалів другий мітчик часто ламається через перенавантаження.

Задача: Спроекувати комплект із 3-х мітчиків для оброблення різі М8 з умовою, щоб перший мітчик знімав 65% площі впадини різевого профілю (або $k_1=0,65$), другий – 25% (або $k_2=0,25$), а третій – 10% (або $k_3=0,10$) площі впадини різевого профілю. Викреслити ескізи таких мітчиків із указанням основних діаметральних і лінійних розмірів на їх різальній і калібрувальній частинах.

Завдання 10

Спроекувати технологічний процес механічного оброблення деталі «Циліндр бензопили Forte FGS 52-18» (рис. 10.1). Тип виробництва – серійний. Метод отримання заготовки – литво під тиском. Матеріал – Сплав алюмінію марки АК12М2МгН ДСТУ 2839-94. Вага деталі 0,4 кг. Вага заготовки 0,47 кг. Наведіть: найменування та зміст операції, схему базування і базові поверхні, перелік різального, допоміжного та вимірювального інструменту, найменування або тип верстату.

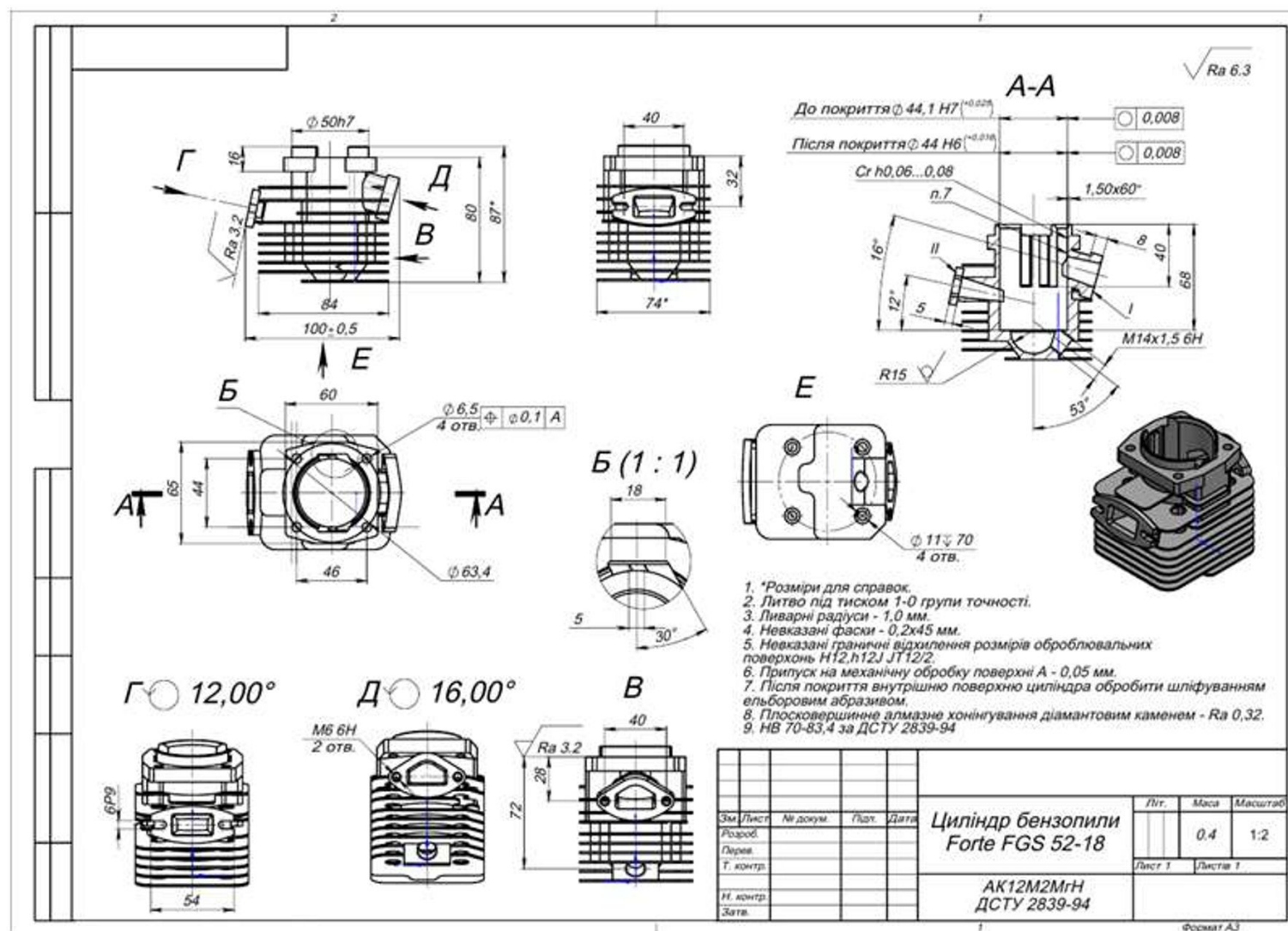


Рисунок 10 – Циліндр бензопили Forte FGS 52-18