

**Міністерство освіти і науки України
Донбасівська державна машинобудівна академія
Кафедра основ проектування машин**

**ЖУРНАЛ
лабораторних робіт по дисципліні
«Стандартизація, метрологія, контроль»**

Студента (ки) _____ курсу _____ групи
напряму підготовки _____
спеціальності _____

_____ (прізвище і ініціали)

Викладач _____
(вчене звання, наукова міра, прізвище і ініціали)

Кількість балів: _____

Краматорськ- 20__

Лабораторна робота № 1

Аналіз точності технологічного процесу з використанням інструментів контролю якості

Таблиця 1.1 - Виборка деталей, виготовлених за розміром _____

№	x	№	x	№	x	№	x	№	x	№	x
1		6		11		16		21		26	
2		7		12		17		22		27	
3		8		13		18		23		28	
4		9		14		19		24		29	
5		10		15		20		25		30	

Розрахунки параметрів, необхідних для побудови контрольної карти, гістограми та діаграми Паретто

Побудова контрольної карти:

$$R = X_{max} - X_{min} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$c = \sqrt{n} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$r = R/c = \underline{\hspace{2cm}}$$

Побудова гістограми, полігону розподілу та гарантованого поля розсіювання:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^r (\bar{x}_i \cdot f_i) =$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^r (\bar{x}_i - \bar{x})^2} =$$

$$x_{max} = \bar{x} + 2,4\sigma =$$

$$x_{min} = \bar{x} - 2,4\sigma =$$

$$T_T = x_{max} - x_{min} =$$

Визначення коефіцієнту точності технологічного процесу:

$$Td = es - ei =$$

$$d_{max} = d + es =$$

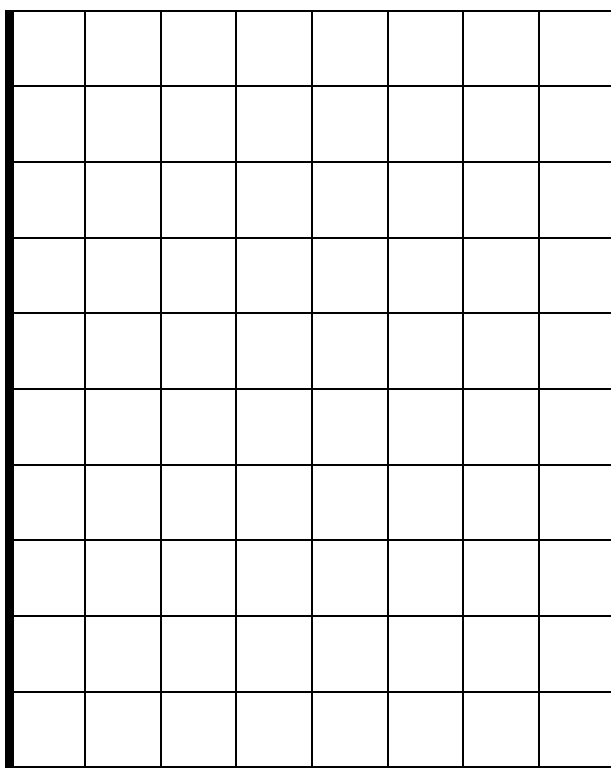
$$d_{min} = d + ei =$$

$$k_T = \frac{Td}{T_T} =$$

Таблиця 1.2 – Таблиця частот емпіричного розподілу (на основі контрольної карти)

Границя інтервалів, мм		Середина інтервалу \bar{X}_i , мм	Підрахунок частот	Частота, f_i	Частність, m_i
понад	до				
				$\Sigma f_i =$	$\Sigma m_i =$

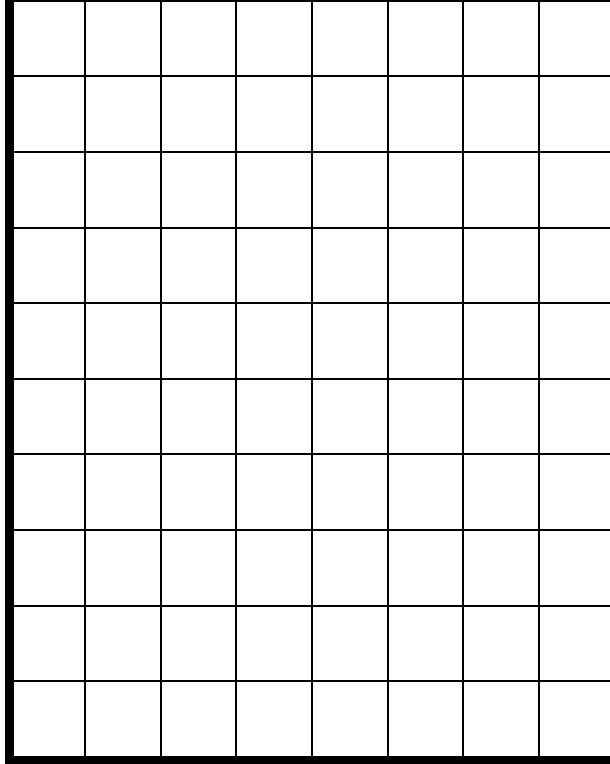
Гістограма та полігон розподілу



Гарантоване поле розсіювання

Поле допуску

Діаграма Паретто



Оцінка точності технологічної системи

Технологічний процес є _____, оскільки коефіцієнт точності _____ одиниці.

Гарантоване поле розсіювання від _____ до _____, а 80% деталей будуть знаходитися в діапазоні від _____ до _____.

Лабораторна робота № 2

Методи вимірювання лінійних і кутових розмірів стандартними універсальними вимірювальними засобами

Мета роботи: ознайомитися з конструкціями універсальних вимірювальних засобів; набути навичок роботи з ними і навичок визначення придатності деталей (відповідність кресленням); вивчити різні методи проведення вимірювань лінійних і кутових розмірів за допомогою універсальних вимірювальних засобів.

Засоби вимірювання і вимірювані об'єкти: а) деталі і їх ескізи; б) штанген- і мікрометричні прилади; в) кутоміри; г) синусна лінійка; д) головка пружинна; е) індикатор годинникового типу; ж) набір плоскопаралельних кінцевих мір; з) стійки і повірочні плити.

Потрібно шляхом вимірювання деталей виявити відповідність між їх дійсними розмірами і граничними, що допускаються стандартом.

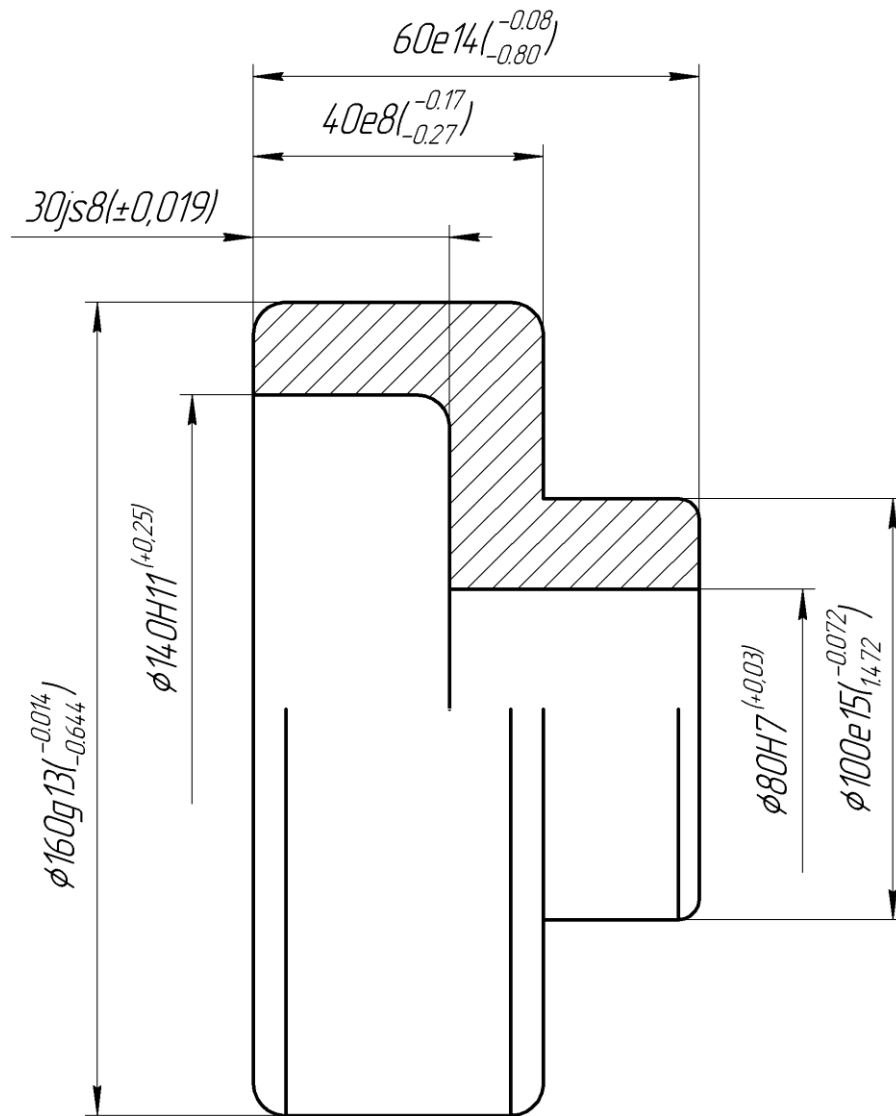


Рисунок 2.1 - Ескізи вимірюваних деталей

2.1 Визначення граничних розмірів деталей

Таблиця 2.1 - Розрахунок граничних розмірів

№	Позначення по креслену	Допуск, мкм TD (Td)	Відхили, мкм		Граничні розміри, мм	
			Верній ES (es)	Нижній EI (ei)	Найбільший D _{max} (d _{max})	Найменший D _{min} (d _{min})

2.2 Проведення прямих абсолютних вимірювань
Абсолютні вимірювання - проведення оцінки значення всієї вимірюваної величини безпосередньо за показаннями вимірювального приладу.

Таблиця 2.2 - Результати вимірювання абсолютним методом

Вимірювальні розміри	Прилади			
Висновок про придатність				

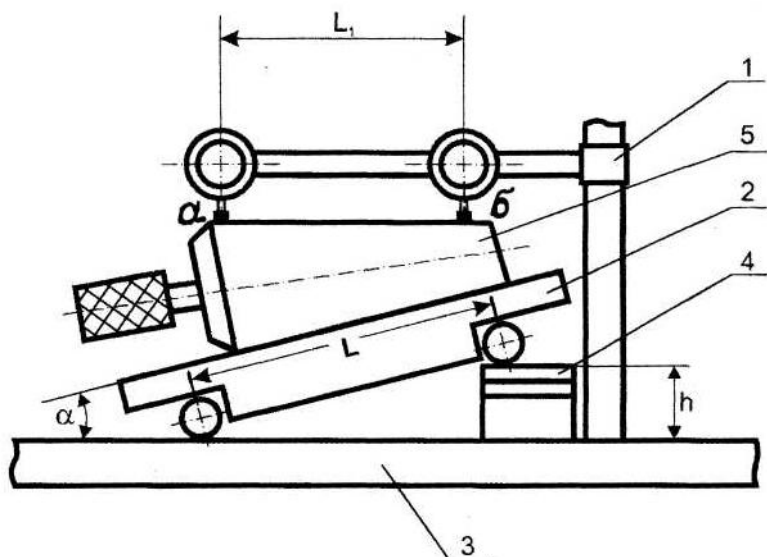
2.3 Проведення прямих відносних вимірювань
Відносні вимірювання - проведення оцінки значення відхилу вимірюваної величини від відомого розміру настановної міри або зразка.

Таблиця 2.3 - Результати вимірювання відносним методом

Прилад	Вимірюваний розмір	Наставна міра (ПКМД)		Результати вимірювань		Висновок про придатність
		Розмір блоку	Склад блоку	Дійсний відхил $e_{д}$, мм	Дійсний розмір $d_{д}$, мм	

2.4 Проведення непрямих вимірювань
Непрямі вимірювання - проведення оцінки значення вимірюваної величини на основі результатів прямих вимірювань іншої (інших) вимірювальної величини, функціонально пов'язаної з шуканою. Цей функціональний зв'язок має вигляд математичної моделі.

Розрахунок висоти блоку ПКМД: $h = L \cdot \sin \alpha =$ _____



1. – стійка з вимірювальною голівкою;
2. – синусна лінійка;
3. – повірочна плита;
4. – блок ПКМД;
5. – деталь, що контролюється

Рисунок 2.2 - Схема вимірювання на синусній лінійці

Таблиця 2.4 - Результати вимірювання на синусній лінійці

Вимірювальний кут	Показання в точках		$L_1, \text{мм}$	Дійсний відхил кута		Дійсний кут α_d	Висновок про придатність
	а	б		EA_h	$\Delta\alpha$		
				$EA_h = \frac{n}{L_1} =$ =	$\Delta\alpha = \arcsin(EA_h) =$ =	$\alpha_d = \alpha + \Delta\alpha =$ =	

Висновки

Лабораторна робота № 3

Дослідження шорсткості поверхонь деталей

Мета роботи: вивчити методи і засоби контролю шорсткості поверхні, освоїти методику виміру основних параметрів Ra і Rz.

Засоби виміру і вимірювані об'єкти: а) деталі; б) зразки шорсткості; у) профілометр; г) подвійний мікроскоп.

Потрібно за допомогою зразків шорсткості визначити основні параметри чистоти поверхні і можливий вигляд обробки; виробити виміри параметрів Ra і Rz за допомогою профілометра і подвійного мікроскопа; на ескізах деталей дати умовне позначення вимірних параметрів шорсткості поверхні.

Таблиця 3.1 - Метрологічні характеристики приладів

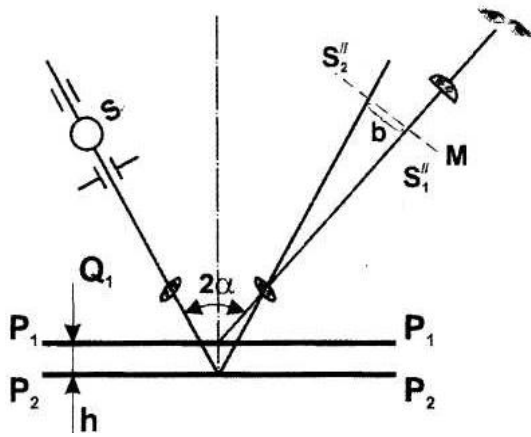
Найменування приладу	Модель	Параметр, що вимірюється	Границі вимірювання, мкм	Похибка вимірювання, %
Профілометр	TR100	Ra; Rz	Ra: 0,05 – 10 Rz: 7 - 50	7
Подвійний мікроскоп		Rz		

Таблиця 3.2 - Результати контролю шорсткості методом порівняння із зразками шорсткості ГОСТ 9378-75

№	R _a , мкм	R _z , мкм	Базова довжина l, мм	Можливі види обробки
1				
2				
3				

Таблиця 3.3 - Результати виміру шорсткості на профілометрі

№	Відсічення кроку	Ra, мкм	Rz, мкм
1			
2			
3			



$$T = 10 \text{ мкм}$$

$$z =$$

$$A =$$

$$\text{Ціна поділу } E = \frac{z \cdot T}{2A} =$$

Рисунок 3.1 – Схема ходу променів мікроскопу

Таблиця 3.4 - Результати виміру шорсткості на подвійному мікроскопі

Схема виміру	Показання окуляр - мікрометра			
	№ п/п	Відліки по виступах	Відліки по западинах	Різність відліків H_i
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Середнє відліків $H_{cp} = \frac{\sum H_i}{5} =$				
Середня висота нерівностей $R_z = E \cdot H_{cp} =$				

Позначення шорсткості поверхонь на ескізах деталей (по ГОСТ 2.309-73)

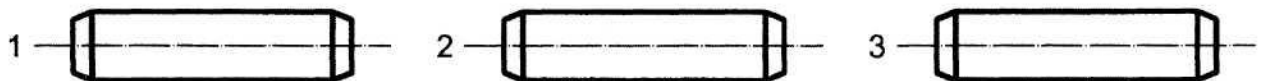


Рисунок 3.2 - Ескізи деталей

(1 – результати контролю зразками; 2 - результати виміру профілометром; 3 – результати виміру на подвійному мікроскопі)

Висновки: _____

Лабораторна робота № 4

Нормування і контроль відхилень форми і розташування поверхонь деталей

Мета роботи: отримати навички нормування відхилень форм і розташування поверхонь, а також вивчити методи виміру відхилення від круглої, прямолінійності, співвісності, радіального биття зовнішніх циліндричних поверхонь за допомогою універсальних засобів виміру.

Засоби виміру і вимірювані об'єкти: а) деталі і їх ескізи; б) індикатори годинникового типу в стійках; в) перевірочні плити, направляючі лінійки, штативи, стійки, центра, призми.

Потрібно на ескізах деталей вказати вимоги до форми і розташування поверхонь деталей; шляхом виміру відхилень форми і розташування зробити висновок про відповідність форми і розташування контрольованих поверхонь заданим.

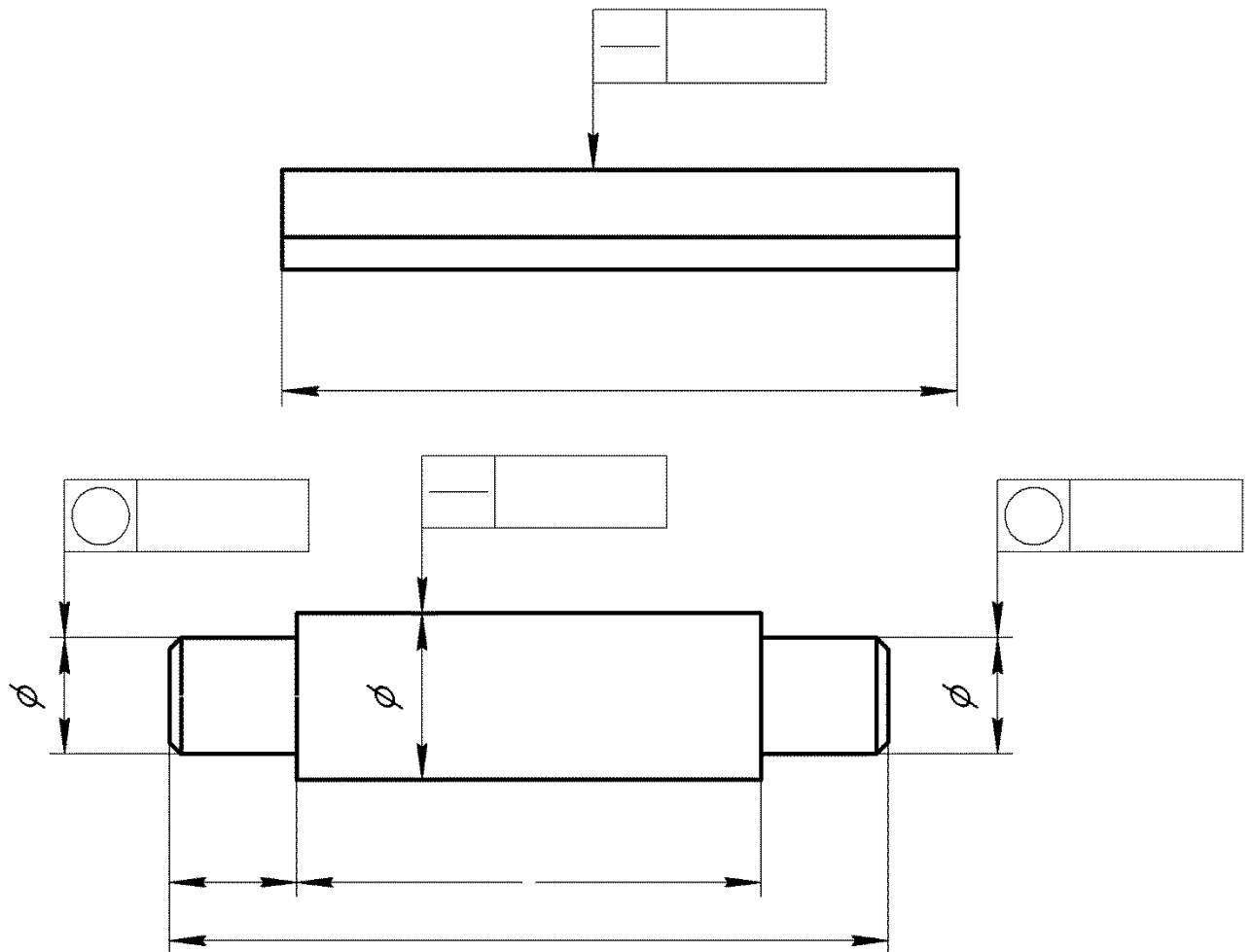


Рисунок 4.1 – Ескізи деталей

Таблиця 4.1 - Вимір відхилення від прямолінійності

Деталь	Розмір	Ступінь точн.	Допуск прямол.	Показання приладу			Відхил від прямол.	Висновок про придатн.
				пер. I	пер. II	пер. III		
Плоска	$l =$.							
Вісь	$l =$.							

Таблиця 4.2 - Вимір відхилення від круглості

Деталь	Спосіб виміру	Розмір	Допуск кругл.	Поверхня	Показання приладу			Відхил від кругл.	Висновок про придатн.
					пер. IV	пер. V	пер. VI		
Ось	Двухконт. на плоских опорах	∅		а					
				б					
	Трехконт. на призмах	∅		а					
				б					

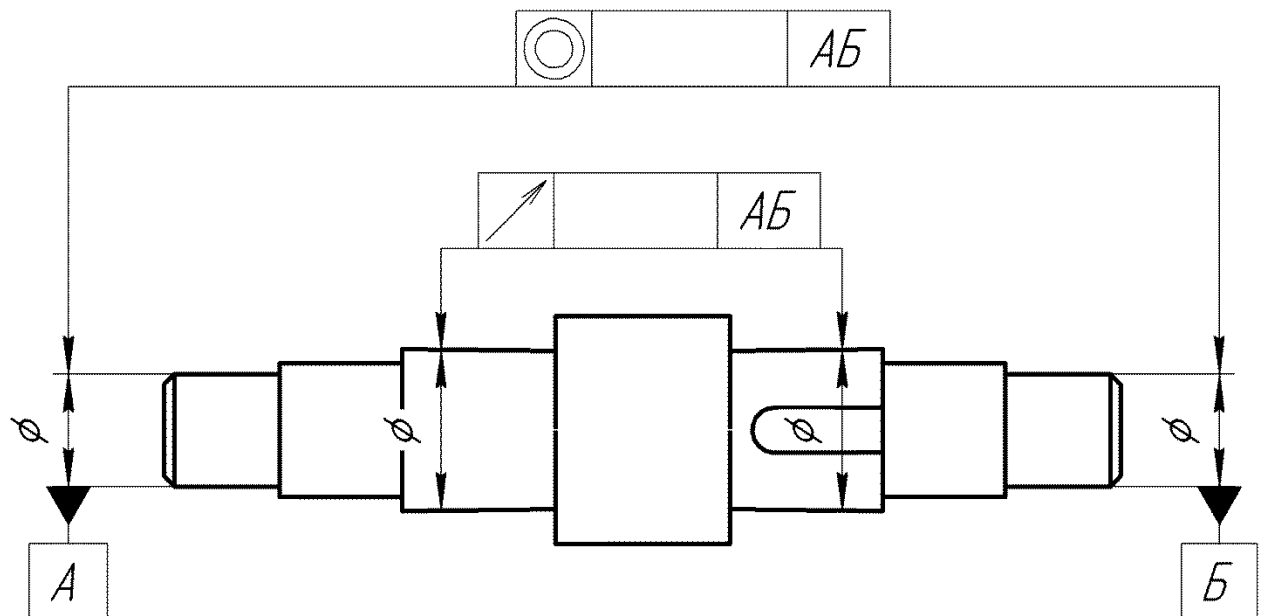


Рисунок 4.2 – Ескіз деталі

Таблиця 4.3 - Вимір відхилю від співвісності

Деталь	Розмір	Тип подшип.	Допуск співвісн.	Показання прибору		Відхил від співвісності		Висновок про придатн.
				пер. IV	пер. V	пер. IV	пер. V	
Вал	∅		$T_{\oplus} = T_r \cdot \frac{B}{10} =$					

Таблиця 4.4 - Вимір радіального биття

Деталь	Розмір d	Допуск рад. биття	Поверхня	Показання прибору			Радіал. биття	Висновок про придатн.
				пер. I	пер. II	пер. III		
Вал	∅		В					
			Г					

Висновки: _____
