

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського”

Ю. І. Адаменко, С. В. Майданюк, О. А. Плівак

ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ

Робочий зошит до лабораторних робіт

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями
131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування»,
134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2021

Рецензенти: Лапковський С. В., канд. техн. наук, доцент кафедри технології
 машинобудування КПІ ім. Ігоря Сікорського
 Тимошенко О. В., канд. техн. наук, доцент кафедри динаміки і
 міцності машин та опору матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського

Відповідальний Бесарабець Ю. Й., канд. техн. наук, доцент кафедри конструювання
редактор: машин КПІ ім. Ігоря Сікорського

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 6 від 25.02.2021 р)
за поданням Вченої ради Механіко-машинобудівного інституту (протокол № 8 від 22.02.2021 р.)*

Електронне мережне навчальне видання

Адаменко Юрій Іванович, канд. техн. наук, доц.

Майданюк Сергій Володимирович, асист.

Плівак Олександр Анатолійович, інж

ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ

Робочий зошит до лабораторних робіт

Технічні вимірювання деталей машин і механізмів: Робочий зошит до лабораторних робіт [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування», 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» / Ю. І. Адаменко, С. В. Майданюк, О. А. Плівак – Електронні текстові дані (1 файл: 50,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 258 с.

Лабораторні роботи виконуються з метою поглиблення та закріплення теоретичних знань з метрології і розвитку навичок з нормування та контролю точності розмірних та геометричних параметрів деталей машин і механізмів. Виконання лабораторних робіт передбачає оволодіння методиками та технікою виконання вимірювальних експериментів та способами оцінки отриманих результатів. Порівняння виміряних відхилень параметрів з відповідними допусками дозволяє встановлювати придатність деталей за розмірною та геометричною точністю деталей відповідно до технічної документації.

Робочий зошит призначений для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування», 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» і буде корисним для використання студентами денної форми під час дистанційного навчання та студентів-заочників.

© Ю.І. Адаменко, С.В. Майданюк, О.А. Плівак, 2021

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Порядок проведення лабораторної роботи	5
2. Хід виконання лабораторних робіт	7
3. Вимоги техніки безпеки	10
4. Лабораторні роботи	11
Лабораторна робота № 1. Контроль гладких циліндричних з'єднань	11
Лабораторна робота № 2. Контроль гладких калібрів	38
Лабораторна робота № 3. Вимірювання елементів метричної різьби на інструментальному мікроскопі	65
Лабораторна робота № 4. Вимірювання відхилень форми циліндричних поверхонь ...	118
Лабораторна робота № 5. Вимірювання відхилень форми циліндричних поверхонь за допомогою кругломіра	145
Лабораторна робота № 6. Вимірювання відхилень розташування осей отворів на координатно-вимірювальній машині	173
Лабораторна робота № 7. Вимірювання радіального та торцевого биття вала	199
Лабораторна робота № 8. Вимірювання шорсткості поверхні, визначення параметрів шорсткості за профілограмою	226
5. Контрольні питання	253
6. Література для підготовки	256
Додаток А. Титульна сторінка Звіту	258

ВСТУП

Лабораторні роботи виконуються з метою поглиблення та закріплення теоретичних знань з метрології і розвитку навичок з нормування та контролю точності розмірних та геометричних параметрів деталей машин і механізмів. Виконання лабораторних робіт передбачає оволодіння методиками та технікою виконання вимірювальних експериментів та способами оцінки отриманих результатів. Порівняння вимірних відхилень параметрів з відповідними допусками дозволяє встановлювати придатність деталей за розмірною та геометричною точністю деталей відповідно до технічної документації.

Дистанційна форма навчання унеможлиблює самостійне виконання вимірювань студентом у лабораторії. Робочий зошит призначений для виконання вимірювань геометричних параметрів деталей машин і механізмів та підготовки звіту з лабораторних робіт під час вивчення дисципліни у дистанційній формі. Робочий зошит є доповненням до методичної літератури для виконання лабораторних робіт. Він може бути корисним як під час карантинних заходів у зв'язку з поширенням респіраторної хвороби, так і під час навчання у звичайному режимі для студентів заочної форми навчання та студентів, які навчаються за вільним персональним графіком.

З метою візуалізації вимірювального експерименту по кожній лабораторній роботі знято відеоролик безпосередньо на робочих місцях у лабораторії вимірювальної техніки, де проходять лабораторні роботи в звичайному очному режимі. Протоколи для лабораторних робіт також адаптовано до дистанційної форми навчання, зокрема для вимірювання кожного параметра подано фото відлікових пристроїв, за якими студенти знімають покази приладів та заносять їх у відповідні таблиці для подальшої обробки.

Структура протоколу переважно включає наступні компоненти:

- назва лабораторної роботи;
- завдання роботи;
- метрологічні характеристики засобів вимірювання та схема вимірювання;
- протокол вимірювання деталі;
- обробка результатів вимірювання;
- графічне зображення схеми полів допусків;
- висновок по роботі.

Студенти під час виконання лабораторних робіт переважно працюють з державними стандартами України (ДСТУ) чи міждержавними стандартами ГОСТ. Для адаптації студентів до роботи з міжнародними нормативними документами технічні терміни крім української подано також англійською мовою відповідно до стандартів ISO.

1. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

В режимі дистанційного навчання студенти мають можливість виконувати лабораторні роботи практично паралельно з основними розділами лекційного матеріалу. Кількість та зміст лабораторних робіт залежить від спеціалізації студентської групи та ліміту часу, відведеного на лабораторні роботи за навчальним планом.

Організаційна частина

- Викладач знайомить студентів з послідовністю виконання лабораторних робіт.
- Студенти від викладача або з сайту кафедри отримують рекомендації з виконання лабораторних робіт та самостійно вивчають теоретичний матеріал, будову та характеристики приладу, методики розрахунку тощо.
- До початку завдань кожний студент за своїм варіантом роздруковує протокол до лабораторної роботи табл. 1.1.
- До початку занять студенти on-line виконують вхідне тестове завдання. Для підготовки до тесту студенту варто зосередитись на контрольних питаннях та прикладах тестових завдань.
- На занятті викладач більш детально знайомить студентів з конструкцією приладів, методикою та технікою вимірювань, методикою обробки результатів спостережень та відповідає на запитання, пов'язані з виконанням лабораторної роботи. Для візуалізації навчального матеріалу використовуються відеоролики, зняті на робочих місцях безпосередньо у лабораторії кафедри.
- Кожний студент отримує індивідуальне завдання та заносить у протокол покази приладів (фото показувальних пристроїв наведено у протоколі).
- За результатами вимірювань виконуються розрахунки, будуються схеми полів допуску тощо та робиться висновок по лабораторній роботі.
- У кінці семестру кожний студент формує і здає викладачу звіт з лабораторних робіт та захищає отримані результати.

Оцінювання лабораторних робіт

- За кожну лабораторну роботу виставляється дві оцінки. Одна з них – це результати тестового вхідного контролю, а інша – оцінка за захист отриманих результатів та висновків.
- Загальна сума набраних балів за кожну лабораторною роботою визначається викладачем відповідно до рейтингової системи оцінювання (силабусу) з дисципліни.

Вибір сторінок протоколів для лабораторних робіт

Варіант	Лабораторна робота							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	11, 12, 37	38, 39, 64	65, 66, 67, 116, 117	118, 119, 144	145, 146, 147, 172	173, 174	199, 200, 225	226, 227, 252
2	11, 13, 37	38, 40, 64	65, 68, 69, 116, 117	118, 120, 144	145, 146, 148, 172	173, 175	199, 201, 225	226, 228, 252
3	11, 14, 37	38, 41, 64	65, 70, 71, 116, 117	118, 121, 144	145, 146, 149, 172	173, 176	199, 202, 225	226, 229, 252
4	11, 15, 37	38, 42, 64	65, 72, 73, 116, 117	118, 122, 144	145, 146, 150, 172	173, 177	199, 203, 225	226, 230, 252
5	11, 16, 37	38, 43, 64	65, 74, 75, 116, 117	118, 123, 144	145, 146, 151, 172	173, 178	199, 204, 225	226, 231, 252
6	11, 17, 37	38, 44, 64	65, 76, 77, 116, 117	118, 124, 144	145, 146, 152, 172	173, 179	199, 205, 225	226, 232, 252
7	11, 18, 37	38, 45, 64	65, 78, 79, 116, 117	118, 125, 144	145, 146, 153, 172	173, 180	199, 206, 225	226, 233, 252
8	11, 19, 37	38, 46, 64	65, 80, 81, 116, 117	118, 126, 144	145, 146, 154, 172	173, 181	199, 207, 225	226, 234, 252
9	11, 20, 37	38, 47, 64	65, 82, 83, 116, 117	118, 127, 144	145, 146, 155, 172	173, 182	199, 208, 225	226, 235, 252
10	11, 21, 37	38, 48, 64	65, 84, 85, 116, 117	118, 128, 144	145, 146, 156, 172	173, 183	199, 209, 225	226, 236, 252
11	11, 22, 37	38, 49, 64	65, 86, 87, 116, 117	118, 129, 144	145, 146, 157, 172	173, 184	199, 210, 225	226, 237, 252
12	11, 23, 37	38, 50, 64	65, 88, 89, 116, 117	118, 130, 144	145, 146, 158, 172	173, 185	199, 211, 225	226, 238, 252
13	11, 24, 37	38, 51, 64	65, 90, 91, 116, 117	118, 131, 144	145, 146, 159, 172	173, 186	199, 212, 225	226, 239, 252
14	11, 25, 37	38, 52, 64	65, 92, 93, 116, 117	118, 132, 144	145, 146, 160, 172	173, 187	199, 213, 225	226, 240, 252
15	11, 26, 37	38, 53, 64	65, 94, 95, 116, 117	118, 133, 144	145, 146, 161, 172	173, 188	199, 214, 225	226, 241, 252
16	11, 27, 37	38, 54, 64	65, 96, 97, 116, 117	118, 134, 144	145, 146, 162, 172	173, 189	199, 215, 225	226, 242, 252
17	11, 28, 37	38, 55, 64	65, 98, 99, 116, 117	118, 135, 144	145, 146, 163, 172	173, 190	199, 216, 225	226, 243, 252
18	11, 29, 37	38, 56, 64	65, 100, 101, 116, 117	118, 136, 144	145, 146, 164, 172	173, 191	199, 217, 225	226, 244, 252
19	11, 30, 37	38, 57, 64	65, 102, 103, 116, 117	118, 137, 144	145, 146, 165, 172	173, 192	199, 218, 225	226, 245, 252
20	11, 31, 37	38, 58, 64	65, 104, 105, 116, 117	118, 138, 144	145, 146, 166, 172	173, 193	199, 219, 225	226, 246, 252
21	11, 32, 37	38, 59, 64	65, 106, 107, 116, 117	118, 139, 144	145, 146, 167, 172	173, 194	199, 220, 225	226, 247, 252
22	11, 33, 37	38, 60, 64	65, 108, 109, 116, 117	118, 140, 144	145, 146, 168, 172	173, 195	199, 221, 225	226, 248, 252
23	11, 34, 37	38, 61, 64	65, 110, 111, 116, 117	118, 141, 144	145, 146, 169, 172	173, 196	199, 222, 225	226, 249, 252
24	11, 35, 37	38, 62, 64	65, 112, 113, 116, 117	118, 142, 144	145, 146, 170, 172	173, 197	199, 223, 225	226, 250, 252
25	11, 36, 37	38, 63, 64	65, 114, 115, 116, 117	118, 143, 144	145, 146, 171, 172	173, 198	199, 224, 225	226, 251, 252

Приклад. Якщо у студента варіант №2 і лабораторна робота №3, то йому необхідно роздрукувати сторінки посібника 65, 68, 69, 116, 117

2. ХІД ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторна робота № 1. Контроль гладких циліндричних з'єднань

1. Вивчити теоретичні положення щодо відхилень, допусків і посадок гладких з'єднань.
2. Вивчити будову та принцип дії індикаторного нутроміра та гладкого мікрометра.
3. Виміряти діаметри отвору втулки та вала у трьох перерізах по довжини, причому в кожному перерізі виміряти треба у двох взаємно-перпендикулярних напрямках.
4. Визначити граничні відхилення і граничні розміри для заданих полів допусків валів та отворів.
5. Побудувати в масштабі схему полів допусків. На схемі показати найбільший і найменший із дійсних розмірів отвору втулки та вала.
6. Порівнюючи дійсні розміри з граничними, зробити висновок про те, якому розміру відповідають дійсні розміри отвору втулки та вала.
7. Визначити посадку, яку можна створити полями допусків виміряних деталей.
8. Накреслити схему цієї посадки з позначенням зазорів або натягів.

Лабораторна робота № 2. Контроль гладких калібрів

1. Розшифрувати маркування калібра-пробки та занести у протокол номінальний розмір отвору, основне відхилення та квалітет.
2. Для заданого отвору визначити граничні відхилення та граничні розміри.
3. Розрахувати граничні та виконавчі розміри прохідного та непрохідного боків калібра-пробки та побудувати схему полів допусків.
4. Підготувати вимірювальний прилад (мініметр) до роботи.
5. Виміряти прохідний та непрохідний боки калібра-пробки у трьох перерізах по довжині у двох взаємно-перпендикулярних напрямках. Дані занести в протокол.
6. Визначити дійсні розміри калібра-пробки за результатами вимірювань та нанести їх на схему полів допусків.
7. Порівнявши дійсні розміри калібра-пробки з граничними, зробити висновок щодо його придатності.

Лабораторна робота № 3. Вимірювання елементів метричної різьби на інструментальному мікроскопі

1. Вивчити теоретичні положення щодо параметрів та взаємозамінності метричних різьб.
2. Вивчити будову та принцип дії мікроскопа.
3. Виміряти зовнішній і середній діаметри різьби, крок та половину кута профілю.
4. За даними маркування деталі визначити номінальний діаметр, крок і поле допуску різьби. Обчислити граничні величини елементів різьби.
5. За даними вимірювання обчислити приведений середній діаметр різьби.
6. Зіставляючи виміряні зовнішній і середній діаметри різьби з відповідними граничними розмірами, зробити висновок щодо придатності різьби.
7. Побудувати схему поля допуску різьби болта.

Лабораторна робота № 4. Вимірювання відхилень форми циліндричних поверхонь

1. Вивчити теоретичні положення щодо відхилень та допусків форми поверхонь деталей.
2. Вивчити конструкцію та принцип роботи вертикального оптиметра.
3. За допомогою кінцевих мір довжини налаштувати вертикальний оптиметр на нуль.
4. Поміряти вал для визначення овальності та профілю поздовжнього перерізу. Результати занести в протокол.
5. Підготувати оптиметр для вимірювання огранювання і поміряти заданий вал у призмі. Результати занести в протокол.
6. Обробити результати вимірювань, визначити відхилення від циліндричності та встановити ступінь точності вала.
7. Виконати ескіз вала з умовним позначенням допуску циліндричності та зробити висновок по роботі.

Лабораторна робота № 5. Вимірювання відхилень форми циліндричних поверхонь за допомогою кругломіра

1. Вивчити конструкцію та принцип роботи кругломіра з уніфікованою вимірювальною системою моделі «Таліронд».
2. Підготувати прилад до роботи – відцентрувати деталь, вибрати щуп, встановити збільшення.
3. Виконати вимірювання від круглості та записати круглограму. Кількість перерізів вимірювання залежить від діаметра та довжини вимірюваної поверхні.
4. Виконати вимірювання від циліндричності згідно обраної стратегії та записати круглограму.
5. За допомогою шаблона визначити числові значення дійсних відхилень від круглості та циліндричності та встановити ступені точності поверхонь.
6. Виконати ескіз деталі з умовним позначенням допусків круглості та циліндричності.

Лабораторна робота № 6. Вимірювання відхилень розташування осей отворів на координатно-вимірювальній машині

1. Вивчити теоретичні положення щодо позиційних відхилень та допусків розташування осей кріпильних деталей.
2. Вивчити конструкцію та принцип роботи ручної координатно-вимірювальної машини фірми «Mitutoyo».
3. Для заданої деталі позначити осі координат (початок координат сумістити з базовим елементом), пронумерувати отвори та розробити стратегію вимірювань.
4. У вибраній системі координат розрахувати номінальні значення параметрів, що характеризують положення осей кожного отвору.
5. Виконати вимірювання координат осей отворів. Вимірювання повторити тричі та знайти середні значення координат.
6. Для кожного отвору визначити позиційні відхилення осей, порівняти їх з допуском та зробити висновок щодо придатності отворів.
7. Розрахувати відхилення розмірів, що координують осі отворів, порівняти їх з допустимими та зробити висновок щодо придатності отворів.
8. Проаналізувати отримані результати та зробити висновок щодо придатності всієї деталі.

Лабораторна робота № 7. Вимірювання радіального та торцевого биття вала

1. Вивчити теоретичні положення щодо відхилень та допусків форми і розташування поверхонь деталей.
2. Поміряти штангенциркулем діаметри усіх ділянок вала. Результати занести в протокол.
3. Вивчити принцип роботи електронної вимірювальної системи з індуктивним перетворювачем моделі M214.
4. Виміряти радіальне биття на кожному діаметрі вала.
5. Виміряти торцеве биття заданих торцевих поверхонь вала.
6. Обробити результати вимірювань, визначити ступені точності ділянок вала і зробити висновок по роботі.
7. Виконати ескіз вала з умовними позначеннями допусків радіального та торцевого биття для виміряних поверхонь.

Лабораторна робота № 8. Вимірювання шорсткості поверхні, визначення параметрів шорсткості за профілограмою

1. Вивчити теоретичні положення щодо нормування шорсткості поверхонь.
2. Вивчити будову та принцип роботи профілометра моделі 296.
3. Підготувати прилад до роботи – встановити параметри вимірювання (межу вимірювання, відсічку кроку, довжину траси).
4. Деталь встановити на приладі та записати профілограму поверхні деталі.
5. Визначити за профілограмою параметри шорсткості поверхні R_a , R_z , R_{max} , S_m , S , t_p
6. Навести умовне позначення заданих параметрів шорсткості на кресленику. Зробити висновок по роботі.

3. ВИМОГИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Перед початком роботи

- Необхідно привести в належний стан одяг та робоче місце. На робочому місці не повинно знаходитися зайвих предметів, що не використовуються під час вимірювань.
- Студенти мають ознайомитись з розташуванням і призначенням пускозахисної апаратури на силовому щитку.

Під час роботи

- Під час проведення дослідів бути уважним і обережним, не відволікатися сторонніми справами і розмовами.
- Суворо дотримуватися правил електробезпеки під час використання електричних приладів. Не використовувати несправну електроарматуру, а в разі виявлення недоліків – негайно повідомити викладача.
- Не допускати падіння приладів, деталей чи приладдя, що може призвести до травмування людей чи виходу з ладу лабораторного обладнання.

В аварійних ситуаціях

- У разі нещасного випадку необхідно негайно відімкнути прилади від мережі та надати першу допомогу потерпілому. За необхідності викликати швидку допомогу за телефоном 103.
- У випадку пожежі негайно вимкнути автоматичні вимикачі на розподільчих щитках і вжити заходів щодо ліквідації пожежі. За необхідності викликати пожежну команду за телефоном 101.

Після завершення робіт

- Після виконання всіх передбачених програмою дослідів прилади мають бути відключені від мережі.
- Привести робоче місце в належний стан.

Лабораторна робота № 1

КОНТРОЛЬ ГЛАДКИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ З'ЄДНАНЬ

Laboratory work #1

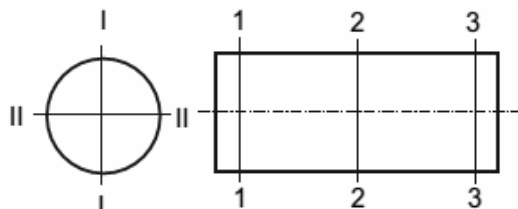
CONTROL OF CYLINDRICAL JOINTS

Завдання. Виміряти розміри вала та отвору, встановити яким полям допуску вони відповідають. Накреслити схему полів допусків посадки.

Measure the dimensions of the shaft and hole and determine which tolerance zones it correspond to. Develop a diagram of tolerance zone of the fit.

Вимірювання діаметра вала *Shaft diameter measurement*

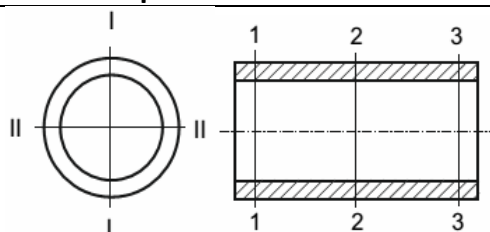
Метрологічні характеристики приладу		Схема вимірювання <i>Measurement scheme</i>
Прилад <i>Device</i>	Мікрометр <i>Micrometer</i>	
Ціна поділки шкали:	Scale division value:	
стебла <i>Sleeve</i>		
барабана <i>Thimble</i>		
Діапазон вимірювань <i>Measuring range</i>		
Похибка вимірювання <i>Measurement error</i>		

Розрахунок полів допусків *Tolerance zone*

№	Розмір за креслеником, мм <i>Toleranced size</i>	Граничні відхилення, мкм <i>Limit deviations, μm</i>		Граничні розміри, мм <i>Limits of size, mm</i>	
		Верхнє, <i>es</i> <i>Upper</i>	Нижнє, <i>ei</i> <i>Lover</i>	Найбільший, d_{\max} <i>Upper limit of size</i>	Найменший, d_{\min} <i>Lower limit of size</i>
1	Ø125js8				
2	Ø125d8				
3	Ø125m6				
4	Ø125m7				
5	Ø125e9				

Вимірювання діаметра отвору *Hole diameter measurement*







Метрологічні характеристики приладу		Схема вимірювання <i>Measurement scheme</i>
Прилад <i>Device</i>	Нутромір індикаторний <i>Bore Gauges</i>	
Ціна поділки шкали:	Scale division value:	
Діапазон вимірювань <i>Measuring range</i>		
Похибка вимірювання <i>Measurement error</i>		

Розрахунок полів допусків *Tolerance zone*







№	Розмір за креслеником, мм <i>Toleranced size</i>	Граничні відхилення, мкм <i>Limit deviations</i>		Граничні розміри, мм <i>Limits of size</i>	
		Верхнє, <i>ES</i> <i>Upper</i>	Нижнє, <i>EI</i> <i>Lover</i>	Найбільший, D_{\max} <i>Upper limit of size</i>	Найменший, D_{\min} <i>Lower limit of size</i>
1	Ø125H6				
2	Ø125P8				
3	Ø125R7				
4	Ø125R6				
5	Ø125B11				

Група *Group*Студент *Student*Дата *Date*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
2		
3		
Вимірний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
II-II			
Вимірний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*



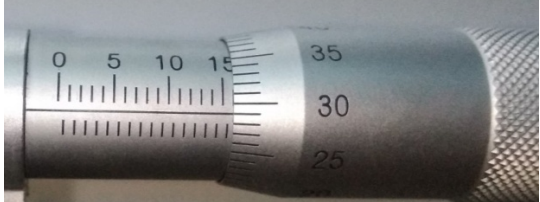



Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Вимірний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Вимірний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Вимірний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Вимірний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*


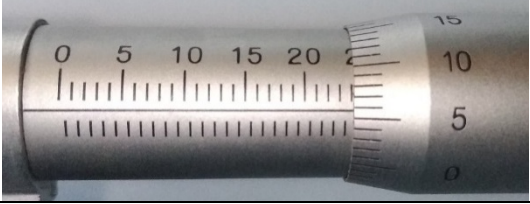
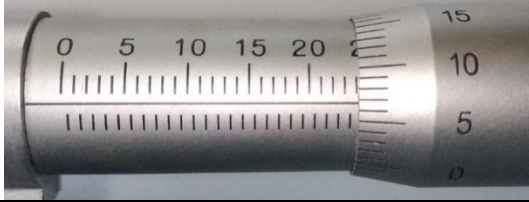
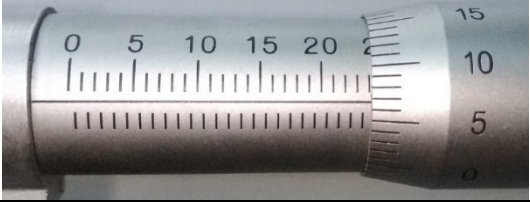
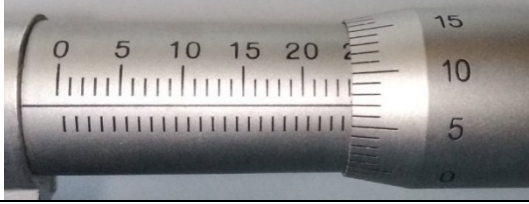
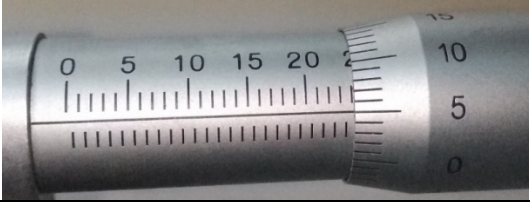
Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*

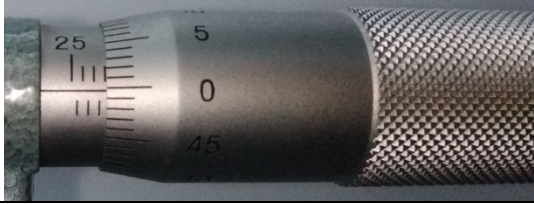

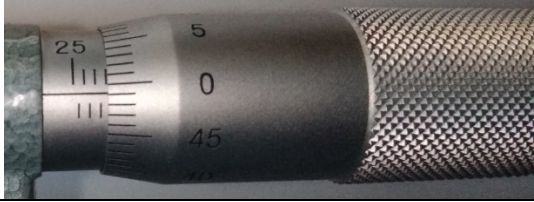
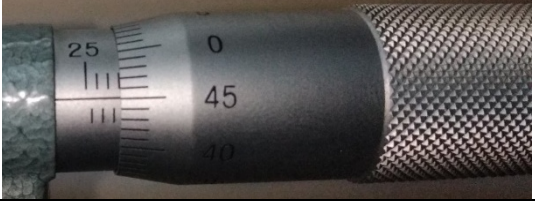


Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*






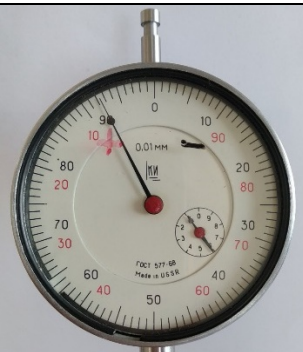
Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*

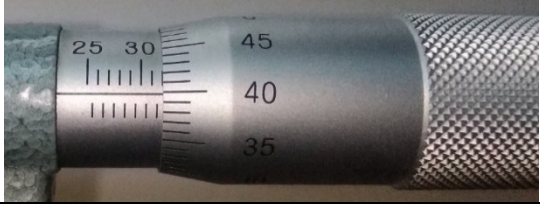
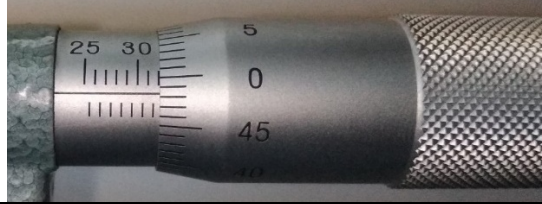




Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряг I-I	Напряг II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*

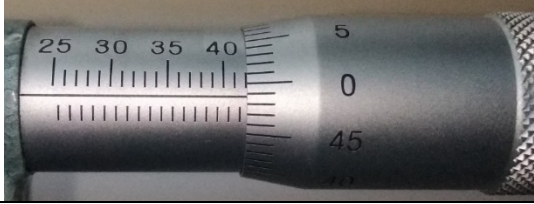



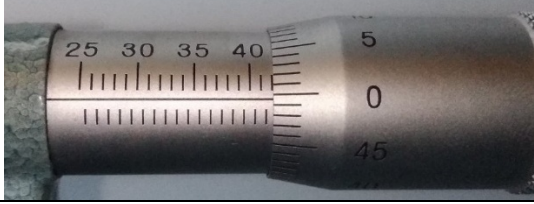

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*

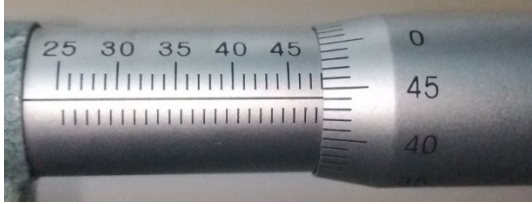



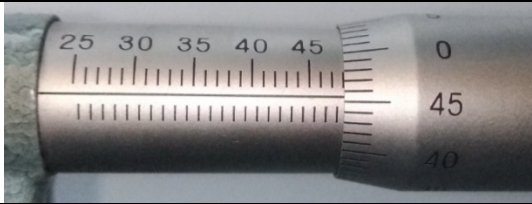
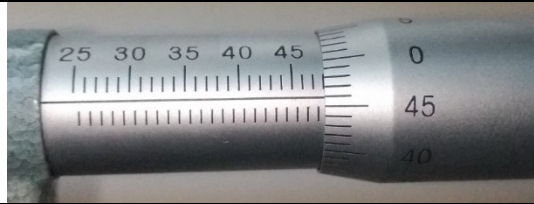
Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*

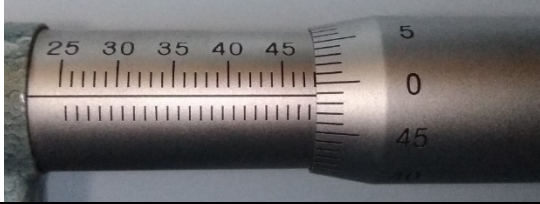


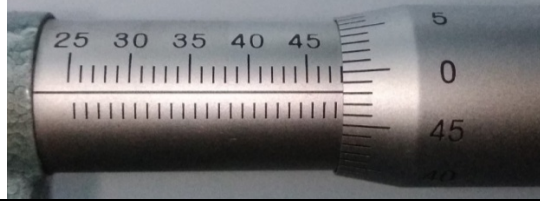
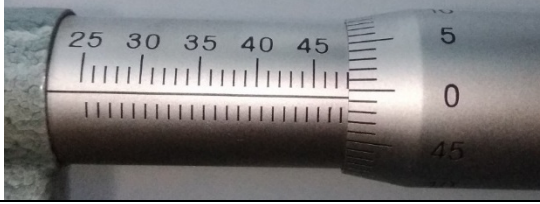
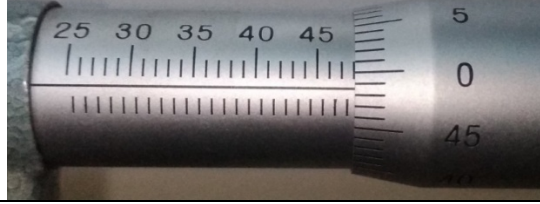
Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Вимірний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*




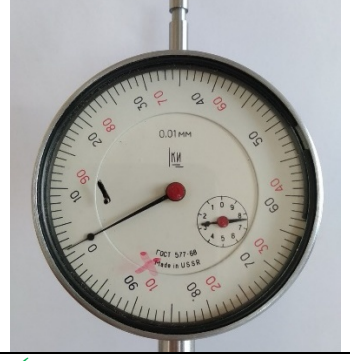

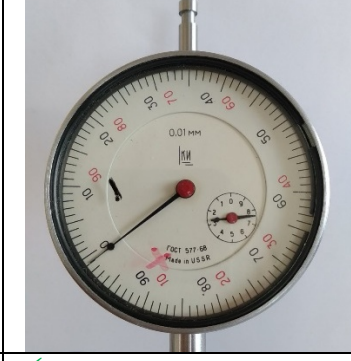
Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Вимірний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*




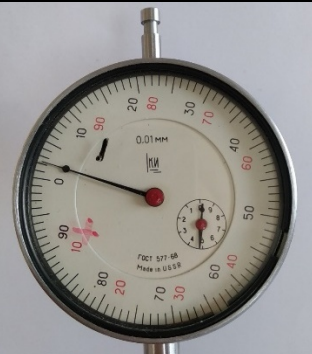


Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Вимірний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Вимірний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*

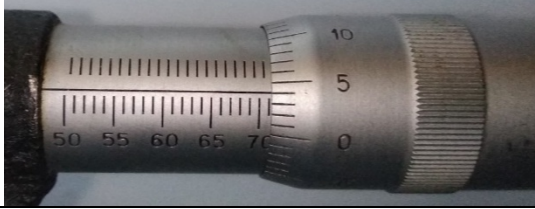





Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*





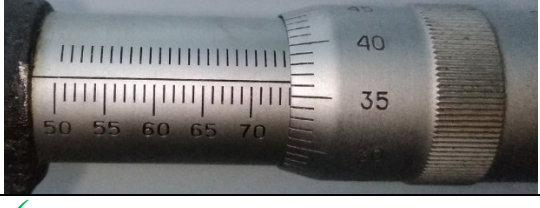

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряг I-I	Напряг II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Вимірний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Вимірний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*



Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*




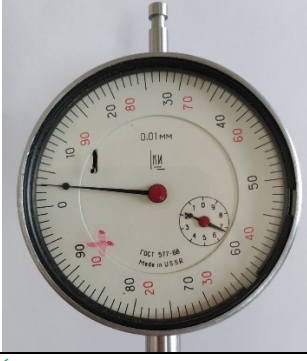

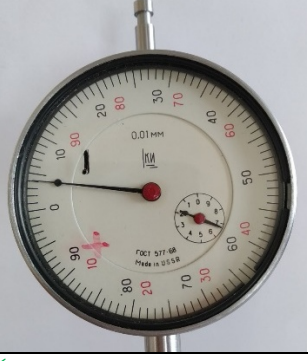
Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*

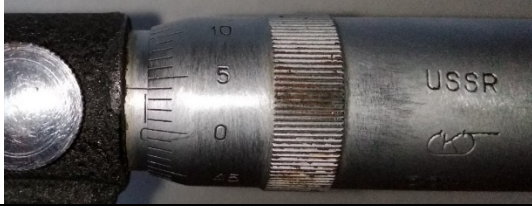


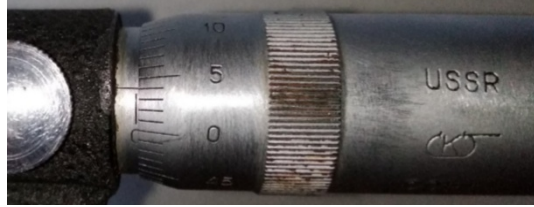


Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Вимірний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Вимірний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*






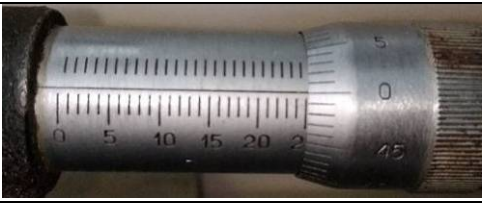
Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Вимірний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Вимірний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>			∅

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання вала *Shaft measurement protocol*

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>		
Перерізи	Напряв I-I	Напряв II-II
1		
	✓	✓
2		
	✓	✓
3		
	✓	✓
Виміряний вал відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅

Протокол вимірювання отвору *Hole measurement protocol*

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Напрями	Перерізи		
	1	2	3
I-I			
	✓	✓	✓
II-II			
	✓	✓	✓
Виміряний отвір відповідає полю допуску <i>Tolerance class</i>		∅	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Схема полів допусків *Diagrams of the tolerance zone*

A diagram illustrating the tolerance zone. It features a horizontal line with a solid top edge and a dashed bottom edge. The top edge is labeled with '0 +' at the left end and '0' at the right end. Below the line, a minus sign '-' is positioned on the left side. The entire diagram is enclosed in a dashed rectangular border.

Схема посадки *Diagram of the fit tolerance zone*

A diagram illustrating the fit tolerance zone. It is enclosed in a dashed rectangular border and is currently blank.

Висновок по роботі*Conclusion*

Група *Group*Дата *Date*

Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Лабораторна робота № 2

Laboratory work #2

КОНТРОЛЬ ГЛАДКИХ КАЛІБРІВ

CONTROL OF A PLAIN PLUG GAUGE

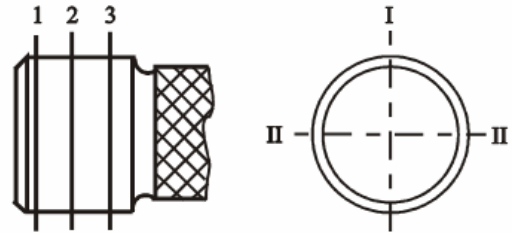
Завдання. Виміряти розміри прохідної та непрохідної сторони робочого гладкого калібра-пробки для контролю отвору $\underline{\quad \quad \quad} \varnothing 100 \text{ P6}$ та зробити висновок щодо придатності калібра. Накреслити схему полів допусків.

Measure the dimensions of the plain plug gauge for control hole $\varnothing 100 \text{ P6}$ and draw a conclusion about its suitability. Develop a diagram of the tolerance zone.

Метрологічні характеристики приладу для контролю калібра

Прилад *Device* _____
 Ціна поділки шкали *Scale division value* _____
 Діапазон показів шкали *Scale reading range* _____
 Похибка вимірювання *Measurement error* _____

Схема вимірювання *Measurement scheme*



Розрахунок граничних розмірів отвору

Отвір, що контролюється калібром *Hole tolerance class* $\underline{\quad \quad \quad} \varnothing 100 \text{ P6}$
 Допуск на виготовлення отвору *Hole tolerance* $IT =$ _____
 Верхнє відхилення отвору *Upper hole deviation* $ES =$ _____
 Нижнє відхилення отвору *Lower hole deviation* $EI =$ _____
 Найбільший граничний розмір отвору *Upper limit of size* $D_{\max} =$ _____
 Найменший граничний розмір отвору *Lower limit of size* $D_{\min} =$ _____

Розрахунок граничних розмірів калібра-пробки

Допуск і відхилення калібра-пробки *Tolerance and deviation of plain plug gauge* $H =$ _____ $Z =$ _____ $Y =$ _____

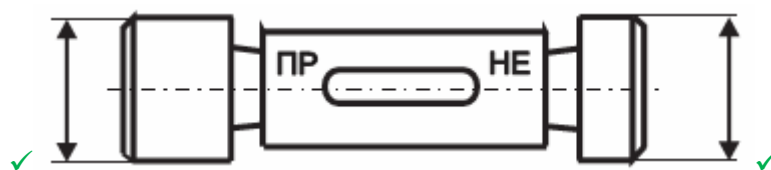
Непрохідний бік калібра *No-Go plug gauge*

$HE_{\max} =$ _____
 $HE_{\min} =$ _____
 $HE_{\text{вук}} =$ _____

Прохідний бік калібра *Go plug gauge*

$PP_{\max} =$ _____
 $PP_{\min} =$ _____
 $PP_{\text{зн.}} =$ _____
 $PP_{\text{вук}} =$ _____

Виконавчі розміри калібра *Size of the plain plug gauge*



Група *Group* _____
 Дата *Date* _____

Студент *Student* _____
 Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* $L_{HE} =$

Міри, що входять до складу блоку*

✓

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* $L_{PR} =$

Міри, що входять до складу блоку*

✓







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*


Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряг I-I			
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Напряг II-II			
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряг I-I			
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Напряг II-II			
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____






Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block*Міри, що входять до складу блоку*

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block*Міри, що входять до складу блоку*

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____

Міри, що входять до складу блоку* _____ ✓

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____

Міри, що входять до складу блоку* _____ ✓

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓







Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____

Міри, що входять до складу блоку* _____ ✓

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напря́м I-I			
	✓	✓	✓
Напря́м II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____

Міри, що входять до складу блоку* _____ ✓







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напря́м I-I			
	✓	✓	✓
Напря́м II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напря́м I-I			
	✓	✓	✓
Напря́м II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напря́м I-I			
	✓	✓	✓
Напря́м II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓







Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____

Міри, що входять до складу блоку* _____ ✓ _____



*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряг I-I			
	✓	✓	✓
Напряг II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____

Міри, що входять до складу блоку* _____ ✓ _____







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряг I-I			
	✓	✓	✓
Напряг II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____


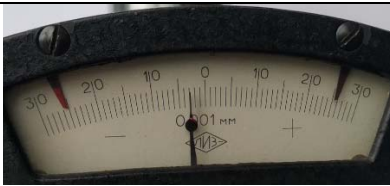




Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напря́м I-I			
	✓	✓	✓
Напря́м II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напря́м I-I			
	✓	✓	✓
Напря́м II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряг I-I			
	✓	✓	✓
Напряг II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____






Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряг I-I			
	✓	✓	✓
Напряг II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____





Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряг І-І			
	✓	✓	✓
Напряг ІІ-ІІ			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____





Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряг І-І			
	✓	✓	✓
Напряг ІІ-ІІ			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____







Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
Примітка. Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____




Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____







Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____







Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
Примітка. Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____



Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____







Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
Примітка. Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓






Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____

Міри, що входять до складу блоку* _____ ✓







*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____

Міри, що входять до складу блоку* _____ ✓







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____







Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
Примітка. Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓





Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____

Міри, що входять до складу блоку* _____ ✓

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напря́м I-I			
	✓	✓	✓
Напря́м II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____

Міри, що входять до складу блоку* _____ ✓







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напря́м I-I			
	✓	✓	✓
Напря́м II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряг I-I			
	✓	✓	✓
Напряг II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____







Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряг I-I			
	✓	✓	✓
Напряг II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____







Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
<u>Примітка.</u> Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____






Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання непрохідного боку калібра НЕ*Protocol for measuring the No-Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

*Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номинальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

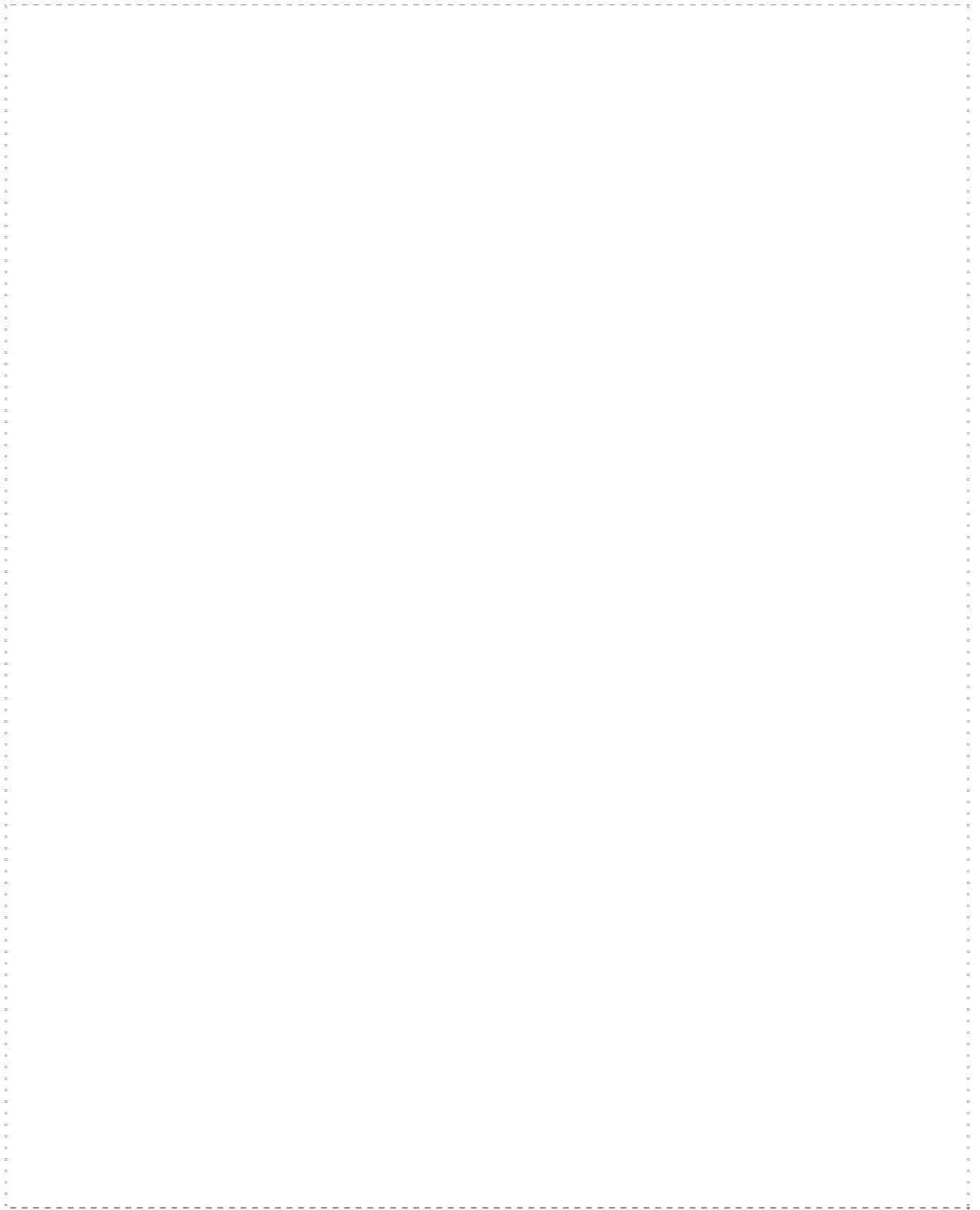
Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓
Примітка. Дійсний розмір калібра дорівнює алгебраїчній сумі розміру блоку мір та дійсного відхилення			

Протокол вимірювання прохідного боку калібра ПР*Protocol for measuring the Go plug gauge*Розмір блоку мір *Size of the Gauge Block* _____Міри, що входять до складу блоку* _____

Дійсні розміри, мм <i>Actual size</i>			
Перерізи			
	1	2	3
Напряв I-I			
	✓	✓	✓
Напряв II-II			
	✓	✓	✓

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Схема полів допусків *A diagram of the tolerance zone*



Висновок по роботі

Conclusion

Група *Group*

Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Лабораторна робота № 3

ВИМІРЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МЕТРИЧНОЇ РІЗЬБИ НА ІНСТРУМЕНТАЛЬНОМУ МІКРОСКОПІ

Laboratory work #3

MEASUREMENT OF METRIC THREAD ELEMENTS ON AN INSTRUMENTAL MICROSCOPE

Завдання. Виміряти параметри зовнішньої різьби та встановити чи відповідає виміряна різьба за зовнішнім та середнім діаметрами полю допуску _____.
Накреслити схему полів допусків різьби.

Measure the parameters of the external thread and determine its compliance with the specified tolerance field. Develop a diagram of the thread tolerance zone.

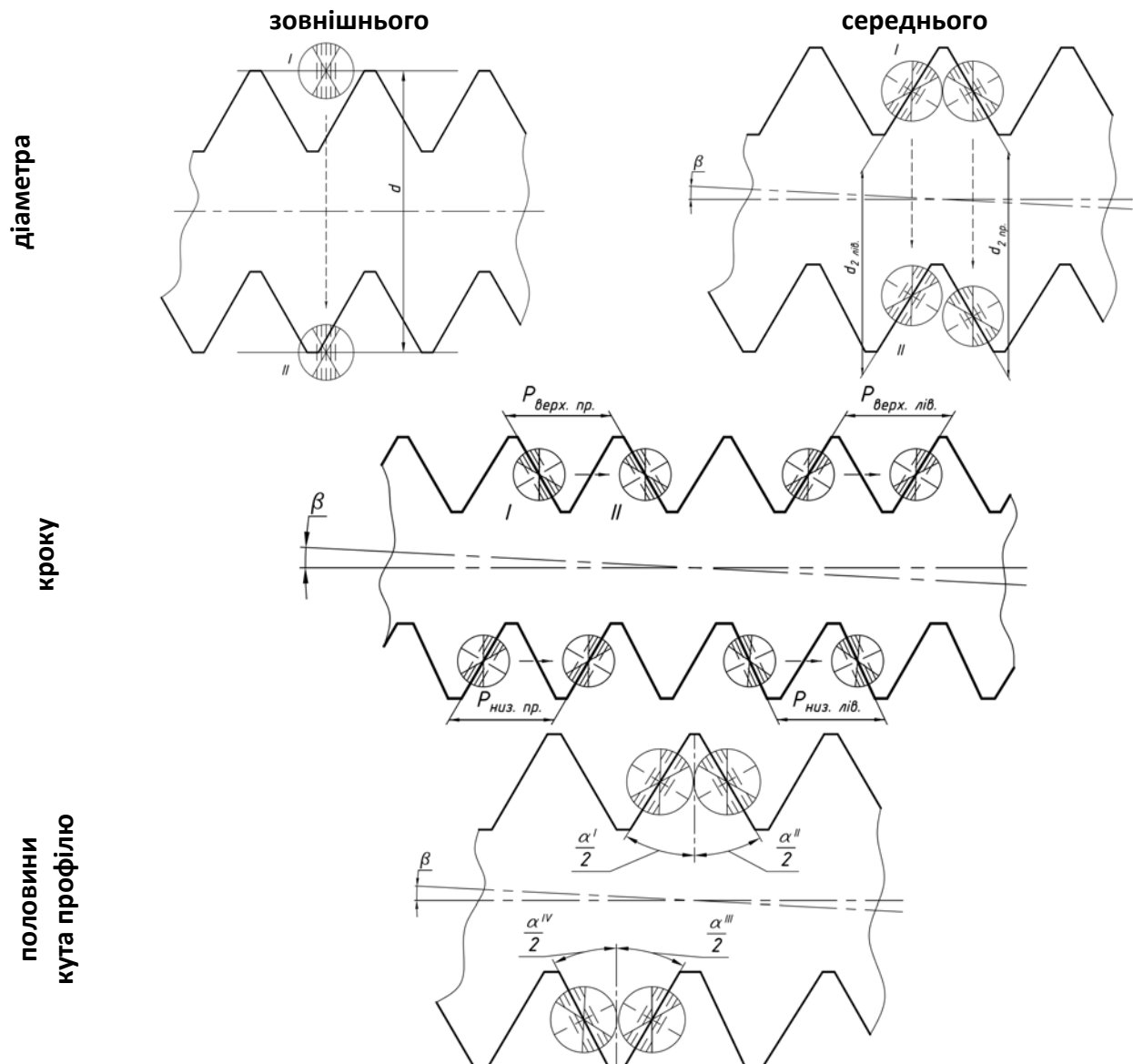
Метрологічні характеристики приладу *Metrological characteristics of the device*Прилад *Device*Діапазони вимірювань *Measuring range*довжини: у поздовжньому
плоских кутів

та поперечному напрямках







Ціна поділки шкали *Scale division value:*

баранів













кутомірної головки

Похибка вимірювання *Measurement error***Схеми вимірювання елементів різьби** *Measurement scheme*Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	
P_i				
Крок різьби Actual pitch			$P_{вим.} =$	

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*











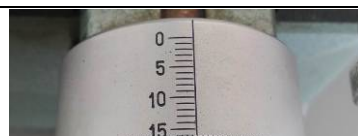

№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю				
	✓	✓	✓	
Права половина профілю				
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side		$\alpha/2_{лів.} =$		
по правій стороні витка right side		$\alpha/2_{прав.} =$		
Половина кута профілю Half of the included angle		$\alpha/2 =$		

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби Actual pitch		$P_{\text{вим.}} =$		

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side		$\alpha/2_{\text{лів.}} =$		
по правій стороні витка right side		$\alpha/2_{\text{прав.}} =$		
Половина кута профілю Half of the included angle		$\alpha/2 =$		

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*



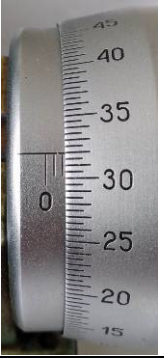





№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

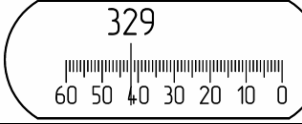
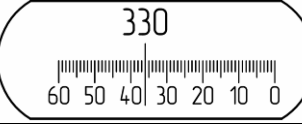
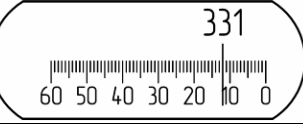
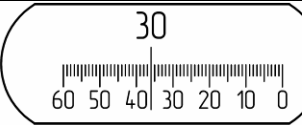
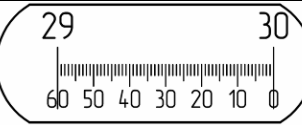
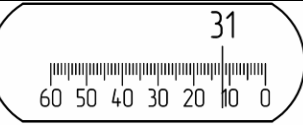
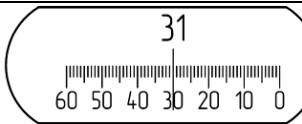
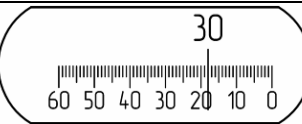
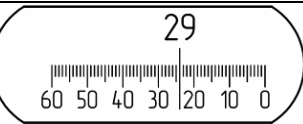
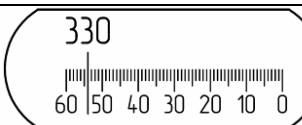
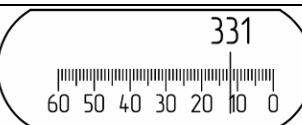
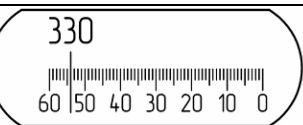
Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби Actual pitch			$P_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side				$\alpha/2_{\text{лів.}} =$
по правій стороні витка right side				$\alpha/2_{\text{прав.}} =$
Половина кута профілю Half of the included angle				$\alpha/2 =$

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_2 \text{ лів.}i$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_2 \text{ пр.}i$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_2 \text{ вим.} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби Actual pitch			$P_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Право половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Право половина профілю	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side			$\alpha/2_{\text{лів.}} =$	
по правій стороні витка right side			$\alpha/2_{\text{прав.}} =$	
Половина кута профілю Half of the included angle			$\alpha/2 =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*









№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

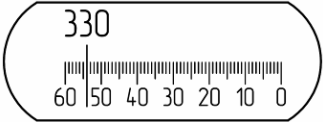
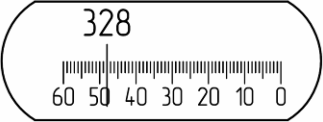
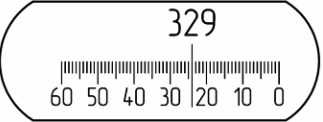
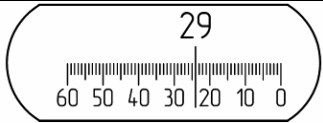
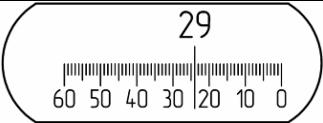
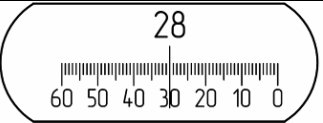
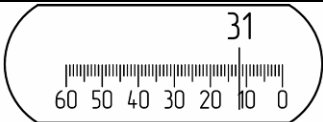
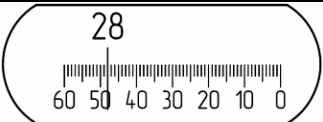
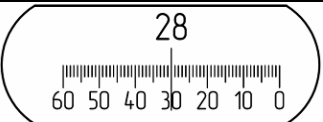
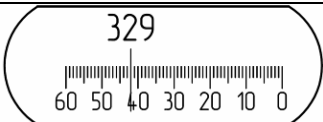
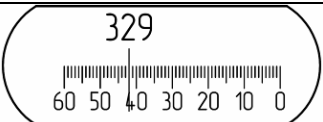
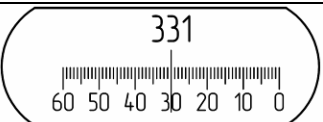
Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби Actual pitch		$P_{\text{вим.}} =$		

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*







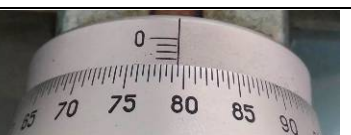





№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Право половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Право половина профілю	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side		$\alpha/2_{\text{лів.}} =$		
по правій стороні витка right side		$\alpha/2_{\text{прав.}} =$		
Половина кута профілю Half of the included angle		$\alpha/2 =$		

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*









№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

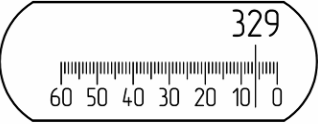
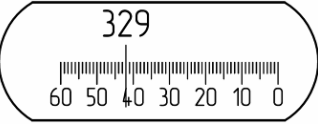
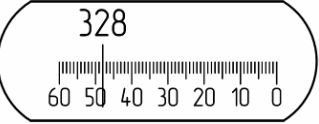
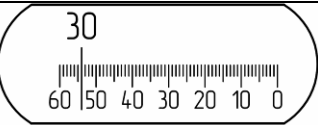
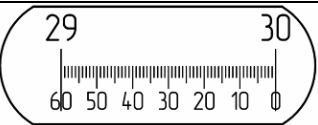
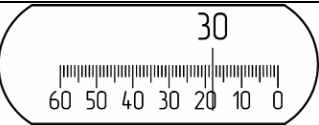

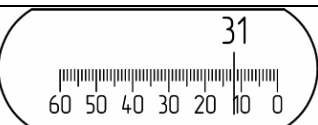
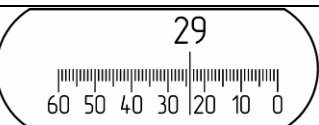
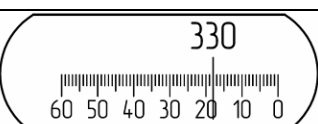


Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби Actual pitch		$P_{вим.} =$		

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side		$\alpha/2_{лів.} =$		
по правій стороні витка right side		$\alpha/2_{прав.} =$		
Половина кута профілю Half of the included angle		$\alpha/2 =$		

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби Actual pitch			$P_{вим.} =$	

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side		$\alpha/2_{лів.} =$		
по правій стороні витка right side		$\alpha/2_{прав.} =$		
Половина кута профілю Half of the included angle		$\alpha/2 =$		

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

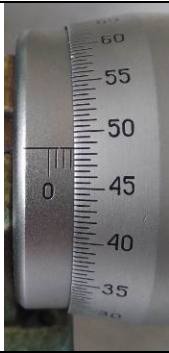







№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

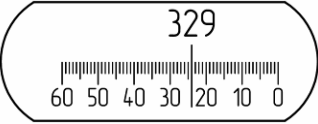
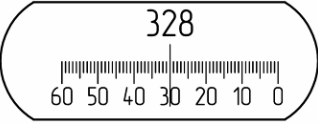
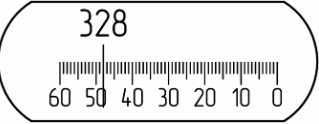
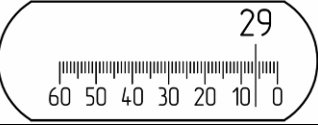
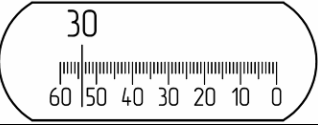
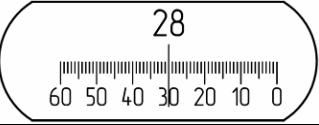
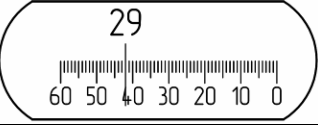
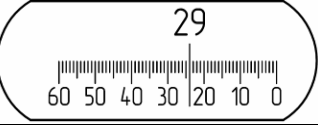
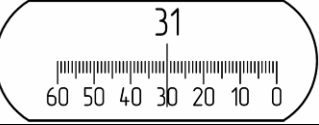
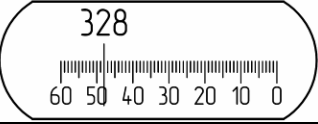
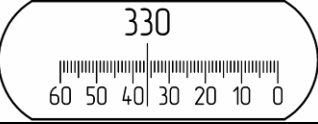
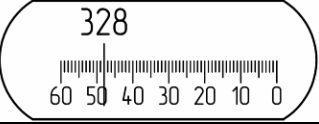
Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*




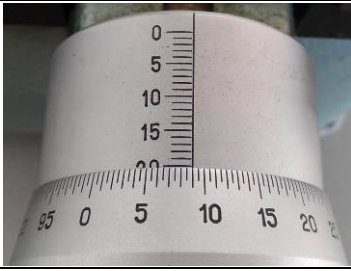


Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби Actual pitch			$P_{вим.} =$	

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side		$\alpha/2_{лів.} =$		
по правій стороні витка right side		$\alpha/2_{прав.} =$		
Половина кута профілю Half of the included angle		$\alpha/2 =$		

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
Другий відлік				
P_i				
Крок різьби Actual pitch			$P_{вим.} =$	

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side				$\alpha/2_{лів.} =$
по правій стороні витка right side				$\alpha/2_{прав.} =$
Половина кута профілю Half of the included angle				$\alpha/2 =$

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}j}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}j}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}j}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
Другий відлік				
P_i	✓	✓	✓	✓
Крок різьби Actual pitch		$P_{вим.} =$		

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side		$\alpha/2_{лів.} =$		
по правій стороні витка right side		$\alpha/2_{прав.} =$		
Половина кута профілю Half of the included angle		$\alpha/2 =$		

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*









№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}j}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

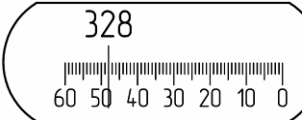
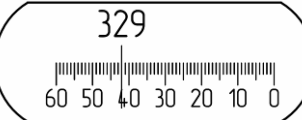
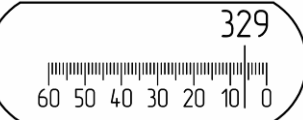
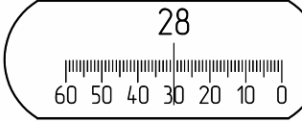
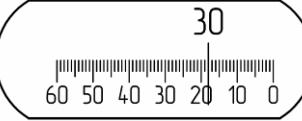
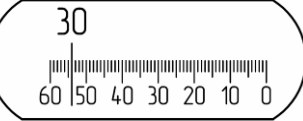


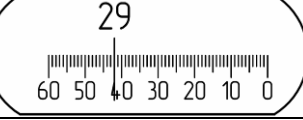

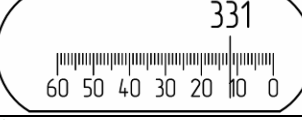

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}j}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}j}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби Actual pitch		$P_{\text{вим.}} =$		

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side		$\alpha/2_{\text{лів.}} =$		
по правій стороні витка right side		$\alpha/2_{\text{прав.}} =$		
Половина кута профілю Half of the included angle		$\alpha/2 =$		

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби <i>Actual pitch</i>			$P_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю <i>Half of the included angle:</i>				
по лівій стороні витка <i>left side</i>				$\alpha/2_{\text{лів.}} =$
по правій стороні витка <i>right side</i>				$\alpha/2_{\text{прав.}} =$
Половина кута профілю <i>Half of the included angle</i>				$\alpha/2 =$

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби <i>Actual pitch</i>			$P_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю <i>Half of the included angle:</i>				
по лівій стороні витка <i>left side</i>				$\alpha/2_{\text{лів.}} =$
по правій стороні витка <i>right side</i>				$\alpha/2_{\text{прав.}} =$
Половина кута профілю <i>Half of the included angle</i>				$\alpha/2 =$

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби <i>Actual pitch</i>		$P_{вим.} =$		

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Право половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
✓	✓	✓		
Половина кута профілю <i>Half of the included angle:</i>				
по лівій стороні витка <i>left side</i>		$\alpha/2_{лів.} =$		
по правій стороні витка <i>right side</i>		$\alpha/2_{прав.} =$		
Половина кута профілю <i>Half of the included angle</i>		$\alpha/2 =$		

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*









№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

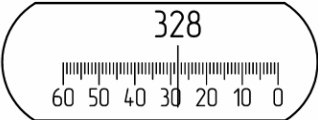
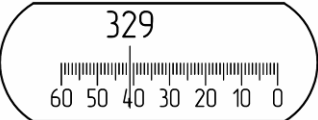
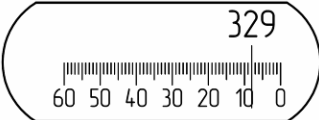
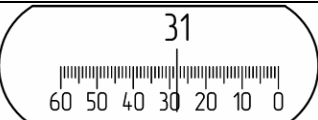
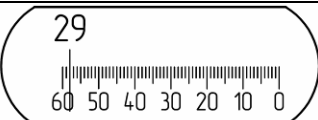
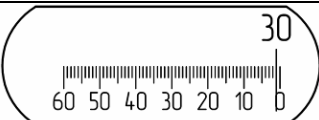
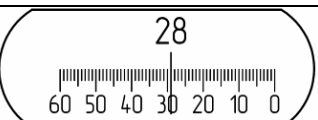
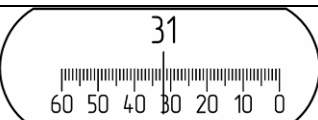
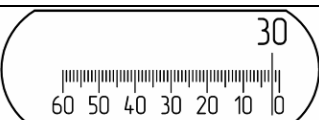



Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби <i>Actual pitch</i>		$P_{\text{вим.}} =$		

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю <i>Half of the included angle:</i>				
по лівій стороні витка <i>left side</i>		$\alpha/2_{\text{лів.}} =$		
по правій стороні витка <i>right side</i>		$\alpha/2_{\text{прав.}} =$		
Половина кута профілю <i>Half of the included angle</i>		$\alpha/2 =$		

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби Actual pitch		$P_{\text{вим.}} =$		

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side		$\alpha/2_{\text{лів.}} =$		
по правій стороні витка right side		$\alpha/2_{\text{прав.}} =$		
Половина кута профілю Half of the included angle		$\alpha/2 =$		

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби <i>Actual pitch</i>			$P_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Право половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю <i>Half of the included angle:</i>				
по лівій стороні витка <i>left side</i>				$\alpha/2_{\text{лів.}} =$
по правій стороні витка <i>right side</i>				$\alpha/2_{\text{прав.}} =$
Половина кута профілю <i>Half of the included angle</i>				$\alpha/2 =$

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби Actual pitch		$P_{вим.} =$		

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side		$\alpha/2_{лів.} =$		
по правій стороні витка right side		$\alpha/2_{прав.} =$		
Половина кута профілю Half of the included angle		$\alpha/2 =$		

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
d_2 лів. _i			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
d_2 пр. _i			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		d_2 вим. =	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби <i>Actual pitch</i>			$P_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha'}{2}$ 	$\frac{\alpha'}{2}$ 	$\frac{\alpha'}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha''}{2}$ 	$\frac{\alpha''}{2}$ 	$\frac{\alpha''}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha'''}{2}$ 	$\frac{\alpha'''}{2}$ 	$\frac{\alpha'''}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю <i>Half of the included angle:</i>				
по лівій стороні витка <i>left side</i>			$\alpha/2_{\text{лів.}} =$	
по правій стороні витка <i>right side</i>			$\alpha/2_{\text{прав.}} =$	
Половина кута профілю <i>Half of the included angle</i>			$\alpha/2 =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*

Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби <i>Actual pitch</i>		$P_{\text{вим.}} =$		

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*

№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю				
	✓	✓	✓	
Право половина профілю				
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю <i>Half of the included angle:</i>				
по лівій стороні витка <i>left side</i>		$\alpha/2_{\text{лів.}} =$		
по правій стороні витка <i>right side</i>		$\alpha/2_{\text{прав.}} =$		
Половина кута профілю <i>Half of the included angle</i>		$\alpha/2 =$		

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби <i>Actual pitch</i>			$P_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Право половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю <i>Half of the included angle:</i>				
по лівій стороні витка <i>left side</i>			$\alpha/2_{\text{лів.}} =$	
по правій стороні витка <i>right side</i>			$\alpha/2_{\text{прав.}} =$	
Половина кута профілю <i>Half of the included angle</i>			$\alpha/2 =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби Actual pitch			$P_{вим.} =$	

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side				$\alpha/2_{лів.} =$
по правій стороні витка right side				$\alpha/2_{прав.} =$
Половина кута профілю Half of the included angle				$\alpha/2 =$

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*









№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

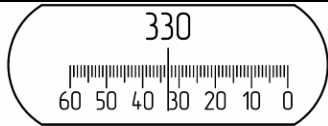
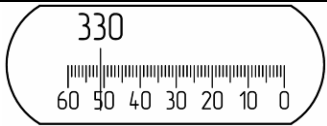
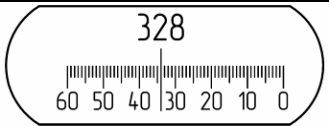
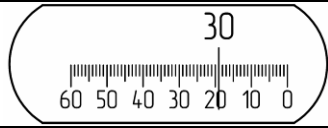
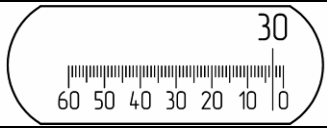
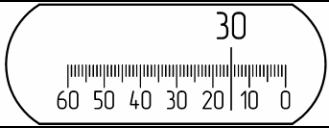
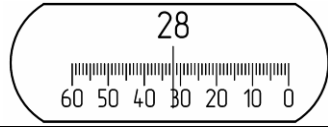
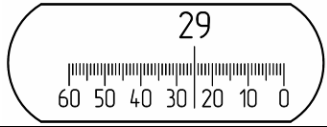
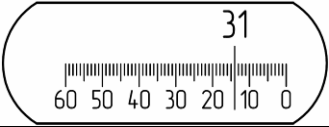
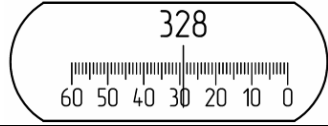
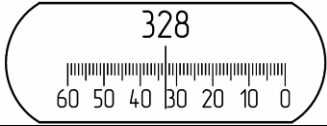
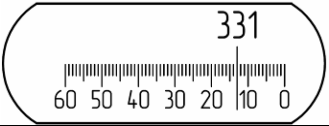
Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби Actual pitch		$P_{\text{вим.}} =$		

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Право половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Право половина профілю	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side		$\alpha/2_{\text{лів.}} =$		
по правій стороні витка right side		$\alpha/2_{\text{прав.}} =$		
Половина кута профілю Half of the included angle		$\alpha/2 =$		

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*

№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*







Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби Actual pitch			$P_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*













№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Право половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Право половина профілю	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю Half of the included angle:				
по лівій стороні витка left side				$\alpha/2_{\text{лів.}} =$
по правій стороні витка right side				$\alpha/2_{\text{прав.}} =$
Половина кута профілю Half of the included angle				$\alpha/2 =$

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання зовнішнього діаметра різьби, мм *Major diameter measurement*









№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{\text{вим.}i}$			
Зовнішній діаметр різьби <i>Actual major diameter of the thread</i>		$d_{\text{вим.}} =$	

Протокол вимірювання середнього діаметра різьби, мм *Pitch diameter measurement*

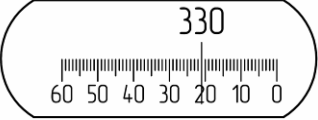
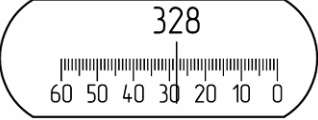
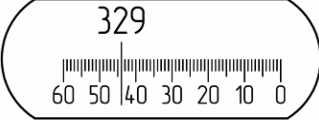
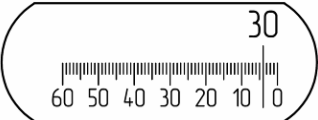
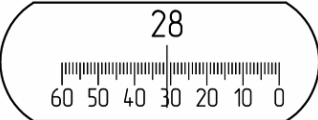
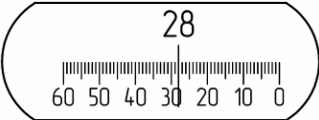
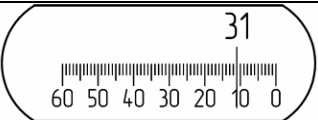
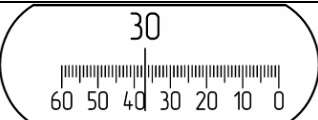
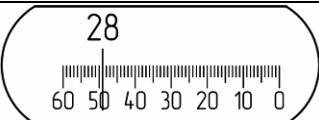
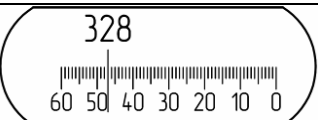
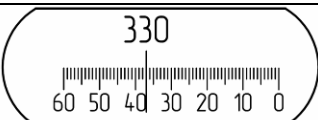
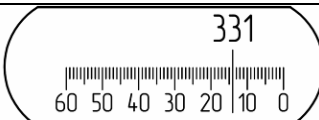
Ліва половина профілю <i>Left half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ лів.}i}$			
Права половина профілю <i>Right half of the profile</i>			
№ вимір.	1	2	3
Перший відлік			
	✓	✓	✓
Другий відлік			
	✓	✓	✓
$d_{2 \text{ пр.}i}$			
Середній діаметр різьби <i>Actual pitch diameter</i>		$d_{2 \text{ вим.}} =$	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання кроку різьби, мм *Thread pitch measurement*

Частина різьби	Верхня		Нижня	
Сторона профілю	Ліва	Права	Ліва	Права
Перший відлік				
	✓	✓	✓	✓
Другий відлік				
	✓	✓	✓	✓
P_i				
Крок різьби <i>Actual pitch</i>		$P_{\text{вим.}} =$		

Протокол вимірювання половини кута профілю різьби, град *Included angle measurement*

№ вимір.	1	2	3	Середнє
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	$\frac{\alpha^I}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Ліва половина профілю	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{IV}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{II}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Права половина профілю	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	$\frac{\alpha^{III}}{2}$ 	
	✓	✓	✓	
Половина кута профілю <i>Half of the included angle:</i>				
по лівій стороні витка <i>left side</i>		$\alpha/2_{\text{лів.}} =$		
по правій стороні витка <i>right side</i>		$\alpha/2_{\text{прав.}} =$		
Половина кута профілю <i>Half of the included angle</i>		$\alpha/2 =$		

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Визначення відповідності різьби заданому полю допуску

1. Граничні розміри зовнішнього діаметра:

- Граничні відхилення:

$$\text{верхнє відхилення} \quad es_d =$$

$$\text{допуск} \quad T_d =$$

$$\text{нижнє відхилення} \quad ei_d =$$

- Граничні розміри:

$$\text{найбільший} \quad d_{\max} = d + es_d =$$

$$\text{найменший} \quad d_{\min} = d + ei_d =$$

2. Дійсний розмір зовнішнього діаметра: $d_{\text{вим.}} =$

3. Зіставляємо граничні розміри зовнішнього діаметра різьби з вимірними:

$$d_{\min} \leq d_{\text{вим.}} \leq d_{\max}$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \leq \underline{\hspace{2cm}} \leq \underline{\hspace{2cm}}$$

4. Граничні розміри середнього діаметра:

- Номинальний розмір : $d_2 =$

- Граничні відхилення:

$$\text{верхнє відхилення} \quad es_{d_2} =$$

$$\text{допуск} \quad T_{d_2} =$$

$$\text{нижнє відхилення} \quad ei_{d_2} =$$

- Граничні розміри:

$$\text{найбільший} \quad d_{2\max} = d_2 + es_{d_2} =$$

$$\text{найменший} \quad d_{2\min} = d_2 + ei_{d_2} =$$

5. Приведений середній діаметр різьби:

- Відхилення половини кута профілю:

$$\text{лівої половини} \quad \Delta \frac{\alpha}{2} \text{ лів.} = \frac{\alpha}{2} \text{ лів. вим.} - \frac{\alpha}{2} =$$

$$\text{правої половини} \quad \Delta \frac{\alpha}{2} \text{ пр.} = \frac{\alpha}{2} \text{ пр. вим.} - \frac{\alpha}{2} =$$

$$\text{половини кута профілю} \quad \Delta \frac{\alpha}{2} = \frac{\left| \Delta \frac{\alpha}{2} \text{ пр.} \right| + \left| \Delta \frac{\alpha}{2} \text{ лів.} \right|}{2} =$$

- Відхилення кроку різьби: $\Delta P_n = \left| \Delta P_{n\text{вим.}} - P \right| =$

- Приведений середній діаметр різьби:

$$d_{2\text{прив.}} = d_{2\text{вим.}} + f_p + f_\alpha = d_{2\text{вим.}} + 1,732\Delta P + 0,36P\Delta \frac{\alpha}{2} =$$

=

6. Зіставляємо граничні розміри середнього діаметра із приведеним середнім діаметром різьби:

$$d_{2\min} \leq d_{2\text{прив.}} \leq d_{2\max}$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \leq \underline{\hspace{2cm}} \leq \underline{\hspace{2cm}}$$

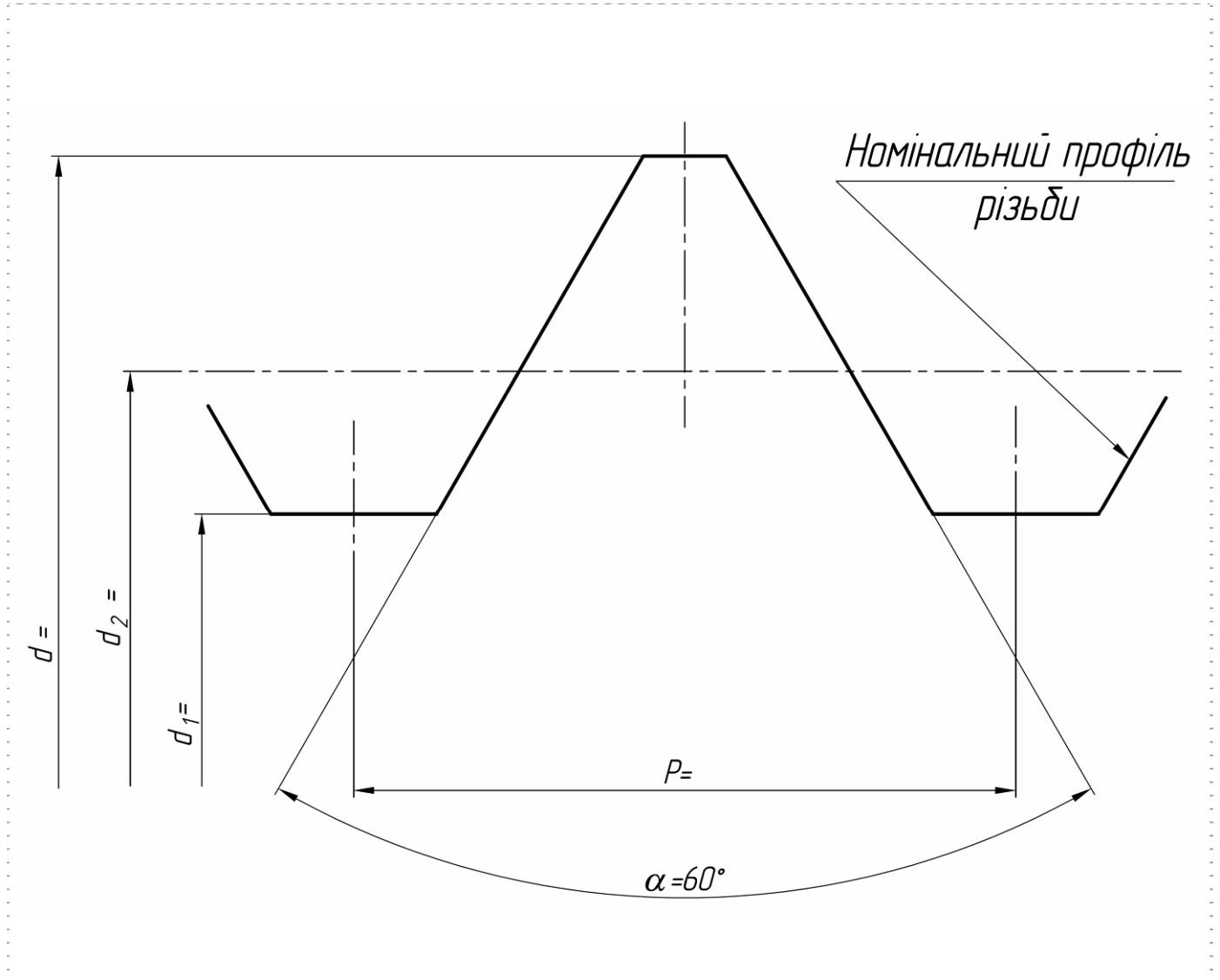
Група *Group*

Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Схема полів допусків різьби
Diagrams of the tolerance zone



Висновок по роботі _____

Conclusion

Група *Group* _____

Дата *Date* _____

Студент *Student* _____

Викладач *Lecturer* _____

Лабораторна робота № 4 ВІМІРЮВАННЯ ВІДХИЛЕНЬ ФОРМИ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ**Laboratory work #4 MEASUREMENT OF SHAPE DEVIATION OF CYLINDRICAL SURFACES**

Завдання. Виміряти відхилення від циліндричності вала та визначити його ступінь точності за ГОСТ 24643. Виконати ескіз вала та позначити допуск циліндричності.

*Measure the deviation from the shaft cylindricity and determine its degree of accuracy.
Perform an inspection of the shaft and check the tolerance of the cylindricity*

Метрологічні характеристики приладуПрилад *Device*

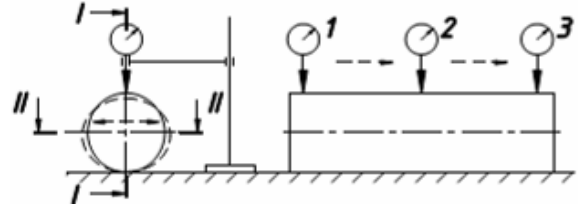
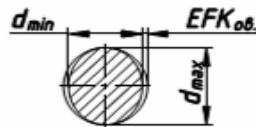
Ціна поділки шкали

Scale division value

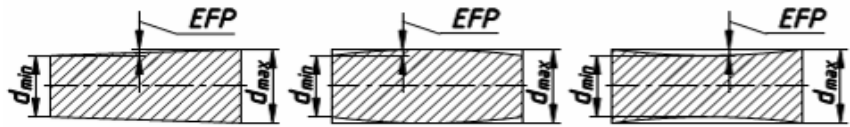
Діапазон показів шкали

Scale reading range

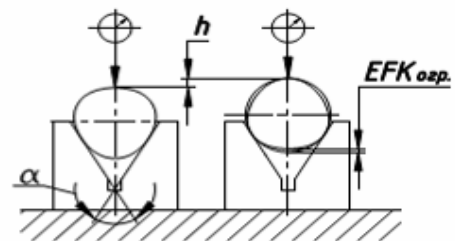
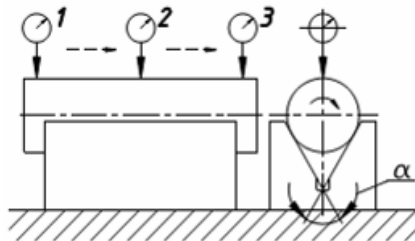
Похибка вимірювання

*Measurement error***Схема вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу****Схема розрахунку:****- овальності**

$$EFK_{ов.} = \frac{d_{max} - d_{min}}{2}$$

- відхилення профілю поздовжнього перерізу

$$EFP = \frac{d_{max} - d_{min}}{2}$$

Схема вимірювання та розрахунку огранювання *Measurement scheme*

для $\alpha = 90^\circ$ $EFK_{огр.} = h/2$, для $\alpha = 60^\circ$ $EFK_{огр.} = h/3$.

Налаштування приладуРозмір вала *Shaft tolerance class*

Ø30f8

Верхнє відхилення вала *Upper shaft deviation*

es=

Нижнє відхилення вала *Lower shaft deviation*

ei=

Розмір блоку мір* *Size of the Gauge Block*

L=

Міри, що входять до складу блоку**

*1. Якщо es та ei знаходяться у межах діапазону показів шкали, то приймаємо: $L = d$, де d – номінальний розмір вала.

2. Якщо es чи ei виходять за межі діапазону показів шкали, то приймаємо: $L = d + (es + ei)/2$ з округленням до сотих часток міліметра.

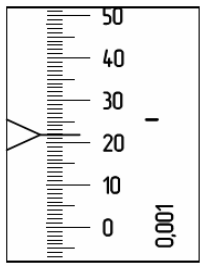
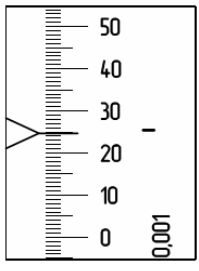
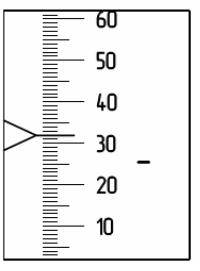
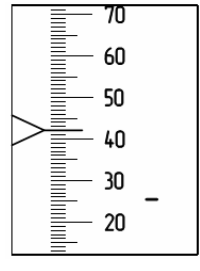
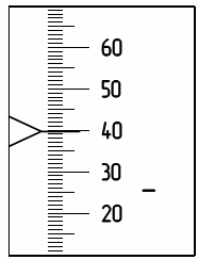
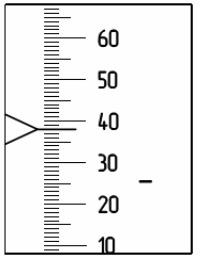
**Набір №2 мір довжини кінцевих плоскопаралельних за ГОСТ 9038

Номінальний розмір мір, мм <i>Nominal size of the gauge block, mm</i>												
1,005	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1	1,2
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
8,0	9,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

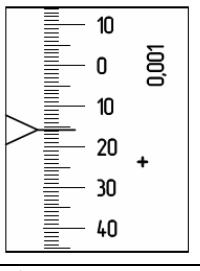
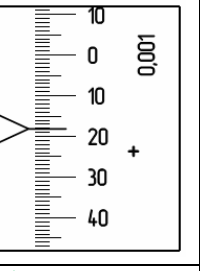
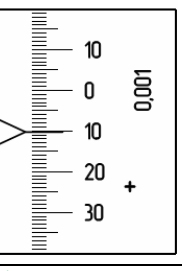
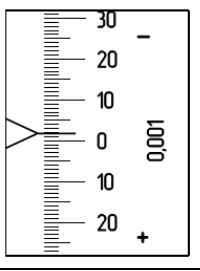
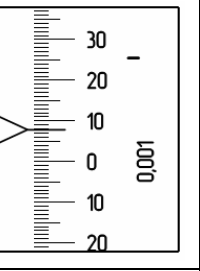
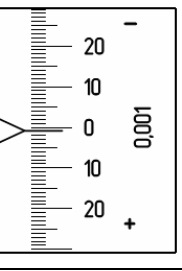
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу <i>EFP</i> , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
✓	✓	✓		
II-II				
✓	✓	✓		
Овальність, $E_{FK_{об.}}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $E_{FK_{огр.}}$, мкм				

Група *Group*

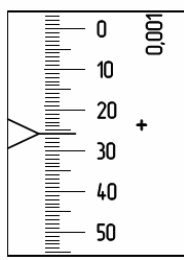
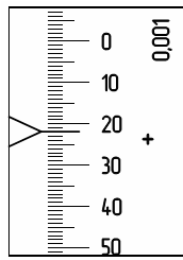
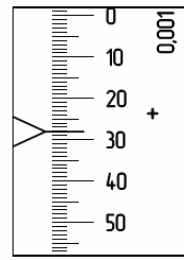
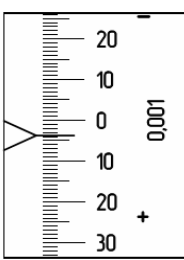
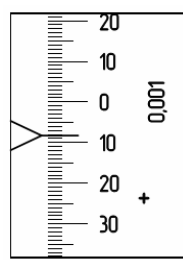
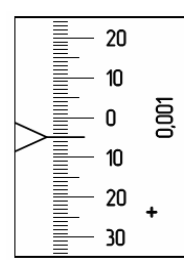
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

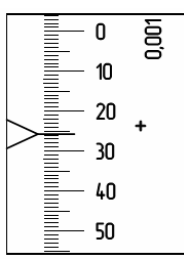
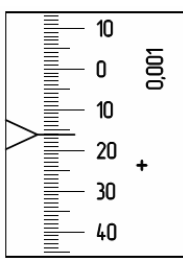
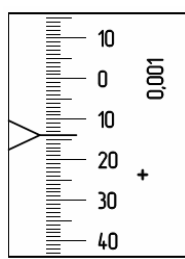
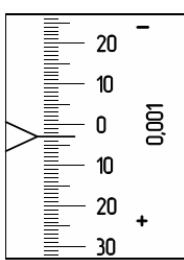
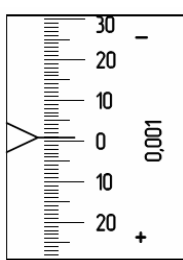
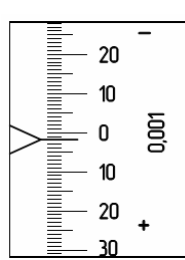
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу EFP , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $EFK_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $EFK_{огр.}$, мкм				

Група *Group*

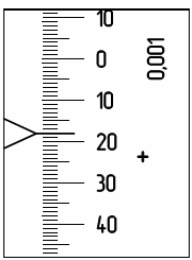
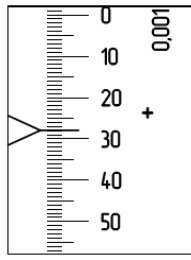
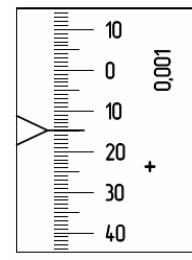
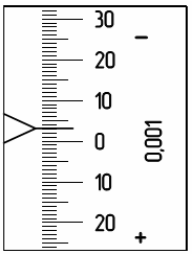
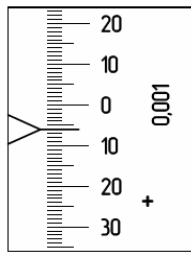
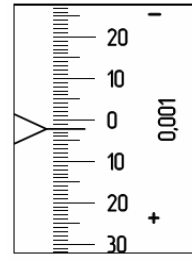
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

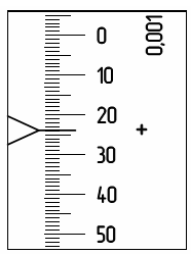
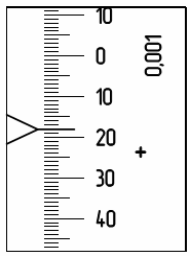
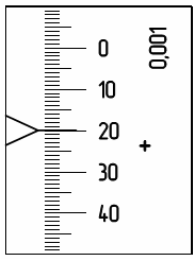
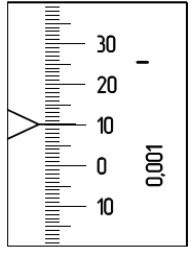
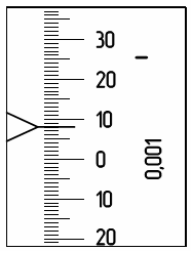
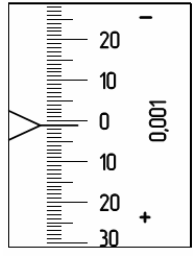
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу EFP , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $E_{FK_{об.}}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $E_{FK_{огр.}}$, мкм				

Група *Group*

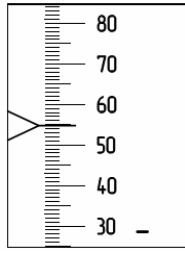
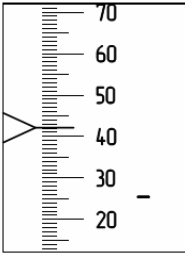
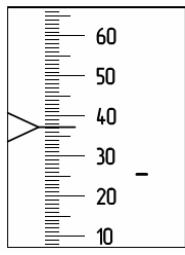
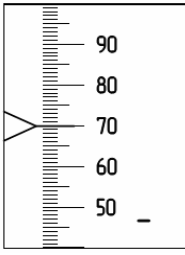
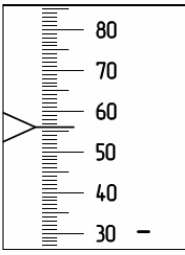
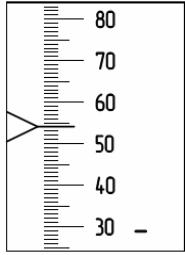
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

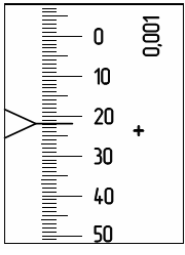
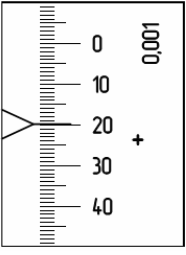
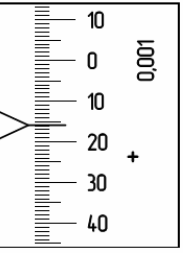
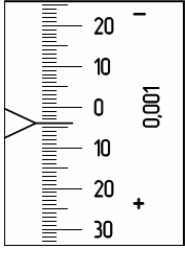
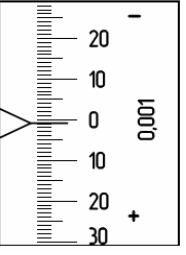
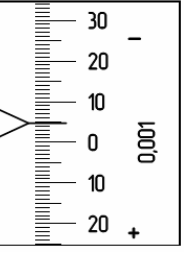
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу <i>EFP</i> , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
✓	✓	✓		
II-II				
✓	✓	✓		
Овальність, $EFK_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $EFK_{огр.}$, мкм				

Група *Group*

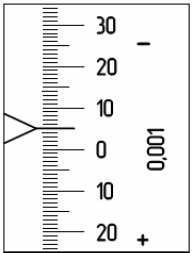
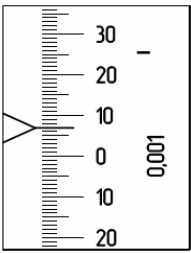
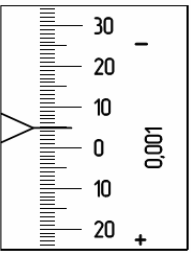
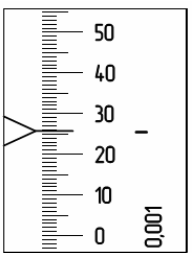
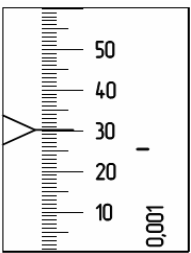
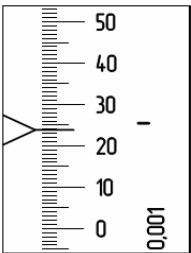
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

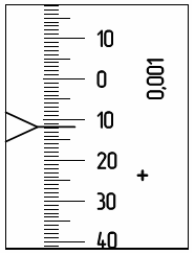
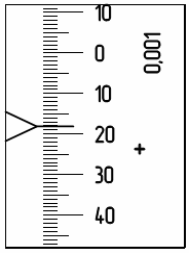
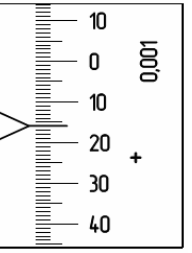
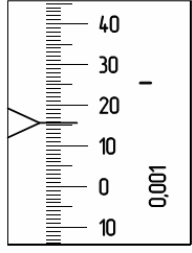
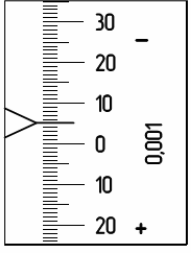
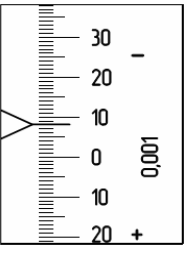
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу EFP , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $EFK_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $EFK_{огр.}$, мкм				

Група *Group*

Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу <i>EFP</i> , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $E_{FK_{об}}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $E_{FK_{огр}}$, мкм				

Група *Group*

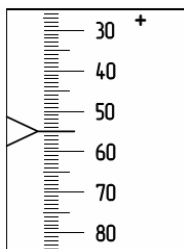
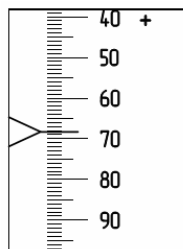
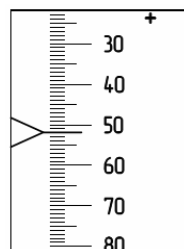
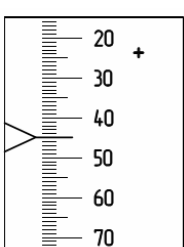
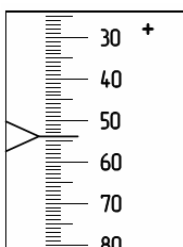
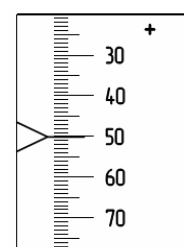
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

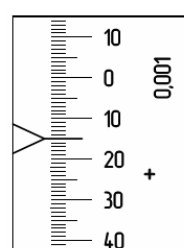
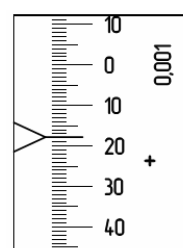
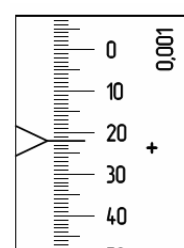
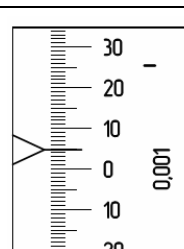
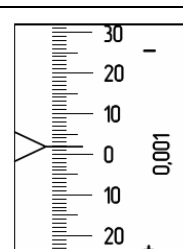
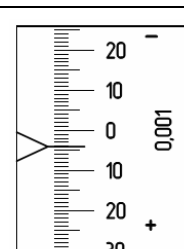
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу <i>EFP</i> , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $E_{FK_{об.}}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $E_{FK_{огр.}}$, мкм				

Група *Group*

Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу EFP , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $EK_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $EK_{огр.}$, мкм				

Група *Group*

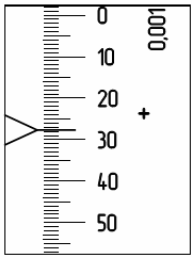
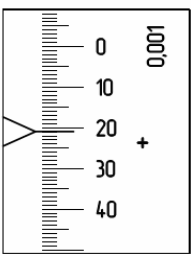
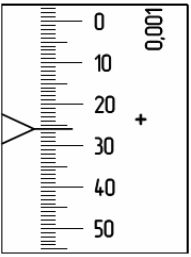
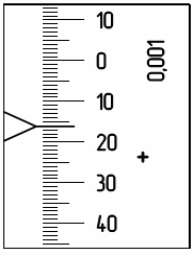
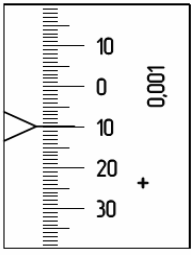
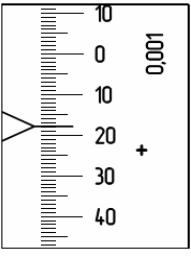
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

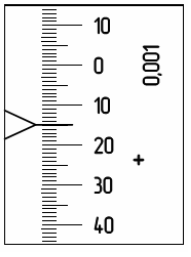
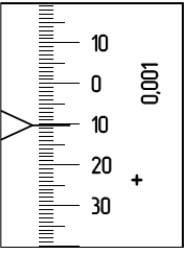
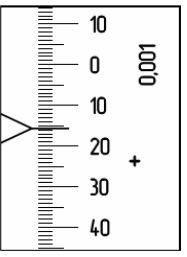
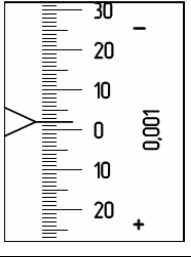
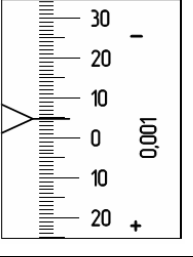
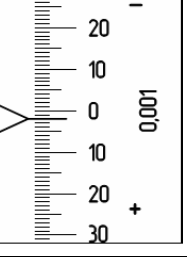
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу <i>EFP</i> , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
✓	✓	✓		
II-II				
✓	✓	✓		
Овальність, $E_{FK_{об}}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $E_{FK_{огр}}$, мкм				

Група *Group*

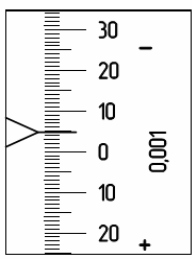
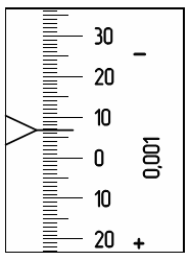
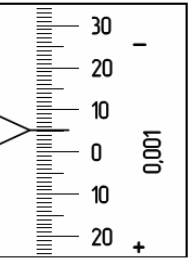
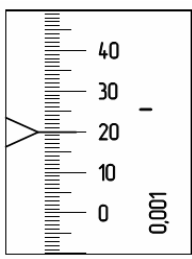
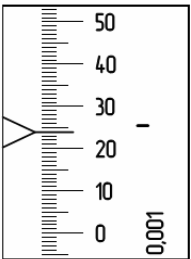
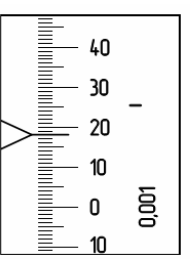
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

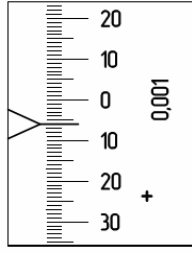
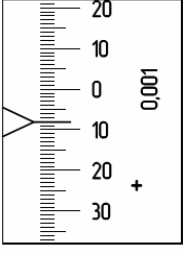
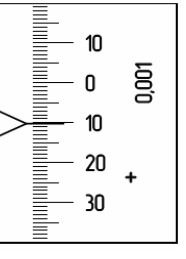
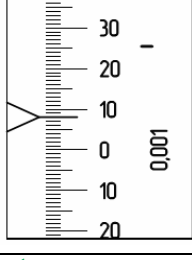
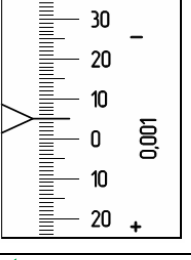
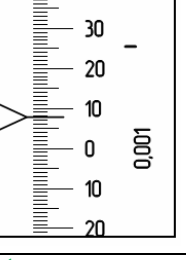
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу EFP , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $Efk_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $Efk_{огр.}$, мкм				

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу EFP , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $EFK_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $EFK_{орг.}$, мкм				

Група *Group*

Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу EFP , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $EFK_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $EFK_{огр.}$, мкм				

Група *Group*

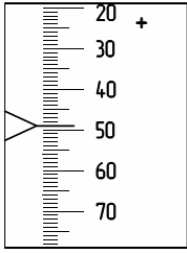
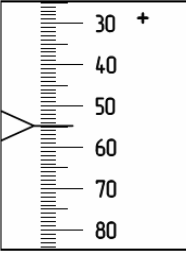
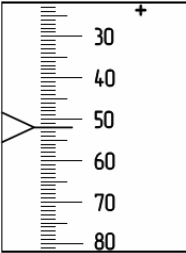
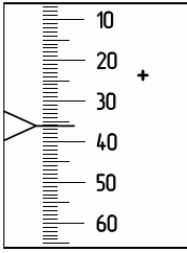
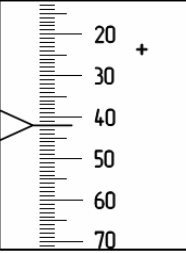
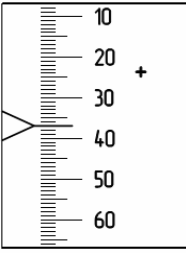
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

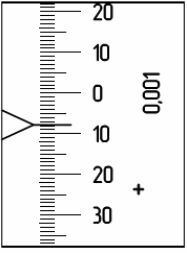
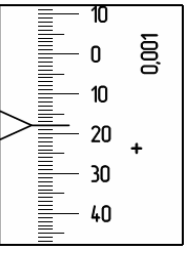
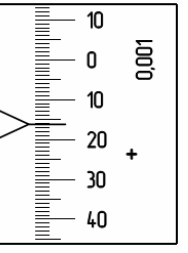
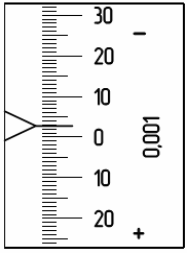
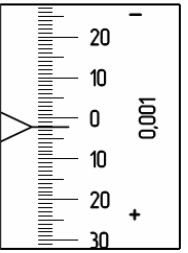
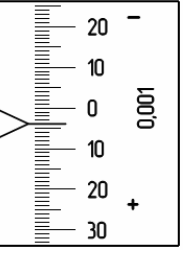
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу EFP , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $EFK_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $EFK_{огр.}$, мкм				

Група *Group*

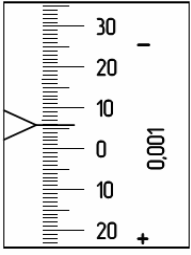
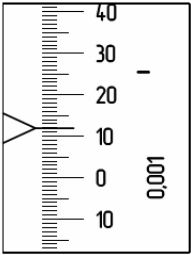
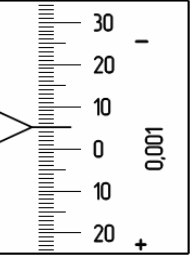
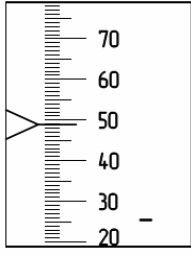
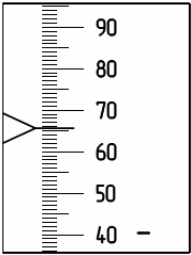
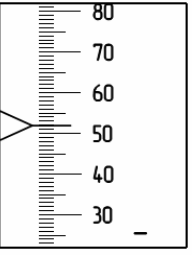
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

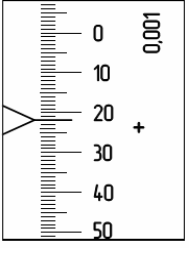
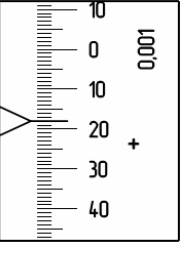
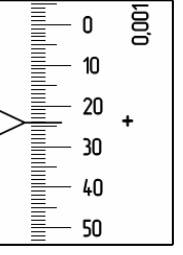
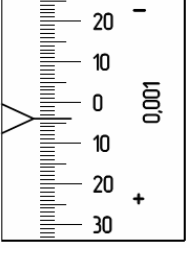
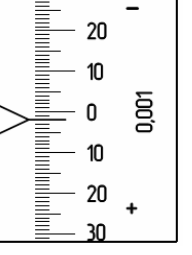
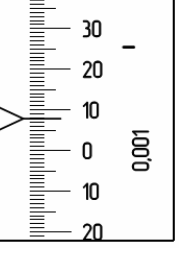
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу EFP , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $EFK_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $EFK_{огр.}$, мкм				

Група *Group*

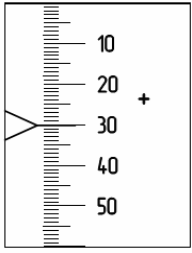
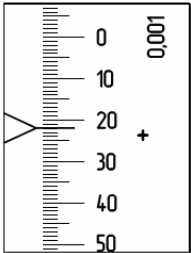
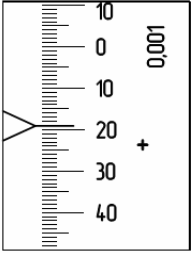
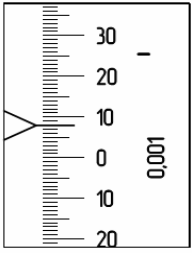
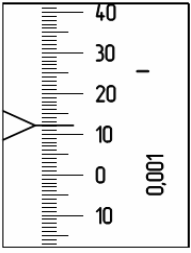
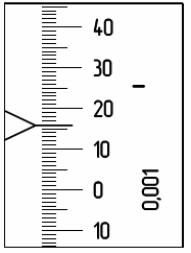
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

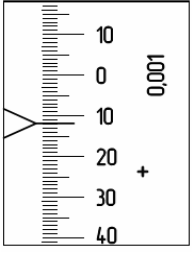
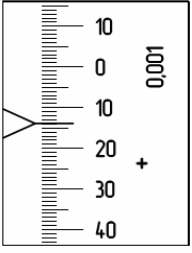
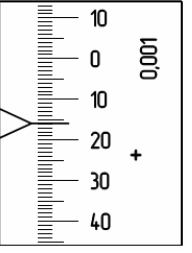
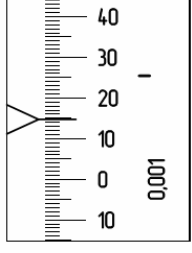
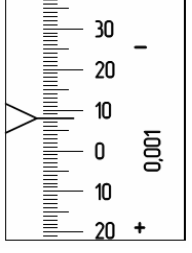
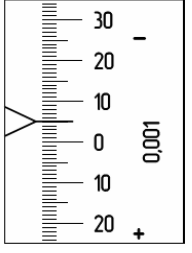
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу EFP , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $EK_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $EK_{огр.}$, мкм				

Група *Group*

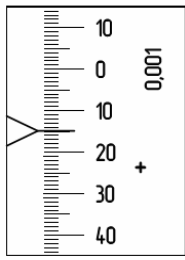
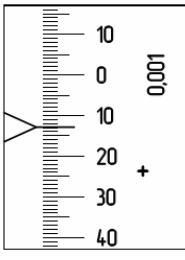
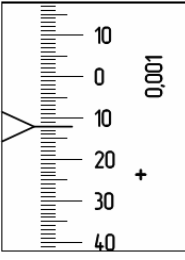
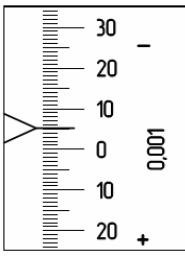
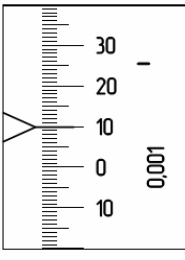
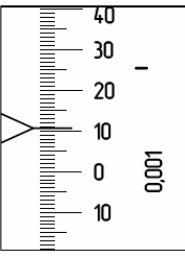
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

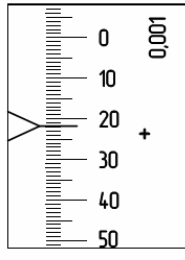
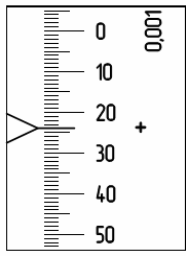
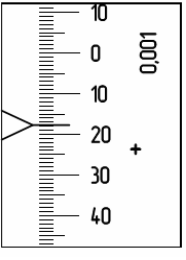
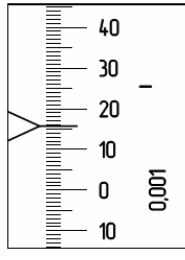
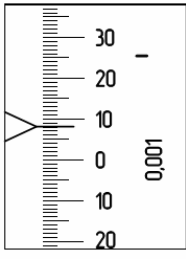
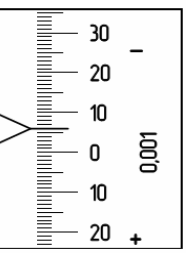
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу <i>EFP</i> , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $E_{FK_{об.}}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $E_{FK_{огр.}}$, мкм				

Група *Group*

Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу EFP , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $EFK_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $EFK_{огр.}$, мкм				

Група *Group*

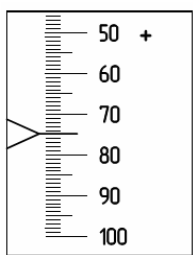
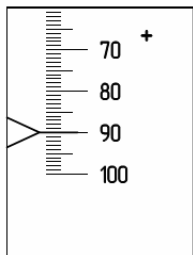
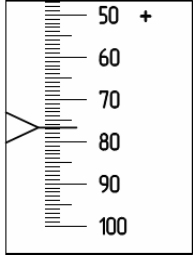
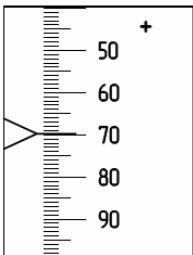
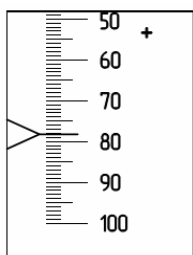
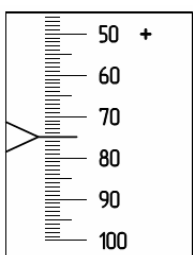
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

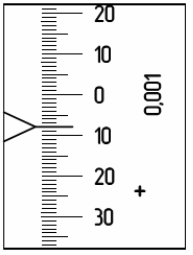
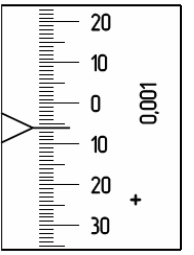
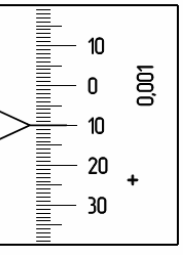
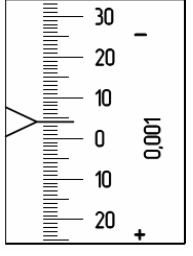
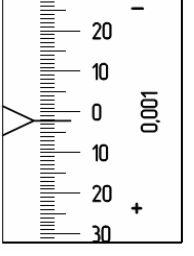
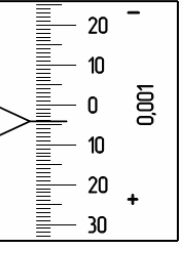
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу <i>EFP</i> , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $EFK_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $EFK_{огр.}$, мкм				

Група *Group*

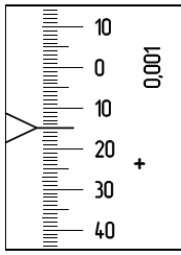
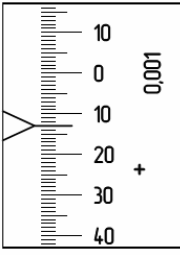
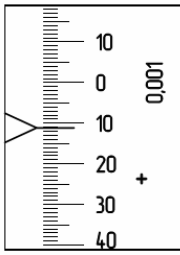
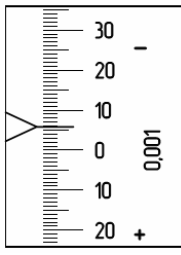
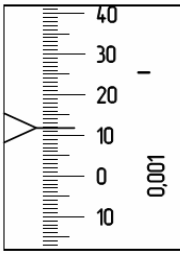
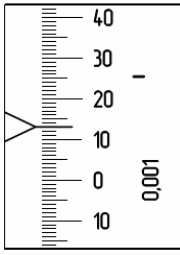
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

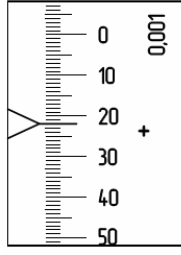
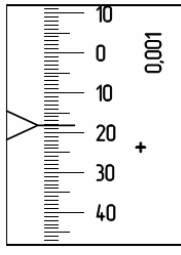
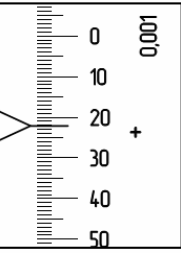
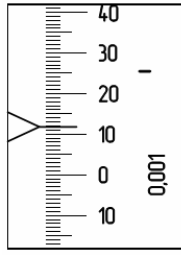
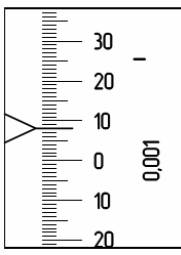
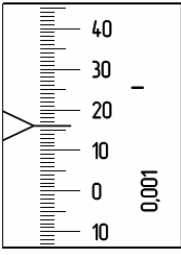
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу EFP , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $EFK_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $EFK_{огр.}$, мкм				

Група *Group*

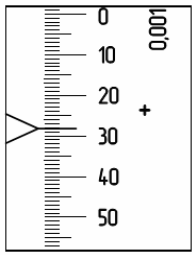
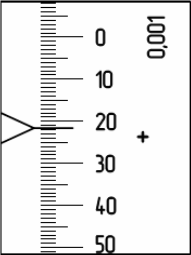
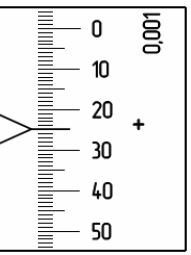
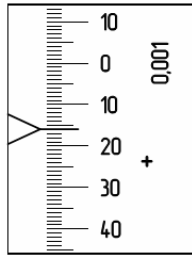
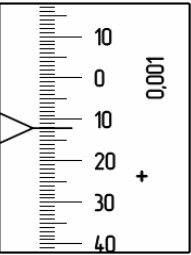
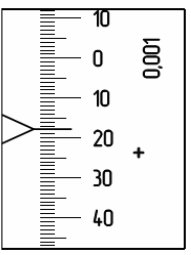
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

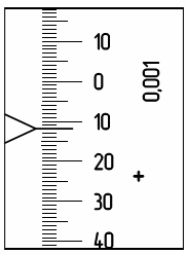
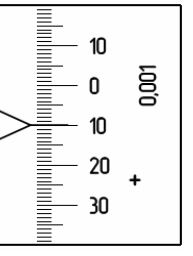
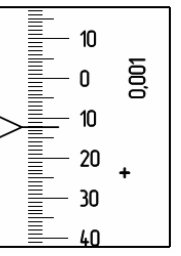
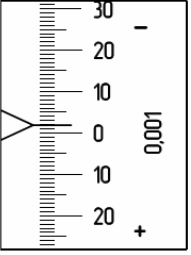
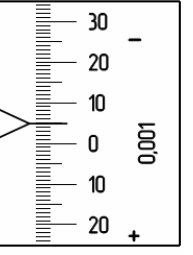
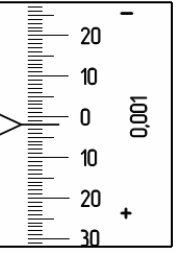
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу EFP , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $EFK_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $EFK_{огр.}$, мкм				

Група *Group*

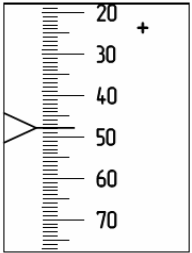
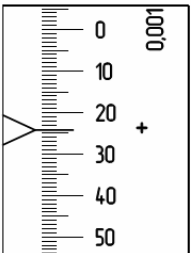
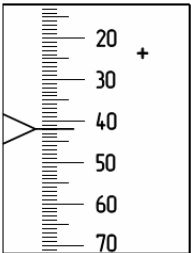
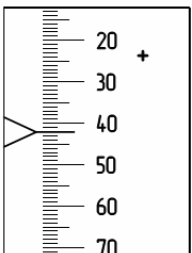
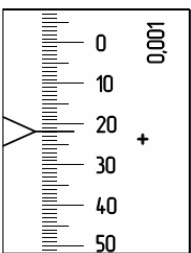
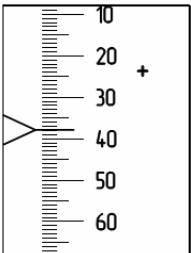
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

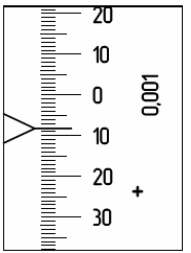
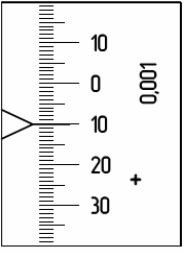
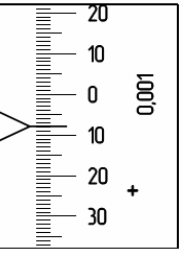
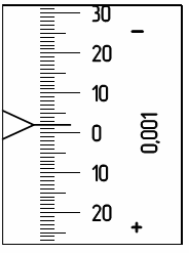
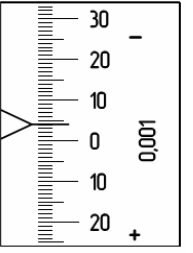
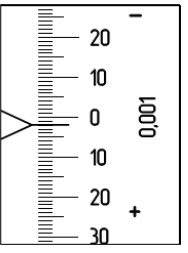
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу EFP , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
✓	✓	✓		
II-II				
✓	✓	✓		
Овальність, $EFK_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $EFK_{орг.}$, мкм				

Група *Group*

Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу <i>EFP</i> , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
✓	✓	✓		
II-II				
✓	✓	✓		
Овальність, <i>EFK_{об.}</i> , мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання <i>EFK_{огр.}</i> , мкм				

Група *Group*

Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу <i>EFP</i> , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $E_{FK_{об}}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $E_{FK_{огр}}$, мкм				

Група *Group*

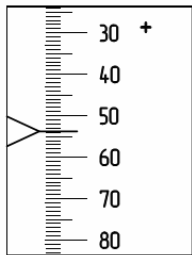
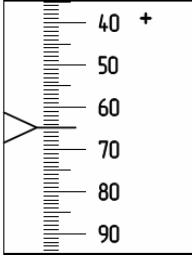
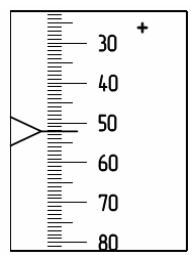
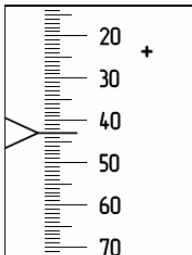
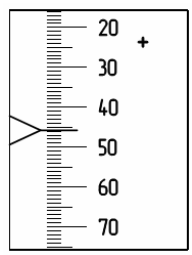
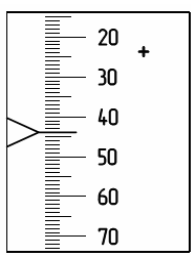
Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

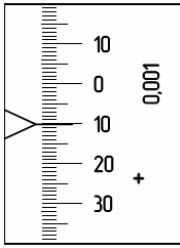
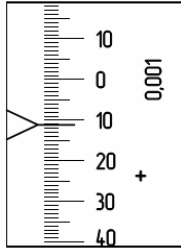
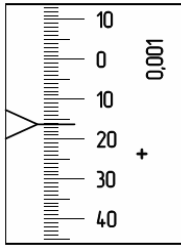
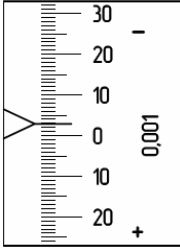
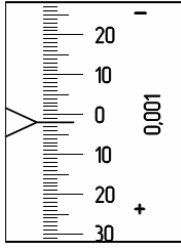
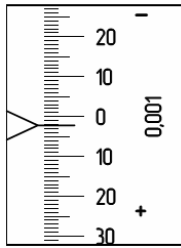
Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу EFP , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, $EFK_{об.}$, мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання $EFK_{огр.}$, мкм				

Група *Group*

Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання овальності та відхилення профілю поздовжнього перерізу

Shaft shape measurement protocol

Напрями	Покази приладу, мкм			Відхилення профілю поздовжнього перерізу <i>EFP</i> , мкм
	Перерізи			
	1	2	3	
I-I				
	✓	✓	✓	
II-II				
	✓	✓	✓	
Овальність, <i>EFK_{об.}</i> , мкм				Форма профілю* <i>Profile shape</i>
				✓

* конусоподібність / бочкоподібність / сідлоподібність / загальний випадок

Протокол вимірювання огранювання

Кут призми, градусів <i>Prism angle, degrees</i>	Покази приладу, мкм	Перерізи		
		1	2	3
60	найбільше, max			
		✓	✓	✓
60	найменше, min			
		✓	✓	✓
Огранювання <i>EFK_{огр.}</i> , мкм				

Група *Group*

Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Лабораторна робота № 5

ВИМІРЮВАННЯ ВІДХИЛЕНЬ ФОРМИ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ КРУГЛОМІРА

Laboratory work #5

MEASURING THE SHAPE DEVIATION OF CYLINDRICAL SURFACES USING CIRCULAR GAUGES

Завдання. Виміряти відхилення від круглості та відхилення від циліндричності заданих поверхонь деталі та встановити ступінь їх точності. Нанести на ескіз деталі допуски круглості та циліндричності.

Measure the roundness and cylindricity deviation of the specified surfaces of the part and determine their degree of accuracy. Draw roundness and cylindricity tolerances on the sketch of the part.

Метрологічні характеристики приладу *Metrological characteristics of the device*

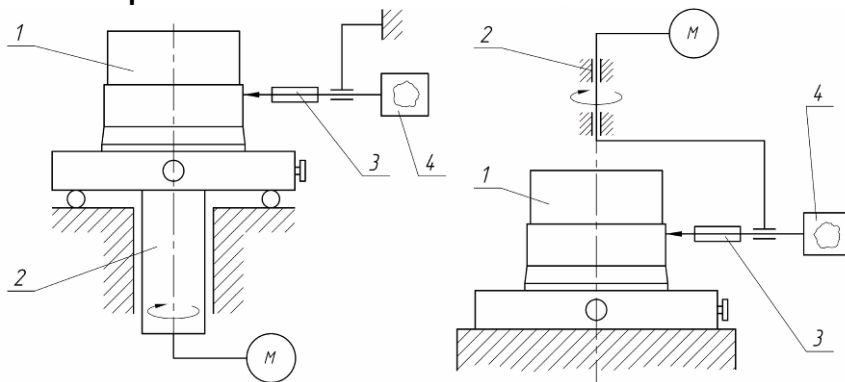
Прилад *Device*

Номинальна довжина щупа, мм *Nominal probe length* _____ ; _____ ; _____

Збільшення, разів *Magnification, times* min _____ max _____

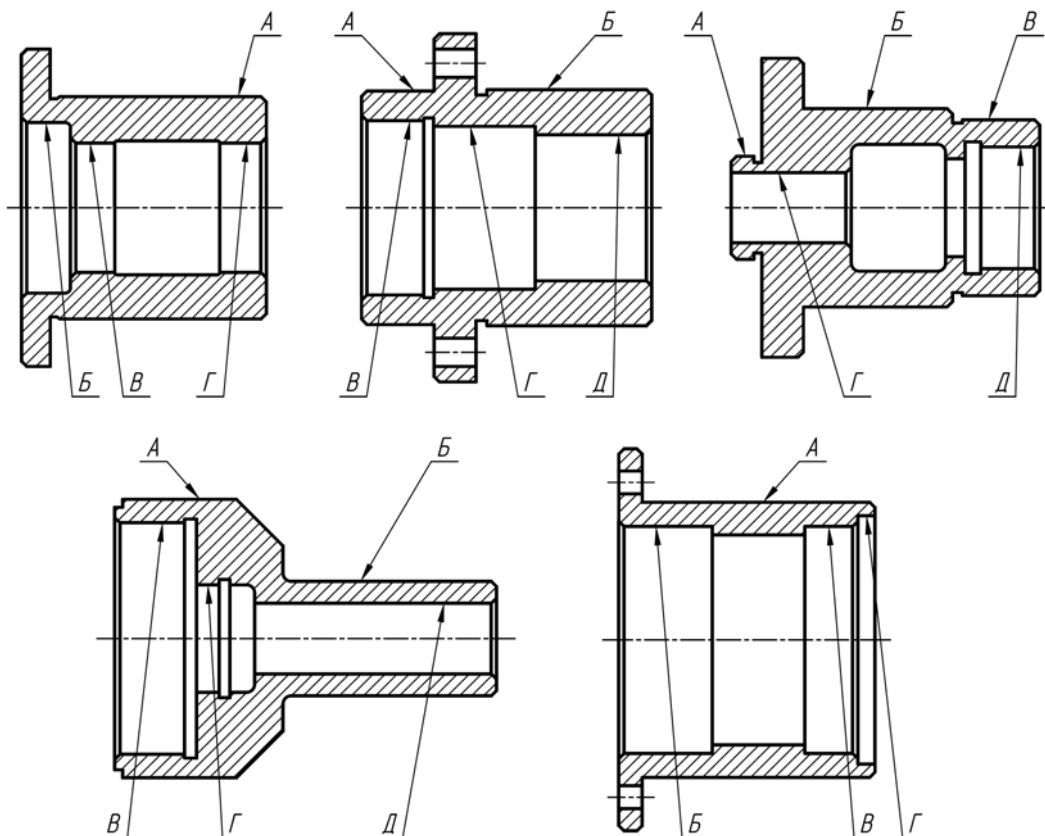
Ціна поділки круглограми, мкм *Scale division value* min _____ max _____

Схема вимірювання



- 1 - вимірювана деталь
- 2 - точний шпindelь
- 3 - вимірювальна головка
- 4 - записувальний прилад

Ескіз деталі



Група *Group* _____
 Дата *Date* _____

Студент *Student* _____
 Викладач *Lecturer* _____

Збільшення приладу *Device magnification*

Щуп	Положення перемикача								
	Збільшення	100	200	500	1000	2000	5000	10000	20000
26,5 мм	Збільшення	100	200	500	1000	2000	5000	10000	20000
	1 поділка, мкм	20	10	4	2	1	0,4	0,2	0,1
139,75 мм	Збільшення	40	80	200	400	800	2000	4000	8000
	1 поділка, мкм	50	25	10	5	2,5	1	0,5	0,25
253 мм	Збільшення	25	50	125	250	500	1250	2500	5000
	1 поділка, мкм	80	40	16	8	4	1,6	0,8	0,4

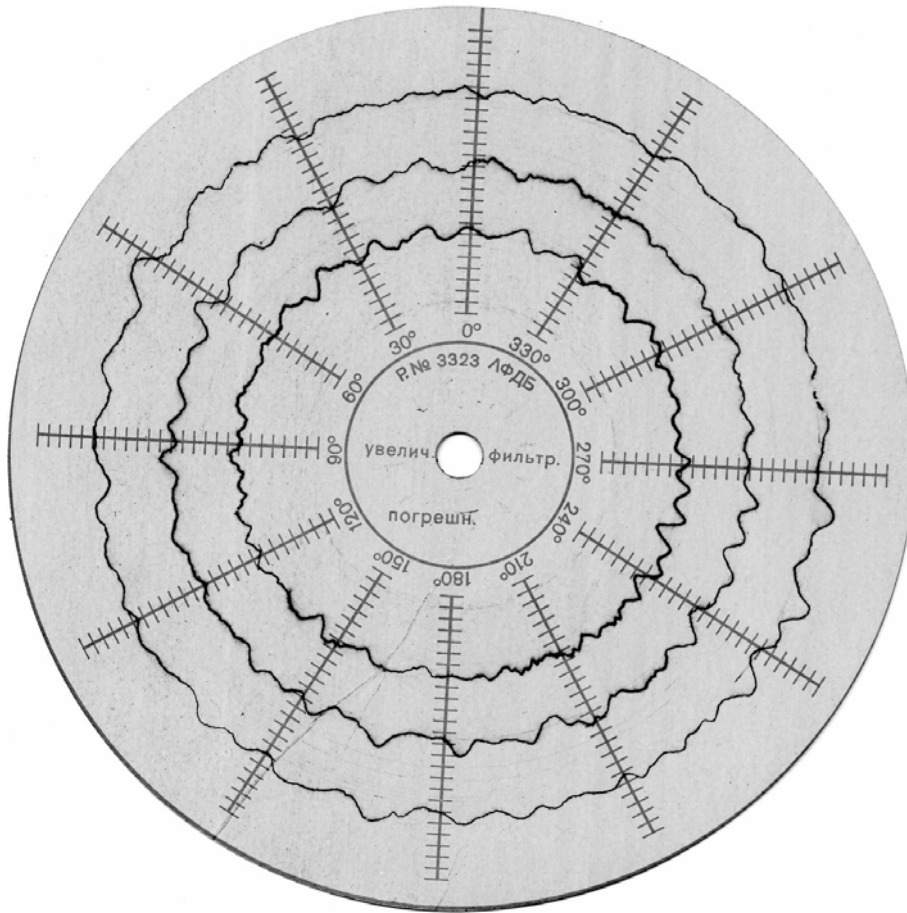
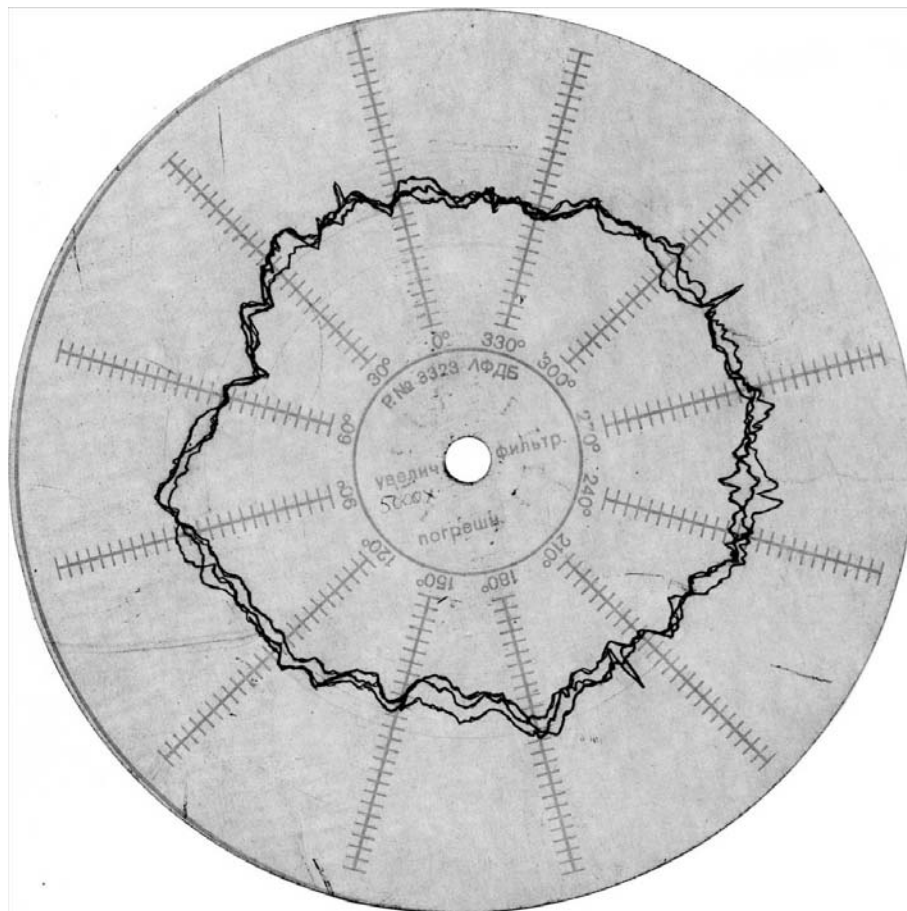
Протокол вимірювання відхилення від круглості*Measurement of deviation from roundness*

Контрольована поверхня деталі	A
Номінальний діаметр циліндричної поверхні d , мм <i>Nominal diameter of the cylindrical surface</i>	80
Довжина циліндричної поверхні l , мм <i>Cylindrical surface length</i>	85
Номінальна довжина щупа, мм <i>Nominal probe length</i>	139,75
Збільшення, разів <i>Magnification, times</i>	400
Співвідношення довжини і діаметра поверхні, l/d	
Кількість площин вимірювання, N <i>Number of measurement planes</i>	
Ціна поділки круглограми, мкм <i>Scale division value</i>	
Відхилення від круглості, EFK , мкм <i>Roundness deviation</i>	
Допуск круглості, TFK , мкм <i>Roundness tolerance</i>	
Ступінь точності за ГОСТ 24643 <i>Degree of accuracy</i>	

Протокол вимірювання відхилення від циліндричності*Measurement of deviation from cylindricity*

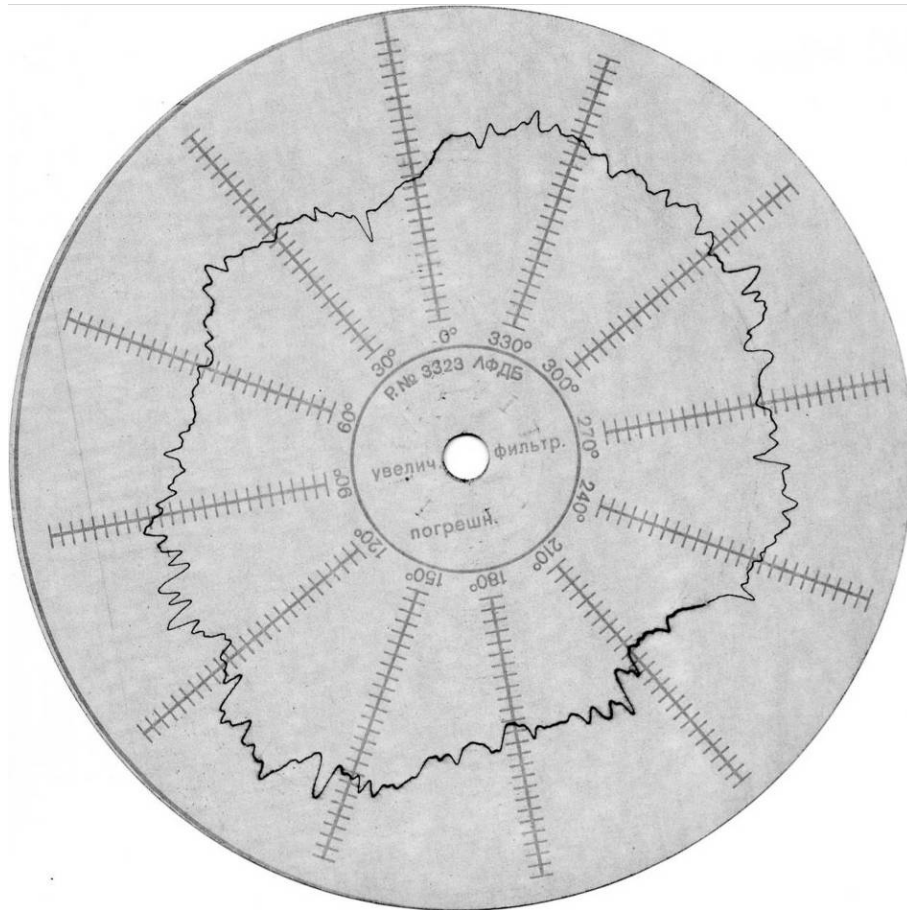
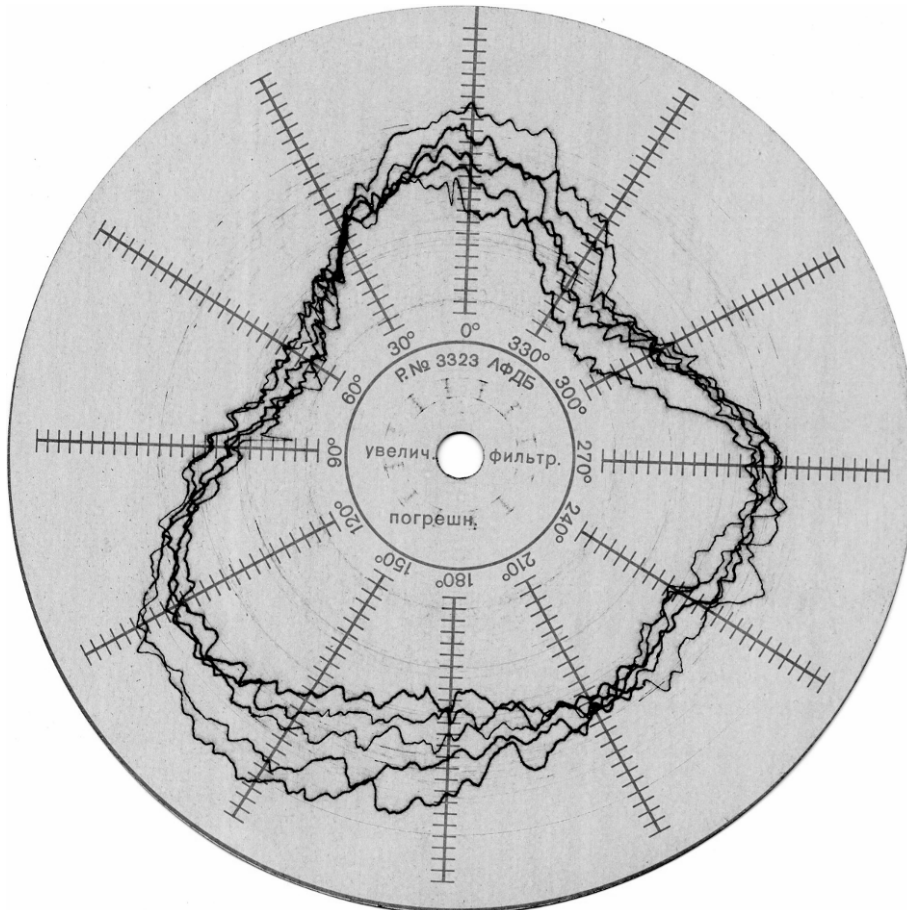
Контрольована поверхня деталі	Б
Номінальний діаметр циліндричної поверхні d , мм <i>Nominal diameter of the cylindrical surface</i>	63
Довжина циліндричної поверхні l , мм <i>Cylindrical surface length</i>	15
Номінальна довжина щупа, мм <i>Nominal probe length</i>	26,5
Збільшення, разів <i>Magnification, times</i>	1000
Кількість точок вимірювання на твірній K_{\min} <i>Number of measuring points</i>	
Ціна поділки круглограми, мкм <i>Scale division value</i>	
Відхилення від циліндричності, EFZ , мкм <i>Deviation from cylindricity</i>	
Допуск циліндричності, TFZ , мкм <i>Cylindricity tolerance</i>	
Ступінь точності за ГОСТ 24643 <i>Degree of accuracy</i>	

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

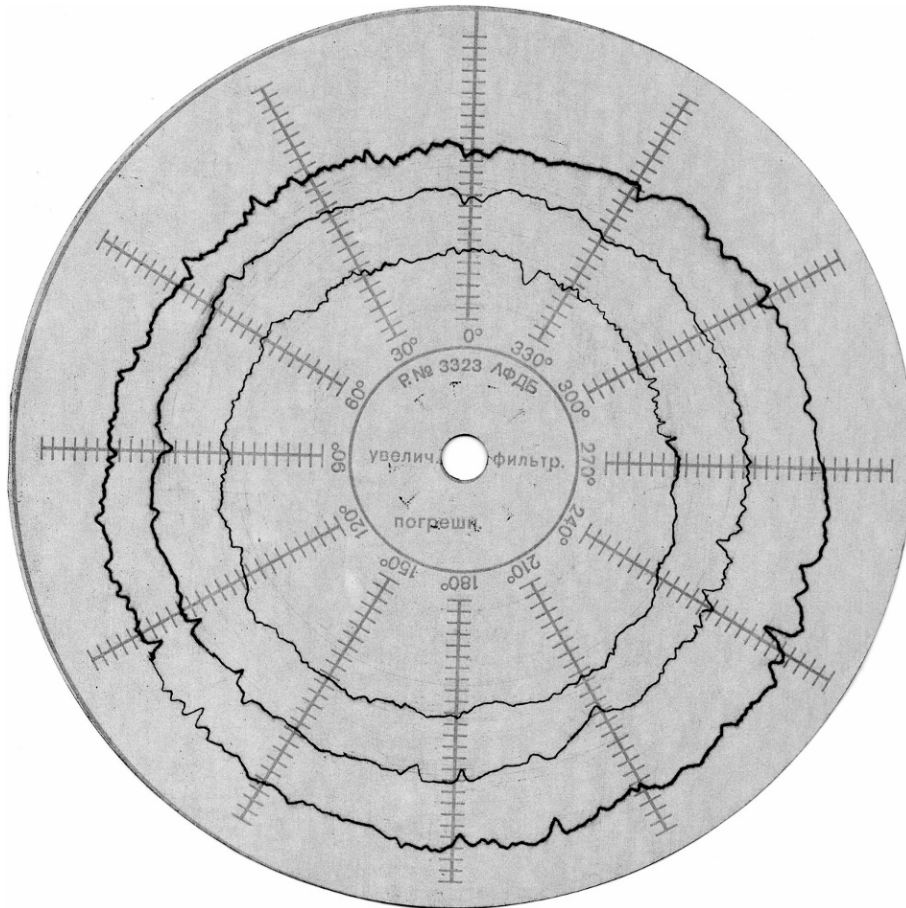
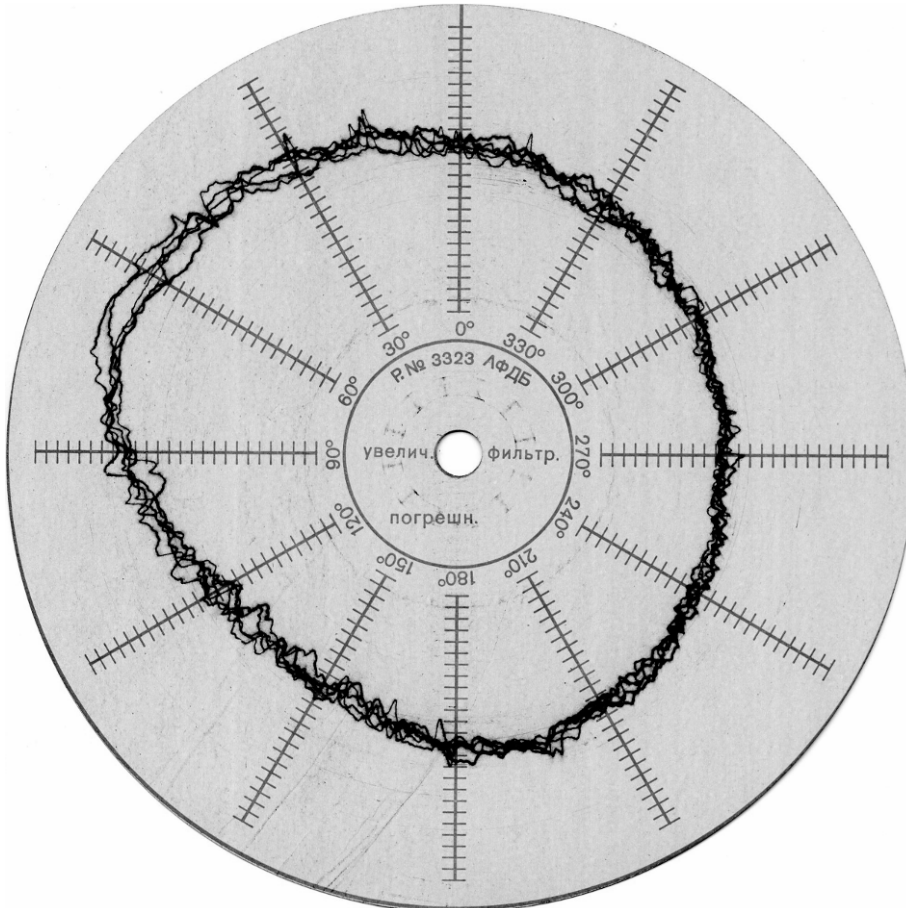
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

Група *Group*
Дата *Date*

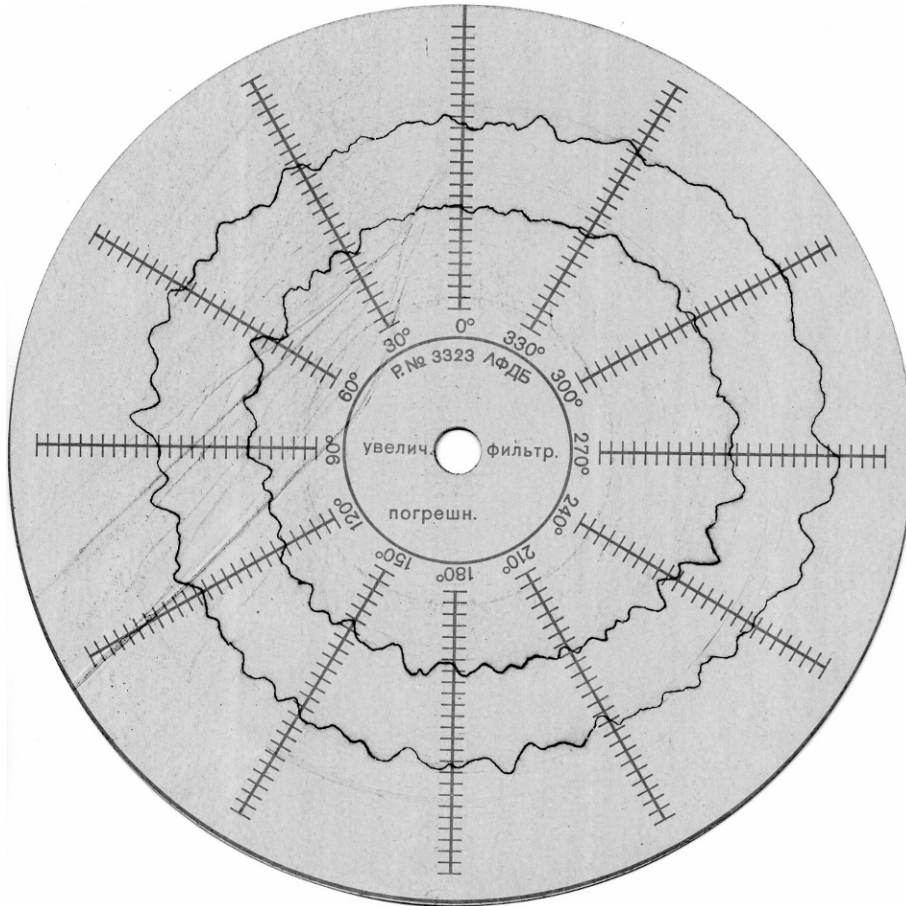
Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

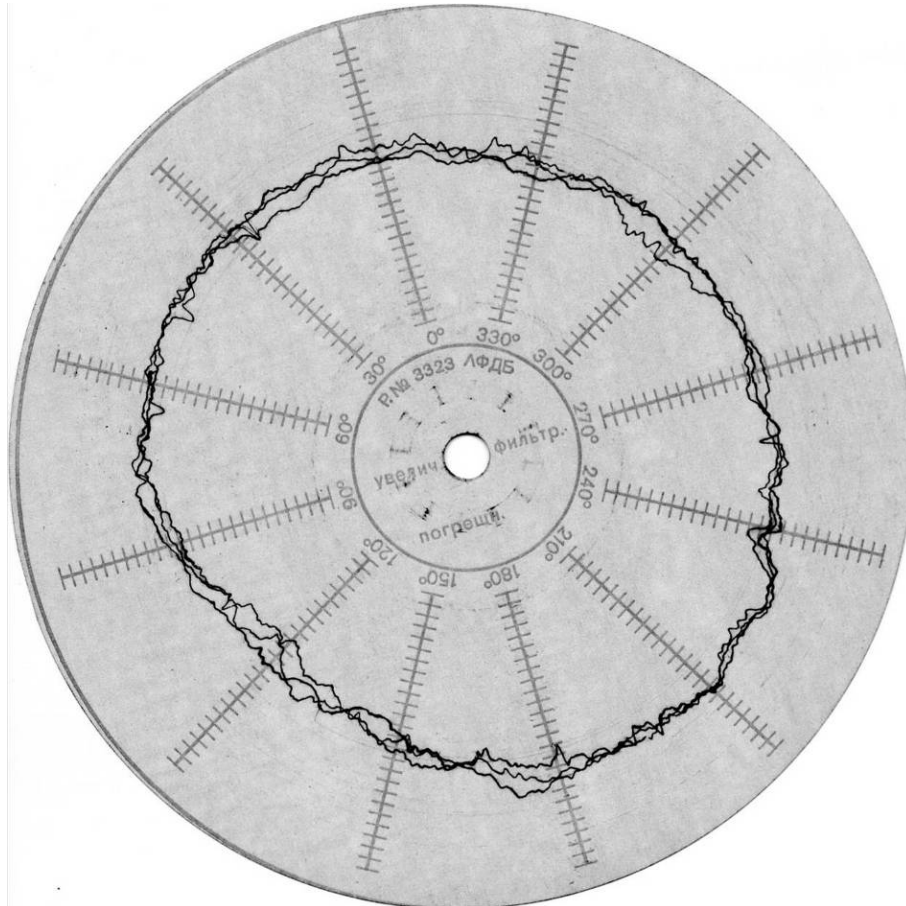
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness*

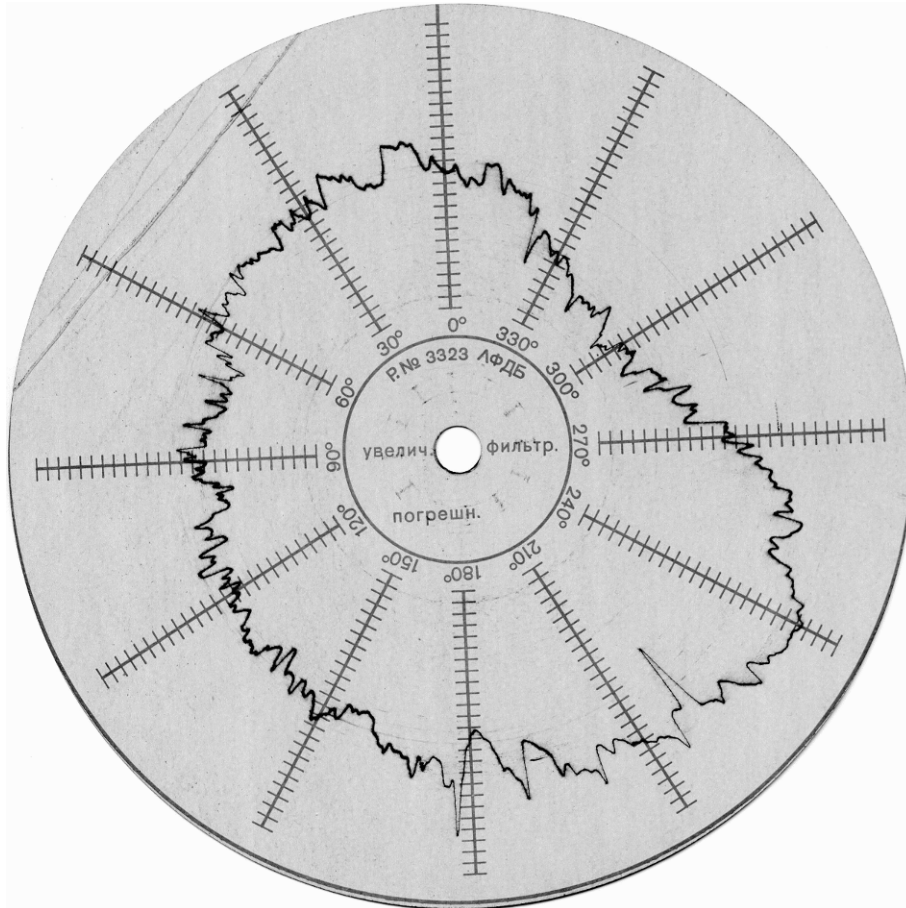
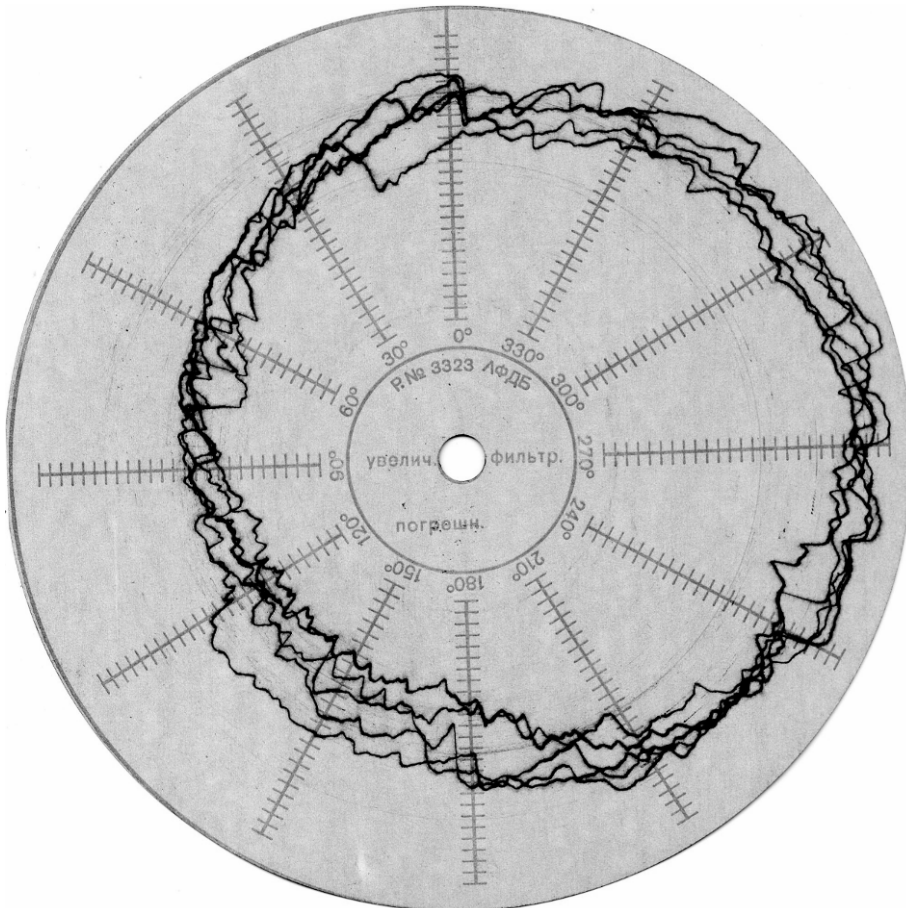


Вимірювання відхилення від циліндричності *Measurement of deviation from cylindricity*



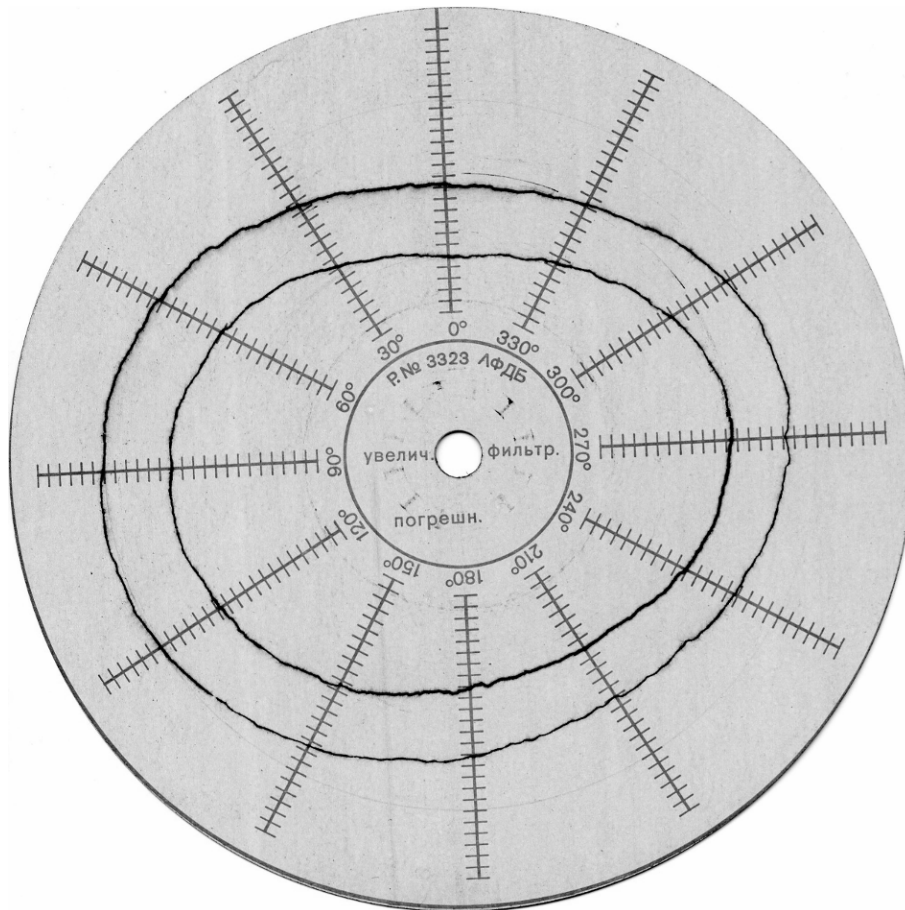
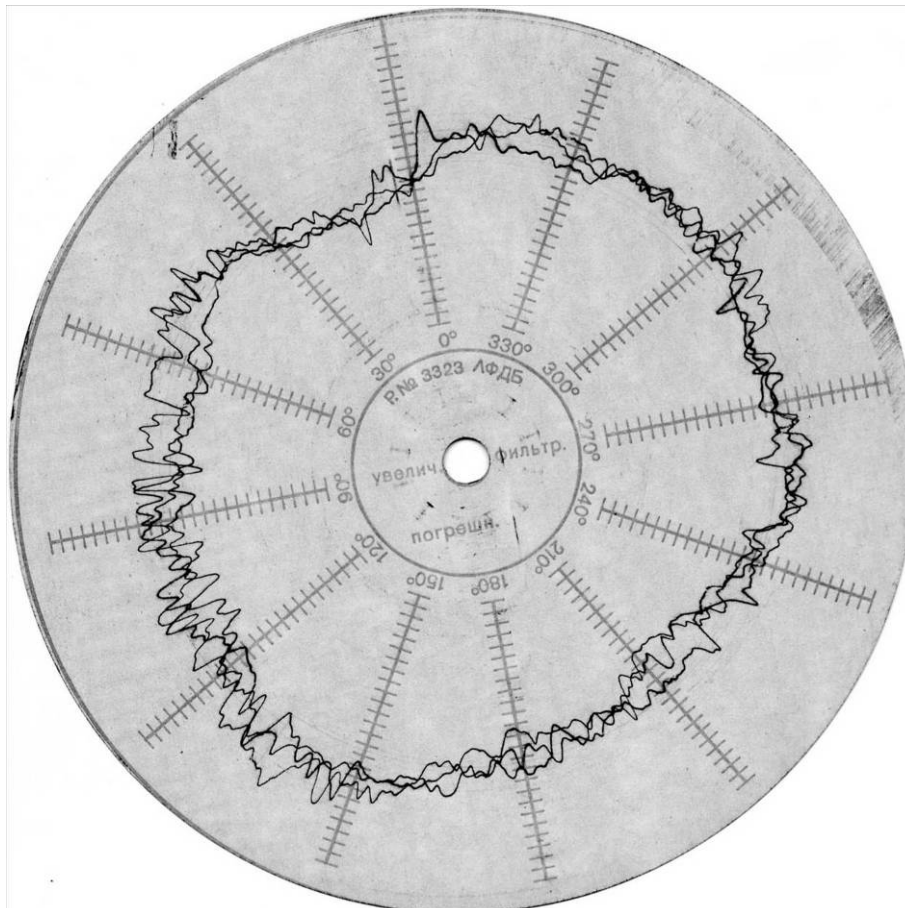
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

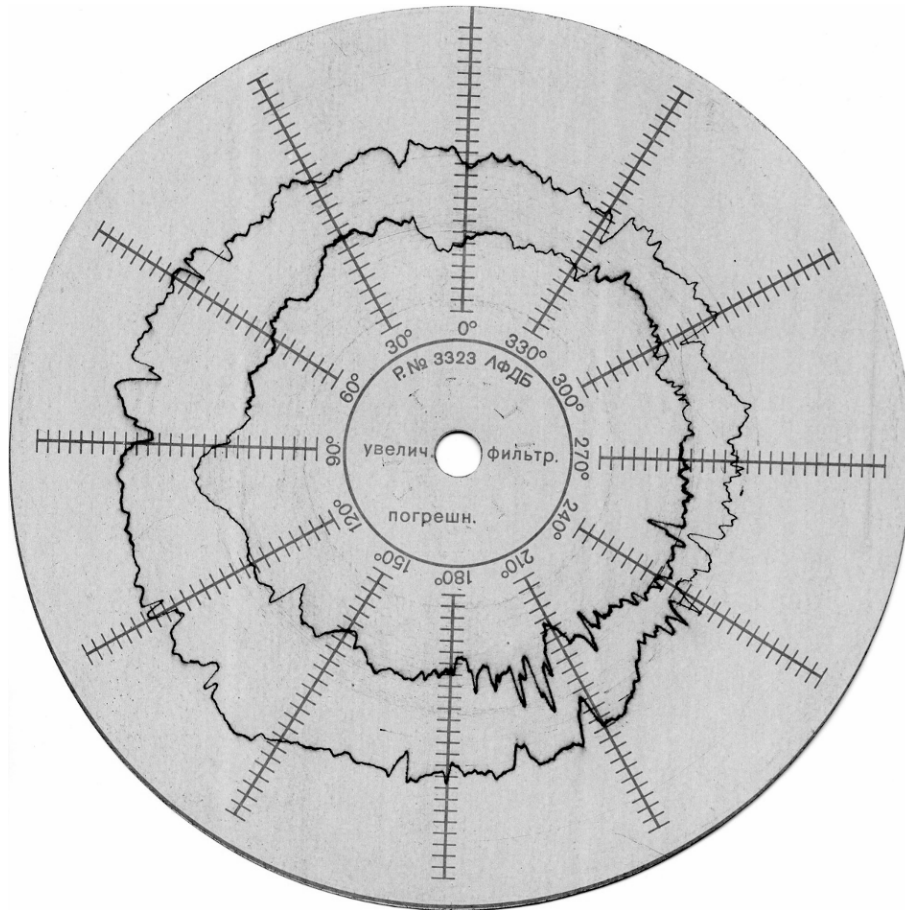
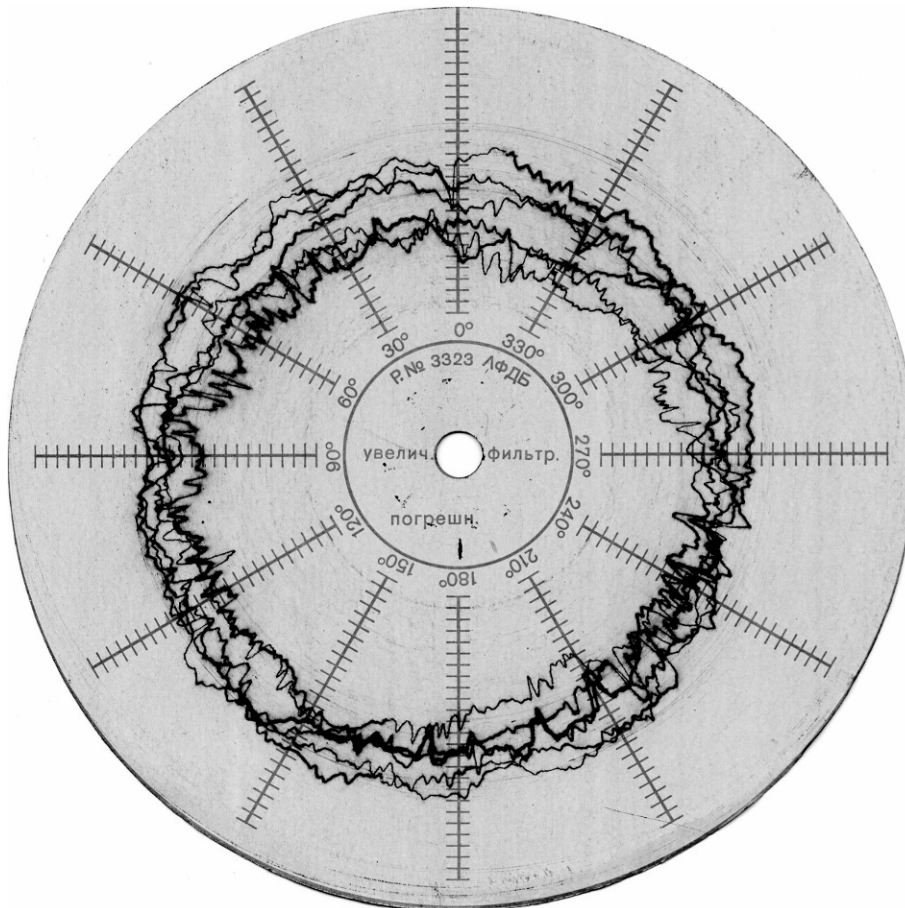
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

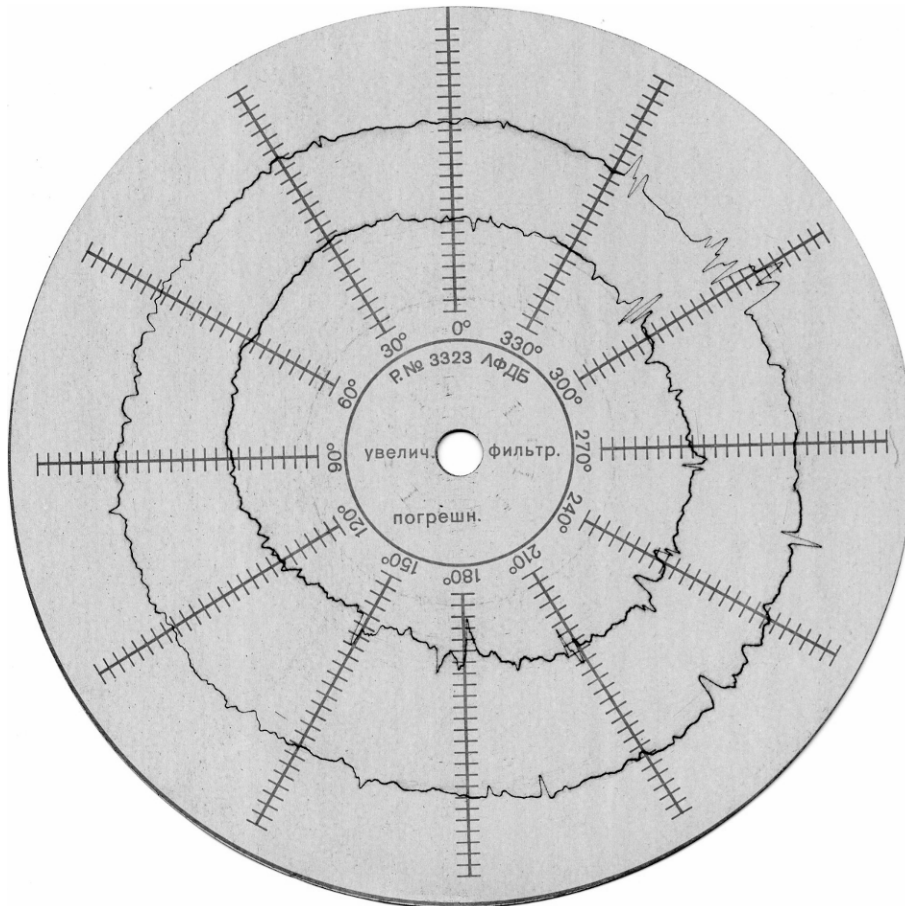
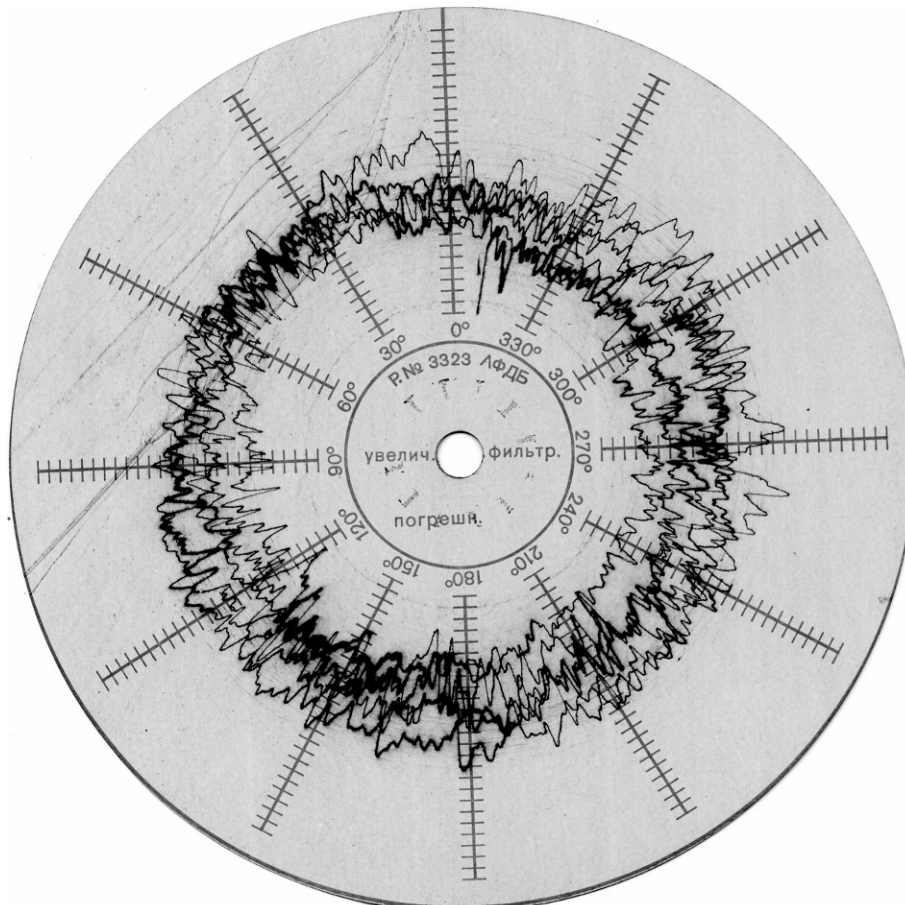
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

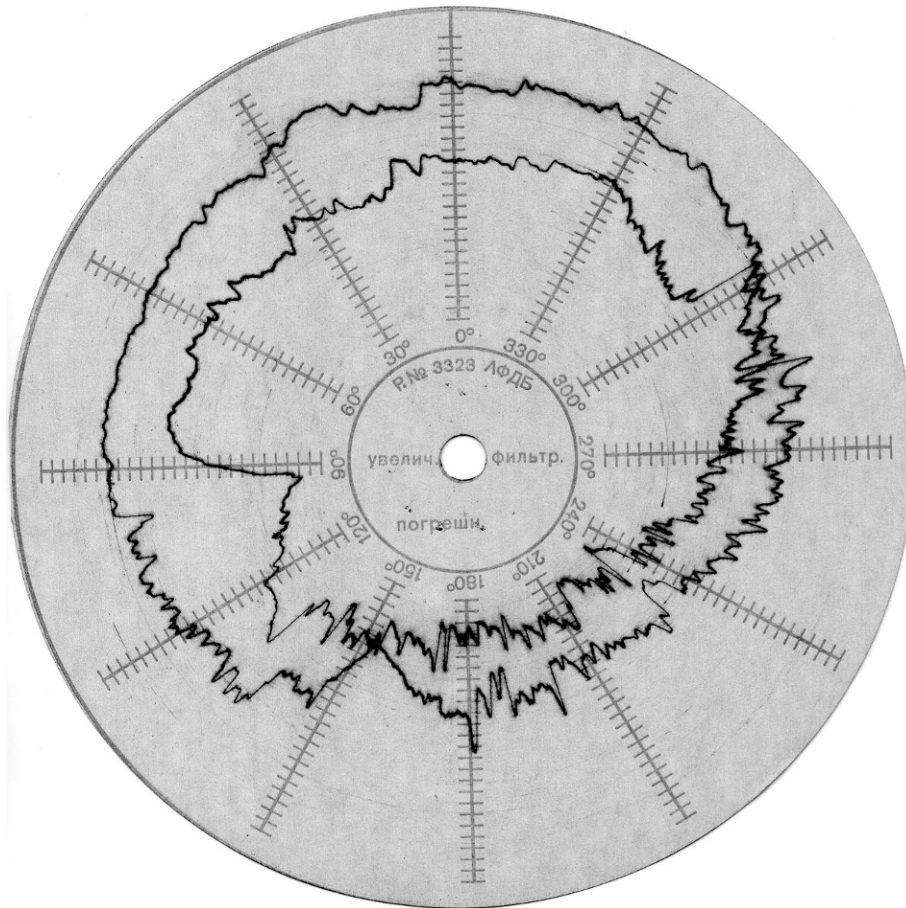
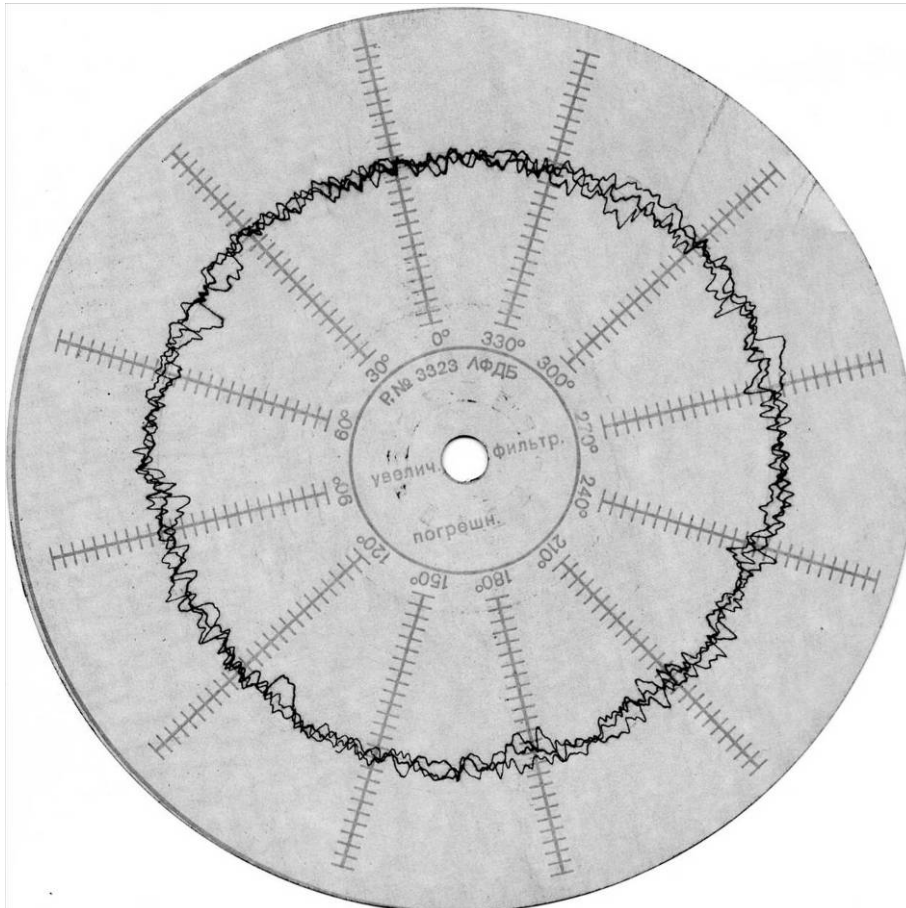
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

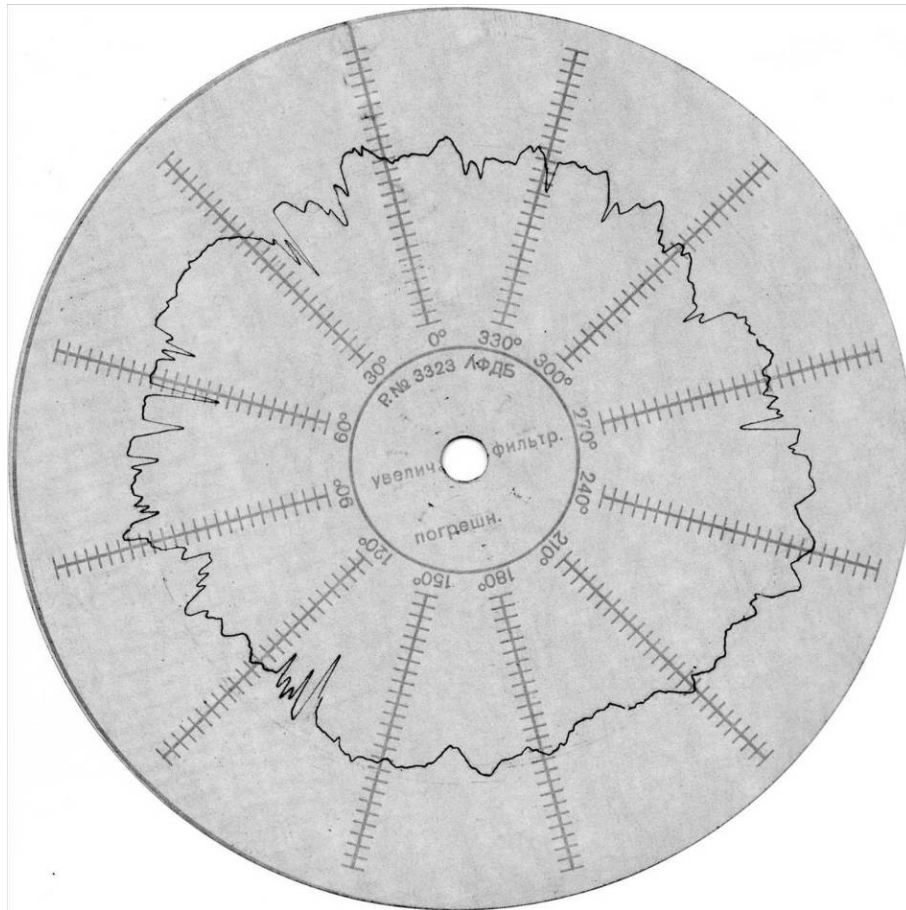
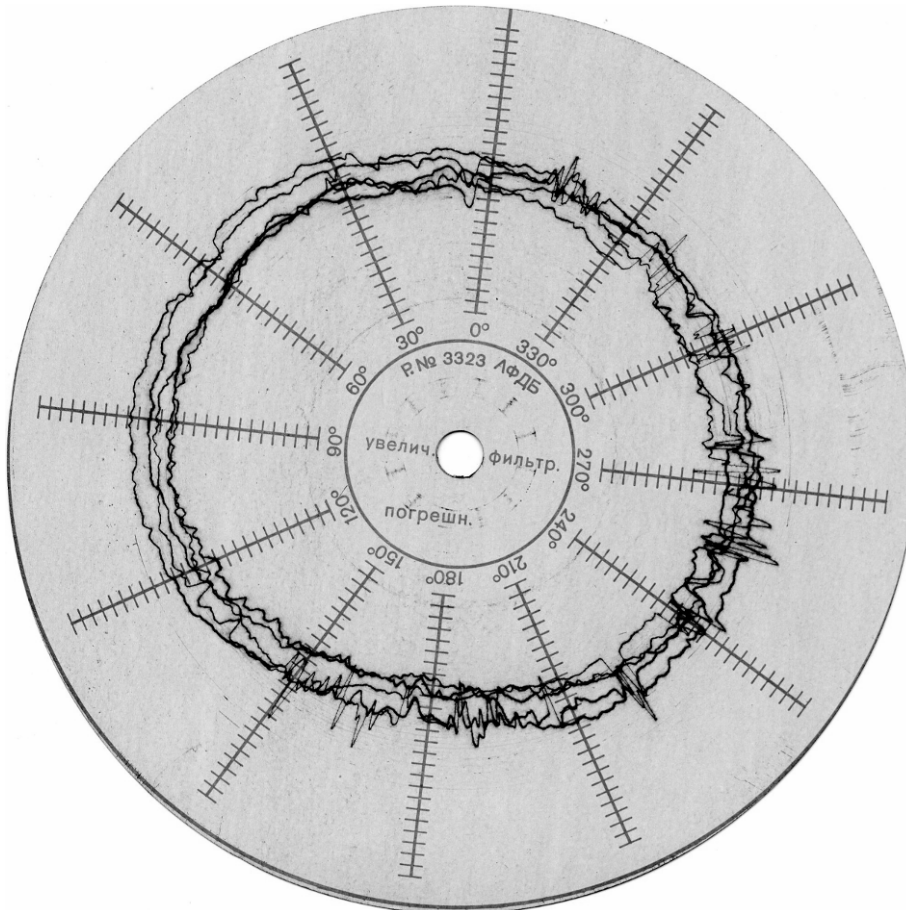
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

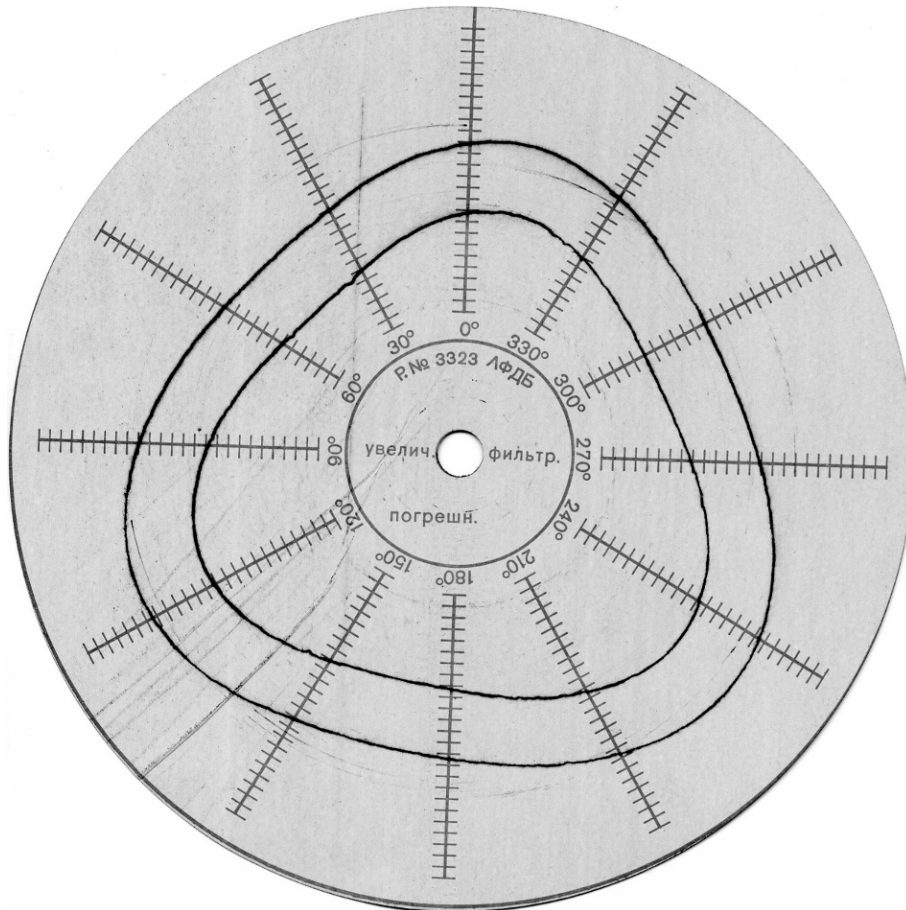
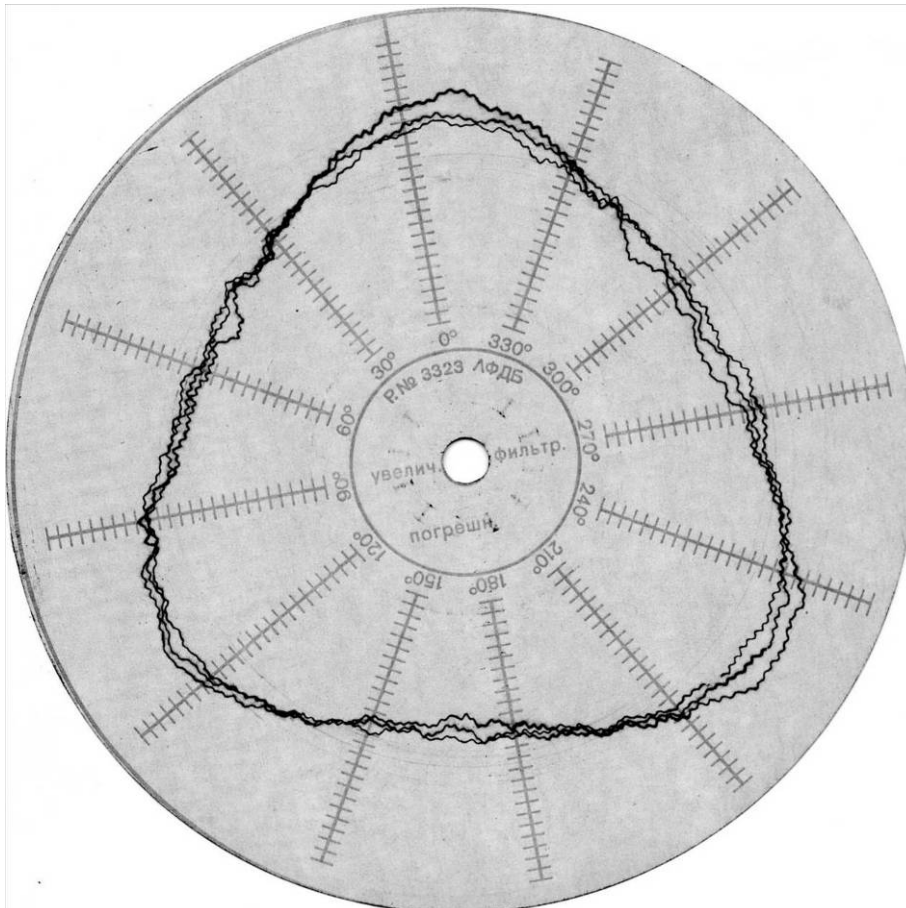
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

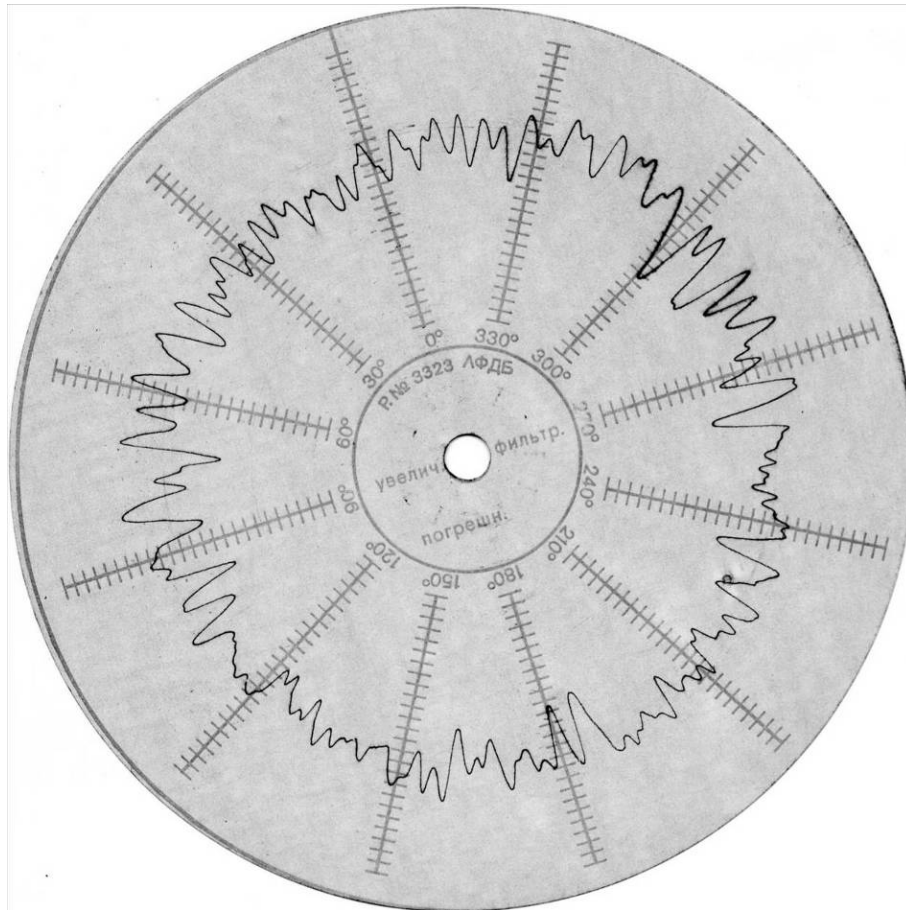
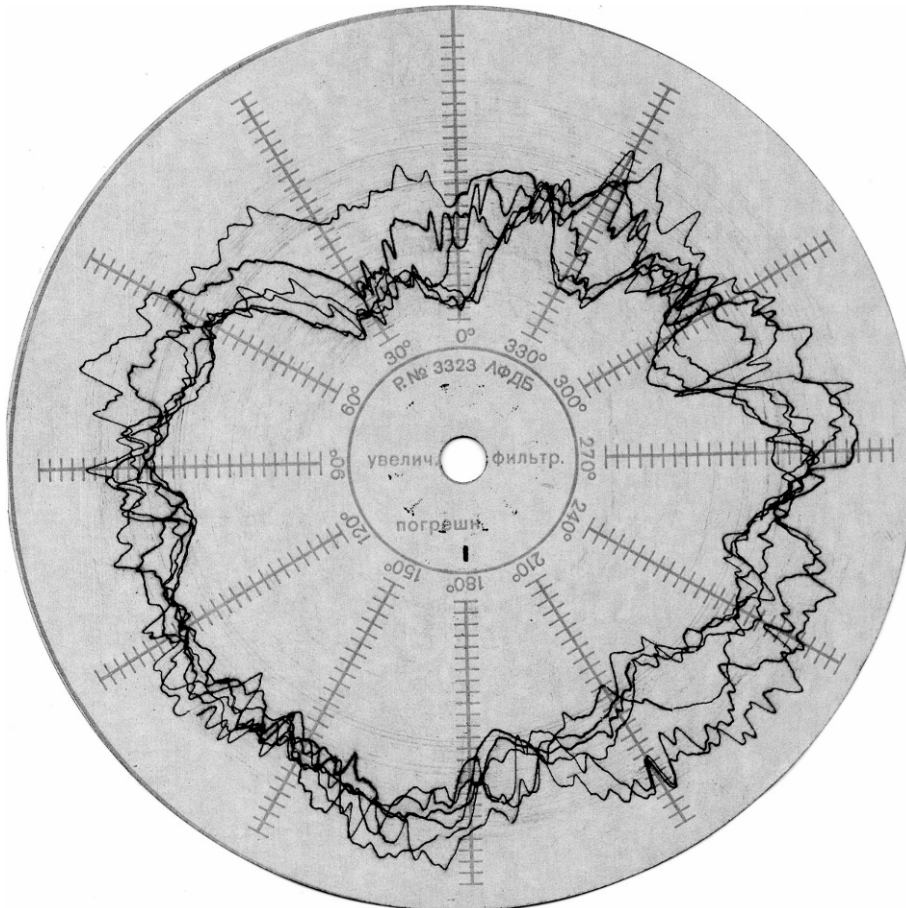
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

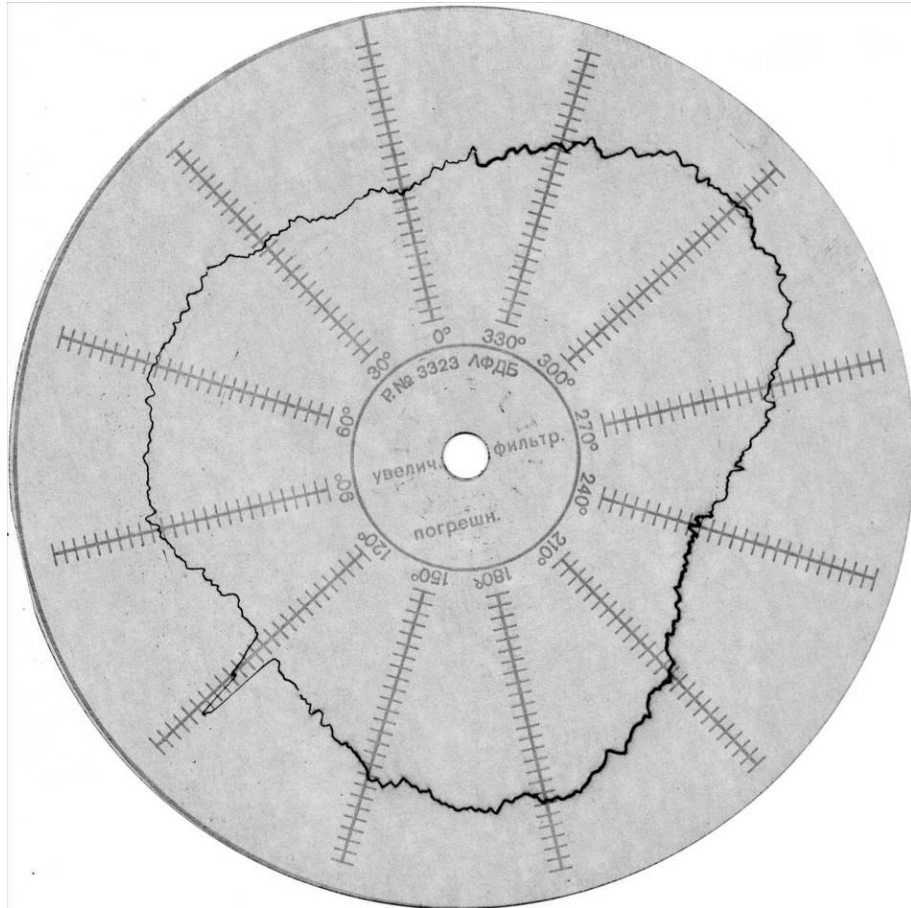
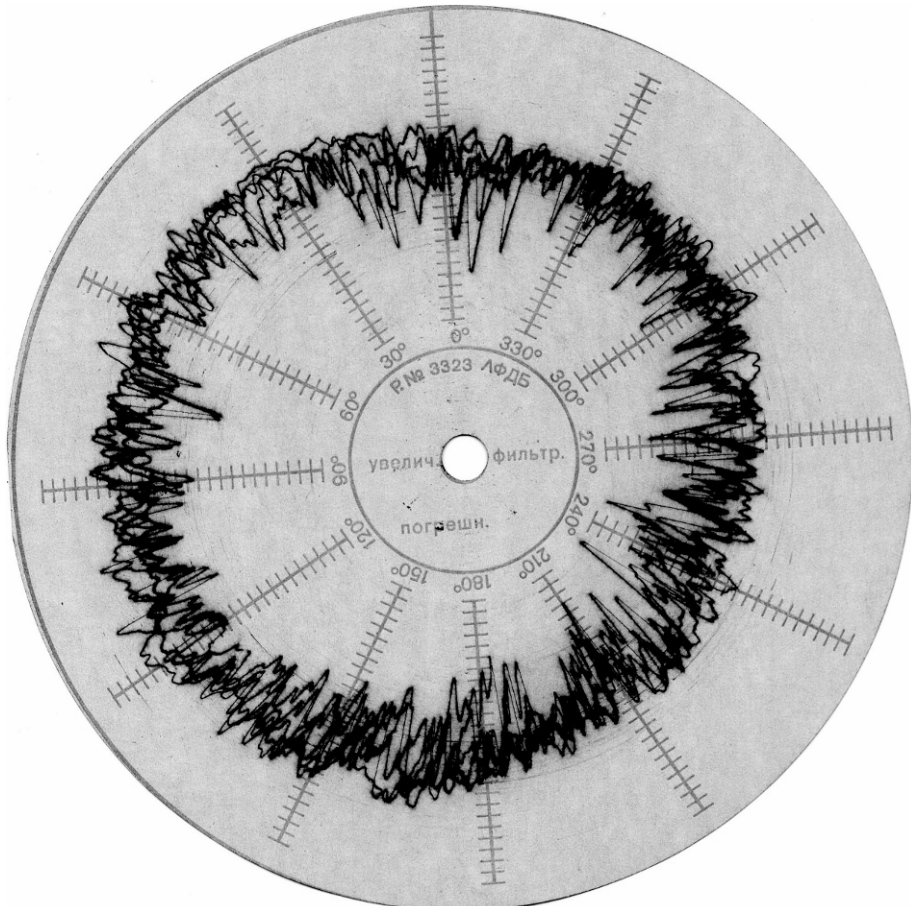
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

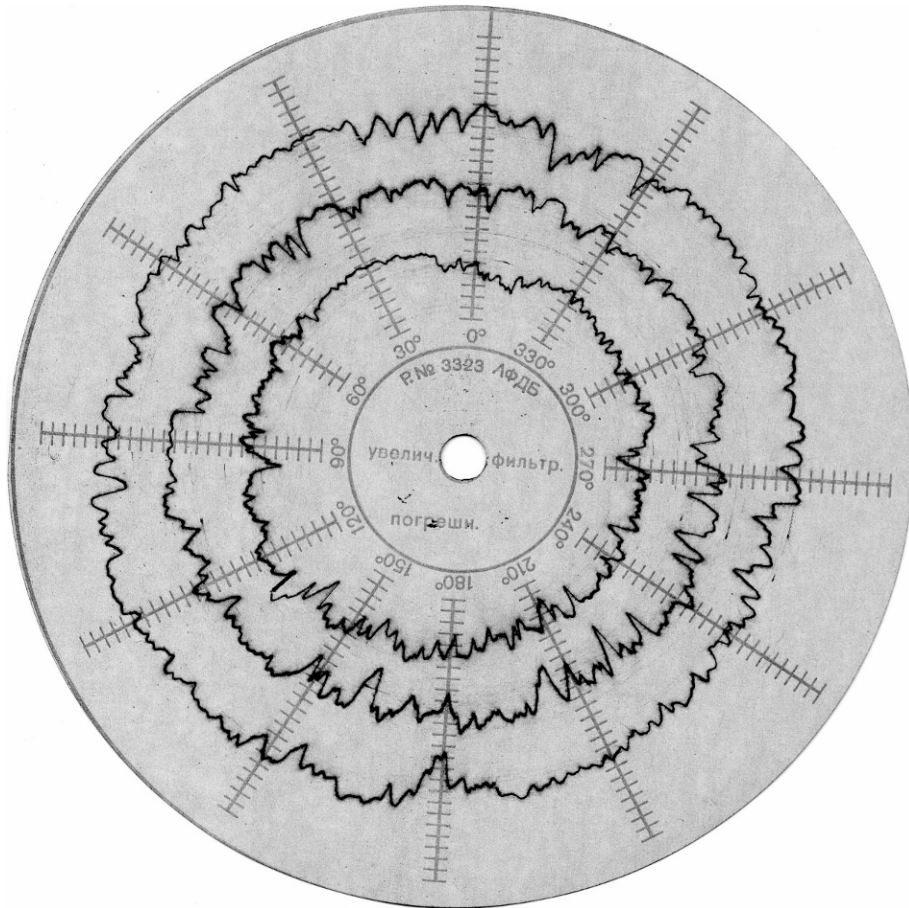
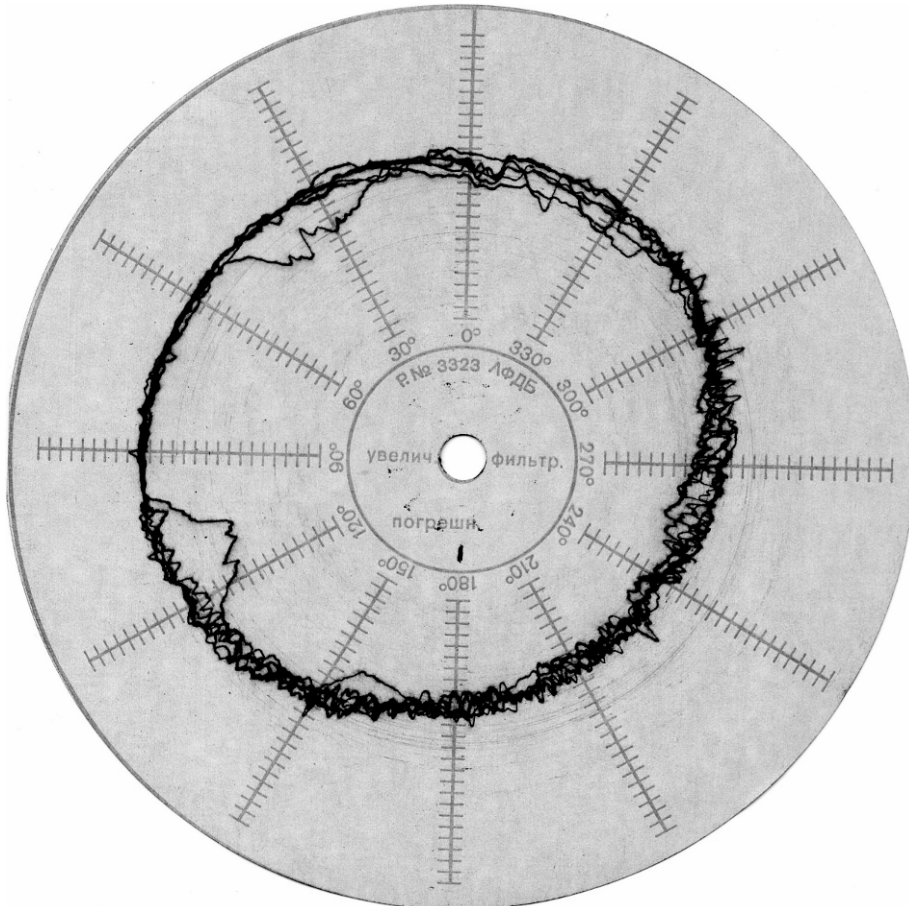
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

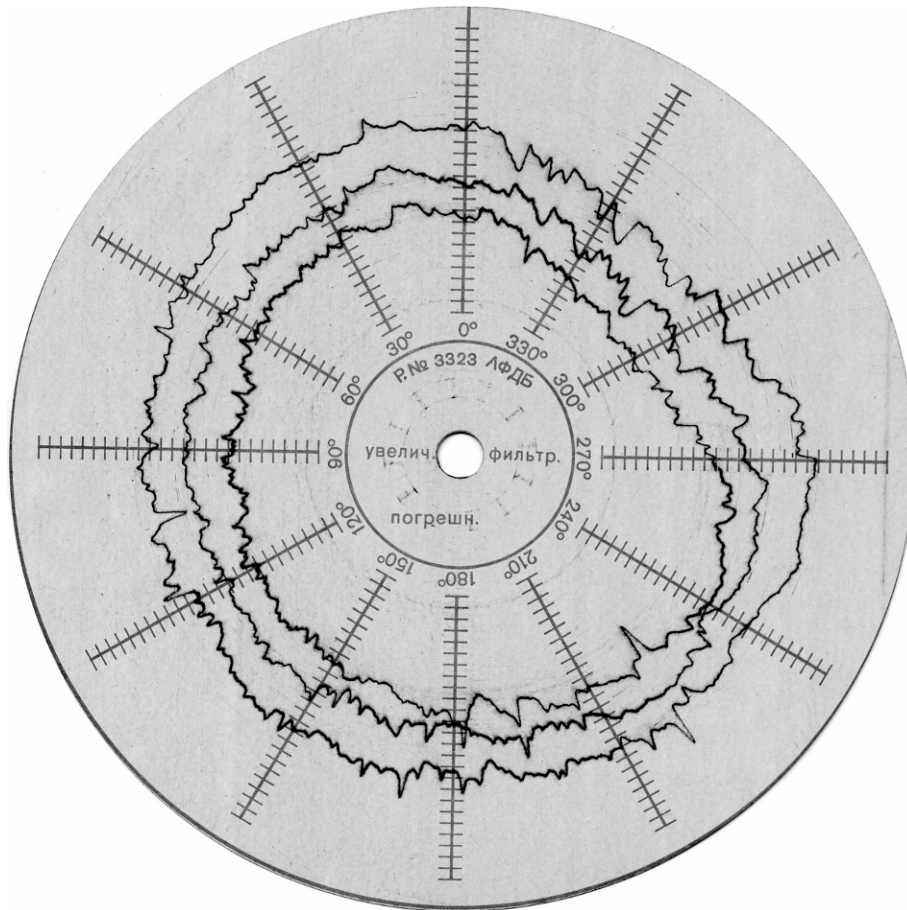
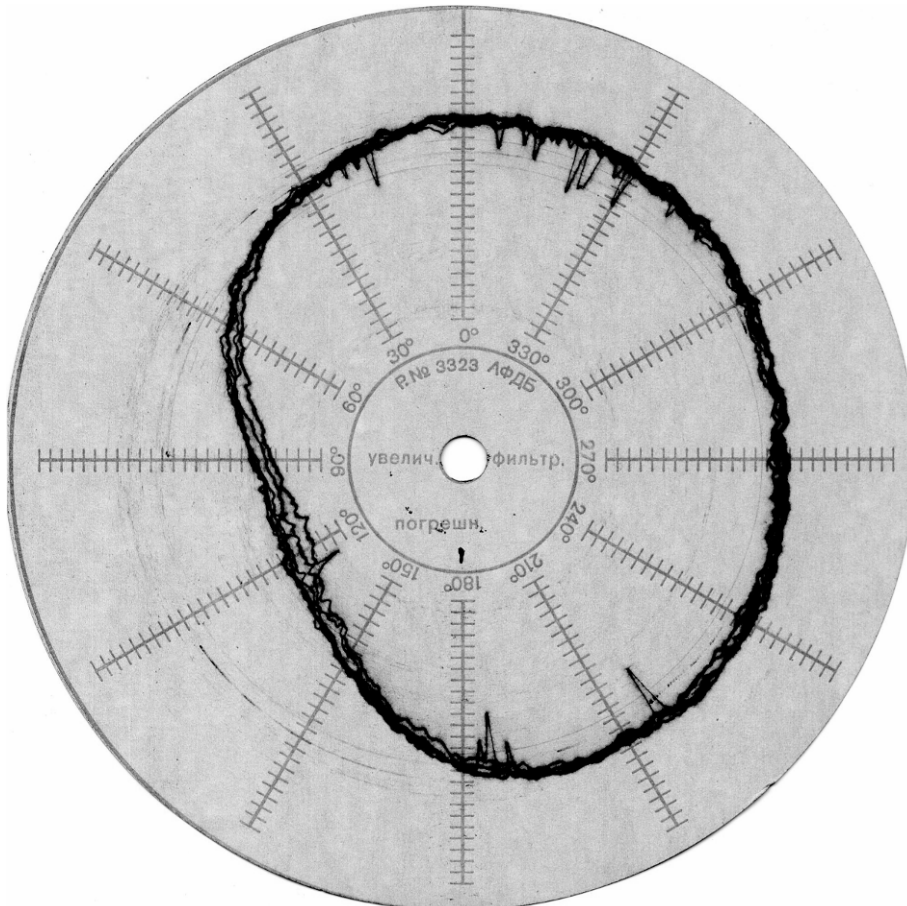
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

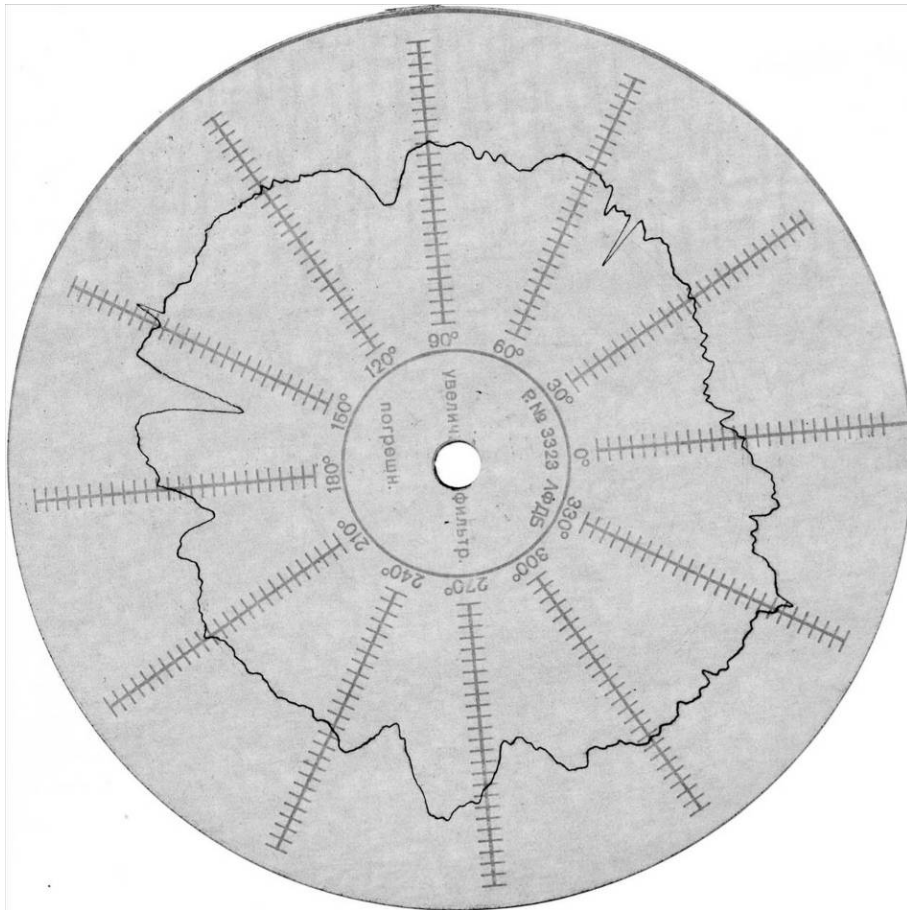
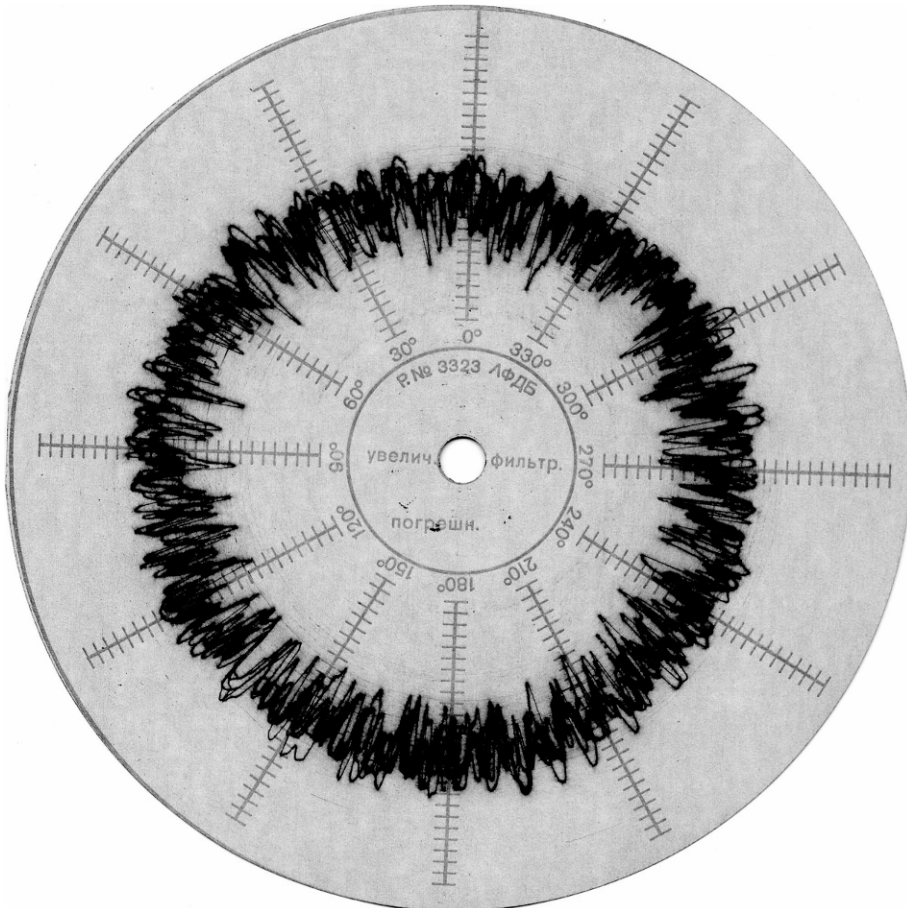
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

Група *Group*
Дата *Date*

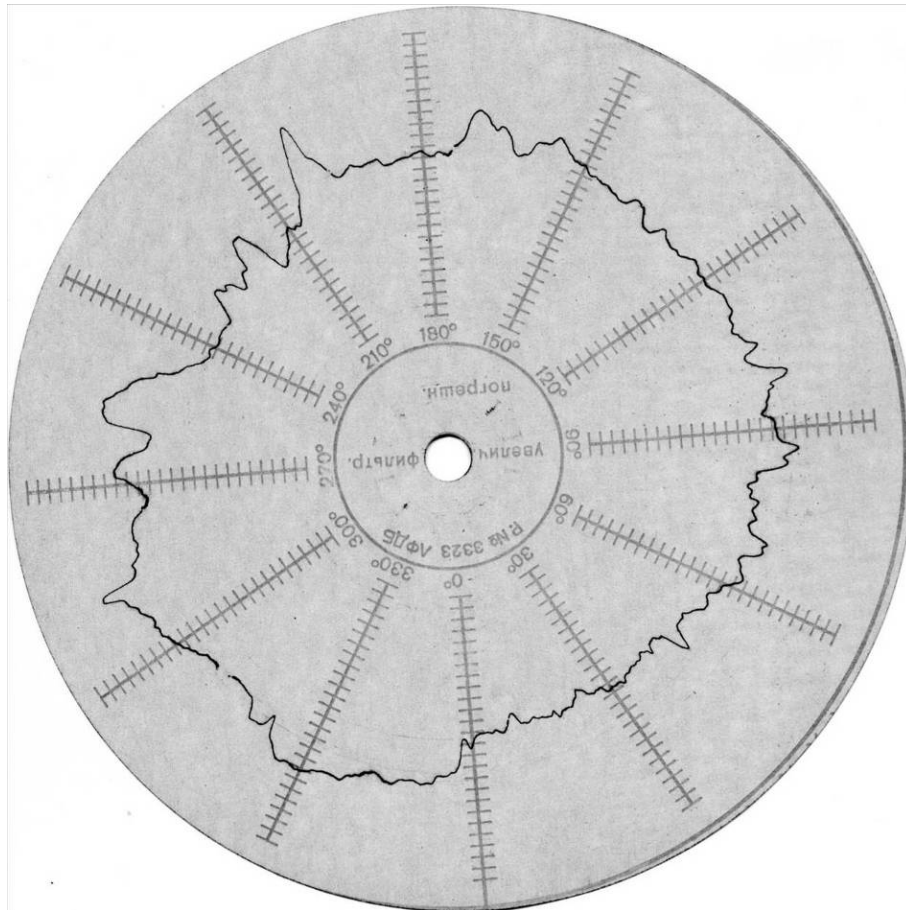
Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

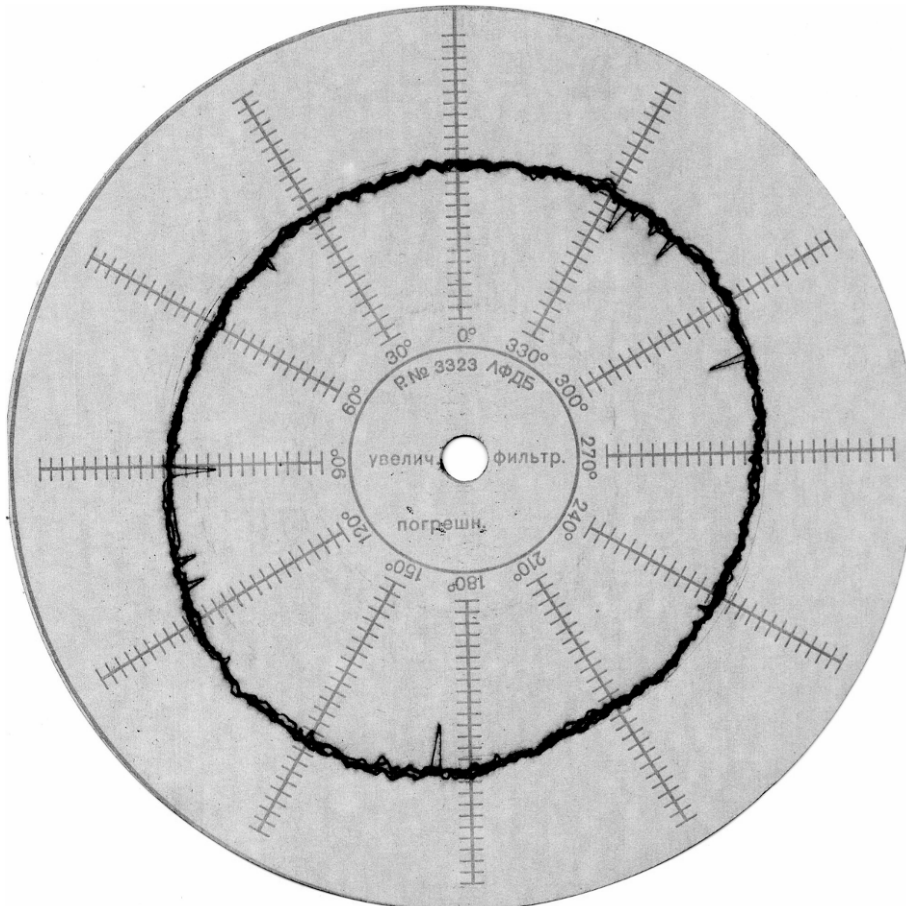
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness*

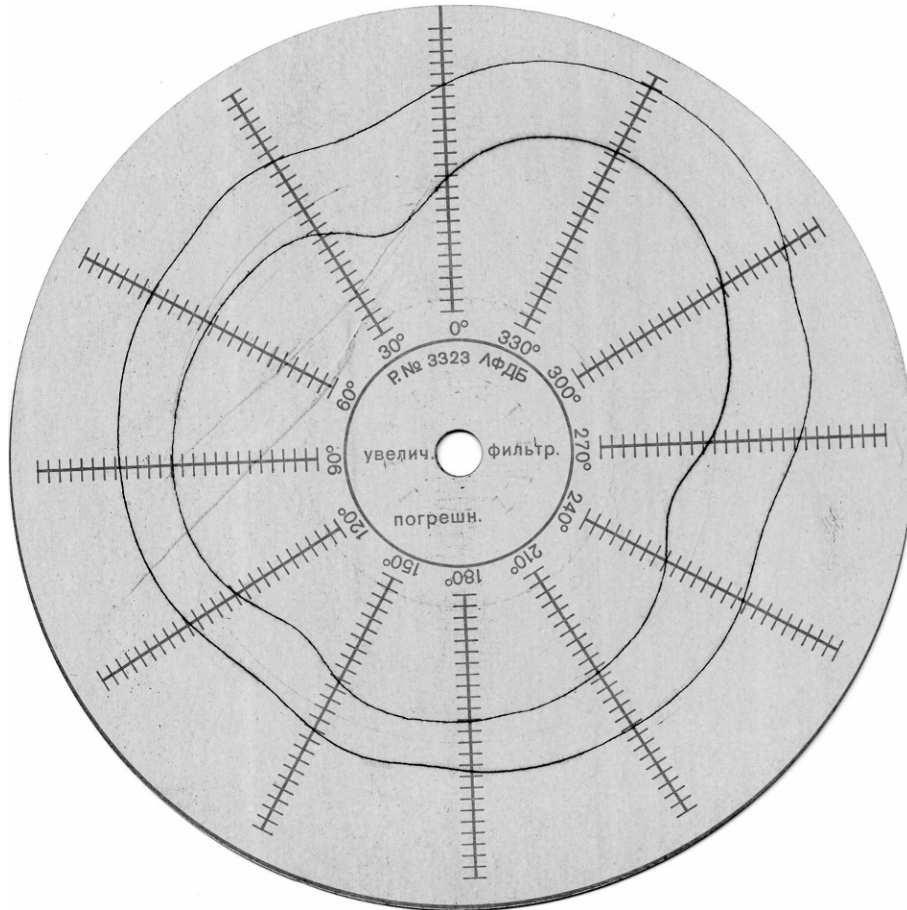
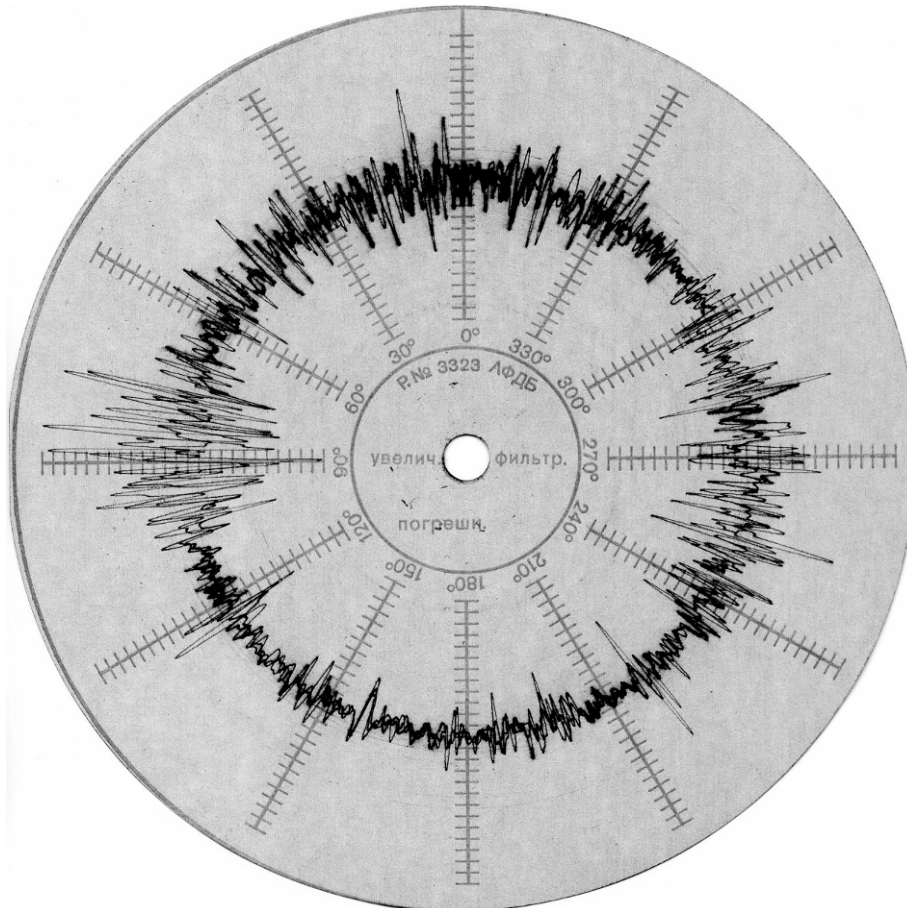


Вимірювання відхилення від циліндричності *Measurement of deviation from cylindricity*



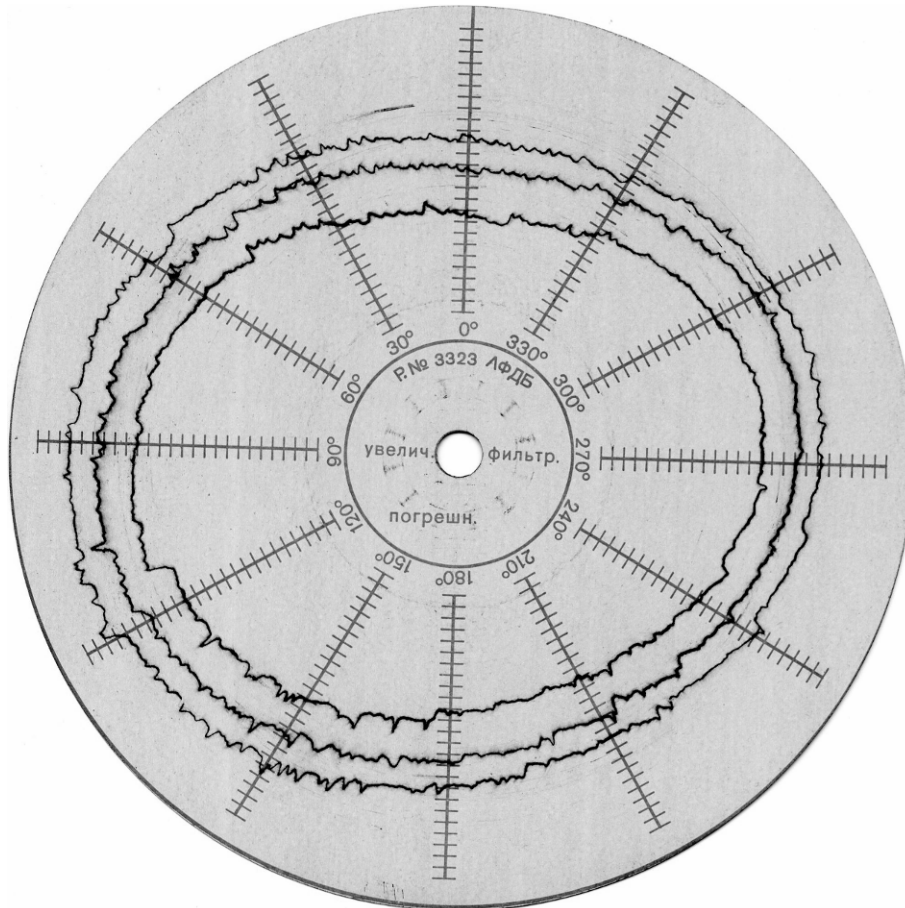
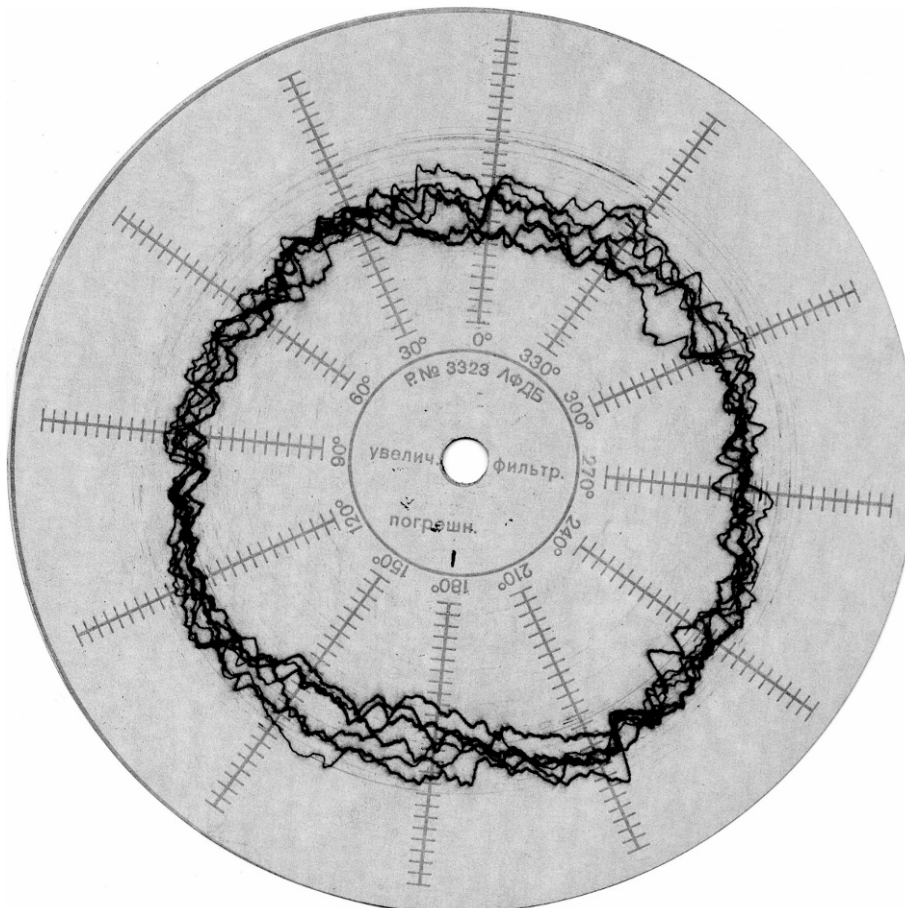
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

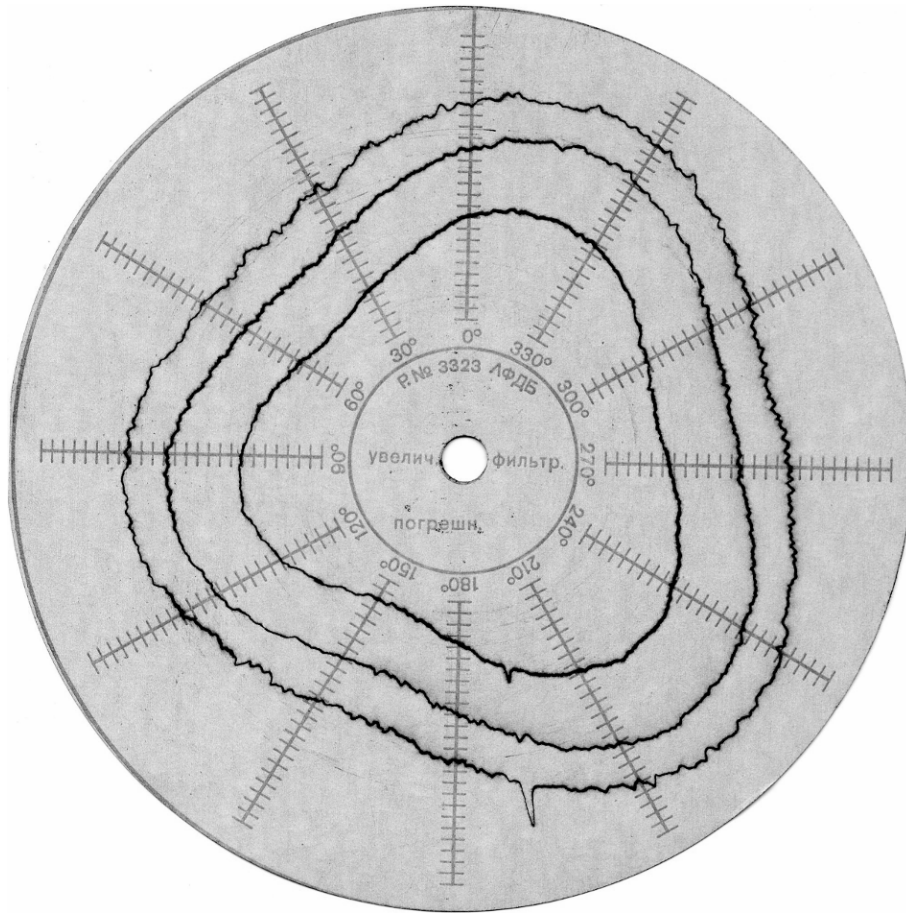
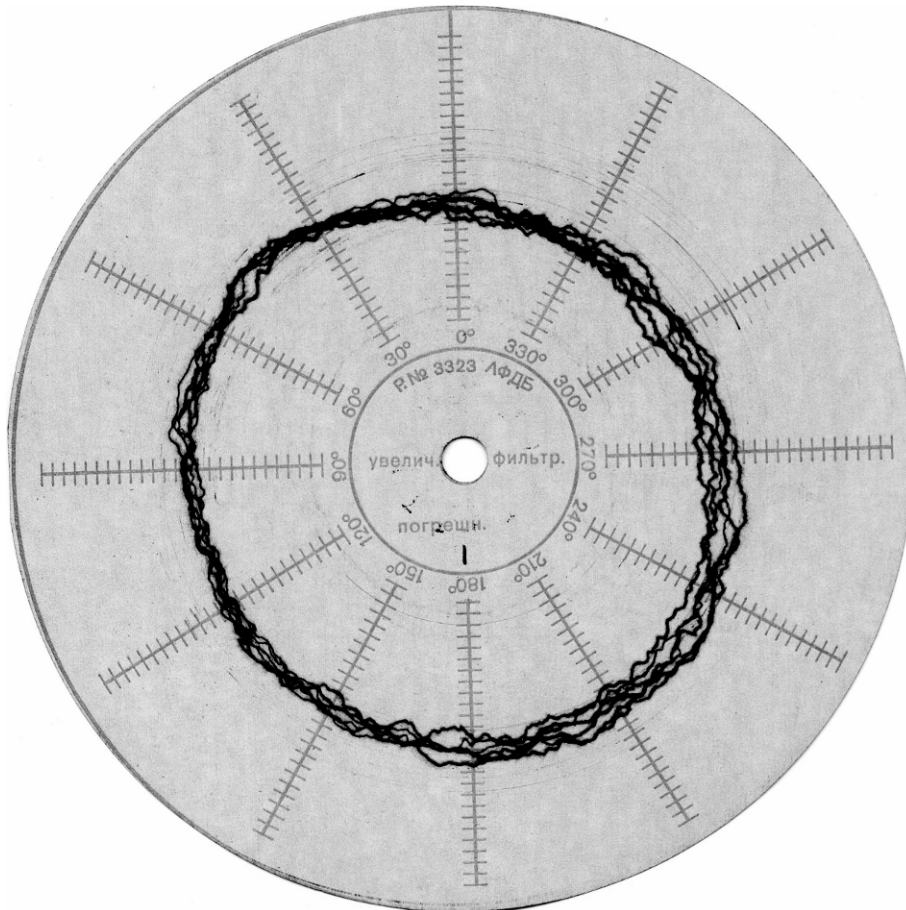
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

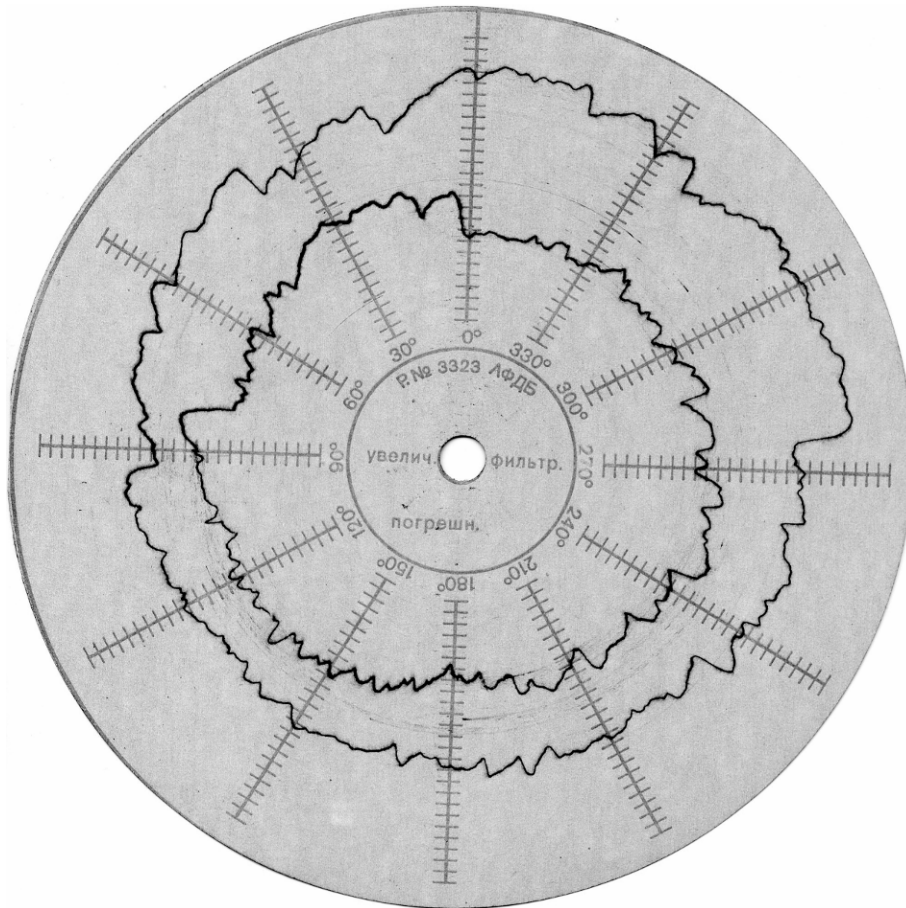
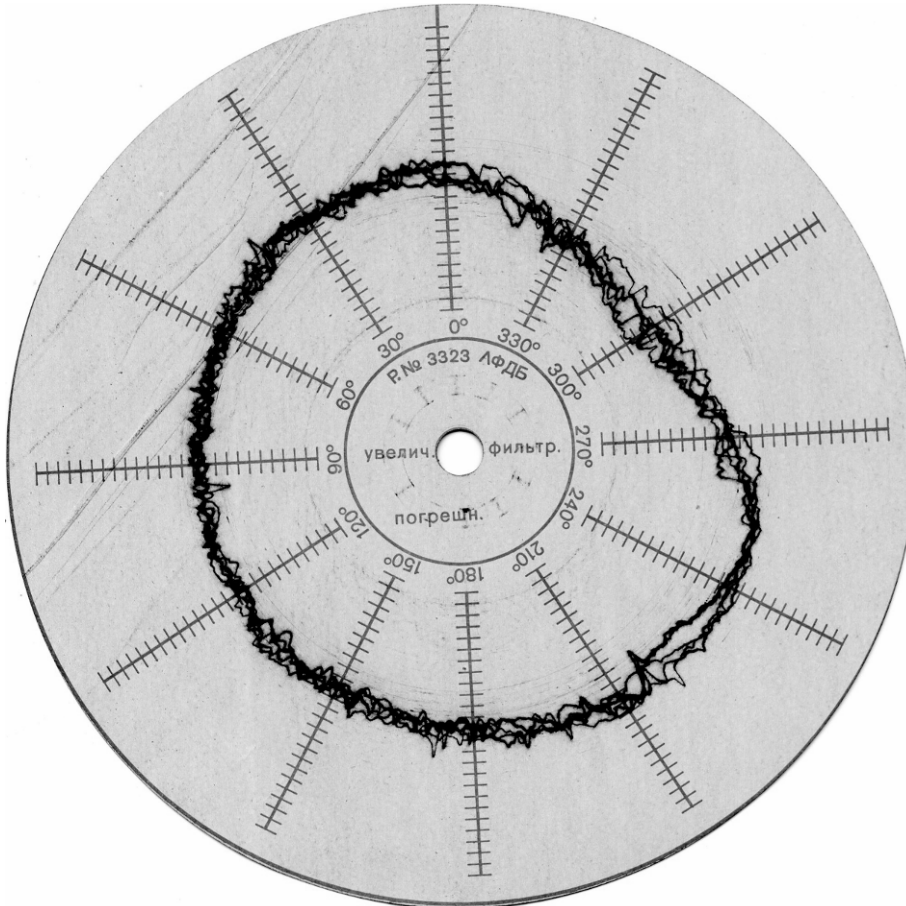
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

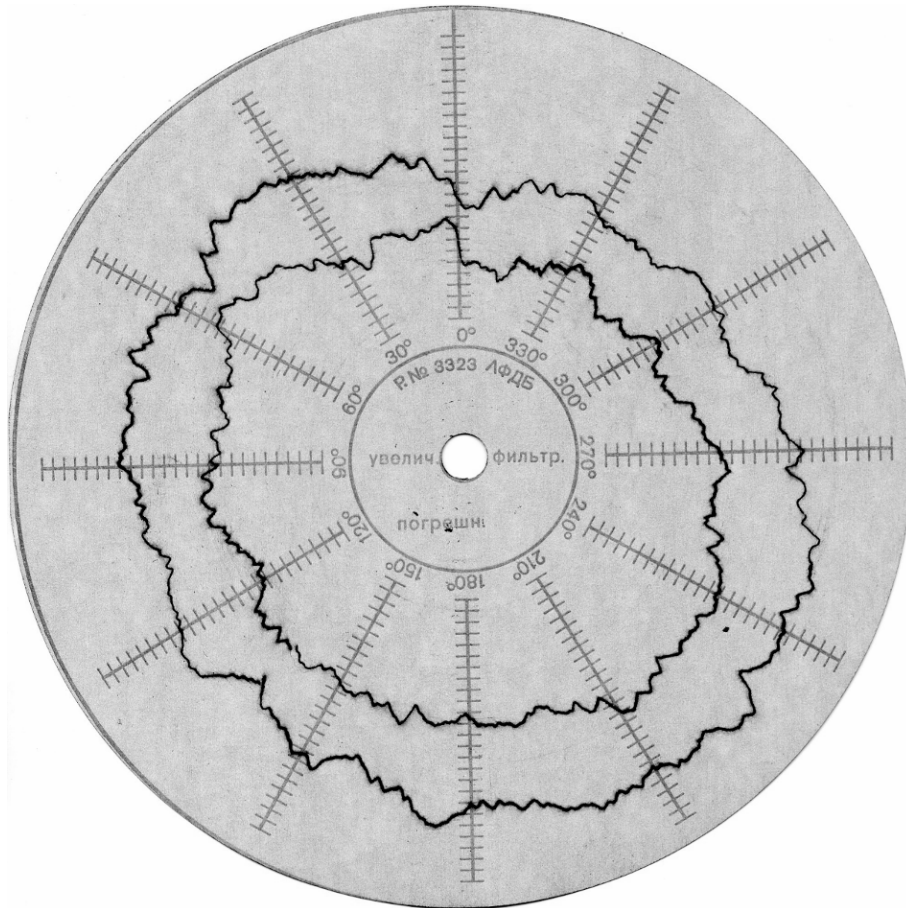
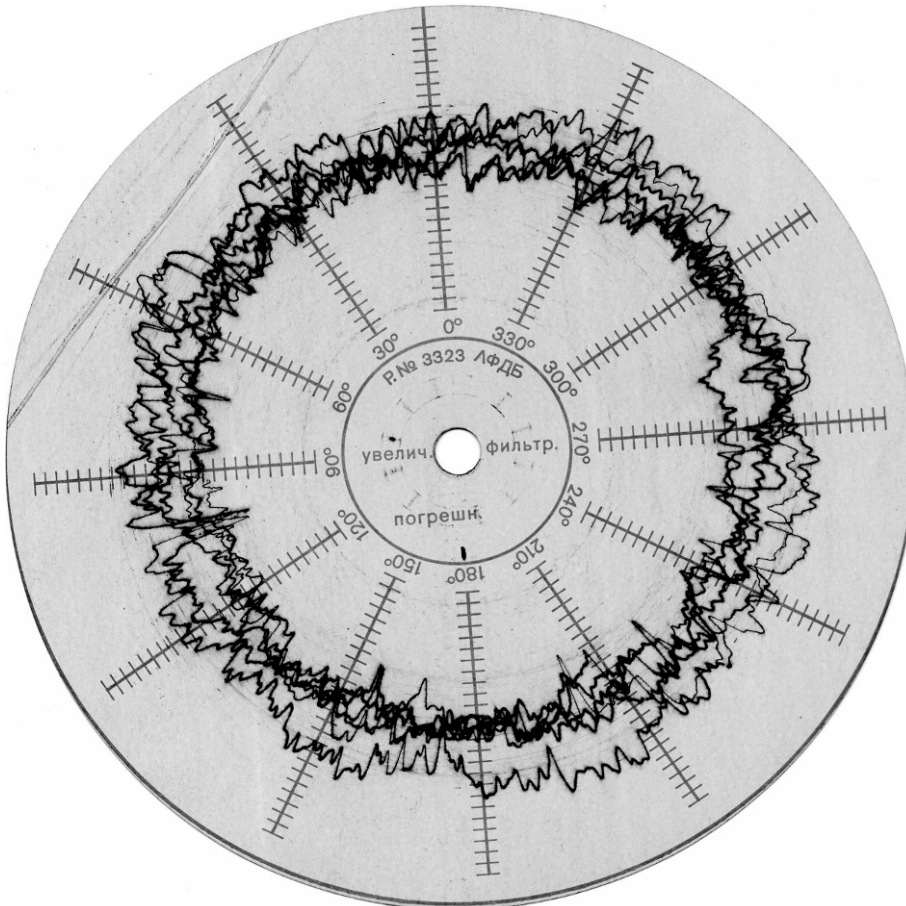
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

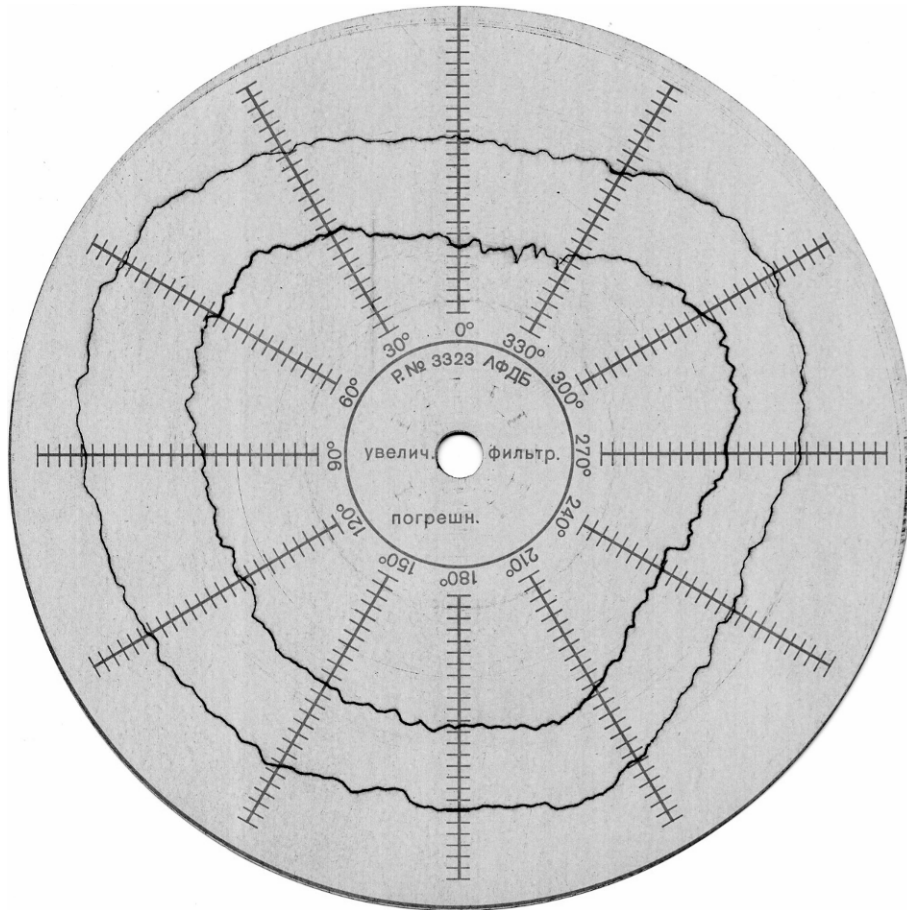
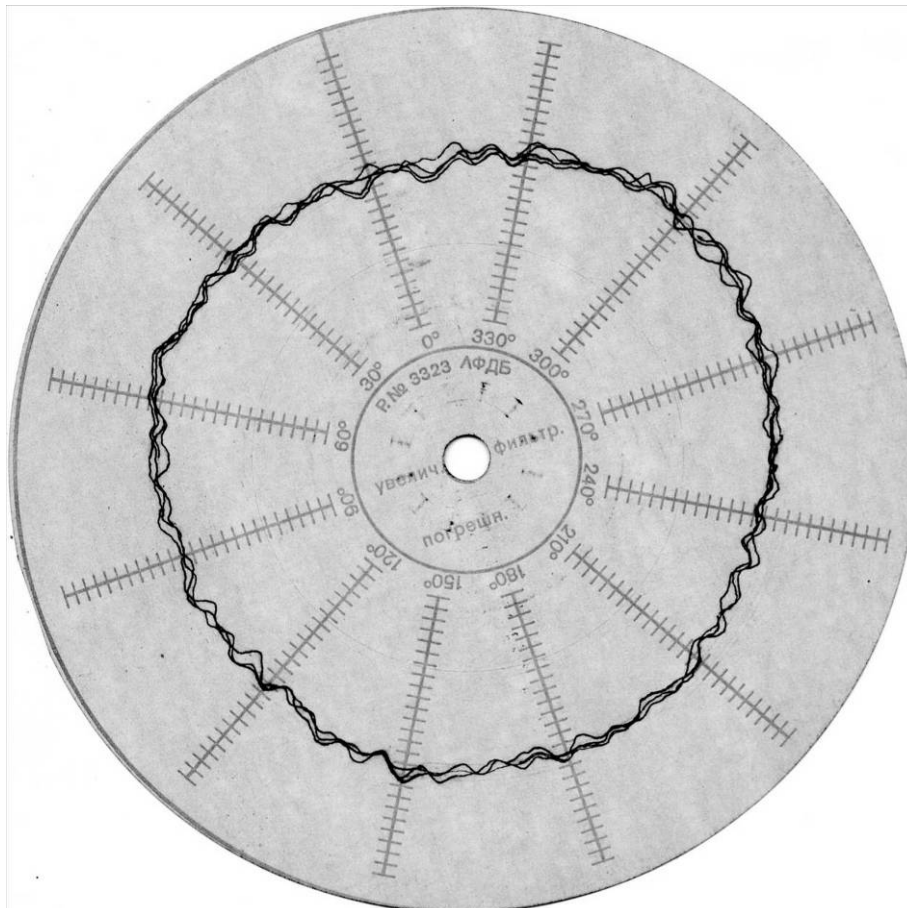
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

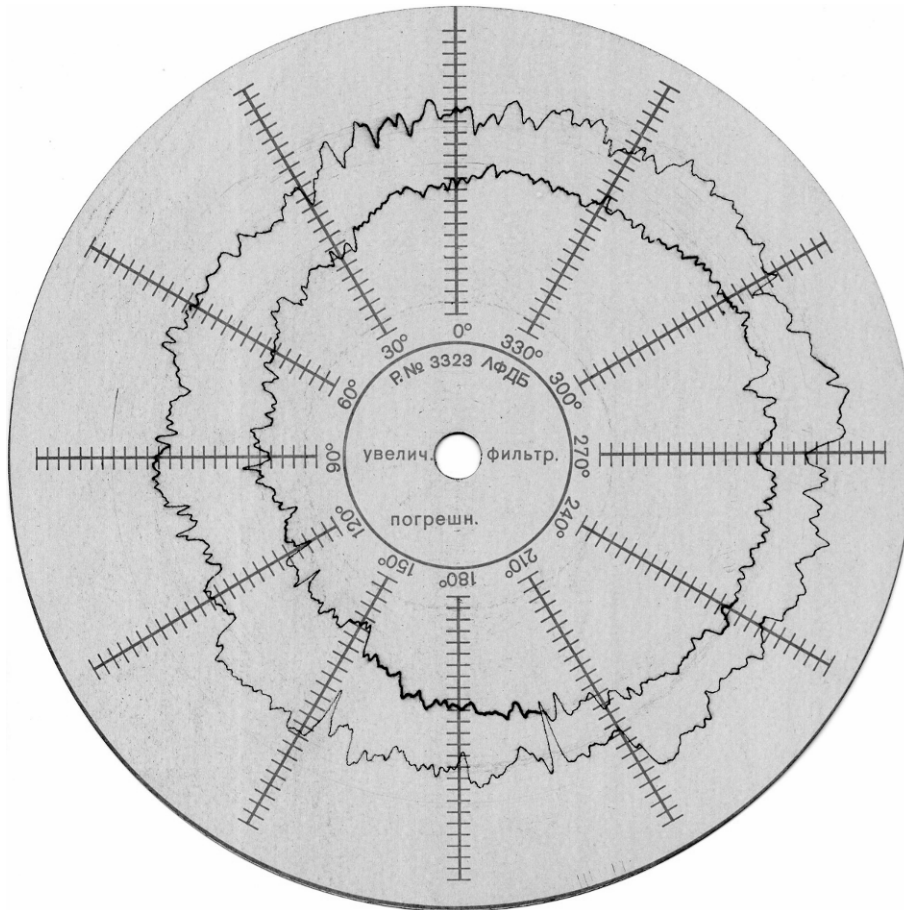
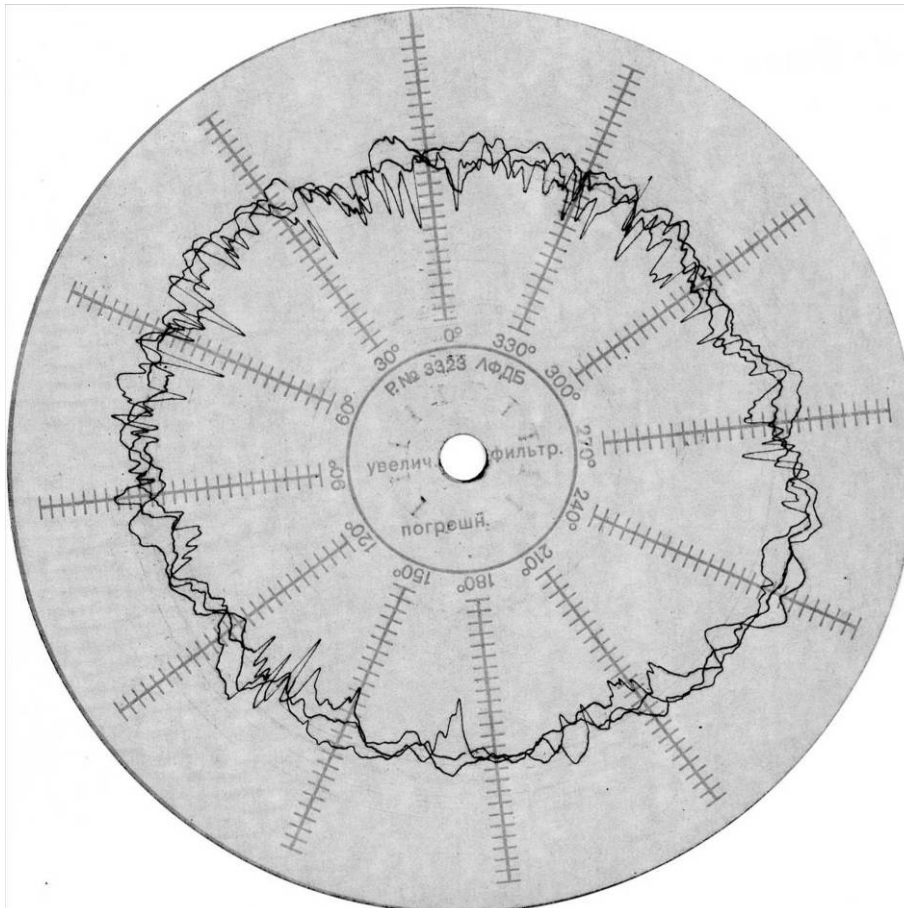
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

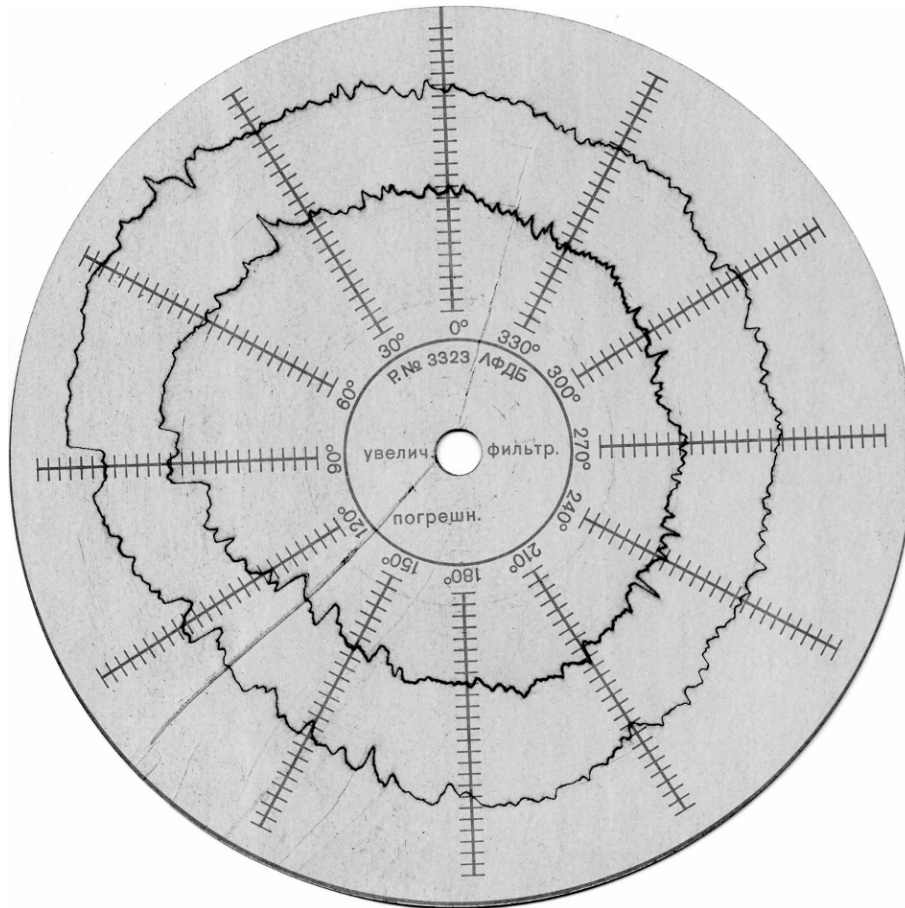
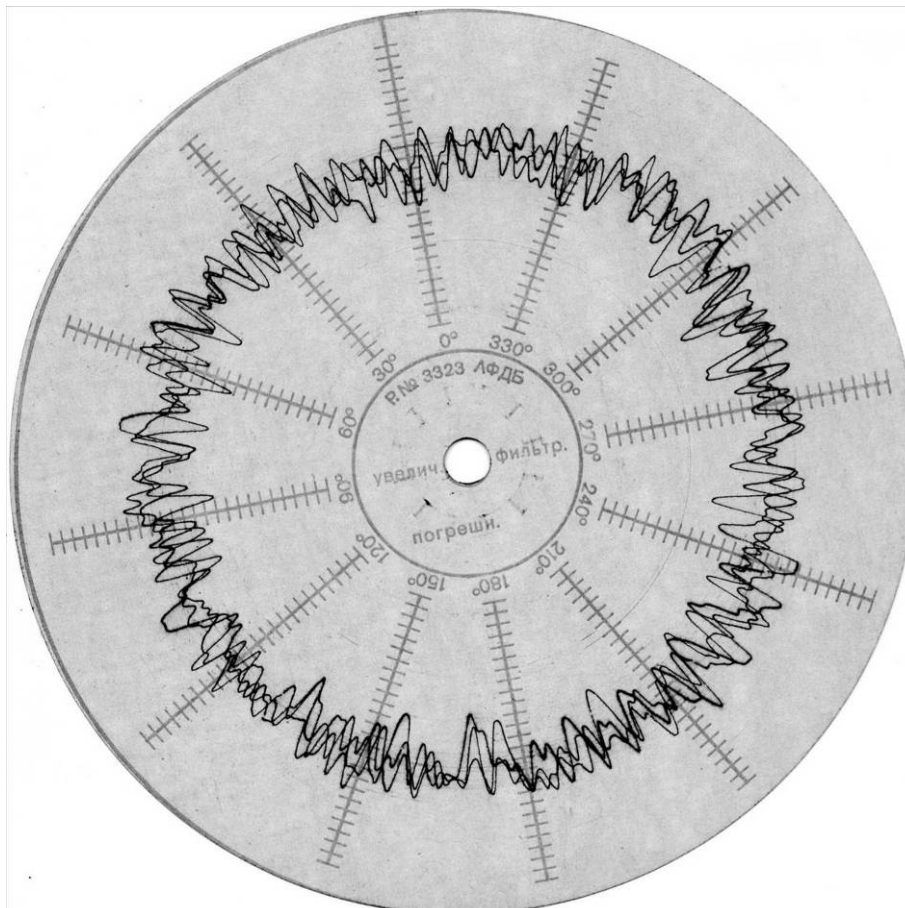
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

Група *Group*
Дата *Date*

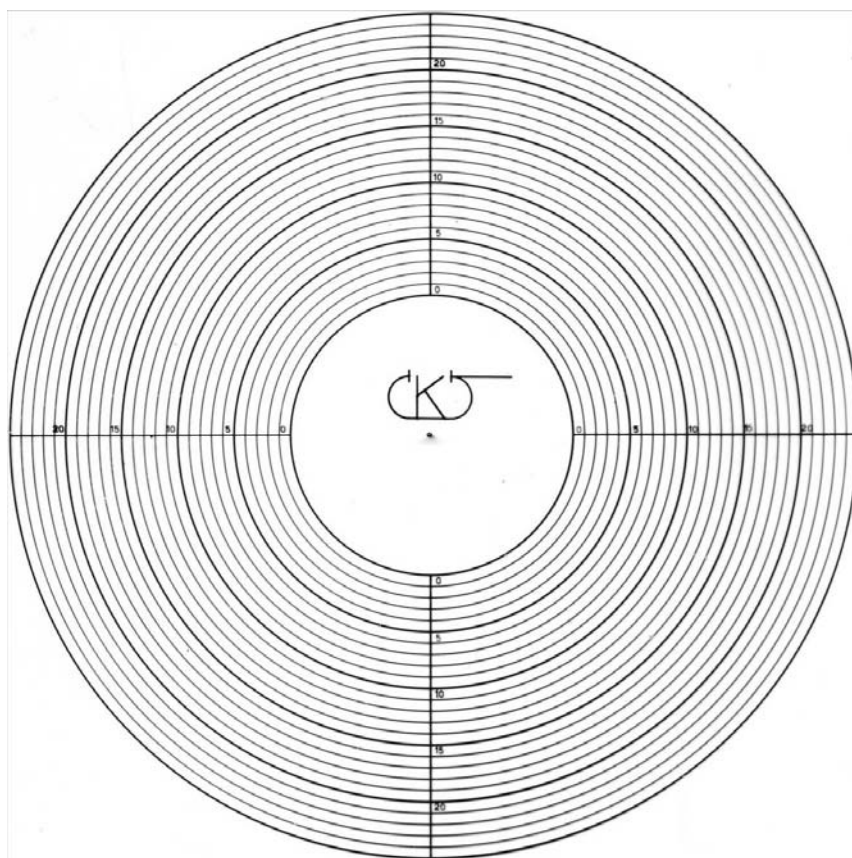
Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Вимірювання відхилення від круглості *Measurement of deviation from roundness***Вимірювання відхилення від циліндричності** *Measurement of deviation from cylindricity*

Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Шаблон для визначення відхилення від круглості та циліндричності
Template for determining the deviation from roundness and cylindricity



Висновок по роботі

Conclusion

Група *Group*

Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Лабораторна робота № 6

ВИМІРЮВАННЯ ВІДХИЛЕНЬ РОЗТАШУВАННЯ ОСЕЙ ОТВОРІВ НА
КООРДИНАТНО-ВИМІРЮВАЛЬНІЙ МАШИНИ

Laboratory work #6

MEASUREMENT OF ERRORS IN THE POSITIONING OF
HOLE AXES ON COORDINATE MEASURING MACHINES

Завдання. Виміряти відхилення розташування осей отворів деталі під кріпильні елементи. Встановити, чи відповідає деталь заданому позиційному допуску осей отворів $TPP = \underline{1,6}$ мм (в діаметральному вираженні).

Measure the deviations of the hole axes for the fasteners. Determine if the part meets the specified tolerance

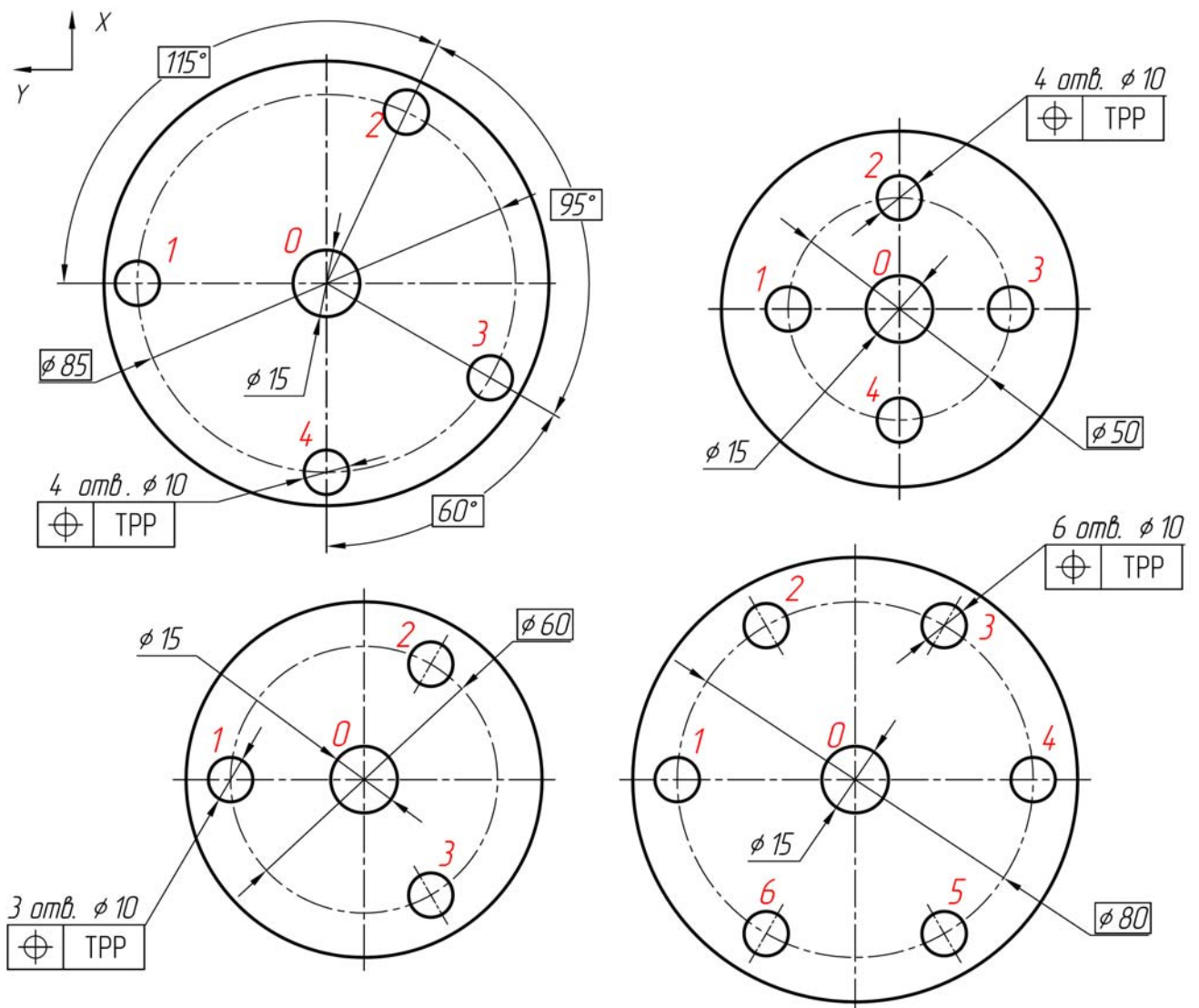
Метрологічні характеристики приладу *Metrological characteristics of the device*Прилад DeviceДіапазони вимірювань за осями, мм: *Measuring range along the axes*

X _____

Y _____

Z _____

Ціна поділки шкали:

Scale division value _____**Ескіз деталі та схема вимірювання осей отворів***Part sketch and hole axis measurement scheme*Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				середній	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1	2	3	4						
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	$\Delta L_x =$	$\Delta L_y =$	EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00				
1	x=	0,000	x=	-0,30	x=	-0,31	x=	-0,31	$\Delta L_x =$	$\Delta L_y =$	EPP=	
	y=	42,500	y=	42,70	y=	42,71	y=	42,71				
2	x=	38,518	x=	38,27	x=	38,28	x=	38,27	$\Delta L_x =$	$\Delta L_y =$	EPP=	
	y=	-17,961	y=	-18,31	y=	-18,31	y=	-18,31				
3	x=	-21,250	x=	-20,86	x=	-20,86	x=	-20,86	$\Delta L_x =$	$\Delta L_y =$	EPP=	
	y=	-36,806	y=	-36,83	y=	-36,83	y=	-36,84				
4	x=	-42,500	x=	-42,12	x=	-42,12	x=	-42,13	$\Delta L_x =$	$\Delta L_y =$	EPP=	
	y=	0,000	y=	0,45	y=	0,45	y=	0,46				

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі _____*Conclusion*

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				середній	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1	2	3	4						
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	$\Delta L_x =$	EPP=		
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00				
1	x=	0,000	x=	-0,33	x=	-0,34	x=	-0,32	$\Delta L_x =$	EPP=		
	y=	25,000	y=	25,46	y=	25,46	y=	25,46				
2	x=	25,000	x=	24,47	x=	24,46	x=	24,47	$\Delta L_x =$	EPP=		
	y=	0,000	y=	-0,58	y=	-0,57	y=	-0,57				
3	x=	0,000	x=	-0,59	x=	-0,60	x=	-0,61	$\Delta L_x =$	EPP=		
	y=	-25,000	y=	-24,88	y=	-24,88	y=	-24,88				
4	x=	-25,000	x=	-25,14	x=	-25,14	x=	-25,14	$\Delta L_x =$	EPP=		
	y=	0,000	y=	0,54	y=	0,54	y=	0,55				

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі*Conclusion*

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>						Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1		2		3						
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00		$\Delta L_x=$	EPP=		
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00		$\Delta L_y=$			
1	x=	0,000	x=	-0,49	x=	-0,50	x=	-0,51		$\Delta L_x=$	EPP=		
	y=	30,000	y=	29,68	y=	29,67	y=	29,67		$\Delta L_y=$			
2	x=	25,981	x=	26,37	x=	26,36	x=	26,37		$\Delta L_x=$	EPP=		
	y=	-15,000	y=	-14,76	y=	-14,76	y=	-14,77		$\Delta L_y=$			
3	x=	-25,981	x=	-25,63	x=	-25,64	x=	-25,64		$\Delta L_x=$	EPP=		
	y=	-15,000	y=	-14,62	y=	-14,62	y=	-14,62		$\Delta L_y=$			

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі

Conclusion

Група *Group*

Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номінальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				середній	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1	2	3							
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00				
1	x=	0,000	x=	-0,12	x=	-0,13	x=	-0,11	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	40,000	y=	39,39	y=	39,38	y=	39,39				
2	x=	34,641	x=	35,09	x=	35,10	x=	35,09	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	20,000	y=	20,48	y=	20,48	y=	20,47				
3	x=	34,641	x=	34,19	x=	34,18	x=	34,19	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	-20,000	y=	-19,73	y=	-19,74	y=	-19,73				
4	x=	0,000	x=	0,11	x=	0,12	x=	0,12	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	-40,000	y=	-40,11	y=	-40,11	y=	-40,11				
5	x=	-34,641	x=	-34,16	x=	-34,16	x=	-34,15	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	-20,000	y=	-19,65	y=	-19,65	y=	-19,65				
6	x=	-34,641	x=	-34,54	x=	-34,52	x=	-34,53	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	20,000	y=	20,42	y=	20,41	y=	20,42				

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номінальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі*Conclusion*

Група *Group*Дата *Date*

Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				середній	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1	2	3							
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00	$\Delta L_y =$			
1	x=	0,000	x=	-0,17	x=	-0,18	x=	-0,17	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	42,500	y=	42,75	y=	42,50	y=	42,50	$\Delta L_y =$			
2	x=	38,518	x=	38,44	x=	38,43	x=	38,44	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	-17,961	y=	-17,98	y=	-17,97	y=	-17,95	$\Delta L_y =$			
3	x=	-21,250	x=	-21,78	x=	-21,77	x=	-21,78	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	-36,806	y=	-36,78	y=	-36,80	y=	-36,80	$\Delta L_y =$			
4	x=	-42,500	x=	-42,05	x=	-42,05	x=	-42,05	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	0,000	y=	0,69	y=	-0,01	y=	-0,01	$\Delta L_y =$			

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі*Conclusion*

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				середній	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1	2	3							
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	ΔLx=		EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00	ΔLy=			
1	x=	0,000	x=	-0,03	x=	-0,01	x=	-0,03	ΔLx=		EPP=	
	y=	25,000	y=	25,42	y=	25,41	y=	25,42	ΔLy=			
2	x=	25,000	x=	25,04	x=	25,04	x=	25,04	ΔLx=		EPP=	
	y=	0,000	y=	0,58	y=	0,59	y=	0,59	ΔLy=			
3	x=	0,000	x=	0,67	x=	0,66	x=	0,67	ΔLx=		EPP=	
	y=	-25,000	y=	-25,02	y=	-25,02	y=	-25,02	ΔLy=			
4	x=	-25,000	x=	-25,59	x=	-25,59	x=	-25,60	ΔLx=		EPP=	
	y=	0,000	y=	-0,47	y=	-0,48	y=	-0,47	ΔLy=			

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі _____

Conclusion

 Група *Group* _____

 Дата *Date* _____

 Студент *Student* _____

 Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				середній	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1	2	3							
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00	$\Delta L_y =$			
1	x=	0,000	x=	0,35	x=	0,35	x=	0,34	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	30,000	y=	29,88	y=	29,88	y=	29,87	$\Delta L_y =$			
2	x=	25,981	x=	26,68	x=	26,68	x=	26,67	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	-15,000	y=	-14,70	y=	-14,69	y=	-14,68	$\Delta L_y =$			
3	x=	-25,981	x=	-25,23	x=	-25,22	x=	-25,23	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	-15,000	y=	-14,67	y=	-14,66	y=	-14,66	$\Delta L_y =$			

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі
Conclusion

Група *Group*Дата *Date*

Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>	Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>	
			1	2	3	середній				
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00		
1	x=	0,000	x=	0,56	x=	0,55	x=	0,56	EPP=	
	y=	40,000	y=	40,18	y=	40,17	y=	40,18		
2	x=	34,641	x=	34,81	x=	34,81	x=	34,81	EPP=	
	y=	20,000	y=	19,59	y=	19,59	y=	19,59		
3	x=	34,641	x=	34,11	x=	34,11	x=	34,11	EPP=	
	y=	-20,000	y=	-19,66	y=	-19,67	y=	-19,67		
4	x=	0,000	x=	0,04	x=	0,05	x=	0,06	EPP=	
	y=	-40,000	y=	-40,04	y=	-40,04	y=	-40,04		
5	x=	-34,641	x=	-34,86	x=	-34,86	x=	-34,86	EPP=	
	y=	-20,000	y=	-19,43	y=	-19,44	y=	-19,44		
6	x=	-34,641	x=	-35,38	x=	-35,39	x=	-35,38	EPP=	
	y=	20,000	y=	19,61	y=	19,62	y=	19,62		

Оцінка за допускми на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі
Conclusion

 Група *Group*

 Дата *Date*

 Студент *Student*

 Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				середній	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1	2	3							
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00				
1	x=	0,000	x=	0,57	x=	0,59	x=	0,57	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	42,500	y=	42,32	y=	42,32	y=	42,31				
2	x=	38,518	x=	39,41	x=	39,41	x=	39,41	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	-17,961	y=	-17,33	y=	-17,34	y=	-17,33				
3	x=	-21,250	x=	-20,63	x=	-20,64	x=	-20,62	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	-36,806	y=	-37,03	y=	-37,04	y=	-37,04				
4	x=	-42,500	x=	-41,69	x=	-41,69	x=	-41,68	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	0,000	y=	-0,03	y=	-0,05	y=	-0,04				

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі _____

Conclusion

Група *Group* _____

Дата *Date* _____

Студент *Student* _____

Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				середній	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1	2	3	4						
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	ΔLx=	EPP=		
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00				ΔLy=
1	x=	0,000	x=	-0,45	x=	-0,45	x=	-0,44	ΔLx=	EPP=		
	y=	25,000	y=	25,17	y=	25,17	y=	25,18				ΔLy=
2	x=	25,000	x=	24,67	x=	24,66	x=	24,66	ΔLx=	EPP=		
	y=	0,000	y=	0,26	y=	0,25	y=	0,27				ΔLy=
3	x=	0,000	x=	-0,29	x=	-0,28	x=	-0,29	ΔLx=	EPP=		
	y=	-25,000	y=	-24,91	y=	-24,91	y=	-24,91				ΔLy=
4	x=	-25,000	x=	-25,29	x=	-25,30	x=	-25,30	ΔLx=	EPP=		
	y=	0,000	y=	-0,59	y=	-0,58	y=	-0,58				ΔLy=

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі

Conclusion

Група *Group*

Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>						Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1		2		3						
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00		$\Delta L_x =$	EPP=		
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00		$\Delta L_y =$			
1	x=	0,000	x=	0,70	x=	0,71	x=	0,70		$\Delta L_x =$	EPP=		
	y=	30,000	y=	29,80	y=	29,80	y=	29,80		$\Delta L_y =$			
2	x=	25,981	x=	25,37	x=	25,36	x=	25,37		$\Delta L_x =$	EPP=		
	y=	-15,000	y=	-15,48	y=	-15,50	y=	-15,51		$\Delta L_y =$			
3	x=	-25,981	x=	-26,48	x=	-26,49	x=	-26,47		$\Delta L_x =$	EPP=		
	y=	-15,000	y=	-14,68	y=	-14,68	y=	-14,69		$\Delta L_y =$			

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі
Conclusion

 Група *Group*

 Дата *Date*

 Студент *Student*

 Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>	
			1	2	3	середній					
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	$\Delta Lx=$	EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00			
1	x=	0,000	x=	-0,71	x=	-0,70	x=	-0,73	$\Delta Lx=$	EPP=	
	y=	40,000	y=	40,44	y=	40,44	y=	40,44			
2	x=	34,641	x=	33,80	x=	33,79	x=	33,79	$\Delta Lx=$	EPP=	
	y=	20,000	y=	19,91	y=	19,90	y=	19,91			
3	x=	34,641	x=	35,17	x=	35,17	x=	35,17	$\Delta Lx=$	EPP=	
	y=	-20,000	y=	-19,79	y=	-19,79	y=	-19,78			
4	x=	0,000	x=	-0,29	x=	-0,28	x=	-0,30	$\Delta Lx=$	EPP=	
	y=	-40,000	y=	-39,49	y=	-39,50	y=	-39,49			
5	x=	-34,641	x=	-35,44	x=	-35,44	x=	-35,42	$\Delta Lx=$	EPP=	
	y=	-20,000	y=	-20,72	y=	-20,75	y=	-20,74			
6	x=	-34,641	x=	-34,39	x=	-34,39	x=	-34,39	$\Delta Lx=$	EPP=	
	y=	20,000	y=	20,87	y=	20,88	y=	20,88			

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі _____

Conclusion

Група *Group* _____

Дата *Date* _____

Студент *Student* _____

Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				середній	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1	2	3							
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	ΔLx=		EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00				
1	x=	0,000	x=	0,50	x=	0,52	x=	0,52	ΔLx=		EPP=	
	y=	42,500	y=	42,38	y=	42,38	y=	42,38				
2	x=	38,518	x=	39,45	x=	39,43	x=	39,44	ΔLx=		EPP=	
	y=	-17,961	y=	-18,21	y=	-18,19	y=	-18,20				
3	x=	-21,250	x=	-22,29	x=	-22,27	x=	-22,28	ΔLx=		EPP=	
	y=	-36,806	y=	-36,15	y=	-36,16	y=	-36,16				
4	x=	-42,500	x=	-42,48	x=	-42,49	x=	-42,50	ΔLx=		EPP=	
	y=	0,000	y=	-0,82	y=	-0,81	y=	-0,81				

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі _____

Conclusion

Група *Group* _____Дата *Date* _____Студент *Student* _____Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номінальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				середній	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1	2	3							
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	$\Delta L_x =$	EPP=		
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00				
1	x=	0,000	x=	-0,20	x=	-0,20	x=	-0,20	$\Delta L_x =$	EPP=		
	y=	25,000	y=	25,04	y=	25,03	y=	25,04				
2	x=	25,000	x=	24,96	x=	24,96	x=	24,96	$\Delta L_x =$	EPP=		
	y=	0,000	y=	0,33	y=	0,32	y=	0,32				
3	x=	0,000	x=	-0,41	x=	-0,41	x=	-0,40	$\Delta L_x =$	EPP=		
	y=	-25,000	y=	-24,64	y=	-24,63	y=	-24,64				
4	x=	-25,000	x=	-24,63	x=	-24,62	x=	-24,63	$\Delta L_x =$	EPP=		
	y=	0,000	y=	0,22	y=	0,22	y=	0,22				

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номінальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі _____

Conclusion

 Група *Group* _____

 Дата *Date* _____

 Студент *Student* _____

 Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>						Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1		2		3						
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00		$\Delta L_x=$	EPP=		
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00		$\Delta L_y=$			
1	x=	0,000	x=	-0,34	x=	-0,34	x=	-0,36		$\Delta L_x=$	EPP=		
	y=	30,000	y=	29,88	y=	29,88	y=	29,89		$\Delta L_y=$			
2	x=	25,981	x=	26,44	x=	26,44	x=	26,44		$\Delta L_x=$	EPP=		
	y=	-15,000	y=	-14,46	y=	-14,46	y=	-14,45		$\Delta L_y=$			
3	x=	-25,981	x=	-26,01	x=	-26,01	x=	-26,01		$\Delta L_x=$	EPP=		
	y=	-15,000	y=	-15,08	y=	-15,09	y=	-15,09		$\Delta L_y=$			

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі
Conclusion

 Група *Group*

 Дата *Date*

 Студент *Student*

 Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номінальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>	Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>	
			1	2	3	середній				
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00		
1	x=	0,000	x=	-0,53	x=	-0,58	x=	-0,53	EPP=	
	y=	40,000	y=	39,42	y=	39,42	y=	39,42		
2	x=	34,641	x=	34,55	x=	34,55	x=	34,54	EPP=	
	y=	20,000	y=	18,84	y=	18,82	y=	18,82		
3	x=	34,641	x=	34,85	x=	34,84	x=	34,84	EPP=	
	y=	-20,000	y=	-19,59	y=	-19,60	y=	-19,60		
4	x=	0,000	x=	0,71	x=	0,74	x=	0,72	EPP=	
	y=	-40,000	y=	-40,64	y=	-40,64	y=	-40,63		
5	x=	-34,641	x=	-35,77	x=	-35,78	x=	-35,77	EPP=	
	y=	-20,000	y=	-21,05	y=	-21,07	y=	-21,04		
6	x=	-34,641	x=	-33,46	x=	-33,48	x=	-33,48	EPP=	
	y=	20,000	y=	20,96	y=	20,94	y=	20,96		

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номінальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі

Conclusion

Група *Group*

Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				середній	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1	2	3							
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00				
1	x=	0,000	x=	-0,82	x=	-0,82	x=	-0,81	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	42,500	y=	41,24	y=	41,24	y=	41,23				
2	x=	38,518	x=	40,01	x=	40,01	x=	40,03	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	-17,961	y=	-16,79	y=	-16,81	y=	-16,78				
3	x=	-21,250	x=	-20,93	x=	-20,92	x=	-20,96	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	-36,806	y=	-35,94	y=	-35,95	y=	-35,96				
4	x=	-42,500	x=	-43,31	x=	-43,29	x=	-43,30	$\Delta L_x =$		EPP=	
	y=	0,000	y=	-1,37	y=	-1,38	y=	-1,37				

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі*Conclusion*

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				середній	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1		2							
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	ΔLx=	EPP=		
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00				
1	x=	0,000	x=	-0,80	x=	-0,79	x=	-0,79	ΔLx=	EPP=		
	y=	25,000	y=	24,37	y=	24,36	y=	24,36				
2	x=	25,000	x=	24,95	x=	24,96	x=	24,96	ΔLx=	EPP=		
	y=	0,000	y=	0,53	y=	0,53	y=	0,52				
3	x=	0,000	x=	0,68	x=	0,68	x=	0,68	ΔLx=	EPP=		
	y=	-25,000	y=	-25,62	y=	-25,62	y=	-25,63				
4	x=	-25,000	x=	-25,16	x=	-25,16	x=	-25,16	ΔLx=	EPP=		
	y=	0,000	y=	-0,35	y=	-0,36	y=	-0,36				

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі
Conclusion

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номінальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>						Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1		2		3						
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00			EPP=		
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00	$\Delta Ly=$				
1	x=	0,000	x=	-0,48	x=	-0,46	x=	-0,48	$\Delta Lx=$		EPP=		
	y=	30,000	y=	29,97	y=	29,97	y=	29,97	$\Delta Ly=$				
2	x=	25,981	x=	26,41	x=	26,40	x=	26,41	$\Delta Lx=$		EPP=		
	y=	-15,000	y=	-14,55	y=	-14,56	y=	-14,55	$\Delta Ly=$				
3	x=	-25,981	x=	-26,00	x=	-26,00	x=	-26,01	$\Delta Lx=$		EPP=		
	y=	-15,000	y=	-14,27	y=	-14,27	y=	-14,28	$\Delta Ly=$				

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номінальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі*Conclusion*

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>	Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>	
			1	2	3	середній				
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00		
1	x=	0,000	x=	1,13	x=	1,14	x=	1,12	EPP=	
	y=	40,000	y=	40,75	y=	40,73	y=	40,74		
2	x=	34,641	x=	36,18	x=	36,20	x=	36,19	EPP=	
	y=	20,000	y=	19,39	y=	19,39	y=	19,39		
3	x=	34,641	x=	35,03	x=	35,06	x=	35,06	EPP=	
	y=	-20,000	y=	-21,10	y=	-21,07	y=	-21,07		
4	x=	0,000	x=	1,11	x=	1,15	x=	1,13	EPP=	
	y=	-40,000	y=	-40,70	y=	-40,71	y=	-40,69		
5	x=	-34,641	x=	-35,03	x=	-35,06	x=	-35,05	EPP=	
	y=	-20,000	y=	-20,89	y=	-20,91	y=	-20,89		
6	x=	-34,641	x=	-34,29	x=	-34,28	x=	-34,26	EPP=	
	y=	20,000	y=	18,44	y=	18,44	y=	18,46		

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі
Conclusion

 Група *Group*

 Дата *Date*

 Студент *Student*

 Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>	
			1	2	3	середній					
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	$\Delta L_x=$	EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00			
1	x=	0,000	x=	1,55	x=	1,52	x=	1,56	$\Delta L_x=$	EPP=	
	y=	42,500	y=	43,66	y=	43,66	y=	43,65			
2	x=	38,518	x=	37,30	x=	37,32	x=	37,31	$\Delta L_x=$	EPP=	
	y=	-17,961	y=	-17,48	y=	-17,51	y=	-17,50			
3	x=	-21,250	x=	-19,48	x=	-19,48	x=	-19,48	$\Delta L_x=$	EPP=	
	y=	-36,806	y=	-38,60	y=	-38,60	y=	-38,62			
4	x=	-42,500	x=	-42,61	x=	-42,59	x=	-42,60	$\Delta L_x=$	EPP=	
	y=	0,000	y=	-0,05	y=	-0,02	y=	-0,04			

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі*Conclusion*

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				середній	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1	2	3							
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	ΔLx=		EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00				
1	x=	0,000	x=	0,56	x=	0,59	x=	0,60	ΔLx=		EPP=	
	y=	25,000	y=	24,64	y=	24,64	y=	24,64				
2	x=	25,000	x=	24,46	x=	24,46	x=	24,46	ΔLx=		EPP=	
	y=	0,000	y=	0,80	y=	0,83	y=	0,81				
3	x=	0,000	x=	0,03	x=	0,01	x=	0,04	ΔLx=		EPP=	
	y=	-25,000	y=	-24,68	y=	-24,69	y=	-24,68				
4	x=	-25,000	x=	-25,98	x=	-25,98	x=	-25,98	ΔLx=		EPP=	
	y=	0,000	y=	0,46	y=	0,47	y=	0,47				

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі _____

Conclusion

Група *Group* _____

Дата *Date* _____

Студент *Student* _____

Викладач *Lecturer* _____

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>						Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1		2		3						
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	$\Delta L_x =$	$\Delta L_y =$	EPP=		
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00					
1	x=	0,000	x=	0,75	x=	0,77	x=	0,77	$\Delta L_x =$	$\Delta L_y =$	EPP=		
	y=	30,000	y=	30,41	y=	30,41	y=	30,40					
2	x=	25,981	x=	25,69	x=	25,67	x=	25,68	$\Delta L_x =$	$\Delta L_y =$	EPP=		
	y=	-15,000	y=	-15,10	y=	-15,09	y=	-15,09					
3	x=	-25,981	x=	-25,22	x=	-25,21	x=	-25,22	$\Delta L_x =$	$\Delta L_y =$	EPP=		
	y=	-15,000	y=	-15,47	y=	-15,49	y=	-15,48					

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі
Conclusion

 Група *Group*

 Дата *Date*

 Студент *Student*

 Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				середній	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>
			1	2	3	4						
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00	ΔLx=		EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00				
1	x=	0,000	x=	1,47	x=	1,49	x=	1,47	ΔLx=		EPP=	
	y=	42,500	y=	43,17	y=	43,16	y=	43,15				
2	x=	38,518	x=	37,95	x=	37,93	x=	37,93	ΔLx=		EPP=	
	y=	-17,961	y=	-18,96	y=	-18,98	y=	-18,97				
3	x=	-21,250	x=	-20,19	x=	-20,17	x=	-20,18	ΔLx=		EPP=	
	y=	-36,806	y=	-35,28	y=	-35,27	y=	-35,26				
4	x=	-42,500	x=	-42,81	x=	-42,82	x=	-42,83	ΔLx=		EPP=	
	y=	0,000	y=	-0,14	y=	-0,15	y=	-0,12				

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі*Conclusion*

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання розташування осей отворів, мм *Measurement protocol*

№ отвору	Номинальне розташування <i>Nominal location</i>		Дійсний розмір <i>Actual size</i>				середній	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>		Позиційне відхилення <i>Positional deviation</i>		Висновок про придатність <i>Conclusion of suitability</i>	
			1	2	3								
0	x=	0,000	x=	0,00	x=	0,00	x=	0,00		$\Delta Lx=$		EPP=	
	y=	0,000	y=	0,00	y=	0,00	y=	0,00		$\Delta Ly=$			
1	x=	0,000	x=	0,82	x=	0,82	x=	0,82		$\Delta Lx=$		EPP=	
	y=	42,500	y=	41,98	y=	41,98	y=	41,98		$\Delta Ly=$			
2	x=	38,518	x=	39,18	x=	39,19	x=	39,18		$\Delta Lx=$		EPP=	
	y=	-17,961	y=	-16,96	y=	-16,97	y=	-16,96		$\Delta Ly=$			
3	x=	-21,250	x=	-20,75	x=	-20,77	x=	-20,76		$\Delta Lx=$		EPP=	
	y=	-36,806	y=	-36,14	y=	-36,13	y=	-36,12		$\Delta Ly=$			
4	x=	-42,500	x=	-41,99	x=	-41,99	x=	-41,99		$\Delta Lx=$		EPP=	
	y=	0,000	y=	-0,89	y=	-0,89	y=	-0,89		$\Delta Ly=$			

Оцінка за допусками на відхилення розмірів, що координують осі отворів

№ отвору	Розмір (параметр) за табл. 1.2, 1.4	Номинальний розмір <i>Nominal size</i>	Дійсний розмір <i>Actual size</i>	Дійсне відхилення <i>Actual deviation</i>	Допустиме відхилення <i>Tolerance</i>	Висновки про придатність <i>Conclusion</i>

Висновок по роботі _____

Conclusion

 Група *Group* _____

 Дата *Date* _____

 Студент *Student* _____

 Викладач *Lecturer* _____

Лабораторна робота № 7

ВИМІРЮВАННЯ РАДІАЛЬНОГО ТА ТОРЦЕВОГО БИТТЯ ВАЛА

Laboratory work #7

MEASUREMENT RADIAL AND AXIAL RUNOUT

Завдання. Виміряти радіальне і торцеве биття вала та визначити його ступінь точності за ГОСТ 24643. Виконати ескіз вала та нанести допуски биття.

Measure radial and axial runout of the shaft and determine its degree of accuracy. Make a sketch of the shaft and draw the runout tolerances

Метрологічні характеристики приладу *Metrological characteristics of the device*

Прилад <i>Device</i>					
- для вимірювання радіального биття;					
Ціна поділки шкали, мкм <i>Scale division value</i>	0,5	1,0	5,0	10	50
Діапазон показів шкали, мкм <i>Scale reading range</i>					
Похибка вимірювання, мкм <i>Measurement error</i>					

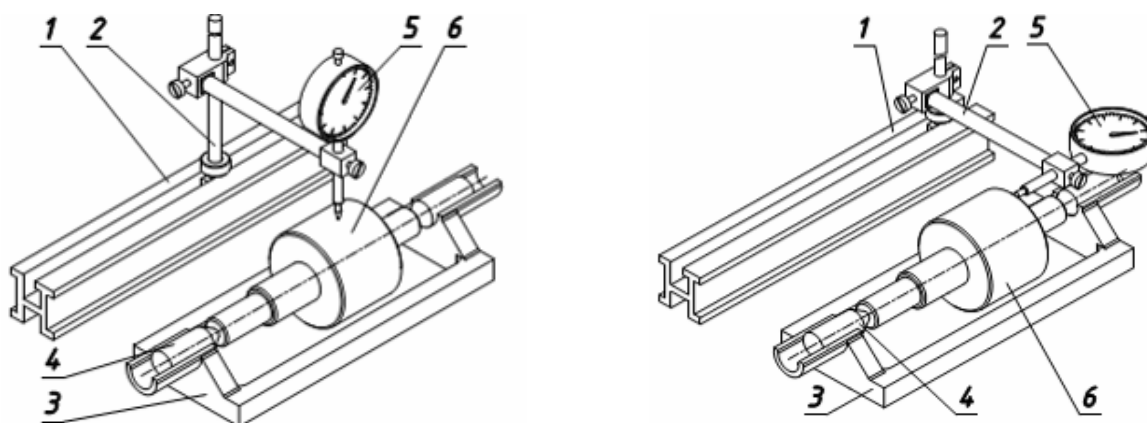
- для вимірювання торцевого биття; (ділянка вала найбільшого діаметра)

Номінальний розмір вала *Nominal shaft size*

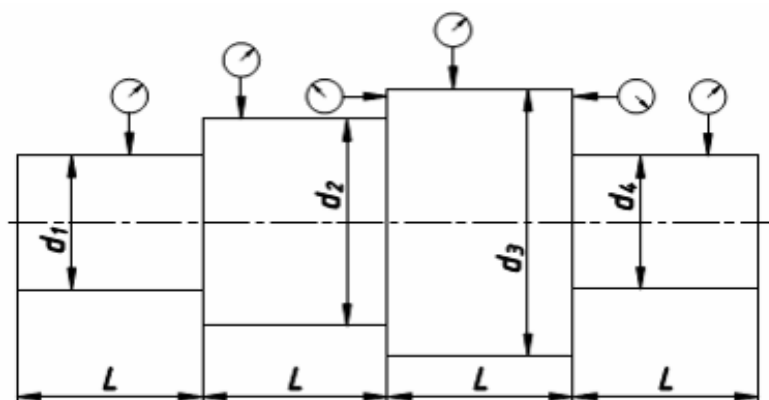
$\frac{\varnothing}{\quad}$ мм

Ціна поділки шкали *Scale division value*

$\frac{0,5}{\quad}$ мкм

Схема вимірювання радіального і торцевого биття *Measurement scheme*

- 1 – опора 4 – центри
2 – стійка 5 – індикатор
3 – каретка 6 – деталь

Деталь

$$\begin{aligned} d_1 &= 40 \text{ мм} \\ d_2 &= 55 \text{ мм} \\ d_3 &= 40 \text{ мм} \\ d_4 &= 32 \text{ мм} \\ L &= 35 \text{ мм} \end{aligned}$$

Примітка. Конфігурація вала може бути змінена залежно від заданих діаметрів кожної частини (d_1, d_2, d_3, d_4).

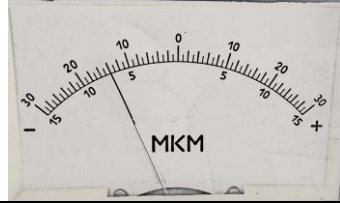
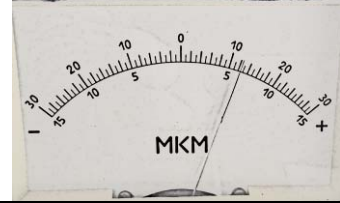
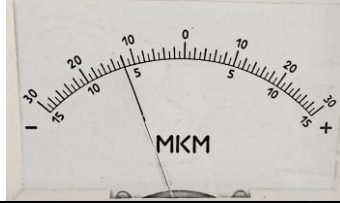
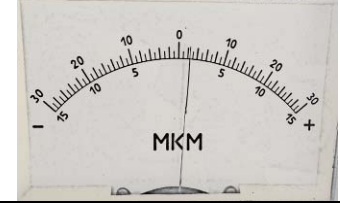
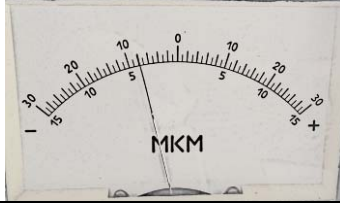
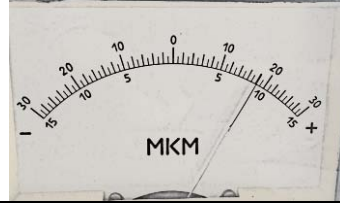
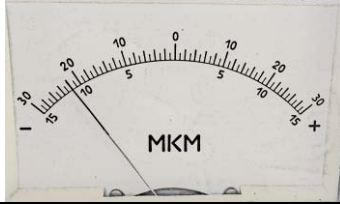
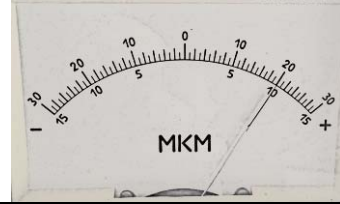
Група *Group*

Дата *Date*

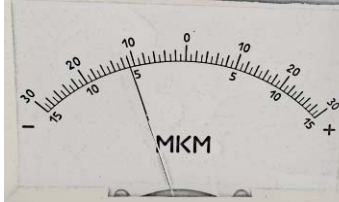
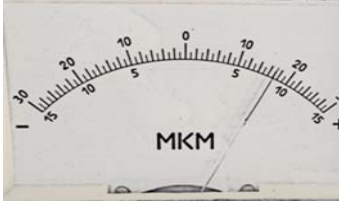
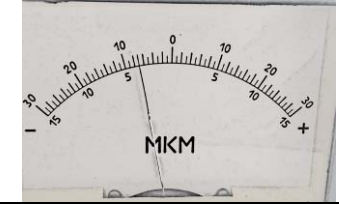
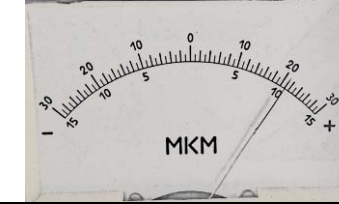
Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

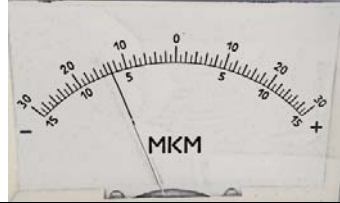
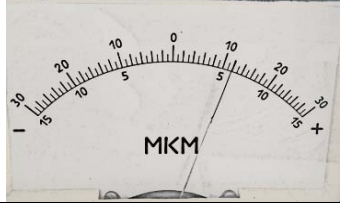
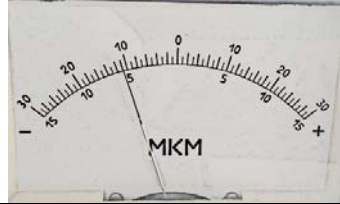
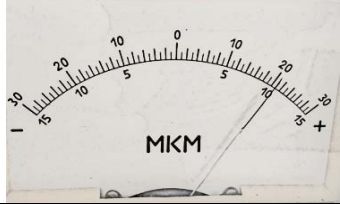
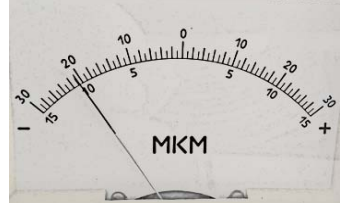
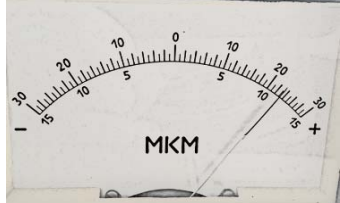

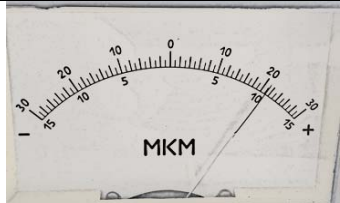
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*


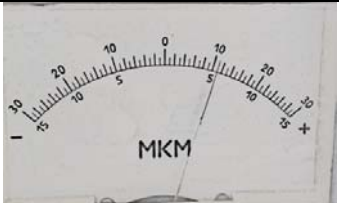
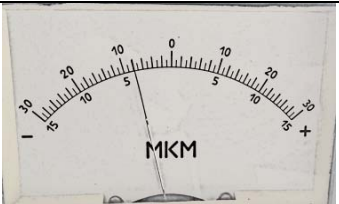
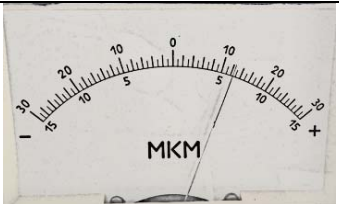
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

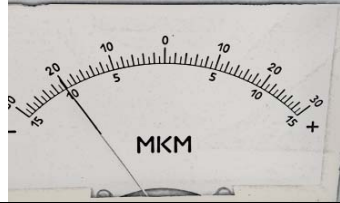
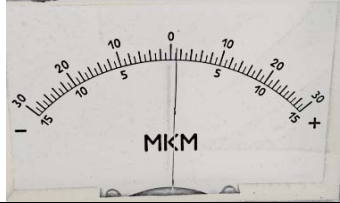
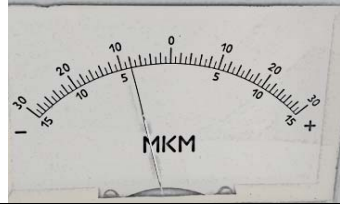
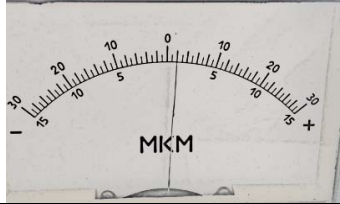

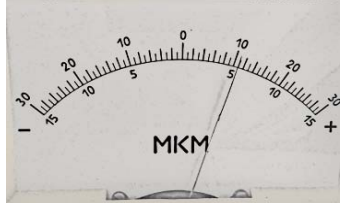
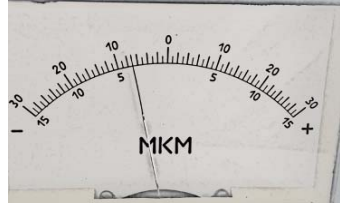
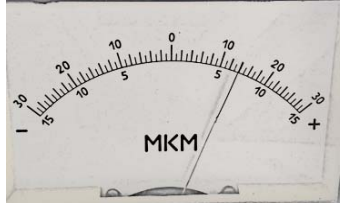
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

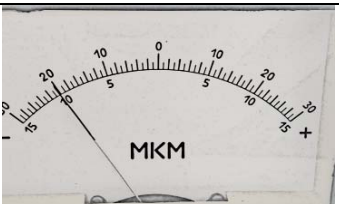

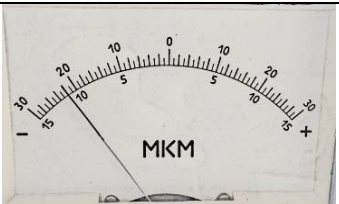

Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

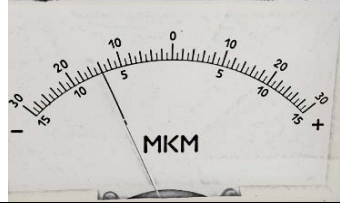
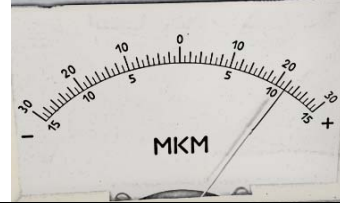
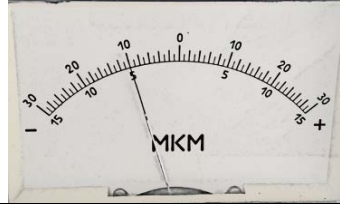


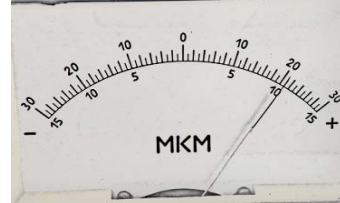
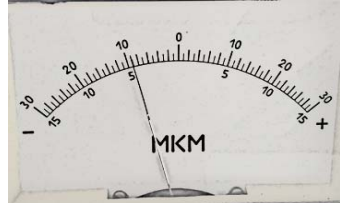
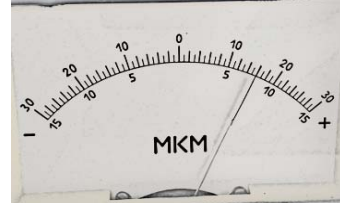
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

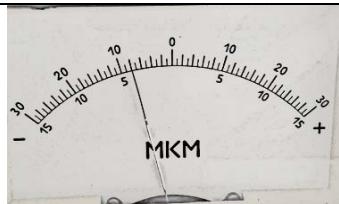
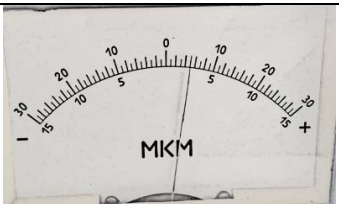
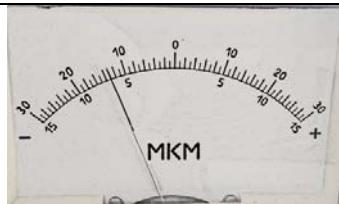
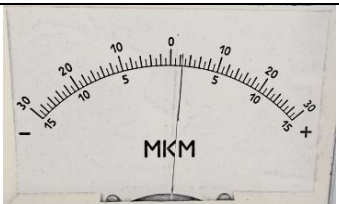
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*



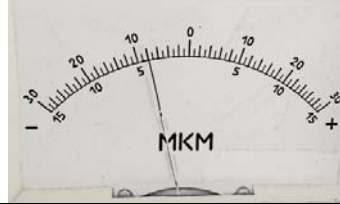
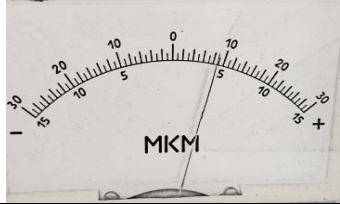


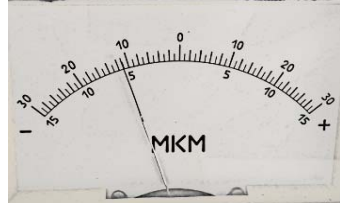
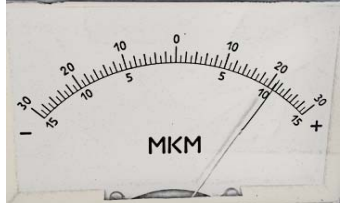
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

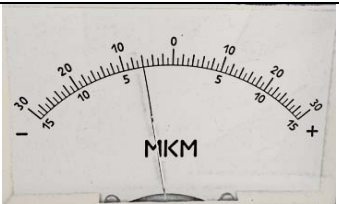
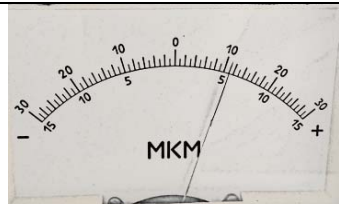
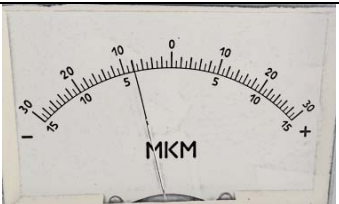
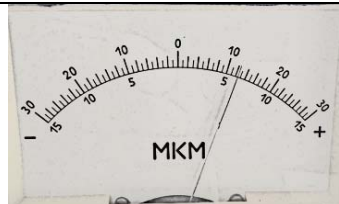
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*


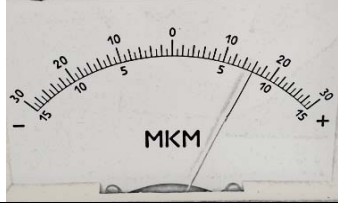
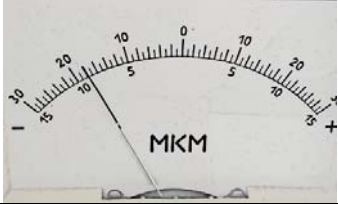
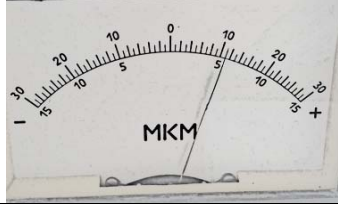
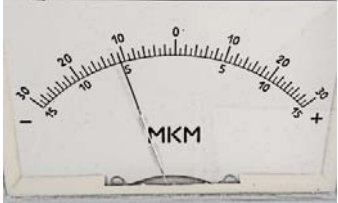
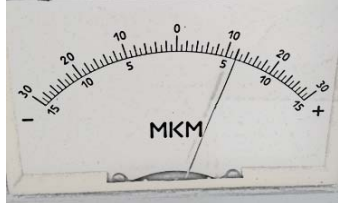

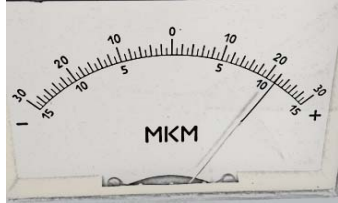
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

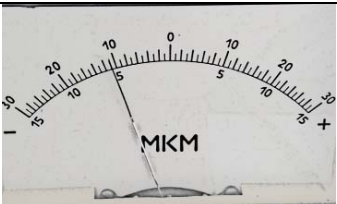
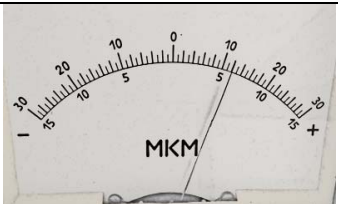
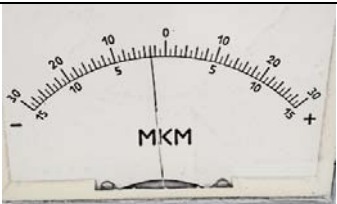
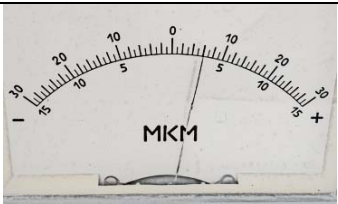
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

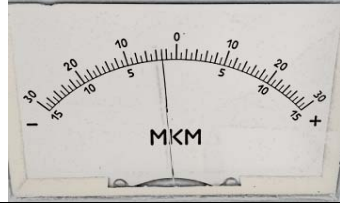
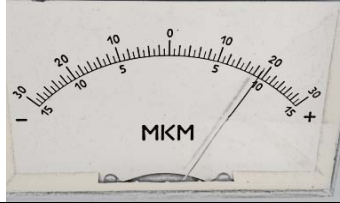
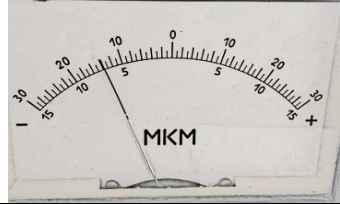
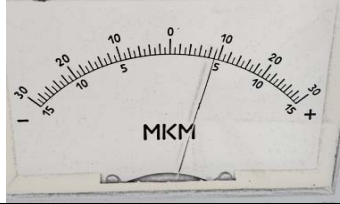
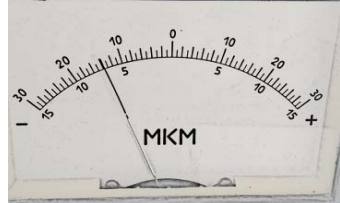
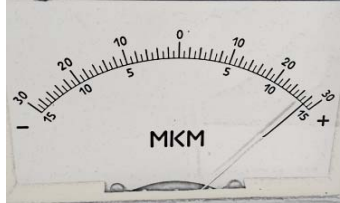
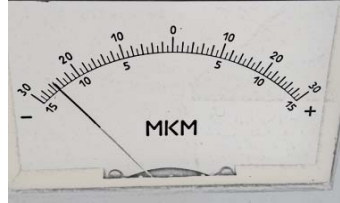
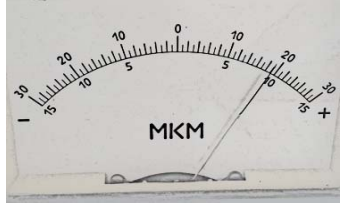
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

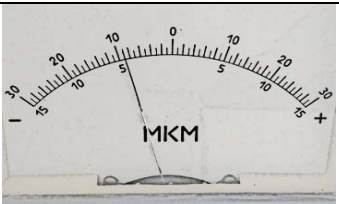
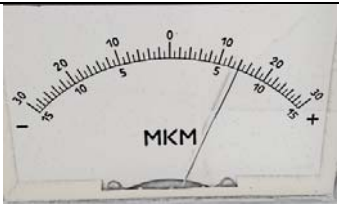
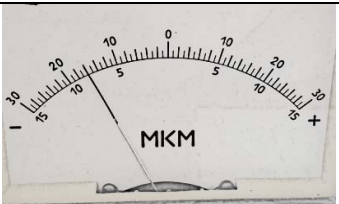
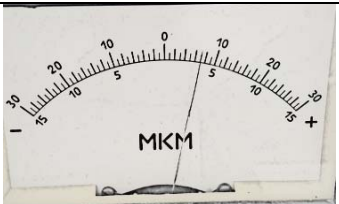
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

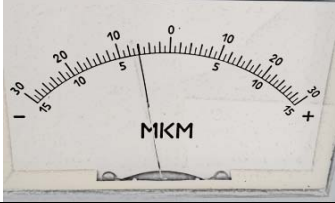
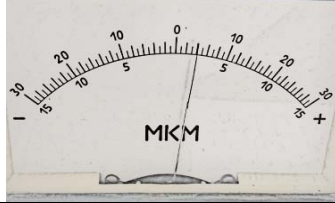
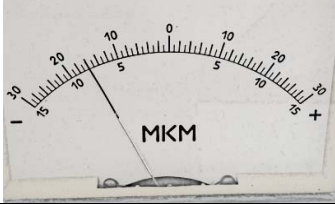
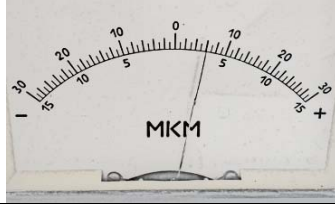

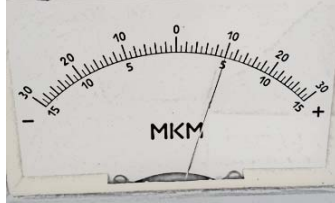

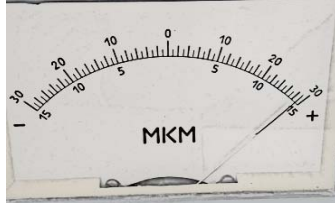
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*


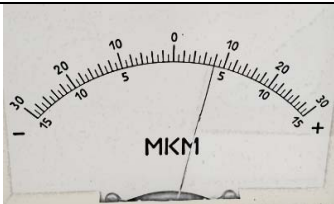
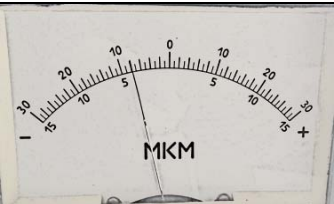

Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

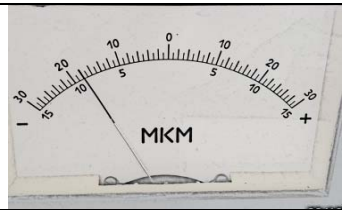

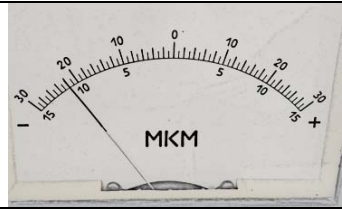
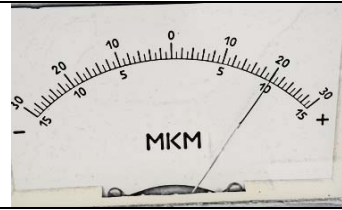
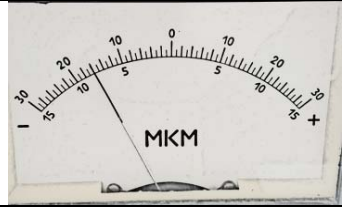
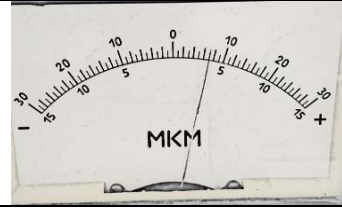
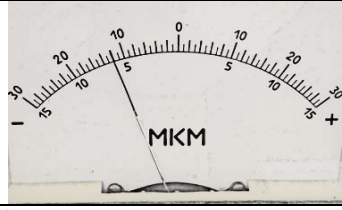
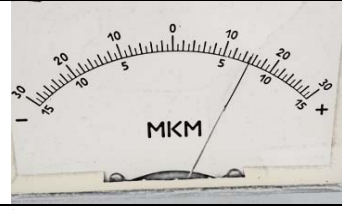
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

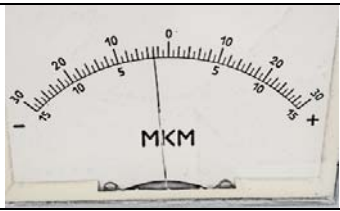
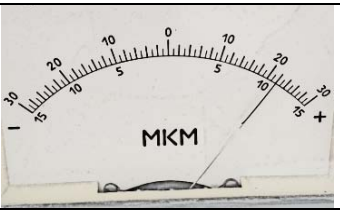
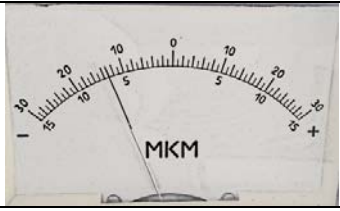
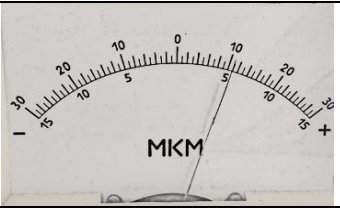
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*


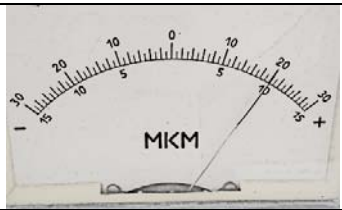
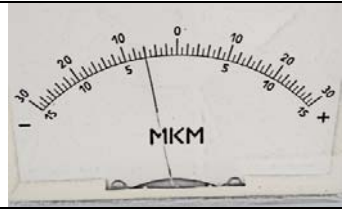
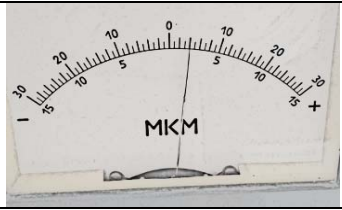
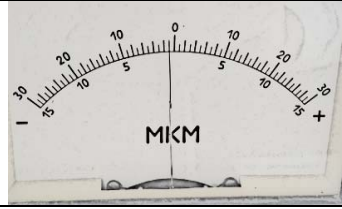
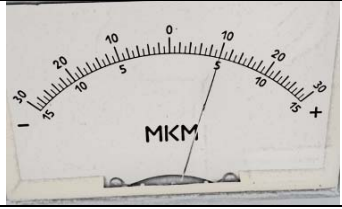
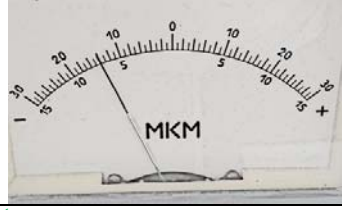
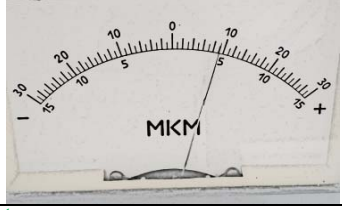
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

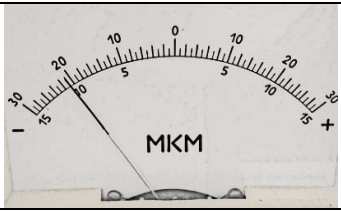
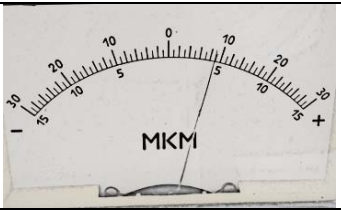
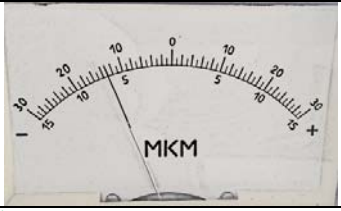
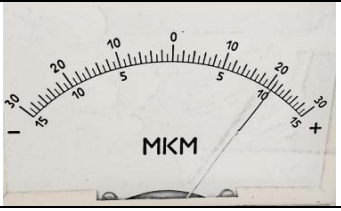
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

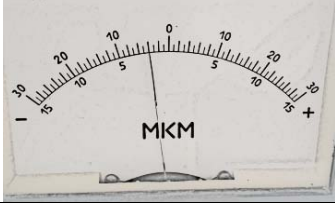

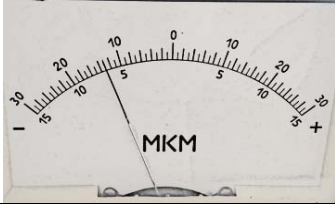
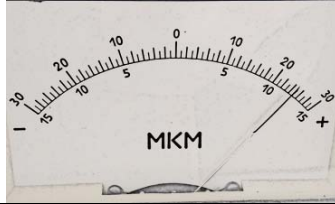
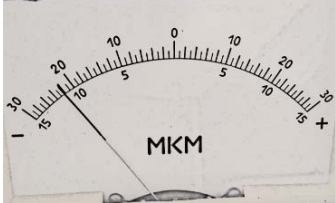
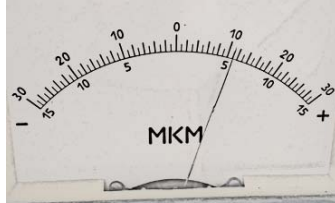
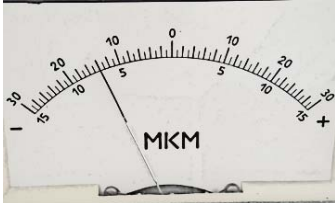
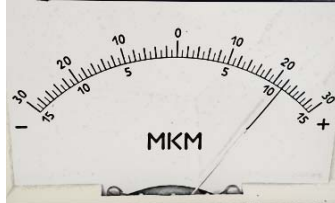
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

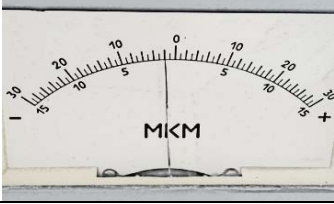


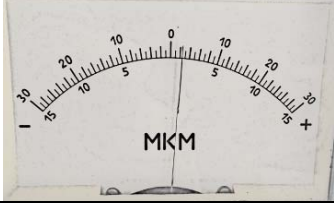
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

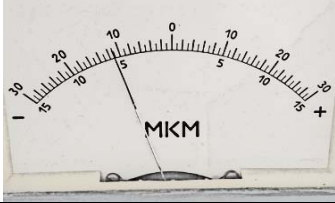
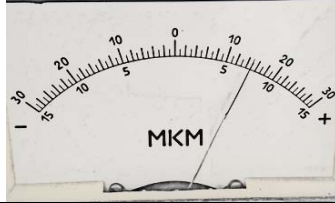
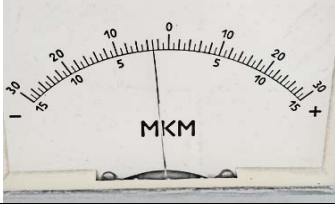
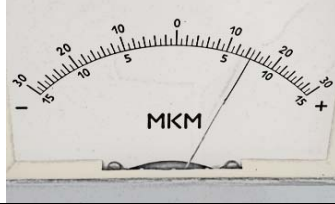

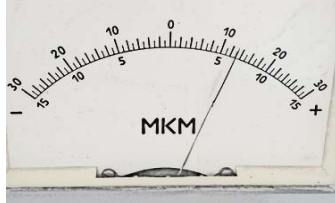
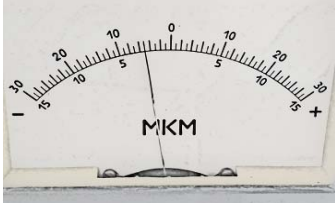
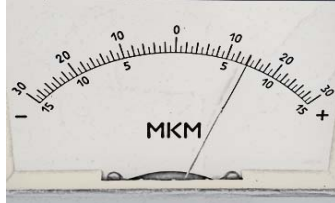
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*



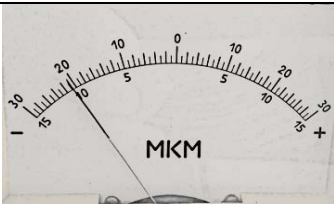
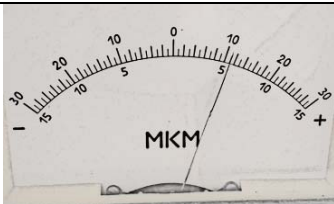
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*


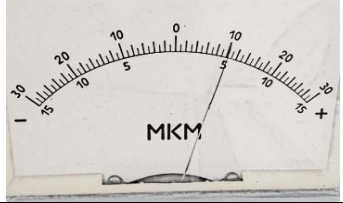
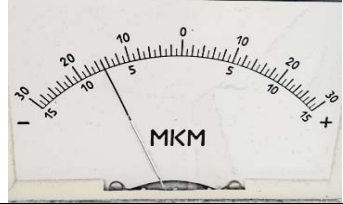

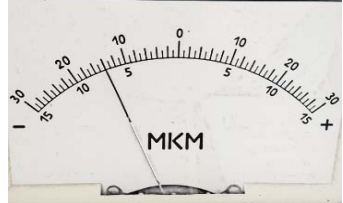
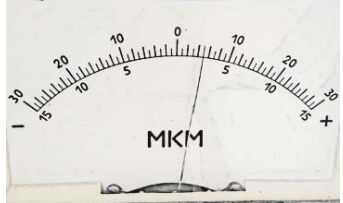

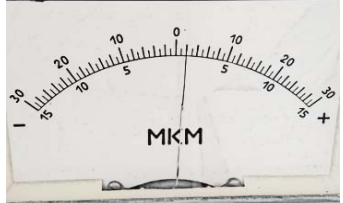
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

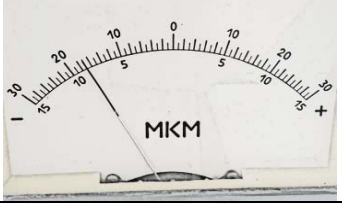
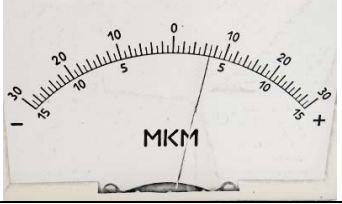
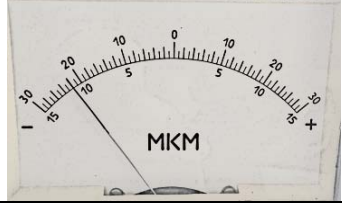
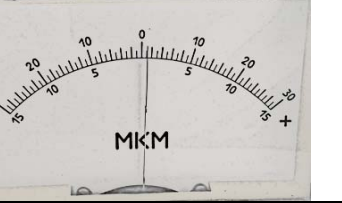
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

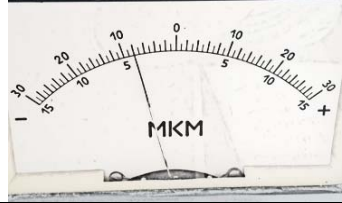
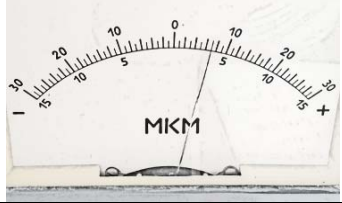
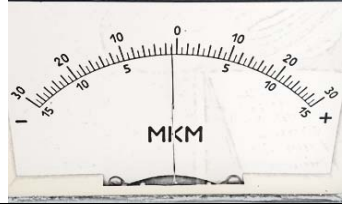
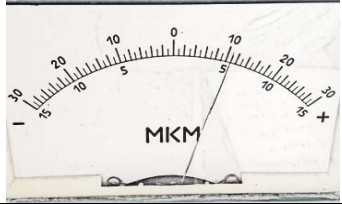
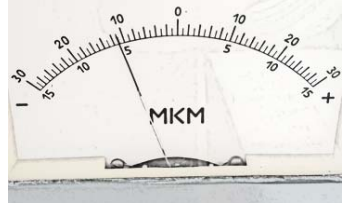
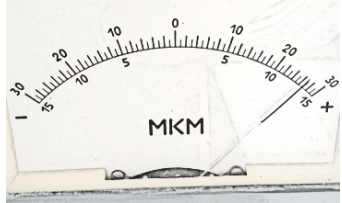
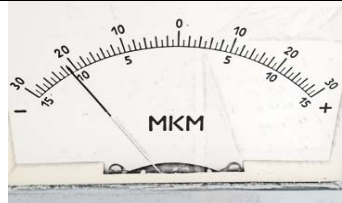
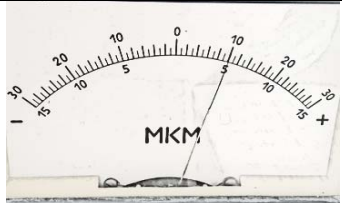
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

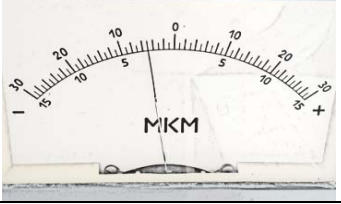
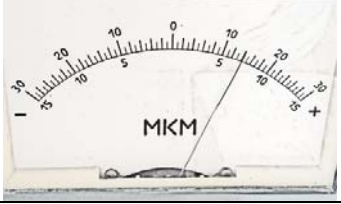

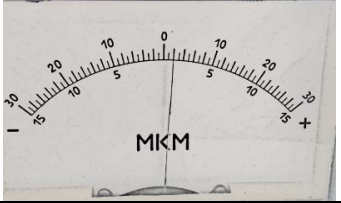
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

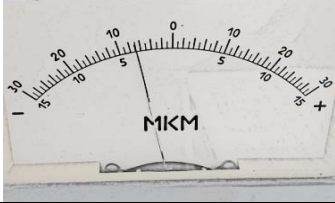
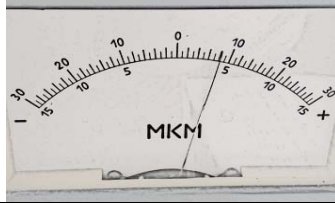
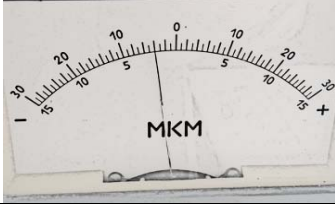
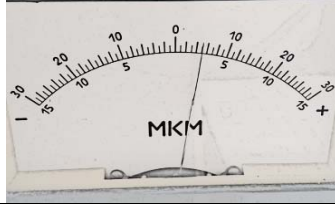
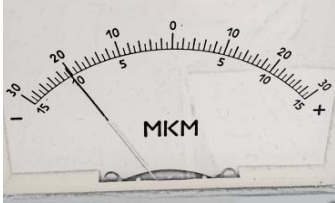
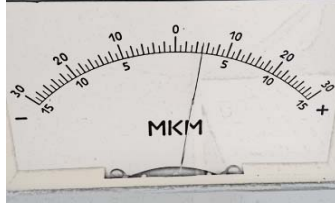
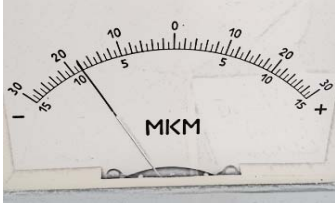
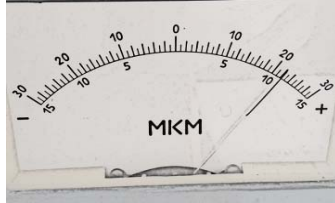
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

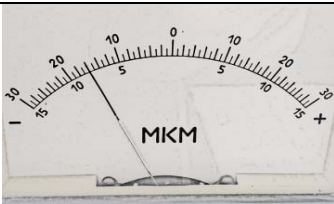
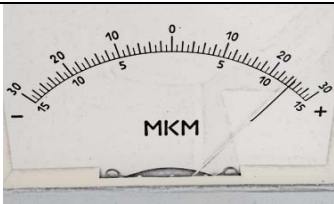
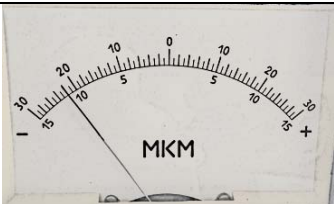
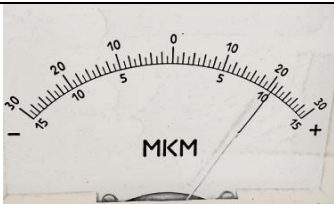
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

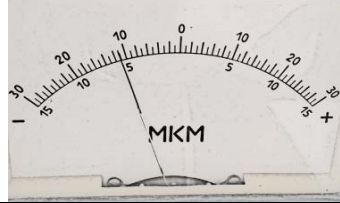
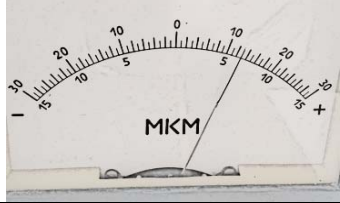
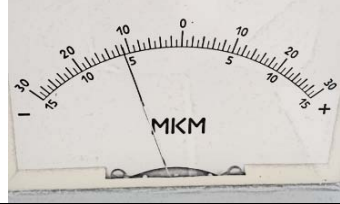
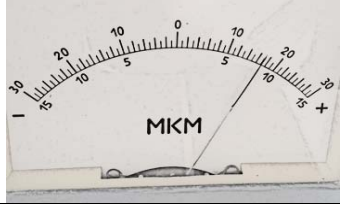
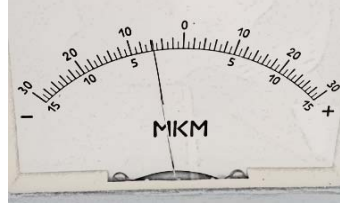
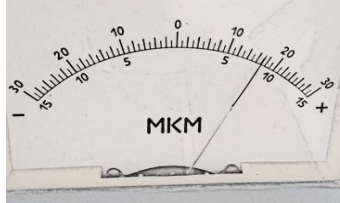

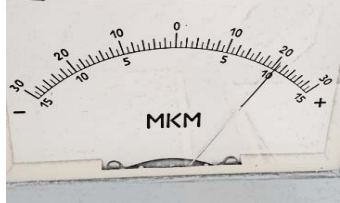
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

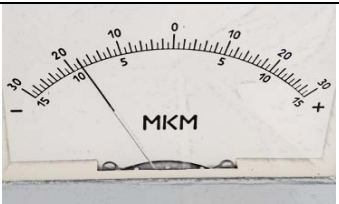

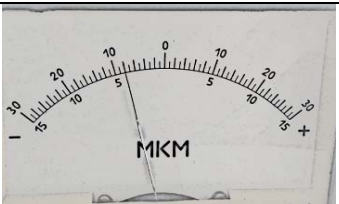

Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

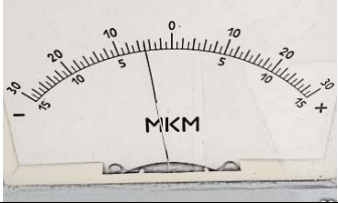
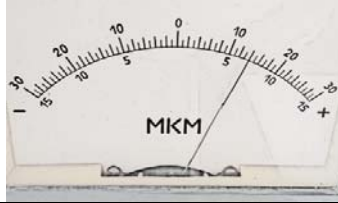
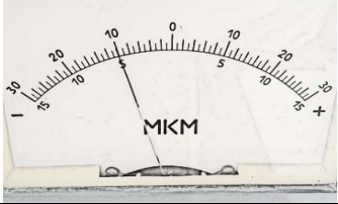
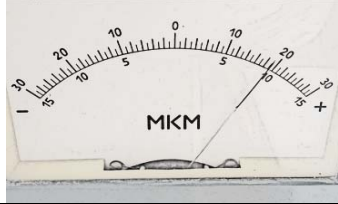
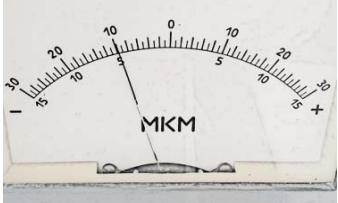
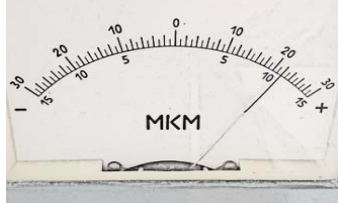
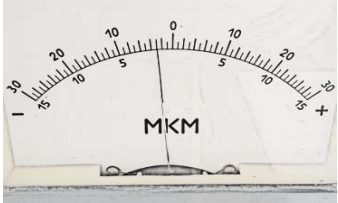

Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

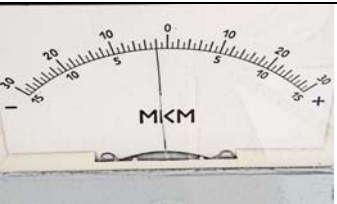
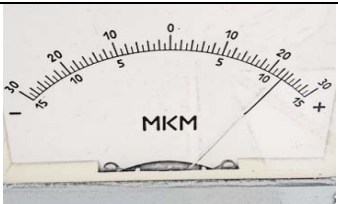
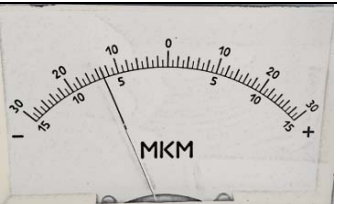
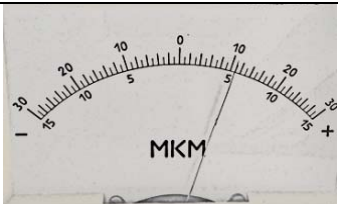
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

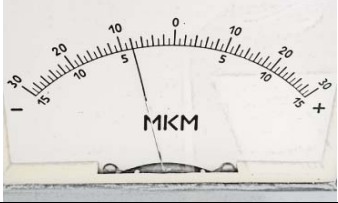
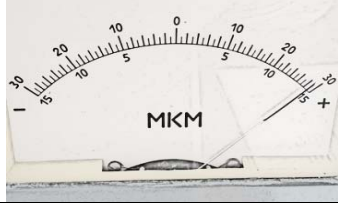
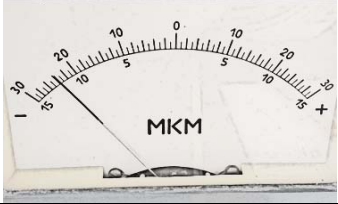
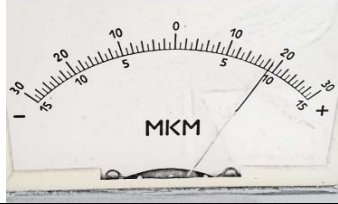

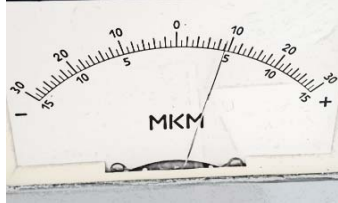
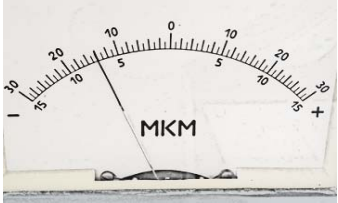
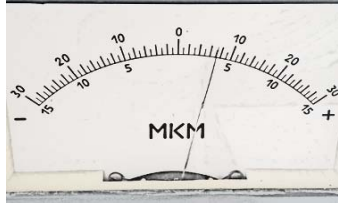
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

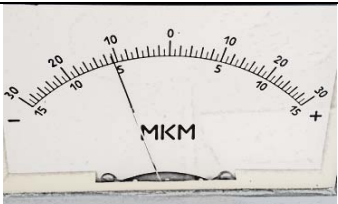
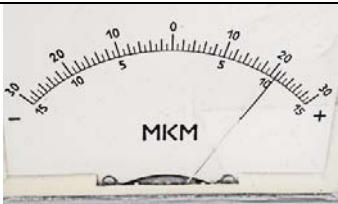
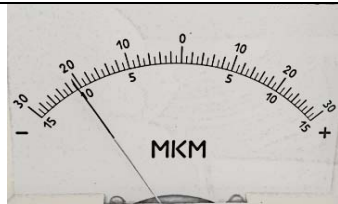
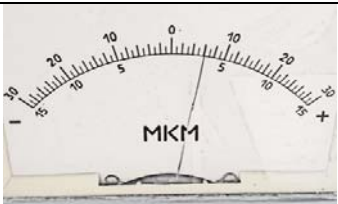
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

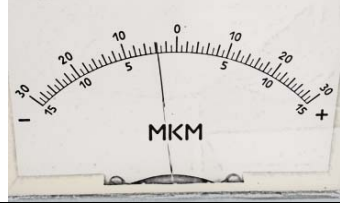
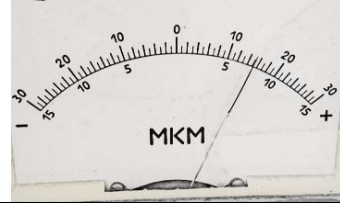
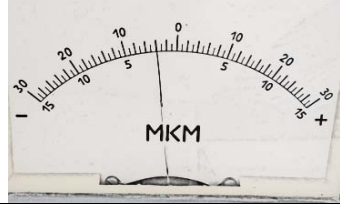
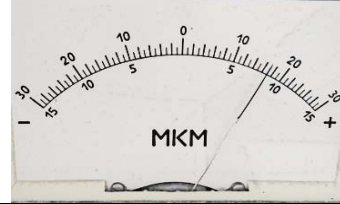

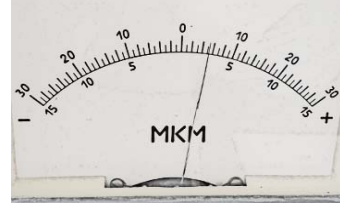
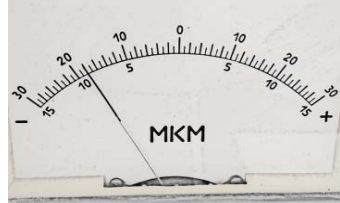
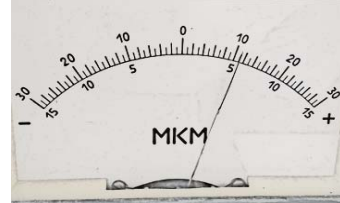
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*


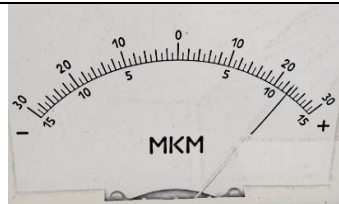
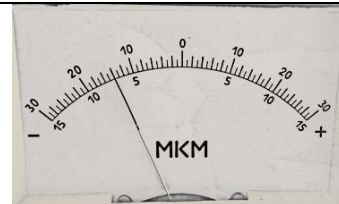
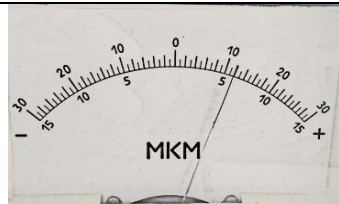
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

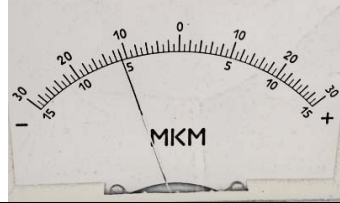
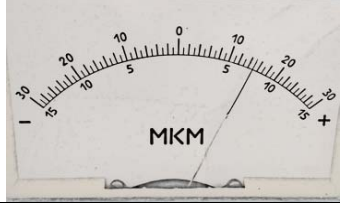

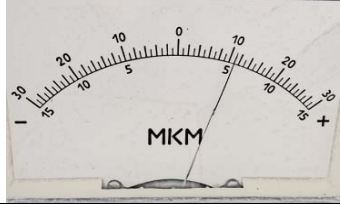
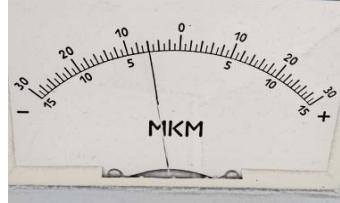
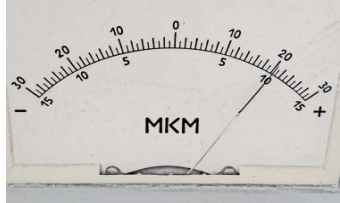
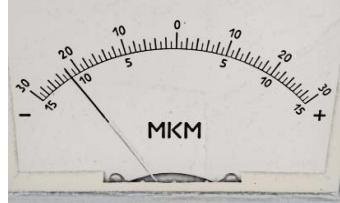
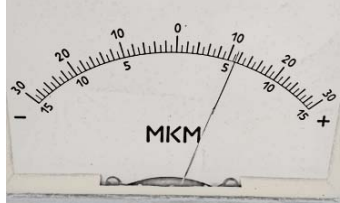
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

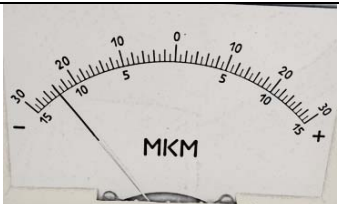
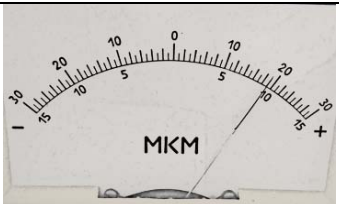
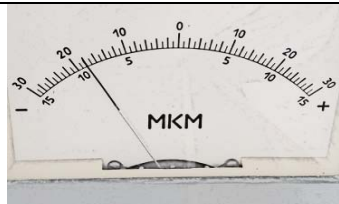
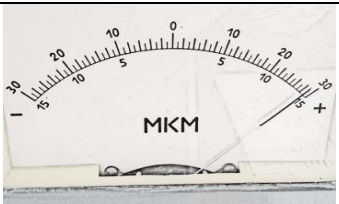
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

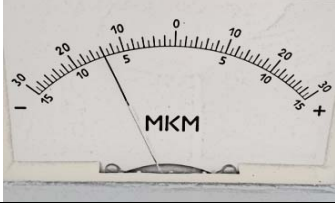
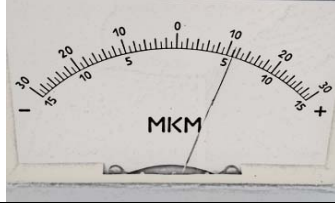
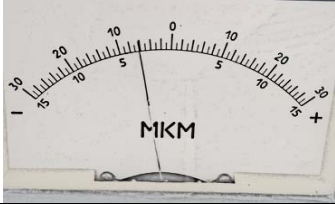
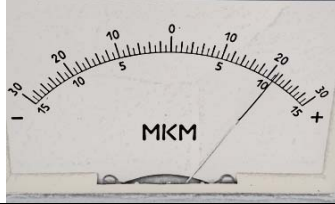

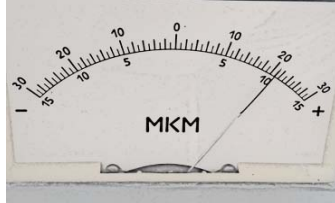
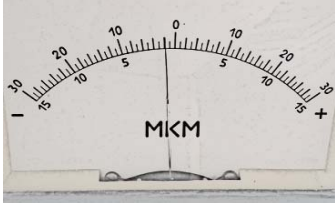
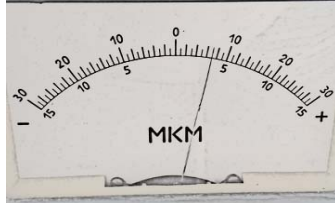
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*


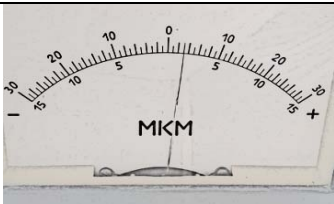
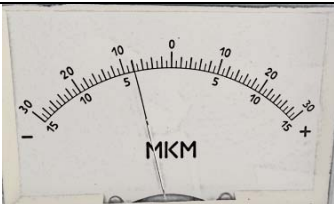

Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

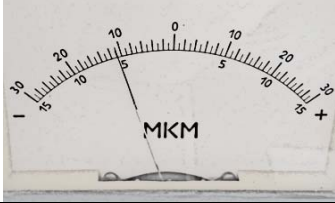
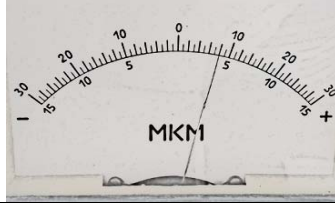
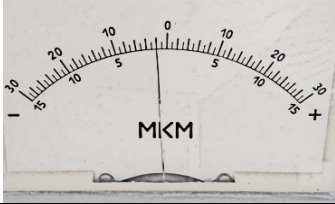
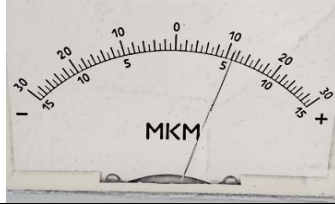
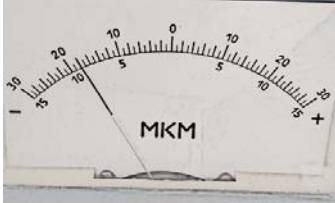
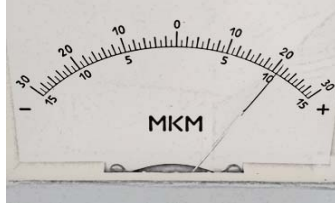
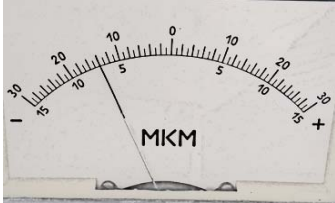
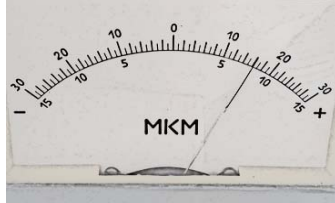
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

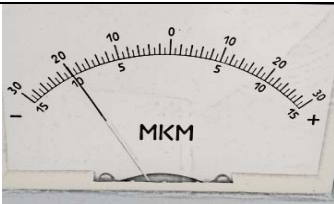

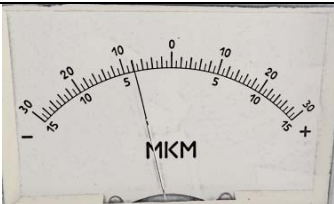

Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

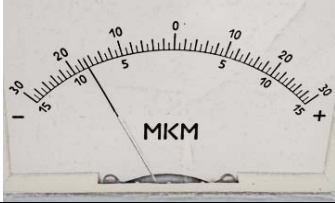
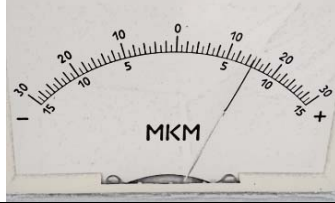

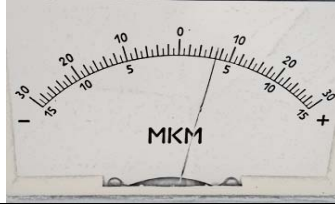

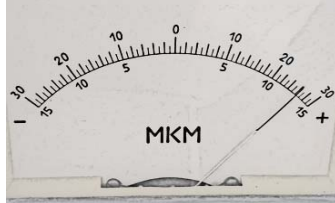
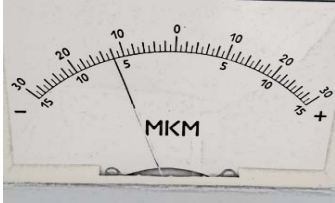
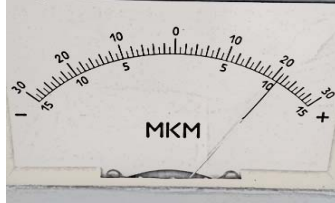
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

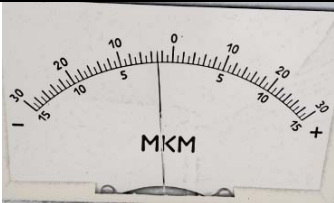
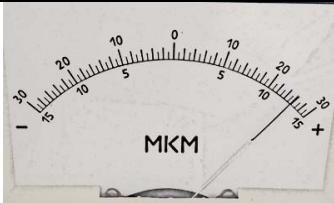
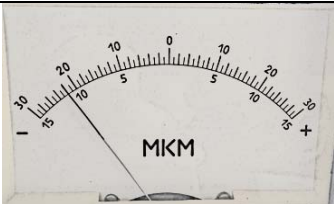
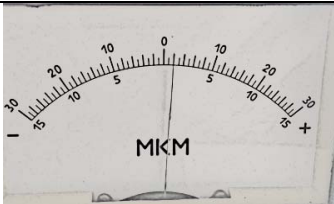
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

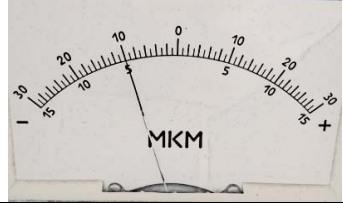
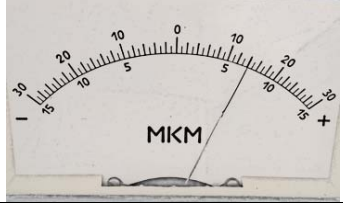

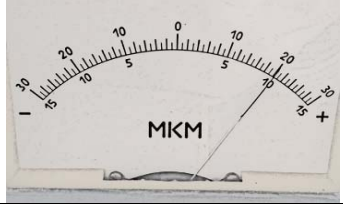


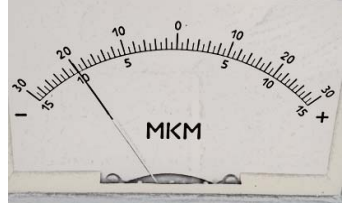
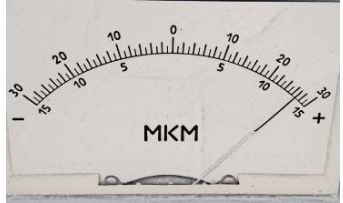
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

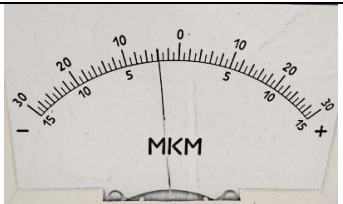
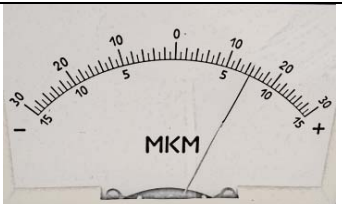
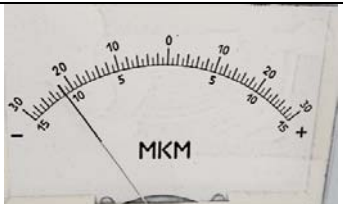
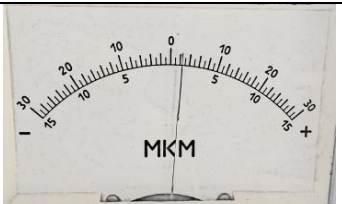
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

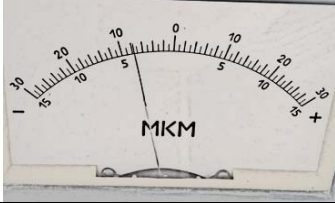
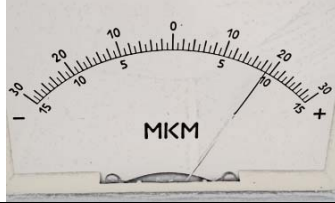
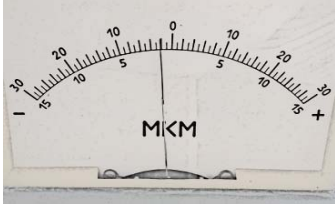
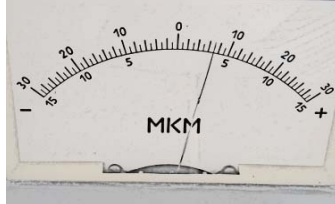

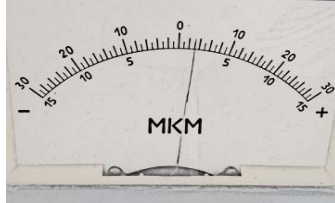

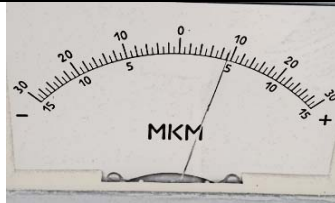
Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

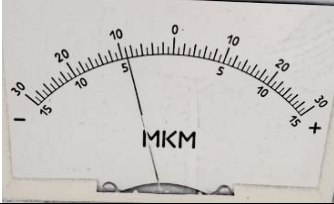
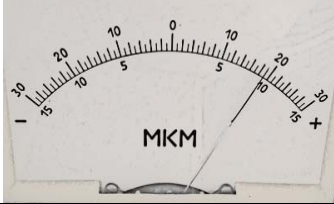
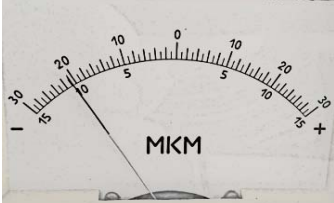
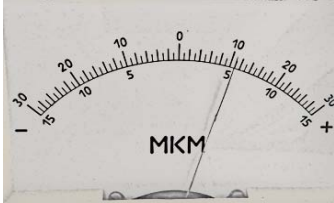
Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Протокол вимірювання радіального биття *Radial run-out measurement protocol*

Ділянка	Ціна поділки шкали, мкм	Покази приладу		Радіальне биття <i>ECR, мкм</i> <i>radial runout</i>	Допуск радіального биття <i>TCR, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
		min	max			
1	1,0					
		✓	✓			
2	5,0					
		✓	✓			
3	1,0					
		✓	✓			
4	1,0					
		✓	✓			

Протокол вимірювання торцевого биття *Axial runout measurement protocol*

Торцева поверхня ділянки	Покази приладу		Торцеве биття <i>ECA, мкм</i> <i>axial runout</i>	Допуск торцевого биття, <i>TCA, мкм</i> <i>runout tolerance</i>	Ступінь точності <i>degree of accuracy</i>
	min	max			
Ліва <i>Left</i>					
	✓	✓			
Права <i>Right</i>					
	✓	✓			

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

Ескіз вала *Sketch of the shaft*



Висновок по роботі

Conclusion

Група *Group*

Дата *Date*

Студент *Student*

Викладач *Lecturer*

Лабораторна робота № 8

ВИМІРЮВАННЯ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ, ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ШОРСТКОСТІ ЗА ПРОФІЛОГРАМОЮ

Laboratory work #8

SURFACE ROUGHNESS MEASUREMENT. DETERMINATION OF ROUGHNESS PARAMETERS BY PROFILOGRAM

Завдання. Виконати вимірювання шорсткості поверхні деталі за допомогою профілометра. За профілограмою визначити параметри шорсткості поверхні: Ra , Rz , R_{max} , Sm , S , tp . На кресленику деталі позначити задані викладачем параметри шорсткості.

Measure surface roughness with an mprofilometer. Determine the surface roughness parameters. from the profilogram. Mark the roughness parameters on the part drawings.

Метрологічні характеристики приладу *Metrological characteristics of the device*Прилад *Device*

Межа вимірювання, мкм

Measurement limit

Відсічка кроку, мм

Step cutoff

Довжина траси, мм

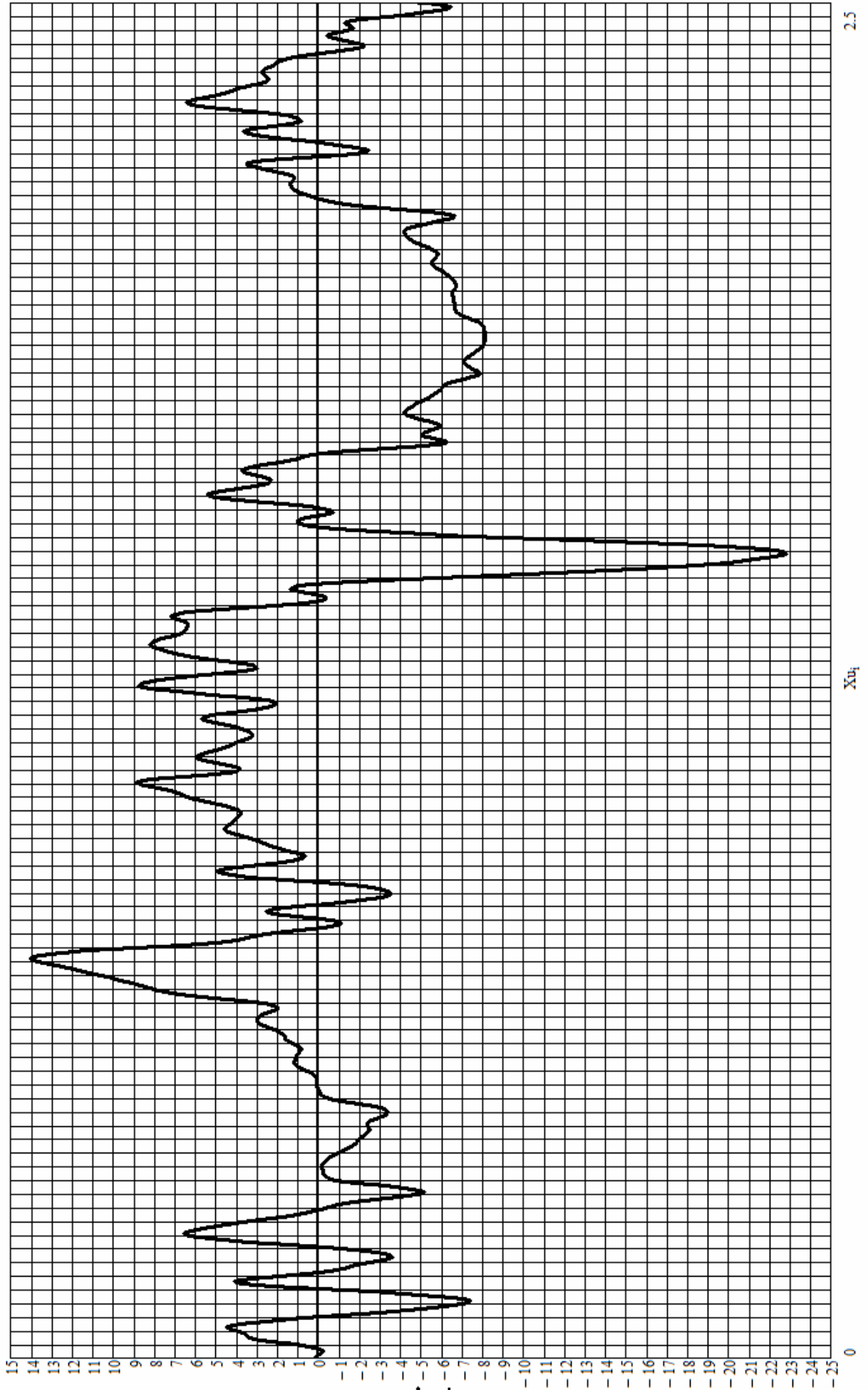
*Measurement path length*Базова довжина l , мм*Base length*Крок дискретизації, Δx , мм*Sampling step*Кількість ординат профілограми N *The number of ordinates profilogram***Середнє арифметичне відхилення профілю Ra , мкм** *Arithmetical mean deviation of the profile*

№ точки	y_i	№ точки	y_i	№ точки	y_i	№ точки	y_i	№ точки	y_i
1		21		41		61		81	
2		22		42		62		82	
3		23		43		63		83	
4		24		44		64		84	
5		25		45		65		85	
6		26		46		66		86	
7		27		47		67		87	
8		28		48		68		88	
9		29		49		69		89	
10		30		50		70		90	
11		31		51		71		91	
12		32		52		72		92	
13		33		53		73		93	
14		34		54		74		94	
15		35		55		75		95	
16		36		56		76		96	
17		37		57		77		97	
18		38		58		78		98	
19		39		59		79		99	
20		40		60		80		100	
Ra									

Найбільша висота нерівностей профілю R_{max} , мкм *Maximum height of the profile*

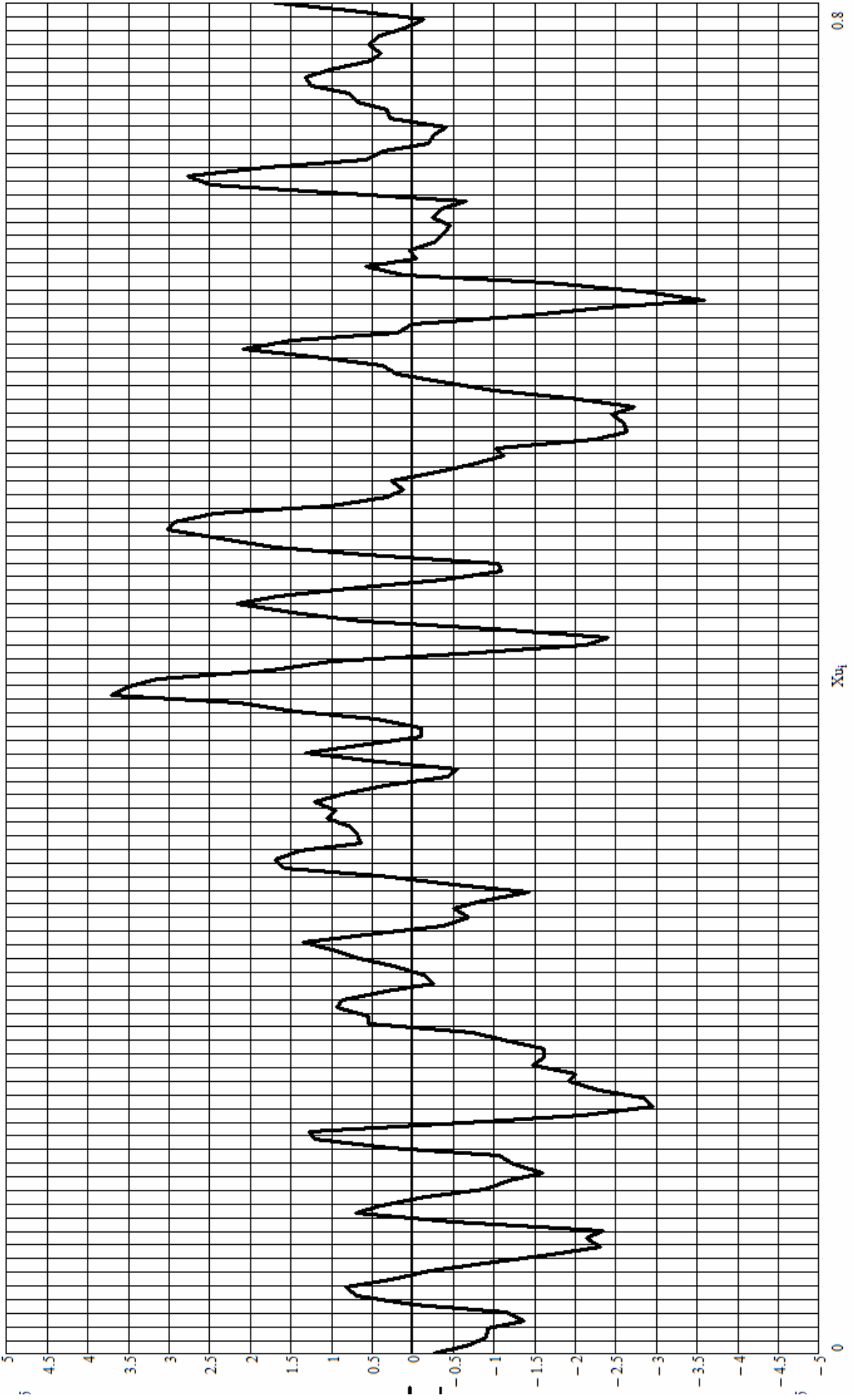
Rp	Rv	R_{max}

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*



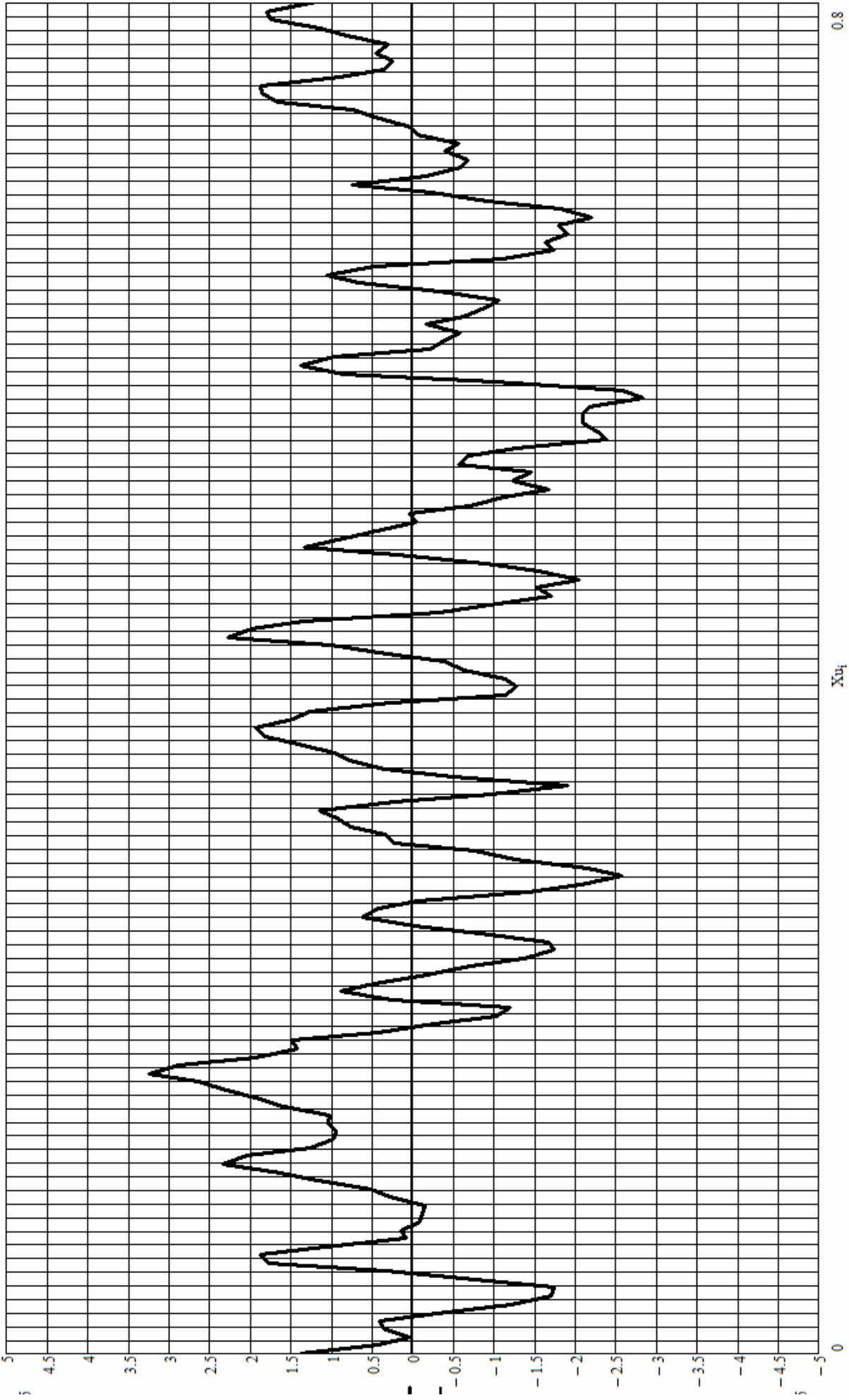
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



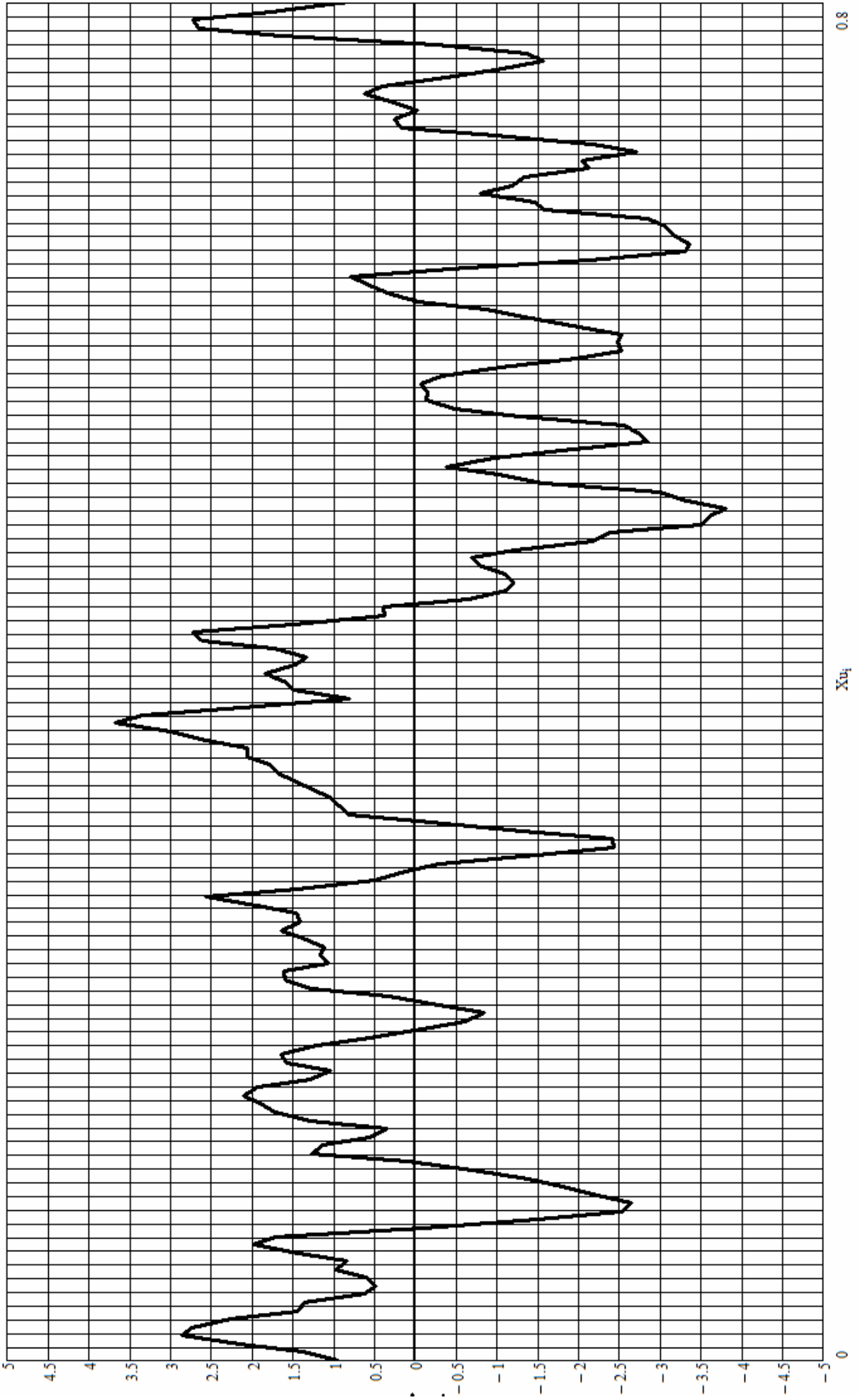
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



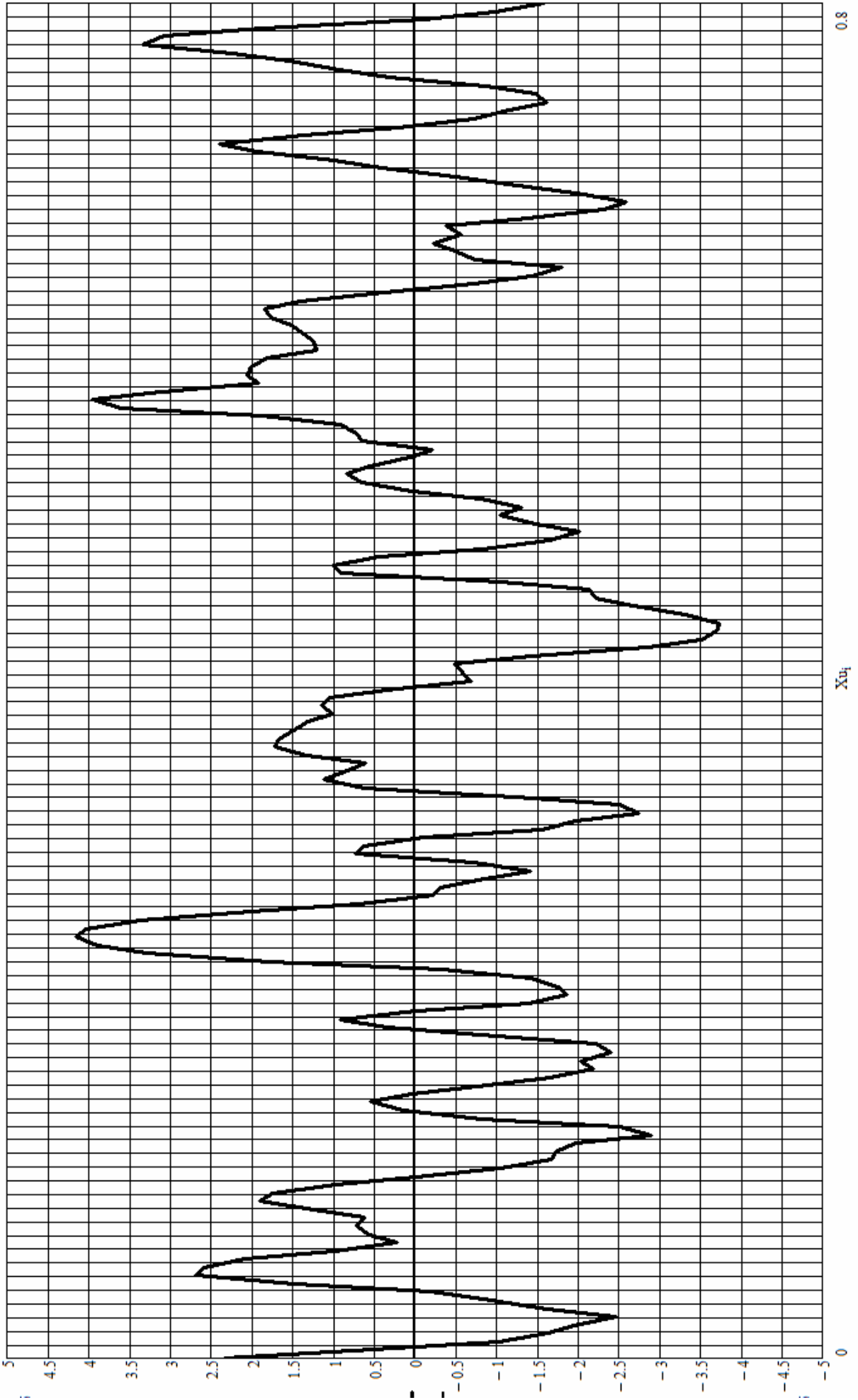
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



Група *Group*
Дата *Date*

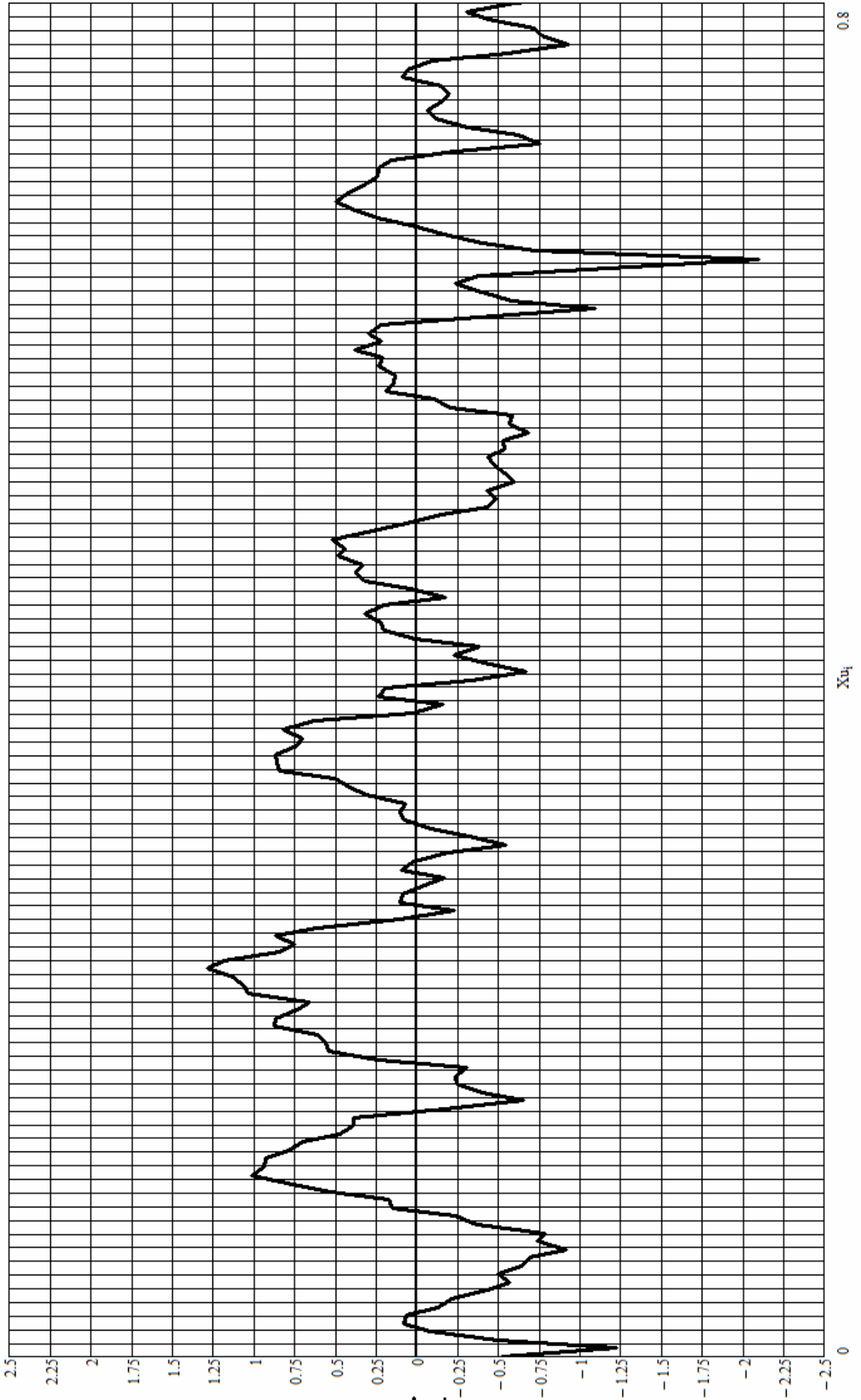
Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

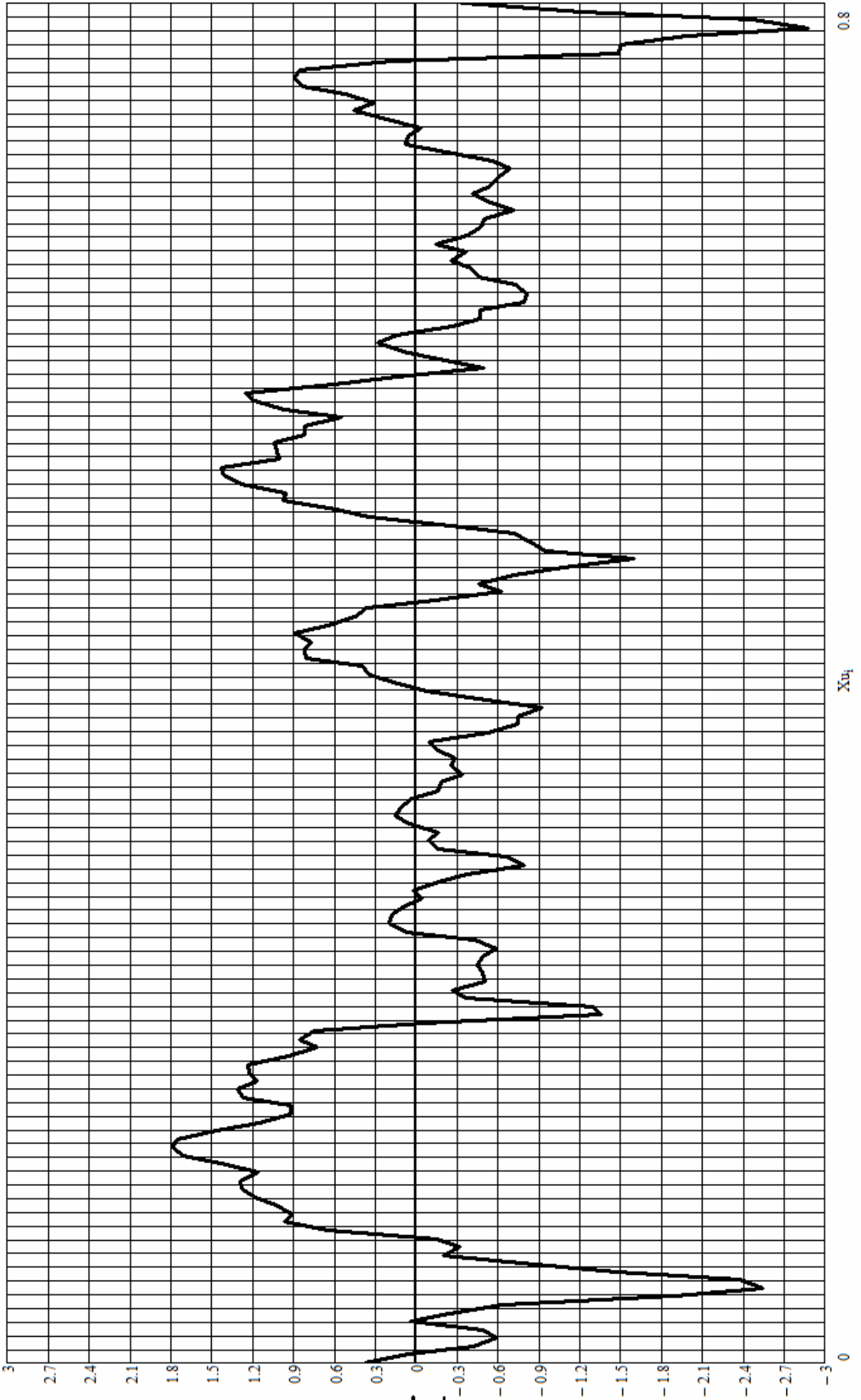
Базова довжина, мм



Хвч
Базова довжина, мм

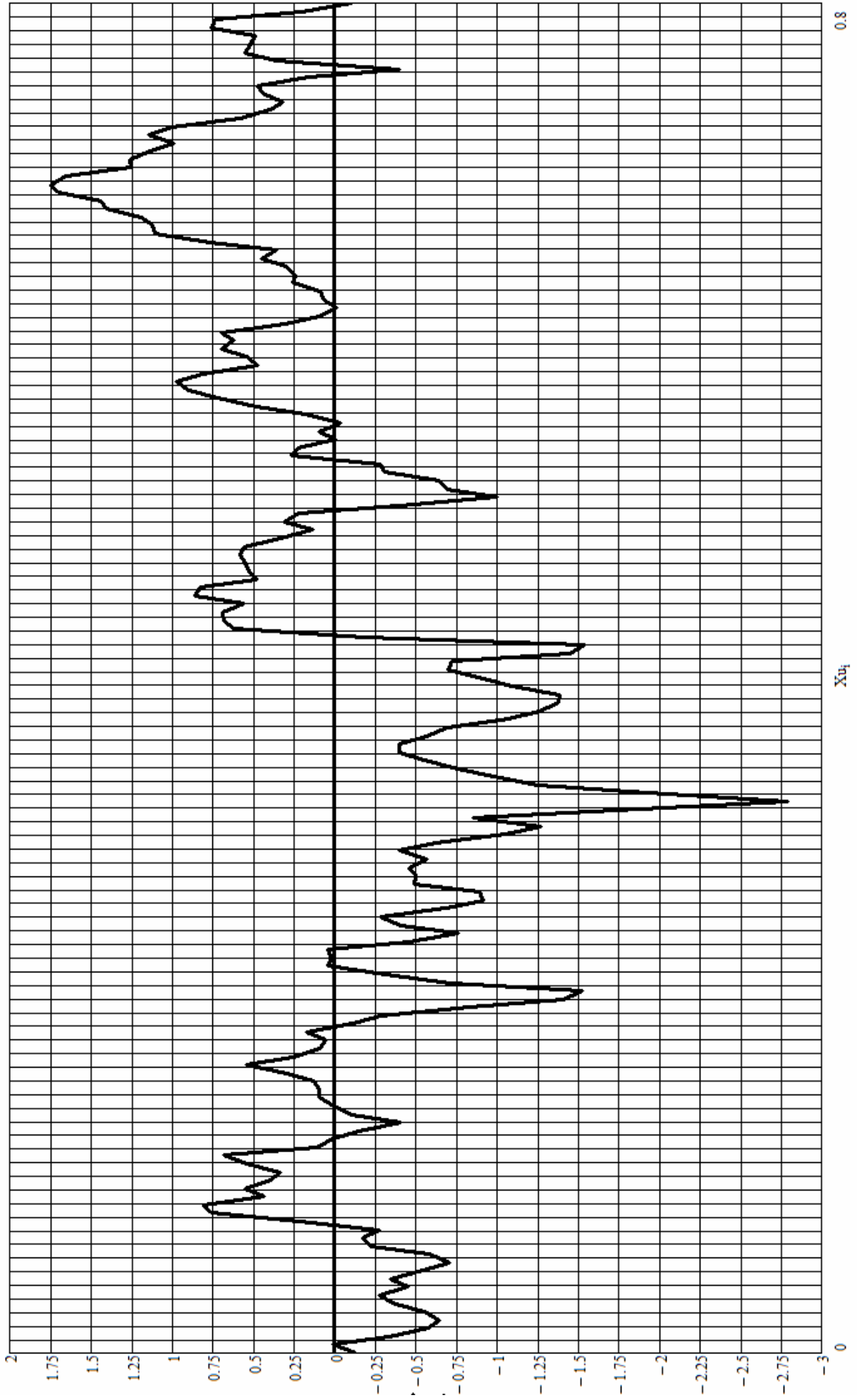
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



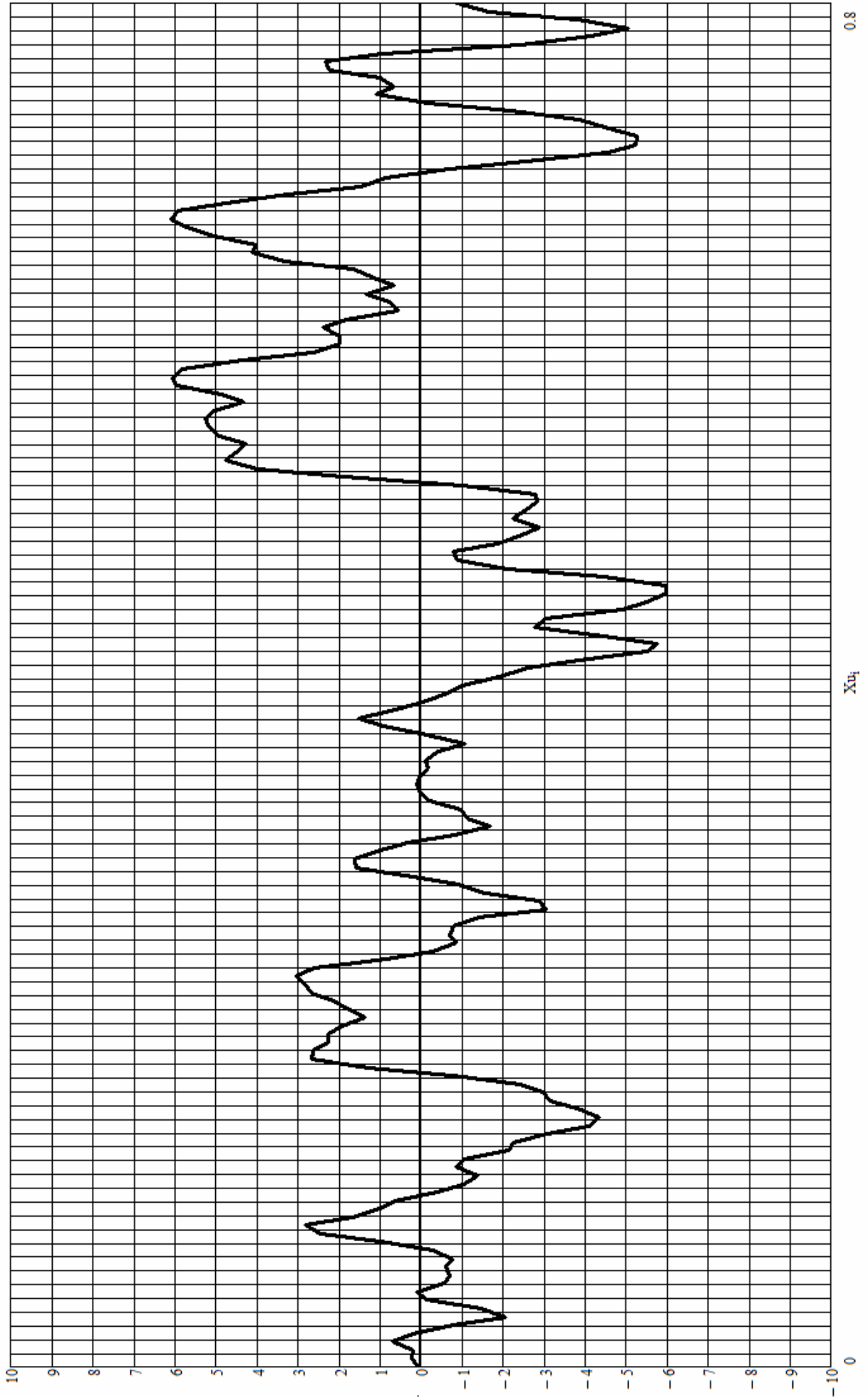
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



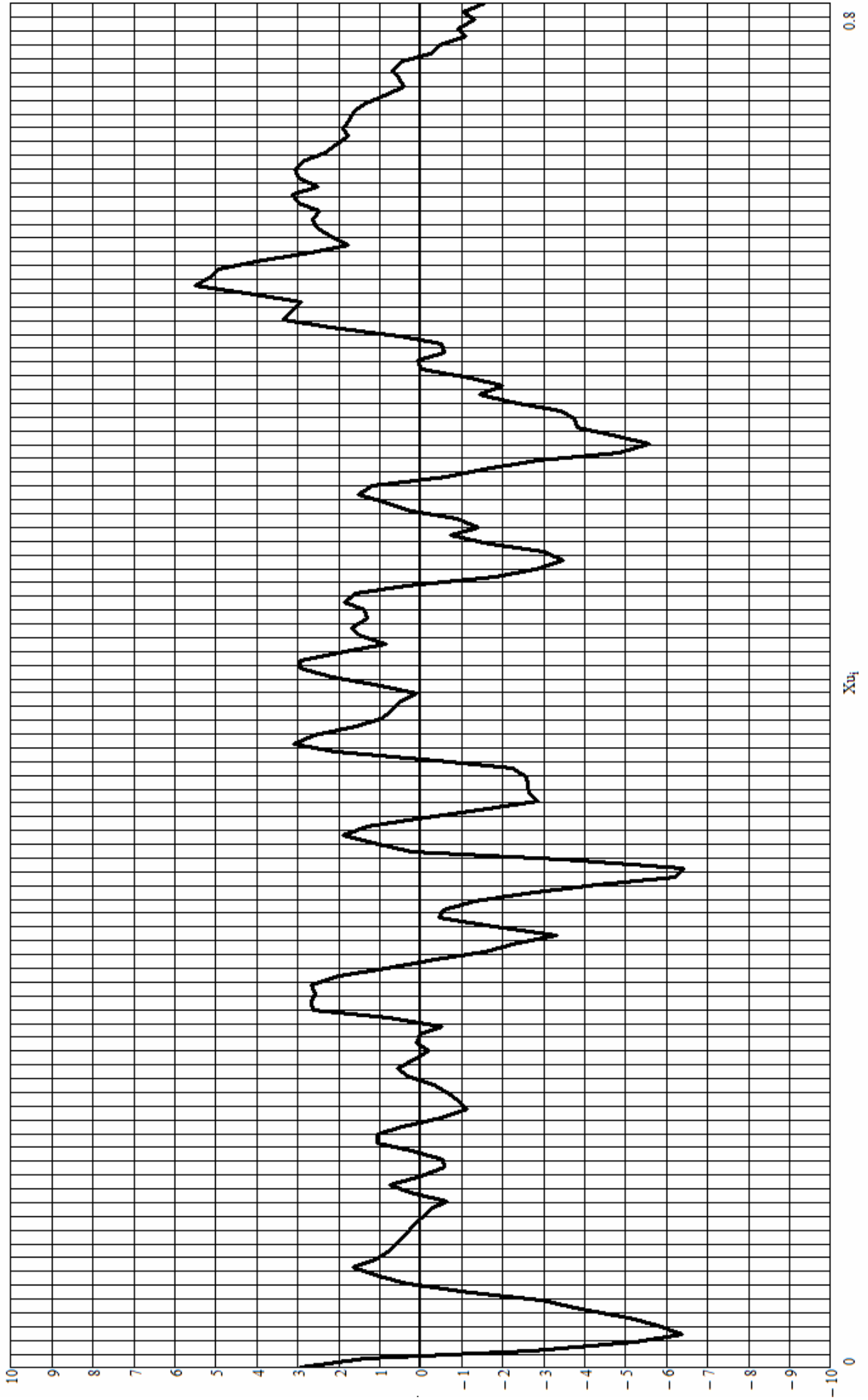
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



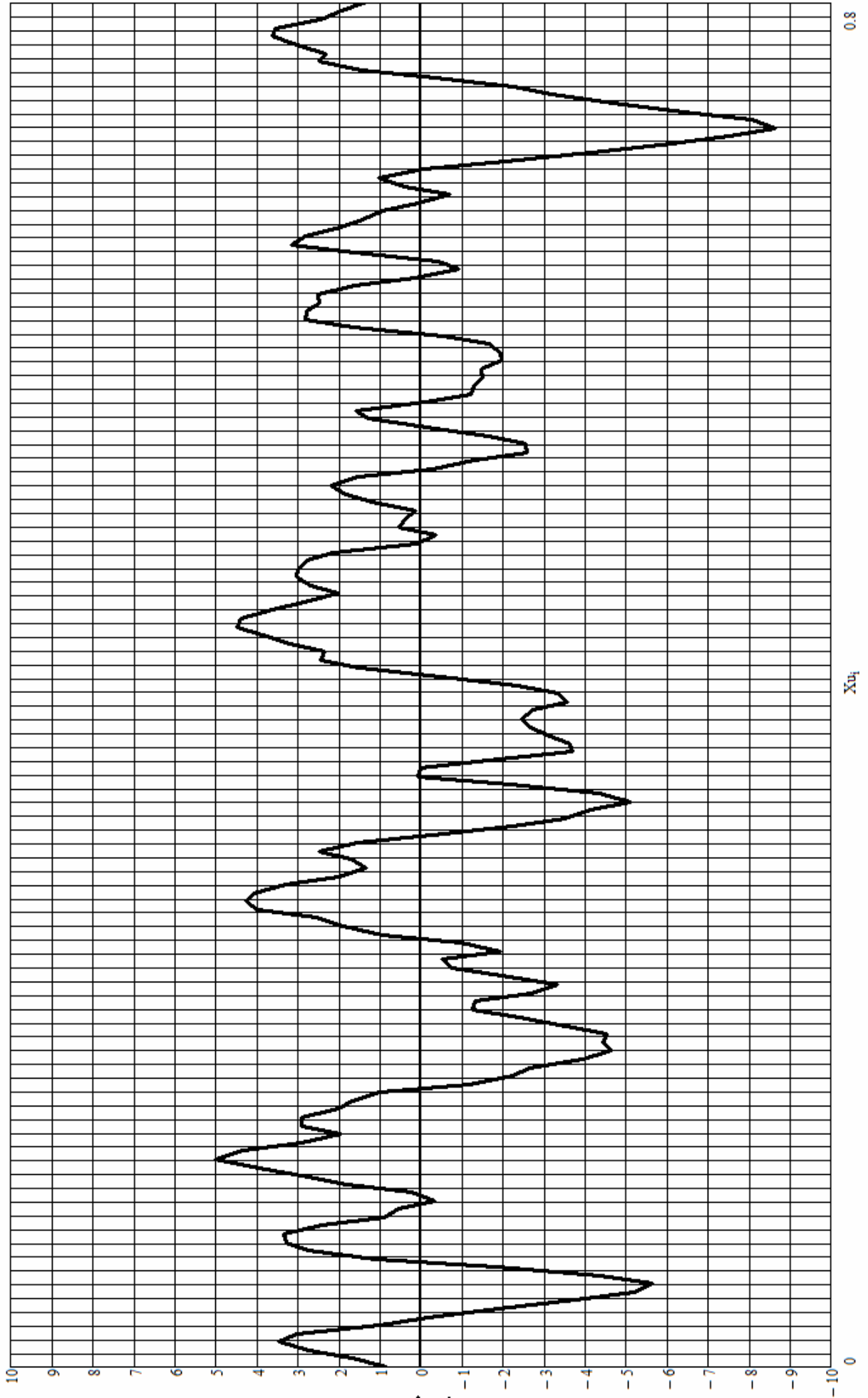
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



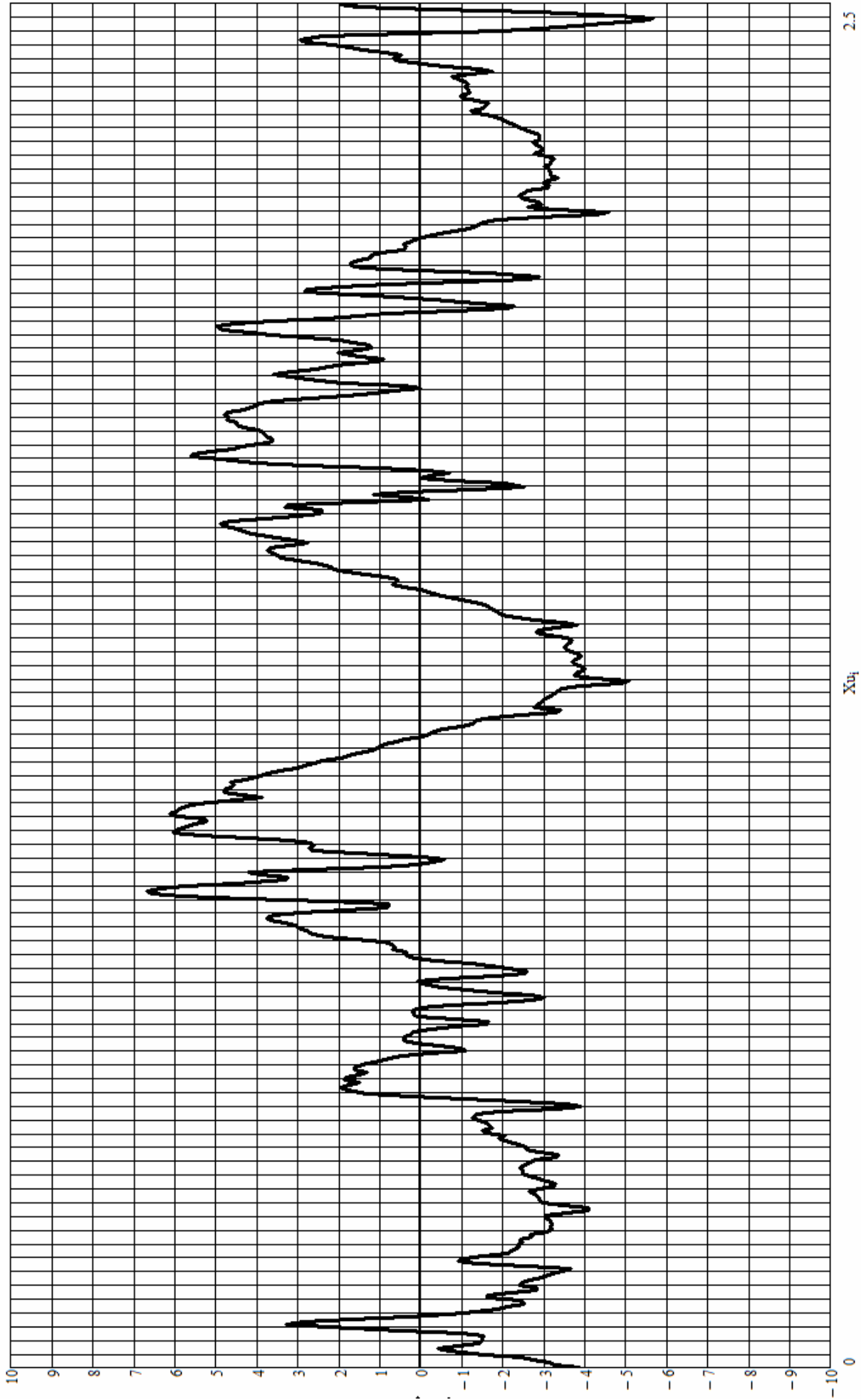
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



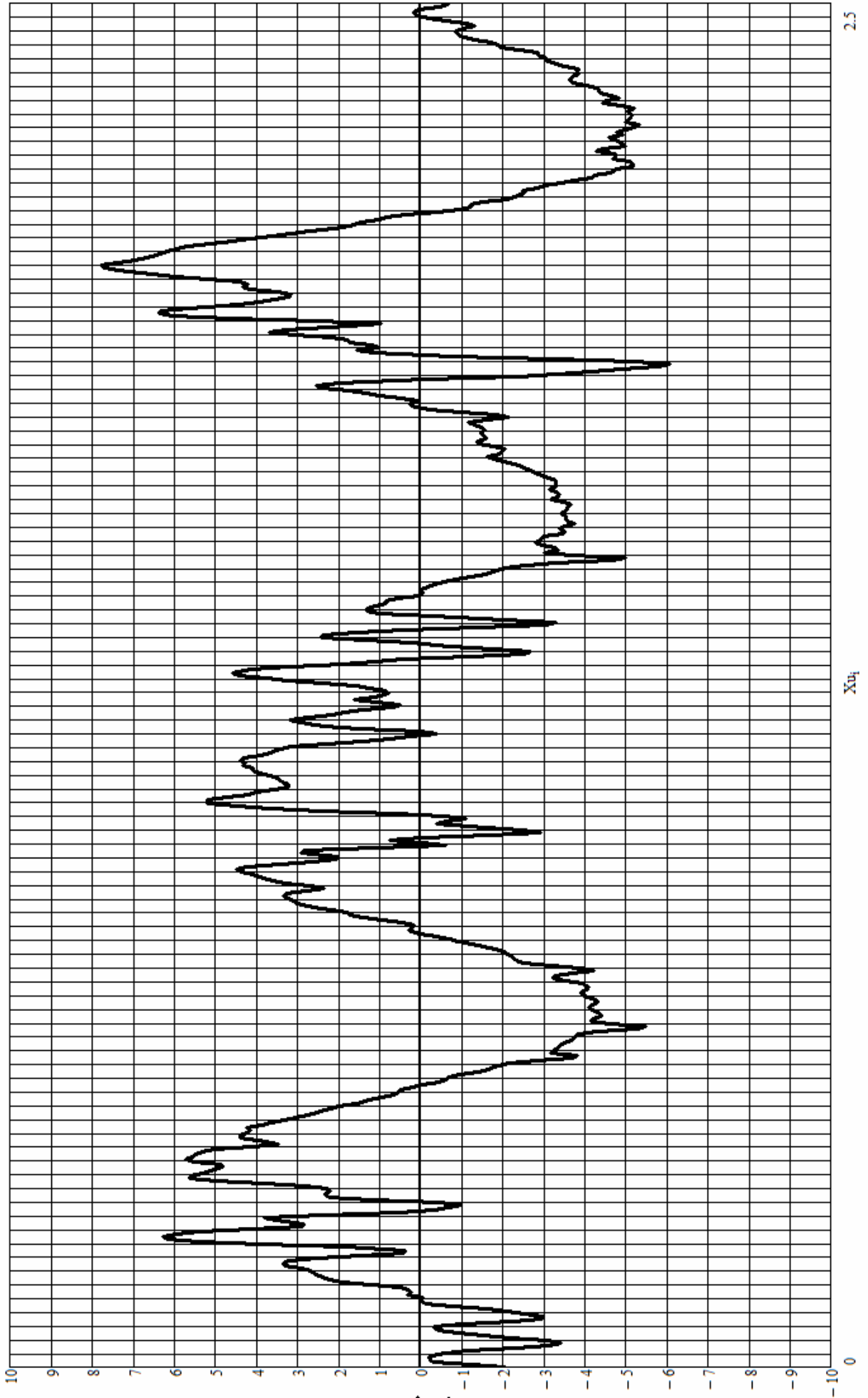
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



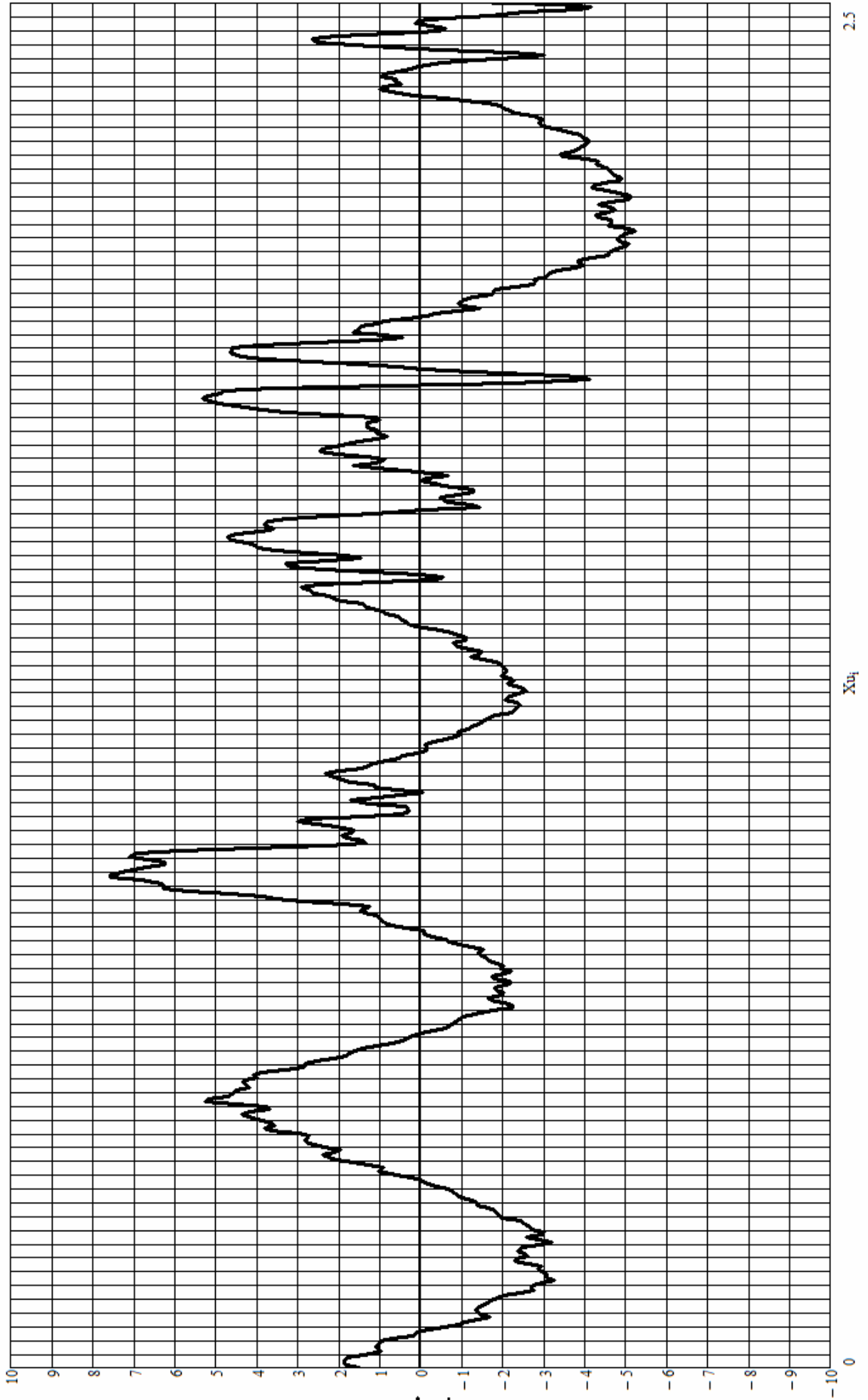
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



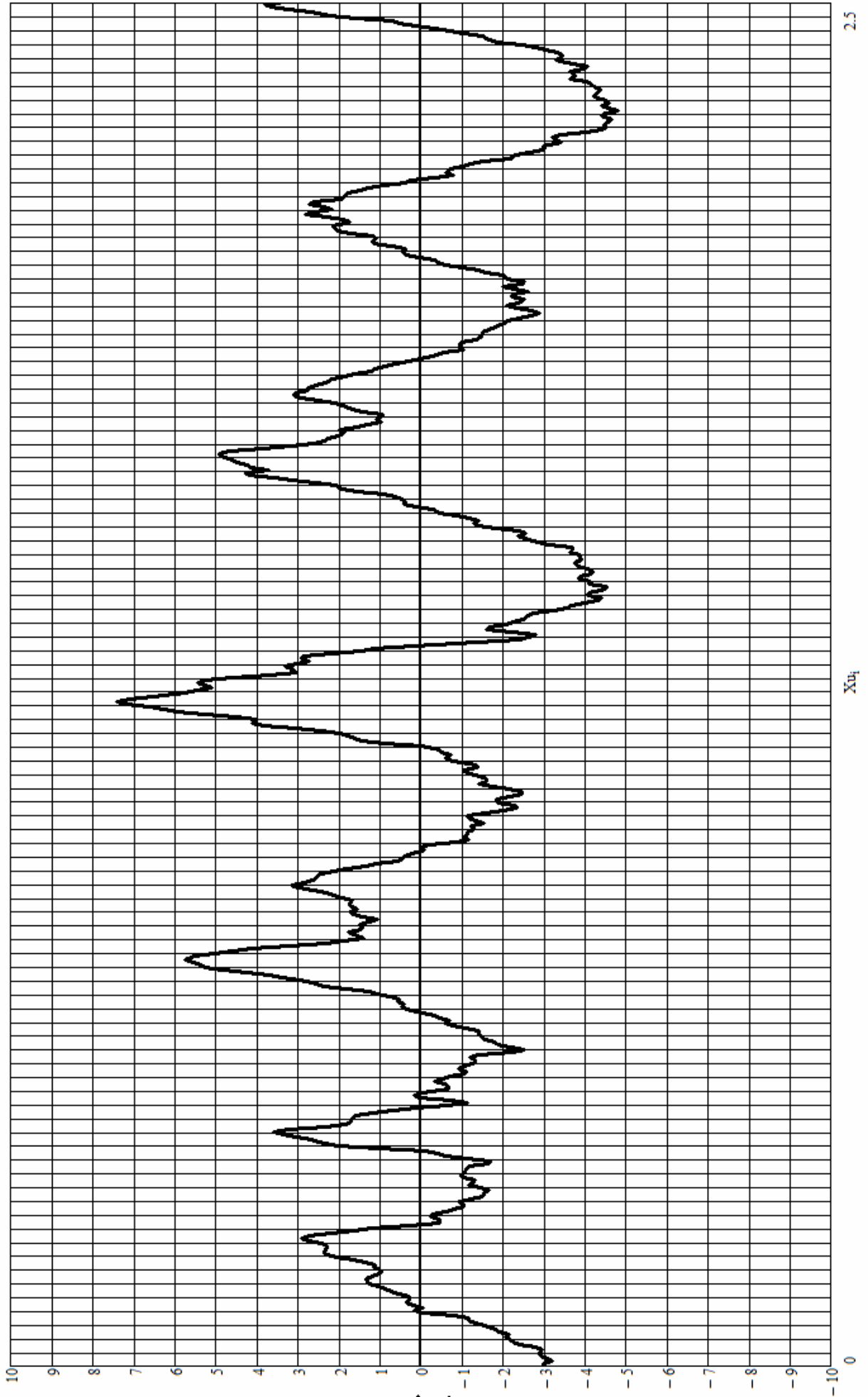
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



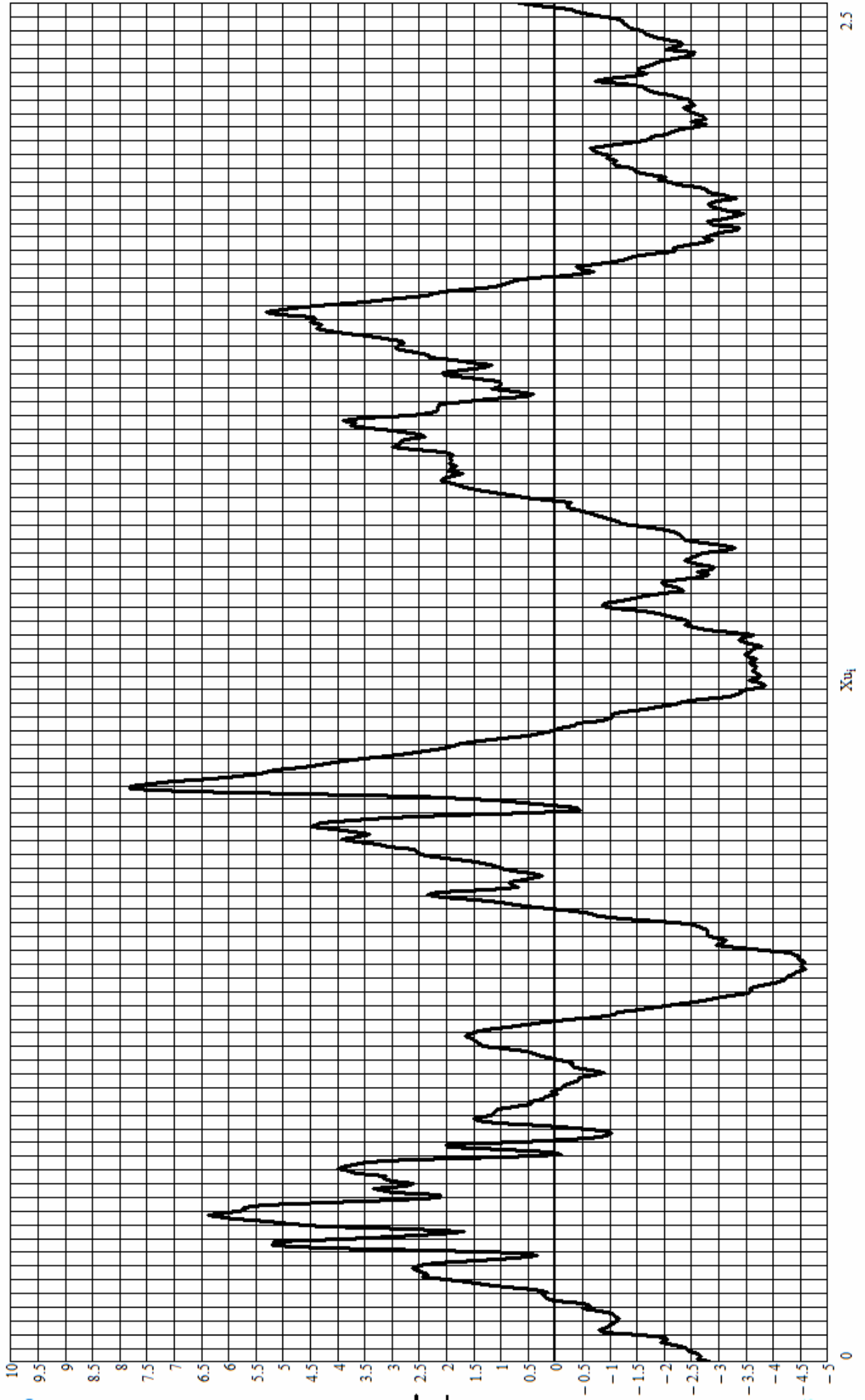
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



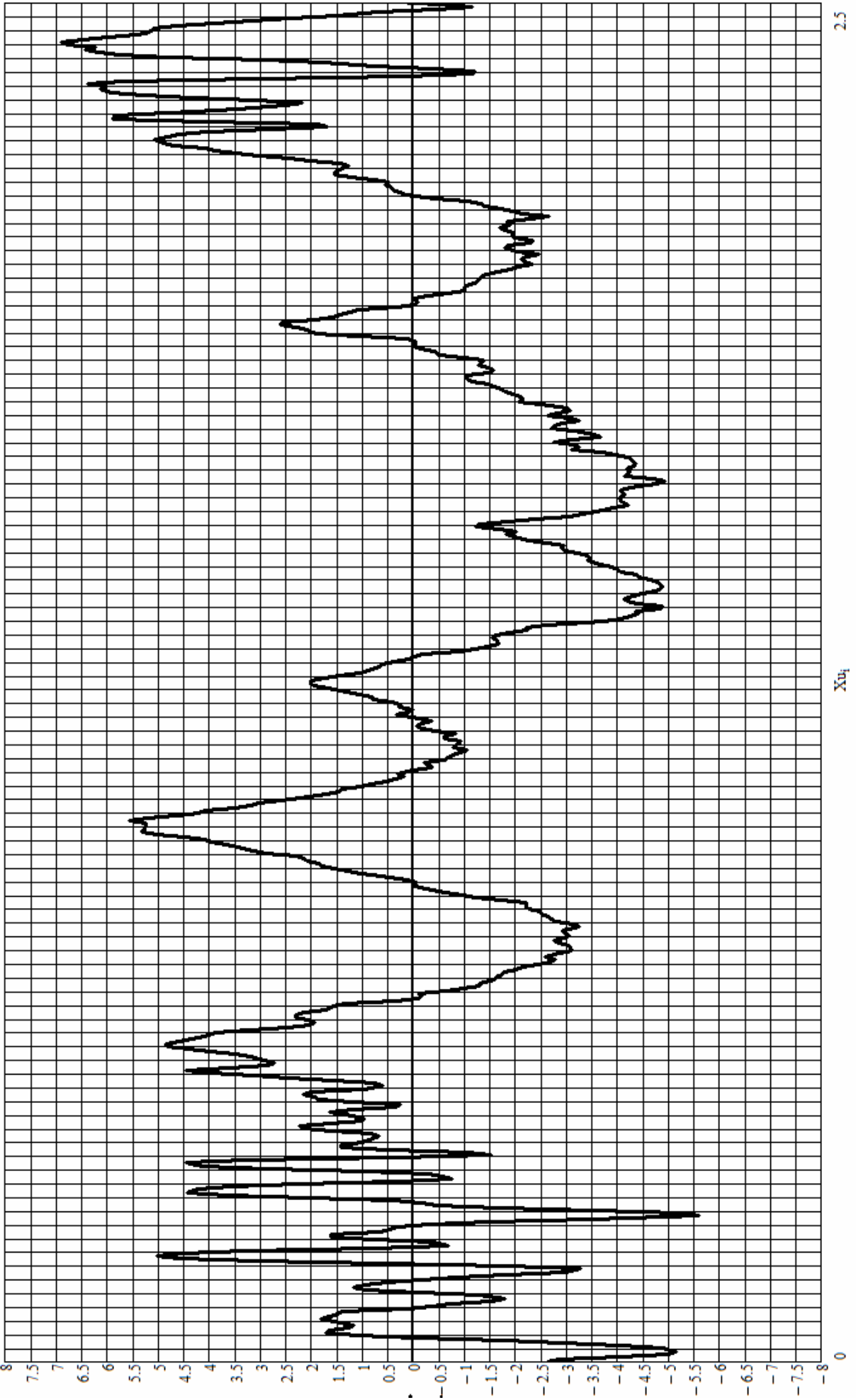
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



Група *Group*
Дата *Date*

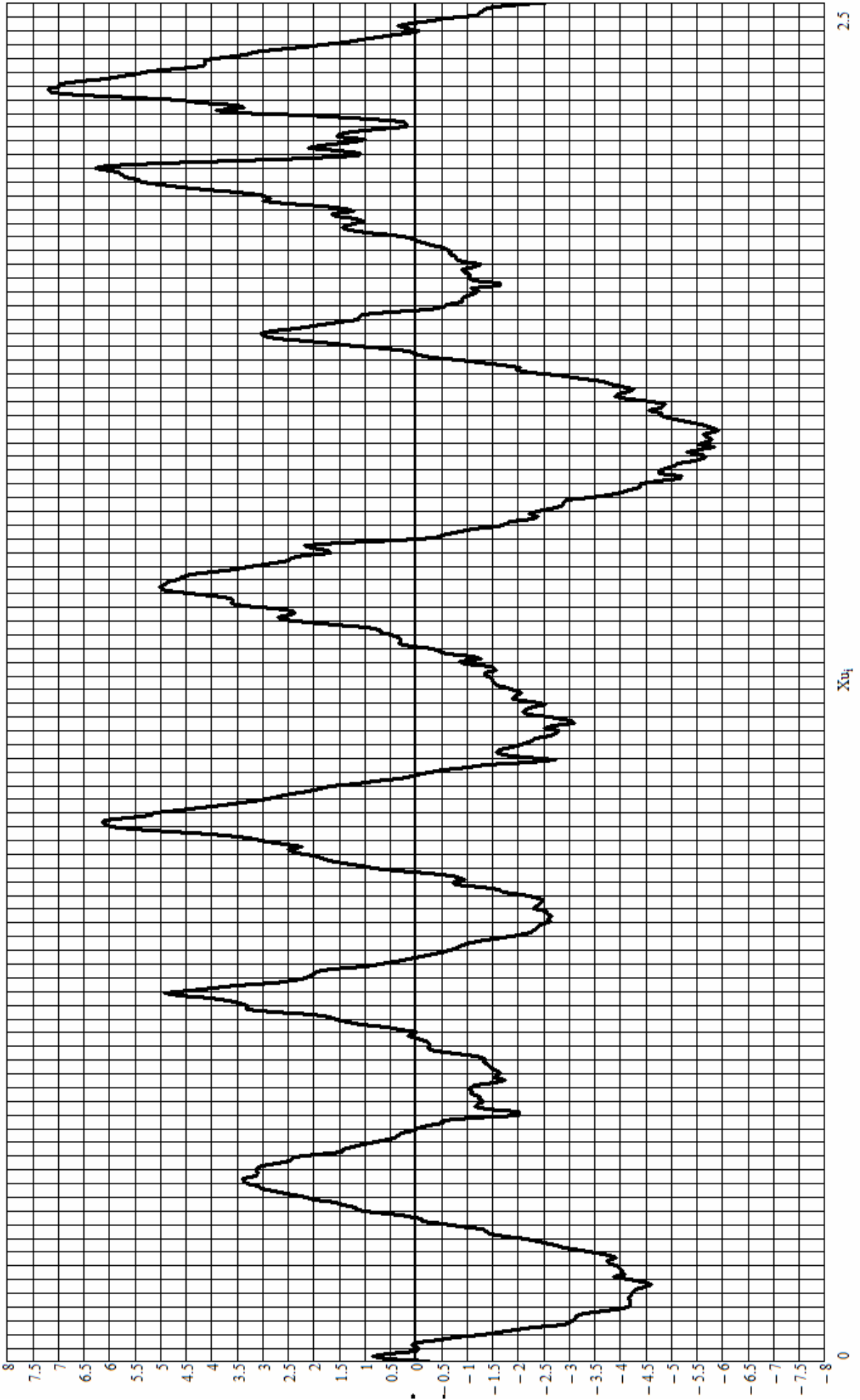
Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



Базова довжина, мм

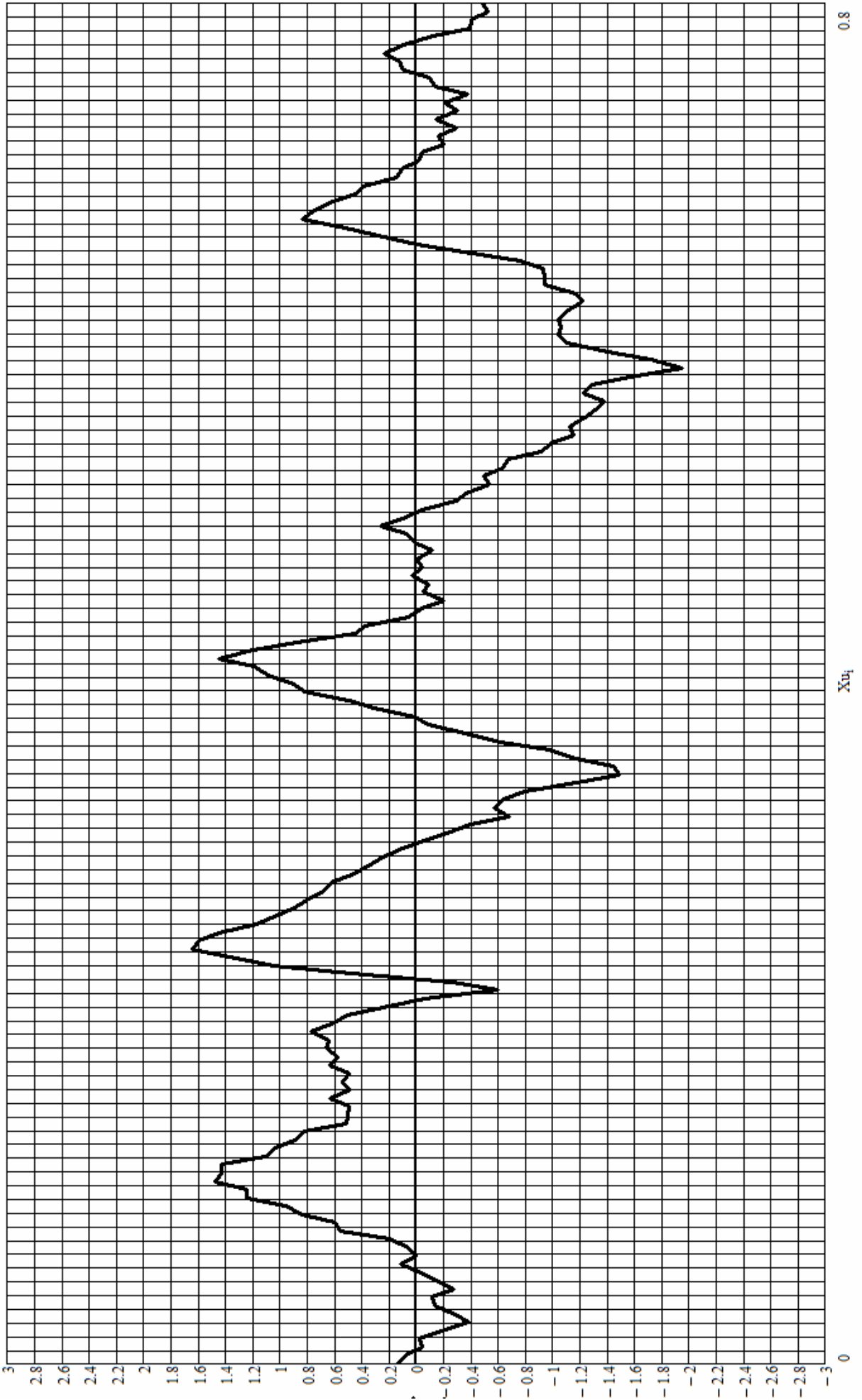
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



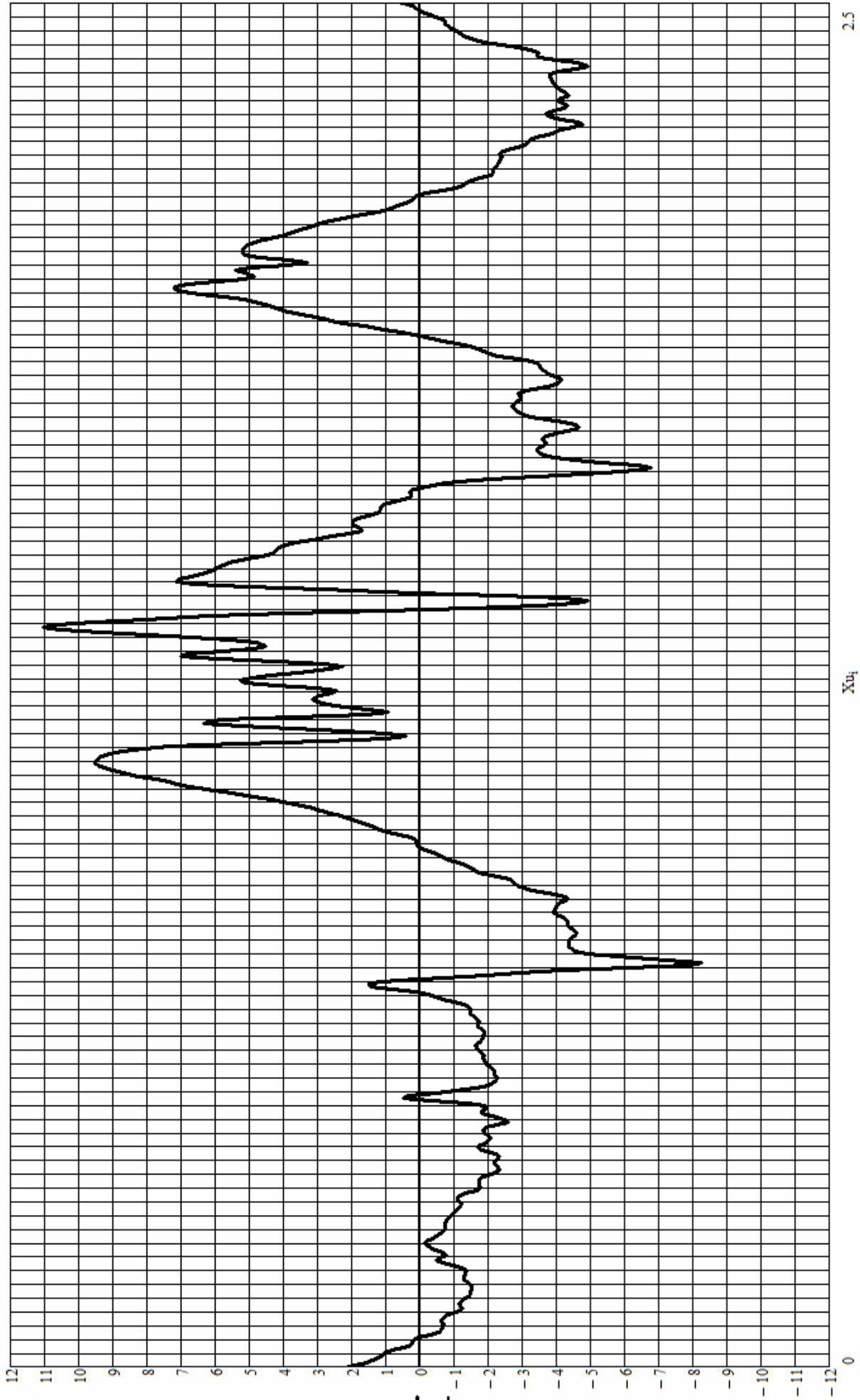
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



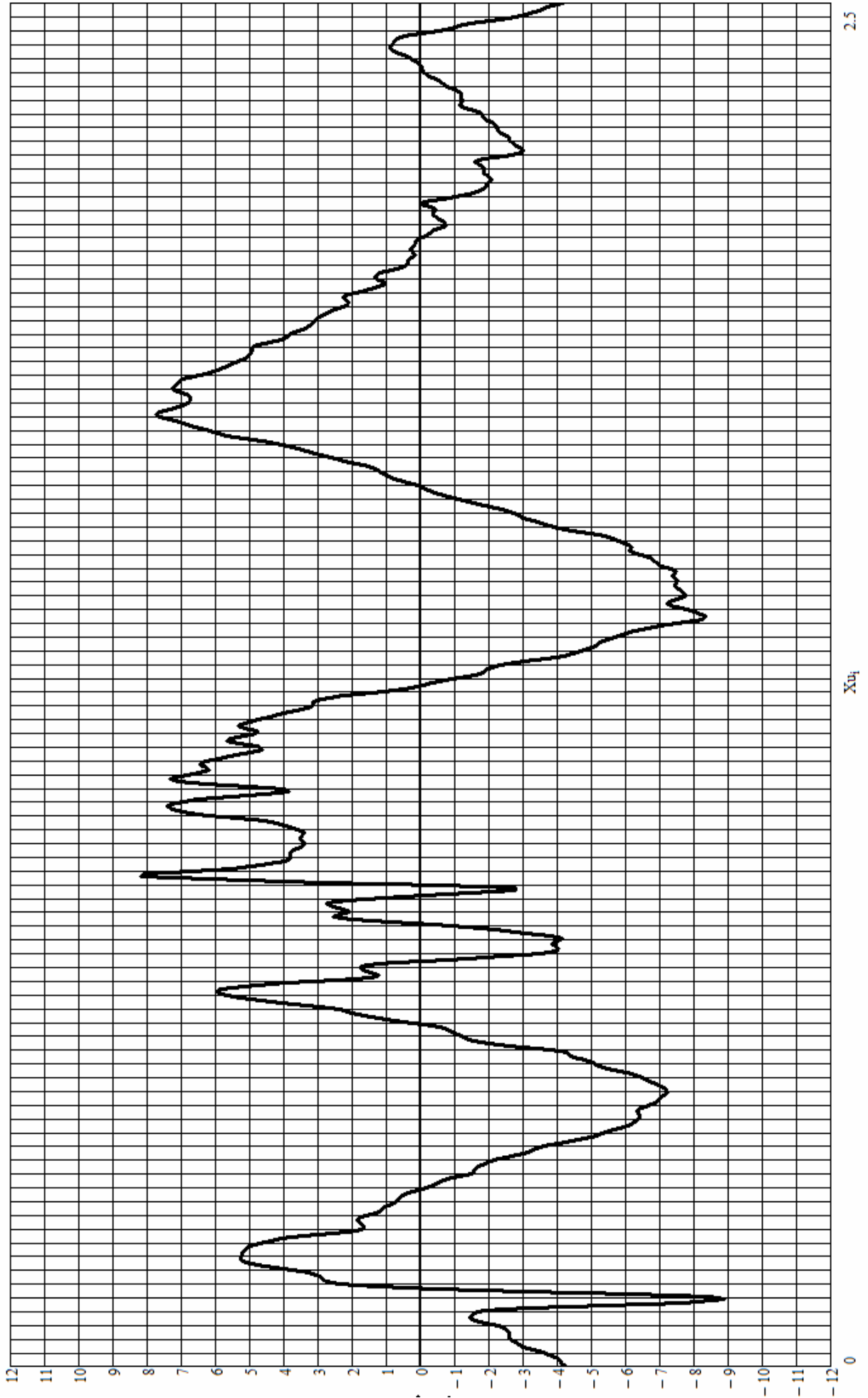
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



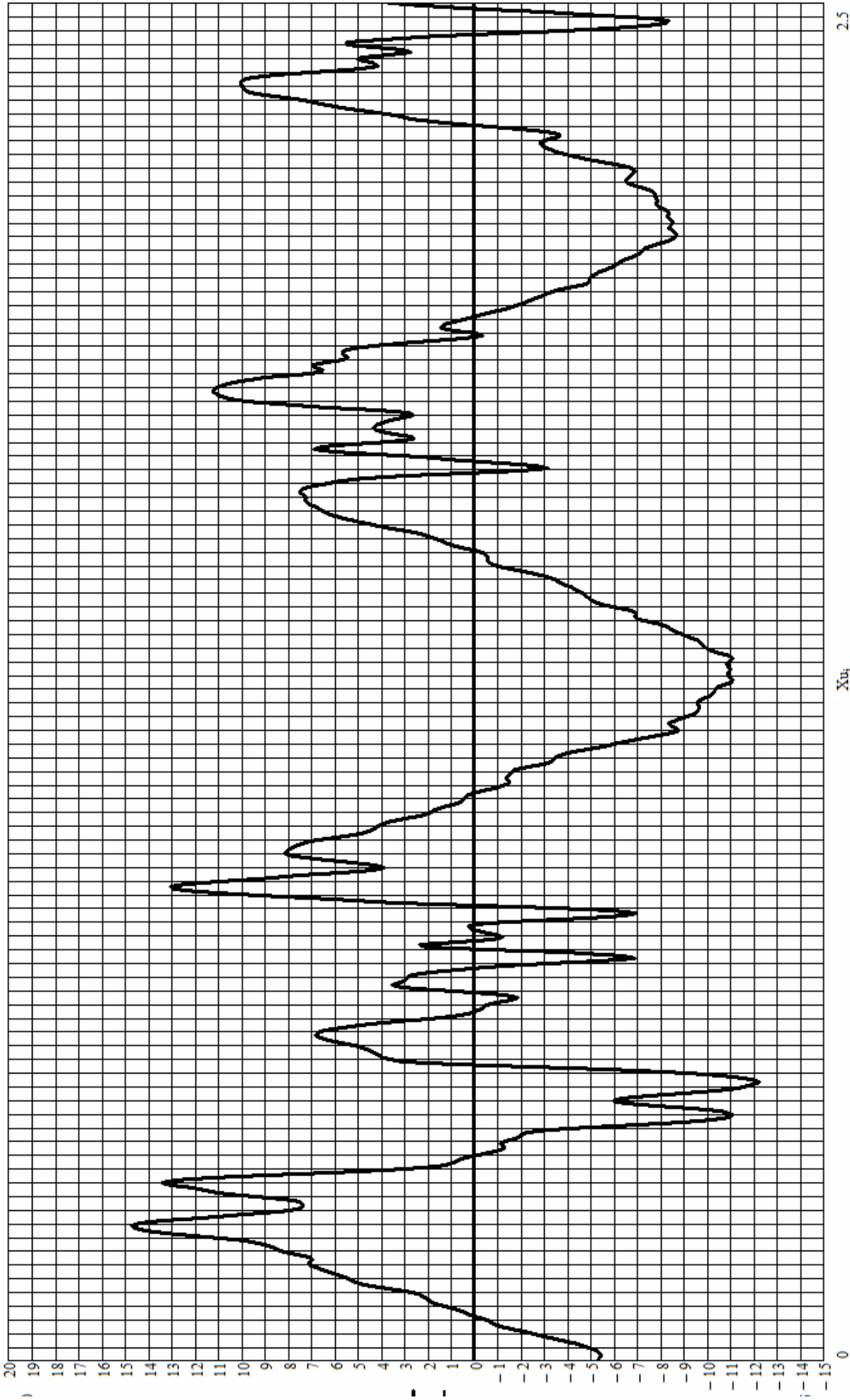
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



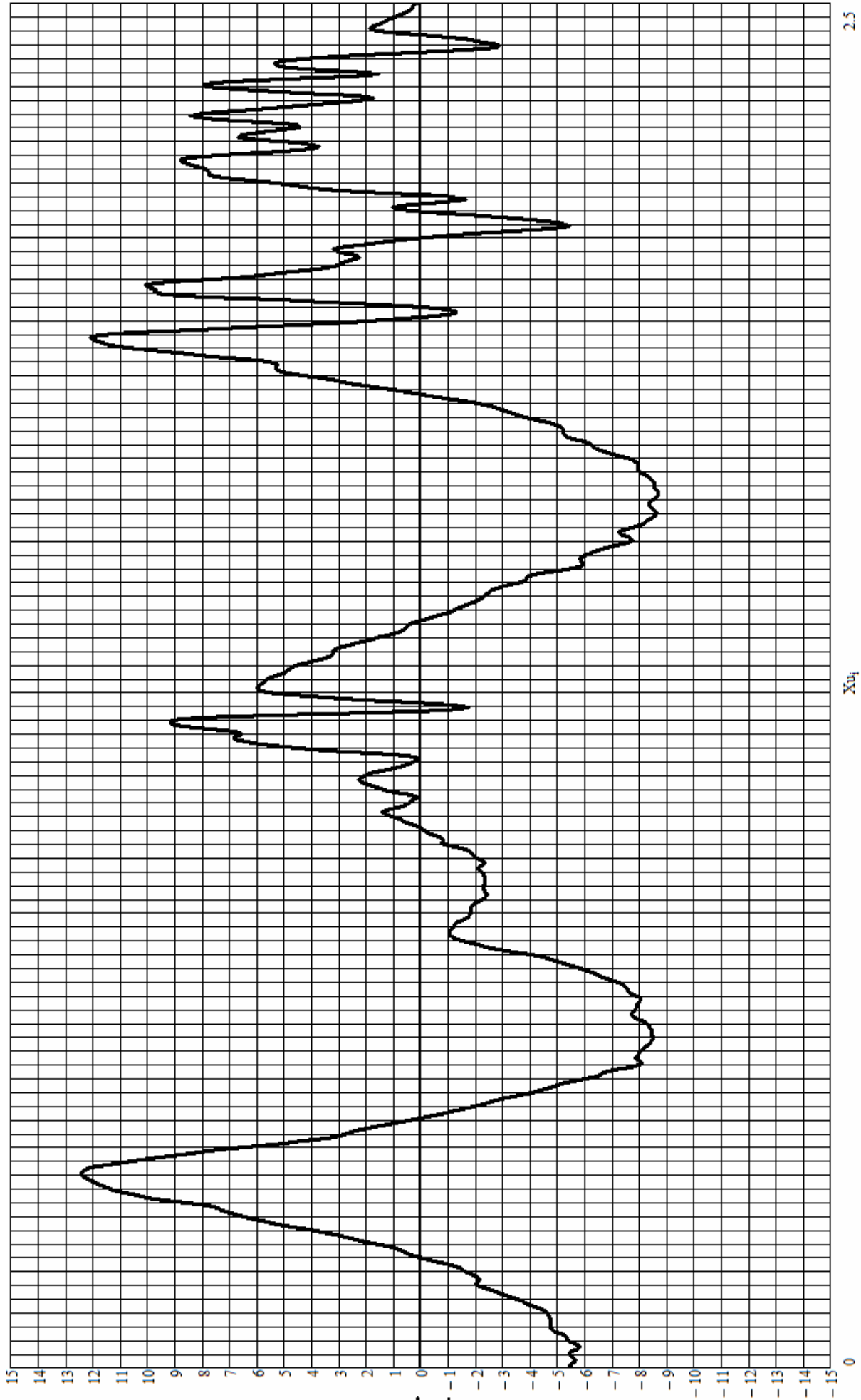
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



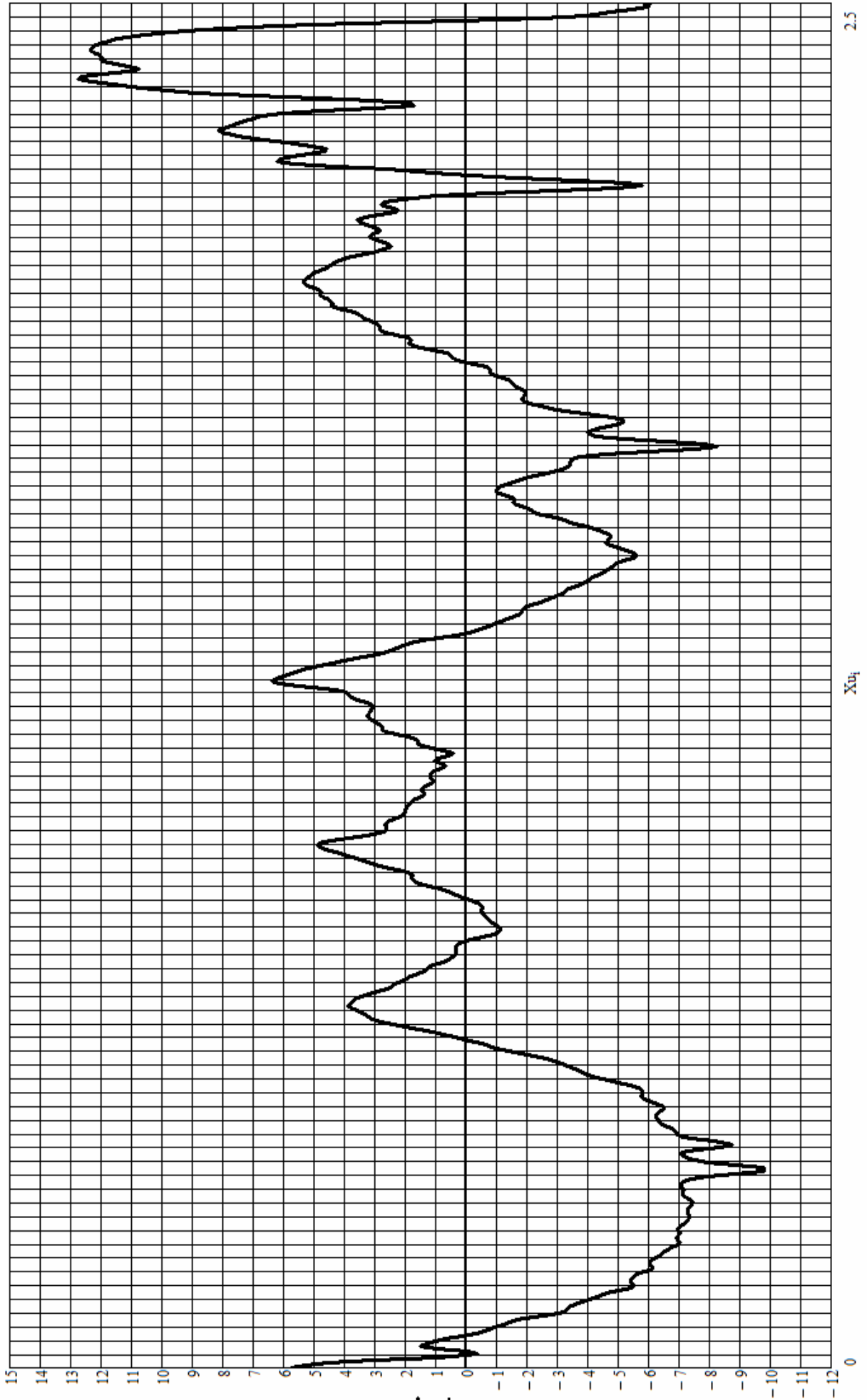
Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

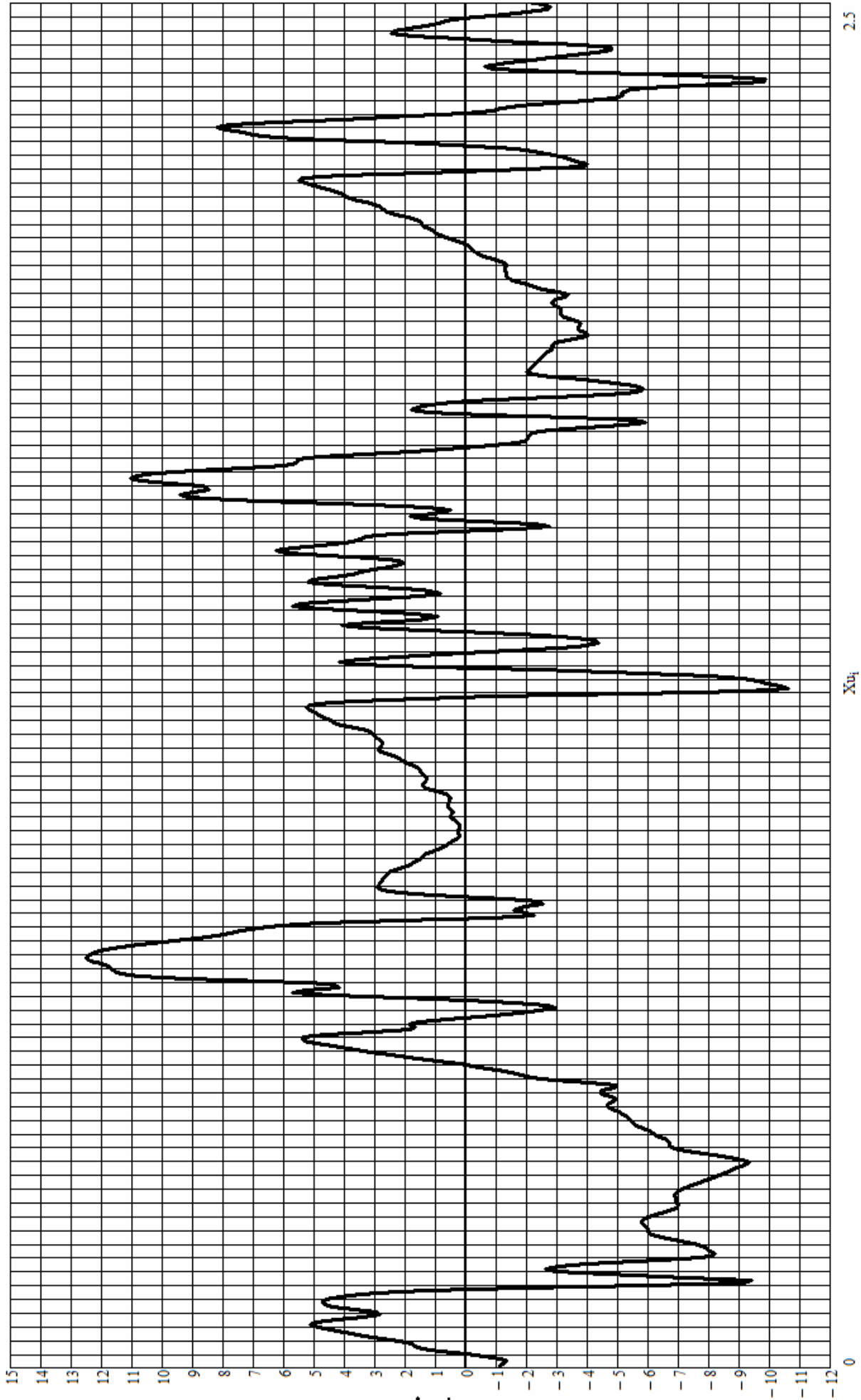


X_ш

Базова довжина, мм

Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*



Група *Group*
Дата *Date*

Студент *Student*
Викладач *Lecturer*

Висота нерівностей профілю по десяти точках Rz , мкм *Ten point height of irregularities*

№ п/п	y_{pi}	y_{vi}	Rz
1			
2			
3			
4			
5			

Середній крок нерівностей профілю S_m , мм *Mean spacing of the profile irregularities*

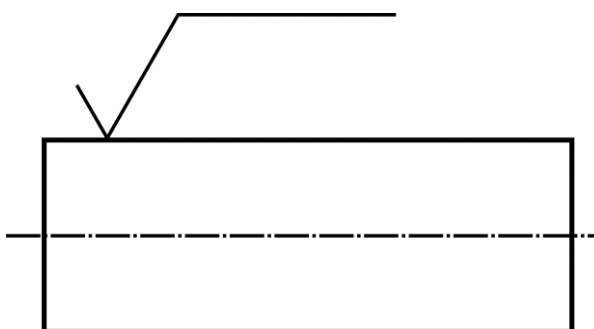
К кількість перетинань з середньою лінією	№ останнього непарного перетинання k	Положення непарних перетинань, поділки		довжина l_0 , мм	S_m , мм
		першого	останнього		

Середній крок місцевих виступів профілю S , мм *Spacing of local peaks of the profile*

М кількість максимумів	Положення місцевих виступів, поділки		довжина l_0 , мм	S , мм
	першого	останнього		

Відносна опорна довжина профілю t_p *Curve of the profile bearing length*Рівень профілю $P = \underline{70} \%$

№ відрізка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	n	Σb_i	t_p , %	
b_i , кількість поділок															

Умовне позначення шорсткості *Roughness symbol*(на кресленику деталі позначити параметри: Ra , Rz , R_{max} , S_m , S , t_p)**Висновок по роботі***Conclusion*

Група *Group*Дата *Date*Студент *Student*Викладач *Lecturer*

5. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Визначити допуск отвору (вала) $\varnothing 125_{-0,35}^{+0,05}$.
2. Вказати посадку з зазором (натягом, перехідну) у системі отвору (вала) з перерахуваннями: $\varnothing 32 \frac{H8}{f7}$; $\varnothing 21 \frac{E9}{h8}$; $\varnothing 40 \frac{N7}{h6}$; $\varnothing 40 \frac{H7}{n6}$; $\varnothing 24 \frac{H7}{p6}$; $\varnothing 21 \frac{H7}{f7}$; $\varnothing 36 \frac{JS7}{h6}$; $\varnothing 24 \frac{P7}{h6}$; $\varnothing 50 \frac{P7}{h6}$.
3. Який розмір є найбільш точним (грубим) з перерахованих $\varnothing 71G5$; $\varnothing 20h9$; $\varnothing 8K6$; $\varnothing 40t8$; $\varnothing 60D7$?
4. Визначити придатність деталі (отвору, вала) за дійсним розміром $\varnothing 23,95$, якщо на кресленку деталі (отвору, вала) вала вказано розмір $\varnothing 24_{-0,14}$.
5. Як розташоване поле допуску отвору (вала) $\varnothing 40_{+0,025}^{+0,050}$ на схемі полів допусків?
6. Як розташовані поля допусків отвору і вала $\varnothing 40 \frac{H7}{r6}$ на схемі полів допусків?
7. Визначити найбільший (найменший, середній) натяг у з'єднанні $\varnothing 40 \frac{H7 \left(\begin{smallmatrix} +0,025 \\ 0 \end{smallmatrix} \right)}{r6 \left(\begin{smallmatrix} +0,050 \\ +0,034 \end{smallmatrix} \right)}$.
8. Визначити найбільший (найменший, середній) зазор у з'єднанні $\varnothing 32 \frac{H8 \left(\begin{smallmatrix} +0,039 \\ 0 \end{smallmatrix} \right)}{f7 \left(\begin{smallmatrix} -0,025 \\ -0,050 \end{smallmatrix} \right)}$.
9. Для контролю яких квалітетів валів застосовують калібри-скоби?
10. Для чого використовують граничні калібри?
11. Що контролює прохідна (непрохідна) сторона робочого калібру-пробки?
12. Коли вал (отвір) вважається придатним при застосуванні калібру-скоби (калібра-пробки)?
13. Якою літерою позначається поле допуску на виготовлення калібру-пробки (калібра-скоби)?
14. На яку сторону робочого калібру передбачається допуск на зношення?
15. Для контролю якого розміру отвору (вала) призначений прохідний (непрохідний) бік калібру-пробки (калібра-скоби)?
16. Що приймають за номінальний розмір прохідної (непрохідної) сторони калібру-пробки (калібра-скоби)?
17. Як розташовані поля допусків робочого калібру-скоби квалітетів 6-8 (9-19)?
18. Які розміри вказують на прохідній (непрохідній) стороні калібру-пробки (калібра-скоби) на робочому кресленку?

19. Розрахувати виконавчий розмір прохідного (непрохідного, зношеного) боку калібра-пробки для контролю отвору $\varnothing 28E7$ ($ES=+61$ мкм, $EI=+40$ мкм, $H=4$ мкм, $Z=3$ мкм, $Y=3$ мкм).
20. Розрахувати виконавчий розмір прохідного (непрохідного, зношеного) боку калібраскоби для контролю вала $\varnothing 82r6$ ($es=+73$ мкм, $ei=+51$ мкм, $H_1=6$ мкм, $Z_1=3$ мкм, $Y_1=3$ мкм).
21. Що називають прилеглим колом (циліндром) вала (отвору)?
22. Що розуміють під терміном прилеглий профіль поздовжнього перерізу вала (отвору)?
23. Чому дорівнює відхилення від циліндричності, якщо за результатами вимірювання отримали: овальність становить 10 мкм, огранювання – 8 мкм, відхилення профілю поздовжнього перерізу – 6 мкм?
24. Визначте форму поздовжнього перерізу вала (отвору), якщо дійсні розміри, виміряні по довжині деталі склали $\varnothing 65,05$; $\varnothing 65,01$; $\varnothing 65,03$ мм.
25. Які відхилення форми і відхилення розташування фіксує вимірювальна головка під час вимірювання радіального (повного радіального, торцевого, повного торцевого) биття?
26. Чому дорівнює відхилення від циліндричності вала (отвору), якщо відомі його овальність, огранювання та відхилення профілю поздовжнього перерізу?
27. Які елементи деталі можуть бути прийняті за бази для нормування радіального (повного радіального, торцевого, повного торцевого) биття?
28. Як позначають на креслениках допуски радіального (повного радіального, торцевого, повного торцевого) биття?
29. Як позначають на креслениках довжину нормованої ділянки для допуску форми?
30. Як позначається середній (внутрішній, зовнішній) діаметр внутрішньої (зовнішньої) різьби?
31. Чому дорівнює приведений середній діаметр зовнішньої різьби $d_{2\text{ прив}}$, якщо: вимірний середній діаметр $d_{2\text{ вим.}}=16,70$ мм, діаметральна компенсація похибок кроку $f_p=0,03$ мм, діаметральна компенсація похибок кута профілю $f_\alpha=0,02$ мм?
32. Для різьби M16×1,25-7g6g визначити величину допуску за середнім діаметром, якщо $es=-28$ мкм, $ei=-198$ мкм.
33. Для різьбового з'єднання M33-4H5H/3h4h вкажіть поле допуску гайки (болта) за середнім (внутрішнім, зовнішнім) діаметром.
34. Вказати різьбове з'єднання з найбільшим (найменшим) зазором за середнім діаметром: M33-6H/6d; M33-6H/6e; M33-6H/6f; M33-6H/6g.
35. Сформувати умовне позначення різьбового з'єднання на кресленику, якщо: різьба метрична, зовнішній діаметр 36 мм; крок дрібний: 2 мм; поле допуску середнього діаметра гайки: 7G; поле допуску внутрішнього діаметра гайки: 7G; поле допуску зовнішнього діаметра болта: 7h; поле допуску середнього діаметра болта: 6h; довжина згвинчування: коротка; напрямок різьби: ліва.

36. Які системи координат застосовують у координатно-вимірювальних машинах?
37. За якими формулами здійснюється перехід від прямокутної (полярної) системи координат до полярної (прямокутної)?
38. Для вимірювання яких поверхонь використовують жорсткий обернений призматичний (конічний, голчастий, сферичний, обернений конічний) наконечник?
39. Які компоновки координатно-вимірювальних машин є найбільш поширеними?
40. Яка мінімальна кількість точок вимірювання необхідна для визначення номінальної форми площини (лінії, кола, циліндра) на координатно-вимірювальній машині?
41. За якою формулою визначається відстань між точками в прямокутній системі координат?
42. Як на кресленнику позначають позиційний допуск?
43. До якого виду допусків відноситься позиційний допуск?
44. Що означають параметри шорсткості R_{\max} , R_a , R_z , S_m , S , t_p ?
45. Які параметри шорсткості поверхні характеризують висоту (крок, форму) нерівностей профілю?
46. Як позначають на креслениках шорсткість поверхні?
47. В яких одиницях вимірюються параметри шорсткості R_{\max} , R_a , R_z , S_m , S , t_p ?
48. Який фізичний принцип застосовано у профілометрі мод. 296 для визначення шорсткості поверхні?
49. До якого типу приладів відноситься профілометр мод. 296?
50. Який метод визначення шорсткості поверхні застосовано у профілометрі мод. 296?

6. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ

Підручники, посібники, довідники

1. Допуски, посадки та технічні вимірювання. Практикум. Частина 1 [Електронний ресурс] : навчальний посібник / Ю. І. Адаменко, О. М. Герасимчук, С. В. Майданюк, Н. В. Мініцька, В. А. Пасічник, О. А. Плівак ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 9,37 Мбайт). – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2016. – 166 с. ISBN 978-966-286-096-2.
2. Допуски, посадки та технічні вимірювання. Практикум. Частина 2 [Електронний ресурс] : навчальний посібник / Ю. І. Адаменко, О. М. Герасимчук, С. В. Майданюк, Н. В. Мініцька, В. А. Пасічник, О. А. Плівак ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 14,2 Мбайт). – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2016. – 189 с. ISBN 978-966-286-097-9.
3. Якимчук Г.К., Адаменко Ю.І., Плівак О.А. Допуски і посадки: Довідник. – Частина 1. – К.: Основа, 2011. – 96 с. ISBN 978-966-699-618-6
4. Якимчук Г.К. та ін. Допуски і посадки: Довідник. – Частина II. / Якимчук Г.К., Адаменко Ю.І., Майданюк С.В., Плівак О.А. – К.: Основа, 2012. – 96 с. ISBN 978-966-699-000-0
5. Палей М.А. и др. Допуски и посадки: Справочник: В 2 ч. Ч. 1 – СПб.: Политехника, 2001. - 576 с. ISBN 5-7325-0513.
6. Палей М.А. и др. Допуски и посадки: Справочник: В 2 ч. Ч. 2 – СПб.: Политехника, 2001. - 608 с. ISBN 5-7325-0514

Методичні вказівки

7. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Вимірювання відхилень розташування отворів на координатно – вимірювальній машині» для студентів напрямів підготовки 6.050501 «Прикладна механіка», 6.050502 «Інженерна механіка», 6.050503 «Машинобудування» / НТУУ «КПІ» ; уклад. Ю. І. Адаменко, О. М. Герасимчук, С. В. Майданюк, О. А. Плівак. – Електронні текстові дані (1 файл: 13,3 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 30 с.
8. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Вимірювання шорсткості поверхні, визначення параметрів шорсткості за профілограмою» для студентів напрямів підготовки 6.050501 «Прикладна механіка», 6.050502 «Інженерна механіка», 6.050503 «Машинобудування», 6.050504 «Зварювання» / НТУУ «КПІ» ; уклад. Ю. І. Адаменко, О. М. Герасимчук, С. В. Майданюк, О. А. Плівак. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,76 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 27 с.
9. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Вимірювання відхилень форми циліндричних поверхонь за допомогою кругломіра» для студентів напрямів підготовки 6.050501 «Прикладна механіка», 6.050502 «Інженерна механіка», 6.050503 «Машинобудування», 6.050504 «Зварювання» / НТУУ «КПІ» ; уклад. Ю. І. Адаменко, О. М. Герасимчук, С. В. Майданюк, О. А. Плівак. – Електронні текстові дані (1 файл: 8,60 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 38 с.

10. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Вимірювання відхилень форми циліндричних поверхонь» для студентів напрямів підготовки 6.050501 – «Прикладна механіка», 6.050502 – «Інженерна механіка», 6.050503 – «Машинобудування», 6.050504 – «Зварювання» / НТУУ «КПІ» ; уклад. О. М. Герасимчук. – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 29 с.
11. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Вимірювання радіального та торцевого биття» для студентів напрямів підготовки 6.050501 – «Прикладна механіка», 6.050502 – «Інженерна механіка», 6.050503 – «Машинобудування», 6.050504 – «Зварювання» / НТУУ «КПІ» ; уклад. О. М. Герасимчук. – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 24 с.
12. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Вимірювання зовнішніх поверхонь мікрометром» для студентів напряму підготовки 6.050503 «Машинобудування» / НТУУ «КПІ» ; уклад. Ю. Й. Бесарабець, Н. В. Мініцька. – Київ : НТУУ «КПІ», 2012.
13. Контроль калібрів: Метод. вказівки до викон. лаборатор. роботи з дисципліни “Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання” для студ. напряму підготовки 0902 „Інженерна механіка”/ Уклад.: О.О.Бабенко, Ю.І.Адаменко, Ю.Й.Бесарабець– К.: НТУУ “КПІ”, 2007.-28с.
14. Вимірювання елементів метричної різьби на інструментальному мікроскопі: Метод. вказівки до викон. лаборатор. роботи з дисципліни “Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання” для студ. напряму підготовки 0902 „Інженерна механіка” / Уклад.: Ю.І. Адаменко, О.О. Бабенко – К.: НТУУ “КПІ”, 2007.-32с.

Нормативні документи

15. ДСТУ 2234-93 Калібри. Терміни та визначення
16. ДСТУ 2409-94 Вимірювання параметрів шорсткості. Терміни та визначення.
17. ДСТУ 2413-94 Основні норми взаємозамінності. Шорсткість поверхні. Терміни та визначення.
18. ДСТУ EN ISO 1101:2018 (EN ISO 1101:2017, IDT; ISO 1101:2017, IDT) Технічні вимоги до геометричних характеристик продукції (GPS). Визначення геометричних допусків. Допуски форми, орієнтації, розташування та биття.
19. ДСТУ ISO 1101:2009 Технічні вимоги до геометрії виробів (GPS). Геометричні допуски. Допуски форми, орієнтації, розташування та биття (ISO 1101:2004, IDT).
20. ДСТУ ISO 286-1-2002 Допуски і посадки за системою ISO. Частина 1. Основи допусків, відхилів та посадок (ISO 286-1:1988, IDT).
21. ДСТУ ISO 286-2-2002 Допуски і посадки за системою ISO. Частина 2. Таблиці квалітетів стандартних допусків і граничних відхилень отворів і валів (ISO 286-2:1988, IDT).
22. ДСТУ ISO 5458-2001 Технічні вимоги до геометрії виробів (GPS). Встановлення геометричних допусків. Позиційні допуски (ISO 5458:1998, IDT)
23. ДСТУ ISO 965-1:2005 Нарізі метричні ISO загального призначення. Допуски. Частина 1. Основні характеристики (ISO 965-1:1998, IDT)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Механіко-машинобудівний інститут

Кафедра конструювання машин

ЗВІТ З ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

з дисципліни:

_____ (назва дисципліни)

Варіант № _____

Виконав (-ла): студент (-ка)

_____ курсу, групи

_____ (шифр групи)

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Керівник

_____ (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Кількість балів: