

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ «РОЗМІРНО-ТОЧНІСНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КОНСТРУКЦІЙ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто досвід викладання дисципліни «Розмірно-точнісне моделювання конструкцій і технологічних процесів» (РТМК і ТП) підготовки магістрів зі спеціальності 131 – Прикладна механіка (освітня програма «Технології машинобудування») на кафедрі технологій та автоматизації машинобудування Вінницького національного технічного університету. Зміст і структуру дисципліни РТМК і ТП сформовано з урахуванням того, що однією з головних задач технолога-машинобудівника є забезпечення необхідної точності складальних одиниць і деталей. Розглянуто також основні підходи до розробки тестів для модульного і підсумкового контролю.

Ключові слова: розмірний аналіз конструкцій і технологічних процесів, досвід викладання, механічна обробка, точність, складальна одиниця, деталь.

Abstract

The experience of teaching the discipline "Dimensional-precision modeling of structures and technological processes" for the training of masters in the specialty 131 - Applied Mechanics (educational program "Mechanical Engineering Technologies") at the Department of Technologies and Automation of Mechanical Engineering of Vinnytsia National Technical University is considered. The content and structure of the discipline RTMK and TP are formed taking into account the fact that one of the main tasks of a mechanical engineer is to ensure the required accuracy of assembly units and parts. The main approaches to developing tests for modular and final controls are also considered.

Keywords: dimensional analysis of structures and technological processes, teaching experience, mechanical processing, accuracy, assembly unit, part.

Вступ

Найважливішою вимогою під час створення нових конструкцій машин є забезпечення виконання ними службового призначення за мінімальної вартості, що припадає на одиницю потужності або продуктивності. Одним з ефективних шляхів досягнення вимоги підвищення якості, зниження трудомісткості й собівартості машинобудівних виробів є точнісні розрахунки з використанням розмірних ланцюгів [1, 2]. Розрахунок і аналіз розмірних ланцюгів є одним з важливих етапів конструювання машин, який допомагає забезпечити технологічність її конструкції, оскільки якість і трудомісткість виготовлення машини значною мірою залежать від правильного призначення допусків і граничних відхилів розмірів тих деталей, що входять у складальні з'єднання.

Будь-яке необґрунтоване звуження допусків збільшує собівартості виробів, оскільки завищені вимоги до точності деталей потребують використання точнішого обладнання й оснащення для їх виготовлення. З іншого боку, необґрунтоване зниження вимог до точності деталей перешкоджатиме якісному виконанню виробом свого службового призначення.

Призначення раціональних допусків на діаметральні розміри деталей не створює складнощів, оскільки для цього розроблені стандарти допусків і посадок для циліндричних спряжень, а також розроблені керівні матеріали, що спрощують вибір посадок для різних з'єднань. Але, крім діаметральних розмірів, є ще й лінійні та кутові розміри. Лінійні розміри визначають відстані між осями й поверхнями деталей, а кутові розміри — відносне розташування поверхонь або осей деталей (паралельність, перпендикулярність та ін.). Для призначення допусків на лінійні й кутові розміри керівних матеріалів немає і їх створення практично неможливе через велику кількість факторів виробничого та експлуатаційного характеру, що впливають на величину цих допусків. Тому задача призначення раціональних допусків на лінійні й кутові розміри може бути розв'язана тільки з використанням відповідних розрахунків, що ґрунтуються на теорії розмірних ланцюгів, для кожного конкретного випадку.

На основі виявлення й аналізу конструкторських розмірних ланцюгів технолог може обґрунтовано встановити найраціональніші методи забезпечення точності ланок замикання під час складання виробу, оцінити вплив окремих розмірів деталей на точність того чи іншого з'єднання і встановити причини браку.

Розмірно-точнісне моделювання відіграє важливу роль не тільки під час конструювання машин, але й під час проектування технологічних процесів складання машин і механічної обробки заготовок їх деталей.

Під час розробки технологічних процесів механічної обробки виявлення і розрахунок технологічних розмірних ланцюгів дозволяє технологу обґрунтовано призначати припуски для механічної обробки і допуски на технологічні розміри оброблюваних заготовок, за необхідністю коректувати вимоги до виконання окремих операцій і переходів для забезпечення заданої точності розмірів деталей.

Результати роботи

Укрупнену структурну схему змісту дисципліни РТМК та ТП показано на рис 1.

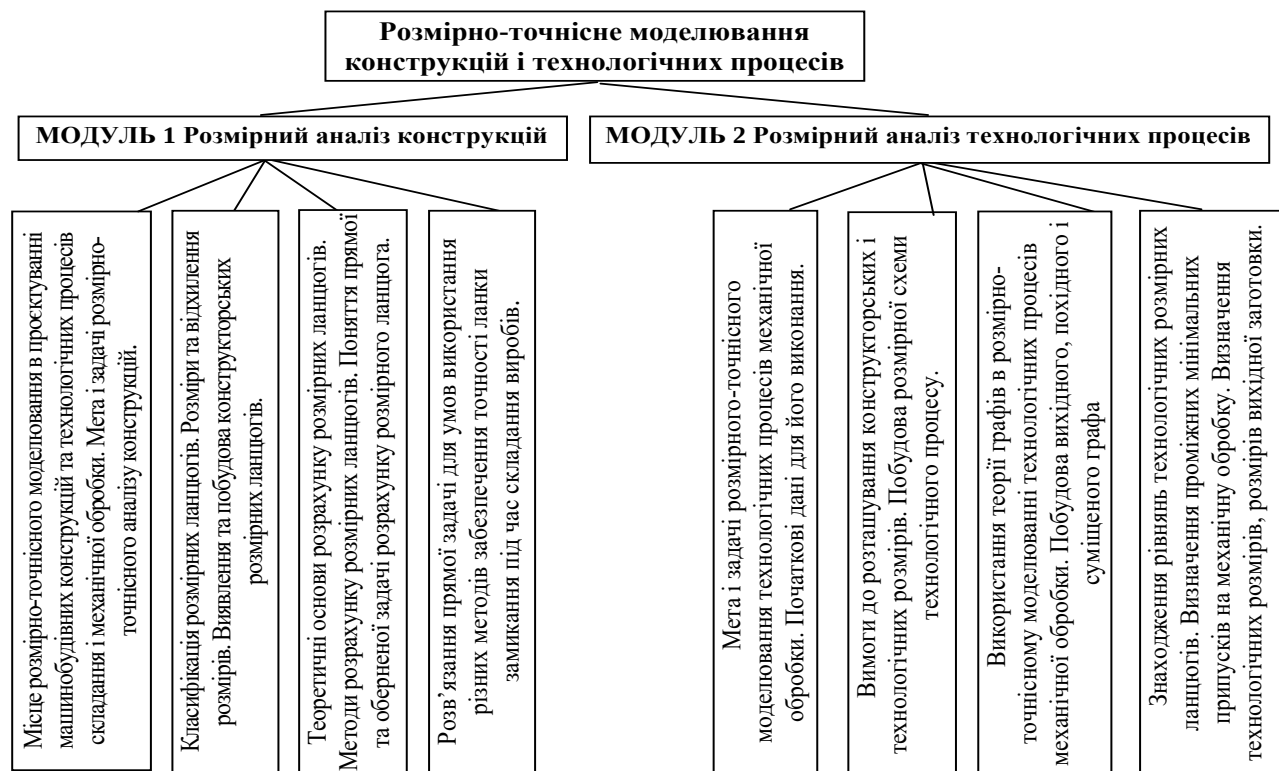


Рис. 1. Структурна схема змісту дисципліни РТМК та ТП

Метою вивчення дисципліни «Розмірно-точнісне моделювання конструкцій та технологічних процесів» (РТМК та ТП) є формування у студентів спеціальності 131 – Прикладна механіка глибоких систематичних знань і практичних навичок зі встановлення й забезпечення необхідних показників точності машинобудівних виробів (складальних одиниць та деталей) під час їх проектування й виготовлення.

Завданням вивчення дисципліни РТМК та ТП є теоретичне та практичне освоєння методів та засобів застосування розмірно-точнісного моделювання під час проектування машин та технологічних процесів їх складання й механічної обробки заготовок деталей.

Знання та практичні навички, отримані студентами під час вивчення дисципліни РТМК та ТП, можуть бути використані для роботи над магістерською кваліфікаційною роботою, а також для подальшої роботи після завершення навчання в університеті.

Розробка тестів для поточного (модульного) і підсумкового контролю знань студентів виконувалась відповідно до рекомендацій роботи [3]. Згідно з цією роботою в сучасних тестах використовують чотири форми тестових завдань: закритого типу; відкритого типу; на відповідність; на встановлення правильної послідовності.

В тестах з дисципліни РТМК та ТП використовуються завдання і на встановлення правильної послідовності. Приклад завдання закритого типу для перевірки умінь будувати конструкторські розмірні ланцюги наведено нижче.

Інструкція до тестового завдання

Вкажіть номер схеми, на якій правильно побудовано розмірний ланцюг, що визначає вимогу точності розміру, який поєднує площину B і вісь поверхні B . Шпиндель розміщений в корпусі з використанням посадки з гарантованим зазором.

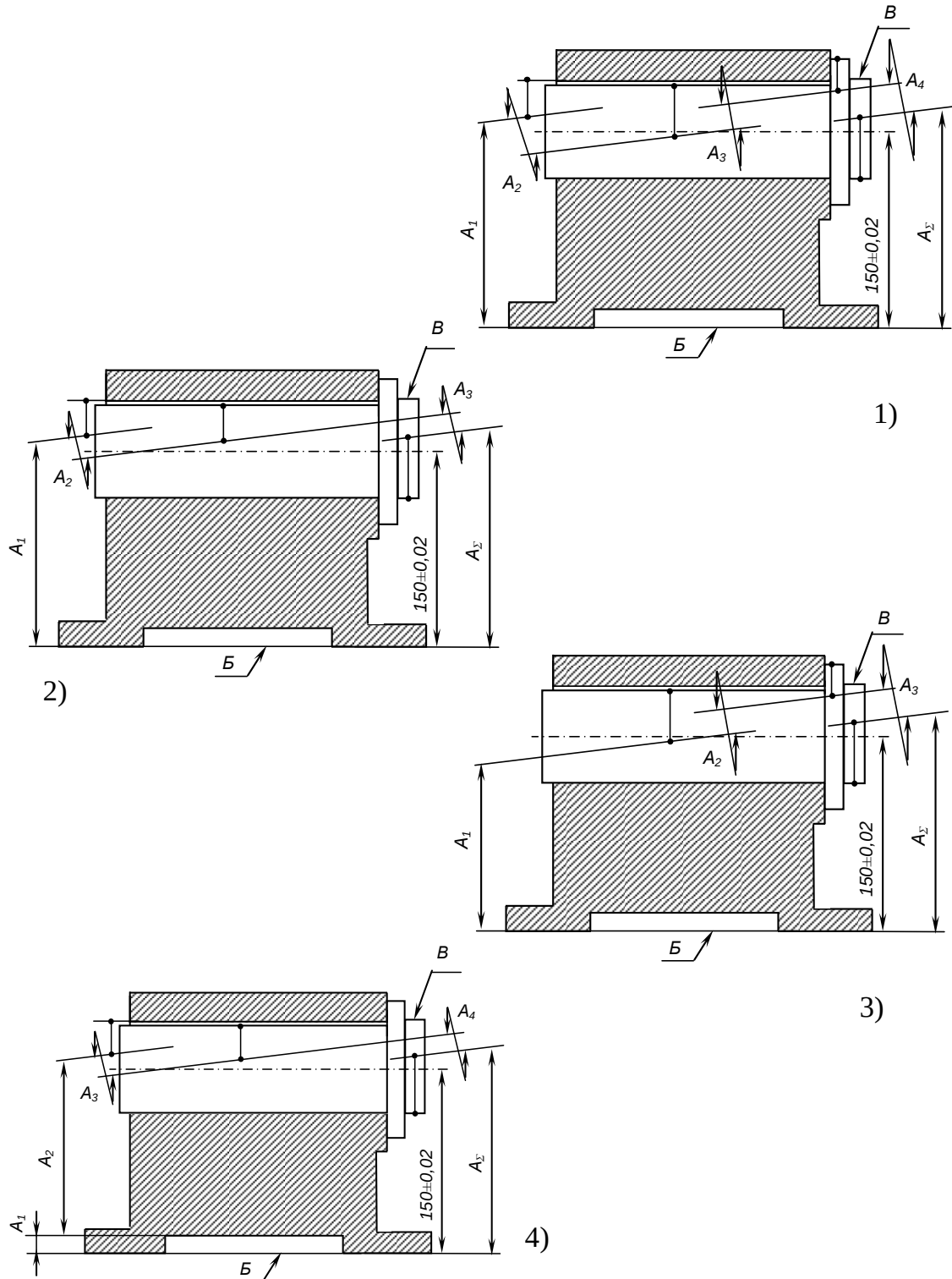


Рис. 2. Приклад тестового завдання закритого типу (для перевірки умінь будувати розмірні ланцюги)

Приклад тестового завдання на встановлення правильної послідовності такий.

Вкажіть номер відповіді, яка визначає правильну послідовність виконання розмірного аналізу конструкції машини або складальної одиниці.

А. Визначення граничних відхилень складових ланок.

Б. Розрахунок розмірного ланцюга (визначення поля розсіювання вихідної ланки, корекція допусків складових ланок, вибір методу забезпечення точності ланки замикання під час складання).

В. Призначення номінального значення та граничних відхилень розміру вихідної ланки розмірного ланцюга.

Г. Побудова розмірного ланцюга на конструктивній схемі машини або складальної одиниці.

Д. Встановлення допусків складових ланок.

1) 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г, 5-Д.

3) 1-А, 2-Д, 3-Г, 4-В, 5-Б.

2) 1-В, 2-Г, 3-Б, 4-Д, 5-А.

4) 1-Д, 2-А, 3-В, 4-Г, 5-Б.

Для набуття навичок практичного використання теоретичного матеріалу студенти виконують два індивідуальних домашніх завдання (ІДЗ) такого змісту:

- ІДЗ №1 – розмірний аналіз конструкції виробу;

- ІДЗ №2 – передбачає розв’язання комплексу задач з розмірно-точнісного моделювання технологічного процесу механічної обробки заготовки деталі, яка зазвичай відповідає завданню на магістерську кваліфікаційну роботу (МКР).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Розмірно-точнісне моделювання конструкцій і технологічних процесів: електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання / Дерібо О. В., Репінський С. В. — Вінниця : ВНТУ, 2024. — 104 с. Електронний ресурс:

https://iq.vntu.edu.ua/method/getfile.php?fname=146269.pdf&x=1&card_id=53607&id=146269

2. Рудь В. Д. Розмірно-точнісний аналіз конструкцій та технологій / Рудь В. Д., Герасимчук О. О., Маркова Т. П. — Луцьк : ЛДТУ, 2008. — 344 с.

3. Буренніков Ю. А. Тестовий контроль знань студентів як засіб підвищення ефективності навчального процесу / Буренніков Ю. А., Дерібо О. В. // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 1994. — №2. — С. 81—84.

Дерібо Олександр Володимирович – канд. техн. наук, доцент, професор кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: deriboov@ukr.net.

Репінський Сергій Володимирович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: repinskyisv@gmail.com.

Deribo Oleksandr V. – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Professor of the Department of Technologies and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: deriboov@ukr.net.

Repinskyi Serhii V. – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technologies and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: repinskyisv@gmail.com.