

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійної роботи студентів
з дисципліни «Методи випробувань на зношування»
для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої
програми «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і
конструкцій» всіх форм навчання

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни «Методи випробувань на зношування» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» всіх форм навчання. Укладач: М.М. Бриков. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. 7 с.

Укладачі: М.М. Бриков, д-р техн. наук, проф.

Рецензент: О. Г. Биковський, д-р техн. наук, проф.

Редактор: І.П. Аверченко

Відповідальний за випуск: М.М. Бриков, д-р техн. наук, проф.

Помічник завідуючого кафедрою з методичної роботи:
С.М. Попов д. ф. н., проф.

Затверджено

на засіданні кафедри ОТЗВ

Протокол № 2 від 20.10.2021

Рекомендовано до видання

НМК ІФФ

Протокол № 3 від 09.11.2021

ЗМІСТ

1 Мета та завдання дисципліни.....	4
2 Структура та зміст дисципліни	4
3. Контрольні питання.....	5
4. Перелік лабораторних робіт	6
5. Теми контрольних робіт.....	6
6. Рекомендована література	6

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни є надання знань з методології проведення випробувань на тертя та зношування. Розглядаються загальноприйнятні підходи до випробувань матеріалів пар тертя, питання стандартизування трибологічних випробувань, оцінювання похибок експериментальних даних. Завданнями дисципліни є послідовне викладення лекційного курсу, проведення лабораторних робіт і контроль самостійної роботи студентів.

2 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1 – 4 години

Значення триботехнічних випробувань для машинобудування. Трибомониторінг як основний спосіб прогнозування якості трибоспрязень. Трибометрія. Трибодіагностика. Стандартизовані методи випробувань матеріалів на тертя й зношування.

Самостійна робота – 15 годин.

Література: 3, 5, 6, 10, стандарти СНД та інших держав

Тема 2 – 2 год.

Раціональний цикл триботехнічних випробувань. Сумісність матеріалів у парі тертя. Модельні випробування на малогабаритних зразках. Стендові й натурні випробування. Експлуатаційні випробування.

Самостійна робота – 13 год.

Література: 3, 5, 6

Тема 3 – 2 години.

Випробувальна техніка для триботехнічних досліджень та її класифікація. Функціональні блоки машин тертя та випробувальних стендів. Вітчизняні й зарубіжні машини тертя. Трибофатіка: зносовтомні випробування. Схеми зносовтомних випробувань. Спеціалізоване обладнання для випробувань матеріалів і вузлів тертя в квазістаціонарних й нестационарних режимах тертя.

Самостійна робота – 13 год.

Література: 3, 5

Тема 4 – 4 години.

Способи вимірювань під час триботехнічних випробувань і похибки таких вимірювань. Підвищення точності визначення результатів випробувань на тертя та зношування. Сертифікація вузлів тертя і матеріалів для їх елементів.

Самостійна робота – 13 год.

Література: 3, 4, 8, 9, 10

Тема 5 – 2 години.

Особливості триботехнічних випробувань мастильних матеріалів. Комплекс методів кваліфікованої оцінки якості мастильних матеріалів. Випробування на чотирикульковій машині. Вдосконалення цього методу випробувань.

Самостійна робота – 13 год.

Література: 1, 2, 3, 7, 10

Тема 6 – 4 години.

Методи зменшення необхідного обсягу інженерних експериментів, який є достатнім для отримання об'єктивної інформації про трибологічні процеси. Математичне планування експерименту. Метод групового обліку аргументів. Кластерний аналіз. Методи імітаційного моделювання. Спосіб зменшення обсягу відбірних трибологічних випробувань з одночасним збереженням необхідної інформативності.

Самостійна робота – 13 год.

Література: 3, 5

3. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Трибомониторінг.
2. Стандартизовані методи випробувань матеріалів на тертя й зношування.
3. Раціональний цикл триботехнічних випробувань.
4. Функціональні блоки машин тертя та випробувальних стендів. Вітчизняні й зарубіжні машини тертя.
5. Схеми зносотомних випробувань.
6. Вимірювання і похибки вимірювань під час триботехнічних випробувань.

7. Триботехнічні випробування мастильних матеріалів.
8. Методи зменшення необхідного обсягу триботехнічних експериментів.

4. ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

1. Визначення похибок вимірювання відносної зносостійкості металевих матеріалів під час випробувань на абразивне зношування за умов ГОСТ 17367-71.
2. Визначення припустимої швидкості ковзання зразків по абразиву під час випробувань на зношування за умов ГОСТ 17367-71.
3. Дослідження впливу твердості абразиву на зносостійкість матеріалів.

5. ТЕМИ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

1. Раціональний цикл триботехнічних випробувань.
2. Комплекс методів кваліфікованої оцінки якості мастильних матеріалів.

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Браун Э. Д., Буяновский И. А., Правоторова Е. А. К уменьшению объема трибологических испытаний смазочных материалов на четырехшариковой машине // Трение и износ. – 2007. - Т.28. - №3. – С. 296-300.
2. Холмянский И. А., Голощапов Г. А. Исследование влияния добавок к смазке Литол-24 на абразивное изнашивание стали при трении скольжения // Трение и износ. - 2007. – Т.28. - №4. - С. 403-409.

3. Трение, износ и смазка (трибология и триботехника) / А.В.Чичинадзе, Э.М.Берлинер, Э.Д.Браун и др.; Под общ. ред. А.В.Чичинадзе. - М.: Машиностроение, 2003. - 576 с.
4. Брыков М.Н. Повышение точности определения величины износа при испытаниях на машине Х4-Б // Проблемы трибологии (Problems of Tribology). - 1996. - N2. - С.7-11.
5. Методы испытания на изнашивание / под ред. М.М.Хрущова. - М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 238 с.
6. Пружанский Л.Ю. Исследование методов испытаний на изнашивание. – М. : Наука, 1978. – 110 с.
7. Титов В.В. Испытания конструкционных и смазочных материалов для узлов трения самолетов // Трение и износ. – 2007. – Т.28. - №2. – С.158-168.
8. Елманов И.М., Даровский Г.В. Повышение точности определения коэффициента трения на машинах типа «Амслер» // Трение и износ. – 2009. – Т.30. - №4. – С.405-413.
9. Потеха В.Л., Щерек М.М., Холодилов О.В. Трибодилатометрия: основные термины и определения // Трение и износ. – 1997. – Т.18. - №1. – С.121-124.
- 10.Маркова Л.В., Мышкин Н.К., Макаренко В.М., Семенюк М.С. и др. Интегральный детектор для контроля смазочного материала трибосопряжений // Трение и износ. – 2008. – Т.29. - №4. – С.399-408.