

УДК 620.187

Ковальчук Н. – ст. гр. ПК-41

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ОПОРУ ВТОМІ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ

Науковий керівник к.т.н. Гладько В.Б.

Руйнування елементів конструкцій під дією циклічних навантажень відбувається зазвичай поступово внаслідок накопичення мікропошкоджень, з яких розвиваються втомні тріщини. Розрахунок таких елементів при проектуванні полягає у визначенні їх очікуваного ресурсу. Експлуатаційний ресурс елементів конструкцій за циклічних навантажень поділяють на два етапи: період до появи тріщини та період поширення цієї тріщини аж до руйнування. Тому методи підвищення опору втомі елементів конструкцій спрямовані на підвищення їх втомної довговічності до моменту зародження в них тріщини і зменшення швидкості її поширення під впливом експлуатаційних чинників.

Розрахункові методи оцінки опору втомі спираються на стандартні показники тріщиностійкості конструкційних матеріалів. Такі показники отримують внаслідок випробувань спеціально підготовлених невеликих за розмірами зразків. Реальні елементи конструкцій, виготовлені з цих матеріалів, відрізняються від зразків геометричними розмірами, технологією виготовлення (наявністю залишкових механічних та термічних напружень, пластичних деформацій тощо), умовами роботи, наявністю концентраторів напружень. Це зумовлює зміну стандартних характеристик опору втомі. Врахування всіх реальних особливостей виготовлення і експлуатації елементів конструкцій в розрахунках досягається шляхом виконання теоретичних і експериментальних досліджень для встановлення кількісних співвідношень між різними чинниками й опором втомі реальних елементів конструкцій у цілому. Крім того, реальні конструкції складаються з декількох елементів, поєднаних у вузли, від вдалого конструювання яких суттєво залежить опір втомі всього виробу.

За результатами відомих теоретичних та експериментальних досліджень проаналізовані принципи раціонального конструювання вузлів машин, які працюватимуть в умовах циклічних навантажень.

1. Зменшення негативного впливу концентраторів напружень (канавки, надрізи, зварні шви, отвори, пази тощо) на опір втомі конструкцій шляхом їх виключення, зменшення або перенесення в менше навантаженні ділянки.

2. Недопущення різких перепадів жорсткостей і забезпечення плавної зміни поперечних перерізів профілів, яке досягається шляхом раціональної конструкції ребер жорсткості, галтелей, спряжень.

3. Підвищення жорсткості з'єднань шляхом використання об'ємних вкладок.

Серед технологічних заходів підвищення опору втомі елементів конструкцій пропонується зняття залишкових напружень, отриманих внаслідок попередньої обробки (литво, пластичне деформування, зварювання), шляхом відповідної термічної обробки.

Використання розглянутих принципів забезпечує підвищення конструктивної міцності деталей та вузлів, які працюють за умов циклічних навантажень.