

УДК 687.03:677.017

ВИЗНАЧЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ГОЛОК ВЯЗАЛЬНИХ МАШИН ЗА КРИТЕРІЄМ ЇХ ВТОМЛЕНІСНОЇ МІЦНОСТІ

Студ. О.П.Лисий, гр.БМ-12
Наук. керівник доц. Л.М. Березін
Київський національний університет технологій та дизайну

Представлено систематизацію та узагальнення традиційних методів розв'язку прикладних задач по забезпеченню заданого рівня втомленої довговічності та надійності деталей. Більшість деталей обладнання є стандартизовані, уніфіковані та наперед надійні з середнім ресурсом, який набагато перевищує тривалість міжремонтного циклу, що дає можливість їх заміни при плановому ремонті. Їх розрахунок на довговічність та надійність недоцільний.

Аналіз експлуатаційної інформації засвідчує, що визначальними для надійності обладнання є деталі з ознаками втомленого руйнування, для яких забезпечення необхідних запасів міцності збільшенням геометричних параметрів небезпечного поперечного перерізу унеможливлено (голки, селектори, штовхачі тощо).

В залежності від етапу проектування використовують розрахунки довговічності за міцністю в традиційній (детермінованій) або ймовірнісній постановках. Перші базуються на ретроспективній інформації про надійність діючого обладнання, в основі других закладено статистичні характеристики навантаженості деталі в експлуатації та кореговану лінійну гіпотезу накопичення втомлених пошкоджень для кривих втомленості деталей.

Зручними на етапі технічного завдання є розрахунки за коефіцієнтом запасу довговічності $n_T = T_{lim} / T_p \geq [n_T]$, де T_{lim} , T_p - відповідно граничний та нормативний ресурси в експлуатації за заданим критерієм втомленої довговічності.

Визначення $[n_T]$ орієнтується на досвід проектувальника або визначається у вигляді добутком коефіцієнтів, кожний з яких враховує певний фактор в певних межах. Використання розрахунків за коефіцієнтом $[n_T]$ допускається насамперед при проектуванні індивідуального або дрібносерійного обладнання.

Більш точним є метод, який базується на рівнянні кривої втомленості деталі, коли отримують значення обмеженої довговічності в циклах навантажень. Для розрахункового визначення границі втомленості деталі $\sigma_{-1D} = \sigma_{-1} / K$ вводять коефіцієнт, який враховує вплив конструктивних, технологічних і експлуатаційних факторів на опір втомленості деталі.

Для удосконалення діючого обладнання або при проектуванні перспективних моделей з спадковістю конструкції по заданому ресурсу за критерієм втомленої міцності пропонуються загальні положення розрахунку, які базуються на рівнянні Велера залежності між

еквівалентними напруженнями $\sigma_{екв i}$ та відповідними числами циклів навантаження N_{pi} до руйнування виду. Обчислене значення еквівалентного напруження відповідає 50%-ій ймовірності його руйнування при певному числі циклів навантаження до руйнування. Для обчислення еквівалентного напруження з наперед заданою ймовірністю руйнування

рекомендується вводити в розрахунок умовний коефіцієнт запасу міцності виду $K_{\sigma} = 10^{U_p \sigma_{lg N_p}}$, де $\sigma_{lg N_p}$ - середнє квадратичне відхилення логарифму середньої довговічності в циклах навантаження; U_p - квантиль розподілу нормального закону.

Прогресивним підходом до оцінки довговічності деталей є застосування розрахунків в ймовірнісному аспекті. Виконують їх переважно після завершення конструктивної компоновки механізму обладнання серійного виробництва як уточнений розрахунок для прийняття остаточних рішень. Для реалізації розрахунку функції розподілу довговічності деталей необхідно мати закон зміни та число навантажень, а також параметри втомленості деталей, які відповідають умовам їх роботи.