**Коростильов Леонтій Іванович. Експериментально-теоретичний метод розрахунку втомної міцності суднових корпусних конструкцій : дис... д-ра техн. наук: 05.08.03 / Національний ун-т кораблебудування ім. адмірала Макарова. — Миколаїв, 2006. — 399, [4]арк. — Бібліогр.: арк. 315-338.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Коростильов Л.І. Експериментально-теоретичний метод розрахунку втомної міцності суднових корпусних конструкцій. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.08.03 – Механіка та конструювання суден. – Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Миколаїв, 2006.  Дисертація присвячена створенню нового розрахункового методу оцінки втомної міцності корпусних конструкцій суден, який дозволяє здійснювати їх оптимізацію з урахуванням надійності, технологічності і металоємності. При розробці такого методу використано "осередковий" підхід, в якому первинним об’єктом дослідження виступає не конструктивний вузол корпусу, а присутні в ньому типові осередки концентрації напружень.  Виконано класифікацію і складено таблицю типових осередків концентрації. Створено методику, за якою отримані критеріальні залежності втоми для таких осередків з використанням критеріїв утомленості матеріалу. "Прив’язку" цих критеріїв до типового концентратора виконано в одній експериментально встановленій точці. Проведено декілька серій циклічних випробувань моделей з трьома типами осередків концентрації. Отримано великий обсяг інформації про показники довговічності таких концентраторів, що дозволило практично використати критеріальні залежності втоми експериментально-теоретичного методу і підтвердити їх надійність. | |
| |  | | --- | | 1. Аналіз виявлених втомних тріщин в корпусних конструкціях новозбудованих і старих суден показав, що основною причиною їх виникнення є концентрація напружень в конструктивних вузлах при високому рівні номінальної навантаженості. 2. Застосування методів розрахункової оцінки втомної міцності конструкцій, які нині використовуються у вітчизняному суднобудуванні, часто утруднене при вирішенні конкретних міцнісних і проектувальних задач, а інколи неможливе через велику різноманітність конструктивних вузлів та необхідність урахування локальної геометрії. Такий стан проблеми вказує на необхідність створення нового методу розрахунку втомної міцності конструктивних вузлів, який дозволяє безпосередньо оперувати із абсолютними показниками довговічності і враховує вплив на ці показники геометричних параметрів типових концентраторів напружень у вузлах. 3. Розроблені основні положення і принципи створення нового розрахункового методу. Показано, що визначальним фактором втомних пошкоджень є напружено-деформований стан у вузлі. Утомна міцність конструкції обумовлюється найслабкішим за довговічністю конструктивним вузлом з наявними в ньому осередками концентрації напружень. Для зменшення кількості об'єктів в розрахунках на втому за первинний з них приймається типовий осередок концентрації у вузлі з оточуючою його невеликою зоною ("осередковий" підхід). Напруження на границі цієї зони розглядаються як номінальні, відповідно до яких визначають показники довговічності. 4. Вперше наведена практична схема реалізації експериментально-теоретичного "осередкового" підходу для створення методу розрахунку втомної міцності конструктивних вузлів. За цією схемою виділено три основні задачі: визначення експлуатаційної навантаженості вузлів, розробка критеріальних залежностей втоми для типових осередків концентрації, оцінка втомної міцності конструктивних вузлів за експлуатаційний період судна. 5. Вперше виконана класифікація типових осередків концентрації напружень в конструктивних вузлах за формою і різновидом навантаження. Складена таблиця типових осередків концентрації, набір яких рекомендується використовувати при розрахунках втомної міцності корпусних конструкцій. 6. Розроблена процедура визначення експлуатаційної навантажуваності вузлів за діючими "Нормами міцності". Отримані розрахункові формули для параметрів номінального навантаження основних вузлів днища і палуби у поздовжньому і поперечному напрямках. 7. Вперше сформульовані принципові положення, за якими отримано критеріальні залежності втомної міцності для узагальненого типового осередку концентрації напружень в діапазоні числа циклів від 1 до 108. В основу цих залежностей покладені деформаційні і силові критерії втоми матеріалу, "прив'язка" яких до типового осередку концентрації виконана в одній точці. Координати цієї точки встановлюються за результатами втомних випробувань моделі з концентраторами даного типу при конкретних геометричних параметрах. Розроблені на основі критеріїв Ленджера і Хейвуда критеріальні залежності містять спеціальну функцію, яка враховує вплив геометричних параметрів концентратора на довговічність. Вказані шляхи побудови такої функції і отримані прості формули для її розрахунку. 8. Вперше виконані серійні випробування при циклічних навантаженнях моделей з трьома типами осередків концентрації для отримання експериментальних даних про їх абсолютні показники довговічності. Накопичено великий обсяг інформації про вплив рівня навантаження і геометричних параметрів на втомну міцність досліджуваних концентраторів. Ці дані дозволили побудувати криві втоми для вказаних осередків концентрації з конкретними геометричними параметрами і підтвердити надійність розроблених критеріальних залежностей. 9. Вперше на основі результатів експериментальних і теоретичних досліджень розроблена практична формула для розрахунку коефіцієнта концентрації напружень при пружному деформуванні в типовому осередку концентрації типу "злам стінки". 10. Викладена процедура розрахункової оцінки втомної міцності конструктивних вузлів за новим експериментально-теоретичним методом з використанням лінійної гіпотези підсумовування втомних пошкоджень і лінійного закону розподілу номінальних навантажень на логарифмічній шкалі числа циклів за весь експлуатаційний період судна. 11. Вперше на основі критеріальних залежностей втоми типового осередку концентрації розроблені практичні методики визначення числа циклів до появи втомної тріщини, параметрів номінального навантаження, а також встановлення геометричних параметрів концентратора за показниками втомленості. 12. Розроблені критеріальні залежності експериментально-теоретичного методу розрахунку втомної міцності конструктивних вузлів використано для вирішення двох практичних задач, пов'язаних з пошкодженнями, що виникли в процесі експлуатації танкерів. Встановлено, що у досліджуваних вузлах з якісними зварними швами виникнення втомних тріщин за весь експлуатаційний період судна неможливе.   Практичне застосування результатів дисертаційної роботи підтверджено актами впровадження ЦКБ "Чорноморсуднопроект", Херсонського суднобудівного заводу, Національного університету кораблебудування. Новий експериментально-теоретичний метод розрахунку втомної міцності корпусних конструкцій (вузлів) суден може бути використаний спеціалізованими КБ, підприємствами суднобудівної галузі, Регістром судноплавства України при розробці нормативно-методичних матеріалів. | |