Моделювання технічного стану суднових конструкцій з використанням Ansys Structural

Ігор Анцифєров[1]

1. Кафедра інформаційні технології, Одеський національний морський університет, УКРАЇНА, м.Одеса, вул.Мечникова, 34
E-mail: antsiferov.igor@gmail.com

Determination of technical condition is carried out during surveys made by ship surveyors of the classification society. Prediction of the technical condition of the vessel's hull as a complete complex multi-system has good prospects. Using ANSYS STRUCTURAL program complex for assessment of physical deterioration of the hull allow to optimize the performance of planned repairs. Usually vessel repair planning allows to optimize the operatinal costs..

Ключові слова – ansys structural, технічний стан, корпусні конструкції, корозійний знос, кінцеві елементи.

Визначення технічного стану відбувається під час оглядів представниками класифікаційного товариства, під наглядом якого перебуває судно. Однак характер подібного контролю носить епізодичний характер і не відображає технічний стан судна безпосередньо під час експлуатації. При цьому такі огляду не відповідають тенденції зміни технічного стану, роблячи лише висновок про поточний його стан. Багато питань залишаються не обумовлені, так як висновок отримано за необхідними критеріями в момент огляду корпусу. Тому прогнозування технічного стану корпусу судна як цілісної складної багатофакторної системи має хороші перспективи. Для цих цілей необхідно створювати віртуальні моделі судна, моделювання зносу корпусних конструкцій.

За результатами моделювання можна скласти прогнози щодо заміни та ремонту необхідних елементів конструкції, що дозволить планувати витрати на ремонт судна і його обслуговування. Прогнозування дозволяє оцінити, які елементи корпусу і з якою ймовірністю прийдуть в непридатність у міжремонтний період. Моделювання має включати попереднє рішення двох завдань: методи моделювання технічного стану корпусу і критерії порівняння результатів моделювання. Критерії порівняння для цих завдань досить детерміновані. Основний показник - надійність. Для корпусних конструкцій - цілісність елемента і збереження його форми.

Сучасний розвиток комп'ютерної техніки дозволяє управляти інформаційними процесами діагностування моделей, а також створювати методи і алгоритми. Це дозволяє значно збільшити обсяг дефектації листів і балок набору, значно знизити час обробки матеріалів дефектації, полегшити аналіз технічного стану і видачу документації для реалізації прийнятого рішення про ремонт корпусних конструкцій, а також прогнозувати подальший знос металевих конструкцій корпусу і його вплив на подовжню місцеву міцність.

Lviv Polytechnic National University Institutional Repository http://ena.lp.edu.ua

Застосування програмного комплексу ANSYS STRUCTURAL для оцінки фізичного зносу корпусу судна з урахуванням корозії, зміни фізичних властивостей матеріалів, наслідків експлуатації судна - дозволяє оптимізувати виконання планових ремонтів корпусу. Судно і його елементи, оцінюються з точки зору міцності і вібрації при нормальних умовах експлуатації і оцінки міцності при критичному стані навантажень (при зіткненнях, навалах, посадках на мілину і т.д.). Метод враховує ефекти вигину, зсуву, осьових і крутильних деформацій. Таким чином, це незамінне для великих суден зі складною конструкцією корпусу, положенням механізмів і великою різноманітністю вантажних і баластних випадків. Складна конструкція судна, довжина якого може варіюватися від 50 до 300 метрів, ширина - від 7 до 30 метрів і висота борту - від 3 до 30 метрів, повністю моделюється за допомогою предпроцессора ANSYS. Пластини моделюються елементами Shell 63 / Shell 43 / Shell 181. Ребра жорсткості - за допомогою елементів Beam 4 / Beam 44 / Beam 188. Моделювання всієї конструкції судна з усіма деталями займає тривалий час і досить громіздко. Для того щоб спростити цей процес при моделюванні використовуються ANSYS макроси і APDL, що істотно зменшує час моделювання і можливість допустити помилки ручного моделювання.

Така оцінка фізичного зносу корпусу судна з урахуванням корозії дозволяє попередньо оцінити обсяг необхідних робіт і оптимально спланувати час виведення судна з експлуатації для планового ремонту, а також скоротити час самого ремонту судна. Планування ремонту судна дозволяє, в свою чергу, оптимізувати експлуатаційні витрати. Це в кінцевому підсумку веде до зростання прибутку від експлуатації судна.

Література

1. Басов К.А. ANSYS: справочник пользователя / М.: ДМК Пресс, 2005. - 640 с, ил.

2. IACS - Common Structural rules for Bulk Carriers 2015

Lviv Polytechnic National University Institutional Repository http://ena.lp.edu.ua