

АНАЛІЗ ВТОМНОЇ ДОВГОВІЧНОСТІ ШЛІЦЬОВОГО ВАЛА

Свіргун В.В., аспірант, Чорноног А.Ю., студентка,
Свіргун О.А., доцент, к.т.н,
(ДБТУ, м. Харків, Україна).

An analysis of the fatigue strength of the splined shaft of the pump was carried out. This algorithm makes it possible to estimate the period of operation of structural parts before complete destruction, to determine the period of operation of structures before the initiation of fatigue cracks.

Коли ставиться завдання організації водопостачання чи перекачування різноманітних рідких середовищ і колоїдів, найчастіше інструментом її вирішення виступає відцентровий насос. Такі насоси використовуються у встановлюються в системах меліорації, побутових мережах водопостачання.

У практиці проектування насосів розміри валів найчастіше задають не з умови міцності, а з конструктивних міркувань і в залежності від технологічних можливостей. Нові насоси зазвичай проектують на базі випробуваних прототипів. Тому при проектуванні основне значення має перевірочний розрахунок на міцність основних елементів конструкції насоса: валу, робочого колеса, корпусу, шпонкового або штифтового з'єднання, муфти. Крім того, останнім часом зростає кількість передчасних відмов, пов'язаних зі зломом валів відцентрових насосів, які викликані втомними причинами, що визначається за характерними особливостями зламу. Втомний злам валу відбувається без стрибка навантаження на електродвигун, а сам злам відбувається, як правило, під кутом в 45° . У переважній більшості випадків руйнування валів відбувається в зоні шліцьового з'єднання.

Аналіз напружено-деформованого стану валу насоса виконувався МСЕ в Ansys Workbench.



Рис. 1. Конструкція та скінчено-елементна модель валу насоса

Використовуючи підходи, які реалізовані в дослідженнях на основі аналітичних методів, а також застосовуючи сучасні чисельні методи розв'язання задач міцності і втоми був проведений аналіз втомної міцності шліцьового валу насоса. Даний алгоритм дозволяє не тільки ефективно оцінювати період експлуатації деталей конструкції до повного руйнування, а й визначати період експлуатації конструкцій до зародження втомних тріщин, в тому числі з урахуванням різних геометричних параметрів деталі, застосовуваних технологічних рішень, а також різних величин діючих навантажень.