

# МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНЬ БАЛКИ МОСТОВОГО КРАНУ

Крестов В.Г., [krestov.vsevolod@ukr.net](mailto:krestov.vsevolod@ukr.net)

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Технічний стан кранів мостового типу визначається великою кількістю параметрів, але найбільш значущим серед них є величина пружного прогину головних балок. При статичних випробуваннях мостових кранів з прийнятною точністю вимірюють пружні прогини балки. Зв'язок нормальних напружень з пружним прогином балок визначається певним розрахунком [1].

Навантаження, що діють на кран в процесі роботи, визначаються аналітично. Дійсні напруження ключових точок пролітної будови крана можна визначити за допомогою тензометричної апаратури. Такі класичні методики розрахунків зручно використовувати для аналізу декількох перетинів при невеликій кількості розрахунків.

Переріз складної електрозварної балки повинен задовольняти вимогам міцності, жорсткості, загальної і місцевої стійкості і одночасно бути, по можливості, більш економічним за витратою металу. Існує певний алгоритм розрахунку складеної балки. Для уникнення великої кількості розрахунків використовують сучасні методики.

Більш широкого застосування отримують дискретні моделі розрахунку. Сьогодні найбільш популярним методом розрахунку споруд на ПК є метод скінченних елементів (МСЕ). Програмні комплекси дають можливість більш реально змоделювати конструкції.

Величину фактичних напружень у найбільш навантажених волокнах головних балок при дії навантаження можна визначити у програмному комплексі АРМ FEM [2, 3].

Система АРМ FEM є інтегрованою в КОМПАС-3D інструмент для підготовки і подальшого кінцево-елементного аналізу тривимірної твердотільної моделі (деталі або збірки). Підготовка геометричної 3D-моделі і завдання матеріалу здійснюється засобами системи КОМПАС-3D. За допомогою АРМ FEM можна прикласти навантаження різних типів, вказати граничні умови, створити кінцево-елементну сітку і виконати розрахунок.

Для оцінки несучої здатності металевих конструкцій мостових кранів застосовуємо саме цей додаток програми. В результаті виконаних системою АРМ FEM розрахунків ми отримуємо карту розподілу навантажень, напружень, деформацій в конструкції; коефіцієнт запасу стійкості конструкції; частоти і форми власних коливань конструкції; масу і момент інерції моделі, координати центру ваги. Також можна дослідити впливи зміни геометричних параметрів конструкції, фізико-механічних властивостей окремих елементів, величини навантаження та умов кріплення на напружено-деформований стан конструкції. Мета розрахунку балки полягає у визначенні таких значень механічних характеристик матеріалу балки, які забезпечать задані значення коефіцієнтів запасу міцності при заданому навантаженні.

Застосування міцностного аналізу методом кінцевих елементів найбільш ефективно в разі аналізу складних конструкцій і схем навантажень, вирішення яких класичним методом може виявитися досить трудомістким. Тому програмний аналіз доцільно використовувати при великій кількості розрахункових навантажень. В результаті розрахунку отримуємо графічне зображення дослідної моделі та таблиці розрахованих параметрів.

## Список використаних джерел

1. Инженерные расчеты для машиностроения и строительства <http://www.apm.ru>
2. Дереза О.О., Коломієць С.М.. Лабораторний практикум з інженерної механіки (деталей машин): Навчальний посібник Мелітополь: X-Terra, 2019. 159 с.
3. Розрахунок головної балки мостового вантажопідйомного крану. URL:[https://works.doklad.ru/view/zI\\_5X0caLrs.html](https://works.doklad.ru/view/zI_5X0caLrs.html) (дата звернення: 10.03.2021).

Науковий керівник: Дереза О.О., к.т.н., доцент