

АНАЛІЗ КРАНОВИХ КОНСТРУКЦІЙ НА СЕЙСМІЧНУ СТІЙКІСТЬ

Стрижак В. В., Аніщенко Г.О., Лавинський Д.В.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Атомні електростанції відіграють важливу роль для забезпечення країни електроенергією. Разом з тим зростає і відповідальність до обладнання, зокрема і до вантажопідйомних кранів, що приймають участь в перевалці ядерного палива. Очевидно, що відмова кранів реакторних цехів та складів ядерного палива може порушити переміщення ядерного палива у внутрішньому логістичному ланцюгу та призвести до збоїв і затримок в роботі всієї електростанції. Для збільшення надійності були розроблені нові конструкції кранів, що працюють з ядерним паливом. Одним з етапів підтвердження відповідності найсуворішим вимогам надійності є забезпечення сейсмічної стійкості несучих конструкцій. Однак в цій галузі існує ряд проблемних питань, які зумовлені специфікою конструкцій кранів: розташування вантажу на гнучкому підвісі, вибір небезпечних положень, сумісна робота крану і підкранових шляхів, які мають відносно невелику жорсткість. З літературного огляду випливає, що ці питання на сьогоднішній день не знайшли достатнього відображення в існуючих дослідженнях і потребують розгляду. Підхід, пов'язаний з чисельними розрахунками в галузі вантажопідйомних машин знаходить широке застосування. Однак, дослідженню динамічних процесів в елементах конструкції мостових кранів присвячена не значна кількість робіт. Основна частина досліджень стосується сейсмічного розрахунку баштових кранів.

В даній роботі представлено динамічний розрахунок підвісного двобалкового крану. Розглядається сумісна робота металоконструкції крана і підкранових шляхів при статичному і динамічному навантаженнях. Розрахунок проводиться чисельним методом кінцевих елементів на основі твердотільної моделі крану. Динамічний розрахунок напружень і переміщень елементів механізмів виконано за принципом аналізу спектру відгуку, що є традиційним методом для розрахунку технологічного обладнання на сейсмічний вплив. За допомогою даного методу виконано мультичастотний аналіз і отримано комбіновану реакцію конструкції.

В усіх розрахункових схемах використовуються нерухомі в трьох координатних осях закріплення, які прикладаються в місцях закріплення анкерів підкранових балок.

В розрахунку на сейсмостійкість прийнято дві розрахункові схеми, в яких реалізовано сполучення статичних і сейсмічних навантажень. Положення візка приймається в середині прольоту та в найбільш не вигідному крайньому положенні біля опори.

Вага вантажу не впливає на горизонтальні навантаження при сейсмічному впливі і задається у вигляді вертикальної сили