

СЕКЦІЯ 4: СТРУКТУРНО-СИСТЕМНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ЕЛЕКТРОМЕХАНІЦІ

ТЕНЗОР МЕХАНІЧНОГО НАПРУЖЕННЯ В ПОПЕРЕЧНІЙ ПЛОЩИНІ РОТОРА ТУРБОГЕНЕРАТОРА

Гераскін О.А., к.т.н., доц., Ліс В.О., магістрант
КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електромеханіки

Вступ. Надійність роботи турбогенераторів (ТГ) визначає надійність роботи блоку електростанції і електростанції в цілому. Саме тому є актуальною проблема виявлення ушкоджень ротора ТГ в процесі ремонту [1].

В процесі ремонту і модернізації турбогенераторів, що встановлені на українських теплових та атомних електростанціях, виконуються діагностичні роботи з виявлення тріщин бочки ротора.

Актуальною є проблема дослідження механічних напружень в роторі ТГ, що дозволяє оцінити області в роторі ТГ, які є найбільш напруженими і в яких можуть утворюватися тріщини ротора внаслідок дії періодичних зусиль.

Мета роботи. Метою статті є дослідження методами математичного моделювання особливостей розподілу тензора механічного напруження (ТМН) в поперечній площині ротора турбогенератора.

Матеріал і результати дослідження. Для дослідження механічних напружень був вибраний турбогенератор ТГВ-200 потужністю 200 МВт з водно-водневим охолодженням, що має наступні параметри: діаметр бочки ротора 1075 мм, довжина бочки ротора 5100 мм, кількість зубців на роторі, $Z_2=36$, частота обертання ротора, $n=3000$ об/хв, матеріал обмотки ротора – мідь.

На рис. 1 показано розподіл ТМН в роторі ТГ в поперечній площині ротора. На рис. 2 показано ТМН в роторі ТГ по лінії вісі q .

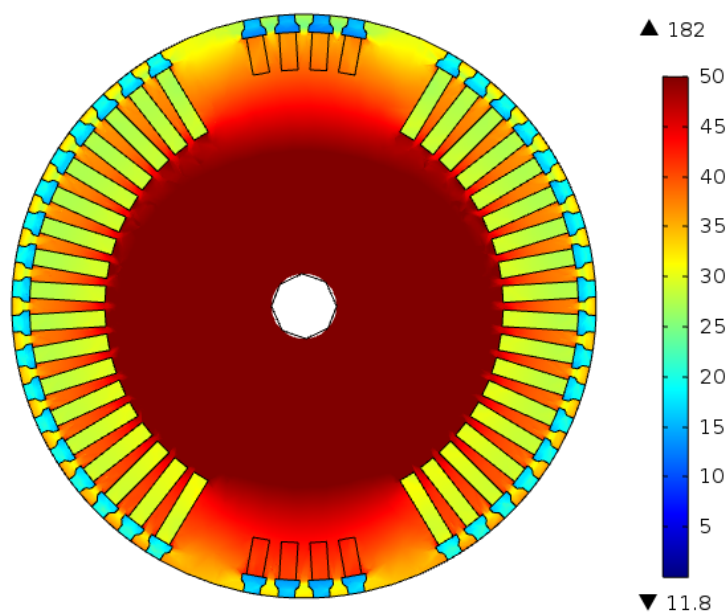


Рисунок 1 – Розподіл тензора механічного напруження в роторі ТГ в поперечній площині ротора

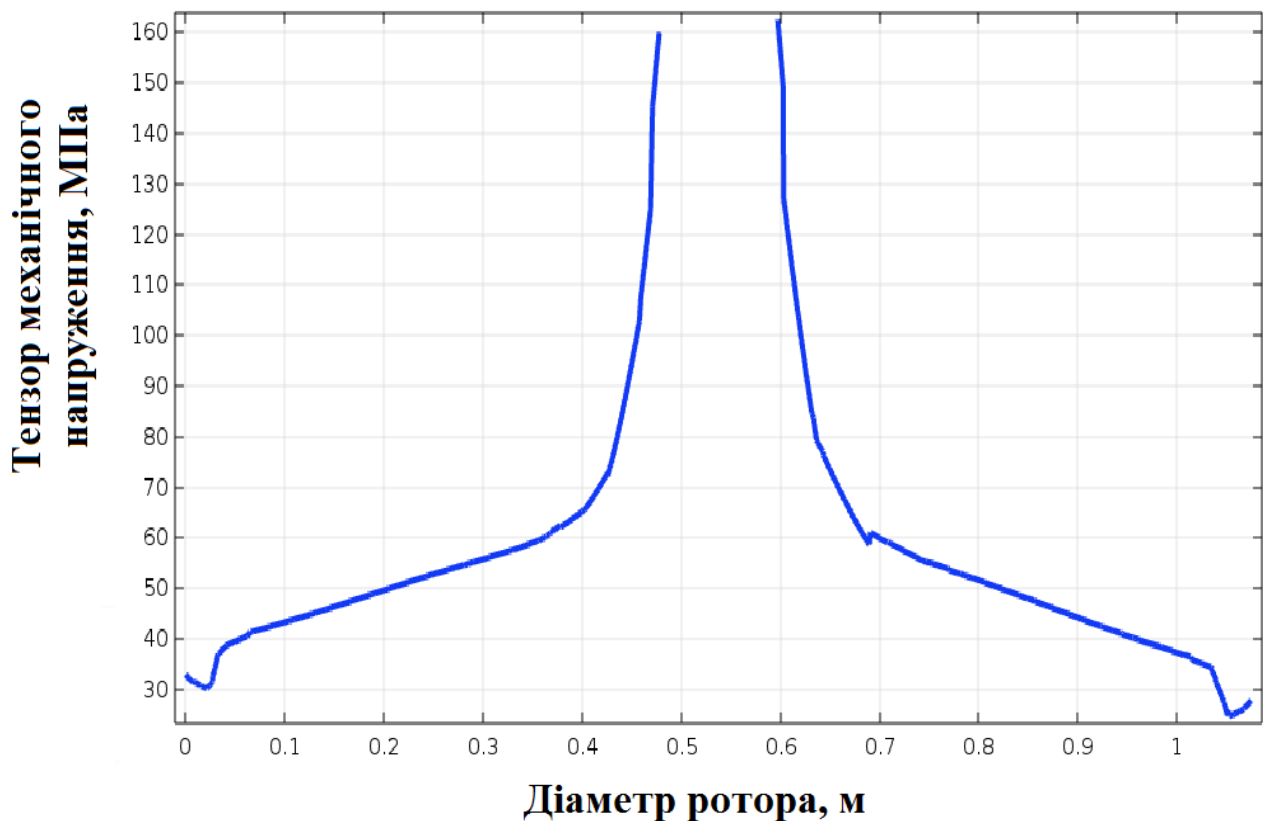


Рисунок 2 – Тензор механічного напруження в роторі ТГ по лінії вісі q

З аналізу розподілів тензора механічного напруження в роторі ТГ в поперечній площині ротора можна зробити наступні висновки.

По вісям d і q спостерігаються приблизно однакової величини значення тензора механічного напруження. Зокрема по вісі q ТМН досягає значення 153 МПа, а по вісі d – 163 МПа.

Два максимуми ТМН в поперечній площині ротора ТГ по лініям вісей q і d , що розташовані в центрі ротора, набувають значних значень через наявність центрального отвору в роторі ТГ. Якби центрального отвору не було, то спостерігався б один пік зі значно більшим значенням ТМН, що може призвести до руйнування ротора від надлишкових механічних зусиль.

За результатами польових розрахунків ротора ТГ визначено, що коефіцієнт запасу міцності сталі ротора ТГ складає $k=3,31$.

Висновки. Методами математичного моделювання досліджено особливості розподілу тензора механічного напруження в поперечній площині ротора турбогенератора.

Перелік посилань

1. Титко О.І, Умови виникнення й росту тріщин у роторі турбогенератора внаслідок електродинамічних впливів в аномальних режимах / О.І Титко, Ю.М Васьковський, В.Л Ахременко // Техн. Електродинаміка. – 2012. – №4. – С. 46 – 51.