

## СТАТИЧНІ ТА ДИНАМІЧНІ СИЛОВІ ПРОЯВИ В ПОТУЖНОМУ ТУРБОГЕНЕРАТОРІ

Мілих В.І., Полякова Н.В., Цивкін А.П.

*Національний технічний університет*

*«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

В електричних машинах (ЕМ) основний функціональний процес, а також супутні явища характеризуються силовими діями та взаємодіями. Особливо це проявляється у відповідальному їхньому типі – потужному турбогенераторі (ТГ). В класичній теорії ЕМ силові прояви визначаються вельми наближено та й далеко не всі. Проблема розрахункового аналізу силових процесів у значній мері знімається при використуванні сучасних комп'ютерних комплексів, побудованих на чисельних розрахунках магнітних полів.

В даній роботі подано теоретичні основи визначення силових явищ в ЕМ і на цієї основі проводиться чисельно-польовий аналіз статичних і динамічних сил у активній частині турбогенератора потужністю 235 МВт.

В статичному стані у визначеній момент часу розглянуто розподіли сил по стержням обмоток статора і ротора, які розташовані в пазах їхніх осердь, представлено розподіли складових тензора магнітного натягнення в проміжку, подано сили, які діють на ротор при ексцентриситеті проміжку, продемонстровано обертальний і реактивний моменти, що діють на ротор тощо. Ці розрахунки виконано в режимах неробочого ходу, навантаження та короткого замикання.

Динаміка силових дій розглянута в режимі навантаження і вона виявлена шляхом багатопозиційних розрахунків магнітних полів в процесі обертання ротора і синхронної зміни струмів в обмотці статора. При цьому аналізу зазнали сили, що діють на провідники обмотки статора, зубці його осердя, а також цього осердя у цілому, розглянуто також величину і пульсації електромагнітного моменту, що діє на ротор.

Висновки. 1. Чисельний розрахунок магнітного поля є ефективною основою для визначення й аналізу широкого спектру силових взаємодій в ЕМ. При цьому обчислення різних сил і обертальних моментів практично позбавлене серйозних умовностей і дає якісно і кількісно достовірну інформацію з урахуванням практично будь-якої форми конструкції і насичення магнітопроводу.

2. Чисельно-польовий аналіз силових взаємодій в ТГ проявляє їх фізичну основу і показує величину і характер розподілу різних зусиль та обертальних моментів. Виявлено, що розглянуті динамічні сили мають подвійну частоту порівняно з частотою струмів обмотки статора, а пульсації моменту – шостікратну частоту. І вони досягають таких значень, що обов'язково повинні враховуватися в процесі проектування силової системи турбогенераторів.

3. Принцип розрахункового аналізу розподілу і динаміки силових дій, продемонстрований на прикладі ТГ, може бути поширений і на інші типи ЕМ з іншою конструкцією елементів їхньої активної частини.