**Дубініна Оксана Миколаївна. Чисельне моделювання магнітного поля і вихрових струмів у кінцевих частинах турбогенератора з метою підвищення його надійності : Дис... канд. наук: 05.09.01 - 2007.**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| *Дубініна О.М. Чисельне моделювання магнітного поля і вихрових струмів у кінцевих частинах турбогенератора з метою підвищення його надійності. – Рукопис.*Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.01 – Електричні машини й апарати. – Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Харків, 2007.Дисертація присвячена підвищенню надійності турбогенератора за допомогою розрахунку магнітних полів та вихрових струмів у його торцевій зоні шляхом математичного моделювання на основі методів скінченних різниць та скінченних елементів, з урахуванням анізотропії та складної конструктивної форми елементів кінцевої зони.Основні результати роботи, які одержані у вигляді рекомендацій та методик розрахунку магнітних полів, вихрових струмів і додаткових магнітних втрат потужності в торцевій зоні турбогенератора, реалізовано у вигляді комп'ютерних програм. Вони можуть бути використані для оптимізації розрахунків та при складанні програми комплексної системи проектування при розробці нових турбогенераторів. Використання запропонованої моделі та методики дозволяє чисельно вирішувати польові задачі у кінцевих частинах турбогенераторів, що необхідно для забезпечення визначення розмірно–конструкційних параметрів торцевої зони, які відповідають заданим техніко–експлуатаційним параметрам та характеристикам конкретної машини.Сформульовано практичні рекомендації відносно конструкційного виконання кінцевих частин турбогенераторів і можливостей зниження додаткових теплових виділень та нагріву торцевої зони. |

 |
|

|  |
| --- |
| Дисертаційна робота присвячена важливій та актуальній науково– практичній задачі, що полягає в розробці науково обґрунтованої методики аналізу магнітного поля в кінцевих частинах турбогенератора для виявлення резервів підвищення його надійності.Робота турбогенератора визначається магнітним полем, тому безпосереднє використання результатів його розрахунку є найбільш перспективним шляхом розвитку що до проектування та удосконалення турбогенераторів.Основні наукові й практичні результати, одержані в работі, полягають у такому:1. Проаналізовано існуючі методи розрахунку магнітних полів у торцевій зоні турбогенераторів, при цьому доведено, що найбільш перспективними для створення універсальної методики розрахунку є чисельні методи скінченних різниць та скинченних елементів.
2. Запропановано розрахункову математичну модель магнітного поля в торцевій частині турбогенератора, яка дозволяє отримати не тільки якісні, але і кількісні оцінки впливаючих факторів. Вона відрізняється від відомих моделей такого типу урахуванням реальної конструкції торцевої зони та великої кількості впливаючих факторів, у тому числі по третій координаті, тобто враховуючи факт тримірності магнітного поля. Така модель дозволяє проводити конкретні розрахунки магнітних полів в торцевій зоні турбогенератора з наступним аналізом розподілу складових магнітної індукції та, особливо, аксіальної складової *Bz*в кінцевих пакетах, що викликає основні проблеми – збуджує вихрові струми в листах осердя статора, які призводять до відповідних тепловиділень та нагріву локальних зон.
3. Доведено, що розрахунок магнітного поля у режимі навантаження необхідно проводити при сукупній збуджуючій дії обмоток ротора та статора з супутнім урахуванням насичення через перерахунок питомого магнітного опору сталевих осердь за допомогою кривих намагнічення.
4. Розв’язано задачу знаходження вихрових струмів у кінцевому пакеті осердя статора, яка має за основу розрахунок магнітного поля в режимі навантаження. Отримано картину розподілу вихрових струмів, який дозволив цілеспрямовано робити просічки в зубцях осердя статора та скорочувати їх.
5. Показано, що навскісні діагональні просічки в зубці осердя статора за обмеженням вихрових струмів в незначній мірі поступаються прямим. Але при склеюванні, таким чином, що в сусідніх листах просічки виконано в протилежних діагональних напрямках, підвищується монолітність зубців. Це в свою чергу збільшує довговічність осердя та призводить до підвищення надійності турбогенератора в цілому. Упровадження більш глибоких просічок на дні паза дозволяє скоротити просічки в зубці і навпаки подовжені просічки зубця дають можливість зменшити довжину просічки на дні паза. Це спрощує конструкцію осердя, веде до його зміцнення, цим підвищуючи надійність турбогенератора.
6. Досліджено розподіл додаткових магнітних втрат потужності в сегменті кінцевого пакету осердя статора турбогенератора. Виявлено, що на зубцевий шар припадає приблизно половина всіх втрат та показано, що при впровадженні прорізів в ярмі підсумкові втрати потужності знижуються приблизно на 10%.
7. Для підтверження та перевірки методики розрахунку магнітних полів порівняно експериментальні дані по турбогенератору ТГВ–200–М в режимі ХХ з результатами чисельного моделювання. Отримані розрахункові дані мають розбіжність з експериментальними не більше ніж на 5–6%.
8. Впровадження отриманих результатів дозволило знизити додаткові магнітні втрати потужності в кінцевій зоні дизель–генераторів, які випускає ДП ”Завод ім. Малишева” (м. Харків), а також більш цілеспрямовано обирати параметри елементів кінцевої зони турбогенераторів, які виробляються на ДП завод „Електроважмаш” (м. Харків), що призводить до підвищення рівня їхньої надійності.
 |

 |