

ОГЛЯД ПРИЧИН, НАСЛІДКІВ ТА СПОСОБІВ ЗАПОБІГАННЯ УШКОДЖЕННЯ РОТОРІВ АСИНХРОННИХ ГЕНЕРАТОРІВ

Шпак Б.Б., бакалавр, Гераскін О.А., к.т.н., доцент
КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електромеханіки

Вступ. Електрогенератори є невід'ємною частиною багатьох сучасних технічних систем, що забезпечують електроенергією різні пристрої і установки. Конструкція асинхронного генератора є ідентичною до конструкції асинхронного двигуна і показана на рис. 1. Ротор генератора може бути як короткозамкненим (рис. 1), так і фазним (рис. 2) і в процесі роботи він обертається в магнітному полі зі швидкістю вище синхронної, завдяки чому генератор виробляє електроенергію і віддає її в мережу або споживачу.

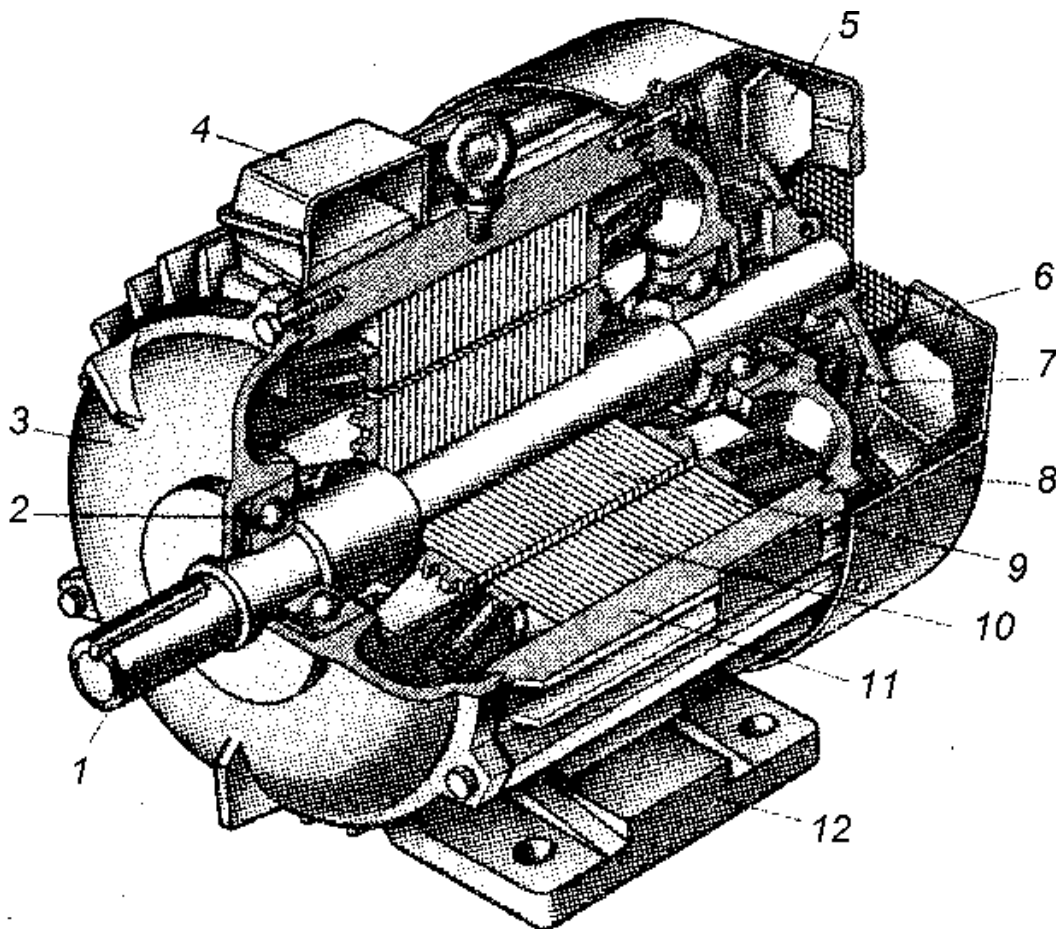


Рисунок 1 – Будова асинхронного генератора: 1 – вал; 2, 6 – підшипники; 3, 7 – підшипникові щити; 4 – коробка виводів; 5 – вентилятор; 8 – кожух вентилятора; 9 – осердя ротора з короткозамкнутою обмоткою; 10 – осердя статора з обмоткою; 11 – корпус; 12 – лапи [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Ушкодження роторів генераторів може призвести до значних економічних збитків. Тому причини, наслідки та способи запобігання ушкодженням роторів асинхронних генераторів варто розглянути більш докладно.

Мета статті. Зробити короткий огляд причин, наслідків та способів запобігання ушкодження роторів асинхронних генераторів.



Рисунок 2 – Фазний ротор асинхронного генератора [2]

Причини ушкодження роторів генераторів. Ушкодження роторів генераторів може бути наслідком впливу факторів різної природи. Деякі з найпоширеніших причин є наступні [1].

1. Зношування і тертя контактних поверхонь. Під час роботи генераторів обертові елементи роторів піддаються значному зносу і тертю через тривалу роботу на високих обертах. Це може призвести до пошкодження контактних поверхонь обертових частин ротора та погіршення продуктивності його роботи.

2. Термічні навантаження. Ротори генераторів нагріваються в процесі роботи. Нерівномірний розподіл локальних областей з підвищеною температурою може призводити до нерівномірного розширення матеріалів і пошкодження елементів ротора.

3. Електромагнітні сили. Дії електромагнітних сил, що виникають у генераторі під впливом струму та магнітного поля, можуть викликати деформацію та механічні пошкодження ротора.

4. Неправильна експлуатація. Неправильне використання генератора, таке як перевищення максимальної потужності чи швидкості обертання, може призвести до надмірного навантаження ротора та його ушкодження.

5. Корозія і дія хімічно агресивних речовин. Робота генераторів в агресивних середовищах може спричинити корозію ротора та інших його елементів.

Наслідки ушкодження роторів генераторів. Ушкодження роторів генераторів може мати наступні серйозні наслідки, яких варто уникати.

1. Зниження продуктивності. Ушкодження ротора призводить до зниження продуктивності генератора, що може призвести до перерв у постачанні електроенергії.

2. Несправності та аварії. Пошкодження ротора може стати причиною аварійної зупинки генератора, що призведе до змін в управлінні електроенергетичними мережами та передачі електроенергії.

3. Великі витрати на ремонт. Після ушкодження ротора відновлення генератора може вимагати значних фінансових витрат на ремонт або заміну.

4. Втрати часу та ресурсів. Проведення ремонтних робіт на генераторі після ушкодження ротора вимагає часу та інших ресурсів, що може призвести до економічних збитків для підприємства.

Запобігання ушкодженням роторів генераторів. Ключовими методами запобігання ушкодженням роторів генераторів є наступні.

1. Регулярні обстеження і обслуговування. Проводити регулярні технічні обстеження та обслуговування генераторів для виявлення попередніх ознак зносу та ушкоджень на ранніх стадіях їх виникнення. Також необхідно застосовувати сучасні методи діагностики: за спектральним складом струму статора або вібраційна діагностика.

2. Контроль температур та навантаження. Моніторинг температур за допомогою датчиків і навантаження на генераторі допомагає уникнути перевищення їх допустимих меж та попередити перегрівання ротора.

3. Використання правильних матеріалів в процесі проектування. При проектуванні та виготовленні роторів слід використовувати високоякісні матеріали, стійкі до зносу та корозії.

4. Дотримання інструкцій в процесі експлуатації. Оператори генераторів повинні дотримуватися інструкцій в експлуатації та не перевищувати допустимі навантаження.

5. Захист від корозії. Виконання антикорозійних заходів, таких як фарбування або застосування захисних покриттів, допомагає зберегти захист поверхонь ротора при роботі генератора в агресивних середовищах.

Висновок. Ушкодження роторів генераторів може мати серйозні наслідки для електропостачання та вимагає уважності в процесі роботи із ними та дієвих заходів задля запобігання цього. Регулярні обстеження, дотримання інструкцій з експлуатації, використання високоякісних матеріалів та контроль температур допоможуть зберегти надійність та продуктивність роботи генераторів на підприємстві. Дбайливе ставлення до цих аспектів може зекономити час та ресурси, а також забезпечити безперебійне постачання електроенергії споживачам [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Перелік посилань

1. Коваль І. Б. Удосконалення технологічного процесу ремонту ротора генератора змінного струму шляхом розробки гідравлічного знімача: Кваліфікаційна робота. Львів ЛНУП, 2023

URL: http://repository.lnau.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/788/1/Koval_bach.pdf (дата звернення: 29.10.2023)

2. Що таке Електричний генератор? веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Електричний_генератор (дата звернення: 29.10.2023)

3. Зображення будови синхронного генератора. веб-сайт. URL:
https://images.prom.ua/3145224847_w250_h250_pristrij-i-printsip.jpg (дата звернення:
29.10.2023)

4. Зображення фазного ротора асинхронного генератора. веб-сайт. URL:
https://remontka.com/wp-content/uploads/electro_all/1490027058_2.jpg (дата звернення:
29.10.2023)