

МЕТАЛОГІДРИДНА СИСТЕМА ВОДНЕВОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ТУРБОЕЛЕКТРОГЕНЕРАТОРА

Соловей В.В., Кошельнік О.В.

*Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного
НАН України, м. Харків*

Потужність турбогенераторів з водневим охолодженням, які знаходяться в експлуатації на ТЕС і АЕС України, становить $40,5 \cdot 10^6$ кВт. Турбогенератори (ТГ) потужністю 200 і 300 МВт із безпосереднім водневим охолодженням обмоток, які були випущені харківським заводом «Електроважмаш», становлять 86 % від загального числа генераторів на ТЕС України. У зв'язку з незадовільним технічним станом обладнання, здійснюється поетапна реконструкція й модернізація електростанцій з подовженням ресурсу енергоблоків.

Підвищення чистоти водню з одночасним зниженням його вологості істотно підвищить коефіцієнт готовності турбогенератора і дозволить подовжити його ресурс, оскільки тільки на обмотку статора приходиться половина всіх відмов ТГ. Чистота охолоджуваного водню повинна бути не нижче 0,98 у турбогенераторах з безпосереднім охолодженням та не нижче 0,97 – у турбогенераторах з непрямим водневим охолодженням. Цей параметр істотно впливає на енергетичні показники і надійність роботи вузлів машини (механічна та корозійна стійкість металів). Для осушки водню в системі газопостачання ТГ сьогодні як поглиначі застосовуються хлористий кальцій і силікагель, а також фреонові системи. Однак, такі осушувачі недостатньо ефективні.

Тому пропонується нова технологія для очищення й осушки водню в газовій системі ТГ на основі застосування металогідридних матеріалів. Тут використовується оборотний сорбент, що вибірково поглинає водень із газової суміші при температурах 18 – 22 °С. Водень, що десорбує з гідриду, має високу чистоту (до 0,999) і надлишковий тиск, що на 0,03 – 0,05 МПа перевищує тиск у газовій системі генератора. Використання як оборотного сорбенту рідкоземельних металів та їх сплавів (з нікелем, цирконієм, титаном й ін.) забезпечує високу об'ємну щільність водню в сорбенті, здатність накопичувати й виділяти водень у широкому діапазоні тисків, можливість керувати швидкістю й тиском при поглинанні й виділенні водню за допомогою теплового впливу при порівняно низьких температурах. При цьому забезпечується повна пожежо- і вибухобезпечність та компактне зберігання водню без додаткових втрат. У складові ефекту від застосування нової технології очищення-осушки водню в газовій системі турбогенераторів входить також відсутність фреонових систем виморожування вологи й, відповідно, витрат енергії на їх роботу.