

ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ГАЕС У СКЛАДІ ЕНЕРГОВУЗЛІВ РАЗОМ З ВЕС ТА СЕС

Єришев А.І., Махотіло К.В., Мутефу І.Р., Червоненко І.І.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Стрімке зростання встановленої потужності електростанцій, які працюють на відновлюваних джерелах енергії (ВДЕ), таких як сонячні (СЕС) та вітрові електростанцій (ВЕС), зумовлює їх суттєвий вплив на роботу об'єднаної енергосистеми. Це пов'язано з непередбачуваністю та нестабільністю графіку генерації СЕС та ВЕС через залежність від метеорологічних умов.

На сьогоднішній день через це найбільший вплив здійснюється на роботу теплових електростанцій, які мають працювати в маневреному режимі, що призводить до зменшення показників їх ефективності. Це пов'язано з нестачею в енергосистемі потужностей високоманеврених електростанцій, таких як, наприклад, гідроелектростанції (ГЕС) та гідроакумулюючих електростанцій (ГАЕС). На нашу думку саме останні здатні вирішити проблему зростання потужностей СЕС та ВЕС в енергосистемі, якщо об'єднати їх в енергогенеруючі вузли. В роботі також досліджується ряд інших способів накопичення енергії, таких як хімічні акумулятори, кінетичні накопичувачі та ін. Але провівши їх порівняння та зваживши на всі недоліки існуючих систем акумулявання енергії, було вирішено для подальшого дослідження обрати саме ГАЕС. Проведений аналіз світового досвіду при вирішенні цього питання та дослідження математичної моделі дали змогу зробити висновок про залежність оптимальної потужностей всіх електростанцій, що водять до складу енерговузла від потужності та характеру навантаження. При цьому ефективність роботи такого енергооб'єкту суттєво залежить від ефективності роботи ГАЕС. ККД гідроагрегату це інтегральний параметр, який залежить як від характеристик самого агрегату, так і від конструктивних параметрів електростанції. Одним із способів підвищення ефективності його роботи є введення режиму роботи зі змінною частотою обертання, що дає можливість зміщувати робочу характеристику гідротурбіни в зони, наближені до точки оптимуму її універсальної характеристики. Такий спосіб дає можливість підвищити ККД гідроагрегату на 2–4% при змінах напору на станції від максимального до мінімального значення. При цьому у складі гідроагрегату має бути встановлений асинхронізований генератор, який забезпечить необхідну якість електроенергії на шинах станції. Таке рішення широко застосовується у вітроустановках та надає цілий ряд переваг у порівнянні з використанням синхронних генераторів.

Результати проведених в дослідженні розрахунків були підтверджені на розробленій математичній моделі та дані рекомендації по реалізації способу підвищення ефективності ГАЕС за рахунок введення режиму роботи зі змінною частотою обертання шляхом модернізації існуючої системи автоматичного управління енергоблоком ГАЕС.