

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ КРАНОВИХ МЕХАНІЗМІВ

Створення сучасних високопродуктивних машин вимагає розробки і впровадження надійних автоматизованих систем керування технологічними процесами з високими показниками якості регулювання на базі швидкодіючої цифрової техніки світових виробників. Безперервно зростаючі вимоги до швидкодії, точності і надійності продукції, що випускається стимулюють розвиток нестандартних підходів до побудови систем керування та оригінальних алгоритмічних рішень керуючого контролера.

Одним із завдань розробки автоматизованих систем керування електроприводами кранових механізмів виступає синхронізація багатодвигунних електроприводів в штатних і аварійних режимах функціонування металургійних електричних ливарних кранів. Питання синхронізації багатодвигунних електроприводів досить широко висвітлені як у вітчизняній, так і в зарубіжній літературі, де авторами запропоновано класичну схему реалізації синхронізації в електроприводі, що має на увазі під собою наявність ведучого електроприводу і ряду відомих їм електроприводів. При синхронізації за швидкістю завдання швидкості з автоматизованої системи керування надходить на ведучий електропривод, а його фактична швидкість передається в якості завдання веденим електроприводів.

Зокрема до металургійного кранового обладнання пред'являються дуже жорсткі вимоги в області надійності і безвідмовності. При експлуатації в умовах киснево-конвертерного цеху при завалці шихти і заливці чавуну в конвертор кран піддається впливу високих температур і відкритого полум'я, що може стати причиною займання крана і змушує використовувати додаткові технічні рішення із захисту металокопункцій і встановленого електрообладнання. Робочий простір цеху характеризується високим вмістом в повітрі струмопровідного пилу і частинок металу, що висуває додаткові вимоги щодо захисту електрообладнання крана від впливу навколишнього середовища. Для безперервного технологічного ланцюжка конвертерного виробництва характерною є висока інтенсивність експлуатації обладнання в тримітному режимі.

При значеннях потужностей кранових електроприводів понад 2 МВт великий вплив на якість роботи обладнання і рівень динамічних навантажень надає синхронізація в багатодвигунних приводах. При відсутності синхронізації коректна робота механізмів крана, що мають багатодвигунний привод, ускладнюється, а часто взагалі стає неможливою. Без синхронізації різниця моментів окремих електродвигунів пружно деформує металокопункції крана, що забезпечують механічну зв'язок між точками кріплення двигунів. При цьому електрична енергія, що споживається з мережі живлення, пропорційна різниці моментів окремих електродвигунів і не виконує ніякої корисної роботи, а повністю витрачається на пружну деформацію металокопункцій крана, що призводить до погіршення характеристик енергоспоживання обладнання, збільшення струмового навантаження на мережу живлення, активні випрямлячі, моторні модулі і двигуни, більш інтенсивного зносу металокопункцій крана.

Для усунення недоліків класичної системи синхронізації, поліпшення якості перехідних процесів і зниження динамічних навантажень на кранах може бути використана альтернативна система вирівнювання моментів окремих приводів багатодвигунного електроприводу на базі обладнання фірми Siemens, яка має такі переваги:

- в разі руйнування механічного зв'язку між валом одного з електродвигунів та вхідним валом редуктора максимальний створюваний момент кожного електродвигуна залишається незмінним;
- активне регулювання швидкості для синхронізації моментів здійснюється одночасно усіма працюючими приводами;
- якщо в процесі синхронізованої роботи запас будь-якого електроприводу по напрузі або струму виявиться недостатнім для прискорення з метою синхронізації моментів, то розсинхронізація моментів буде усунена шляхом зниження швидкості електроприводів, що мають момент, що перевищує середнє значення.

Реалізація альтернативної системи синхронізації має ряд технічних особливостей, дозволяє отримати ідентичну поведінку електроприводів в динаміці незалежно від того, працюють вони з датчиком зворотного зв'язку або ж зворотний зв'язок за швидкістю здійснюється від внутрішньої математичної моделі електродвигуна в приводі, забезпечує зниження навантаження і скорочення часу циклу керуючого контролера. Запропонований альтернативний метод синхронізації швидкостей електроприводів кранових механізмів може бути використаний інженерами при конструюванні нових, або при модернізації діючих кранів з метою покращення техніко-економічних показників експлуатації.