

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОДИНАМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
СУЧАСНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПРИВОДА НАХИЛУ МІКСЕРА ДМЗ
ШЛЯХОМ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

Нежурін В.І., к.т.н.,

Куваєв В.Ю., інженер

kuvaev@i.ua

Соловей Т.С., магістрант

Національна металургійна академія України, Дніпро

Актуальність та постановка проблеми. Міксер призначено для зберігання рідкого чавуну з метою безперебійного забезпечення конверторного виробництва сталі. Крім цього в міксері відбувається вирівнювання температури чавуну та його хімічного складу, що забезпечує ефективність його подальшого використання. Швидкий розвиток киснево-конвертерного процесу пояснюється тим, що він має низку переваг, основні з яких: 1) вища продуктивність одного сталеплавильного агрегату (годинна продуктивність мартенівських і електродугових печей не перевищує 100 т/год, а у великовантажних конвертерів досягає 400 - 500 т/год); 2) нижчі капітальні витрати, що пояснюється простотою пристрою конвертера і можливістю установки в цеху меншого числа агрегатів більшої одиничної потужності; 3) менші витрати по переділу, в число яких входить вартість електроенергії, палива, вогнетривів, змінного обладнання, зарплати та ін.; 4) процес зручніший для автоматизації керування ходом плавки.

Однак в умовах сучасного виробництва проявились і недоліки конверторів: 1) необхідність певних витрат на обслуговування та ремонт, 2) втрати тепла чавуном при переливаннях, 3) недостатнє усереднення хімічного складу та температури чавуну, 4) потреба постійного видалення шлаку. В цикл конверторної плавки входять наступні періоди: завалка сталевого брухту, заливка чавуна і підйом конвертора, продувка киснем, підйом і відвід фурми, добір проби на хімічний аналіз і очікування аналізу з метою наступного коригування, вимір температури, злив металу і шлаку. На сьогоднішній день до електроприводу нахилу міксера пред'являють такі основні вимоги: надійність; широкий діапазон регулювання швидкості; висока плавність і точність регулювання швидкості; мінімальний час розгону і гальмування приводу нахилу; постійна величина прискорення і уповільнення; двигун повинен мати значний запас по моменту. Діючий механізм нахилу міксера оснащений релейно-контакторною схемою керування шляхом зміни опору в колі ротора асинхронного двигуна з фазним ротором, на жаль, діюча релейна система керування та асинхронні двигуни з фазним ротором не в змозі повністю задовольнити вимоги, які висуваються до сучасних електроприводів нахилу міксера, оскільки забезпечують ступеневе регулювання швидкості.

Основні матеріали дослідження. На сьогодні двигуни постійного струму незалежного збудження, керовані тиристорними перетворювачами, широко використовуються в промислових електроприводах (система ТП-Д). Ці приводи забезпечують регулювання швидкості в широкому діапазоні. Істотні переваги асинхронного двигуна визначають безсумнівну перспективність системи «перетворювач частоти-асинхронний двигун» (система ПЧ-АД). В роботі на основі відомих математичних моделей в програмному пакеті Matlab [1, 2] виконано дослідження перехідних процесів діючого приводу нахилу міксера ДМЗ

та електроприводів систем ТП-Д та ПЧ-АД. Призначення системи керування приводом – сформувати сукупність керуючих впливів на двигун, які забезпечують необхідні по технологічним і техніко-економічним вимогам рухи робочого органу виробничої установки, тобто приводу нахилу міксера, при цьому якість виконання поставлених перед системою керування задач оцінюється двома групами показників якості. До першої групи відноситься якість власне системи керування (надійність, масо-габаритні показники, вартість та ін.), до другої – показники, які характеризують результат дії системи керування на об’єкт керування, тобто показники електропривода в цілому (жорсткість механічних характеристик, діапазон регулювання швидкості, точність регулювання електропривода, швидкодія, плавність та ін.). При визначенні найкращого варіанта його кількісну оцінку вибирають такою, при якій якість тим краще, чим чисельно менше її показник. З цією метою оцінимо якість системи керування діючим приводом нахилу міксера, а також при використанні системи ТП-Д та ПЧ-АД - таблиця 1.

Таблиця 1

Показники якості варіантів приводів нахилу міксера

Показники якості	Значення показника		
	Реостатне регулювання	Система ТП-Д	Система ПЧ-АД
Масогабаритні показники	>	>	<
Діапазон регулювання швидкості, об/хв	0,01-1,06	0,01-1,06	0,01-0,06
Швидкодія електропривода, с	4,64 (для 5-ступеневого пуску)	1,5	1,15
Перерегулювання за струмом, %	--	< 2,5	< 2,5
Швидкодія апаратури керування, с	> 0,1-0,15	< 0,1	< 0,1
Втрати енергії при перехідних процесах пуску двигуна, в.о.	1,0	0,41	0,357

Висновок. Як видно з наведеної таблиці 1, параметри системи керування ПЧ-АД не поступаються параметрам системи керування ТП-Д, а навіть дещо переважають її, зокрема, швидкодія привода в випадку використання системи ПЧ-АД складає 1,15 с в діапазоні технологічних швидкостей привода міксера, втрати енергії при перехідних процесах пуску на 5,3% менше порівняно з системою ТП-Д. Для реостатного регулювання швидкості привода аналіз якості проводився без урахування часу спрацьовування силових комутаційних елементів привода міксера.

Список використаних джерел

1. Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6 в математике и моделировании. Серия «Библиотека профессионала». М.: СОЛОН-Пресс, 2005. 576 с.
2. Герман-Галкін С.Г. Комп'ютерне моделювання напівпровідникових систем в MATLAB 6.0: Навчальний посібник. СПб.: КОРОНА принт, 2001. 320 с.