

УДК 678

## ВИБІР СХЕМИ КЕРУВАННЯ АСИНХРОННИМ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ РОТОРНОЇ ДРОБАРКИ

О.З. Гладчук

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: дробарка, асинхронний двигун, операційний підсилювач, регулятор частоти.

Одна із можливих схем автоматичного керування асинхронним електродвигуном роторної дробарки, яка керується за допомогою тиристорного перетворювача частот із автономним інвертором струму, представлена на рис. 1. В цій схемі силова частина перетворювача суміщується зі спрощеною схемою блоку регулювання, що формує необхідний зв'язок між струмом та ковзанням електродвигуна в статичних та динамічних режимах. Блок регулювання побудований за принципом підпорядкованого регулювання.

Вхідними сигналами блока регулювання є: напруга задавання  $U_z$ , що визначає частоту автономного інвертора струму АІС, напруга негативного зворотнього зв'язку по випрямленому струму  $U_i$ , яка знімається з датчика струму ДС, що ввімкнений в коло обмоток статора двигуна, та напруга  $U_\omega$  негативного зворотнього зв'язку за кутовою швидкістю асинхронного двигуна, яка знімається з тахогенератора, який з'єднаний з ротором дробарки. Блок регулювання складається з чотирьох операційних підсилювачів, виконаних на інтегральних мікросхемах.

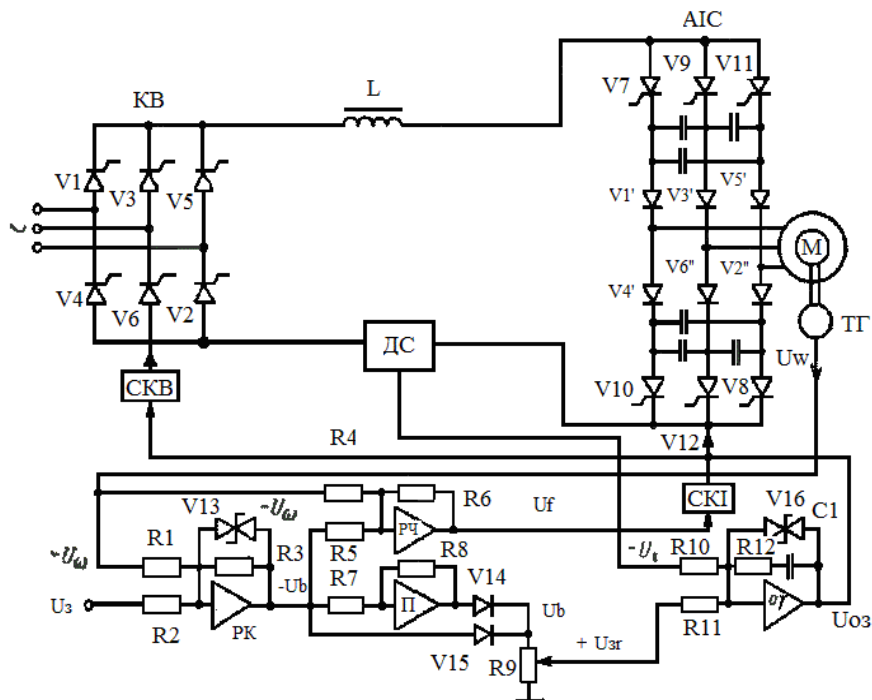


Рисунок 1 – Схема частотного керування електродвигуном роторної дробарки

Регулювання струму двигуна здійснюється за допомогою регулятора струму РС, який впливає через систему керування випрямлячем СКВ на кут ввімкнення тиристорів керованого випрямляча КВ. Регулятор струму РС зібраний на операційному підсилювачі за схемою ПІ-регулятора. На його вход через резистори R10 та R11 подаються сигнали негативного зворотнього зв'язку за струмом  $U_i$  та задаючий сигнал  $U_{zt}$ , який пропорційний модулю ковзання двигуна. Регулятор РС забезпечує в статичних режимах точу відповідність струму статора сигналу задавання  $U_{zt}$  незалежно від вихідної частоти АІС. За допомогою регулятора ковзання РК (працює подібно П - регулятору швидкості в системі з двигуном постійного струму) відбувається віднімання з напруги задання  $U_{zc}$  сигналу  $U_\omega$ , який пропорційний кутовій швидкості ротора дробарки, та підсилення сигналу різниці, тобто генерується сигнал, який пропорційний ковзанню двигуна. Так як струм в ланці випрямленої напруги не змінює свого знаку незалежно від режиму роботи двигуна, а ковзання свій знак змінює, то знак напруги задання  $U_{zt}$  повинен залишатися незмінним незалежно від знака ковзання. Операція відокремлення модуля напруги  $|U_\beta|$  відбувається за допомогою діодів V14 и V15 та інвертору знаку, який складений на підсилювачі П. На вході регулятора частоти РЧ відбувається складення сигналів ковзання з вихода регулятора ковзання РК та кутової швидкості з тахогенератора ТГ, а напруга  $U_f$  з виходу регулятора частоти РЧ подається на систему керування автономним інвертором СКІ, яка керує вихідною частотою АІС.

Таким чином, регулятори струму РС та частоти РЧ підпорядковані регулятору ковзання РК, але вихідний сигнал РК не є задаючим сигналом для регулятора РЧ, тому що на цей регулятор вводиться не негативний, а позитивний зворотній зв'язок. Стабілітрон V13 призначений для обмеження ковзання (якщо для подачі  $U_{zc}$  на вхід РК не використовується задатчик інтенсивності), а отже, і значення струму в перехідних та аварійних режимах, особливо при розгоні ротору дробарки. Параметри регулятора частоти РЧ вибрані так, що із збільшенням навантаження на валу двигуна на робочій ділянці його механічної характеристики частота на виході АІС залишається постійною внаслідок того, що зменшення сигналу кутової швидкості компенсується відповідним збільшенням сигналу ковзання. Пропорційно збільшенню сигналу ковзання зростає струм двигуна. Коефіцієнт пропорційності підбирають так, щоб жорсткість механічної характеристики була такою ж, як у природньої характеристики двигуна. При подальшому збільшенні моменту навантаження відкривається стабілітрон V13, внаслідок чого струм та момент двигуна залишаються постійними, а частота на виході АІС та кутова швидкість двигуна знижуються, що відповідає вертикальній ділянці механічної характеристики. Темп пуску електродвигуна визначається заданими значеннями максимального ковзання, струму та моменту двигуна, а також статичним моментом і не залежить від  $U_{zc}$ . Гальмування двигуна можна здійснити вимкненням напруги  $U_{zc}$ .