

В ряде случаев невозможно измерить температуру непосредственно в реакторе, в этом случае ее измеряют на выходе из сульфатора. Однако при этом ухудшаются динамические показатели объекта и следует учитывать не только емкостное, но и транспортное запаздывание объекта, что усложняет реализацию выбранного закона управления.

Система обеспечивает регулирование соотношения α -олефинов и серной кислоты с коррекцией расходов по информации о их концентрации, причем информация о массовой доле α -олефинов вносится вручную по результатам лабораторного анализа. Концентрация серной кислоты остается в процессе реакции постоянной и может меняться от партии к партии, тогда вносятся корректирующие воздействия в систему управления. Расход крекинг фракции является ведущим параметром.

Система осуществляет поддержание температуры в заданных пределах, путем учета расхода крекинг-фракции, поддержания уровня аммиака и давления в реакционной камере.

Указанная задача по управлению может быть решена на серийно выпускаемых программируемых контроллерах, например ОВЕН ПЛК150/154 с использованием модулей ввода/вывода ОВЕН МВА/МВУ8 или функционально аналогичных контроллерах других фирм.

УДК 621.314

ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ РЫВКА ПРИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С КВАЗИЧАСТОТНОГО НА НОМИНАЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ

Гулина Д.В., Битюцкий А.Ю. , студенты; Маренич К.Н. , к.т.н. , доцент
(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

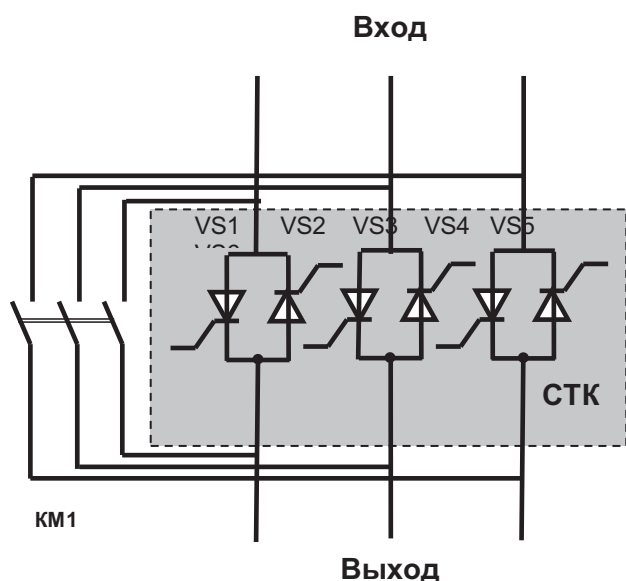


Рисунок 1– Схема подключения силового тиристорного коммутатора КМ1 – шунтирующий контактор

Способ квазичастотного электропитания асинхронного двигателя (АД) позволяет переводить двигатель в режим предельно малых скоростей при двукратном повышении пускового момента [1]. Он реализуется на основе применения силового тиристорного коммутатора (СТК), состоящего из трёх пар встречно-параллельно соединённых тиристоров - по одной паре в каждой фазе (рис.1).

Трёхфазная система квазисинусоидальных напряжений формируется путем поочерёдного включения комбинаций тиристоров СТК по одному в каждой фазе с заданной частотой переключений f_n , кратной частоте модуляции f_m . ($f_n =$

$6f_m$). При этом, условием формирования симметричных в фазах и полуволнах квазисинусоидальных напряжений является соотношение частоты сети к частоте модуляции $f_c / f_m = 6n \pm 1$ (где n - число натурального ряда).

При этом знак (+) в формуле 1 соответствует прямому порядку переключения комбинаций тиристоров, а знак (-) – обратному. Это позволяет реверсировать асинхронный двигатель пре его работе на предельно малых скоростях без контакторных переключений в цепи статора.

Указанные свойства могут быть использованы для обеспечения автоматической расштыбовки транспортной установки, подверженной перегрузкам, создаваемым слежавшейся горной массой. К указанным объектам могут быть отнесены: шахтный скребковый конвейер в состоянии пуска при наличии слежавшейся горной массы на ставе; насосная установка системы шахтного водоотлива при наличии в воде твёрдых фракций (угольный шлам), скапливающихся в определённых местах трубопровода. Рассмотренные состояния следует отнести к не штатным, что требует применения средств автоматической расштыбовки соответствующего транспортного устройства.

Исходя из особенностей квазичастотного режима, процесс расштыбовки может быть осуществлен путём кратковременного перевода приводного двигателя в указанный режим (при необходимости, с чередующимися реверсами двигателя на малой скорости при повышенном моменте). По окончании циклов кратковременного движения на малой скорости двигатель следует плавно разогнать до номинальной скорости. Однако, ступенчатое увеличение частоты питающего напряжения в цепи статора АД при переходе с квазичастотного электропитания ($f_m = 7,14$ Гц) на промышленную частоту ($f_c = 50$ Гц) представляет собой взаимодействие двух одновременно протекающих переходных процессов (отключения напряжения предшествующего режима и подключения напряжения последующего режима). Поэтому в АД возникает переходный момент [2], что иллюстрируется осциллограммой (рис.2):

$$m_{\pi} = \frac{k_r}{\sigma x_l} (\text{Im}(\bar{\psi}_{1s} \times \bar{\psi}_{2r}^*) + \text{Im}(\bar{\psi}_{2s} \times \bar{\psi}_{1r}^*)), \quad (1)$$

где k_r - коэффициент связи ротора; σ - полный коэффициент рассеяния; x_l - индуктивное сопротивление статора; $\bar{\psi}_{1s}$; $\bar{\psi}_{1r}$; $\bar{\psi}_{2s}$; $\bar{\psi}_{2r}$ - векторы переходных потокосцеплений, соответственно, статора и ротора.

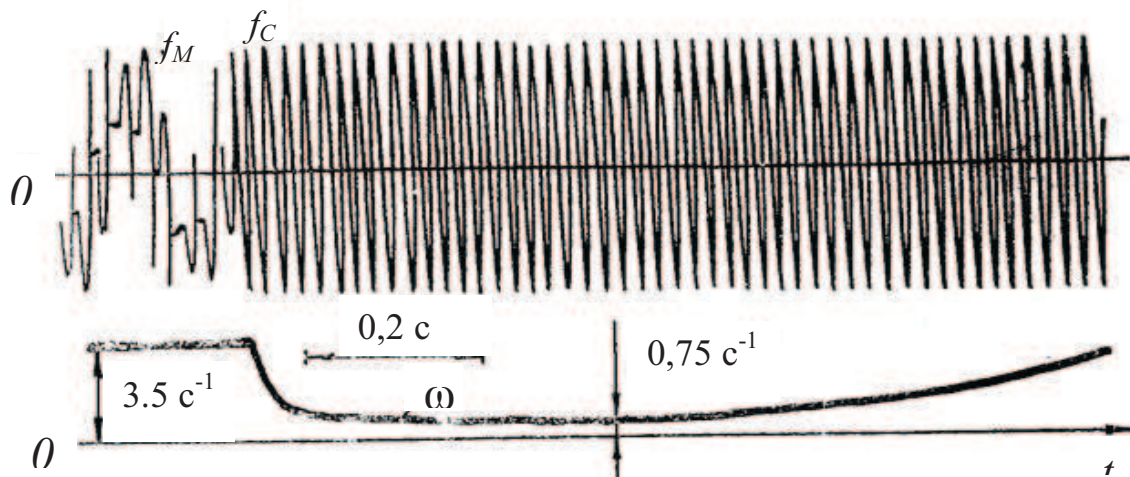


Рисунок 2 - Осциллограмма переходных процессов при разгоне привода скребкового конвейера посредством переключения частот подведенного напряжения с пониженной частоты на номинальную

Такая динамика неприемлема для реализации режима расштыбовки рабочего органа, однако элементы векторного управления существенно усложняют структуру электропривода, что для условий шахты тоже трудно реализуемо.

Задача снижения ударных моментов, ограничения скорости их нарастания может быть удовлетворительно решена в системах управления полупроводниковыми преобразователями за счёт программного изменения во времени управляющих воздействий, подаваемых на вход преобразователя, и обеспечения фазонаправленного включения последующего режима. При равенстве по модулю и совпадению по фазе векторов начальных установившихся потокосцеплений статора (ротора) величина переходного момента АД равна нулю. Указанное

умову може бути виконано при зміні частоти підведеного к АД напруги. Для забезпечення двигального режиму АД співвідношення частот мережного і квазисинусоїдального напруги в загальному випадку складає: $f_c / f_m = 3n \pm 1$, а мінімальне співвідношення цих частот дорівнює трем [2]. Таким чином, розгон привода при переключенні частоти живлячого напруги $f_c/f_m=7$ на промислову частоту слід виконувати шляхом подачі на АД напруги послідовності проміжних частот: $f_c/f_m=4$ і $f_c/f_m=3$. Використовуючи один і той же порядок переключення комбінацій включаємих тиристорів СТК з тією лише різницею, що частота їх переключення буде відповідати співвідношенню f_c/f_m , при цьому співвідношенню $f_c/f_m=4$ будуть відповідати тільки не парні комбінації включаємих тиристорів, при умові, що першою такою комбінацією режиму $f_c/f_m=4$ є остання парна комбінація режиму $f_c/f_m=7$. При цьому на інтервалах парних комбінацій в режимі $f_c/f_m=4$ тиристри СТК повинні бути заблоковані. Подібний підхід повинен виконуватися при переході з режиму $f_c/f_m=4$ в режим $f_c/f_m=3$, коли остання комбінація включаємих тиристорів СТК режиму $f_c/f_m=4$ одночасно є першою комбінацією режиму $f_c/f_m=3$. Порядок чергування робочих (включаємих) комбінацій тиристорів і інтервалів заблокованого їх стану повинен так само бути заданим. Таким чином, даний алгоритм дозволяє найбільш просто, з використанням розімкнутої системи управління виконати плавний розгон АД при його переводі з квазичастотного електроживлення в номінальний режим роботи з використанням проміжних ступеней квазисинусоїдального напруги.

Перелік посилань

1. Маренич К.Н. Асинхронний електропривод підземного скребоквого конвеєра з тиристорним пуско-захисним апаратом: дис. канд. техн. наук: 05.09.03 / Маренич Константин Николаевич.- Донецьк, 1991.- 238 с.
2. Глазєнко Т.А. Исследование электромагнитных переходных процессов в маловентильных асинхронных электроприводах с комбинированным частотно-фазовым управлением // Автоматизированный электропривод / [Глазєнко Т.А., Усольцев А.А., Хрисанов В.И.]; под ред. Ильинского Н.Ф., Юнькова М.Г. – М.: Энергоатомиздат, 1986.- С.62-69.

УДК 621.647.1

ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ СПОСОБУ СИНХРОННОГО ДВОБІЧНОГО ЗНЕСТРУМЛЕННЯ МІСЦЯ ПОШКОДЖЕННЯ КАБЕЛЯ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА В МЕРЕЖІ ШАХТНОЇ ДІЛЬНИЦІ

Ковальова І.В., аспірант

(Донецький національний технічний університет, м. Донецьк, Україна)

Міжфазне коротке замикання (к.з.) в силовому приєднанні електротехнічного комплексу дільниці шахти являє собою загрозу спалаху обладнання, вибуху метано-повітряної суміші. Тому найважливішою характеристикою максимального струмового захисту є швидкість знеструмлення місця пошкодження кабелю. Існуюча тенденція до збільшення величини номінальної напруги споживачів шахтної дільниці до 3,3 кВ ще більше загострює проблематику підвищення швидкодії вказаної захисної функції [1]. Однак, сучасна схемотехніка не перешкоджає підтриманню небезпечного стану мережі після її відключення засобами максимального струмового захисту через наявність зворотного енергетичного потоку від асинхронного двигуна (АД) аварійного приєднання, який здійснює електроживлення точки виникнення короткого замикання. Актуальна задача усунення зворотного енергетичного потоку двигуна в момент захисного відключення мережі може бути вирішена роз'єднанням трифазної схеми статорної обмотки. Найбільший ефект у цьому разі має бути досягнутий за умови одночасного знеструмлення місця пошкодження кабелю в момент захисного відключення мережі.