

УДК 621.316.726

Г.И. Бабокин, Е.Б. Колесников

**СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВСТРОЕННЫМ
ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ
МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ ОЧИСТНОГО КОМБАЙНА**

Семинар № 18

Широкое внедрение во все отрасли промышленности цифрового регулируемого электропривода обязано появлению новых силовых биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT) с пониженным потреблением мощности в цепи управления. Разработка специализированных DSP-микроконтроллеров для управления двигателями позволило создавать преобразователи частоты (ПЧ) с прямым цифровым управлением для асинхронных частотно-регулируемых электроприводов (ЧРЭП).

Использование прямого цифрового управления позволяет существенно снизить габариты ПЧ и применительно к ЧРЭП подачи очистного комбайна расположить его непосредственно в электроблоке. В результате чего отпадает необходимость применения специальной подстанции на штреке и силового кабеля, питающего электропривод подачи, что сокращает материальные затраты и значительно повышает надежность электропривода. Существенно сокращается участок кабельной сети с переменной частотой, что позволяет отказаться от специального устройства защиты от утечек и коротких замыканий.

Новомосковским институтом РХТУ им. Д.И. Менделеева разработан встроенный ЧРЭП с прямым цифровым управлением для механизма подачи очистных комбайнов типа 1КШЭ или КВП на напряжение 660 В и мощность 110 кВА [1].

На рисунке приведена структурная схема частотно-регулируемого электропривода подачи. Электропривод содержит преобразователь частоты ПЧ, к выходу которого подключены два асинхронных электродвигателя подачи АД1 и АД2.

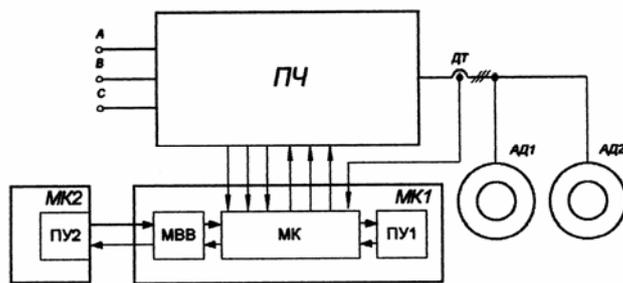
Управление частотно-регулируемым электроприводом осуществляется с помощью микроконтроллеров МК1 и МК2.

Автономный инвертор ПЧ выполнен на базе трех силовых IGBT-модулей типа BSM 200 GB 170 DL, управление и защита которых осуществляется с помощью драйверов типа 2SD315A1. Для контроля текущих параметров в схеме ПЧ включены датчики напряжения и тока в звене постоянного тока, а на его выходе датчики линейных токов ДТ.

Система управления ПЧ выполнена на микроконтроллере МК1 и содержит три основных модуля: модуль контроллера МК, модуль ввода-вывода МВВ и пульт управления ПУ1. Модуль контроллера МК является основным элементом системы управления и построен на специализированном сигнальном микроконтроллере типа TMS320F241 со встроенной периферией, оптимизированной для эффективного решения задач прямого цифрового управления двигателями. Модуль ввода-вывода МВВ предназначен для ввода потенциальных сигналов и сигналов типа "сухой контакт", а также для вывода дискретных сигналов переключающими контактами реле. Пульт управления ПУ1 предназначен для оперативного управления, редактирования основных параметров и отображения текущего состояния привода. МВВ и ПУ связаны с МК через синхронный периферийный интерфейс. Контроллер МК1 обеспечивает все требуемые виды защит электропривода.

В ручном режиме управление скоростью подачи осуществляется с пульта управления ПУ1, режим применяется при наладке привода.

Пульт управления ПУ1 позволяет редактировать следующие основные параметры электропривода: номинальная выходная частота; время разгона и время торможения; начальная



Структурная схема частотно-регулируемого электропривода механизма подачи очистного комбайна

частота и коэффициент нелинейности характеристики U/f ; вид торможения (выбег, инверторное, динамическое).

В автоматическом режиме управление электроприводом осуществляется пульта управления ПУ2 микроконтроллера МК2 с поддержанием заданного значения тока электродвигателей резания комбайна программным ПИ-регулятором контроллера МК2 путем изменения скорости подачи. Это основной режим работы системы управления и комбайна.

Регулирование скорости подачи осуществляется по наиболее загруженному электродвигателю резания. При увеличении тока электродвигателя резания свыше номинального темп снижения скорости подачи зависит от кратности превышения фактическим током номи-

нального. При снижении скорости подачи до нуля возможно кратковременное изменение направления скорости подачи с последующим движением вперед с уменьшенным темпом нарастания скорости [2].

Контроллер МК2 выполняет следующие функции: дискретное включение и выключение электрооборудования комбайна в заданной последовательности с необходимыми блокировками и защитами; автоматическое регулирование скорости подачи комбайна; управление шнеками комбайна по мощности и гипсометрии пласта; диагностика оборудования комбайна; отображение информации о режимах работы комбайна и его систем.

Разработанная система прямого цифрового управления встроенным частотно-регулируемым электроприводом подачи обеспечивает повышение уровня автоматизации очистных работ и создаст предпосылки организации комплексов безлюдной выемки угля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабокин Г.И., Колесников Е.Б. Частотно-регулируемый электропривод механизма подачи, встроенный в электроблок комбайна. Горный информационно-аналитический бюллетень "Неделя горняка – 2002 г.", №8, 2003 г. – С. 214 – 215.

2. А.с. 1241389 СССР, МКИЗ Н 02 Р 1/30. Способ частотного управления электродвигателем электропривода механизма режущего инструмента / Серов В.И., Бабокин Г.И., Колесников Е.Б. – Оpubл. БИ №24, 1986 г.

Коротко об авторах

Бабокин Геннадий Иванович – профессор, доктор технических наук, проректор по научной работе, зав. кафедрой "Электротехника",
Колесников Евгений Борисович – доцент кафедры "Электротехника",
Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева.

