

размещены на разных транспортных бермах, которые в условиях ограниченного пространства нижней части карьера могут полностью заменить горизонтальные предохранительные бермы карьера (рис. 9).

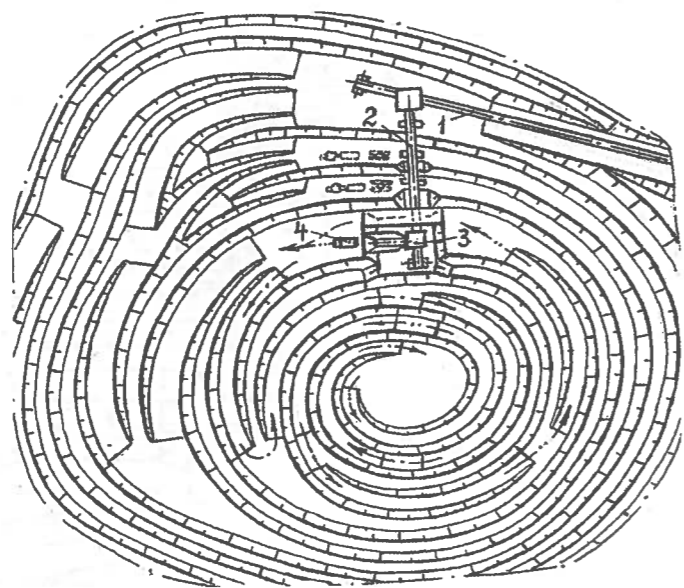


Рис. 9. Карьер с совмещенными грузовой и порожняковой ветвями капитального съезда с наклонными предохранительными бермами: 1 — ленточный конвейерный подъемник; 2 — крутонаклонный конвейер; 3 — ДПП; 4 — автосамосвал

УДК 662.62

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ДЛЯ САМОХОДНОГО ВАГОНА ГОРНОПРОХОДСКОГО КОМПЛЕКСА

Е.Г. Бородацкий, П.А. Васильев

В настоящее время снижение потребления энергии является одной из приоритетных задач экономического развития. Эта задача актуальна и для горнопроходческих комплексов.

Существенными ресурсами в снижении затрат электроэнергии, потребляемой при работе комплекса, обладают транспортные средства, для которых характерен режим эксплуатации с циклическим движением по наклонной поверхности вверх и вниз. Примером данного типа транспортных средств может служить самоходный вагон, предназначенный для перемещения руды от горнопроходческого комбайна к конвейеру [1, 2].

Разработка пласта в большинстве случаев производится под уклоном, достигающим 15 градусов к горизонту земли. Поэтому половину рабочего цикла электропривода перемещения работает в тормозном режиме.

В настоящее время рассматриваемые механизмы оборудуются частотно-управляемым асинхронным электроприводом с инверторным торможением [3]. Инверторное торможение требует минимального количества элементов преобразователя частоты, не чувствительно к изменению качества напряжения питания, что обеспечивает низкую стоимость оборудования и высокую надежность работы. Однако при движении под уклон в тормозном резисторе значительное количество энергии преобразуется в

тепло, что приводит к необходимости установки мощных тормозных резисторов и развитой системы теплоотводов, обладающих большими габаритами. С энергетической точки зрения в этом режиме энергия бесполезно рассеивается в виде тепла в окружающем воздухе.

С целью повышения энергетической эффективности, уменьшения массогабаритных показателей в ЗАО «АСК» выполнена разработка преобразователя частоты типа ПЧ-ТТЕТ-32-690-50-УХЛ4 [4]. Преобразователь, предназначен для управления асинхронными электродвигателями мощностью до 30 кВт.

Преобразователь частоты обеспечивает регулирование частоты вращения ротора асинхронного электродвигателя в соответствии со следующими законами:

- пропорционального управления: $U/f = \text{const}$;
- пропорционального управления с IR компенсацией;
- произвольно задаваемое соотношение напряжения и частоты по семи точкам характеристики.

Помимо этого ПЧ реализует ряд функций:

- защита двигателя и преобразователя;
- разгон и торможение под задатчик интенсивности с линейным законом изменения задания во времени;
- выбор направления вращения: вперед или назад;
- три предварительно заданные скорости;
- управление и обмен информацией с внешними устройствами и другими ПЧ по последовательному интерфейсу RS485;
- настройка параметров с пульта управления;
- сохранение конфигурации в памяти ПЧ;
- запоминание 10 последних аварийных сообщений.

Преобразователь имеет шесть дискретных входов, два дискретных выхода и один коммуникационный порт RS485. Он выполняется как двухзвенный ПЧ с промежуточным звеном постоянного тока, который преобразует переменное напряжение трехфазной питающей сети в регулируемое по частоте и действующему значению трехфазное напряжение питания асинхронного электродвигателя. На входе преобразователя встречно-параллельно неуправляемому выпрямителю установлен ведомый сетью инвертор, выполненный на силовых транзисторах. Он обеспечивает рекуперацию энергии торможения в сеть. Для улучшения гармонического состава напряжения, поступающего на обмотки электродвигателя, применяется ШИМ-модулирование выходного напряжения. Тормозной резистор небольшой мощности включен в схему для возможности однократного торможения при исчезновении сетевого напряжения. Функциональная схема преобразователя приведена на рис. 1.

Преобразователь частоты предназначен для размещения во взрывозащищенных корпусах со степенью защиты не ниже IP54.

В настоящее время опытный образец преобразователя прошел промышленные испытания на самоходном вагоне В17К производства ОАО «Копейский машиностроительный завод».

Основные технические характеристики преобразователя частоты

Наименование параметра	Техн. данные
Номинальный выходной ток, А	32
Номинальное выходное напряжение, В	690
Номинальное значение выходной частоты, Гц	50
Диапазон изменения выходной частоты, Гц	0-120 Гц
Кратность допустимой перегрузки по току в течение 60 секунд, при повторяемости не более одной в 15 минут	2
Номинальное значение напряжение питания, В	660
Допустимое установившееся отклонение напряжения питания, %, не более	минус 20, плюс 15
Рабочее напряжение дискретных входов и выходов, В	= 24
Вид охлаждения	Воздушное естественное
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP00
Масса, кг, не более	70
Габаритные размеры (В × Ш × Г), мм, не более	470×285×590

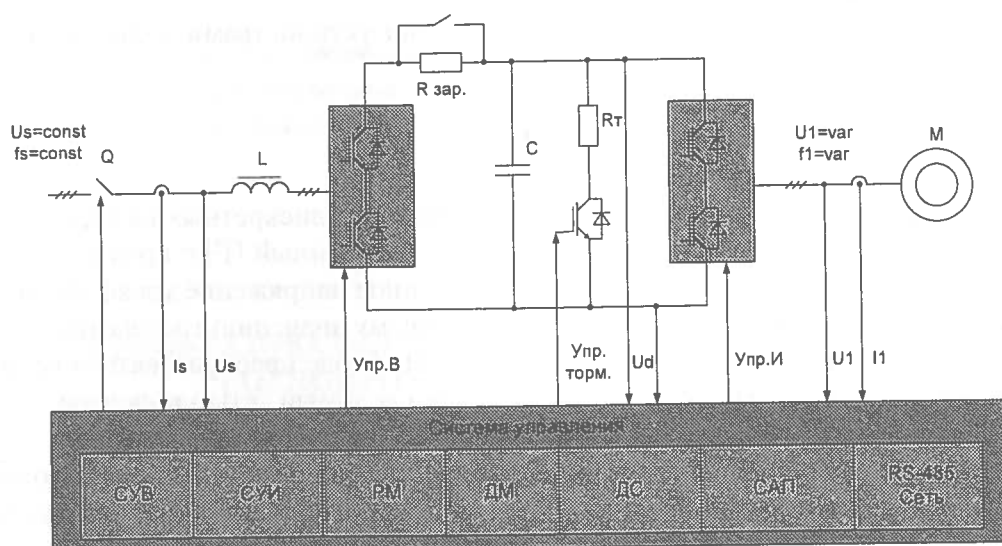


Рис. 1. Функциональная схема электропривода передвижения самоходного вагона: СУВ – система управления выпрямителя; СУИ – система управления инвертора; РМ – регулятор момента; ДМ – датчик момента; ДС – датчик скорости; САП – система антипроскальзывания

Литература

1. Бреннер В.А. и др. Шахтные самоходные вагоны. – М: Недра, 1972.
2. Мальчер М.А., Гюбнер Г.Э. Самоходный грузовой транспорт на пневмоходу. – М: "Горное оборудование и электромеханика", 2009, № 8. С. 42 – 45.
3. Аникин А.С. Опыт внедрения частотно-регулируемого электропривода на базе преобразователя частоты VACON на самоходный вагон В 15 К. – Известия ТулГУ. Технические науки. – Вып. 3: в 5 ч. Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. Ч. 2. С.220–226.
4. Бородацкий Е.Г. Повышение энергетической эффективности электропривода передвижения самоходного вагона. Сб. докл. 1-го науч.-практ. Семинара с межд. участием «Эффективное и качественное снабжение и использование электроэнергии». – Екатеринбург: ЗАО «Уральские выставки», 2011.