

УДК 621.423.31

ЗАЩИТА НАВОЗООБОРОЧНЫХ ТРАНСПОРТЕРОВ
КОРОВНИКОВ ОТ ПОВРЕЖДЕНИЯ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ
И ПРИ ВОЗМОЖНЫХ ПЕРЕГРУЗКАХ

А. П. Мазуха, Н. А. Мазуха

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный
университет имени императора Петра 1»

E-mail: nat052005@yandex.ru

В коровниках Центральной части России для уборки навоза часто используются транспортеры ТСН-160. Для управления и защиты электродвигателей горизонтального и наклонного транспортеров используют различные станции управления, в том числе комплектные устройства ЯАА5910 [1-3]. В этих устройствах используются реле УВТЗ для защиты электродвигателей от перегрева обмоток двигателей и блоки УЗП-1 для защиты наклонных транспортеров от повреждения при примерзании скребков в зимнее время.

Учитывая сложную зависимость возможных примерзаний скребков от целого ряда причин, довольно непросто безошибочно настроить работу контакта преобразователя температуры SK в схеме защиты УЗП-1 на меняющуюся в ходе реальных суток температуру окружающего воздуха [1-3].

Предвидя возможное примерзание скребков наклонных транспортеров в зимнее время, по нашему опыту практически можно, например, в транспортерах ТСН-160 при наличии станций управления типа ЯАА 5910 построить защиту наклонных транспортеров и их скребков от повреждения не только при примерзаниях, но и при возможных технологических и аварийных перегрузках (заклинивание транспортеров при попадании в транспортер инородных предметов и в других случаях). Предлагаемая схема дана на рисунке без блока защиты УЗП-1.

В схеме приняты такие обозначения: M1 – двигатель наклонного транспортера; M2 – двигатель горизонтального транспортера; KM1, KM2 – магнитные пускатели; QF – автоматический выключатель; SB1, SB3 – кнопки «Пуск»; SB2, SB4 – кнопки «Стоп»; RK1 – RK6 – термосопротивления; R – резистор; HL – сигнальная лампа; A1 – устройство встроенной температурной защиты; КА – токовое многофункциональное реле.

Предлагаемая схема (рис. 1) отличается от схем, рассмотренных в работах [4-5], прежде всего введением более удобного многофункционального реле то-

ка КА, т. к. в нем можно легко и сравнительно точно регулировать контролируемый ток и время срабатывания.

Следует отметить, что существующая в схеме станции ЯАА 5910 защита УВТЗ может не успеть своевременно защитить транспортер от повреждений при заклинивании или примерзании скребков из-за некоторой тепловой инерции при нагревании обмоток и датчиков. Однако защита УВТЗ оставлена в схеме как несомненно нужная при перегревах двигателя из-за перегрузок и в других непредвиденных ситуациях, например, при ухудшении изоляции и различных замыканиях внутри самих обмоток, когда добавленное в схему токовое реле КА при своей токовой уставке может не «заметить» названную ситуацию.

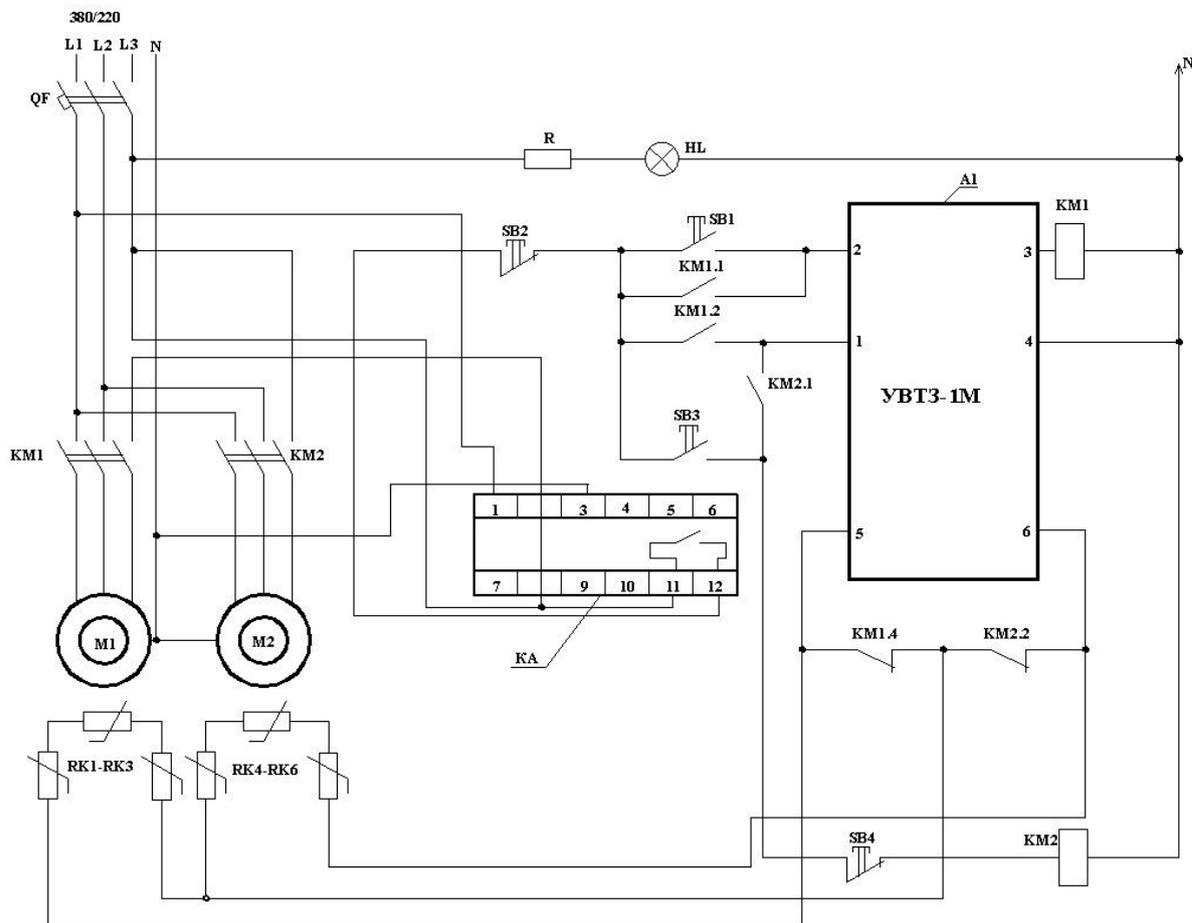


Рисунок 1 – Предлагаемая схема

В роли реле КА принято реле типа PR-617-1. Это реле защищает двигатель при увеличении тока сверх номинального тока двигателя, при увеличении нагрузки на валу, заклинивании ротора.

Контролируемый ток задается на лицевой панели реле верхним потен-

циометром. Для реле PR-617-2 шкала предусматривает диапазон контролируемых токов (4 – 30) А, для реле PR-617-1 – диапазон (0,5 – 5) А.

Регулируемая задержка отключения у реле PR-617-1 устанавливается нижним потенциометром по токо-временной характеристике (табл. 1).

Таблица 1 – Токо-временная характеристика реле

| | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|
| Отношение потребляемого тока к номинальному току двигателя | 1,2 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 |
| Время задержки отключения | 5 мин | 2 мин | 12 с | 7,5 с | 5 с | 4 с | 3 с | 2,5 с | 1,8 с |

При этом у нижнего потенциометра шкала нанесена с пределами (2 – 25) с, что соответствует регулируемому диапазону времени отключения при двухкратной перегрузке двигателя. Например, при двухкратной перегрузке отключение произойдет за 12 с, если потенциометр установлен в средней части этой шкалы, т. е. на цифре 12 с. При установке потенциометра в крайних положениях шкалы отключение произойдет соответственно через 2 и 25 с.

При пятикратной перегрузке и установке потенциометра в средней части шкалы (т. е. на цифре 12 этой же шкалы) отключение произойдет за 1,8 с. Соответственно при этой же перегрузке время отключения реле изменяется при установке нижнего потенциометра в другие положения нанесенной шкалы. Чем больше ток перегрузки, тем быстрее сработает защита.

Названные возможности реле позволяют правильно выбрать его уставку с учетом меняющихся температур окружающей среды, а значит возможных ситуаций с примерзанием скребков.

Отметим, что общий для двух двигателей автоматический выключатель в существующей схеме транспортера ТСН-160 не может быть надежной и легко регулируемой защитой двигателей, например, в случае режима наладки двигателей.

Рассмотрим работу схемы. Пусть реле КА настроено на заданный ток перегрузки и заданное время задержки отключения двигателя М1. При этом время срабатывания реле КА должно быть достаточным для своевременного отключения двигателя М1 в случае примерзания скребков наклонного транспортера и в то же время достаточным для пропуска броска пускового тока двигателя при отсутствии примерзания скребков. Пусть включен автоматический выключатель QF, а значит подано питание на реле КА.

Тогда при нажатии кнопки SB1 включается пускатель КМ1, включается

двигатель М1 наклонного транспортера, подается питание на реле УВТЗ-1М и подготавливается цепь включения пускателя КМ2. В случае отсутствия примерзания скребков и перегрузки наклонного транспортера пусковой ток снижается и после отпускания кнопки SB1 пускатель остается включенным, т.к. контакт 11-12 реле КА остается замкнутым. Далее кнопкой SB3 оператор включает пускатель КМ2 для запуска двигателя горизонтального транспортера М2.

В случае примерзания скребков или перегрузки наклонного транспортера контакт 11-12 реле КА размыкается и отключает пускатель КМ1, что ведет также к отключению пускателя КМ2. Далее персоналом должны быть выполнены необходимые меры по подготовке наклонного транспортера к работе.

При работе поточной линии в штатном режиме для планового отключения двигателей транспортеров оператор сначала кнопкой SB4 должен отключить пускатель КМ2, а потом с нужной задержкой времени кнопкой SB2 отключить пускатель КМ1.

Следует также отметить, что реле КА имеет незначительные конструктивные габариты (17,5 × 90 × 63 мм) и может легко встраиваться в существующие станции управления, а подключение реле в схему может быть легко сделано персоналом, непосредственно эксплуатирующим названные транспортеры.

Библиографический список

1 Кудрявцев, И. Ф. Автоматизация производственных процессов на животноводческих фермах и комплексах [Текст] / И. Ф. Кудрявцев, О. Б. Карасев, Л. Н. Матюнина. – М. : Агропромиздат, 1985. – 223 с.

2 Электрооборудование и автоматизация сельскохозяйственных агрегатов и установок [Текст] / И. Ф. Кудрявцев и др. – М. : Агропромиздат, 1988. – 480 с.

3 Оськин, С. В. Автоматизированный электропривод [Текст] / С. В. Оськин. – Краснодар : ООО «Крон», 2014, – 511 с.

4 Мазуха, А. П. Защита навозоуборочного транспортера от примерзания [Текст] / А. П. Мазуха, Э. А. Воробьева // Достижения науки и техники в АПК. – 1993, № 2.

5 Мазуха, А. П. Защита транспортера и смежного оборудования от повреждения [Текст] / А. П. Мазуха, В. И. Калашник // Птицеводство. – 1997, № 4.

6 Мазуха, А. П. Варианты защиты навозоуборочных транспортеров от обрыва при примерзании скребков и различных перегрузках [Текст] / А. П. Мазуха // Воронежский научно-технический вестник. – Воронеж : Изд-во ВГЛТУ, 2015, № 3 (13).