

Список использованных источников

1. Лыткина ЛИ., Шевцов А.А., Дранников А.В., Клейменов А.И. Техника и технология тепловых и механических процессов в задачах энергосбережения на комбикормовых заводах: монография. Воронеж: ВГТА, 2011. 304 с.
2. Афанасьев В.А., Остриков А.Н. Приоритетные методы тепловой обработки зерновых компонентов в технологии комбикормов Воронеж: ВГУИТ, 2015. 337 с.

**Равинский Н.А., ст. преподаватель
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», Минск, Республика Беларусь
ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАЩИТЫ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПРИ ЧАСТОТНОМ
РЕГУЛИРОВАНИИ**

В последнее время в сельском хозяйстве все чаще находит применение частотно-регулируемый электропривод, при котором управление и защита асинхронного короткозамкнутого электродвигателя от аварийных режимов осуществляется электронной защитой, встроенной непосредственно в преобразователь частоты. Она обеспечивает защиту электродвигателей от многих аварийных режимов работы и состояний: перегрузка, короткое замыкание (при определенных условиях), неполнофазный режим, стопорный режим и т.д.

Однако, на практике сложилась ситуация, когда подавляющее большинство электродвигателей, работающих в паре с преобразователями частоты – это электродвигатели общепромышленных серий, например, серии АИР – закрытые самовентилируемые двигатели, охлаждение которых рассчитано на работу при частоте тока 50 Гц. Чем ниже установленная преобразователем частота тока, тем охлаждение становится менее эффективно. При длительной работе электродвигателя при постоянном моменте нагрузки на пониженных оборотах, особенно при частоте тока ниже 30 герц, возможен перегрев двигателя и выход его из строя.

Многие преобразователи частоты, например ОВЕН ПЧВ (Россия), могут оценивать температуру электродвигателя без подклю-

чения термистора. При использовании такой функции температура электродвигателя вычисляется на основе учета фактических величин момента нагрузки, частоты и времени функционирования [1]. Тем не менее, такая оценка не учитывает факторы, влияние которых на нагрев отдельных частей обмоток двигателя может быть существенным, например, загрязненность корпуса, температура окружающей среды; производится оценка средней температуры обмотки и не учитывается тот факт, что температура ее отдельных частей может быть выше средней температуры [2]. Кроме того, такое определение температуры невозможно при работе преобразователя частоты с группой параллельно подключенных к нему электродвигателей. Поэтому, использование такой функции опосредованного контроля температуры рекомендуется только при отсутствии подключения термисторов.

Очевидно, наилучшим способом защиты электродвигателя от перегрева при работе на низкой частоте тока является непосредственный контроль температуры обмоток двигателя. В качестве датчиков используются терморезисторы с положительным температурным коэффициентом. Датчики реагируют только на температуру, и их действие не зависит от причин возникновения опасного нагрева. Поэтому такая система обеспечивает защиту двигателя как в состояниях перегрузки, работы на двух фазах, так и при заклинивание ротора, выхода из строя подшипников, когда температура двигателя растет достаточно быстро [3]. Датчики встраиваются в лобовые части обмотки статора со стороны противоположной вентилятору наружного обдува, по одному в каждую фазу, соединяются последовательно, концы цепи датчиков выводятся на клеммы коробки выводов, от которых производится подключение к клеммам аналогового входа преобразователя частоты или к специальным клеммам, предназначенным для подключения термодатчиков, при этом следует обязательно установить необходимые значения соответствующих параметров преобразователя частоты.

При частотном регулировании рекомендуется использовать специальные электродвигатели, например, серии АДЧР (Россия), которые предназначены для работы в составе одиночного и (или) группового частотно-регулируемого электропривода в режиме S9 или от сети переменного тока в режимах S1–S8 [4]. Такие электродвигатели могут быть снабжены независимой вентиляцией для работы в широком диапазоне частоты вращения, а также оснащены

датчиками температурной защиты, встроенными в каждую фазу обмотки статора. В этом случае, охлаждение электродвигателя будет происходить независимо от частоты вращения его ротора и даже при нарушении системы принудительного охлаждения перегрев двигателя будет определен термодатчиками, после чего преобразователь частоты аварийно остановит электродвигатель.

Список использованных источников

1. Руководство пользователя ПЧВ1/ПЧВ2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://owen.ru/uploads/306/rp_pchv12_71.pdf – Дата доступа: 28.11.2022.
2. Гурин, В.В. Автоматическая защита электрооборудования. В 2 ч. Ч. 2. Защита асинхронных трехфазных электродвигателей : учебно-методическое пособие / В.В. Гурин. – Минск : БГАТУ. 2011. – 452 с.
3. Трехфазные двигатели серии АИР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mez.by/catalog/asinkhronnye-dvigateli-serii-air-aire/trekhfaznye-dvigateli-serii-air/> – Дата доступа: 28.11.2022.
4. Асинхронные двигатели для частотного регулирования (серия АДЧР) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://keb.ru/upload/iblock/40f/Каталог%20АДЧР2.pdf> – Дата доступа: 28.11.2022.

Рутковский И.Г., ст. преподаватель
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь
ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ
ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАТА
ОТ ЕГО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Сельскохозяйственное производство, в процессе приготовления кормов, широко использует тепловую обработку. Корма подлежащие термообработке, как правило, являются термолабильными и обладают выраженной зависимостью удельного сопротивления от температуры. Одними из наиболее широко распространенных термолабильных сельскохозяйственных сред, требующими термообработки, являются молоко и молочные продукты. При том, что проводимость молока изучена достаточно хорошо и в товарном