

Таблица 1. Содержание микрофлоры в зерне, подвергнутом различной обработке

№ образца	Способ обработки зерна	Обсемененность микроорганизмами, тыс* г ⁻¹	
		аэробные бактерии	дрожжи и плесень
1	Дробление	3600,0	3,0
2	Запаривание	360,0	нет
3	Экструдирование	190,0	2,0
4	ЭГТО	125,0	0.18

Таким образом, электрический ток, как энергоноситель, выступает как комплексный технологический фактор, оказывающий термическое, электрофизикохимическое и биологическое (бактерицидное) воздействие на зерновую массу.

РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ЗЕРНОДРОБИЛОК И ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Прищепова Е.М., (БГАТУ) г. Минск; Цховребов А.В., БарГУ

Переход от механизации отдельных рабочих операций к комплексной механизации производственных процессов на основе применения комплексов взаимосвязанных машин расширил применение электропривода как средства регулирования потока обрабатываемого материала. Одним из типичных примеров применения регулируемого электропривода является привод дробилок и измельчительных машин.

Потребляемая мощность и расход электроэнергии на единицу перерабатываемой продукции зависят от вида перерабатываемого продукта, подачи и коэффициента полезного действия электродвигателя и машины. Последние два параметра зависят от степени загрузки машины, поэтому необходимо обеспечить такую подачу продукта, при которой машина была бы загружена на номинальную мощность с наибольшим коэффициентом полезного действия и коэффициентом мощности. При таких условиях расход электроэнергии на единицу перерабатываемой продукции будет наименьшим при одновременном сокращении продолжительности работы в течение суток.

Применение регулируемого электропривода в большинстве случаев позволяет обойтись без редукторов, ременных и других передач, что значительно упрощает их надежность и снижает эксплуатационные расходы.

Создание систем с частотно-регулируемым электроприводом, в которых управление частотой вращения осуществляется с одновременным контролем ряда технологических параметров, позволяет снизить не только энергопотребление, но и правильно организовать технологический процесс; другими словами, преобразователь частоты целесообразно использовать как составляющий элемент системы автоматизации технологического процесса дробления.

На рисунке 1 приведена система стабилизации загрузки зернодробилки.

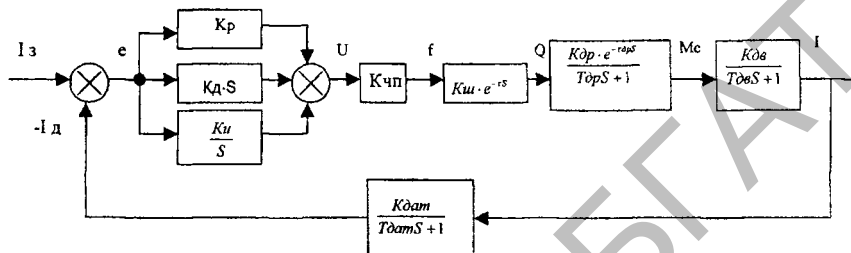


Рисунок 1 – Структурная схема системы стабилизации загрузки зернодробилки

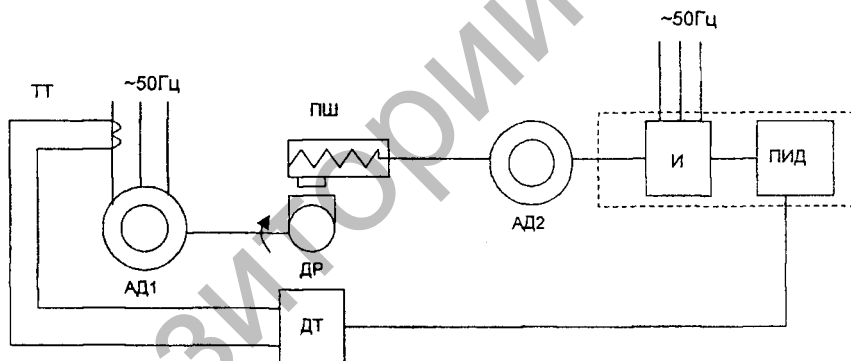


Рисунок 2 – Схема системы управления зернодробилкой

ДР – дробилка; ДТ – датчик тока; ПИД – ПИД-регулятор; И – инвертор; ПШ – шнековый питатель; ТТ – трансформатор тока.

В зависимости от требования технологического процесса приводной электродвигатель может работать в режиме заданной преобразователем частоты питающего напряжения или в режиме стабилизации внешнего параметра.

Система стабилизации внешнего параметра строится на основе встроенного в ПЧ ПИД-регулятора, на входы которого подаются сигнал задания параметра и сигнал с датчика выходной величины. В данной схеме сигнал задания параметра – I зад, сигнал с датчика выходной величины – ток 4-20 мА с датчика тока ДТ.

Частотно регулируемый привод загрузочного транспортера в сочетании с измерительными преобразователями потребляемой дробилкой мощности, влажности и плотности измельчаемого материала позволяет создать систему управления с оптимизацией параметров.

Установлено, что при увеличении производительности дробилки до некоторого предела наблюдается снижение удельного расхода электроэнергии. При дальнейшем увеличении загрузки производительность дробилки растет медленнее, вследствие этого удельный расход электроэнергии α повышается. Причем, на величину мощности, при которой α минимален, кроме конструктивных параметров очень сильно влияют физико-механические свойства перерабатываемого продукта и диаметр отверстий решет. Колебания физико-механических свойств перерабатываемого продукта вызывают изменения оптимальной мощности в 2-2,5 раза, а диаметр решет – от 2 до 5 мм в 2,5-2,7 раза. Таким образом, минимум α не может быть определяющим критерием при выборе мощности привода и оптимального режима работы дробилки. Нужно также учесть, что при оптимальной мощности дробильная камера, как правило, используется не полностью. Имеется возможность роста производительности при незначительном увеличении α . Это позволит при заданном количестве продукта уменьшить время его переработки, таким образом снизить общие затраты. Поэтому в основу выбора мощности привода и режимов работы должна быть положена величина не удельного расхода, а удельных приведенных затрат. Наличие неконтролируемых параметров продукта (влажность, твердость, крупность, состав зерновой смеси и т.д.), изменения которых вызывают смещение минимума Z_y , не позволяют раз и навсегда установить оптимальные режимы дробления для каждого вида продукта и решета. Определить эти режимы по интуиции оператор не в состоянии. Вследствие этого возникает необходимость автоматического поиска режима работы, при котором удельные приведенные затраты минимальны или режима близкого к нему. Положение экстремума Z_y зависит только от переменных составляющих, стоимость электроэнергии и зарплата, постоянные составляющие влияют только на его значение.

На основании этого можно записать

$$z_y = \frac{P_1 \cdot \frac{G}{Q} \cdot \eta \cdot \varepsilon + C_m \cdot \frac{G}{Q}}{G} = \frac{P_1 \cdot \varepsilon}{Q} + \frac{C_m}{Q}$$

Отсюда следует, что нужно контролировать только два параметра: мощность P_1 и производительность Q , так как остальные величины постоянны. Но подобную операцию простыми техническими средствами осуществить довольно сложно. В связи с этим была взята зависимость, у которой положение экстремума практически совпадает с положением экстремума z_1 .

$$K_1 = f(P_1) = \frac{Q^2}{P_1}$$

Реализовать такую математическую операцию можно простыми техническими средствами.

Литература

1. А.М. Мусин. Электропривод сельскохозяйственных машин и агрегатов.- М.: Агропромиздат, 1985, 239с, ил.
2. В.А. Дайнеко, Д.В. Батраков, И.Н. Шаукат, Е.М. Прищепова. Структура и элементная база частотно – регулируемых асинхронных приводов/ Агротехнология №3, 2006. – с. 9...13

УСТРОЙСТВО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Русан В.И., Сердешнов А.П., Ковальчук О.Н. (БГАТУ); Солдатенко А.А., Шевчик А.Н., (ГУ «НИПТИХлебопродукт»); Викторovich В.В., (РУП «Институт энергетики АПК НАН Беларуси») Минск

В настоящее время для диагностирования асинхронных двигателей (АД) применяются как простые приборы, так и сложные измерительные комплексы отечественного и зарубежного производства. Наиболее доступные - это индикаторы, мегомметры, токовые клещи, и т.д. Более сложными приборами являются комбинированные многофункциональные аналоговые и цифровые приборы: тестеры, мультиметры. С их помощью контролируется ряд параметров: сопротивление, мощность, напряжение и т.д. Реже для диагностирования асинхронного двигателя используются осциллографы, анализаторы, и др., позволяющие осуществлять контроль параметров на более высоком качественном уровне.