

Список использованных источников

1. Фираго, Б.И. Регулируемые электроприводы переменного тока / Б.И. Фираго, Л.Б. Павлячик. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 363 с.
2. Гридин, В.М. Расчет характеристик асинхронных двигателей по каталожным данным / В.М. Гридин // Электричество, 2018. – № 3. – С. 44–48.
3. Дементьев, Ю.Н. Автоматизированный электропривод : учебное пособие / Ю.Н. Дементьев, А.Ю. Чернышев, И.А. Чернышев. – Томск : ТПУ, 2009. – 224 с.
4. Прищепов, М.А. Расчет параметров схемы замещения асинхронных двигателей по каталожным данным и построение их естественных механических и электромеханических характеристик / М.А. Прищепов, Е.М. Прищепова, Д.М. Иванов // Агропанорама. – 2016. – №5. – С. 20–32.

Прищепова Е.М., к.т.н., Крупеня В.И.
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь
ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ
И КРИТЕРИЯ ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВ
ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА

Одним из способов, позволяющим полнее использовать питательные вещества кормов, является их плющение или измельчение зерна перед скармливанием. Указанные процессы приготовления кормов сопровождаются значительными затратами энергии. Даже незначительное снижение энергозатрат при кормоприготовлении дает коммерческий и народнохозяйственный эффект.

В основу обоснования конструктивных и технологических параметров системы электропривода измельчающих машин может быть положена величина удельных приведенных затрат, позволяющих провести анализ как энергозатрат, так и капитальных вложений [1, 2].

Тогда полные приведенные затраты равны

$$Z = \alpha K + C_{эл} + C_3 + C_p + EK, \quad (1)$$

где α – коэффициент амортизационных отчислений; K – капитальные затраты, руб; $C_{эл} = \varepsilon PT$ – стоимость энергии потребляемой из

сети машиной, руб; ε – стоимость одного кВт·ч энергии, руб/кВт·ч; P – мощность, потребляемая из сети электроприводом машины, кВт; T – время работы оборудования (дробилки, плющилки), равное $T = \frac{G}{Q}$, ч; Q – часовая производительность, т/ч; G – объем обрабатываемого корма, т; $C_3 = hT$ – затраты на оплату труда, руб; h – часовая ставка оператора, руб/ч; $C_p = K_p K$ – затраты на ремонт, руб; K_p – норма отчислений на ремонт; EK – нормативный годовой доход от вложения средств, руб; E – коэффициент эффективности капитальных вложений.

Разделив полные приведенные затраты Z на объем обрабатываемого продукта G , подлежащего переработке в течение года, получим удельные приведенные затраты

$$z_y = \frac{\alpha K + C_{эл} + C_3 + C_p + EK}{G} = \frac{\alpha K + \varepsilon P \frac{G}{Q} + h \frac{G}{Q} + K_p K + EK}{G}. \quad (2)$$

Для обоснования целевой функции оптимизации параметров системы ЭП проведем анализ выражения удельных приведенных затрат (2)

$$\begin{aligned} z_y &= \frac{\alpha K + C_{эл} + C_3 + C_p + EK}{G} = \frac{\alpha K}{G} + \frac{\varepsilon P}{Q} + \frac{h}{Q} + \frac{K_p K}{G} + \frac{EK}{G} = \\ &= \frac{\alpha K}{G} + \varepsilon q + \frac{h}{Q} + \frac{K_p K}{G} + \frac{EK}{G}, \end{aligned} \quad (3)$$

где q – энергоемкость или удельные энергозатраты процесса плющения и измельчения, кВт·ч/т.

Характер изменения 1, 4 и 5 слагаемых будет определяться капитальными затратами K , объемом обрабатываемого продукта G и соответствующими коэффициентами α , K_p и E , при этом по отношению к объему обрабатываемого продукта G эти слагаемые будут иметь характер изменения, приведенный на рисунке 1.

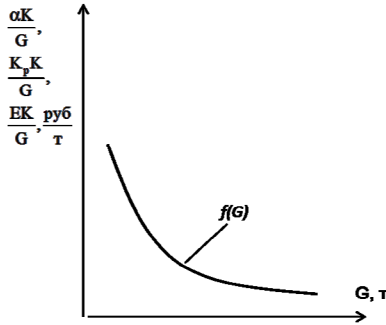


Рисунок 1 – Характер изменения условно-постоянных затрат при увеличении объемов производства

Такой характер изменения указанных слагаемых свидетельствует о том, что чем больше объем обрабатываемого продукта, тем меньше капитальные затраты K влияют на удельные приведенные затраты Z_u , т.е. при определенных объемах эти слагаемые на графиках становятся практически параллельными оси G .

Следовательно, при высокой загрузке оборудования у слагаемых удельных приведенных затрат Z_u , определяющими целевую функцию оптимизации, будут являться 2 и 3 слагаемые. При этом характер изменения слагаемых определяется стоимостью энергии ϵ , часовой ставкой оператора h , энергоемкостью процесса плющения и измельчения q и часовой производительностью Q . Учитывая, что энергоемкость процесса q и производительность Q имеют взаимно-обратные экстремумы при определенной скорости, т.е. при определенной скорости $q=\min$, $Q=\max$ [3].

Поддерживая $q=\min$, а $Q=\max$, 2 и 3 слагаемые будут взаимно иметь минимальные значения. Таким образом, целевой функцией оптимизации параметров системы ЭП может быть энергоемкость процесса q , равная

$$q = \frac{P}{Q}. \quad (4)$$

При этом критерием оптимизации является минимум энергоемкости

$$q = \frac{P}{Q} \rightarrow \min. \quad (5)$$

Список использованных источников

1. Мусин, А.М. О выборе мощности привода зернодробилки и критерия оптимизации его загрузки / А.М. Мусин, Б.П. Чеба // Электрификация сельскохозяйственного производства: сб. научных трудов; под ред. Р.Л. Самойлович. – М., 1975. – Том 12, вып. 3, Ч.1. – С. 47–53.
2. Дайнеко, В.А. Обоснование целевой функции и критерия оптимизации конструктивных и технологических параметров системы электропривода вальцовых плющилок-измельчителей зерна / В.А. Дайнеко, И.И. Гургенидзе, Е.М. Прищепова // Агропанорама. – 2015. – №4. – С. 30–35.
3. Дайнеко, В.А. К вопросу снижения энергоемкости процесса измельчения фуражного зерна / В.А. Дайнеко, Е.М. Прищепова // Агропанорама. – 2008. – №1. – С. 35–40.

**Прищепов М.А., д.т.н., доцент,
Рутковский И.Г., ст. преподаватель
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», Минск, Республика Беларусь**
**МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ
НА ЭЛЕКТРОДАХ ПРОТОЧНЫХ МНОГОЗОННЫХ
ЭЛЕКТРОДНЫХ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЕЙ**

На тепловую обработку термолабильных сред, при электродном нагреве, существенное влияние оказывают отложения на электродах. Под действием высоких температур на компоненты обрабатываемых сред, происходят необратимые физико-химические изменения, например денатурация белков или карамелизация сахаров.

В зависимости от вида продукта и режима обработки отложения можно разделить на легко удаляемый налет, который образуется при небольшом перегреве и на сложно удаляемый пригар, который образуется при сильном перегреве. При нагреве воды на количество отложений влияют примеси нескольких групп. В первую очередь это грубодисперсные примеси, например взвешенные частицы песка, глины и других частиц минерального и органического происхождения. Так же на образование отложений влияют коллоидно-дисперсные примеси, например соединения кремния, алюминия,