

УДК 631.371:621.311.004.18

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКАЯ
РЕАЛИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

Ракутько С.А., д.т.н., доцент

*ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии, г. Санкт-Петербург,
Российская Федерация*

Перспективы инновационного развития АПК во многом определяются решением вопросов обеспечения энергосбережения и повышения энергоэффективности. В статье обоснован подход к созданию устройства для контроля энергоэффективности сельскохозяйственных энергетических систем (СЭС). Понятие СЭС охватывает совокупность источников энергии различного вида и передающих ее сетей, энергоприемников, трансформирующих полученную энергию в продукцию, соединенных между собой и связанных общностью режимов в непрерывном процессе преобразования, распределения и потребления энергии при общем процессе управления этими режимами.

Единым энергетическим параметром каждого иерархического уровня или элемента СЭС на момент времени τ служит величина энергоемкости, вычисляемая как отношение энергии, подводимой на вход $Q_n(\tau)$ к энергии на его выходе $Q_k(\tau)$. Непосредственное измерение этих величин в системе может быть затруднено. Решением данной проблемы является применение метода аналогий, при котором анализ гидравлических, пневматических, механических схем производится с учетом сходства дифференциальных уравнений, связывающих энергетические параметры различных физических систем [1]. Рассмотрение иерархии объектов СЭС позволяет выделить исходную абстракцию – энергетический оператор (ЭО), как сосредоточенный компонент энергетических цепей (ЭЦ), образующих СЭС, в которых протекают процессы преобразования энергии и переноса вещества.

Предложено выделять активные (АЭО) и пассивные ПЭО операторы в ЭЦ, условно связанные между собой линиями взаимного влияния физических величин, характеризующими энергетическое

состояние операторов. В соответствии с функциональными зависимостями между продольными и поперечными воздействиями ПЭО подразделяются на пропорциональные ПЭОⁿ, дифференциальные ПЭО^o и интегральные ПЭО^u [2].

Будем считать консервативными i -е операторы ЭЦ, энергия на которых $Q_i^{кон}$ является полезно используемой в данном процессе. Диссипативными будем считать i -е операторы, энергия на которых $Q_i^{дис}$ не оказывает полезного влияния на результаты процесса и должна быть отнесена к потерям.

В общем случае подводимая к СЭС энергия

$$\sum Q_i^{подв.}(\tau) = \sum Q_i^{дис}(\tau) + \sum Q_i^{кон}(\tau). \quad (1)$$

Полезно используемая энергия

$$\sum Q_i^{исп.}(\tau) = \sum Q_i^{кон}(\tau). \quad (2)$$

Значение энергоёмкости СЭС определяется по выражению

$$\varepsilon(\tau) = \frac{\sum Q_i^{подв.}(\tau)}{\sum Q_i^{исп.}(\tau)} = 1 + \frac{\sum Q_i^{дис}(\tau)}{\sum Q_i^{кон}(\tau)}. \quad (3)$$

Устройство для контроля энергоэффективности СЭС, представленное на рисунке 1, состоит из комплекта измерительных преобразователей 1... 12 (для примера они показаны в количестве 12 шт.), размещенных в контрольных точках СЭС и фиксирующих значения измеряемых физических величин, например, напряжения и тока, силы и скорости, давления и потока.

Выходы измерительных преобразователей соединены с соответствующими входами коммутатора 13, выходы которого соединены с соответствующими входами первого 14, второго 15 и третьего 16 сумматоров, выходы которых соединены с соответствующими подвижными контактами двухпозиционных переключателей 17...19, первые и вторые неподвижные контакты которых соответственно соединены с входами четвертого 20 и пятого 21 сумматоров, выходы которых соединены с входами делителя 22, выход которого соединен с входом блока сложения с единицей 23, выход которого соединен с входом индикатора 24.

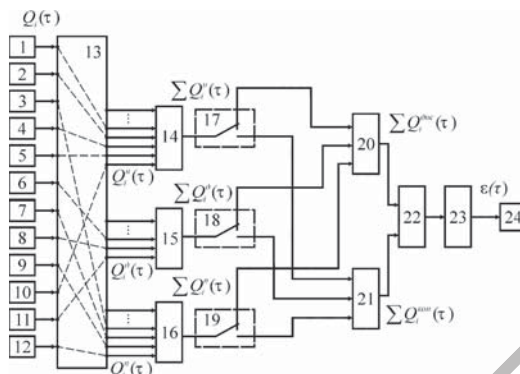


Рис. 1. Блок-схема устройства для контроля энергоэффективности СЭС

Предложенное устройство для контроля энергоэффективности СЭС по величине энергоемкости может являться составной частью системы оптимизации энерготехнологических процессов в АПК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ракутько, С.А. Оптимизация энерготехнологических процессов в АПК на основе прикладной теории энергосбережения / С.А.Ракутько // Труды 8-й Межд. научно.-техн. конференции 16-17 мая 2012 г., ч.1.- Москва, ГНУ ВИЭСХ.-С.64-70.

2. Сигорский, В.П. Математический аппарат инженера / В.П. Сигорский.- Киев: Техніка, 1975.- 768с.

3. Ракутько, С.А. Оптимизация энергопотребления в сельскохозяйственных энергетических системах / С.А.Ракутько, А.Э.Пацуков // Материалы межд. агроэкологического форума. Т.2. Экологические аспекты производства продукции растениеводства; энергообеспечение и информационные технологии в сельском хозяйстве. СПб: ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии, 2013.- С.170-178.