



УДК 631.363

ОБЩЕСИСТЕМНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРАРНЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Диордиев А.А., аспирант*,
Диордиев В.Т., д.т.н.

Таврический государственный агротехнологический университет
Тел.: 0619425797

Аннотация - в статье выполнен анализ общесистемной эффективности функционирования аграрных электротехнологических комплексов. Выделены основные составляющие, влияющие на указанный показатель, выполнена их формализация, которая легла в основу методики расчета.

Ключевые слова: электротехнологический комплекс, эффективность работы, возобновляемые энергоресурсы, динамическое функционирование, системные характеристики, показатель полноты использования материально-технических ресурсов.

Постановка проблемы. Аграрный сектор обеспечивает продовольственную безопасность и продовольственную независимость Украины, формирует основную часть валового внутреннего продукта и преимущественную долю потребительского фонда населения. Однако высокая энергоёмкость производства и затраты труда, устаревшие технологии и машинный парк не позволяют обеспечить конкурентоспособность продукции отечественного производителя. Поэтому одним из путей, который позволяет решить поставленные задачи, является инновационное укрепление материально-технической базы, внедрение экологически безопасных, ресурсо- и энергосберегающих технологий. Следовательно, при разработке новых комплексов, необходимо применять общесистемные методики оценки их эффективности, которые учитывали бы возможность использования возобновляемых энергоресурсов (ВЭР), а также отходов смежных производств.

Анализ результатов последних достижений. Вопросы оценки технической и экономической эффективности функционирования аграрных электротехнологических комплексов рассматривались многими авторами [1-3]. Однако многим из них присуща некоторая односторонность выбора методик, большинство из которых являются уни-

* Научный руководитель – Назаренко И.П., д.т.н., профессор
Диордиев А.А., Диордиев В.Т.



версальными и применяемыми для различной природы процессов, не учитывающих особенности каждого из них.

Цель статьи. Путем анализа технико-технологических составляющих работы аграрных электротехнологических комплексов, с применением общесистемных методик, определить наиболее весомые и возможные, с точки зрения практического внедрения, пути повышения эффективности их функционирования.

Основная часть. Аграрные электротехнологические комплексы, как системотехнические объекты, обладают рядом процессуальных системных характеристик.

1) Энерготехнологическая общесистемная эффективность таких комплексов в значительной степени зависит от эффективности динамического функционирования. Такая схема структуры функционирования (рис.1) с теоретической точки зрения значительно упрощает применение различных математических средств.

2) Важнейшей характеристикой динамики функционирования системы является ПИР (показатель полноты использования материально-технических ресурсов) [1, 2]. Такой показатель может быть определен на основе процессов кругооборота веществ, участвующих в технологическом процессе и процессах его обеспечивающих (рис. 2) и представлен в виде математической зависимости следующего вида

$$\psi = \frac{\sum_1^n \tau_i m_i}{\left(\sum_1^n \tau_i m_i + \tau_i^* m_i' \right)} = \frac{\sum_1^n \eta_i Q_i}{\sum_1^n Q_i}, \quad (1)$$

где Q_i, η_i - соответственно количество затрачиваемой энергии и коэффициент ее использования в i -той фазе процесса;

τ_i^*, τ_i - расчетная и фактическая продолжительность i -той фазы процесса.

Указанный коэффициент с учетом использования ВЭР и отходов в соответствии с [1] может быть представлен в форме соотношения

$$\Psi = \frac{\frac{T(M - \Delta M - 0,5G\xi_m)\bar{\eta}}{T^*}}{\frac{T(M - \Delta M - 0,5G\xi_m)}{T^*} + 0,5[M' - G(1 - \xi_m)]}, \quad (2)$$

где $G = \sum_i g_i$ - общий объем использования ВЭР и отходов;

$M' = \sum_i \Delta \bar{m}_i$ - доля ВЭР и бросовых материалов за цикл технологического процесса;

$0 \leq \xi_m \leq 1$ - доля использования ВЭР и бросовых материалов в исходном состоянии m_i ;

T^* и T – расчетное и фактическое время работы системы;

r_i - среднее (по фазам) значение коэффициента использования энергии.

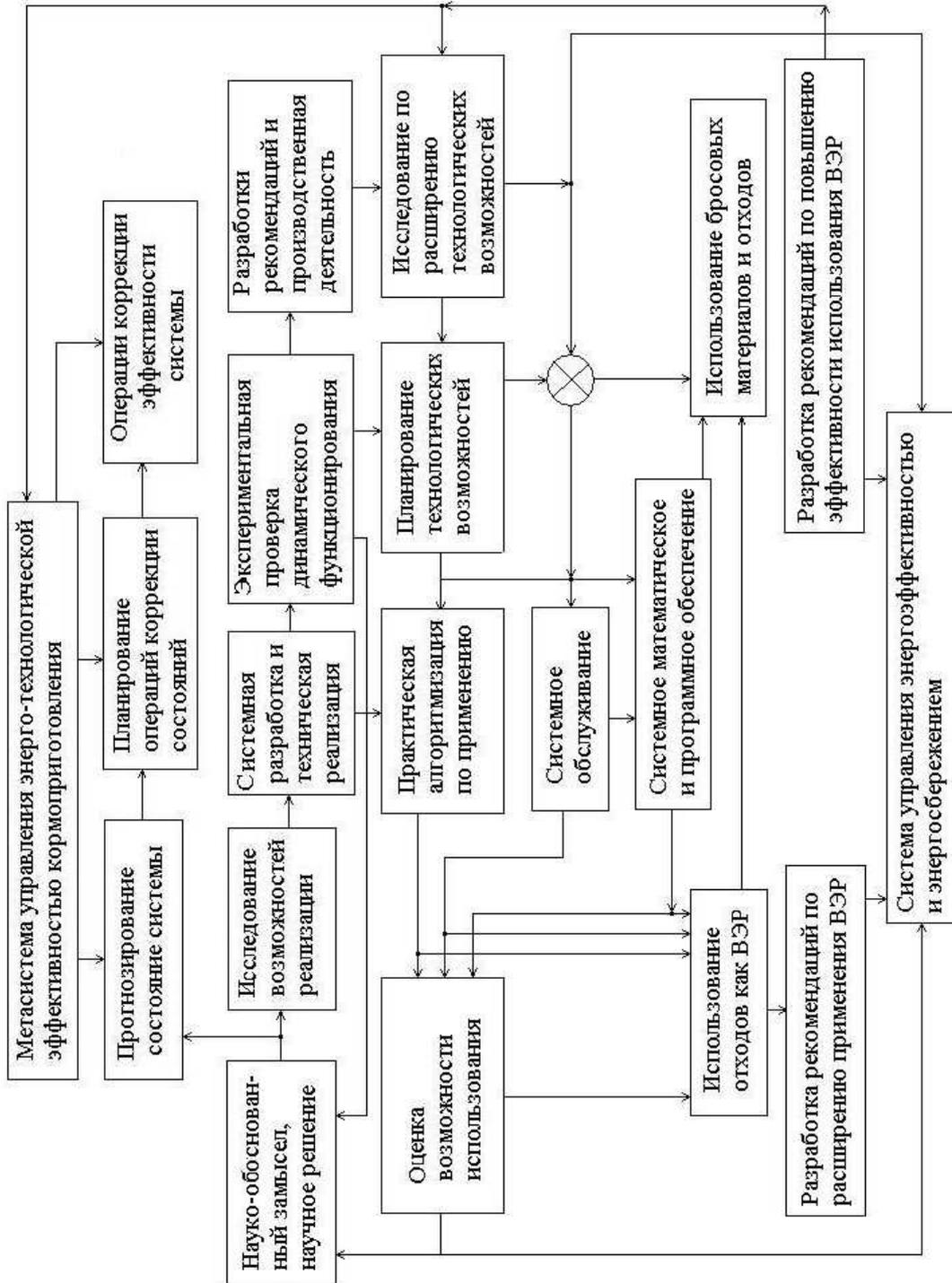
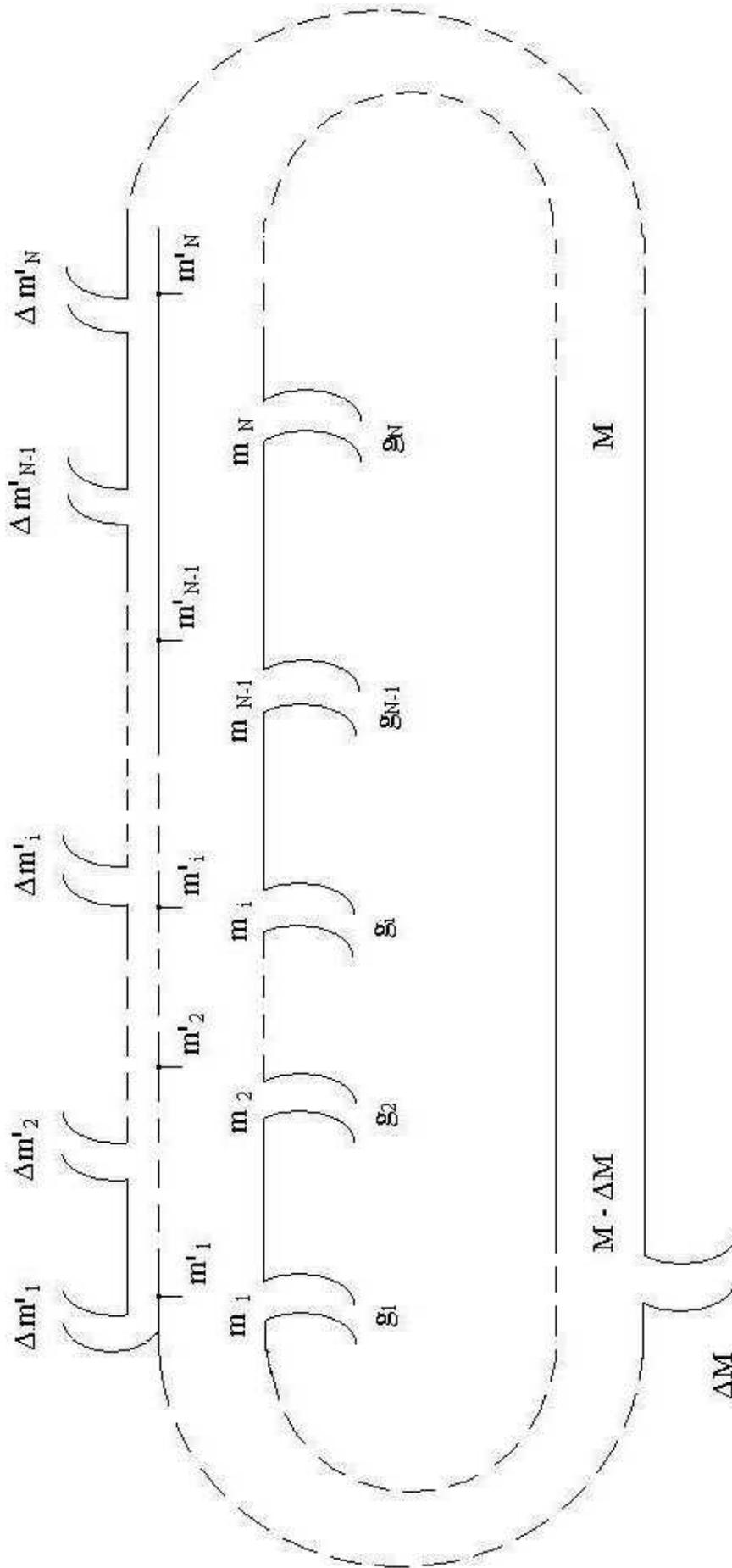


Рис. 1. Общесистемная технологическая и энергоэкономическая эффективность АЭК.



m_i, m'_i - количество материала i – ой фазы процесса из исходного объема и вновь наступившего; g_i - неиспользованные ресурсы в i – ой фазе процесса; $\Delta m'_i$ – количество вещества, поступающего в i – ой фазе процесса; ΔM – бросовые и невозвратные потери материальных и энергоресурсов.



3) Основная особенность этапа коррекции параметров СТК состоит в том, что при модернизации и улучшении параметров системы доля использования ВЭР и бросовых материалов должна возрастать быстрее, чем при замене старой системы на новую, а время между этими циклами сокращается, тогда в этом случае величина Ψ_M будет определяться по выражению

$$\Psi_M = \frac{\sum_{j=0}^k \left[(M - \Delta M)_j \sum_{s=j}^k T_s - 0,5 G_j \xi_{mj} T_j \right]}{\sum_{j=0}^k \left\{ [(M - \Delta M)_j \sum T_s - 0,5 G_j \xi_j T_j] + 0,5 [T_j^* M'_j - G_j T_j (1 - \xi m_j)] \right\}} = \frac{\sum_{j=0}^k \eta_j Q_j}{\sum_{j=0}^k Q_j}, \quad (3)$$

где все обозначения соответствуют обозначениям в (2), при этом T_j^x и T_j - соответственно расчетные и фактические временные промежутки работы системы до j+1-го цикла ее модернизации; $Q_i = \sum_i Q_{ij}$.

4) Целесообразность проведения таких работ с точки зрения улучшения использования материальных и энергоресурсов определяется по неравенству

$$\Psi_M(k+1) - \Psi_M(k) \geq \delta_\Psi, \quad (4)$$

где $\Psi_M(k)$ и $\Psi_M(k+1)$ - соответственно ПИР при k-ой и (k+1)-й коррекции параметров;

δ_Ψ - регламентированное значение приращения (дифференциации) ПИР, определяемые нормативными документами по энергосбережению [3].

Процессы такого класса представляют собой относительно сложную многомерную систему с множеством возмущающих воздействий как со стороны технологического и электросилового оборудования, вследствие флуктуации питающего напряжения, износа рабочих органов измельчающих механизмов и пр., так и со стороны потоков исходных компонентов и готовой продукции,

Выводы

1. На основе формализации компонентов, влияющих на эффективность функционирования аграрных электротехнических комплексов, составлена методика определения ее количественной оценки.

2. Особенностью возможности применения данной методики является то, что при модернизации и улучшении параметров системы доля использования ВЭР и бросовых материалов должна возрастать быстрее, чем при замене старой системы на новую.

**Список использованных источников**

1. Андроник М.П. Техничко-экономические аспекты автоматизации / М.П. Андроник, В.П. Юрченко, А.В. Просянык // Хранение и переработка зерна. – 2003. - №2. – С. 51-52.
2. Аракелов В.Е. Методические вопросы экономии энергоресурсов / В.Е. Аракелов, А.И. Кремер. - М.: Энергоатомиздат, 1990.-192 с.
3. Арбузов С.П. Автоматизированная система моделирования и оптимизации технологических процессов / С.П. Арбузов // Сб. науч. тр. / Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, 2000. - Вып.10. - С. 18-21.

**ЗАГАЛЬНОСИСТЕМНА ЕФЕКТИВНІСТЬ АГРАРНИХ
ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ**

Діордієв В.Т., Діордієв А.А.

Анотація - в статті виконаний аналіз загальносистемної ефективності функціонування аграрних електротехнологічних комплексів. Виділені основні складові, що впливають на зазначений показник, виконана їх формалізація, яка лягла в основу методики розрахунку.

**SYSTEMS AND EFFICIENCY OF AGRICULTURAL
ELECTRICAL ENGINEERING COMPLEXES**

V. Diordiev, A. Diordiev

Summary

The article analyzes the system-wide efficiency of the functioning of agricultural electrotechnological complexes. The basic components influencing the indicated indicator are singled out, their formalization is carried out, which formed the basis of the calculation technique.