

Чахирев Л.В.

студент магистратуры 1 курса

ФГБОУ ВО «КГЭУ»,

Научные руководители:

канд. техн. наук, доц. Плотников В.В.,

канд. техн. наук, доц. Плотникова Л.В.

РФ, г. Казань

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Аннотация: *В статье описана одна из вариаций системного анализа и её использование на практике. Предложено использование программного обеспечения системного анализа для оптимизации различных технологических схем производств и основные преимущества такого использования. Представлены результаты использования программного обеспечения для проведения системного анализа на примере ПАО «Казаньоргсинтез».*

Ключевые слова: *системный анализ, программное обеспечение, энергоэффективность, критерии оценки эффективности.*

Проблема оптимизации и повышения эффективности схем производства стоит в различных отраслях, таких как промышленность, экология и экономика. В основном решением этой проблемы выступают оптимизация схем, оценка эффективности систем и использование вторичной энергии [1].

Одним из актуальных методов решения задачи повышения эффективности системы производства является одна из вариаций системного анализа, представляющего собой связку структурного и термодинамического анализа [2].

На первом этапе данной вариации системного анализа, с помощью структурного анализа сокращается количество рассчитываемых контуров, тем самым оптимизируется последовательность расчёта контуров. Таким образом, определяется необходимая последовательность элементов для дальнейших расчётов, которая используется на следующем этапе, термодинамическом анализе.

На втором этапе благодаря полученной последовательности, рассчитывается схема и термодинамический потенциал потоков, выявляются слабые с точки зрения термодинамической эффективности участки схемы, эффективность которых можно повысить использованием вторичной энергии.

При этом для проведения системного анализа используется информационная блок-схема, основанная на технологической схеме, где каждый элемент рассматривается, как «чёрный ящик», в котором важно только наличие входных и выходных связей и их привязка к определённым параметрам.

Использование программного обеспечения, реализующее системный анализ, в данном случае автоматизирует расчёт схем и вычисления эффективности больших схем производства [3-4].

Как дополнение к системному анализу возможно использование критериев оценки энергетической эффективности, которые позволяют оценить эффективность использования множество схем включения энергосберегающего оборудования и выбрать наиболее оптимальную схему производства.

Ранее данная вариация системного анализа применялась только на нефтехимических производствах для проектирования оптимальных схем производства, данный опыт применения был описан на примере проектирования оптимальных схем ХТС, построения расчётной модели теплотехнологической схемы нефтехимического производства и оптимизация химико-технологических процессов.

Далее использование системного анализа в целлюлозно-бумажной промышленности показало его эффективность в других областях промышленности.

В обоих случаях для расчёта использовался ручной расчёт схем, из-за чего замедлялся и усложнялся сам процесс оценки и оптимизации схем, а также возрастал риск ошибки при расчётах. Кроме того, ручной расчёт множества схем производства ещё более усложнял ситуацию.

Для автоматизации расчётов было разработано программное обеспечение, реализующее системный анализ с критериями энергоэффективности. Разработанное программное обеспечение может использоваться для создания и расчёта наиболее эффективной структуры различных сложноструктурированных схем производства и проводить быстрый, многократный расчёт различных схем включения энергосберегающего оборудования в промышленную систему с оценкой их эффективности [5] и выбором одного оптимального варианта. В целом, данное программное обеспечение позволило автоматизировать расчёты.

Работа данного программного обеспечения была протестирована на примере производства этилена на ПАО «Казаньоргсинтез», результатом системного анализа стал многократный расчёт различных схем производства и выбор наиболее оптимальной схемы, которая повысила тепловое КПД системы с 77,97% до 86,94% и эксергетическое КПД с 46,12% до 52,43%.

Перспективой развития направления автоматизации системного анализа с помощью программного обеспечения является разработка программного обеспечения системного анализа для оптимизации структуры технических и информационных схем.

Таким образом, мы видим, что рассмотренная разновидность системного анализа позволяет рассчитать и оптимизировать схему, а автоматизация этого анализа посредством разработки прикладной программы позволяет сделать это быстрее и эффективнее.

Источники

1. Сильвестрова А.С., Заятдинов Н.Н., Лаптева Т.В., Закиров Н.Н. Проектирование оптимальной ХТС на основе двухэтапных задач оптимизации // Вестник технологического университета. 2015. № 23. С. 110-115.

2. Кашипова Л.А., Шамсин И.Д., Плотникова Л.В. Разработка программного обеспечения для анализа структуры энергетических систем // Электроэнергетика глазами молодежи - 2018. - 2018. - С. 201-202.

3. Плотникова Л.В., Петрова О.Г., Плотников В.В. Построение расчетной модели сложноструктурированной теплотехнологической схемы нефтехимического производства // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2010. № 9-10. С. 21-27.

4. Макаров Д.В., Кашипова Л.А. Структурный анализ теплоэнергетических систем // Радиоэлектроника, электротехника и энергетика: тезисы докладов двадцать третьей международной научно-технической конференции студентов и аспирантов. Казань, 2017. С. 343.

5. Горбачева Е.О. О критериях и показателях в оценке энергоэффективности // Современные научные исследования и разработки. 2017. №9 (17). С. 121-123.