

## **РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ\***

***А.А. Бодягина***

Самарский государственный технический университет  
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244  
E-mail: tonya\_bodyagina@mail.ru

*Рассмотрены основные задачи автоматизации расчета технико-экономических показателей работы оборудования ТЭЦ. Изучен весь процесс расчета ТЭП и приведена идеальная схема автоматизации. Предложен подход к автоматизации процесса расчета ТЭП, максимально приближенный к текущей ситуации на станциях.*

***Ключевые слова:*** автоматизация, технико-экономические показатели, ТЭЦ.

Для успешного управления таким промышленным предприятием, как ТЭЦ, в современных условиях руководству необходимо обладать достоверной и оперативной информацией [1]. Одним из основных потоков информации, влияющим на принятие решения, являются сведения о работе и текущем состоянии оборудования. Процесс сбора значений технологических параметров объединяет несколько ступеней обработки данных, и в настоящее время информация от уровня оборудования до уровня руководителя проходит достаточно долгий путь, зачастую теряя свою актуальность и достоверность.

Консолидацию и контроль производственно-технических данных осуществляют производственно-технические отделы ТЭЦ, в частности группы учета. Перед ними ставятся задачи сбора, обработки и анализа данных, отображающих реальную ситуацию работы станции. В настоящее время решение данной задачи не может осуществляться оперативно по причине отсутствия автоматизированных систем сбора, обработки и расчета информации.

На основании собранной и обработанной информации проводится анализ и расчет основных технико-экономических показателей (ТЭП) работы ТЭЦ. Полученные результаты передаются руководству станции (начальники отделов, департаментов, управлений, гл. инженер), которое уже видит ситуацию с некоторым опозданием – от нескольких часов до нескольких дней, в связи с этим в настоящее время об оперативном управлении речь идти не может.

Рассмотрим подробнее процесс расчета ТЭП.

На начальном этапе осуществляется сбор данных, который включает в себя сбор показателей работы оборудования с цехов (в основном бумажные ведомости), сбор данных с автоматизированных первичных источников (в основном это АИСКУЭ, АСУТП), обработку данных диаграммных лент (вторичные самопишущие приборы). Данный этап занимает большое количество времени и сопровождается следующими основными проблемами:

– данные бумажных ведомостей необходимо дополнительно обрабатывать и консолидировать;

---

\* Работа выполнена при поддержке АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2010 годы)», проект 2.1.2/4236.

*Антонина Александровна Бодягина – аспирант.*

– автоматизированные первичные источники содержат в себе различный набор параметров с различной детализацией, возникает необходимость дополнительной обработки и консолидации данных;

– обработка диаграммных лент сопровождается погрешностью считывания информации и дополнительной обработкой данных (применение коэффициентов) и их консолидацией;

– необходимо дополнительное выяснение информации о работе оборудования (смена режима, остановки, пуски).

На следующем этапе собранные данные обрабатываются и приводятся в необходимый вид (группировка, применение коэффициентов). При неавтоматизированной обработке данных проявляется человеческий фактор, и соответственно может возникнуть потеря достоверности данных.

Далее осуществляется сам расчет основных фактических и нормативных ТЭП [2]. Для расчета нормативных ТЭП используется нормативно-техническая документация по топливоиспользованию (НТД). Неавтоматизированное снятие значений параметров с номограмм НТД приводит к погрешности расчета.

На последующих этапах проводится анализ ТЭП и на основании его готовятся отчетные формы. Анализ осуществляется по двум направлениям: сопоставление фактических и нормативных данных и изучение поведения параметров в динамике с различной дискретностью (часы, дни, месяцы, годы).

Кроме основной задачи – расчета ТЭП – группа учета выполняет прогнозирование ТЭП на основании данных предыдущих лет и нормативных алгоритмов [3, 4].

Неавтоматизированное решение задач анализа и прогнозирования ТЭП приводит к возникновению ошибок на этапе формирования табличных форм из различных источников.

Для решения задач описанного процесса можно представить следующую идеализированную схему автоматизации процесса расчета (рис. 1).

На всем оборудовании ТЭЦ установлены современные приборы, снимающие показатели работы оборудования. Оборудование управляется АСУТП с рабочих мест операторов. Посредством локальных сетей информация передается в отделы анализа технической информации для анализа и обработки. Необходимая информация по работе всего оборудования хранится на общем сервере станции и может быть доступна в режиме реального времени. Далее собранная информация автоматизировано передается для анализа, дальнейшего расчета и подготовки отчетных форм по основным ТЭП работы станции в автоматизированную систему управления предприятия на сервере, информация с которого доступна сотрудникам различных отделов и служб ТЭЦ и главному инженеру. Соответственно информация о работе оборудования доступна в режиме реального времени руководству предприятия, и задачи управления решаются своевременно. Тем самым повышается эффективность управления.

На текущий момент в энергетических компаниях в общем можно отметить следующие основные проблемы, мешающие созданию идеальной комплексной автоматизированной системы управления предприятием:

- 1) устаревшее оборудование с устаревшими АСУТП;
- 2) отсутствие комплексной автоматизации нижнего уровня;
- 3) отсутствие единого информационного пространства между системами нижнего и верхнего уровня;
- 4) разрозненные системы АСУП, предназначенные для различных подразделений, но с пересекающейся информацией;

- 5) отсутствие соответствующего финансирования для проведения необходимых мероприятий.

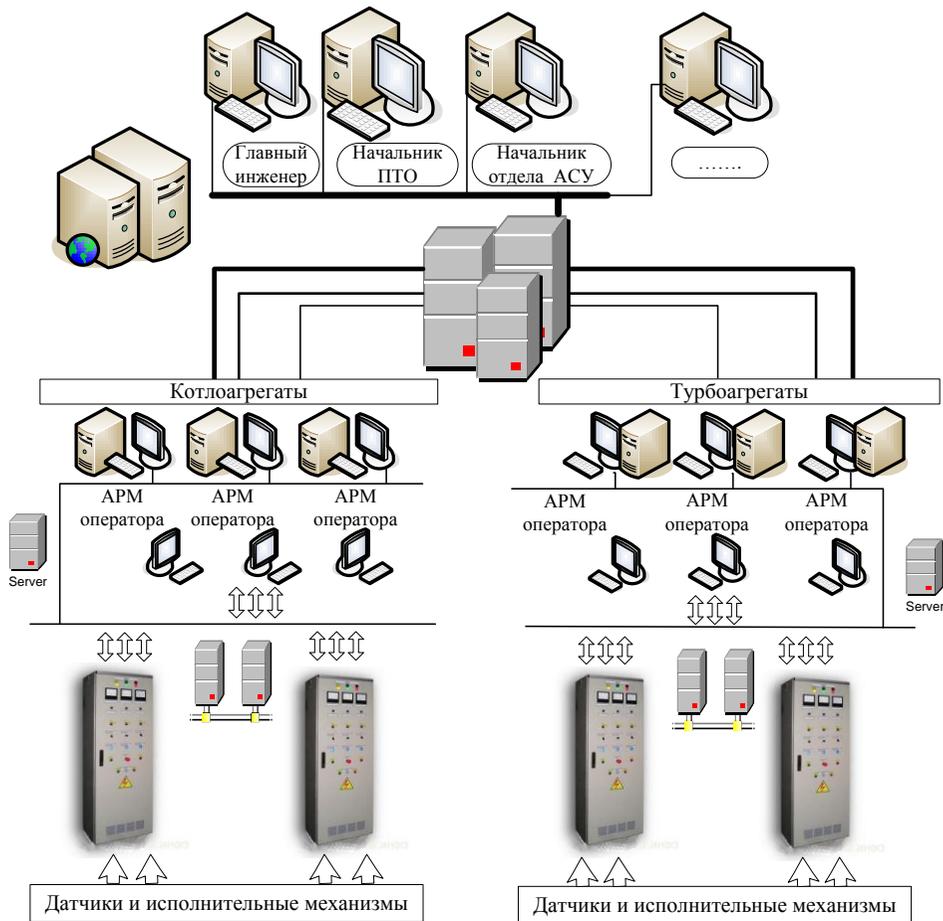


Рис. 1. Идеализированная схема автоматизации процесса расчета ТЭП

Исходя из анализа описанных процессов и идеальной схемы автоматизации разработана следующая структурная схема АСУП, призванная решать основные проблемы процесса расчета ТЭП (рис. 2). Рассмотрим подробнее соответствие модулей, представленных на схеме, бизнес-процессу расчета ТЭП.

Модуль обработки диаграммных лент предназначен для автоматизированной обработки диаграммных лент. Для автоматизированной обработки используются дигитайзеры [5]. Дигитайзеры подключаются к рабочему месту с установленной АСУП, обработка лент осуществляется с помощью модуля обработки диаграммных лент, и данные автоматически сохраняются в базу.

Модуль импорта предназначен для автоматизированного сбора данных с автоматизированных первичных источников. Для автоматизации программно настраивается связь с источником данных (например, АСКУЭ и прочие АСУТП) и данные автоматически сохраняются в необходимом виде (консолидируются либо агрегируются).

Модуль нормативно-справочной информации предназначен для хранения таблиц для построения номограмм. С помощью сканированных графиков заполняется

один раз (до следующего изменения НТД) и дает возможность программной интерполяции значений по графику и использования этих значений в формулах расчета ТЭП.

Модуль учета времени работы оборудования предназначен для учета информации по оборудованию. Специалистами вводятся значения по состоянию оборудования, а текущие показатели часов работы, количества пусков и т.д. рассчитываются автоматически на основании введенных состояний и сохраняются в базу для дальнейшего использования в расчете ТЭП.

Модуль ручного ввода данных предназначен для ввода значений, не полученных автоматизированным способом, например, информации в цехах о работе оборудования (показатели, снятые вручную для ведомостей), а также для корректировки исходных данных.

Модуль моделей расчета предназначен для расчета ТЭП по различным аспектам (усреднение по времени: сумма, среднее, взвешенное, отсутствие усреднения; расчет по заданным алгоритмам по оборудованию, по станции всего, по факту, нормативу, номиналу, прогнозу).

Модуль вывода отчетных форм предназначен для формирования на основании рассчитанных данных отчетных и внутренних форм различного содержания (формы анализа, формы прогноза, отчетные формы утвержденного вида – макет 15506, макет норматива и т.д.).

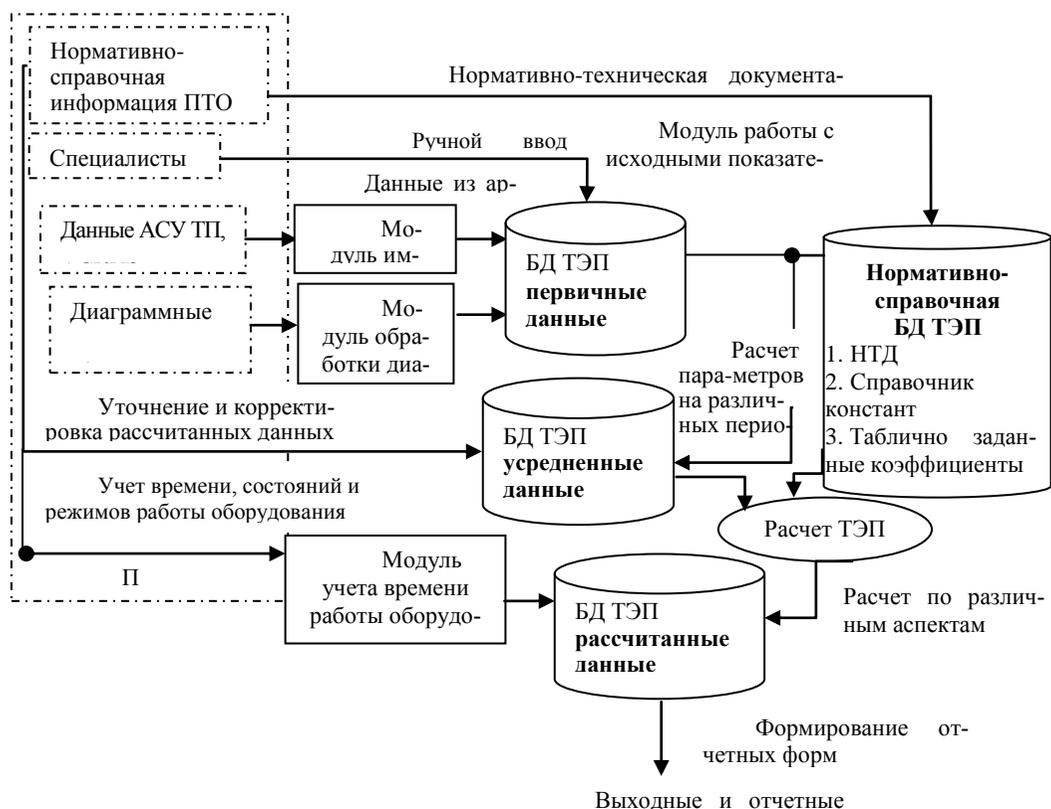


Рис. 2. Схема автоматизированной системы для решения задач по расчету ТЭП

Данная система должна входить в схему автоматизации ТЭЦ для приближения существующего уровня автоматизации к идеальному. Место представленной систе-

мы в идеальной схеме – система управления на общем сервере, установленная на рабочих местах сотрудников различных отделов, служб и цехов ТЭЦ, участвующих в подготовке и учете ТЭП.

Создание и внедрение такой системы позволит снизить трудозатраты, уменьшить количество ошибок при обработке и расчете показателей. Предлагаемый подход предоставляет возможность поэтапного перехода к идеальной системе автоматизации предприятия, обеспечивая непрерывный рост показателей эффективности функционирования как самой системы, так и предприятия в целом.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Петров Ю.А., Шлимович Е.Л., Ирютин Ю.В. и др.* Комплексная автоматизация управления предприятием. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 160 с.
2. Методические указания по составлению отчета электростанций и акционерного общества энергетики и электрификации о тепловой экономичности оборудования: РД 34.08.552-95: утв. Минтопэнерго РФ. – 109 с.
3. Методические указания по прогнозированию удельных расходов топлива: РД 153-34.0-09.115-98: утв. Российским акционерным обществом энергетики и электрификации «ЕЭС России». – 20 с.
4. *Бердникова Е.В., Серенков В.Е.* Модель прогнозирования удельных расходов топлива на отпуск электроэнергии и тепла ТЭЦ // VII Всероссийская научная конференция с международным участием «Математическое моделирование и краевые задачи»: труды (часть 2). – Самара, 2010. – С. 26-29.
5. Что такое дигитайзер GTCO CalComp. Общая информация, статьи. Широкоформатное оборудование. Каталог [Электронный ресурс] / Ю.П. Зайченко. – Режим доступа: <http://www.nstor.ru/ru/catalog/42/28.html>, свободный. – Загл. с экрана. – Язык рус.

*Статья поступила в редакцию 15 сентября 2010 г.*

UDC 65.011.56

## **PROBLEMS OF PROCESSING AUTOMATIZATION AND ANALYSIS OF TECHNO-ECONOMIC PERFORMANCE OF POWER PLANT EQUIPMENT SOLUTION**

***A.A. Bodyagina***

Samara State Technical University  
244, Molodogvardeyskaya str., Samara, 443100

*The main problems of automatization of the calculation of techno-economic performance of power plant equipment are considered in the paper. The subject of research is the entire process of the techno-economic performance calculation. An ideal scheme of automatization is given. The suggested approach to the automatization of calculation of the techno-economic performance process is adapted to the current situation at power plants.*

***Keywords:*** automation, techno-economic performance, Power Plant.

---

*Antonina A. Bodyagina – Postgraduate student.*