

ПАСПОРТИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

В.Л. Казаринова, Д.А. Шнайдер

Рассматриваются основные принципы построения автоматизированной информационной системы (АИС) ведения энергетических паспортов промышленных потребителей. Приводится структура базы данных, основные функции интерфейса пользователя, порядок организации работы с АИС. В результате внедрения данной системы на промышленном предприятии технические эксперты получают объективную информацию об уровне и эффективности использования предприятием топливно-энергетических ресурсов.

Ключевые слова: паспортизация, топливно-энергетические ресурсы, средства автоматизации.

Энергетический паспорт топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) представляет собой документ, который характеризует состояние энергетического хозяйства предприятия. В нем отражается фактическое положение по составу энергетического и технологического оборудования, зданий и сооружений, сведения о структуре энергетических затрат на производство, показатели эффективности использования энергоресурсов, сведения об энергосберегающих мероприятиях.

Основные положения энергетической паспортизации регламентируются государственным стандартом [1].

Составлению энергетического паспорта предшествует частичный или полный аудит, который предполагает детальное обследование потребителей ресурсов.

Внедрение энергетического паспорта тесно связано с внедрением системы приборного учета и контроля энергоносителей, обеспечивающей сбор информации о фактическом потреблении ресурсов.

1. Общая структура

Для автоматизации ведения энергетических паспортов промышленных потребителей топливно-энергетических ресурсов сотрудниками кафедры «Автоматика и Управление» ЮУрГУ совместно со специалистами ЦЭСТ ОАО «ММК» была разработана автоматизированная информационная система (АИС) «Энергетический паспорт». При разработке АИС «Энергетический паспорт» использовались формы, приведенные в [1], которые были доработаны с учетом специфики ОАО «ММК».

Казаринова Вера Львовна - к.т.н., доцент кафедры автоматизации и управления ЮУрГУ; kzveral@ait.susu.ac.ru.

Шнайдер Дмитрий Александрович - к.т.н., доцент кафедры автоматизации и управления ЮУрГУ; shnyder@ait.susu.ac.ru.

АИС «Энергетический паспорт» включает в себя три основных модуля:

- базу данных;
- интерфейс пользователя;
- модуль синхронизации.

Общая структура АИС «Энергетический паспорт» представлена на рис. 1.

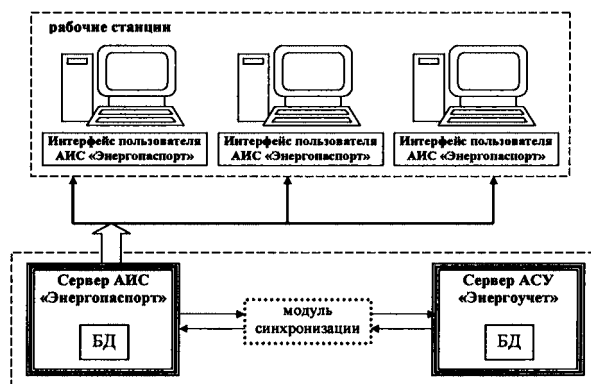


Рис. 1. Общая структура АИС «Энергетический паспорт»

Ядром АИС «Энергетический паспорт» является информационная база данных. Здесь содержатся сведения об организационной структуре предприятия, установленных узлах учета, технологическом оборудовании, потребляющем топливно-энергетические ресурсы, энергосберегающих мероприятиях, а также справочные данные по перечню и характеристикам ресурсопотребляющего оборудования.

Поддержка ведения базы данных в АИС «Энергетический паспорт» реализуется посредством системы управления базами данных (СУБД) Interbase. Указанная СУБД не требовательна к ресурсам, обеспечивая при этом высокую функциональность и надежность, в том числе защиту данных посредством резервного копирования, отката изменений и идентификации пользователей.

Модуль синхронизации осуществляет перенос данных из системы приборного учета и контроля энергоносителей АСУ «Энергоучет» в АИС «Энергетический паспорт». В частности, ежедневно обновляются сведения о логической структуре данных, на основе которых строится иерархическое дерево объектов учета в интерфейсе пользователя АИС «Энергетический паспорт».

Интерфейс пользователя реализует следующие функции:

- регистрация пользователей при запуске программы;
- ввод, редактирование, агрегирование, вывод в отчет данных о потреблении тепловой энергии, технологических газов, топливных газов, пожарно-питьевой и технической воды;
- ввод, редактирование, агрегирование, вывод в отчет данных о потреблении электрической энергии;
- ведение форм энергетического паспорта согласно [1].

Общий вид интерфейса пользователя представлен на рис. 2.

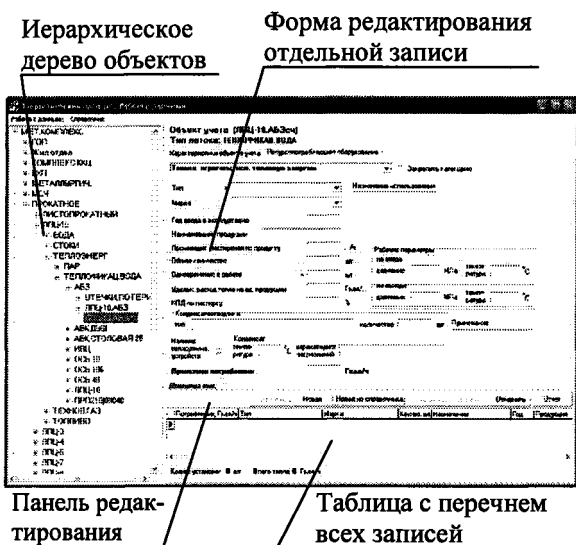


Рис. 2. Общий вид интерфейса пользователя

Интерфейс пользователя состоит из двух частей: иерархического дерева объектов и области работы с данными. В общем случае окно работы с данными состоит из трех разделов: в нижней части расположена таблица с перечнем всех записей, в верхней части - форма с полями, в которых редактируется отдельная запись, в средней части - панель с кнопками редактирования.

Общий вид структуры иерархического дерева приведен на рис. 3.

На самом нижнем уровне иерархии находятся объекты учета, которые могут представлять собой потребление ресурса группой зданий или частью одного здания, группой оборудования или одной единицей оборудования. Перечень объектов учета

формируется на основе сведений из АСУ «Энергоучет» ОАО «ММК».

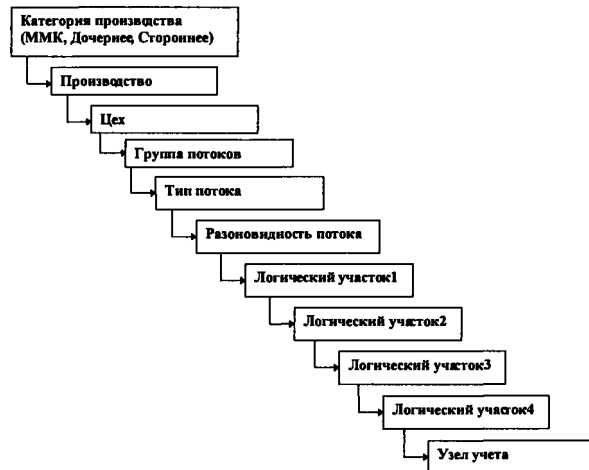


Рис. 3. Структура иерархического дерева

На объектах учета в интерфейсе пользователя АИС «Энергетический паспорт» осуществляется ввод информации о проектном потреблении тепловой энергии, топливных газов, продуктов разделения воздуха, пожарно-питьевой и технической воды. Величина проектной нагрузки может быть задана двумя способами:

- пользователь вводит общую величину проектной нагрузки на объект учета;
- пользователь вводит сведения о проектной нагрузке на оборудование, подключенное к объекту учета, после чего программа агрегирует проектные нагрузки оборудования и рассчитывает нагрузку на объект учета.

Достоверную оценку необходимого уровня нагрузки объекта можно сделать на основе детального энергетического обследования ресурсопотребляющего оборудования. Однако, такие обследования являются трудоемким мероприятием. Из-за ограниченности ресурсов, выделяемых для проведения работ по паспортизации, детальные обследования могут быть рекомендованы в следующих случаях:

- решения локальных задач оценки потребления энергоресурсов на уровне конкретных потребителей;
- проведения выборочных обследований.

В случае принятия решения о проведении детального энергетического обследования ресурсопотребляющего оборудования объекта, АИС «Энергетический паспорт» предусматривает хранение и обработку данных для следующих категорий оборудования, представленных на рис. 4.

На основе данных о паспортных характеристиках оборудования осуществляется расчет проектной нагрузки. Перечень реализованных расчетов включает в себя:

- теплотехнические расчеты нагрузок отопительных приборов, калориферных установок,

трубопроводов внутри здания, отопительных агрегатов, водоподогревающего оборудования;

- расчет потребления воды санитарными приборами.

При расчете используются справочные характеристики оборудования, в зависимости от типа, марки установленного прибора. В теплотехнических расчетах используются параметры теплоносителя.



Рис. 4. Категории оборудования объектов учета

Для технологических агрегатов, использующих топливо, технологические газы, воду, проектная нагрузка может определяться одним из двух способов:

- суммированием нагрузок оборудования, входящего в состав данного агрегата.
- величина проектной нагрузки на агрегат принимается равной паспортной величине.

В состав агрегата может входить оборудование разного типа и марок. Часть данного оборудования на момент обследования может быть выведено из работы. В этом случае использование паспортной нагрузки агрегата некорректно и необходимо осуществлять расчет по работающему оборудованию, установленному на агрегате.

Для учета электрической энергии на ОАО «ММК» в настоящий момент создается отдельная АСУ, поэтому в АИС «Энергетический паспорт» нет объектов учета электроэнергии. Ввод и редактирование информации о потреблении электрической энергии осуществляется в АИС «Энергетический паспорт» в целом для цеха.

Согласно [1] на уровне цеха в программе реализовано ведение соответствующих форм, включающих в себя следующие данные:

- общие сведения о потребителе ТЭР;
- сведения о потреблении электроэнергии, тепловой энергии, котельно-печного и моторного топлива;

- сведения о показателях эффективности использования ТЭР;

- сведения об энергосберегающих мероприятиях.

Заключение

Разработанная АИС «Энергетический паспорт» позволяет автоматизировать ввод, хранение и редактирование энергетических паспортов промышленных потребителей топливно-энергетических ресурсов.

В АИС «Энергетический паспорт» реализовано ведение проектных нагрузок объектов учета для тепловой энергии, технологических газов, топливных газов, пожарно-питьевой и технической воды. Для каждого объекта учета сведения о нагрузке могут быть детализированы на уровне агрегатов и технологического оборудования. Информация по объектам учета интегрирована с системой приборного учета и контроля энергоносителей АСУ «Энергоучет» ОАО «ММК», обеспечивающей сбор информации о фактическом потреблении ресурсов.

Реализованный на уровне цеха интерфейс ввода данных о потреблении электрической энергии позволяет вести учет установленного в цехе электрооборудования, при этом возможно агрегирование суммарной мощности установок, а также ведение перечня отключаемого и неэффективно работающего оборудования. Кроме того, в АИС «Энергетический паспорт» реализован учет характеристик цеховых трансформаторов и параметров синхронных двигателей.

На уровне цеха разработан интерфейс ведения форм энергетического паспорта согласно [1], что позволяет автоматизировать редактирование, агрегирование и вывод в отчет показателей использования топливно-энергетических ресурсов объектами производственного и общехозяйственного назначения ОАО «ММК».

В целом, использование АИС «Энергетический паспорт» позволяет оценить эффективность расхода ресурсов на основе сопоставления фактических и проектных нагрузок объектов учета. Информация о проектных нагрузках сторонних и дочерних предприятий предоставляет базовую информацию для заключения договоров на пользование энергетическими ресурсами.

Литература

1. ГОСТ 51379-99. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. - М.: Изд-во стандартов, 1999. -11с.

Поступила в редакцию 6 мая 2008 г.