

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 621.311

СТРУКТУРА И ЗАДАЧИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕТА И УПРАВЛЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Н. В. Грунтович, Н. В. Токочакова

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

В Директиве Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. изложены требования к организации жесткого контроля и снижения удельных материальных затрат на единицу выпускаемой продукции на основе модернизации, реконструкции производств, совершенствования системы подготовки и повышения квалификации специалистов в области энерго- и ресурсосбережения при обязательном энергетическом обследовании организаций для выявления резервов экономии ТЭР. Опыт проведения энергетического обследования промышленных потребителей РБ показывает, что потенциал экономии ТЭР составляет 15–20 %. Необходимо только научиться управлять потреблением ТЭР. Для этих целей на предприятиях необходимо создание компьютерной интеллектуальной системы технического учета и управления потреблением топливно-энергетических ресурсов (рис. 1).

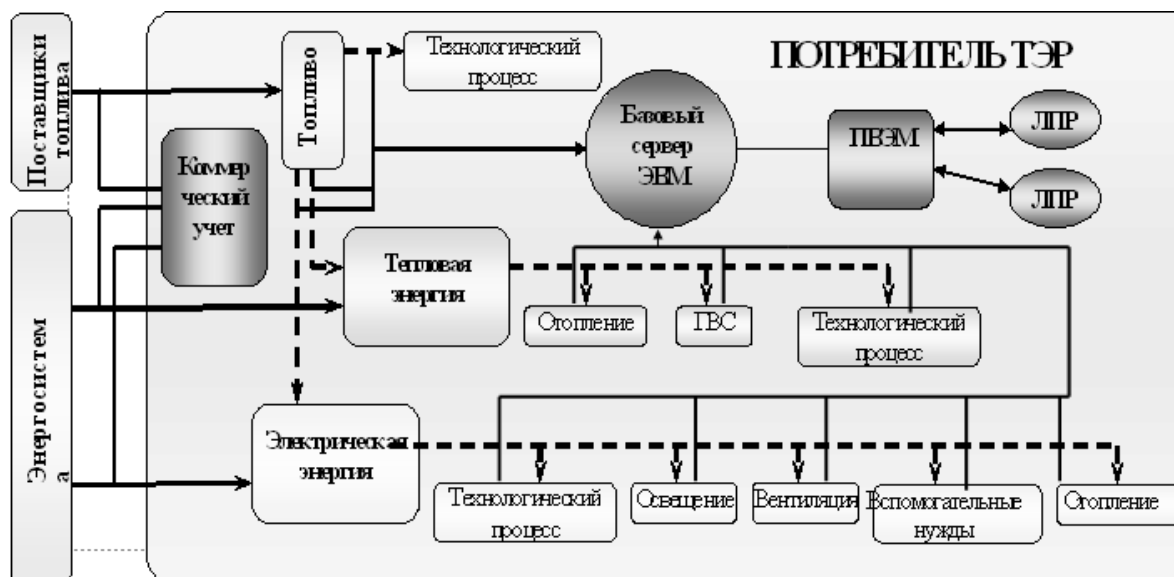


Рис. 1. Функциональная схема интеллектуальной системы технического учета и управления потреблением ТЭР

Основными задачами интеллектуальной системы технического учета являются:

- прогнозирование удельного расхода ТЭР в зависимости от планируемого выпуска продукции;
- регламентный контроль энергоэффективности ежеквартально или по усмотрению предприятия;
- контроль и оптимизация режимов работы оборудования с помощью математических моделей;
- определение потенциала энергосбережения на основе дифференциального показателя энергоэффективности;
- оперативное диагностирование энергопотоков;
- оптимизация режимов работы энергоустановок.

Общие принципы создания интеллектуальной системы технического учета (ИСТУ) приведены на рис. 2. ИСТУ должна включать набор базовых элементов системы: база знаний (БЗ), решатель, система советов и объяснений и блок накопления знаний. Ядром ИСТУ является база знаний, которая может содержать любую формализованную информацию. База знаний может иметь распределенную структуру и храниться в разных частях всей системы. Управление такой базой осуществляется при помощи системы управления базы знаний (СУБЗ).

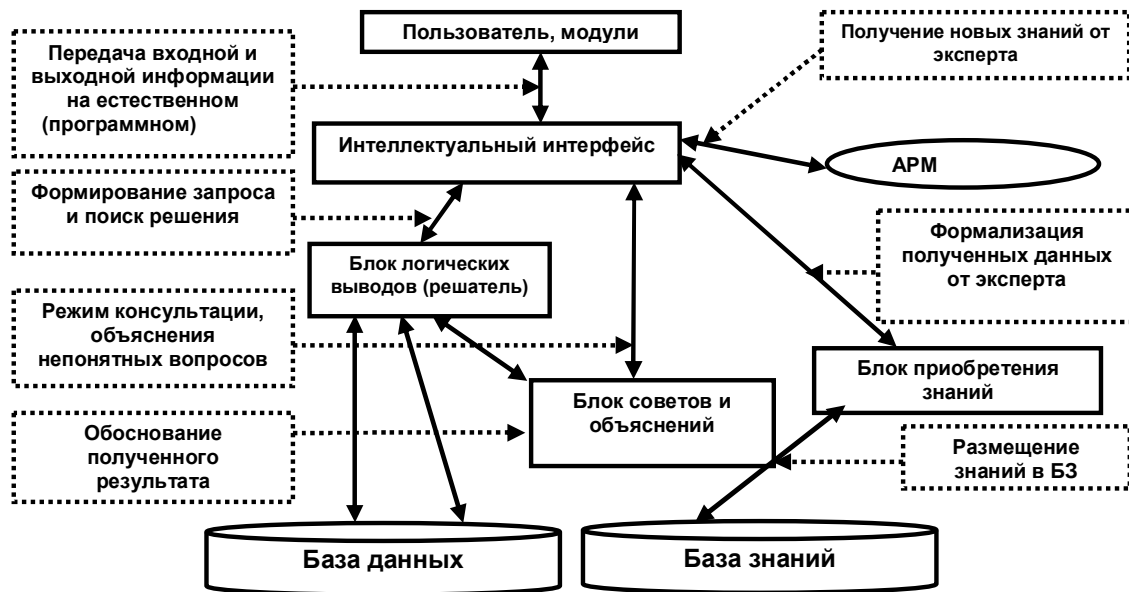


Рис. 2. Структурная схема интеллектуальной системы технического учета

Информация базы знаний представляется в соответствии с выбранной моделью описания предметной области на основе полученных данных. Блок вывода решений и блок советов и объяснений использует эти знания для ответа на вопросы пользователя, реагирования на ситуацию и принятия решения в автоматическом режиме. АРМ представляет собой совокупность аппаратных, программных средств и средств интеллектуализации (адаптивный пользовательский интерфейс).

Эффективная работа ИСТУ определяется уровнем организации движений информации по предприятию в виде информационных потоков. Создаваемая интеллек-

туальная система технического учета должна соответствовать предъявляемым требованиям: скорости обработки и доставки информации, скорости и качеству принятия решений и возможности принятия их в автоматическом режиме, возможности адаптации в любой ситуации, легкости получения и выделения новых знаний.

ИСТУ должна обладать надежностью, использовать передовые и интеллектуальные технологии, а также должна быть простой в эксплуатации и принятии решений.

Для иллюстрации работы ИСТУ рассмотрим информацию, представленную на рис. 3, где каждая точка характеризует работу технологического оборудования по суткам, т. е. суточному количеству выпускаемой продукции соответствует удельный расход электрической энергии. Большие колебания удельного расхода при одном и том же объеме выпуска продукции могут быть объяснены ретроспективным анализом при изучении суточных карт режимов работы технологического оборудования во время энергетического обследования. Анализ можно выполнять также ежедневно при помощи интеллектуальной системы технического учета. Следуя рекомендациям Департамента по энергоэффективности, представленные статистические данные технологического оборудования разделены на область «текущих», «перспективных» и «прогрессивных» норм. В случае возникновения значительного перерасхода ТЭР, предлагается ввести область недопустимого удельного расхода. Это предполагает проведение административного расследования с целью совершенствования организации работы или улучшения работы технологического оборудования. Построение указанных областей удельного расхода осуществляется при помощи соответствующей компьютерной программы интеллектуальной системы технического учета (рис. 4).

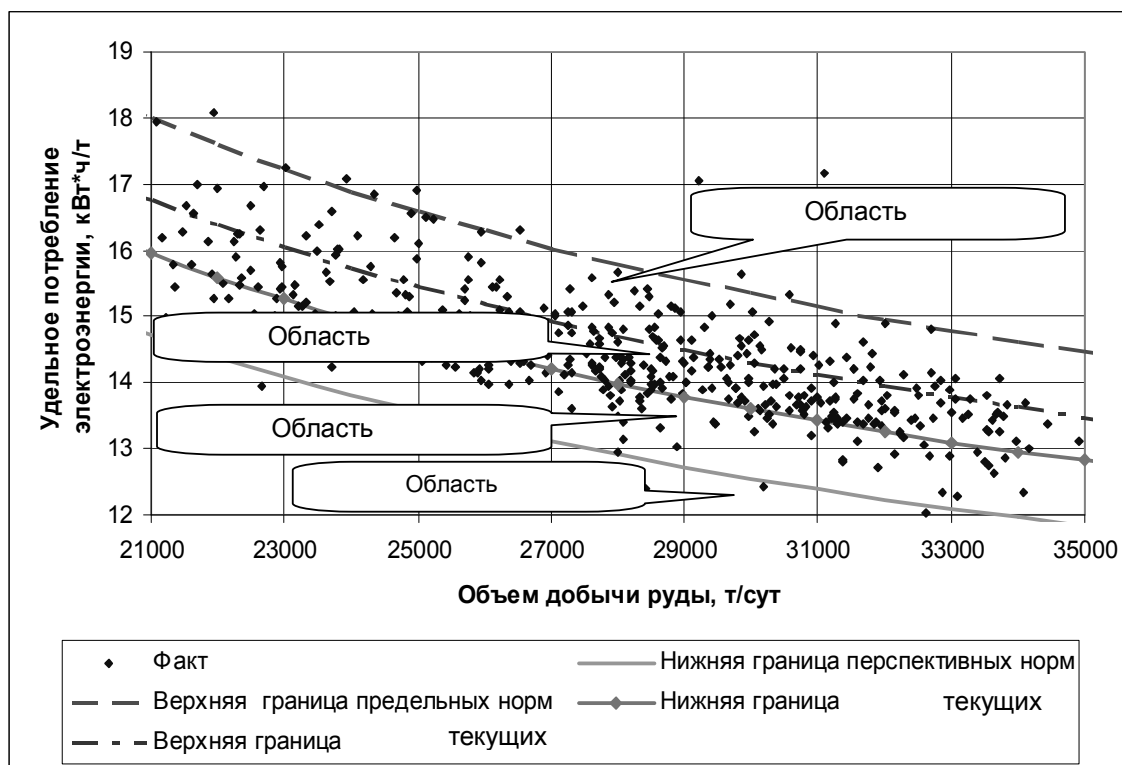


Рис. 3. Зависимость удельного потребления электроэнергии от объема добычи руды на предприятии горнодобывающей промышленности

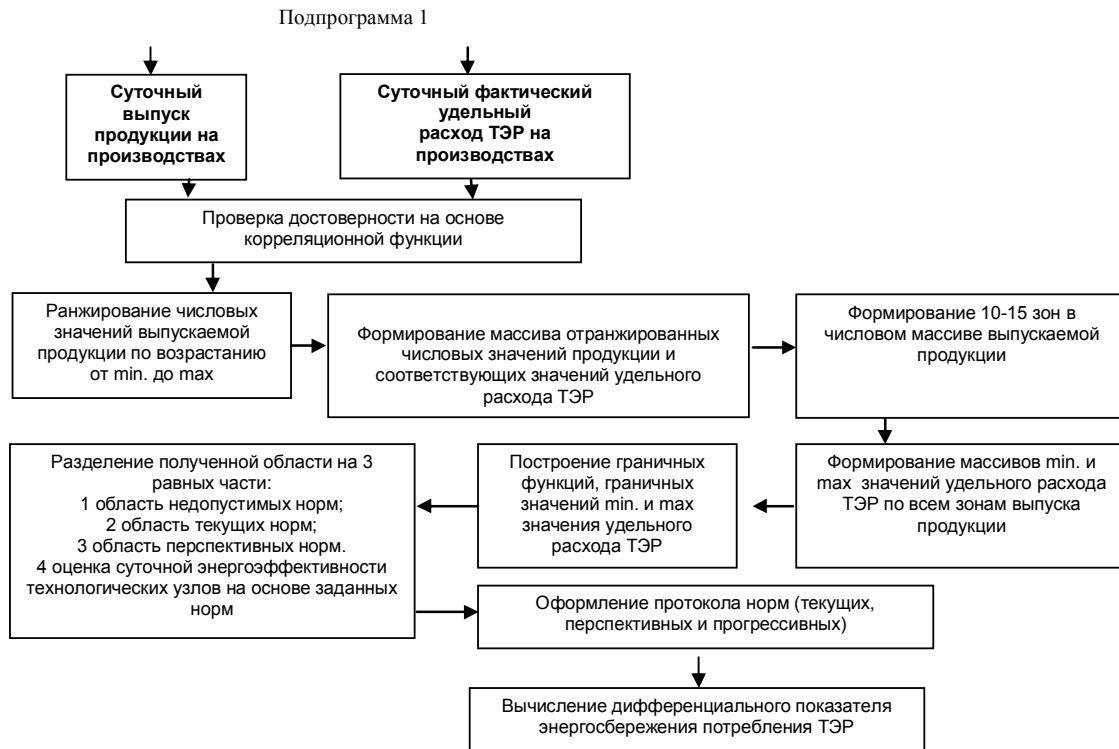


Рис. 4. Блок-схема алгоритма вычисления дифференциального показателя энергетической эффективности

Интеллектуальная система технического учета строится по модульному принципу: модуль целевых функций управления; модуль достоверности; модуль технико-экономических показателей котельных и компрессорных станций; модуль регистрации отказов, поломок и аварий; модуль потерь ТЭР; модуль диагностирования энергопотоков; модуль прогнозирования технического состояния энергетического и технологического оборудования; модуль контроля вторичных энергоресурсов; модуль энергетических балансов; справочный модуль (нормативные документы, схемы); модуль отчетной документации; модуль начисления премий за экономию ТЭР; модуль регламентного контроля энергетической эффективности.

Регламентный контроль энергетической эффективности проводится при помощи модулей на основе математических моделей, алгоритмов и компьютерных программ.

По предварительному анализу работы отдельных предприятий, применение интеллектуальных систем технического учета и управления потреблением ТЭР позволит: во-первых, снизить потребление ТЭР на 15–20 %; во-вторых, на строгой научной основе осуществлять формирование программ по энергосбережению на промышленных предприятиях; в-третьих, формировать перспективный план модернизации технологического оборудования.

Выводы

1. Для повышения энергетической эффективности промышленных предприятий необходимо скорейшее внедрение современных компьютерных систем технического учета.

2. При создании интеллектуальных систем технического учета необходима установка современных счетчиков с учетом глубокой декомпозиции технологического процесса.

3. Для обеспечения высокой эффективности интеллектуальной системы технического учета необходима разработка соответствующих пакетов прикладных проблем с использованием математических моделей работы технологического оборудования и технологического процесса в целом.