



Секция 3. СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ,
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ, РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРУБОПРОВОДНЫХ
СИСТЕМАХ ЭНЕРГЕТИКИ

Тевяшев А.Д.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Проблема создания и внедрения новых информационных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий является в настоящее время центральной проблемой, стоящей перед разработчиками автоматизированных систем управления технологическими процессами в трубопроводных системах энергетике (ТСЭ). Практическая реализация новых технологий приводит к необходимости перехода от автоматизированных систем управления к геоинформационно-аналитическим системам управления (ГИАСУ ТСЭ). Разработка и внедрение ГИАСУ ТСЭ призваны обеспечить:

- все уровни оперативно-диспетчерского управления полной, достоверной и непротиворечивой информацией, необходимой для оперативного и научно обоснованного принятия решения по ведению оптимальных технологических режимов транспорта и распределения целевых продуктов в ТСЭ;
- непрерывный мониторинг технического состояния технологического оборудования (участков трубопроводов, транспортных и распределительных сетей, насосных, компрессорных и газораспределительных станций, подземных хранилищ природного газа и резервуаров чистой воды и т.д.) определение мест и объемов непроизводительных потерь ЦП в ТСЭ на основании результатов прямых и косвенных измерений параметров потоков ЦП;
- сокращение материальных и энергетических затрат на транспорт и распределение ЦП в ТСЭ за счет оптимизации режимов работы технологического оборудования с учётом его технического состояния;
- повышение экологической безопасности и сокращение количества аварий в ТСЭ за счет внедрения эффективных методов диагностики и прогнозирования изменения технического состояния технологического оборудования;
- повышение дисциплины исполнения договорных обязательств между поставщиками и потребителями ЦП за счет строгого учета объемов поставок и потребления ЦП, повышения надежности функционирования ТСЭ и создания комфортных и высокоэффективных условий работы на всех уровнях оперативно-диспетчерского управления ТСЭ.



Секция 3. Современные информационные, ресурсосберегающие, экологически безопасные технологии в энергетике

Достижения поставленной цели обеспечиваются за счет использования:

- методологии структурного системного анализа и проектирования крупномасштабных ГИАСУ;
- единого информационного пространства в виде единой распределенной базы данных по структуре и параметрам ТСЭ единой распределенной информационно-вычислительной сети;
- современных средств телеизмерений и телемеханики;
- единой системы стохастических моделей технологических процессов добычи, подготовки, транспорта и распределения ЦП в ТСЭ;
- универсальной методики оценки точности модельных расчетов по оперативным данным с учетом метрологических характеристик средств измерения и каналов связи;
- функционально полной системы задач оперативно-диспетчерского управления режимами подготовки, хранения, транспорт и распределение ЦП в ТСЭ.

Геоинформационно-аналитическая система управления режимами подготовки, хранения, транспорта и распределения ЦП в ТСЭ включает в себя две взаимосвязанные подсистемы - геоинформационную и аналитическую.

1. **Геоинформационная подсистема** реализует новые информационные технологии. Пространственная распределенность ТСЭ и необходимость получения полной и достоверной информации о пространственном местоположении, структуре и параметрах каждого элемента ТСЭ привели к тому, что инвариантным ядром всех информационных баз данных стали многоуровневые электронные карты. Каждая электронная карта включает топооснову и множество связанных с ней слоев. В каждом слое находится определенное подмножество пространственно распределенных объектов ТСЭ. Каждый объект представляет собой графический образ, с которым связаны текстовые базы данных, содержащие всю необходимую статическую информацию о данном объекте, а также всю динамическую информацию о его состоянии и режимных параметрах его работы. Каждый слой может быть совмещен с топоосновой, или с любым другим слоем, или с их произвольной комбинацией.

Такая структурная организация баз данных является необходимым информационным базисом, на котором основаны ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии в ГТС.

2. **Аналитическая подсистема** реализует ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии.

2.1 Ресурсосберегающие технологии. Переход к ресурсосберегающим технологиям в реальных условиях функционирования ТСЭ возможен только за счет оптимизации технологических процессов транспорта и распределения товарного газа. Это привело к необходимости создания систем оптимального



Секция 3. Современные информационные, ресурсосберегающие, экологически безопасные технологии в энергетике

стохастического управления технологическими процессами в ТЭС. Как показал отечественный и зарубежный опыт, наиболее эффективными являются двухэтапные системы, включающие на первом этапе оптимальное планирование режима по прогнозируемым данным, а на втором - его коррекцию по фактическим данным, полученным в результате измерений. Оптимизация режимов работы технологического оборудования осуществляется по его реальным (предварительно идентифицированным) характеристикам с учетом его технического состояния.

Математической основой аналитической подсистемы является разработанная система стохастических моделей, включающая в себя два взаимосвязанных класса моделей:

стохастическую модель квазистационарного неизотермического режима транспорт и распределение ЦП в ТЭС, которая наиболее адекватно описывает как фактические режимы транспорт и распределение ЦП в ТЭС, так и неустраняемую неопределённость технического состояния и параметров технологического оборудования ТЭС;

стохастическую модель взаимосвязанных процессов потребления ЦП в ТЭС с множеством хронологических, метеорологических и организационных факторов, обеспечивающую возможность наиболее адекватно прогнозировать широкий класс взаимосвязанных не стационарных, не однородных случайных процессов с полиномиальными, полигармоническими и стохастическими трендами.

2.2 Экологически безопасные технологии. Достижение экологической безопасности ТЭС осуществляется путем комплексного решения двух проблем - предотвращения возникновения аварийных ситуаций в ТЭС и оптимального управления по локализации и устранению аварии.

1. Новицкий Н.Н. Трубопроводные системы энергетики: математическое моделирование и оптимизация [Текст] / Н.Н. Новицкий, М.Г. Сухарев, А.Д. Тевяшев и др. – Новосибирск: Наука, 2010. – 419 с.

2. Тевяшев, А. Д. Об одной стратегии оптимизации режимов работы газотранспортных систем. [Текст] А. Д. Тевяшев, О. А.Тевяшева, В. С. Смирнова, В. А. Фролов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2010. №15 с. 94-98.

3.Тевяшев, А. Д. Стохастическая модель и метод зонирования водопроводных сетей [Текст] / А. Д. Тевяшев, О. И. Матвиенко. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 1(67). – С. 17–24.

4.Тевяшев, А. Д. Об одной стратегии оперативного планирования режимов работы насосной станции [Текст] / А. Д. Тевяшев, О. И. Матвиенко. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 3.