

# Технология автоматизированной идентификации на предприятиях энергетической отрасли

**В**ряд ли кому нужно объяснять, что современные промышленные объекты, такие как эксплуатирующие организации и другие предприятия энергетической отрасли, – это сложнейшие технологические образования. Они включают в себя различное оборудование, технологические и инженерные системы, коммуникации. При этом их бесперебойное и надежное функционирование играет огромную роль как в экономическом плане, так и с точки зрения безопасности – персонала предприятия, жителей прилегающих территорий, окружающей среды. Как обеспечивается их функционирование сегодня и можно ли сделать его более эффективным?

## Задачи предприятий энергетической отрасли сегодня

Поддержание постоянной работоспособности оборудования и систем энергетических компаний зависит, в том числе, от качества проведения регламентных обходов и профилактических осмотров оборудования. Выполнение планово-профилактических работ требует значительных финансовых и человеческих ресурсов, и эффективность их организации сегодня вызывает серьезные сомнения.

Так, при осуществлении обходов и осмотров оборудования специалисты сначала записывают контролируемые и измеряемые параметры на бумагу. Затем на своем рабочем месте они, опять же вручную, переписывают собранную информацию в эксплуатационные журналы или вносят ее в компьютер (как правило, в таблицы Excel, реже в системы ТОиР – технического обслуживания и ремонтов).

При применении такой “традиционной” процедуры сбора данных степень влияния человеческого фактора на ее качество очень высока – нет никакой гарантии того, что специалист, отчитавшийся о состоянии оборудования, действительно произвел его осмотр и корректно записал данные. Из-за этого достаточно сложно гарантировать достоверность получаемой информации, а следовательно, и надежность функционирования объекта.

Во время выполнения планово-профилактических работ для поиска местоположения каждого объекта и информации о нем эксплуатационному персоналу приходится постоянно возвращаться в архив или на свое рабочее место, чтобы там воспользоваться соответствующей базой данных, ведь ни один человек физически не способен держать в памяти информацию обо всем контролируемом оборудовании на предприятии. Затраты времени на перемещения и поиск

необходимых данных отнимают у сотрудников, как минимум, 20 % рабочего времени (по зарубежным оценкам). В целом непроизводительные затраты составляют примерно 6 чел./дней в месяц или 70 чел./дней в год. То есть задачи снижения влияния человеческого фактора на качество мониторинга и обслуживания систем и объектов и повышения эффективности работы эксплуатационного персонала стоят перед любым предприятием энергетической отрасли.

## Резерв повышения эффективности

Значительно сократить используемые для поддержания нормального функционирования оборудования и инженерных систем ресурсы можно благодаря повышению качества следующих процессов:

- ▶ своевременного информирования персонала и руководства о состоянии оборудования, возникновении критических ситуаций и, следовательно, предотвращение аварий, неисправностей и их оперативное устранение при необходимости;
- ▶ контроля деятельности эксплуатационного персонала благодаря снижению возможности возникновения следующих рисков:
  - потери информации (например из-за утери бумажного носителя или отсутствия единого стандарта записи контролируемых и измеряемых параметров);
  - недостаточного качества выполнения работ (причиной может быть, например, невнимательность при записи на бумагу);
  - невыполнения регламентных работ (из-за отсутствия формальных средств контроля выполнения мероприятий);
- ▶ организации удобного доступа к эксплуатационной информации и документации.

## Автоматизированная идентификация и “мобильная” информация

Компания “НЕОЛАНТ” для использования вышеперечисленных резервов разработала информационную систему, основанную на технологии автоматизированной идентификации объектов и включающую в себя три основные составляющие:

- ▶ штриховую или радиочастотную маркировку объектов контроля;

- ▶ мобильные терминалы сбора данных (ТСД) для автоматизированного распознавания маркировки, получения и ввода информации о контролируемом оборудовании непосредственно на месте и ее последующей передачи в специализированные информационные системы;
- ▶ программное обеспечение для консолидации и обработки данных, в том числе инструменты их визуализации (например трехмерные модели и геоинформационные системы).

Система обеспечивает реальный контроль действий эксплуатационного персонала, постоянное накопление актуальной информации о состоянии оборудования, оперативный доступ специалиста в месте его нахождения ко всем эксплуатационным данным.

## Штриховое кодирование или радиочастотная идентификация?

Рассмотрим, как функционирует технология автоматизированной идентификации.

**Штрихкодовые метки** представляют собой зашифрованные в графическом виде идентификаторы оборудования. Специальная методика, по которой они изготавливаются и наносятся, позволяет достичь следующих результатов:

- ▶ исключение дублирования;
- ▶ фактически неограниченный срок годности;
- ▶ возможность нанесения практически на любые поверхности;
- ▶ сохранность изображения в самых жестких эксплуатационных условиях.

При применении **радиочастотной идентификации** (Radio Frequency Identification, RFID) данные, хранящиеся в так называемых RFID-метках, считываются и записываются посредством радиосигналов. Технология позволяет решать более сложные задачи, чем штриховое кодирование – RFID-метки более стойки к механическим воздействиям и загрязнению, работают на больших расстояниях от считывателя. Метки бывают различных видов: одни могут содержать только информацию, заложенную в них заводом-изготовителем, другие позволяют записать данные на оборудовании заказчика. Однако система RFID подвержена влиянию помех в виде электромагнитных полей.

Выбор между штриховым кодированием и радиочастотной идентификацией зависит от условий эксплуатации на предприятии каждого конкретного заказчика – у обеих технологий есть как плюсы, так и минусы, и они хорошо дополняют друг друга.

Для считывания штрихкодов и радиочастотных меток используется **терминал сбора данных** (рис. 1). Он представляет собой комбинацию карманного ПК и сканера, которая обеспечивает идентификацию технологических

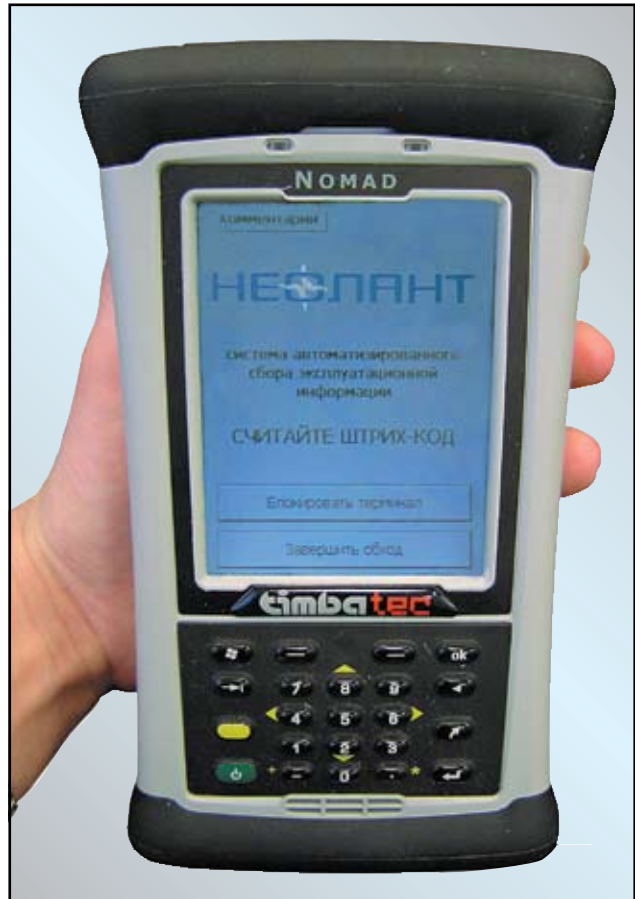


Рис. 1. ТСД с программным обеспечением для сбора эксплуатационной информации

объектов, позволяет вводить текущие значения контролируемых параметров и хранить большие объемы информации. ТСД имеют сенсорный экран, оснащены специализированным программным обеспечением от “НОЕЛАНТ” и обладают значительным временем автономной работы (8-10 часов).

## Как ведется работа в системе?

Процесс выполнения регламентных обходов, осмотров оборудования и планово-профилактических работ с использованием методики автоматизированной идентификации (рис. 2) можно разделить на несколько этапов:

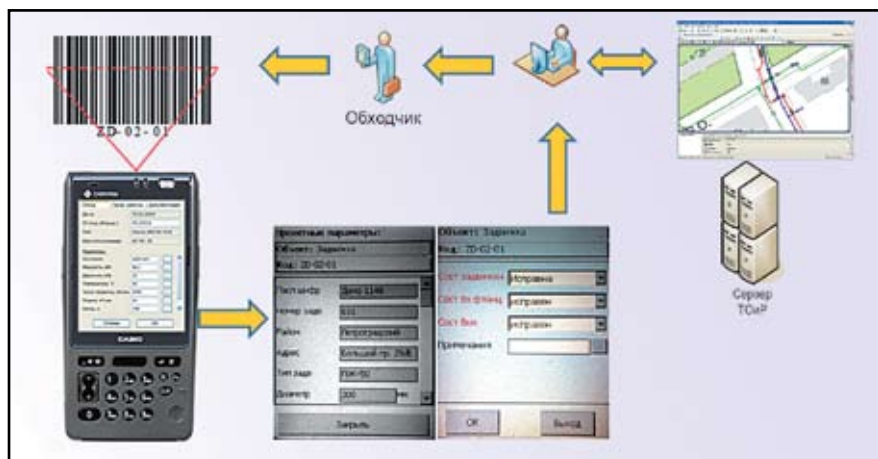


Рис. 2. Процесс работы с технологией автоматизированной идентификации

- ▶ перед началом осмотра специалист идентифицируется в ТСД, указывая свое имя пользователя и пароль. Без прохождения этой процедуры он не будет иметь возможности считывать штрихкодированные метки и, следовательно, вносить информацию;
- ▶ ТСД запоминает дату и время осмотра;
- ▶ в процессе выполнения работ специалист считывает штрихкодированные метки с помощью ТСД, где происходит их расшифровка: определяется класс оборудования или компонента и идентифицируется конкретный объект;
- ▶ после этого ТСД предлагает ввести текущие значения контролируемых параметров оборудования, фиксирует их и обеспечивает доступ специалиста к информации об их изменении в прошлом;
- ▶ после завершения обхода сотрудник устанавливает ТСД в стыковочную станцию, присоединенную к его персональному компьютеру. С помощью специализированного модуля, разработанного "НЕОЛАНТ", данные автоматически переносятся в информационную систему, в которой будут произведены их анализ и обработка;
- ▶ в дальнейшем информация может быть выведена на печать и представлена в любом формате: в графическом виде, на плоских технологических схемах, в форме таблиц, отчетов, а также на электронной карте (геоинформационной системе) или трехмерной модели предприятия, создаваемых специалистами "НЕОЛАНТ".

На сегодняшний день существуют технологии изготовления меток с гарантийными свойствами – в этом случае их невозможно сорвать и перенести в другое место без повреждения. Поэтому для считывания штрихкода сотрудник обязан подойти к объекту мониторинга, и только после этого система позволит ему вносить данные. Тем самым исключается возможность фальсификации отчетов и гарантируется факт выполнения регламентных работ и осмотров оборудования. А благодаря идентификации сотрудника в системе, фиксации даты и времени осмотра и внесенных изменений обеспечивается персональная ответственность эксплуатационного персонала.

## Информация там, где вы находитесь

Еще одно важное достоинство технологии автоматизированной идентификации состоит в том, что мобильные ТСД значительно сокращают время и повышают удобство выполнения планово-профилактических работ. Они позволяют накапливать и получать информацию как о текущем состоянии технологических объектов предприятия, так и об истории изменения контролируемых параметров, а также хранить другие данные, необходимые эксплуатационному персоналу, вплоть до маршрутных карт, инструкций и изображений устройств.

В результате, все эксплуатационные данные и до-

кументация собраны в одном устройстве и доступны для чтения в любой точке предприятия: как на стационарных, так и на удаленных рабочих местах, организованных через защищенные каналы связи в сети Internet. Таким образом, сотрудники эксплуатирующих подразделений и служб постоянно находятся в едином информационном пространстве, оперативно получают информацию, имеют возможность ее обновления при выполнении регламентных осмотров и планово-профилактических работ и не тратят время на лишние перемещения по предприятию.

## Если контроль – то визуальный

Средства создания единого информационного пространства, доступные в системе от "НЕОЛАНТ", дополняются программными средствами визуализации данных – геоинформационными системами (ГИС) и информационными трехмерными моделями (рис. 3).

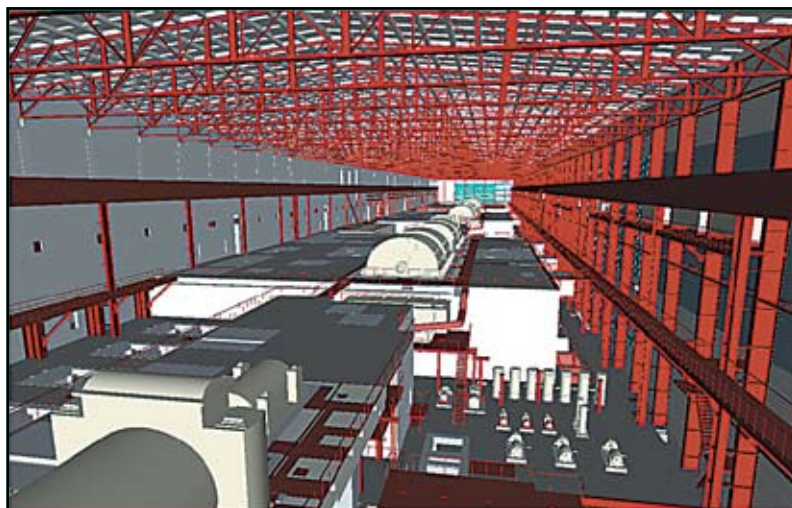


Рис. 3. Трехмерная модель машинного зала АЭС

Последние представляют собой 3D-модели объектов предприятия с привязанной к ним эксплуатационной информацией и документацией и организуют визуальный доступ специалистов к данным (путем выбора объектов на 3D-модели). Кроме того, с их помощью руководители предприятий и подразделений получают возможность удобного и целостного восприятия информации и оперативного принятия решений как для предотвращения и устранения неисправностей, так и для снижения рисков, связанных с человеческим фактором.

На 3D-модели могут быть отражены самые различные данные, необходимые руководителю или технологу для анализа работы энергетических объектов и систем. Например, система автоматически сигнализирует цветом о невыполнении эксплуатационным персоналом регламентных работ или визуализирует состояние объекта, выделяя участки модели разными цветами (рис. 4).

Использование для отображения информации геоинформационных систем целесообразно при необходимости получения комплексного представления о состоянии оборудования на протяженных тер-

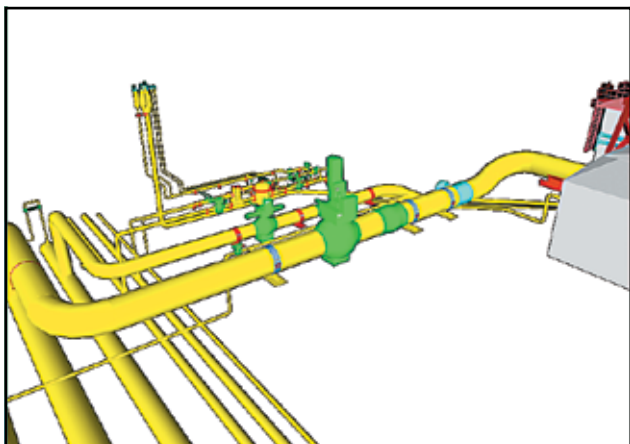


Рис. 4. Трехмерная модель газораспределительной системы. Контролируемое оборудование промаркировано штрихкодами: нормально функционирующее обозначено зеленым цветом, неисправное – красным

риториях или в контексте его географического расположения.

Использование технологии автоматизированной идентификации в процессе эксплуатации и обслуживания технологических объектов помогает:

- ▶ предотвратить аварии, неисправности или своевременно их устранить – благодаря визуализации состояния объектов в информационной системе и сигнализации в случае возникновения критических ситуаций;

- ▶ избежать потери информации – благодаря ее сбору сразу в электронном виде непосредственно на месте мониторинга;
  - ▶ проконтролировать выполнение регламентных работ благодаря, во-первых, невозможности срыва или переноса меток, во-вторых, визуальной сигнализации об этом с помощью 3D-модели;
  - ▶ обеспечить качественное выполнение работ – благодаря персональной ответственности каждого сотрудника за произведенное им действие и мгновенному доведению данных до сведения руководителя через 3D-модель;
  - ▶ обеспечить удобный доступ к эксплуатационной информации – благодаря организации оперативного получения данных в любой точке предприятия через мобильные устройства, систематизации и хранению эксплуатационных данных в электронном виде в единой информационной системе, а также визуализации на 3D-моделях или ГИС.
- Таким образом, благодаря технологии автоматизированной идентификации обеспечивается одновременное решение целого комплекса задач – снижение влияния человеческого фактора на качество мониторинга и обслуживания систем и объектов энергетических предприятий и повышение эффективности работы эксплуатационного персонала.

*В. Л. Тихоновский, Д. В. Чуйко, П. А. Бунто,  
компания "НЕОЛАНТ"*

## VIII Всероссийский энергетический форум ТЭК России в XXI веке

7-10 апреля 2010г.

Москва

Центральный Выставочный Зал  
"Манеж"

## Выставка ТЭК России в XXI веке

Организационный комитет  
127591, г. Москва

Дмитровское шоссе, д. 100  
Тел/факс: +7(495) 691-24-18

web-сайт: [www.iprr.ru](http://www.iprr.ru); e-mail: [iprr@iprr.ru](mailto:iprr@iprr.ru)