

В.И. Тарасенко

СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

В ГАЗОСНАБЖЕНИИ



В.И. Тарасенко

СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ В ГАЗОСНАБЖЕНИИ РФ

Рекомендовано Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Московский государственный строительный университет» в качестве учебного пособия для студентов ВПО, обучающихся по направлению подготовки 270100 «Строительство» по специальности 270109 «Теплогазоснабжение и вентиляция» и бакалавров направления 270100.62 «Строительство»



Издательство АСВ
Москва
2012

Рецензенты:

начальник управления информационных технологий и телекоммуникаций
(УИТиТ) ОАО «Владимироблгаз» *М.А. Миденко*;

к.т.н., доцент кафедры «Теплофикация и газоснабжение» Московского
государственного строительного университета *В.А. Жила*

В.И. Тарасенко

Системы телемеханики в газоснабжении РФ: Учеб. пособие.
– М.: Издательство АСВ, 2012. – 100 с.

ISBN 978-5-93093-865-4

Учебное пособие содержит набор материалов для самоподготовки специалистов, которые планируют проектировать, строить и обслуживать системы телемеханики в газовой отрасли.

В пособии представлены материалы по современной организационной структуре газового хозяйства России, особенностям и задачам, стоящим перед разработчиками современных диспетчерских систем. Описан ряд протоколов и технологий, используемых в ИТ-индустрии, сделаны акценты на беспроводных, энергосберегающих способах доставки информации с контролируемых объектов систем телемеханики.

Пособие будет полезно для работников водоканалов, организаций жилищно-коммунального хозяйства, поставщиков услуг энергетического комплекса РФ.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОСОБЕННОСТИ ГАЗОВОГО БИЗНЕСА В РОССИИ.....	9
2. ИСТОРИЯ СИСТЕМ ТЕЛЕМЕХАНИКИ.....	12
3. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ.....	14
3.1. Статистика причин инцидентов и аварий.....	14
3.2. Краткое описание состава типовой системы АСУТП.....	14
3.3 Состав систем АСУТП по уровням:.....	15
4. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ ТМ В ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ ..	18
5. ТИПОВОЙ НАБОР СОСТАВА ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТМ.....	25
6. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЕДИНИЦЫ КОНТРОЛЯ СИСТЕМ ТЕЛЕМЕХАНИКИ В ГАЗОСНАБЖЕНИИ РОССИИ.....	34
6.1. Основные технологические объекты:.....	34
6.2. Описание параметров объектов ЕСГ.....	36
6.3. Типовые контролируемые пункты в ГРО.....	39
7. ОПИСАНИЕ ТИПОВОЙ СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ НА ПРИМЕРЕ ПАКТ «МЕГАПОЛИС-ТМ».....	45
8. ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ZIGBEE™ В ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ.....	48
8.1. Кирпичики для построения системы.....	49
8.2. Используемое программное обеспечение.....	50
8.3. Вариант построения системы телеметрии для шрп.....	51
8.4. Вариант построения системы для кип газопровода.....	53
8.5. Общие рекомендации по применению технологии в гро.....	54
9. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ТМ ДЛЯ УЧЕТА РАСХОДА ГАЗА.....	55
9.1. Термины и определения, связанные с учетом расхода газа:.....	55
9.2. Расчет объемов на основании проектной мощности.....	58
9.3. Оборудование для учета параметров газа.....	58
9.4. Первичные приборы для систем АСУТП учета расхода газа.....	59
10. ТРЕБОВАНИЯ К ЧИСЛЕННОСТИ И КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА ДЛЯ АСУТП.....	61
11. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА.....	63
12. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В СИСТЕМАХ ТМ.....	65
СОКРАЩЕНИЯ.....	66
ПРИМЕР ПРОЕКТА ПО ТЕЛЕМЕХАНИКЕ.....	69
Литература.....	97

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей производственной деятельности предприятий газового комплекса является обеспечение безопасного и надежного газоснабжения потребителей, присоединенных к обслуживаемым распределительным системам, путем обеспечения заданных значений технологических параметров распределяемого природного газа с помощью диспетчерского управления.

Диспетчеризация распределения газа непосредственно связана с решением задач мониторинга и управления технологическим процессом и состоянием (работоспособности) технологического оборудования, так как, с одной стороны, она является источником информации для выработки наиболее эффективных управленческих решений, а с другой – средством исполнения этих решений. Основой диспетчерского управления в любой отрасли является система телемеханики.

Система телемеханики предназначена для оперативного контроля и управления распределением потоков газа в реальном масштабе времени с целью обеспечения бесперебойной и безопасной подачи газа потребителям с минимальными издержками в реальном времени.

Особое значение телемеханика приобретает в связи с созданием автоматизированных систем управления (АСУ). Обработка данных, полученных по каналам телемеханики на персональные компьютеры (ПК), позволяет значительно улучшить контроль за технологическим процессом и упростить управление. Поэтому в настоящее время вместо понятия «телемеханика» все чаще и чаще используется сокращение АСУТП – автоматизированная система управления технологическим процессом. Современная система телемеханики также немыслима без компьютера, поэтому можно сказать, что телемеханика и АСУТП – близнецы-братья. Разница между этими понятиями улавливается лишь по времени появления и по традиции использования. Например, в энергетике предпочитают использовать слово «*телемеханика*», на промышленных предприятиях – АСУТП.

В дальнейшем эти два синонима в данном пособии мы будем использовать равнозначно.

В англоязычных источниках аналогом понятия «телемеханика» является сокращение SCADA (Supervisory Control And Data

Acquisition – диспетчерское управление и сбор данных), в которое вкладывается, по сути, тот же смысл .

С системами телемеханики неразрывно связано понятие диспетчеризации процессов управления производством.

Диспетчеризация – централизация (концентрация) оперативного контроля и координация управления производственными процессами с целью обеспечения согласованной работы отдельных звеньев предприятия или группы предприятий для достижения наивысших технико-экономических показателей, выполнения графиков работ и производственной программы. Диспетчеризация направлена на обеспечение равномерности загрузки всех звеньев предприятия, непрерывности, ритмичности и экономичности выполнения всех процессов основного производственного цикла, бесперебойной работы вспомогательных и обслуживающих участков.

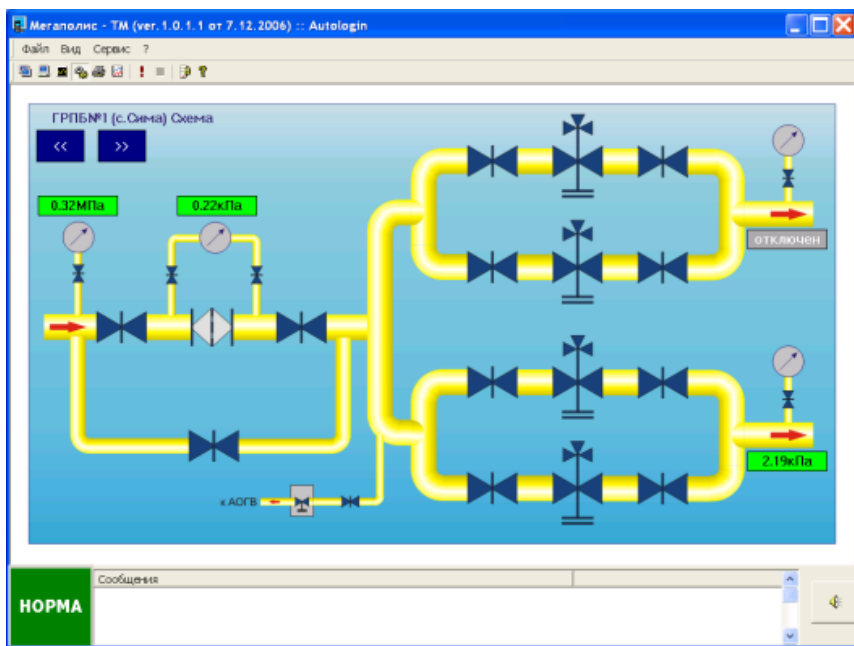


Рис. 1. Типовой экран SCADA-системы для ГРП

Диспетчеризация является основой для создания эффективной системы управления предприятием в газовой отрасли. Главной задачей газораспределительной организации (ГРО) является безопасная эксплуатация систем газораспределения региона (области, района). Значение надежных систем контроля деятельности и управления организацией неизмеримо возрастает в условиях рыночной экономики, когда

задачи повышения прибыльности и рентабельности акционерного общества конфликтуют с вопросами обеспечения безопасной эксплуатации. Создание современной диспетчерской системы, пользующейся спросом в газораспределительных организациях России, неизбежно связано с автоматизацией технологических процессов, разработкой специального оборудования, применением в аварийно-диспетчерской службе (АДС) района и центральной диспетчерской службе (ЦДС) региона современных информационных технологий.

Возрастающие требования к качеству выполняемых работ, повышение производительности труда, экологические нормативы, энергосбережение, наконец конкуренция приводят к необходимости внедрения на предприятиях передовых информационных технологий, занимающих все более прочные позиции во всем мире. В последнее время большое развитие получили комплексные информационные системы управления предприятием газовой отрасли, в основе которых лежат следующие уровни:

- уровень управления предприятием (ERP – Enterprise Resource Planning);
- уровень управления производством (MES – Manufacturing Execution System);
- уровень усовершенствованного управления производством (APC – Advanced Process Control);
- уровень защиты (предотвращение аварийных ситуаций);
- уровень базового управления (базовое локальное регулирование);
- уровень поля (КИПиА, датчики, клапаны, анализаторы).

Система диспетчеризации (уровень «Управление производством» и ниже) в ГРО состоит из следующих подсистем:

- ✓ Прием аварийных заявок
- ✓ Автоматизированная система управления технологией распределения газа (АСУТП)
- ✓ Система мониторинга и управления балансом поставки природного газа
- ✓ Система управления техническим обслуживанием и ремонтами газового оборудования (ТОиР)
- ✓ Геоинформационная система
- ✓ Система мониторинга и управления автотранспортом
- ✓ Система мониторинга и управления персоналом
- ✓ Система мониторинга и управления ИТ-ресурсами
- ✓ Система мониторинга и управления административными зданиями.

Такие подсистемы обеспечивают наглядность представления информации, простоту и гибкость ее ввода и корректировки, взаимосвязь объектов, избирательность представления, как по объектам, так и по каким-либо другим признакам группы объектов. Применительно к инженерным сетям такие системы дают возможность создавать, оперативно корректировать и использовать данные единой информационной базы характеристик объектов сетей инженерных коммуникаций. На их основе можно воспроизводить на экране ПК и печатающих устройствах различные формы документации, анализировать и решать различные задачи, возникающие в практической деятельности служб инженерных сетей, в первую очередь, диспетчерской и производственно-технической.

Комплексная диспетчерская система (КДС) – это совокупность функционально объединенных измерительных, вычислительных и других вспомогательных технических средств для получения информации, ее преобразования, обработки в требуемом виде либо автоматического осуществления логических функций измерения, контроля, диагностики, идентификации и т.п. (рис. 2 и рис. 3).

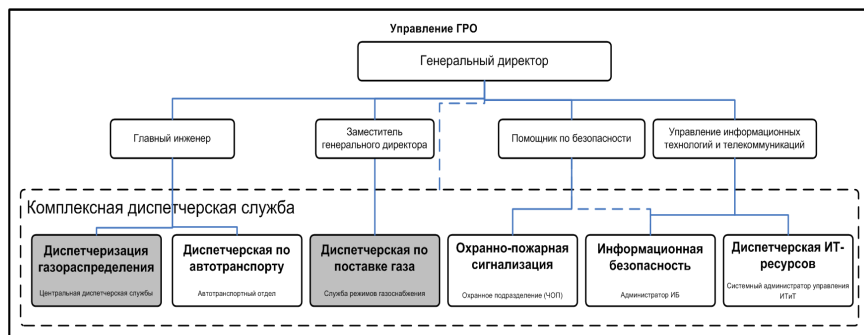


Рис. 2. Состав комплексной диспетчерской службы ГРО

Процессом функционирования КДС, как и любой другой технической системы, является целенаправленное преобразование входной информации в выходную информацию. Это преобразование выполняется либо автоматически комплексом технических средств (КТС) (техническим обеспечением), либо совместно оперативным персоналом и КТС сложных КДС.

Оптимизация совместного функционирования обслуживающего персонала и КТС достигается соответствующим организационным обеспечением, основанным на современных системах менеджмента, качеством (СМК), внедрением современных бизнес-процессов на основе современных стандартов (ИСО 9001-2008).

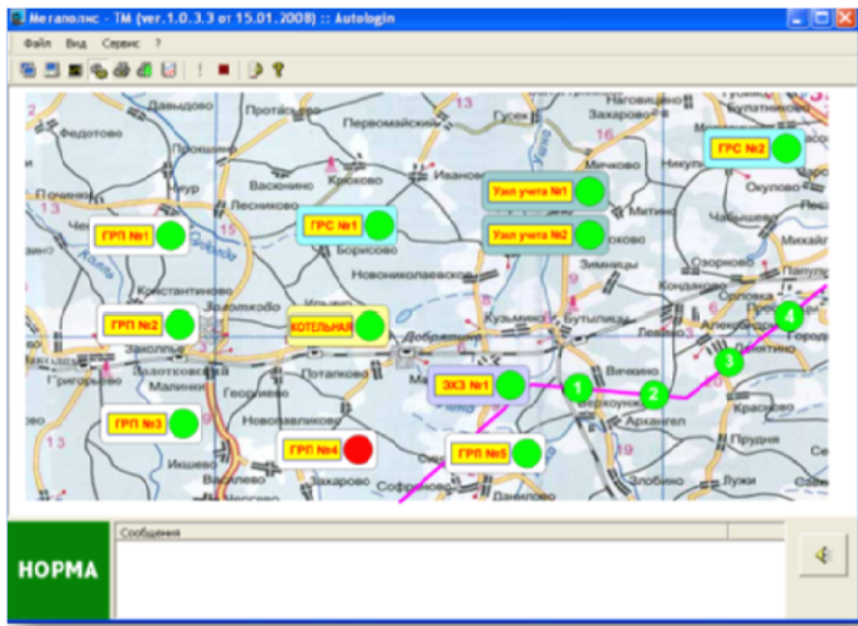


Рис. 3. Экран комплексной диспетчерской службы ГРО

В состав КДС ГРО входит математическое, программное и информационное обеспечение (ПО). Программное обеспечение представляет модели и вычислительные алгоритмы, гарантирует конкретную реализацию функций системы и охватывает круг решений, связанных с разработкой и эксплуатацией программ. ПО определяет способы и конкретные формы информационного отображения состояния объекта исследования в виде документов, диаграмм, графиков, сигналов для их представления обслуживающему персоналу и ЭВМ для дальнейшего использования в управлении. Всю систему в целом охватывает метрологическое обеспечение.

Диспетчерское управление технологическими установками (газораспределительными станциями – ГРС, пунктами – ГРП, шкафными пунктами – ГРПШ и крановыми узлами) находится в самом центре систем управления в газовой отрасли. Современные газовые хозяйства крупных промышленных городов являются сложной капиталоемкой, рассредоточенной на большой территории системой, оптимальное управление которой немислимо без широкой телемеханизации и применения средств и методов современной вычислительной техники и систем связи.

Все шире в газовой отрасли используется российская система глобального позиционирования ГЛОНАСС для контроля перемеще-

ния автотранспорта или персонала. В соответствии с нормативными актами РФ гражданские сигналы ГЛОНАСС предоставляются на безвозмездной основе и без ограничений, предприятия газовой отрасли обязаны использовать эту технологию для повышения безопасности своих систем и решения задачи «навигационной» независимости.

Для создания комфортных условий работы сотрудников аварийно-диспетчерских пунктов, повышения надежности использования ИТ-ресурсов используются системы управления зданиями (мониторинг состояния персональных компьютеров, серверов, сетевого оборудования, систем гарантированного электроснабжения и кондиционирования, пожарная сигнализация, наличие комфортного отопления и проч.).

Все подсистемы пронизывает система информационной безопасности, которая снижает риски угроз несанкционированного использования всех частей КДС.

Используя системы ТМ, можно ожидать повышения степени централизации, оперативности и оптимальности управления системами газоснабжения, бесперебойности и безопасности газоснабжения, снижения себестоимости и уменьшения потерь газового топлива, а также сокращения численности эксплуатационного персонала и транспортных расходов.

Вопросы для самоподготовки

Что такое телемеханика и SCADA-система?

Уровни комплексной информационной системы предприятия.

Перечень подсистем для диспетчеризации ГРО.

Поясните понятие «комплексная диспетчерская служба»/

1. ОСОБЕННОСТИ ГАЗОВОГО БИЗНЕСА В РОССИИ

Основными особенностями газового бизнеса в России являются (рис. 4):

– наличие единой системы газоснабжения (ЕСГ), централизованно управляемой ЦДУ ОАО «Газпром» на основе балансов газа и моделирования режимов работы объектов ЕСГ;

– сбыт газа потребителям РФ осуществляется через ООО «Межрегионгаз» (г. Москва) и региональные газовые компании (РГК), например, ООО «Газпром межрегионгаз Владимир», ООО «Газпром межрегионгаз Липецк» и т.д.;

– газораспределение (транспортировка) газа на территории субъектов РФ (краев, областях, районов, городов) осуществляется газораспределительными организациями (ГРО), например, ОАО «Владимир-облгаз», ОАО «Ивановооблгаз», ОАО «Липецкоблгаз» и т.д. Газораспределительные организации РФ управляются холдингом ОАО «Газпром газораспределение» (ранее «Газпромрегионгаз», в г. С-Петербург), который владеет контрольными или блокирующими пакетами акций большинства ГРО.



Рис. 4. Схема движения природного газа через центры ответственности и технологические объекты

Цели и задачи газораспределительной организации (ГРО)

Основными целями ГРО являются надежное и безаварийное газоснабжение потребителей соответствующего субъекта РФ и получение прибыли, обеспечивающей устойчивое и эффективное экономическое благосостояние общества, создание здоровых и безопасных условий труда и социальную защиту работников организации.

Основными видами деятельности ГРО являются:

1. Транспортировка газа непосредственно его потребителям на территории субъекта РФ.
2. Проведение единой технической политики, координация производственной деятельности и комплексное решение вопросов, связанных с эксплуатацией газораспределительных систем и газификацией региона, и разработка прогнозов потребления газа на территории области.
3. Разработка и реализация комплекса следующих мер:
 - оптимальное развитие системы газоснабжения;

Учебное пособие

Владимир Иванович **Тарасенко**

**СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ
В ГАЗОСНАБЖЕНИИ РФ**

Компьютерная верстка: *Д.А. Матвеев*

Лицензия ЛР № 0716188 от 01.04.98. Подписано к печати 19.01.12.
Формат 60х90/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Усл. 6,25 п.л. Тираж 500 экз. Заказ №

ООО «Издательство АСВ»
129337, Москва, Ярославское шоссе, 26, отдел реализации – оф. 511
тел., факс: (499)183-56-83,
e-mail: iasv@mgsu.ru, <http://www.iasv.ru/>