



Система управления газовым хозяйством региона

Владимир Тарасенко, Владимир Филиппов, Валерий Сеньюков, Михаил Миденко

Рассматриваются вопросы построения систем АСУ ТП газоснабжения и их связь с программными комплексами управления корпоративными базами данных.

ВВЕДЕНИЕ

С 1985 года РАО «Владимироблгаз» является базовым среди газовых хозяйств России по совершенствованию системы управления и внедрению средств новой техники. Для автоматизации системы управления на нашем предприятии применяется и разрабатывается большое количество инструментальных и технических средств, начиная от баз данных по различным объектам (газопроводам, узлам учета, внутридомовому газовому оборудованию, станциям электрохимзащиты и т.д.) и заканчивая электронными схемами местности и системами телеметрии объектов газоснабжения.

С целью совершенствования работы в условиях рынка особое внимание в системе управления газовыми предприятиями следует обратить на вопросы автоматизации учета газа (АСУ ТП УГ). Эта задача может быть решена путем взаимоувязки технических комплексов по учету расхода газа с созданным программным обеспечением и базами данных на предприятии.

На сегодняшний день комплексы технических средств, на базе которых реализована АСУ ТП УГ 80-х и начала 90-х годов, являются морально устаревшими и имеют следующие недостатки:

- низкая надежность;
- устаревшая элементная база, часть которой уже не выпускается отечественной промышленностью;
- инерционность (доступ к отдельному датчику и снятие его значения требует много времени).

Состояние программного обеспечения несколько лучше. Специалистами РАО разработан программный комплекс «Система менеджмента в газо-

вом хозяйстве» для управления всеми сферами деятельности предприятия. Поэтому первоочередной задачей является модернизация АСУ ТП УГ и ее объединение с указанным комплексом. В связи с этим в РАО «Владимироблгаз» принято решение о создании глобальной автоматизированной системы учета расхода природного газа. Организациями-разработчиками были представлены различные варианты систем АСУ ТП УГ для изучения, выбора и ввода в эксплуатацию.

ВАРИАНТЫ ПОСТРОЕНИЯ АСУ ТП УГ

В качестве вариантов построения АСУ ТП УГ были рассмотрены комплексы «ГиперФлоу», «Телург» и система на базе модулей ADAM-4000 фирмы Advantech.

Комплекс «ГиперФлоу» предназначен для создания АСУ ТП на основе вычисления объема и расхода различных сред по трем параметрам (давлению, температуре, перепаду давления).

Комплекс «ГиперФлоу» построен на интеллектуальных датчиках-расходомерах «ГиперФлоу-ЗП», выполненных на единой элементной базе и позволяющих осуществить блочно-модульный принцип построения системы, когда отдельные программно управляемые датчики могут объединяться через общую магистраль в функционально необходимом сочетании. Питание датчиков полевого уровня и обмен информацией между ними производятся по одной двухпроводной линии связи, что существенно сокращает потребность в кабелях и, следовательно, монтажные и эксплуатационные затраты.

В подразделении РАО «Владимироблгаз» — тресте «Владимиргоргаз» прохо-

дит тестирование аппаратно-программного радиотелеметрического комплекса (АПРТК) «Телург-Г». Данный комплекс обеспечивает сбор и передачу по радиоканалу в центральные диспетчерские пункты (ЦДП) данных телеизмерений и состояния датчиков телесигнализации, установленных на контролируемых пунктах (КП), а также команд-инструкций — в обратном направлении. Обработка результатов телеизмерений, их визуализация и архивирование производятся на ПЭВМ в ЦДП.

В двух подразделениях РАО «Владимироблгаз» — трестах «Кольчугиногоргаз» и «Камешковорайгаз» — внедрены системы на базе модулей ADAM-4000. Программное обеспечение систем выполнено на базе пакета Genie.

Рассмотрим подробнее состав и принципы работы системы, реализованной в тресте «Камешковорайгаз».

АСУ ТП УГ НА БАЗЕ ИЗДЕЛИЙ ФИРМЫ ADVANTECH

Назначение системы

Система предназначена для автоматического дистанционного контроля параметров газоснабжения и учета потребления природного газа на объектах треста «Камешковорайгаз», оснащенных измерительными и контролирующими техническими средствами в соответствии с типовыми проектами газораспределительных объектов (ГРО), станций (ГРС) и пунктов (ГРП — рис. 1).

Характеристики системы

Система выполняет следующие функции:

- сбор и обработка информации о расходе газа на объектах газоснабжения, оснащенных расходомерами (изме-



Рис. 1. Оборудование ГРП: трубы-отводы для датчиков

рительными диафрагмами) и датчиками абсолютного давления ($P_{абс}$), перепада давления на диафрагме (ΔP_d) и температуры газа ($T_{град}$);

- сбор и обработка информации о значении контролируемых параметров на объектах газоснабжения ($P_{вх}$, $P_{вых}$, $\Delta P_{фильтр}$);
- контроль загазованности помещения;
- контроль понижения температуры в помещении;
- охранный сигнализация;
- вывод таблиц текущего состояния объектов газоснабжения за расчетный период (сутки, месяц, год);
- хранение информации по каждому объекту газоснабжения;

- вывод информации об аварийных ситуациях с фиксацией времени их возникновения.

Система обеспечивает на каждом газораспределительном объекте:

- контроль и выдачу информационных сигналов по 8 каналам;
- буферизацию данных во флэш-памяти 32 кбайт;
- концентрации канальной информации.

Передача информации от газораспределительных объектов до центрального диспетчерского пункта треста осуществляется по свободным выделенным телефонным парам. Дальность передачи результатов измерения — до 3 км. Система обеспечивает на центральном диспетчерском пункте обработку полученной с объектов информации и выдачу результатов вычислений в виде таблиц, графиков на видеомониторе и печатающем устройстве компьютера IBM PC/AT. Программное обеспечение (ПО) системы разработано на основе инструментальной системы Genie. Вычисление расхода газа производится в соответствии с «Методическим материалом в помощь мастеру службы режимов газоснабжения предприятия газового хозяйства», ут-

вержденным для РАО «Владимироблгаз». Основные характеристики системы представлены в таблице 1.

Структура системы

Автоматизированная информационная система учета и контроля газового хозяйства треста «Камешковрайгаз» (АИС-ГАЗ) обеспечивает централизованный учет и контроль режимов потребления газа, оперативную оценку текущего потребления, интегральную оценку потребления за заданные интервалы времени, а также предупредительную, аварийную и охранную сигнализацию контролируемых объектов.

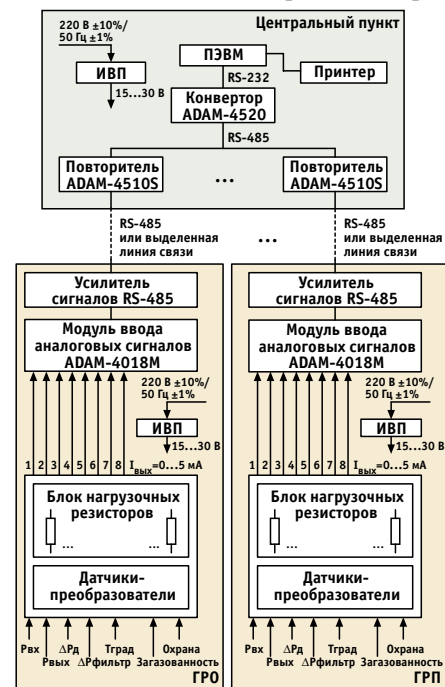
Аппаратура сбора информации АИС-ГАЗ реализована в виде двух типовых решений: для ГРО, на которых осуществляется контроль режимов потребления газа и оценка его потребления, и для ГРП, на которых потребление не контролируется.

Структура АИС-ГАЗ — централизованная (рис. 2) с радиальными линиями связи между центральной ПЭВМ и распределенным устройством связи с объектом (УСО). Каждый ГРО и ГРП оборудован необходимым набором датчиков и восьмиканальным модулем ввода

Таблица 1. Основные характеристики АСУ ТП УГ на базе изделий фирмы Advantech

Метрологические характеристики:	
предел допустимого значения относительной погрешности накопления информации в течение суток в рабочих условиях эксплуатации	не превышает $\pm 0,5\%$
абсолютная погрешность текущего времени, вырабатываемого системой	не превышает ± 10 секунд в сутки
Рабочие условия эксплуатации:	
диапазон рабочих температур	от +5 до +40°C
относительная влажность воздуха	до 80% при температуре окружающей среды $20 \pm 5^\circ\text{C}$
особенности окружающей среды	отсутствие токопроводящих и химически агрессивных примесей
Цикл работы	непрерывный
Время установления рабочего режима работы системы	не превышает 30 секунд
Электропитание	однофазная сеть переменного тока напряжением $220 \pm 10\%$ В, частотой 50 ± 1 Гц
Потребляемая мощность	не превышает 500 Вт

аналоговых сигналов: датчики оборудованы преобразователями их сигналов в стандартный токовый сигнал 0 ... 20 мА, а модули ввода аналоговых сигналов осуществляют преобразование стандартных токовых сигналов в цифровой код и обмен информацией с ПЭВМ, которая проводит непрерывный циклический опрос модулей и обработку собранной информации. Ввод-вывод информации в ПЭВМ реализуется через последовательный стандартный интер-



Условные обозначения:

- $P_{вх}$ — входное давление;
- $P_{вых}$ — выходное давление;
- ΔP_d — перепад давления на диафрагме;
- $\Delta P_{фильтр}$ — перепад давления, измеряемый на фильтре;
- $T_{град}$ — температура газа

Рис. 2. Структура АИС-ГАЗ

фейс RS-232, передача информации между центральным пунктом и объектами контроля — по магистрали RS-485. Для преобразования и усиления сигналов линий связи система оборудована конвертором и повторителями (по одному на каждое направление связи), установленными в ЦДП; максимальное число повторителей, подключаемых к одному конвертору — 32.

Электропитание устройств сбора и передачи информации производится от источников вторичного питания (ИВП), по одному на каждом объекте и на ЦДП.

Развитие системы осуществляется путем наращивания числа ГРО или ГРП, оснащенных модулями ввода аналоговых сигналов и соответствующими датчиками-преобразователями, и путем подключения дополнительных повторителей сигналов передачи.

Состав комплекса технических средств

Комплекс технических средств (КТС) системы образован серийными покупными изделиями (отечественного и импортного производства), используемыми без дополнительных настроек и доработок.

В состав КТС входят:

- панель с техническими средствами, установленная в диспетчерском пункте треста;
- панель с техническими средствами, установленная в аппаратном шкафу ГРП;
- панель с техническими средствами, установленная в аппаратном шкафу ГРО;
- свободные телефонные пары (линии связи) от ГРП и ГРО до диспетчер-

ского пункта треста (используются существующие телефонные пары с омическим сопротивлением не более 1 кОм);

- ПЭВМ и принтер, установленные в диспетчерском пункте (по функциональным характеристикам ПЭВМ должна быть не ниже Pentium 133 МГц, RAM 16 Мбайт, HDD 1 Гбайт, SVGA);
- измерительные и сигнализирующие приборы и датчики, установленные на ГРП и ГРО (рис. 3).

Используемые измерительные и сигнализирующие приборы относятся к категории взрывобезопасного оборудования:

- преобразователи измерительные избыточного давления «Сапфир-22» Ex М-ДИ-2120-0,5/4 кПа ($P_{вх}$), 0-5 мА и «Сапфир-22» Ex М-ДИ-2151-0,5/0,6 МПа ($P_{вх}$), 0-5 мА;
- преобразователь измерительный разности давлений «Сапфир-22» Ex М-ДД-2430-0,25/25 кПа ($\Delta P_{фильтр}$ и ΔP_d), 0-5 мА;
- преобразователь измерительный абсолютного давления «Сапфир-22» Ex М-ДА-2051-0,5/0,6 МПа ($P_{абс}$), 0-5 мА;
- блоки преобразования сигналов, искрозащиты и питания БПС-24П (0-5 мА);
- сигнализатор контроля взрывоопасных концентраций СТМ-2Д;
- датчик контроля температуры помещения камерный биметаллический ДТКБ-47;
- выключатель конечный малогабаритный взрывозащищенный ВКМ1-ВЗГ-УЗ (блокировка створки шкафа и дверей);

**Рис. 3.** Вариант исполнения щита измерительных и сигнализирующих приборов и датчиков



Рис. 4. Размещение аппаратуры системы в ГРП

- термопреобразователь сопротивления ТСМ 9418-61;
- преобразователь измерительный с искрозащитным исполнением входа ИПШ 703И-М1 (для термопреобразователя ТСМ 9418-61).

Допускается использование других аналогичных по параметрам измерительных и сигнализирующих приборов.

Конструкция и размещение КТС

ПЭВМ центрального пункта размещается на рабочем месте оператора системы, исходя из обычных требований к конторским ПЭВМ. Конвертор и повторители монтируются на стене помещения ЦДП в защитном кожухе.

Датчики устанавливаются в специальных щитах ГРО и ГРП, а преобразователи — в аппаратных шкафах со встраиваемыми съемными рамами (рис. 4). Преобразователи устанавливаются непосредственно на раме, а ADAM-4018 с источником питания и блоком резисторов — на съемной плате (рис. 5), причем внешние цепи подключаются через клеммник на раме, а съемная плата — через установленный на ней разъем. Рама и съемная плата (две модификации) являются комплектными изделиями полной заводской готовности и не требуют дополнительных электромонтажных работ на месте установки.

Вся аппаратура подключается через разъемы и может быть быстро снята и заменена.

Функциональные особенности

Ввод измерительных сигналов

Аналоговые сигналы датчиков давления и перепада давления, а также сигнал температуры газа преобразуются в стандартные токовые сигналы 0...20 мА. Эти сигналы и дискретные сигналы сигнализаторов загазованности, понижения температуры и охранной сигнализации преобразуются в напряжение 0...2,5 В с помощью блока нагрузочных резисторов (рис. 6). Но-



Рис. 5. Шкаф преобразователей и модуля ввода сигналов

миналы резисторов R6 ... R9 выбраны таким образом, что в зависимости от комбинации замкнутых контактов изменяется входной сигнал, поступающий на модуль ADAM-4018.

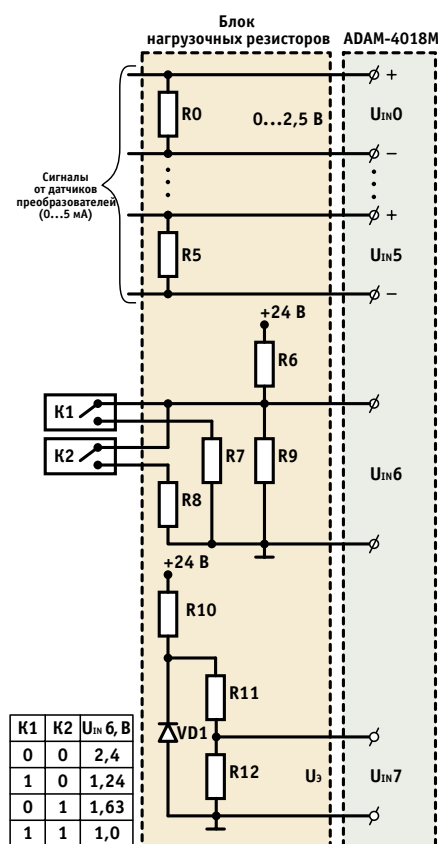
Кроме того, в этом же блоке формируется постоянное напряжение $U_3 = 1,14$ В, которое используется в качестве контрольного сигнала $I_3 = 9,15$ мА для проверки исправности модуля ADAM-4018 и системы передачи информации (R10...R12, VD1).

Преобразование измерительных сигналов

Преобразование измерительных сигналов в цифровой код и передача информации осуществляются с помощью модуля ввода аналоговых сигналов ADAM-4018М. Модуль оборудован 8-канальным коммутатором аналоговых сигналов и 16-разрядным АЦП. Каналы с 0 по 5 — дифференциальные, 6 и 7 — с общей частью. Входные каналы могут быть запрограммированы на измерение сигналов напряжения или тока в нескольких диапазонах.

Для АИС-ГАЗ выбрана настройка $U_{вх} = \pm 20$ мА и формат $\pm 20\ 000$. Основная погрешность преобразования — 0,1% от верхнего предела шкалы. Электропитание модуля производится от источника постоянного тока (15...30 В). Потребляемая мощность 1,8 Вт. На лицевой панели модуля имеется светодиодный индикатор, включающийся при подаче питания и сигнализирующий мигающим сигналом во время работы канала передачи (стандартный последовательный канал RS-485). Подключение внешних цепей модуля производится с помощью клеммников — разъемов, позволяющих включать и отключать модули без нарушения электромонтажа.

В модулях ADAM-4018М имеется встроенное ОЗУ 128 кбайт с энергонезависимым хранением информации. Использование его предполагается при дальнейшем развитии системы.



Условные обозначения:

K1, K2 — контакты пороговых датчиков;

U_3 — эталонное напряжение;

U_{IN} — напряжение на входах модуля

Рис. 6. Схема блока нагрузочных резисторов

Передача сигналов

Обмен информацией между модулями ADAM-4018М и ПЭВМ осуществляется под управлением ПЭВМ по специальному протоколу, стандартному для всех модулей серии ADAM-4000. По этому протоколу ПЭВМ формирует запрос, который принимается одновременно всеми модулями, включенными в сеть. В запросе содержится адрес модуля и команда, которую он должен выполнить. Все модули анализируют запрос, и тот, у которого адрес совпадает с адресом в запросе, выполняет команду и посылает ответ.

Информация кодируется кодом ASCII. Обмен информацией производится через последовательный порт ПЭВМ (COM-порт), принимающий и передающий сигналы в стандарте RS-232. Скорость передачи в данной системе 1200 бод. Адрес модуля и скорость передачи могут быть записаны в его память в специальном режиме программирования и сохраняются до нового перепрограммирования. Для того чтобы работать с несколькими абонен-

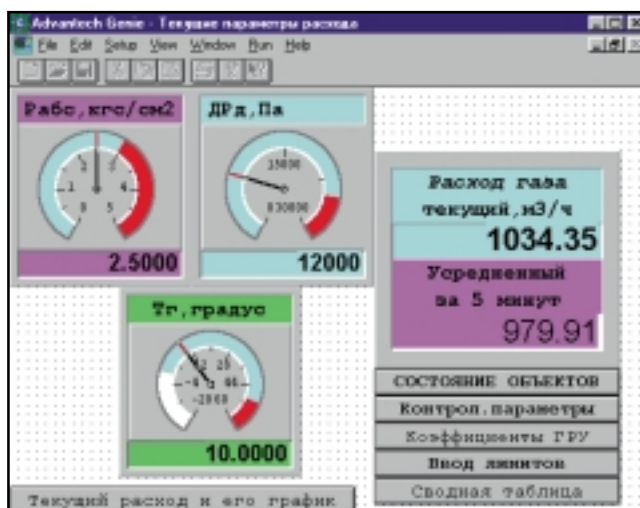


Рис. 7. Отображение текущих параметров расхода газа

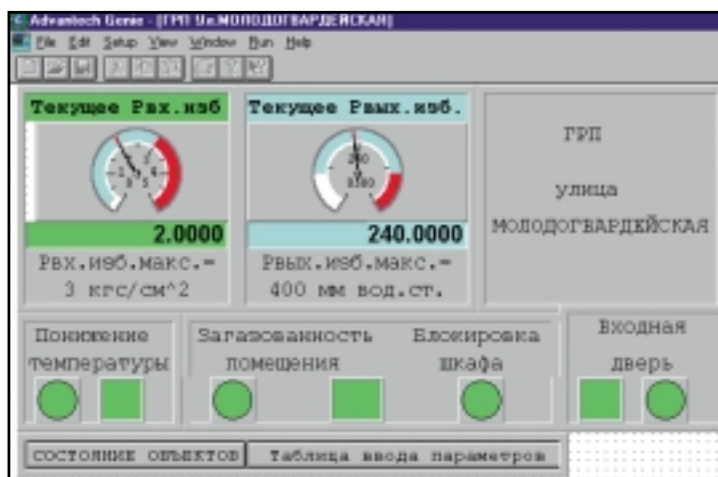


Рис. 8. Отображение телеметрической информации ГРП

тами, организована магистраль по стандарту RS-485 и в систему передачи введен преобразователь интерфейса (конвертор) RS-232/RS-485 (модуль ADAM-4520). В стандарте RS-485 все абоненты могут быть подключены к общей двухпроводной магистрали и передатчиком может работать любой абонент, но одновременно — только один, при этом все остальные работают как приемники.

Для усиления сигнала при большой дальности передачи в каждую двухпроводную линию связи (выделенная телефонная пара) включен модуль-повторитель интерфейса ADAM-4510S, установленный в ЦДП. Оба модуля — ADAM-4520 и ADAM-4510S — обеспечивают гальваническую развязку входных и выходных цепей. Таким образом ПЭВМ защищена от попадания опасных напряжений двойным барьером по 3000 В.

Передатчики формируют сигналы ± 4 В, приемники имеют чувствительность не хуже $\pm 0,2$ В.

В реальных условиях, исходя из фактического уровня помех, дальности передачи, уровня сигнала на приеме, подбираются значения нагрузочных сопротивлений на концах линий передач.

Обработка информации

Обработка информации проводится в ПЭВМ под управлением программного пакета Genie, обеспечивающего обмен информацией между модулями ADAM-4018M и ПЭВМ, расчет расхода газа, отображение оперативной информации на дисплее (рис. 7), выдачу аварийных сообщений и т.п.

После запуска системы она функционирует в непрерывном циклическом режиме (цикл — 5 с). В каждом цикле производятся все необходимые расчеты, оценка отклонений от заданных

значений и т.д. Раз в час фиксируется и заносится в архив значение расхода за прошедший час и с начала суток.

Контроль функционирования и устранение основных неисправностей

Основные операции по контролю правильности выполнения функций системы осуществляются автоматически, благодаря соответствующим схемотехническим и программным средствам, реализованным в системе. При этом контролируется исправность аппаратуры, установленной в ГРП и ЦДП, а также отчасти и сохранность программного обеспечения.

Для каждого датчика предусмотрены три зоны значений его сигналов: «Норма», «Выход контролируемого параметра за допустимые технологические пределы», «Недостовверное значение контролируемого параметра». Переход сигнала в последнюю зону означает неисправность датчика либо неисправность в последующей цепочке канала преобразования, передачи или обработки информации. Состояние «Норма» по всем контролируемым параметрам данного объекта отображается в окне «Состояние объекта» зеленым цветом мнемознака и соответствующей надписью в его поле. Выход за допустимые технологические пределы хотя бы одного параметра данного объекта отображается желтым цветом мнемознака и надписью «Пред.» («предупреждение»). Одновременно подается звуковой сигнал и в журнал событий заносится соответствующее сообщение. Выход за пределы допустимых значений хотя бы одного параметра данного объекта отображается красным цветом мнемознака и надписью «Авария» (рис. 8).

Контроль исправности модуля ввода аналоговых сигналов ADAM-4018M включает контроль исправности АЦП и работоспособности модуля в процессе обмена информацией.

Для контроля исправности АЦП используется отдельный канал, на вход которого подается аналоговый сигнал от источника стабильного напряжения ($U_0 = 1,14$ В). Этот сигнал анализируется программой, и при его искажении формируются соответствующие сообщения.

Контроль работоспособности модуля ADAM-4018M в процессе обмена информацией осуществляется исполнительной средой Genie и сопровождается выдачей сообщений в нижней строке дисплея при обнаружении ошибок, что свидетельствует об отказе ADAM-4018M или ИВП. При исправном модуле ADAM-4018M и ИВП эти сообщения могут относиться к неисправности устройств передачи информации. Контроль исправности магистрали связи и ее аппаратуры также осуществляется исполнительной средой Genie. Обнаружение ошибок по одному направлению свидетельствует о неисправности данной линии связи или модуля повторителя ADAM-4510, по всем направлениям — о неисправности конвертора ADAM-4520 или его ИВП.

Для контроля исправности ПЭВМ и программного обеспечения, кроме стандартных технических и программных средств контроля, стандартного системного ПО и др., предусмотрены дополнительные меры на основе циклического программного тестирования.

Устранение обнаруженных неисправностей аппаратуры системы производится путем ее замены на запасную. Подключение платы ввода аналоговых сигналов выполнено через съем-

ный разъем, и плата может быть заменена целиком. Также через съемные разъемы без дополнительных электро-монтажных работ подключаются и все модули ADAM, и ИВП NAL25-7624 фирмы Artesyn Technologies.

Впечатляет то, что модули ADAM не содержат переключателей, перемычек и подстроечных резисторов, предназначенных для их конфигурирования и калибровки. Такие параметры, как адрес модуля, скорость обмена информацией, контроль четности, характер сигнализации о выходе измеряемого параметра за пределы допустимых значений, калибровочные параметры, настраиваются с помощью команд ПЭВМ.

Перспективы построения АСУ ТП УГ в газораспределительных организациях на базе изделий фирмы Advantech связаны с использованием модулей серии ADAM-5000 и, в частности, IBM PC совместимого программируемого микроконтроллера ADAM-5510.

Программный комплекс «СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА В ГАЗОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ»

Все первичные данные из различных систем АСУ ТП УГ, поступающие руководителю совместно с информацией из других отделов и служб, должны быть обработаны и проанализированы. Данная задача в РАО «Владимироблгаз» решается с помощью разработанного специалистами РАО программного комплекса (ПК) «Система менеджмента в газовом хозяйстве» с использованием Corel PARADOX 8.

Комплекс состоит из следующих подсистем:

- Учет расхода газа и лимитов;
- Расчеты с населением и организациями за природный газ;
- Расчеты за сжиженный газ;
- Прием аварийных заявок и заявок на техническое обслуживание;
- Корпоративная отчетность;
- Анализ деятельности предприятия;
- Персонал и обучение;
- Базы данных по газопроводам, средствам электрохимзащиты, емкостям и др.;
- Экспорт/импорт данных в бухгалтерские программы (1С и др.).

Этот программный комплекс может эксплуатироваться в Windows 95, Windows NT, Novell NetWare 3.12 и выше. Экранная форма меню баз данных и расчетов представлена на рис. 9.

Программный комплекс постоянно развивается и является открытой сис-



Рис. 9. Карта программы «Система менеджмента в газовом хозяйстве»

темой, то есть любой пользователь, освоивший несложный механизм создания отчетов и форм в Corel PARADOX 8, может добавить в ПК необходимые ему блоки (расчеты, отчеты, формы, запросы к базам данных и т.д.). Особо важную часть программы составляет

система создания корпоративной отчетности и анализа.

Корпоративная отчетность и анализ данных

Система отчетности на базе ПК «Система менеджмента в газовом хозяйстве», создаваемая для работы на предприятии, может быть доступна в

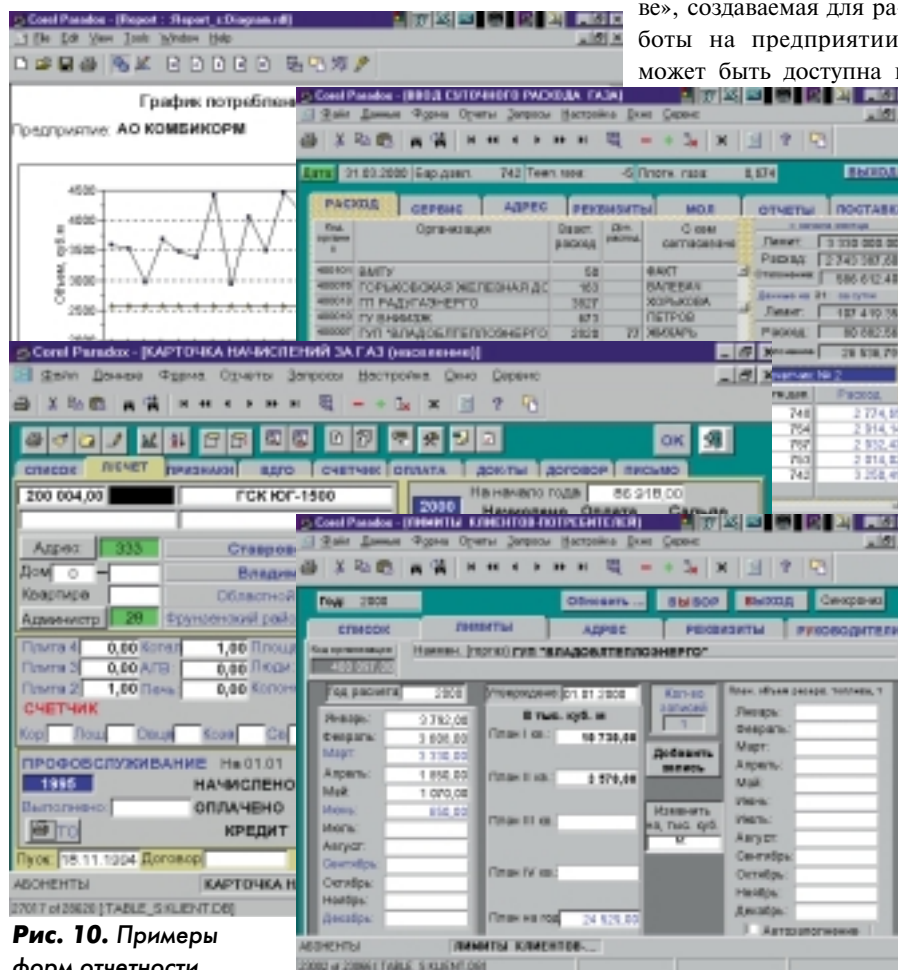


Рис. 10. Примеры форм отчетности

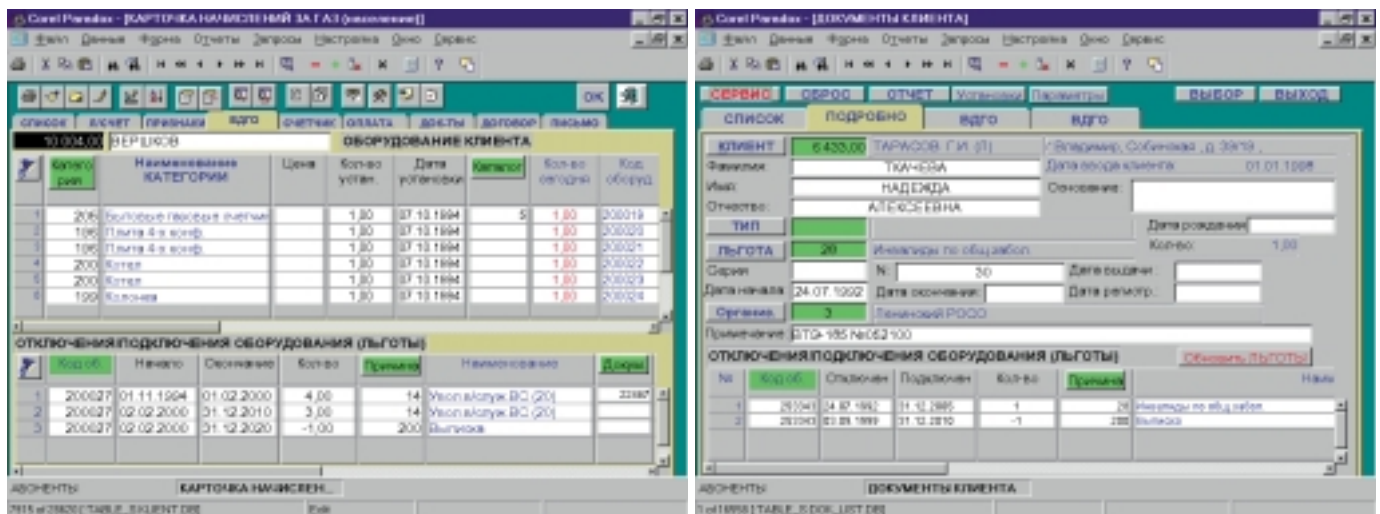


Рис. 11. Примеры форм отчетности по льготным клиентам

Internet с использованием необходимой системы безопасности. Создано большое количество отчетов о деятельности предприятия (более 200 форм), которые через киоски баз данных используются сотрудниками и внешними пользователями (рис. 10). Отчеты могут быть представлены в различных форматах (HTML, PDF, EVY) и, конечно, с использованием стандартных возможностей пакета Corel PARADOX 8.

Все данные для отчетов могут быть пропущены через унифицированную систему фильтров. Руководитель всегда может, не выходя из своего офиса, получить ответ на стандартные вопросы и построить сложный отчет (например, выбрать клиентов, потребляющих газ через узлы учета типа X, имеющих задолженность N руб., находящихся в районе А, не ответивших на предарбитражные предупреждения за период В и т.д.).

Проблема многих газовых хозяйств — расчет недополученных доходов от клиентов, имеющих льготы по нормам потребления и по счетчикам. Эта проблема, как и многие другие, в программном комплексе решается с минимальными затратами. Программа готовит по данному вопросу более 20 отчетов, которые могут быть использованы финансовыми службами для представления в администрации любого уровня (рис. 11).

Программный комплекс прошел успешные испытания в самом крупном подразделении РАО «Владимироблгаз» — тресте «Владимироблгаз» и принят к внедрению в остальных филиалах.

Дальнейшее развитие ПК

Для создания новой версии программного комплекса «Система менеджмента в газовом хозяйстве» использован Corel PARADOX 9. Это поз-

волит разработчикам программного комплекса реализовать целый ряд дополнительных возможностей для пользователя.

Новый программный комплекс «Система менеджмента в газовом хозяйстве» будет полностью совместим со своими предыдущими версиями. Это означает, что файлы, созданные в прежних версиях ПК, могут быть использованы в среде PARADOX 9.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение объектов АСУ ТП УГ и программного комплекса «Система менеджмента в газовом хозяйстве» существенно повысило оперативность и достоверность получения информации по различным направлениям деятельности подразделений РАО «Владимироблгаз»: объемы реализации газа, лимиты, контроль оплаты за газ, техническое обслуживание и многое другое.

Это позволило только в одном структурном подразделении РАО — в тресте

«Гусь-Хрустальный горгаз» увеличить собираемость платежей за газ в 1,5 раза. Новая организация сбора данных, их обработки, а также работы с клиентами снизила потребность подразделений в операторах и привела к сокращению численности сотрудников, выполняющих малоквалифицированную работу, одновременно потребовав большего профессионализма от остальных.

С помощью описанной системы программно-аппаратных средств РАО «Владимироблгаз» успешно защищает на базе объективного анализа нормы газопотребления в Региональной энергетической комиссии, упорядочивает движение информационных потоков и отчетность, повышает эффективность работы каждого подразделения и управления региональной газораспределительной организацией в целом. ●

Авторы — сотрудники РАО

«Владимироблгаз»

Телефон/факс: (0922) 23-4794