

АВТОМАТИЗАЦИЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ



“Система мониторинга технологических параметров газораспределительных сетей и ГРП, раннего оповещения, предотвращения аварийных ситуаций “

АПК «Схема газопроводов, графики параметров газа»

АПК «Прием показаний от автоматизированных узлов учета газа, ГРП, ГРС»

Подсистема «Комплексный контроль параметров ГРП «ГРП Контроль»

Программно-дистанционное управление задвижками (заслонками) газораспределительных сетей

АПК «Система контроля дисциплины газопотребления»

Описание функционирования системы
СМТПГС 112404.3

Украина
2012 г.

<http://avt.systems.net.ua>

0692 47-70-55

Система мониторинга технологических параметров газораспределительных сетей и ГРП (ГРШ), раннего оповещения, предотвращения аварийных ситуаций, повышения надежности работы технологического оборудования, снижения риска тяжелых аварий разработана и работает таким образом, чтобы отказы технических средств не приводили к ситуациям, опасным для жизни и здоровья людей и повреждению оборудования.

Высокая надежность комплекса, развитые средства самодиагностики приводят к значительному сокращению эксплуатационных расходов. Всё это существенно снижает совокупную стоимость владения.

Предлагаемое к рассмотрению и внедрению решение представляет полностью отлаженный аппаратно-программный комплекс высокой готовности, состоящий из аппаратных и программных модулей. Модули разработаны и производятся одним разработчиком, что исключает нестыковки или несовместимость аппаратных и программных составляющих. Система опробована и успешно эксплуатируется промышленными заказчиками.

Комплекс имеет многоуровневую модульную структуру с высокой гибкостью внедрения, масштабирования и последующей модификации как аппаратной, так и программной составляющих. При этом, применение открытого программного кода позволяет проводить регламентные работы и модернизацию без привлечения изготовителя комплекса.

Основные задачи, решаемые системой:

- диспетчеризация параметров системы газоснабжения в режиме реального времени,
- обеспечение автоматического управления технологическими процессами в нормальных, переходных и аварийных режимах распределения газа;
- своевременное представление оперативному персоналу достоверной и достоверной информации о ходе технологических процессов, состоянии оборудования и технических средств управления в цифровом и графическом виде - давление, температура, расход газа и др.;
- использование в качестве системы раннего оповещения и предотвращения аварийных ситуаций совместно со службами МЧС;
- сокращение во много раз времени реакции оперативных служб на принятие решений и начала конкретных действий в нештатных или аварийных ситуациях, снижение количества аварий за счет правильной настройки предельных значений параметров и т. п.;
- предупреждение повреждений газового и отопительного оборудования ГРП, снижение частоты объездов ГРП в целях контроля их состояния, что высвобождает транспортные и людские ресурсы;
- организация контроля и управления удаленными газораспределительными пунктами, дистанционное или автоматическое управление задвижками, заслонками - уникальная возможность многократно повысить показатели надежности и безопасности, как системы газоснабжения и газораспределения в целом, так и каждого удаленного объекта в отдельности;
- накопление статистики, анализ и прогнозирование параметров в газораспределительных сетях;
- снижение затрат на эксплуатацию и ремонт технических средств автоматизации и улучшение планирования профилактического обслуживания и текущего ремонта оборудования;
- оперативный контроль дисциплины газопотребления;
- обеспечение коммерческого учета потребления природного газа.

Комплекс позволяет осуществлять контроль за технологическими параметрами работы в ГРП(ШРП) в зависимости от количества контролируемых параметров определяемых заказчиком - **от 3 до 12:**

- объем потребления природного газа;
- управление расходом природного газа;
- параметрами входного давления;
- перепадами давления на фильтре;
- положением запорного клапана;
- состоянием предохранительного клапана;
- параметрами выходного давления;
- контролем загазованности в помещении ГРП;
- несанкционированного проникновения в помещения;
- напряжением на аккумуляторных батареях резервного питания;
- напряжением на аккумуляторных батареях автономного питания.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Перечисленные параметры передаются в реальном режиме времени обслуживающему персоналу и отображаются в виде схем, графиков, таблиц и всплывающих окон на компьютерах и телемониторах.

Значения датчиков и устройств установленных на объекте поступают на контроллер сбора данных который обрабатывает полученные данные и в цифровом виде посредством GSM связи передаются на сервер сбора и хранения данных. Специальные разработанные программы забирают данные и отображают их в виде графиков, схем и таблиц. Контроль **ВХОДНОГО И ВЫХОДНОГО** давления осуществляется датчиками давления «**APLISENS**» **PC-28 4.20Ma** во взрывобезопасном исполнении, предел измерения выбирается под каждое конкретное ГРП. Система, кроме постоянного непрерывного измерения и передачи данных в числовом выражении, запрограммирована на следующие аварийные ситуации - «**Давление ниже нормы - Давление в норме - Давление выше нормы**». Действующие цифровые значения каждого параметра вводятся индивидуально при программировании и наладке. Значение давления, кроме **Па (СИ)**, могут отражаться в любой другой системе измерений. Датчики присоединяются без проведения сварочных работ параллельно существующим измерительным приборам.

Контроль **ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ** на газовом фильтре осуществляется датчиком давления «**APLISENS**», аналогичном датчику входного давления. Контроллер сравнивает показание входного и выходного давлений датчиков, установленных до и после фильтра, а в случае превышения заранее запрограммированной величины разницы давлений, выдает аварийный сигнал «**Фильтр засорен**» диспетчеру.

В целях контроля температуры в ГРП (в системе отопления ГРП) установлен датчик **ПВТ-1-01** с диапазонами измерений **-50 град С /+50 град С (температура воздуха)** либо **0 - +100 град С (температура жидкости в системе отопления)**. Кроме измерений и контроля постоянных параметров, система программируется на следующие ЧЕТЫРЕ ситуации:

1. **Температура минимальная**
2. **Температура приближается к минимальной**
3. **Температура приближается к максимальной**
4. **Температура максимальная).**

Числовые параметры вводятся индивидуально при программировании и наладке. Значения отражаются в градусах Цельсия - °С.

Срабатывание механизма ПЗК определяется по замыканию (размыканию) контактов выключателя.

Контроль срабатывания ПСК (СППК) определяется по наличию газа в сбросном трубопроводе после клапана. Контроль ведется датчиком сигнализатора типа «**Варта-1-03П**» или аналогичным, с **выносным датчиком метана**, который монтируется в сбросной газопровод после клапана. Сигнал от сигнализатора передаётся на контроллер.

Контроль загазованности в технологическом помещении ГРП осуществляется выносным датчиком (несколькими датчиками) метана и передаётся на контроллер.

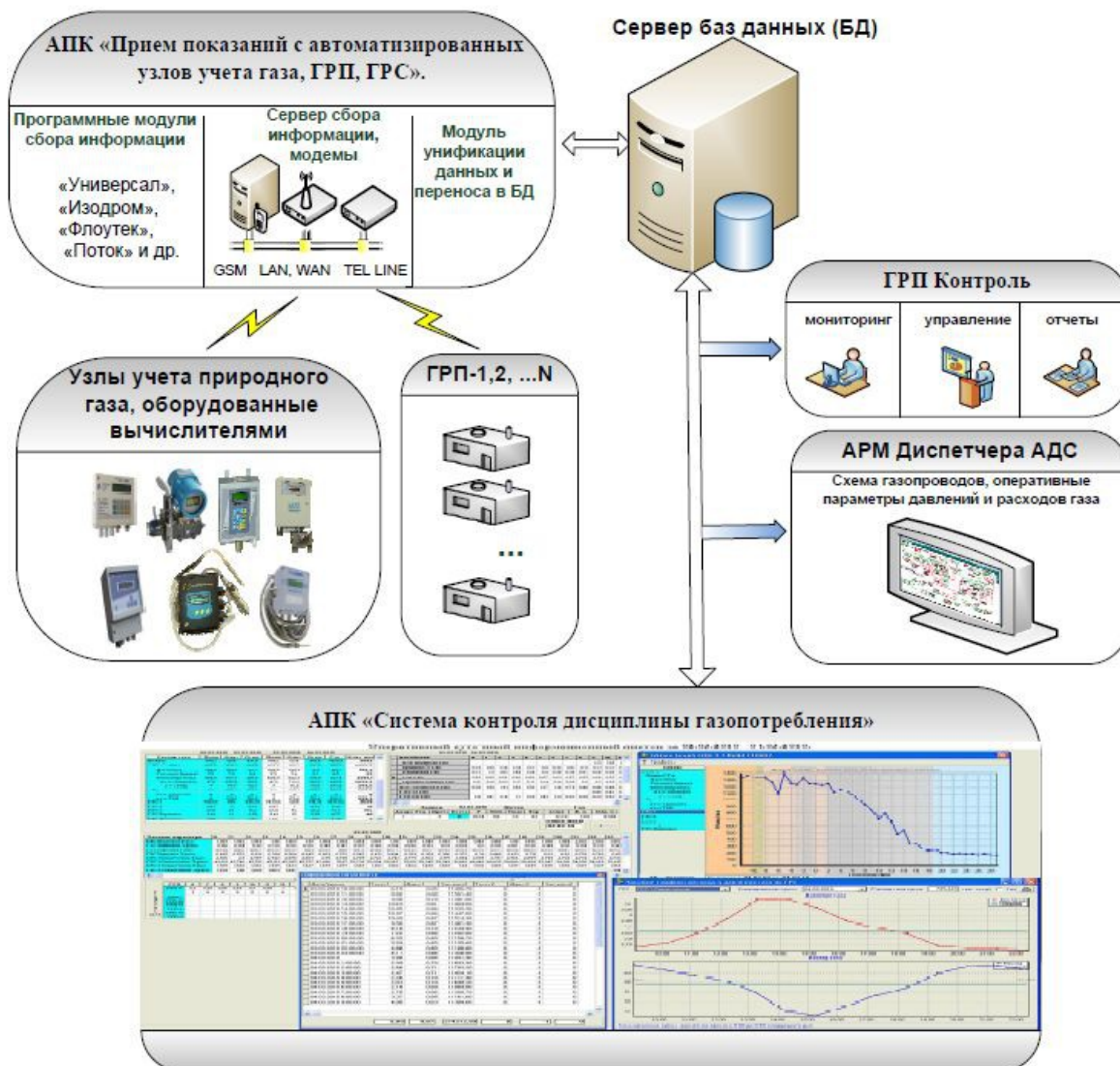
Контроль загазованности во вспомогательном помещении ГРП (топочной) осуществляется сигнализатором типа «**СТРАЖ 100УМ-005**» или аналогичным, с питанием 12 вольт, который, кроме передачи аварийного сигнала на контроллер, отключает подачу газа на котел штатным электромагнитным клапаном на газопроводе к отопительному котлу.

Контроль пожара во вспомогательном помещении ГРП (топочной) осуществляется пожарными оповещателями от системы пожарной сигнализации и косвенно, по появлению продуктов горения, в помещении топочной. Все сигналы поступают на контроллер. В процессе работы система осуществляет полную самодиагностику и контроль за состоянием всех датчиков, а также аккумулятора (величина напряжения питания) в цифровом виде, при снижении напряжения до заданного предаварийного порога, и извещает диспетчера о необходимости скорой замены аккумулятора. Стандартного комплекта гелиевых аккумуляторов достаточно на 25-30 дней работы, а при использовании низкоточковых датчиков, увеличивается до 60 дней.

В состав комплекса входят:

- АПК «Схема газопроводов, графики параметров газа».
- АПК «Прием показаний от автоматизированных узлов учета газа, ГРП, ГРС».
- Подсистема «Комплексный контроль параметров ГРП «ГРП Контроль»».
- АПК «Система контроля дисциплины газопотребления».

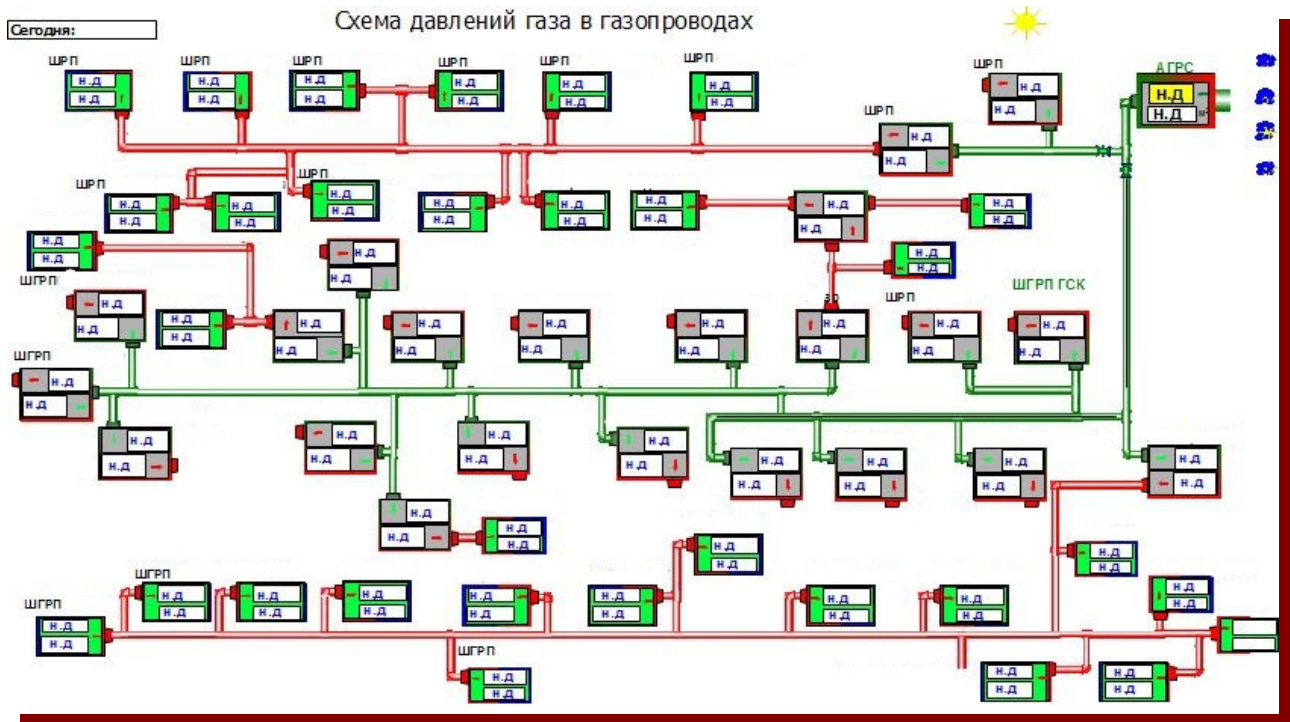
Программы отображения данных имеют очень гибкую настройку, регулируемую по количеству и типу отображаемых объектов. Период отображения на экране от 1 часа до 24 часов, возможность отображения прошлых суток или любого периода из базы данных. Это позволяет сравнивать текущие события с событиями выбранного периода времени.



АВТОМАТИЗАЦИЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

АПК «Схема газопроводов, графики параметров газа»

Схема газопроводов с ГРП разработана в формате векторной графики, что позволяет масштабирование на экранах максимального размера. Рекомендуется использовать в аварийно-диспетчерской службе (АДС), службах учета газа, кабинетах руководителей предприятий, с 47 - дюймовыми мониторами, поддерживающими HD разрешение.



газопровод высокого давления
газопровод среднего давления

- Система работает в режиме реального времени - при появлении новых параметров по какому либо объекту они заносятся в схему.
- Согласно настройкам, предусмотрено замораживание последних доступных показаний по объектам. Возможен просмотр значений на заданную дату, время.
- При поступлении новых данных происходит автоматическая перерисовка графиков параметров.
- Настройка периодов и частот интерполяции графиков.
- Контроль работы регуляторов давления газа.
- Контроль уровня загазованности ГРП.
- Детализация просмотра параметров на графиках давлений, расходов газа (вход/выход и т.п.).
- Содержит систему крупноузлового построения и модификации схемы газопроводов «Редактор схемы газопроводов».
- Интерактивная информация - направление движения газа, прогноз погоды на 5 дней.
- Подсистема контроля доступа в ГРП. Просмотр протокола доступа
- Гибкая, настраиваемая система анализа графиков давлений и расходов газа по ГРП, ГРС. Вывод параметров разных объектов на один график.
- Формирование почасовой, суточной, месячной и годовой отчетности.
- Гибкая система формирования оповещений о неполадках в работе оборудования, ответственных за их эксплуатацию служб и отделов.

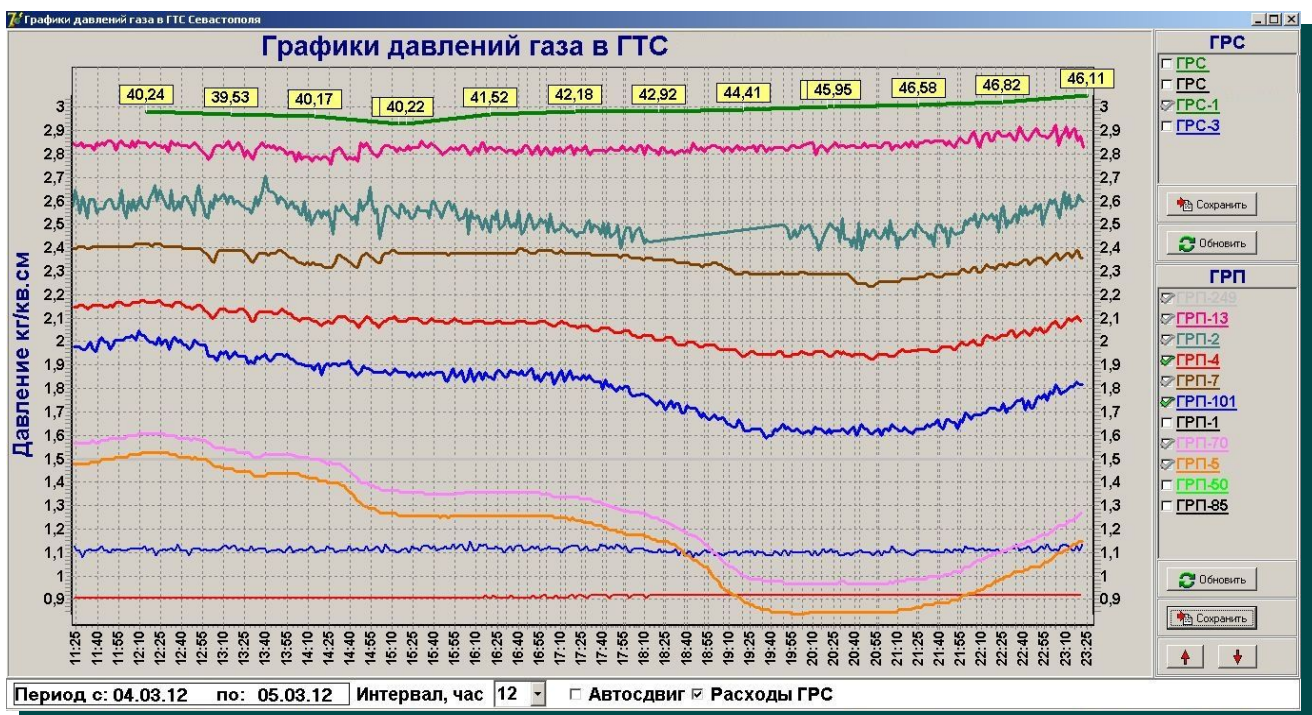
Схематическое изображение ГРС ГРП (ШРП) и крупных потребителей дает визуальный контроль потребления природного газа, распределения давления и расхода от ГРС до конечных потребителей.

Это позволяет контролировать параметры настройки головных и районных ГРП, анализировать данные и принимать решения по ограничению некоторых потребителей, как в условиях ограничения со стороны газотранспортных организаций, так и при отсутствии оплаты за газ.

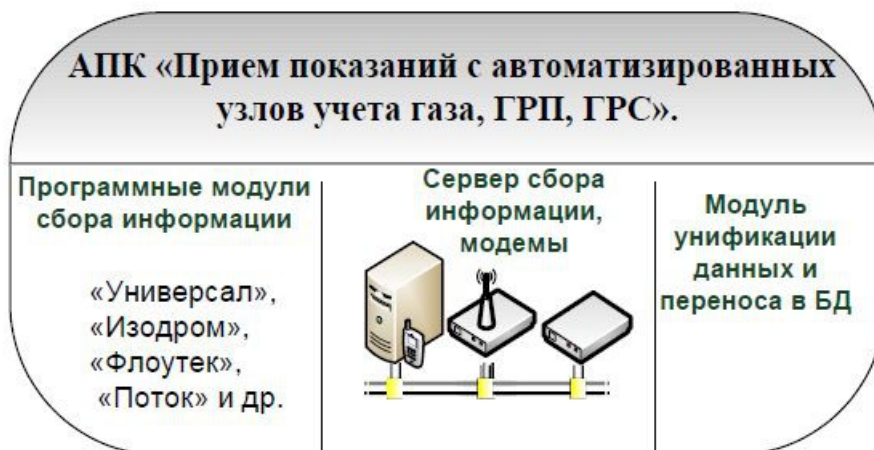
При этом реализация ограничения и отключения подачи газа во втором случае обеспечивается программными методами дистанционного управления заслонками (задвижками).

Графическое изображение давления и расхода газа по объектам позволяет осуществлять постоянный мониторинг изменения давления, объемов потребления и нагрузок в зависимости от удаленности объекта от головных распределительных магистралей, а также определение режима пиковых нагрузок.

Использование больших ЖК телемониторов в диспетчерских службах с выводом графиков давления и расхода газа в газопроводах в реальном времени дает возможность обслуживающему персоналу дежурных смен оперативно реагировать на происходящие изменения и предотвращать аварийные ситуации, связанные с резким изменением давления и расхода газа. Контролируя входное и выходное давления можно определить правильность параметров настройки регулирующей аппаратуры и засоренность фильтрующих элементов на ГРП и ШРП.



**АПК «Прием показаний от автоматизированных
узлов учета газа, ГРП, ГРС»**



Аппаратно-программный комплекс «**Прием показаний от автоматизированных узлов учета газа, ГРП, ГРС**» обеспечивает возможность круглосуточного доступа к данным по давлению и расходу газа, контроль дисциплины газопотребления, повышение эффективности и безопасной эксплуатации систем газоснабжения, анализ газопотребления.

При помощи **сервера сбора информации** и модемного пула, комплекс поочередно соединяется со всеми объектами, оборудованными **узлами учета газа** и подключенными к системе, собирает необходимую информацию.

Модуль унификации данных и переноса в БД преобразует данные полученные с различных типов **узлов учета природного газа** к единой структуре и переносит в СУБД предприятия.

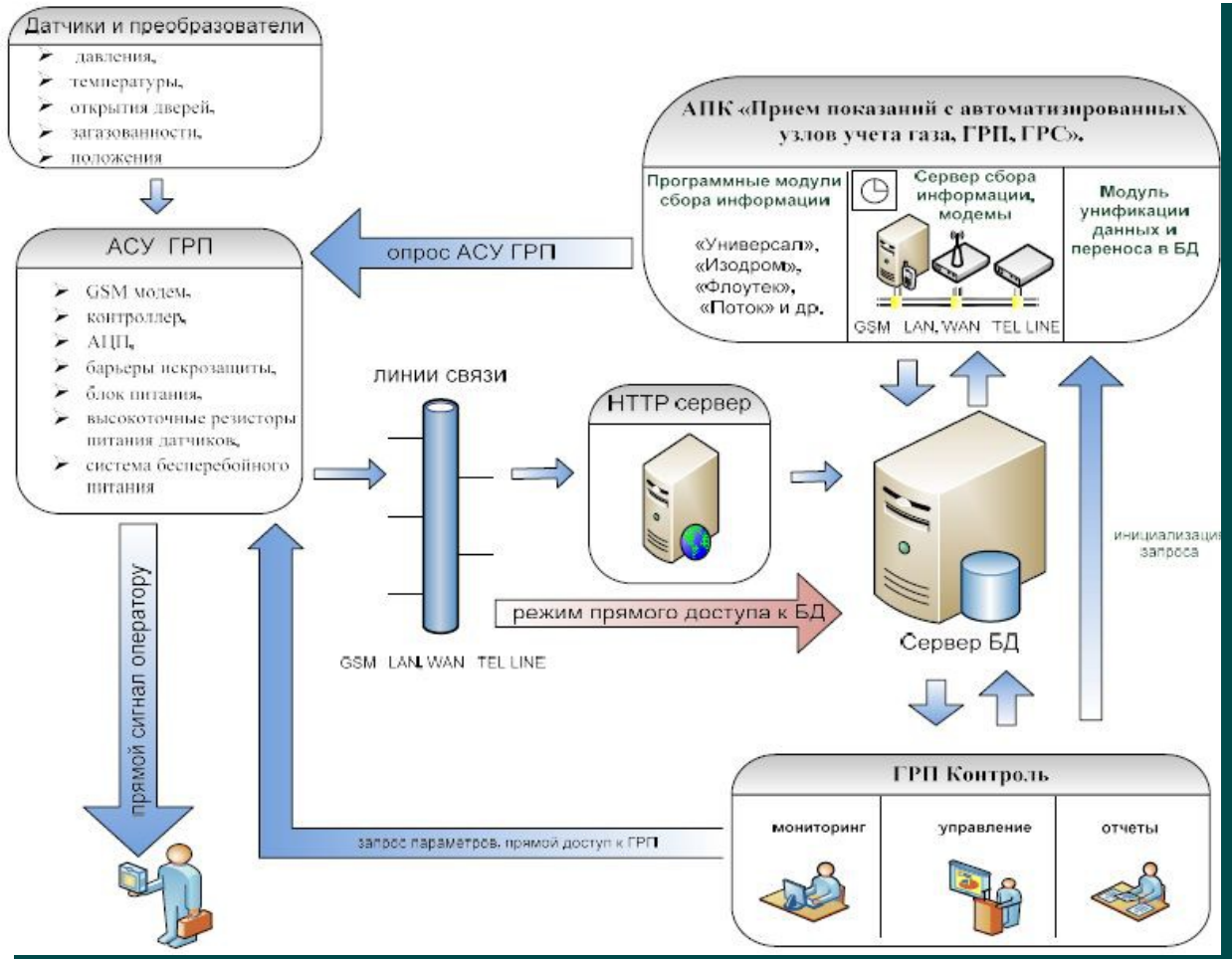
В качестве **программных модулей сбора информации** используются собственные разработанные компоненты опроса вычислителей **«Универсал», «Изодром», «Флоутек», «Поток»**. Указанные компоненты позволяют автоматизировать процесс сбора информации, а также минимизировать временные затраты на сеанс связи.

Интерфейсная часть программного комплекса выполнена на интуитивно понятном уровне и позволяет без определенных сложностей подключать к системе новые объекты оборудованные узлами учета газа различных производителей, а также добавлять в систему новые типы вычислителей.

При необходимости, накапливаемая информация, автоматически передается в систему **«Расчеты за газ»**. Программа приема данных от автоматизированных узлов учета дает возможность в автоматическом режиме принимать и заносить в базу данных объемы потребления от крупных потребителей.

**Подсистема «Комплексный контроль параметров
ГРП «ГРП Контроль»**

Подсистема «Комплексный контроль параметров ГРП «ГРП Контроль» обеспечивает сбор информации от датчиков и преобразователей и запись в БД предприятия.



- Предусмотрена работа системы в автоматическом режиме, с интервалами опроса, согласно настройкам таймера, на сервере сбора информации.
- Оператор может инициализировать по требованию запуск системы опроса параметров ГРП.
- Промежуточный HTTP сервер используется для снижения трафика по линиям связи.
- Возможна конфигурация прямой записи в БД (увеличение трафика).
- Функция повышенного контроля параметров ГРП при приближении значений параметров к критическим значениям, светозвуковое оповещение АРМ.
- Прямой сигнал диспетчеру (оператору), согласно установленным критериям.
- Универсальная, бесперебойная система питания АСУ ГРП, со встроенным контроллером заряда батареи, позволяет использовать в качестве источника энергии фотоэлектрические модули, подключаемые аккумуляторные батареи, потенциал систем катодной защиты, существующую сеть 220 В.

Программа контроля изменения технологических параметров работает независимо от графической программы отображения данных. Изменения параметров фиксируются и отображаются в виде всплывающих окон поверх других программ. В информационном окне указаны наименования объекта, события и произошедшие отклонения от установленных предельных значений.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Полученное сообщение обрабатывается диспетчером, при этом программа фиксирует время получения информации, время обработки диспетчером и остается активным (повторно всплывает через определенный период времени) пока параметр не вернется в заданные пределы. Эта программа информирует обслуживающий персонал о происходящих нарушениях технологических параметров работы (давления загазованности, несанкционированное проникновение на объект, параметры напряжения и целостность электрической сети), а также фиксирует время произошедшего события, время реакции персонала и время возвращения в нормальный режим. Накопленные данные становятся фактическим материалом для руководства по оценке действия обслуживающего персонала в различных ситуациях.

Группа		Наименование события		Начало	Окончание	Дополнительная информация
5	1	Открытие дверей, в помещении ГРП открыты двери		07.03 08:49	07.03 09:02	Двери закрылись. Период час:мин 1:-47
13	1	Открытие дверей, в помещении ГРП открыты двери		07.03 08:33	07.03 08:54	Двери закрылись. Период час:мин 0:21
2	7	Превышение уровня загазованности СН4		07.03 08:09	07.03 08:46	Параметр в норме. Период час:мин 0:12
70	1	Открытие дверей, в помещении ГРП открыты двери		07.03 08:07	07.03 08:11	Двери закрылись. Период час:мин 0:2
70	1	Открытие дверей, в помещении ГРП открыты двери		07.03 07:52	07.03 08:46	Двери закрылись. Период час:мин 1:-45
2	5	Превышение уровня загазованности СН4		07.03 07:38	07.03 08:46	Параметр в норме. Период час:мин 1:-36
70	220	Р вход. Ниже нормы		07.03 06:42	07.03 09:19	Параметр в норме. Период час:мин 3:-23
2	5	Превышение уровня загазованности СН4		07.03 06:27	07.03 07:53	Параметр в норме. Период час:мин 1:2
2	2	Превышение уровня загазованности СН4		07.03 05:57	07.03 07:53	Параметр в норме. Период час:мин 1:-38
2	2	Превышение уровня загазованности СН4		07.03 05:05	07.03 05:55	Параметр в норме. Период час:мин 0:43
2	7	Превышение уровня загазованности СН4		07.03 04:10	07.03 05:55	Параметр в норме. Период час:мин 0:12
2	7	Превышение уровня загазованности СН4		07.03 02:53	07.03 07:53	Параметр в норме. Период час:мин 1:-48
2	3	Превышение уровня загазованности СН4		07.03 02:22	07.03 07:53	Параметр в норме. Период час:мин 0:12
2	7	Превышение уровня загазованности СН4		07.03 01:27	07.03 07:53	Параметр в норме. Период час:мин 0:22
2	6	Превышение уровня загазованности СН4		07.03 00:56	07.03 07:53	Параметр в норме. Период час:мин 1:-38
2	7	Превышение уровня загазованности СН4		07.03 00:35	07.03 07:53	Параметр в норме. Период час:мин 0:12
2	2	Превышение уровня загазованности СН4		06.03 23:52	07.03 07:53	Параметр в норме. Период час:мин -23:-48
2	7	Превышение уровня загазованности СН4		06.03 23:09	07.03 07:54	Параметр в норме. Период час:мин 0:10
2	5	Превышение уровня загазованности СН4		06.03 22:47	07.03 07:54	Параметр в норме. Период час:мин 0:12

Контролируемые параметры настраиваются на каждый объект в зависимости от условий эксплуатации и оперативной необходимости. На всплывающих окнах, кроме информации о нарушениях, может размещаться краткая инструкция для действий персонала.

ГРП-5 :Р вход. Ниже нормы

Наименование события
Р вход. Ниже нормы

№ ГРП: **5** Значение параметра: **220**

Время события: **07.03.2012 06:21:00** Время текущее: **09:47:17**

Инструкции

Примечание оператора

Обработано Отмена

Оборудование ГРП системой контроля загазованности позволяет своевременно реагировать на нарушения герметизации оборудования и предупреждать аварийные ситуации на ранних стадиях.

Система контроля несанкционированного открытия дверей предупреждает чрезвычайные ситуации связанные с вмешательством в работу оборудования или повреждением его элементов

Бесперебойное обеспечение электроэнергией оборудования ГРП (ШРП) обеспечивается дублированной системой автономного питания, состоящей из панелей солнечных батарей и аккумуляторных батарей. Осуществляется постоянный контроль за качеством потребляемой электроэнергии и напряжением на аккумуляторных батареях.

Все устанавливаемое оборудование маломощное, что позволяет длительно использовать питание от АКБ. Оборудование устанавливаемое на технологических линиях имеет взрывобезопасное исполнение и подключается по искробезопасным цепям через искробарьеры.

Программно-дистанционное управление задвижками (заслонками) газораспределительных сетей

В целях максимальной автоматизации работы газораспределительных сетей разработано и реализовано программно-дистанционное управление задвижками (заслонками) с электроприводом, с функцией позиционирования.

Основные режимы дистанционного управления задвижками:

- штатный режим повседневной работы газораспределительных сетей;
- штатные режимы снижения и прекращения подачи газа в соответствии с установленными граничными условиями - например, отсутствие оплаты за поставленный газ;
- нештатный режим, вызванный перепадами давления в газопроводах;
- нештатный режим, вызванный аварийной ситуацией;
- нештатные режимы, вызванные иными факторами.

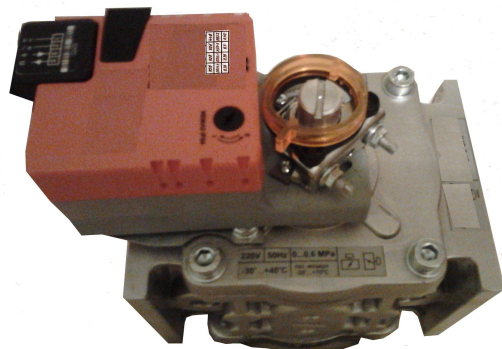
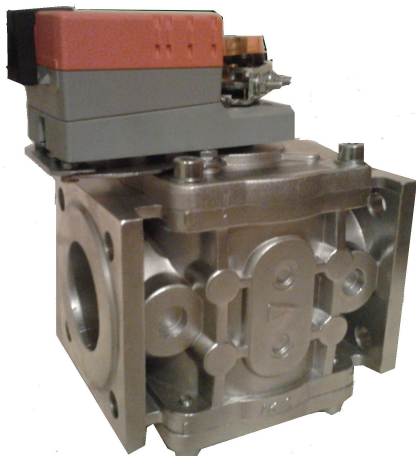
Во всех перечисленных режимах закрытие-открытие задвижек начинается без задержек по времени с оповещением диспетчера об изменении положения задвижки.

Задвижки используются в системах дистанционного управления потоками различных газовых сред, в том числе углеводородных газов, газовых фаз сжиженных газов, сжатого воздуха и других не агрессивных газов в качестве регулирующего органа. Положение задвижки отображается на мониторах диспетчерских служб. В качестве электроприводов управления задвижками, шаровыми вентилями, дисковыми поворотными заслонками используется высоконадежное оборудование производства Швейцарии.

При отсутствии основного напряжения в помещении ГРП (ШРП), на электроприводы задвижек подается напряжение от АКБ, от системы автономного питания с использованием солнечных батарей или от системы катодной защиты. Электропривод задвижки управляется GSM контроллером, открывает (закрывает) заслонку до заданного положения в пределах 0...100%, на угол от 0° до 180° фиксируется в заданном положении независимо от наличия напряжения. Возможна установка системы дистанционного управления по средствам GSM связи на существующие шаровые краны и заслонки.

Предусмотрена возможность ручного управления при нажатии и удержании кнопки, на корпусе привода - остановка происходит автоматически при достижении крайних положений, зубчатый редуктор выводится из зацепления и заслонкой можно управлять вручную.

Так, на ГРП (ШРП) применяются задвижки (заслонки) с электроприводом с дистанционным управлением по GSM-каналу. Электропривод управляется стандартным сигналом и открывает (закрывает) заслонку до заданного положения в пределах 0...100%, с индикацией положения задвижки на пульте управления, с фиксацией в заданном положении независимо от наличия напряжения. Электропривод легко устанавливается непосредственно на вал заслонки, снабжен специальным фиксатором, предотвращающим его вращение.



АПК «Система контроля дисциплины газопотребления»

АПК представлен в виде оперативного суточного листка, и позволяет получить:

- обобщенную информацию по планируемым и фактическим расходам газа по каждой категории потребителя;
- просмотр таблиц детализированного расхода газа и прочих параметров;
- просмотр графиков зависимости расходов газа по категориям потребителей от давлений и температур газа;
- расчет отклонений планируемых и фактических расходов по каждой категории потребителей, а также суммарных отклонений на текущий момент, в пределах суток, за месяц, согласно иерархии потребителей;
- содержит подсистему внутренних отчетов. Отчеты формируются в форматах MS Word, Excel, Open Office;
- содержит настраиваемую подсистему автоматического формирования внешних отчетов и отправки в вышестоящие организации, гос. администрацию, поставщикам газа и др.

Оперативный суточный информационный листок за 02.03.2010 - 04.03.2010.

