

## Доклад

на тему:

Системы автоматизированного управления ТП на ГРС как шаг к  
малолюдным технологиям.

Докладчик:

главный инженер Бучнев С.Ю.

Наше предприятие разработало и выпускает систему автоматизированного управления технологическими процессами на ГРС САУ ТП 55402257-4210-001 на базе программируемых контроллеров семейства SIMATIC S7 моделей 200(300) производства фирмы Siemens.



**Внешний вид шкафов САУ ТП ГРС 55402257-4210-001.**

Данная система автоматизированного управления удовлетворяет всем требованиям основных положений по автоматизации газораспределительных станций и обеспечивает:

1. Измерение технологических параметров, сравнение измеренных значений с заданными технологическими и аварийными границами, таких как:

- давление газа на входе и выходе ГРС;
- температура газа на входе и выходе ГРС;
- температура теплоносителя до и после теплообменника;
- перепад давления на фильтрах очистки;
- перепад давления на счетчиках учета газа (коммерческом, бытовом);
- давление теплоносителя в теплообменнике;
- напряжение, ток и потенциал СКЗ;
- уровень в емкостях хранения одоранта, сбора конденсата и фильтрах сепараторах;
- концентрация горючих газов в отсеках ГРС;
- концентрация оксида углерода в отсеке котельной.

Все выходы параметров за установленные аварийные и технологические границы фиксируются в журнале (архиве) событий с указанием даты и времени.

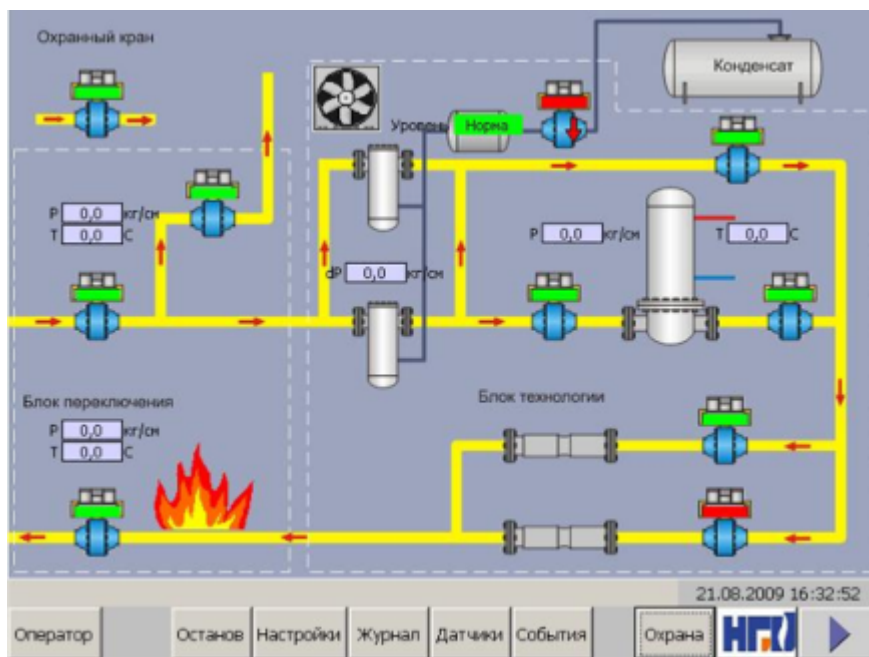
Значение основных параметров: давление, температура газа на входе и выходе ГРС заносятся в отдельные журналы, где хранятся в виде графиков.

Информация с приборов учета коммерческого учета и учета газа на собственные нужды собирается по коммуникационным каналам связи (RS232, RS485) с использованием протокола связи устройства;

Для автоматического управления дозированием одоранта, собранная информация по текущему расходу газа передается в блок управления одоризатором газа. Обмен данными с блоком управления также осуществляется по коммуникационным каналам связи (RS232, RS485).

2. Управление исполнительными механизмами на ГРС (с индикацией их положения и автоматическим контролем исполнения команд):

- охранным краном;
- кранами узла переключения;
- краном линии сброса конденсата с сепаратора;
- кранами узла подогрева газа;
- кранами узла редуцирования газа;
- клапаном-отсекателем на линии подачи газа на котлы;
- системой принудительной вентиляции отсеков ГРС.



Главное меню.

Данные коммерческого узла учета газа			Настройка аналоговых датчиков			Настройка уставок		
Показания со Счетчика 1 Уровень расхода газа, м³/ч 0	Показания со Счетчика 2 Уровень расхода газа, м³/ч 0	Показания со Счетчика 3 Уровень расхода газа, м³/ч 0	Давление газа на входе ГРС, кг/см² MIN MAX 0.0 0.0	Давление газа на выходе ГРС, кг/см² MIN MAX 0.0 0.0	Давление теплоносителя в теплообменнике, кг/см² MIN MAX 0.0 0.0	Давление газа на входе ГРС, кг/см² MIN MAX 0.0 0.0	Давление газа на выходе ГРС, кг/см² MIN MAX 0.0 0.0	Давление теплоносителя в теплообменнике, кг/см² MIN MAX 0.0 0.0
Расположен на тепловом пункте, м³ 0	Расположен на тепловом пункте, м³ 0	Расположен на тепловом пункте, м³ 0	Температура газа на входе ГРС, °C MIN MAX 0.0 0.0	Температура газа на выходе ГРС, °C MIN MAX 0.0 0.0	Температура газа после теплообменника, °C MIN MAX 0.0 0.0	Температура газа на входе ГРС, °C MIN MAX 0.0 0.0	Температура газа на выходе ГРС, °C MIN MAX 0.0 0.0	Температура газа после теплообменника, °C MIN MAX 0.0 0.0
Расход газа на тепловом пункте, м³/ч 0	Расход газа на тепловом пункте, м³/ч 0	Расход газа на тепловом пункте, м³/ч 0	Период давления на Св1, мкс MIN MAX 0.0 0.0	Период давления на Св2, мкс MIN MAX 0.0 0.0	Период давления на Св3, мкс MIN MAX 0.0 0.0	Период давления на Св1, мкс MIN MAX 0.0 0.0	Период давления на Св2, мкс MIN MAX 0.0 0.0	Период давления на Св3, мкс MIN MAX 0.0 0.0
Температура газа, °C 0	Температура газа, °C 0	Температура газа, °C 0	Температура теплоносителя до котла, °C MIN MAX 0.0 0.0	Температура теплоносителя после котла, °C MIN MAX 0.0 0.0		Температура теплоносителя до котла, °C MIN MAX 0.0 0.0	Температура теплоносителя после котла, °C MIN MAX 0.0 0.0	

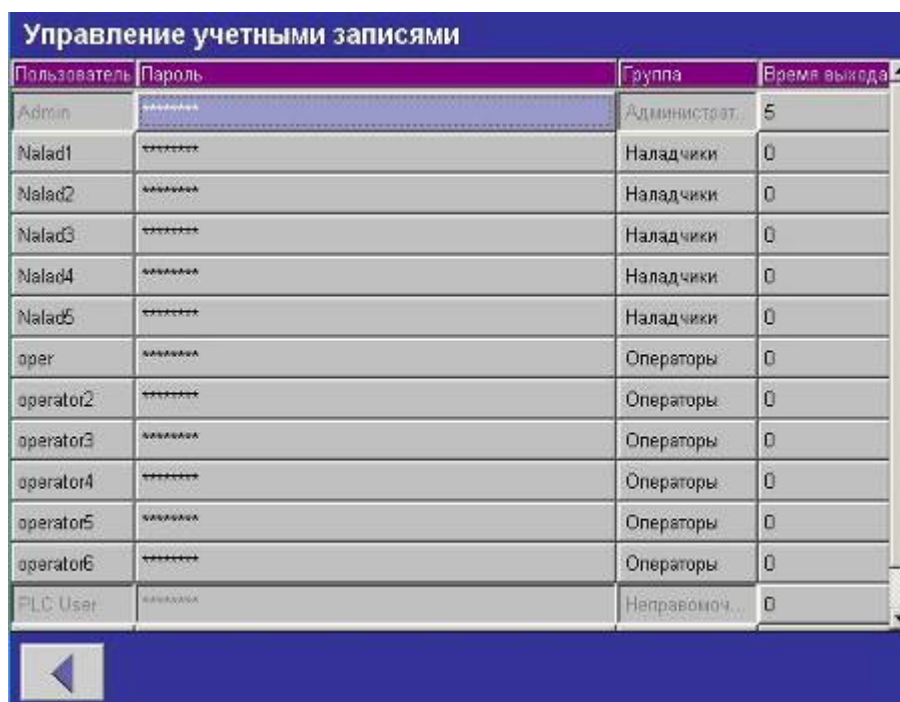
3. Отображение хода технологического процесса на сенсорной панели контроля и управления оператора;

4. Передачу в дом оператора 11 расшифрованных аварийных и принудительных сигналов о состоянии работы ГРС по средствам устройства дистанционного контроля и сигнализации (УДКС);

5. Осуществление контроля и управление работой ГРС в целом как при работе в нормальных режимах, так и при возникновении нештатных ситуаций с автоматическим выполнением следующих алгоритмов:

- закрытие входного и выходного кранов при превышении давления газа на выходе ГРС установленных аварийных пределов;
- закрытие входного, выходного и открытие свечного кранов, блокировка включения системы принудительной вентиляции блоков ГРС при возникновении пожара на ГРС;
- отсечение подогревателя (теплообменника) газа и открытие крана на обводной линии при прорыве трубного пучка в теплообменнике;
- переход на резервную нитку редуцирования;
- остановка подачи газа на котлы при превышении максимально допустимого значения давления газа на собственные нужды и при достижении концентрации угарного газа в котельной значения «ПОРОГ 2»;
- включение системы принудительной вентиляции при превышении концентрации горючих газов в отсеках ГРС.

Для безопасности обслуживающего персонала при проведении ремонтно-профилактических работ на ГРС предусмотрено отключение автоматических алгоритмов защиты ГРС и запрет управления исполнительными механизмами с верхнего уровня.



Пользователь	Пароль	Группа	Время выхода
Admin	*****	Администрат.	5
Nalad1	*****	Наладчики	0
Nalad2	*****	Наладчики	0
Nalad3	*****	Наладчики	0
Nalad4	*****	Наладчики	0
Nalad5	*****	Наладчики	0
oper	*****	Операторы	0
operator2	*****	Операторы	0
operator3	*****	Операторы	0
operator4	*****	Операторы	0
operator5	*****	Операторы	0
operator6	*****	Операторы	0
PLC User	*****	Неправомоч.	0

6. Контроль за действиями персонала и предотвращение несанкционированного доступа к системе управления ГРС посторонних лиц реализован следующим

образом. Любой пользователь перед входом в систему обязан зарегистрироваться с указанием своего имени и личного пароля. В стандартном варианте доступ к системе управления имеют 12 пользователей разделённых на 3 группы:

- первая группа «Операторы», в которую входят 6 пользователей, имеет право доступа к просмотру архивов событий, происходивших на ГРС, показаний приборов учёта, текущих значений параметров работы ГРС, дистанционное управление исполнительными механизмами (кранами), выдачи команды на аварийную остановку ГРС;
- вторая группа «Наладчики», в которую входят 5 пользователей, имеют те же права, что и группа «Оператор», плюс право изменять диапазоны аналоговых датчиков, параметры срабатывания аварийной и предупредительной сигнализации;
- третья группа «Администраторы», в которую входит один пользователь, дополнительно к вышесказанному имеет право изменения паролей пользователей, очистки архива, установки времени, даты, внесения изменения в программное обеспечение.

В журнале событий фиксируются дата, время, имя пользователя, а так же произведенные им операции. Для группы пользователей «Операторы» предусмотрена функция фиксации времени начала и окончания смены.

7. Надёжность и эффективность функционирования системы автоматизированного управления достигается применением комплектующих ведущих отечественных и зарубежных производителей, гальванической развязкой входов и выходов контроллера от первичных датчиков и исполнительных механизмов. Для повышения надёжности работы системы разработан проект САУ ГРС с использованием контроллера SIMATIC S7-400N, основным принципом которого является принцип горячего резервирования с поддержкой безударного автоматического переключения на резервный базовый блок в случае отказа ведущего блока. Применение источника бесперебойного питания, позволяет не только обеспечивать работу САУ ГРС при пропадании внешнего электроснабжения в течение 48 часов, но и обеспечивает стабильное напряжение питания 220В приборов, входящих в состав САУ ГРС. Информация о работе источника бесперебойного электроснабжения поступает на контроллер и передаётся на верхний уровень. При длительном пропадании внешнего электроснабжения предусмотрена возможность подключения бензогенератора для зарядки аккумуляторных батарей.

Применение программируемых контроллеров семейства SIMATIC благодаря целому ряду интерфейсных модулей, позволяет связывать САУ ТП ГРС с различными внешними устройствами практически по любому из стандартных интерфейсов с использованием практически любых протоколов обмена. Так же контроллеры могут выполнять функции контролируемого пункта (КП) системы линейной телемеханики и обеспечивать формирование массивов информации и их передачу на диспетчерский пункт. Передача данных ведется посредством передающих устройств из состава системы телемеханики (например, модемного элемента МЭ-03 из состава системы телемеханики «Магистраль-2»). Данная схема была реализована на двух ГРС ООО «Газпром трансгаз Самара» в 2008

году. По настоящее время претензий от эксплуатирующей организации к работе системы не поступало.

Системы автоматизированного управления ГРС позволяют минимизировать участие человека в контроле за технологическим процессом и при возникновении нештатных ситуаций мгновенно реагировать на его ход.

В настоящее время на заводе ведется изготовление системы автоматизированного управления для ГРС, в состав которой входят 5 устройств ограничения расхода газа, 8 подогревателей газа с блоками управления БУПГ, хроматограф, одоризатор газа БОЭ. Связь с этим оборудованием системы телемеханики и управление будет осуществляться через САУ ГРС.



**Операторная.**

Для размещения шкафов САУ ГРС и организации нормальной работы обслуживающего персонала по отдельному заказу мы изготавливаем комфортабельные блок-контейнеры «Операторные», оснащённые системами отопления и кондиционирования воздуха, позволяющие поддерживать оптимальные температурные условия для работы оборудования и обслуживающего персонала.

Система автоматизированного управления технологическим процессом на ГРС САУ ТП 55402257-4210-001 имеет разрешение федеральной службы по экологическому и технологическому надзору на применение и включена в перечень оборудования, рекомендованного к применению на предприятиях ОАО «Газпром».



**Блок технологический и блок переключения «Голубое пламя».**

В этом году Завод «Нефтегазоборудование» завершил работу по разработке проектно-конструкторской документации, подготовки производства, изготовлению блочной автоматизированной газораспределительной станции АГРС «Голубое пламя» и получил разрешение федеральной службы по экологическому и технологическому надзору на применение. При разработке АГРС нашими специалистами были учтены все требования нормативно-технической документации, рекомендации специалистов эксплуатирующих организаций. В АГРС используются комплектующие изделия ведущих отечественных и зарубежных производителей рекомендованные к применению на объектах ОАО «Газпром». Особое внимание уделено удобству доступа обслуживающего персонала к оборудованию при проведении ремонтно-профилактических работ, организации рабочего места оператора, качеству применяемых лакокрасочных покрытий, качеству изготовления блок-боксов. Использование для подогрева газа кожухо-трубчатых теплообменных аппаратов расположенных внутри блок-боксов и применение при изготовлении блоков АГРС современных теплоизоляционных материалов позволяет минимизировать потери тепла, а использование котлов с высоким КПД для подогрева теплоносителя позволяет снизить расход газа на собственные нужды. Наши системы автоматизированного управления и АГРС «Голубое пламя» успешно эксплуатируются в АО «Интергаз Центральная Азия» Республики Казахстан.

Наше предприятие выпускает полный спектр оборудования для нужд газификации регионов России, это изделия, отвечающие всем современным требованиям в области автоматизации и передачи данных для повышения эффективности газоиспользующего оборудования и повышения надежности газоснабжения.

Блочные котельные установки БКУ с САУ ТП, позволяющей передавать и анализировать информацию о работе котельного оборудования, что позволяет в режиме реального времени контролировать расход газа, подачу тепловой энергии, расход теплоносителя и т.д. На основе анализа разрабатываются программы работы котельной с высокой степенью экономии энергоресурсов.

Пункты подготовки газа ППГ для подачи природного газа на дожимные компрессорные установки компремирования газа для газотурбинных установок ГТУ при строительстве парогазовых установок ПГУ, а также на компрессорных станциях для обеспечения топливным, пусковым и импульсным газом компрессорных цехов с газотурбинными газоперекачивающими агрегатами и электростанций собственных нужд с газотурбинным приводом.

Блоки подогрева газа с САУ ТП. Блок разделен на 2 отсека, в отсеке подогрева расположены кожухо-трубчатый теплообменник, краны с обвязкой, приборы КИПиА. В отсеке котельной расположены котлы, насосы, приборы учета газа на собственные нужды и шкаф САУ ТП. Информация о работе блока подогрева газа передается по коммуникационным каналам связи (RS485) на САУ ГРС.



**Пункт газорегуляторный блочный с подогревом газа и системой автоматического управления.**

Пункты газорегуляторные блочные (ПГБ), в том числе с САУ ТП и телеметрией с возможностью дистанционной передачи технологической информации, в том числе с узлов учета в режиме реального времени, и сигналов тревоги на диспетчерский пульт по специальной связи:

- GSM/GPRS канал,
- радиоканал,
- телефонная линия.

Кроме того, успешно эксплуатируется ПГБ с подогревом газа и САУ ТП. Защитные алгоритмы САУ обеспечивают высокую безопасность эксплуатации.

Мы выражаем свою признательность всем техническим службам и специалистам ОАО «Газпром»: ООО «Газпром трансгаз Самара», ООО «Газпром трансгаз Волгоград», ООО «Газпром трансгаз Саратов», ООО «Газпром трансгаз

Ухта», ООО «Газпром трансгаз Уренгой», ООО «Газпром трансгаз Томск», ООО «Газпром трансгаз Кубань» и т.д. которые откликаются на наши предложения о посещении нашего предприятия для ознакомления с выпускаемой продукцией, так как только при обмене опытом между всеми заинтересованными сторонами можно добиться положительного результата и выпускать изделия соответствующее современным требованиям.