

М. Д. Редько, А. Д. Редько, С. В. Шостенко

**ВЫБОР СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИЕЙ НА БАЗЕ
СИСТЕМ ЛИНЕЙНОЙ ТЕЛЕМЕХАНИКИ**

Волгоградский государственный технический университет

E-mail: mihailredko130@gmail.com

Рассматривается устройство системы линейной телемеханики, а также механизм интеграции в нее систем автоматического управления. Проводится анализ современных систем автоматического управления на базе систем линейной телемеханики с целью выбора оптимального технического решения для модернизации газораспределительной станции.

Ключевые слова: система линейной телемеханики, газораспределительная станция, система автоматического управления.

M. D. Redko, A. D. Redko, S. V. Shostenko

**SELECTION OF A MODERN AUTOMATIC CONTROL SYSTEM
OF A GAS DISTRIBUTION STATION BASED ON LINEAR TELEMECHANICS SYSTEMS**

Volgograd State Technical University

The device of the linear telemechanics system is considered, as well as the mechanism of integration of automatic control systems into it. The analysis of modern automatic control systems based on linear telemechanics systems is carried out in order to select the optimal technical solution for the modernization of the gas distribution station.

Keywords: linear telemechanics system, gas distribution station, automatic control system.

Обеспечение требуемого уровня надежности и безопасности газотранспортных систем осуществляется за счет их телемеханизации. Системы линейной телемеханики (СЛТМ) обеспечивают непрерывный автоматический контроль за объектами линейной части газотранспортной системы, дистанционное автоматизированное управление линейными объекта-

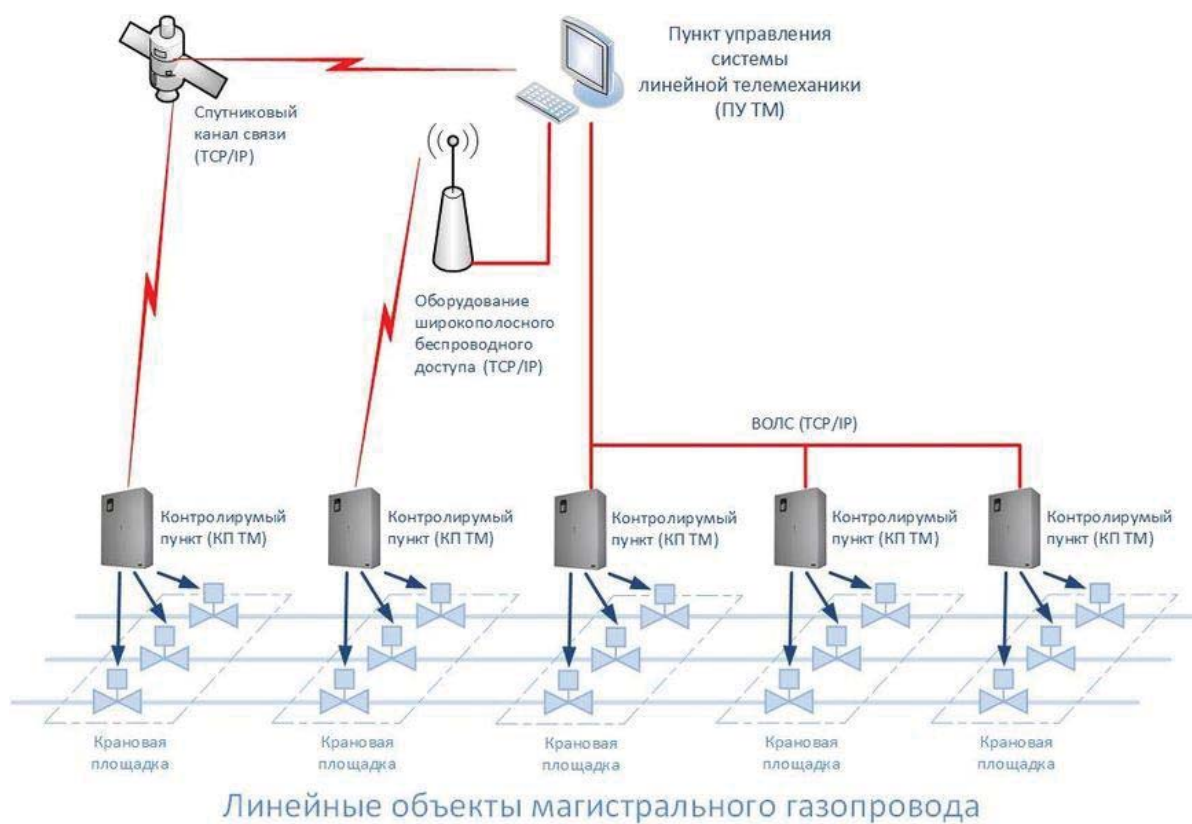
ми, а также идентификацию и локализацию аварий на газопроводах.

СЛТМ представляет собой территориально-распределенную двухуровневую автоматизированную систему управления.

Типовая структура современной СЛТМ представлена на рисунке. На верхнем уровне СЛТМ осуществляется дистанционный конт-

роль и управление технологическим оборудованием, организация человеко-машинного интерфейса, накопление информации о ходе тех-

нологического процесса и действиях оперативного персонала. Верхний уровень состоит из пункта управления телемеханики (ПУ ТМ).



Типовая структура современной СЛТМ

На нижнем уровне СЛТМ выполняется сбор, первичная обработка и передача информации по каналу связи на верхний уровень СЛТМ, а также формирование управляющего воздействия на исполнительные устройства по командам, поступающим с верхнего уровня СЛТМ. Нижний уровень СЛТМ состоит из контролируемых пунктов телемеханики (КП ТМ) и систем автоматического управления (САУ) оборудованием объекта.

КП ТМ современной СЛТМ может выполнять алгоритмы управления любой сложности, что позволяет реализовать САУ на тех же программно-технических средствах. Такое решение обеспечивает бесшовную интеграцию САУ в СЛТМ газотранспортного предприятия, например, газораспределительной станции (ГРС) [1].

ГРС предназначены для снижения давления газа до требуемого уровня, поддержания его с необходимой точностью, а также для очистки, подогрева и одоризации перед подачей населенным пунктам и промышленным предприятиям. ГРС представляет собой целый комплекс оборудования, измерительных и вспомогательных

устройств, управлять которыми вручную – достаточно сложная и очень ответственная работа. В настоящее время полный контроль состояния всей этой сложной системы можно автоматизировать с помощью САУ ГРС – совокупности устройств и элементов связи, предназначенных для непрерывного автоматического контроля технологических параметров, дистанционного и автоматического управления основным и вспомогательным оборудованием ГРС.

САУ ГРС предусматривает интеграцию в автоматизированную систему управления технологическими процессами (АСУ ТП) газотранспортного предприятия с обеспечением взаимодействия с ПУ по каналам связи СЛТМ. ГРС, в которой применяется данная система управления, является автоматизированной.

В настоящее время ПАО «Газпром» все шире внедряет автоматические ГРС (АГРС). Мониторинг и дистанционное управление такой ГРС осуществляется с помощью ПУ ТМ [2].

Для управления АГРС необходимо применять высокоскоростные средства связи, обеспечивающие большой объем передачи данных по

телемеханике. Основными каналами передачи данных в современных СЛТМ являются: волоконно-оптические линии связи (ВОЛС), системы широкополосного беспроводного доступа (ШПД), спутниковые каналы связи (рис. 1) [3].

Анализ современных САУ ГРС проводится с целью выбора оптимального технического решения для модернизации функционирующего объекта ПАО «Газпром». В качестве объекта выбрана ГРС Котельниковского ЛПУ МГ. Данная ГРС располагается на значительном расстоянии от Котельниковского ЛПУ МГ, что усложняет сбор информации и вызывает сложности в управлении. Модернизация этого объекта в последний раз проводилась довольно давно, система телемеханики «Магистраль 2», которой оборудована ГРС устарела, и поэтому в настоящее время стоит задача комплексной модернизации САУ ГРС.

Первой рассматриваемой САУ ГРС является «Магистраль-21» производства ООО «Газприборавтоматика». Данная система применяется для работы автономно или в составе СЛТМ «Магистраль-21» [2].

САУ ГРС «Магистраль-21» функционирует в следующих режимах: информационном; информационно-управляющем автоматизированном; информационно-управляющем автоматическом, при условии наличия шкафа автоматики.

САУ ГРС включает: шкаф автоматики и/или шкаф контроллера; локальный пульт оператора (ЛПО); сервисное устройство; удаленный пульт сигнализации (УПС); устройства управления объектом УУО разного исполнения; устройство бесперебойного питания; прикладное программное обеспечение (ППО) «Комплекс программ «ЗОНД»» и т.д.

Информационный обмен САУ ГРС с ПУ СЛТМ осуществляется по каналам связи СЛТМ (с окончаниями RS-232/RS-485, тональной частоты (ТЧ), радиомодемой связи, Ethernet). Связь САУ ГРС с вычислителями расхода газа, блоками обработки информации (БОИ), локальными системами управления оборудованием узлов и систем ГРС осуществляется с помощью портов RS-232/422/485 или IEEE 802.3 (Ethernet). Для подключения КП к внешним приборам используется большое количество современных протоколов, например: ASCII, BSAP, CIP, DFI, DNP3, HART, IEC 1107, MODBUS (в том числе по TCP/IP).

В качестве контроллера шкафа автоматики и шкафа контроллера применяются процессо-

рные модули ДМ-01Е и МИБ7, реализованные на базе микропроцессора DM&P Vortex86 DX, и модули ввода-вывода из состава СЛТМ «Магистраль-21».

Основные технические характеристики САУ ГРС «Магистраль-21»: скорость обмена данными между контроллером и системами вышестоящего уровня: для каналов связи с окончаниями RS-232 и RS-485 – 300-115200 бит/с, для Ethernet, Мбит/с 10-100; быстродействие при обмене данными между контроллером и УУО – 1200, 4800 бит/с; скорость обмена данными между модулями, соединенных общей шиной в контроллере – 57600 бит/с; максимальная длина линии связи между контроллером и УУО – 2000 м.

Следует отметить широкую распространенность данной системы. КП СЛТМ «Магистраль-21» могут интегрироваться в СЛТМ «Магистраль-1М», «Магистраль-2», «Магистраль-5» и «SuperTU-4», применяемые в большом количестве газотранспортных объектов по всей России. Преимуществом САУ ГРС «Магистраль 21» является и то, что доля отечественных комплектующих составляет 94 % [2].

Второй рассматриваемой САУ ГРС является «СТН-3000-Р» производства АО «Атлантик-ТрансгазСистема». Данная система также применяется для работы автономно или в составе СЛТМ «СТН-3000-Р» [4].

САУ ГРС «СТН-3000-Р» поддерживает те же режимы работы, что и САУ ГРС «Магистраль 21», а также имеет схожий состав, так как все современные САУ ГРС имеют типовую структуру.

САУ ГРС «СТН-3000-Р» имеет несколько особенностей, а именно: линейку контроллеров и ПО собственного производства. В настоящее время КП ТМ «СТН-3000-Р» реализуются на базе программируемых логических контроллеров линейки СТН-3000-РКУ. Данные контроллеры обеспечивают масштабирование в соответствии с количеством входных/выходных сигналов, широкие коммуникационные возможности и высокая производительность. Связь между контроллерами может осуществляться с помощью следующих средств связи: интерфейс RS232/RS485; по оптоволоконному кабелю; по выделенной или коммутируемой телефонной линии; по радиоканалу; спутниковая связь. КП ТМ «СТН-3000-Р» позволяет подключать внешние приборы по тем же протоколам что и КП «Магистраль 21».

Уровни диспетчерского управления реализуются на базе программно-технического комплекса собственной разработки – СПУРТ-Р.

Технические характеристики САУ ГРС «СТН-3000-Р» соизмеримы с САУ ГРС «Магистраль 21». Данная система также, как и САУ «Магистраль 21», имеет широкую распространенность и высокую долю отечественных компонентов [4].

Помимо САУ ГРС, упомянутых выше, менее распространены САУ ГРС «РИУС-ГРС» производства ООО «ВЕГА-ГАЗ». Такие САУ интегрируются в уже готовые СЛТМ других производителей, например, в СЛТМ типа «Магистраль».

В результате анализа современных САУ ГРС на базе СЛТМ можно сделать вывод, что оптимальным техническим решением при модернизации ГРС будет применение САУ ГРС «Магистраль 21». Данная САУ ГРС имеет высокие эксплуатационные показатели, практически полностью состоит из отечественных компонентов и может выполняться в виде КП

СЛТМ, что позволяет провести комплексную модернизацию ГРС (внедрить систему телемеханики одновременно с САУ). Так как рассматриваемая ГРС уже оборудована СЛТМ «Магистраль 2», ее модернизация, заключающаяся в замене СЛТМ на «Магистраль 21» и последующая интеграция в нее САУ ГРС «Магистраль 21» в виде КП существенно упрощается.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СТО Газпром 097–2011. Автоматизация. Телемеханизация. Автоматизированные системы управления технологическими процессами добычи, транспортировки и подземного хранения газа. Основные положения. – М. : ООО «Газпром экспо», 2012.
2. САУ ГРС «Магистраль 21» [Электронный ресурс]: официальный сайт. – Режим доступа: <https://gpa.ru/sau-grs-magistral-21> (дата обращения: 01.11.22).
3. СТО Газпром 2-1.18-598–2011. Типовые технические требования на технологическую связь. – М. : ООО «Газпром экспо», 2012.
4. СЛТМ и САУ ГРС «СТН-3000-Р» [Электронный ресурс]: официальный сайт. – Режим доступа: <https://www.atgs.ru/stn-r> (дата обращения: 01.11.22).