

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАНАЛОВ СВЯЗИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕТРИИ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ БАРНАУЛЬСКОЙ ТЕПЛОСЕТИ

В.В. Тимофеев, А.С. Рыбак, Т.А. Юрченко

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул

Аннотация: Работа посвящена анализу технического состояния и выявлению направлений модернизации каналов связи системы телеметрии насосных станций теплосети. Предлагаются технические решения на основе беспроводных и оптических технологий передачи данных.

Ключевые слова: каналы связи, системы телеметрии, технологии передачи данных.

Автоматизация контроля и управления технологическими процессами является объективной необходимостью для любого современного предприятия. Автоматизация несёт неоспоримые преимущества для любой предметной отрасли деятельности человека. Она позволяет повысить производительность труда, улучшить качество продукции, оптимизировать процессы управления, а, зачастую, и отстранить человека от производств, опасных для здоровья. Системы сбора и обработки данных (ССОД) в последние десятилетия организованы на многих производствах. Они позволяют на системной основе реализовать телеметрию технологического оборудования, контроль выполнения технологического процесса и полностью автоматизировать его. Бурное развитие науки и, как следствие, появление новых современных технологий выводят автоматизированные системы управления (АСУ) на качественно новый уровень, позволяя добиться недостижимых ранее результатов качества, надёжности, точности в процессе сбора, обработки информации и организации систем управления. В наше время уровень автоматизации является ключевым показателем уровня развития предприятия, характеризую его потенциал и конкурентоспособность.

Пожалуй, наиболее остро вопрос автоматизации стоит в сфере энергетики, где от достоверности и своевременности полученной информации о состоянии подконтрольных объектов зависят, ни много, ни мало, здоровье и жизни людей, функционирование всей инфраструктуры городов и населенных пунктов, сохранность и работоспособность самого оборудования.

На фоне многообразия предъявляемых требований картина текущего состояния сис-

тем сбора данных многих предприятий энергетического комплекса выглядят достаточно архаично. К проблемным, в отношении уровня технической оснащённости, относится и АСУ насосных станций Барнаульской теплосети. В настоящее время для этих целей используется телекомплекс «Гранит» производства ОАО «Промавтоматика» 1986 года выпуска.



Рисунок 1 – пункт управления комплекса «Гранит»

В основу комплекса входят пункт управления (ПУ), устройства контролируемых пунктов (КП) и оперативно диспетчерское оборудование (ОДО). Процесс сбора, передачи приема и обработки информации в устройстве ПУ ведется двумя ЭВМ независимо друг от друга с целью повышения надежности.

К сожалению, в настоящий момент исправна только одна ЭВМ, поэтому вопрос надёжности остаётся открытым. Кроме того, используемая в них компонентная база изжила себя и физически и морально, так, что ремонт имеющегося оборудования представляет собой ещё одну, отдельную, проблему.

Объектом контроля в рассматриваемой системе являются насосные станции теплосети, выполняющие функции передачи и забора теплоносителя между потребителями и ТЭЦ. В число контролируемых параметров входят верхнее и нижнее давление прямого и обратного трубопроводов, температура теплоносителя на всех стадиях передачи, ток мотора насосов, дискретная телесигнализация (ТС) узлов насосной. В настоящее время комплекс ведет контроль за почти четырьмя сотнями датчиков на четырнадцати насосных станциях, территориально разнесенных по всему городу.

Структура ССОД комплекса «Гранит» представлена на рисунке 2.

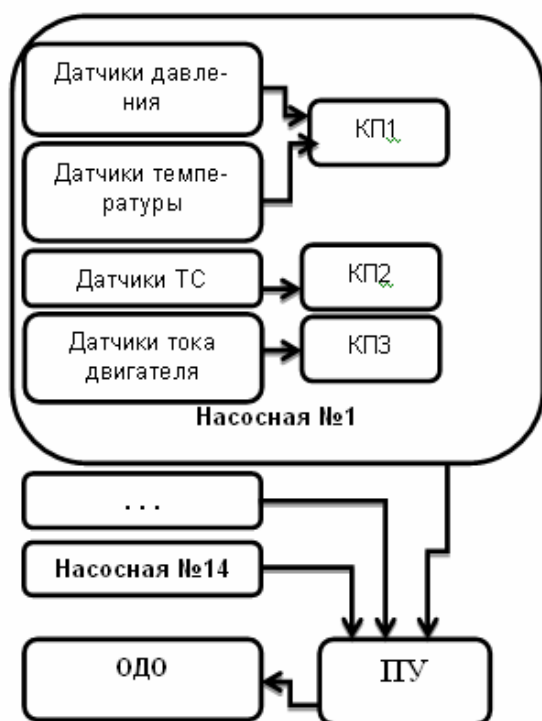


Рисунок 2 – Структура связей комплекса «Гранит»

Каналы связи между устройствами ПУ и КП имеют радиальную структуру. Для связи каждого КП и ПУ используется индивидуальная радиальная линия. Устройство ПУ обеспечивает прием и передачу информации по

физической выделенной линии связи. Сопротивление выделенной линии связи не менее 1 кОм и не более 3 кОм, ёмкость не более 0,6 мкФ. Для передачи информации используется стандарт ИРПС (токовая петля). Стандарт цифровой токовой петли использует отсутствие тока как значение SPACE (низкий уровень, логический ноль) и наличие сигнала – как значение MARK (высокий уровень, логическая единица). Отсутствие сигнала в течение длительного времени интерпретируется как состояние BREAK (обрыв линии). Данные передаются старт-стопным методом, формат посылки совпадает с RS-232, например 8-N-1: 8 бит, без паритета, 1 стоп-бит. Токовая петля может использоваться на значительных расстояниях (до нескольких километров). Для защиты оборудования применяется гальваническая развязка на оптоэлектронных приборах. Стандарт ИРПС (ОСТ 11 305.916-84) использует токовую петлю 20 мА для передачи данных. Этот стандарт широко применялся в компьютерах, выпущенных в СССР и странах СЭВ до 1990-х годов. Например ДВК, Электроника-60, Электроника ДЗ-28, СМ ЭВМ и других. Физическое исполнение разъемов ИРПС в стандарте не закреплено, что породило массу вариантов его реализации. Часто употребляется разъём СНО 53-8-2. За рубежом токовая петля (Current Loop) специфицирована в стандартах IEC 62056-21 / DIN 66258 и имеет девяти- или двадцатипятипиновый разъём D-sub.

По своим функциональным возможностям комплекс «Гранит» полностью удовлетворяет требованиям технологического оборудования. Он имеет практически неограниченные возможности в построении автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) любой сложности и является ярким примером гибкой и надежной системы. Но прогресс не стоит на месте и аппаратная часть комплекса уже не имеет аналогов среди современных компонентов. Программная часть написана под ОС MS Dos и корректно работает только на версиях не выше MS Windows 98. Но в самом плачевном состоянии находятся каналы связи между КП и ПУ. Согласно технической документации на комплекс «Гранит», наработка на отказ одного канала при нормальных условиях составляет 20000 часов – чуть более 2х лет. Средний срок службы устройства ПУ до списания – 14 лет. В эксплуатацию комплекс был введен в 1989 году. В сложившихся условиях метрологические характеристики системы

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАНАЛОВ СВЯЗИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕТРИИ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ БАРНАУЛЬСКОЙ ТЕПЛОСЕТИ

давно вышли за рамки заявленных в документации.

При современном уровне развития технологии связи, использование медных проводников для передачи сигнала на расстояния свыше нескольких сотен метров является анахронизмом. Плюсом такого варианта связи является простота прокладки, но неоспоримыми недостатками становятся значительное влияние окружающей среды на качество сигнала, тем более заметное, чем выше расстояние и принципиальное ограничение физической длины каналов.

Радиочастотные каналы имеют также ряд недостатков: подверженность полезного сигнала помехам, ограниченная ёмкость частотного ресурса, расширение полосы, занимаемой сигналом, при увеличении количества передаваемой информации.

В рассматриваемых условиях на требуемых расстояниях допустима лишь передача сигнала в цифровой форме с использованием алгоритмов контроля верности полученных данных. Широкое распространение в этом качестве на данный момент имеют системы передачи на основе GSM технологии, которая вполне удовлетворяет нашим требованиям. Использование спутниковой связи нерационально по соотношению расстояние передачи данных – стоимость услуги. Идеальным решением является использование оптоволоконных линий связи, как свободных

от электромагнитных влияний извне и способных передавать сигнал без затухания на десятки километров. Кроме того, рынок насыщен предложениями аренды оптоволоконных каналов, а прокладка оптоволокна соизмерима по стоимости с прокладкой витой медной пары.

Вывод: проведя анализ современных систем связи, мы делаем вывод, что для наших задач лучше всего подойдут оптоволоконные физические каналы в качестве основного канала и стандарт связи GSM для резервного, как наиболее современные и полностью удовлетворяющие условиям поставленной задачи.

Предложенное техническое решение позволит устранить недостатки существующей системы, повысив ее быстродействие, помехоустойчивость, надежность (за счет резервного канала). Кроме того, высокая точность позволит перейти от функций телеметрии, как минимально необходимых, к полнофункциональной телемеханике. Тем самым, устранив необходимость ручного управления оборудованием насосных станций, которое на текущий момент требует наличия специальной выездной бригады.

Тимофеев Виктор Владимирович – к.т.н., доцент, тел.: (3852) 29-09-13, e-mail: v.v.timofeev@bk.ru; **Рыбак Антон Сергеевич** – студент; **Юрченко Татьяна Андреевна** – студентка.