

В. Н. ГОЛОВИН, начальник  
Б. Ф. АБРОСИМОВ, ведущий инженер  
ЦИТМ ГП ДонОРГРЭС

## НОВЫЙ ПОДХОД К УСТРОЙСТВАМ СИГНАЛИЗАЦИИ АВТОНОМНЫХ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

В настоящее время на предприятиях и в коммунальной сфере наметился подход к внедрению автономных газовых котельных установок без постоянного присутствующего персонала помещений вместо централизованных котельных. Такие установки выгодно отличаются, прежде всего, отсутствием потерь тепла на трассе (котлы и трубопроводы находятся в отапливаемом здании), возможностью изменения режимов работы котельных агрегатов \от полной остановки до максимальной нагрузки (с помощью специальных устройств-программаторов и автономным режимом работы отсутствие технического персонала в котельной). Последнее обстоятельство налагает особые требования на возможность получения информации о состоянии оборудования в процессе эксплуатации. Поэтому автономные котельные установки снабжаются устройствами сигнализации (УСК), которые собирают, обрабатывают и передают на специальные пульта: один в котельной, а второй выносной – в месте нахождения круглосуточного дежурного персонала всю необходимую информацию.

Функциональные требования, выполняемые УСК, закладываются в проектной документации на автономную котельную на основании СНиПов. Воплощаются эти требования в реальные схемы, конструкцию УСК и элементную базу выбирают монтажные организации. Как правило, на них нет технической документации, а выбор входящих в УСК компонентов лежит на совести монтажников.

Такая автономная котельная установка была смонтирована и введена в эксплуатацию в административном корпусе предприятия ДонОРГРЭС в конце 2002 года. Эксплуатация УСК, входящего в состав котельной, на протяжении всего периода работы сопровождалась частыми ложными срабатываниями при скачках сетевого напряжения, наличием в пульте 4 этажа опасного (220 в) напряжения, отсутствием принципиальных и монтажных схем, насыщенностью электронными компонентами (пульт 4 этажа имел до 60 различных компонентов: микросхем средней степени интеграции, транзисторов, оптронов, светодиодов и т. д.). Последнее обстоятельство сильно удлиняло время восстановления: длительный поиск неисправного элемента, его извлечение при плотном монтаже и замена на исправный. Это резко сокращало время надежной работы. Ни о каком расширении функций или вводе новых цепей сигнализации при жесткой логике работы этого УСК не могло быть и речи.

В связи с имеющимися место недостатками было принято решение снять этот УСК с эксплуатации, разработать новую схему, привязав ее к существующей без каких-либо переделок схем защит и сигнализации. Основные требования были изложены в техническом задании на разработку нового УСК. К ним относятся:

- сохранение количества сигналов по проекту;
- привязка к существующей электрической схеме;
- возможность расширения функций;
- сокращение числа электронных компонентов;
- простота в сопровождении (сокращение времени на восстановление);
- функциональная гибкость при изменении логики работы,
- отсутствие в пульте высокого напряжения (220в).

Все вышеперечисленные требования были выполнены при применении микропроцессоров в пульте УСК.

Кроме проектных функций были некоторые добавлены:

- контроль линии связи между пультами;
- контроль исчезновения напряжения питания на распределительном щите котельной;

– контроль потери напряжения на котлах.

Увеличение числа сообщений по четырехпроводному кабелю, соединяющему 4 и 1 этажи с 8 до 15, позволило иметь резерв не менее 4х информационных каналов. Микропроцессоры постоянно контролировали исправность самих устройств и всей схемы. Число электронных компонентов сократилось с 60 до 3х (микропроцессор, шинный формирователь и светодиодный семисегментный индикатор).

Функции, выполняемые микропроцессорами, разные: микропроцессор, установленный в УСК автономной котельной, собирает информацию о состоянии оборудования и передает по запросам микропроцессора выносного пульта дежурному персоналу. Микропроцессор выносного пульта принимает информацию, выдает световой и звуковой сигналы при нештатных ситуациях в работе оборудования и контролирует исправность линии связи. В случае выхода из строя любого из активных компонентов (МП, формирователь, или индикатор) они заменяются резервными.

Работа УСК (на базе микропроцессоров) перед вводом в эксплуатацию проверялась по специальной программе, согласованной с ответственным за эксплуатацию котельной на "холодных" котлах. Подача сигналов имитировалась. Окончательная возможность эксплуатации УСК решалась после пуска котельной в начале отопительного сезона.

Эксплуатация УСК на базе микропроцессоров в течение октября 2010 по февраль 2011 г.г. дала положительные результаты. Окончательные выводы будут сделаны после отопительного сезона.

Однако, уже сейчас можно назвать основные преимущества применения микропроцессоров по сравнению с традиционными схемами контроля и сигнализации.

1. Гибкость в задании логики работы УСК. Изменение логики работы требует изменения программы микропроцессора. Количество электронных компонентов пульта УСК остается неизменным.

2. Использование низковольтного питания цепей сигнализации обосновывается не только безопасностью обслуживания пультов, но и переходом от аналоговых к дискретным сигналам: простые резисторные цепочки на входе микропроцессоров обеспечивают подавление помех при длинных входных цепях и преобразование аналоговых сигналов в дискретные.

3. Применение микропроцессоров позволяет контролировать не только состояние оборудования и помещения, но и постоянно тестировать исправность цепей защит и сигнализации, что гарантирует в процессе эксплуатации их рабочее состояние.

4. Резкое сокращение количества электронных компонентов, что повышает надежность работы.

5. Тестирование состояния работоспособности микропроцессоров и сообщения об этом дежурному персоналу.

Надо отметить ряд проблем, которые могут возникнуть при внедрении нового устройства в производство:

1. В настоящее время нет единых нормативных документов к оборудованию газовых миникотелен без постоянно присутствующего персонала.

2. Довольно сложный процесс по оформлению сертификации нового изделия для внедрения в производство.

3. Довольно дорогие расценки патентных организаций на оформление патента нового разработанного устройства.

Есть предложение к организациям, занимающимся нормативными документами, сертификацией, патентованием упростить и удешевить процедуры по внедрению новых устройств, механизмов в производство, что соответственно даст большой экономический эффект в развитии экономики энергосберегающих технологий.