

Внедрения АСУТП на базе ПТК «САРГОН» в промышленной энергетике

Рассмотрено внедрение нескольких АСУТП на базе ПТК «САРГОН», характеризующих различные варианты его применения для автоматизации промышленной энергетики.

Крупные промышленные предприятия имеют развитое энергетическое хозяйство, включающее большое количество типов энергетических установок.

Наиболее распространенными типами являются:

- Компрессора (воздушные, газовые, доменные)
- Паровые котлы (в том числе, многотопливные)
- Паровые и газовые турбины
- Печи различных типов
- Криогенные установки (в том числе, блоки разделения воздуха)
- Химводоочистки

Несколько ведущих специалистов ЗАО «НВТ-Автоматика» многие годы проработали в предприятиях «Центроэнергочермет», ЦНИИКА, ВНИПИСАУ занимаясь вопросами технологии и автоматизации энергетических установок всех перечисленных типов.

Примеры автоматизации паровых котлов, турбин и химводоочисток на базе ПТК «САРГОН» даны в статье [1], поэтому в данной статье приведены примеры АСУТП установок других типов.

АСУТП доменного компрессора с турбинным приводом

К АСУТП доменного компрессора предъявляются повышенные требования по надежности, т.к. внеплановый останов агрегата может привести к аварии на доменной печи (обрушение шихты), стоимость устранения которой превышает 100000\$. Поэтому особую важность приобретает эффективная реализация противопомпажного регулирования и защиты.

Проект АСУТП доменного компрессора К-7000 с турбинным приводом Т-30-90 для ТЭЦ-ПВС меткомбината г.Бао-Тоу (КНР) разрабатывался в 1993г. Заказчик опасался «новшеств», поэтому АСУТП была выполнена комбинированным способом - наиболее сложные функции на контроллерах, а остальная часть – на традиционных средствах автоматики.

Внедрение состоялось в 2001г. На ПТК «САРГОН» были реализованы следующие подсистемы:

- противопомпажная защита (ППЗ);
- противопомпажное регулирование;
- прочее регулирование компрессора (включая многоконтурный регулятор производительности);
- регулирование турбины;
- расчетов расходов пара.

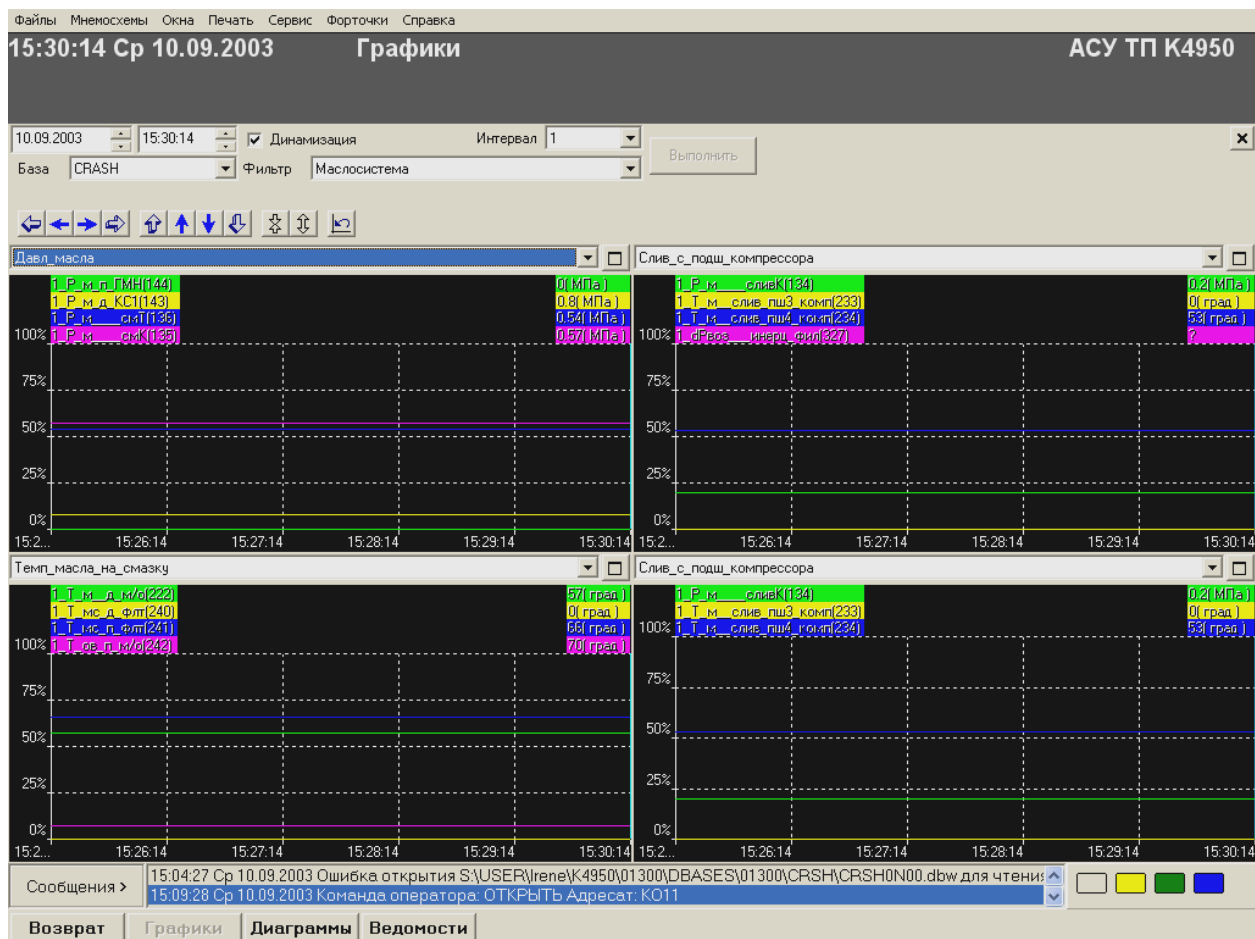


Рис. 1 Графики истории технологического процесса

Внедрение системы осложнялось следующими факторами:

1. Для вычисления условия срабатывания противопомпажной защиты необходимо в реальном времени вести пересчет нелинейных характеристик воздушного тракта компрессора.
2. Для противопомпажного регулирования потребовалось обеспечить продолжительность программного цикла обработки данных в 50 мс, что жестче общих технических требований к ПТК.
3. Регулятор производительности является сложной многоконтурной системой с расчетными ограничениями.

В соответствии с проектом базовым контроллером АСУТП стал ТКМ-51 производства ЗАО «Текон» (г. Москва).

Для данной АСУТП была применена схема резервирования со 100% горячим резервом (Рис. 2). Управление осуществляется контроллерами, образующими 3 резервированных комплекса. Выдача управляющих воздействий производится только с основного комплекта, выходы резервного блокируются на системном уровне. Для арбитража между основным и резервным комплектом использовался аппаратный триггер и специальный кабель связи, предоставляемые фирмой-изготовителем контроллеров (ЗАО «Текон», г.Москва).

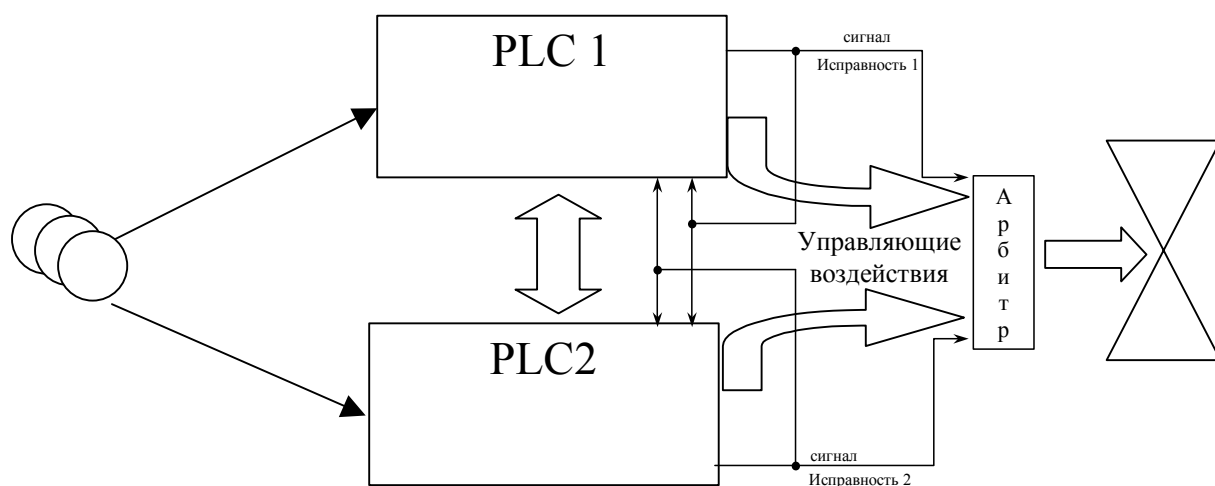


Рис. 2 Схема резервирования САР и ППЗ

При запуске системы основным становится контроллер, включившийся в работу первым. При обнаружении его отказа или отключения триггер переключает управление на резервный контроллер. Резервный комплект постоянно находится в работе (блокируется только его выход), поэтому безударность переключения эффективно обеспечивается самими алгоритмами регулирования. Отказавший контроллер после перезагрузки и, если необходимо, ремонта включается в работу как резервный.

Опыт специалистов ЗАО «НВТ-Автоматика» по автоматизации компрессоров, высокая надежность и быстродействие контроллеров ПТК «САРГОН» обеспечили современную реализацию наиболее ответственных функций управления доменным компрессором при небольших затратах на АСУТП.

В ЗАО «НВТ-Автоматика» разработана типовая полнофункциональная АСУТП доменного компрессора с турбинным приводом. Главная мнемосхема одного из перспективных турбокомпрессоров Невского завода (К-4950 с турбиной П-23) показана на Рис. 3.

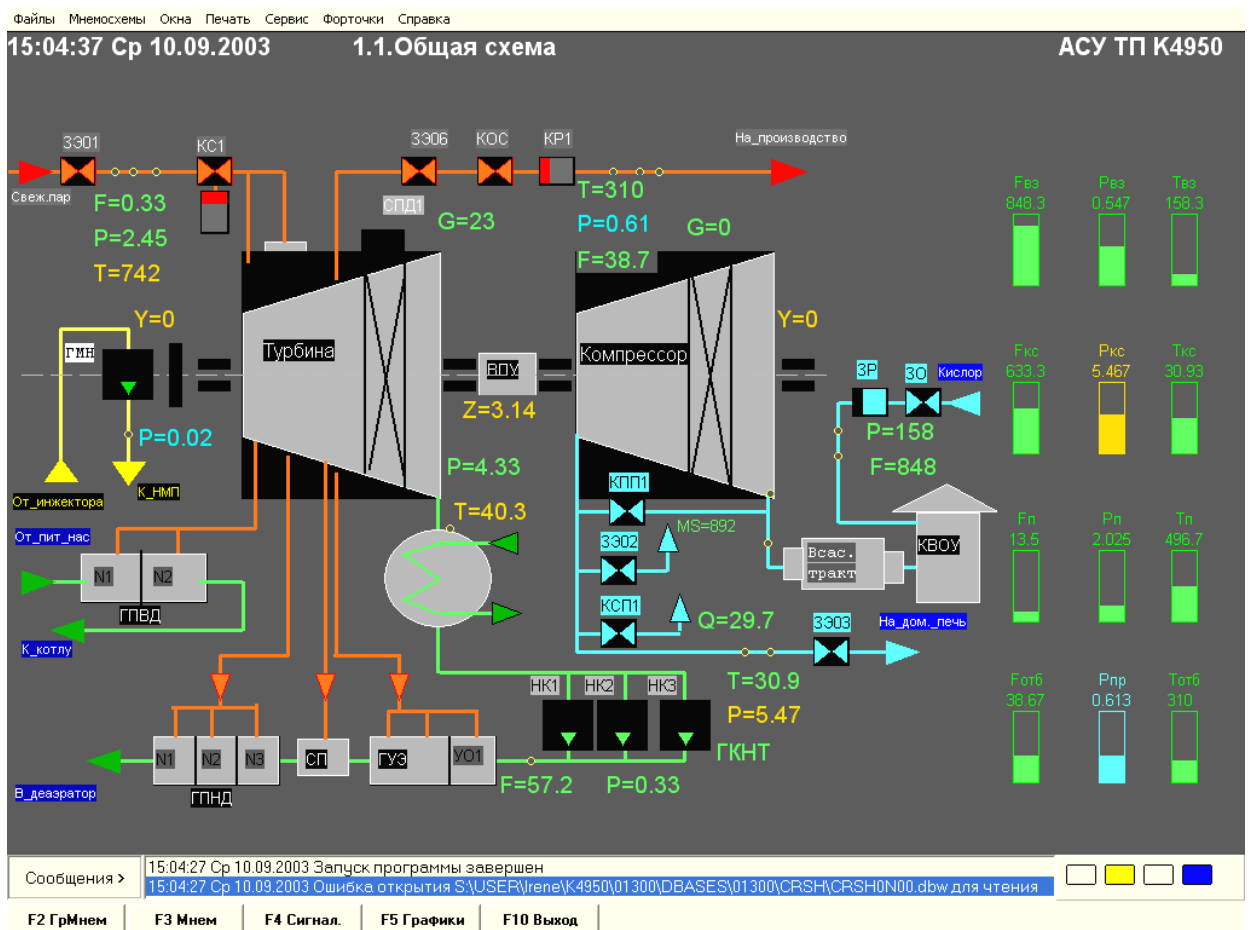


Рис. 3 АСУТП доменного компрессора К-4950 с турбиной П-23

АСУТП установки по производству стекловолокна

В последнее время в производстве стекловолокна идет активное внедрение новых технологий, обеспечивающих снижение себестоимости продукции. При оптимизации технологических процессов происходит их усложнение и возрастают требования к точности поддержания оптимального режима. Одним из важных источников снижения себестоимости производства стекловолокна становится автоматизация производственного процесса.

В 2001г на Новгородском заводе стекловолокна была введена в эксплуатацию двухстадийно-однотайдная установка, разработанная НПО Стеклопластик. По сравнению с традиционной двухстадийной схемой она позволяет в три раза снизить расход металлов платиновой группы. Первоначально предполагалось оснастить установку традиционными средствами КИПиА, но в итоге было принято решение о создании информационно-регулирующей АСУТП. Система была разработана и внедрена ЗАО «НВТ-Автоматика» на базе ПТК «САРГОН» (Рис. 4).

Объем системы, относительно, небольшой - менее 300 сигналов. Основная сложность связана с очень высокими требованиями к точности регулирования температуры фильерного питателя: при диапазоне изменения температуры в 1200гр. в окрестности рабочей точки она должна поддерживаться с точностью 0,5гр.

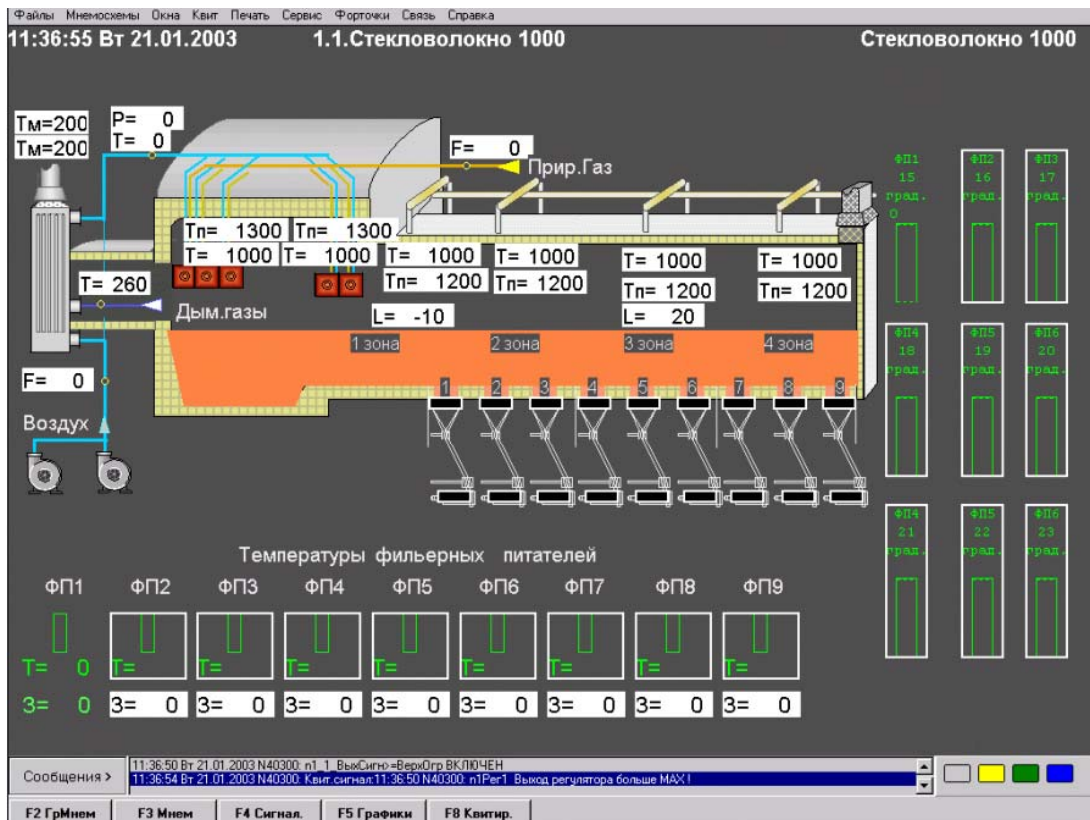


Рис. 4 Установка (печь) по производству стекловолокна

Основой АСУТП стали прецизионные одноконтурные регуляторы ТКМ-21а (по 1 на фильерный питатель). Сбор основных параметров технологического процесса организован через удаленные УСО. Информация с контроллеров и УСО поступает на АРМ оператора-стекловара с которого производится управление технологическим процессом (Рис. 5).

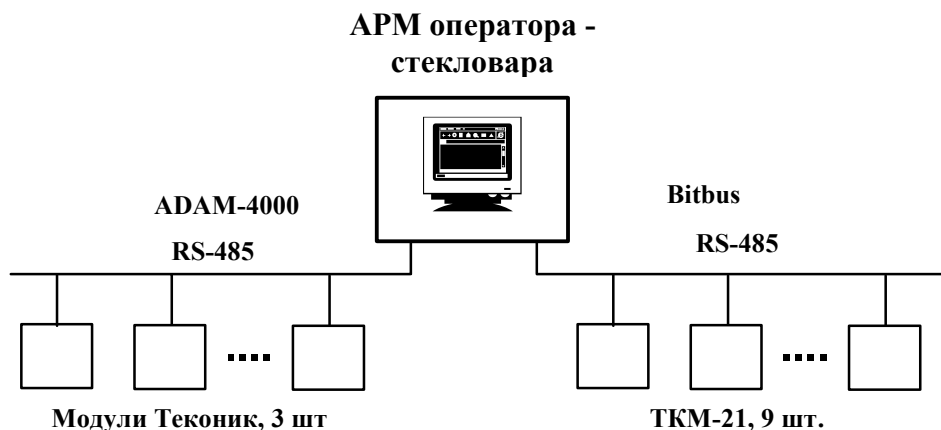


Рис. 5 Структура АСУТП установки по производству стекловолокна

Повышение точности регулирования и введение блокировки по обрыву стеклонити обеспечило существенное улучшение качества продукции и производительности установки. Реализованный расчет коэффициента полезного времени повысил ответственность персонала. Большое значение имело также повышение наглядности отображения информации о технологическом процессе.

В 2003г на «НПК Терм» вводится в эксплуатацию АСУТП стекловаренной печи для производства стеклошариков из стекла №11 на базе ПТК «САРГОН». Реализация АСУТП также связана с проблемой достижения высокой точности регулирования температуры фильерных питателей. Однако, большой объем реализации управляющих функций, склонил выбор средств автоматизации в сторону контроллера МФК. Высокая точность измерительных каналов ПТК «САРГОН» обеспечивает значительную свободу выбора средств автоматизации для конкретной системы.

АСУТП газовой утилизационной турбины

Газовые утилизационные безкомпрессорные турбины (ГУБТ) являются одним из наиболее быстро окупающихся средств генерации электроэнергии, т.к. позволяют использовать энергию доменного газа, которая в настоящее время теряется при дросселировании.

Особенности рабочего тела ГУБТ – доменного газа – обуславливают специфическую конструкцию турбины, что предъявляет особые требования и к автоматике.

Специалисты ЗАО «НВТ-Автоматики» имеют большой опыт автоматизации ГУБТ, т.к. с конца 70-х годов XX века внедрили несколько СКУ еще на традиционных средствах КИПиА. С учетом этого опыта и высоких технико-экономических характеристик ПТК «САРГОН» ЗАО «НВТ-Автоматика» было выбрано изготовителем ГУБТ – Уральским Турбомоторным заводом - для комплектной поставки АСУТП ГУБТ-12. В настоящее время разрабатывается проект реконструкции автоматики для доменной печи №6 Нижнетагильского металлургического комбината. Ввод системы должен состояться одновременно с пуском домны в 2004г.

Кроме нестандартных алгоритмов управления при разработке АСУТП ГУБТ возникают проблемы высокой загрязненности (доменный газ) и относительно высокой стоимости средств автоматизации. Последняя обусловлена небольшим числом входных и выходных сигналов при необходимости резервирования контроллеров. ПТК «САРГОН» предоставляет средства решения всех указанных проблем: непроцедурный язык обеспечивает эффективное описание сложных алгоритмов, контроллеры МФК имеют большой опыт применения в тяжелых промышленных условиях, а хорошие ценовые показатели ПТК позволяют не превысить нормативные 10% от стоимости технологического оборудования.

Типовая структура АСУТП ГУБТ-12 показана на Рис. 6

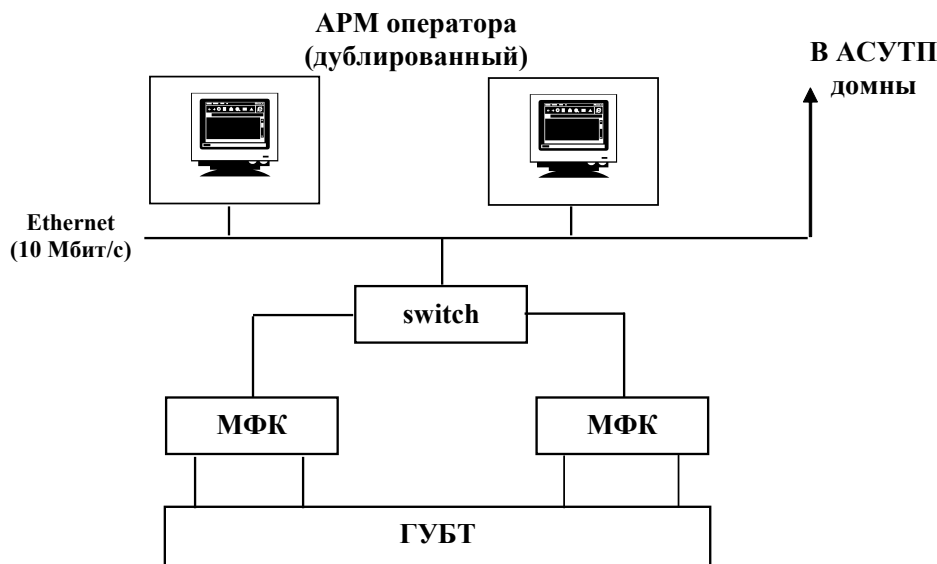


Рис. 6 Структура АСУТП ГУБТ-12

Конфигурация ПТК «САРГОН» для АСУТП ГУБТ-12 включает следующие компоненты:

1. Два контроллера МФК для сбора и обработки информации, автоматического регулирования и управления, образующих резервированную пару.
2. ЛВС типа Ethernet, обеспечивающую обмен информацией между вычислительными узлами оперативного контура, сетевое оборудование.
3. Два персональных компьютера промышленного исполнения, оснащенные жидкокристаллическими мониторами и цветным принтером, выполняющие роль АРМ оператора или инженерной станции. Переключение между режимами АРМ оператора и инженерной станции осуществляется входом в систему под другим именем. В режиме АРМ оператора компьютер обеспечивает:
 - a) сигнализацию (Рис. 7), отображение, регистрацию и архивирование информации о технологическом процессе и функционировании АСУТП;
 - b) управление исполнительными устройствами, системами регулирования и логическими автоматами;
 - c) базовую диагностику работы АСУТП (с использованием дополнительного пароля - контроль и настройку параметров системы)
 - d) взаимное резервирование компьютеров.
 В режиме инженерной станции становятся доступны возможности изменения конфигурации системы и средства тестирования ПТК.
4. Фирменное программное обеспечение комплекса «САРГОН»: системы реального времени для контроллеров и компьютеров, комплект инструментального ПО, позволяющий персоналу Заказчика самостоятельно модифицировать конфигурацию и прикладное ПО АСУТП.

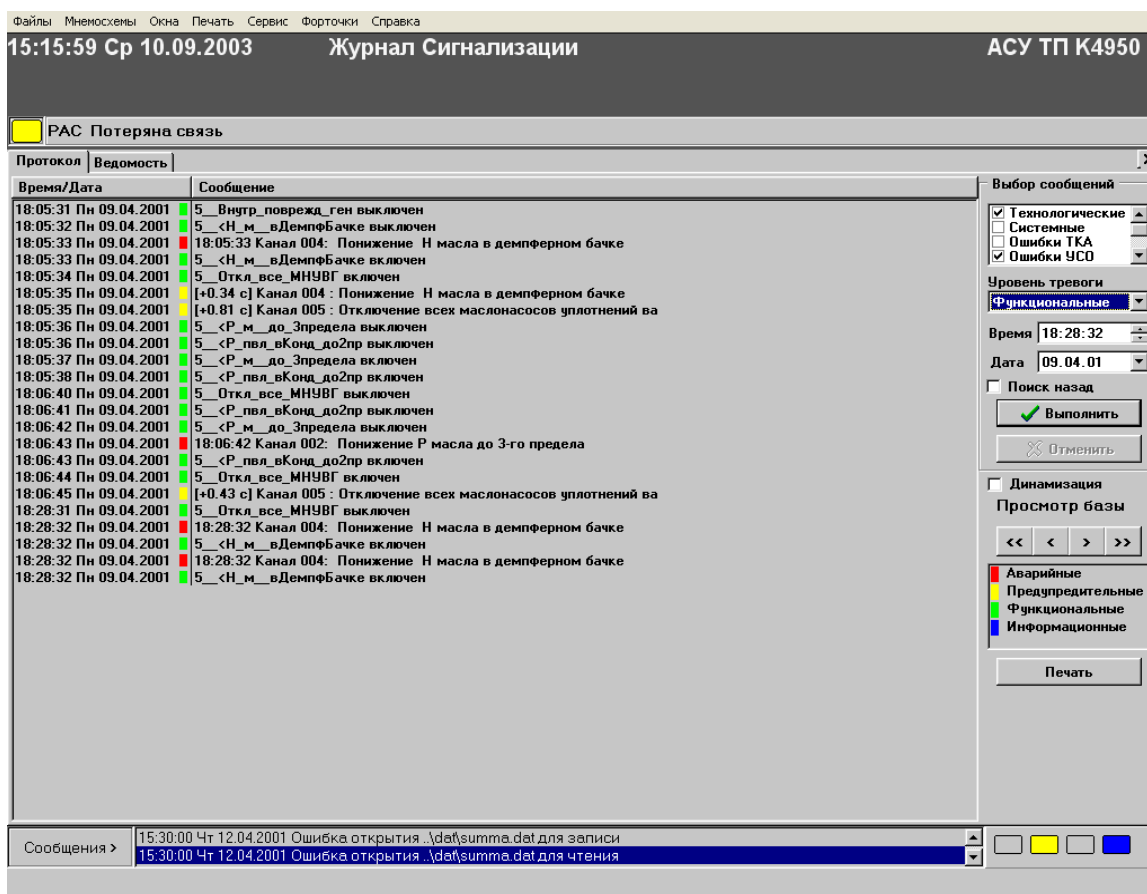


Рис. 7 Журнал сигнализации АРМ оператора

Список литературы

1. Менделевич В.А. Внедрения АСУТП ТЭС на базе ПТК «САРГОН» // В этом номере.
2. РД 153-34.1-35.127-2002 “Общие требования к программно-техническим комплексам для АСУТП тепловых электростанций” – СПО ОРГРЭС, 2002.
3. Менделевич В.А., Волкова И.С. ПТК “САРГОН-6” // В этом номере.