

# **АСУТП на базе микропроцессорной техники для производства полистирола ОАО «Ангарский завод полимеров»**

*АСУТП дозирования реагентов, управления температурным режимом реакторов полимеризации стирола, сигнализации, защиты и блокировки в аварийных ситуациях и оперативного учета технико-экономических показателей (ТЭП) в отделении вспенивающегося полистирола.*

## **Краткая характеристика объекта управления.**

Технологическим объектом управления является производство вспенивающегося полистирола, входящее в состав цеха 126/127 по производству этилбензола, стирола, полистирола ОАО “ Ангарский завод полимеров”. Производство введено в действие в 1968 году. Характер процесса – непрерывно-периодический, реакция образования полимера - экзотермическая, возможно образование взрывопожароопасных смесей.

## **Цели создания системы.**

Необходимость создания системы управления была обусловлена:

- моральным и физическим износом существующих средств контроля и управления, что вело к увеличению нарушений технологического режима и соответственно к ухудшению показателей качества и снижению количества выпускаемой продукции;
- требованием оперативной замены производимой продукции новыми видами целевой продукции, изменением рецептуры, параметров температурного режима (например, при выпуски полистирола марки ЭЛВИК);
- требованиями к обеспечению роста выпуска продукции разного ассортимента заданного качества;
- несовершенной организацией управления процессом, т.к. заведомо сложные технологические операции проводились в ручном и полуавтоматическом режиме с использованием средств пневмоавтоматики;
- проблемами при переходе с одного типа продукции на другой, связанными с перестройкой как технических средств управления, так и организации управления процессом;
- сложностью анализа нарушения на объекте из-за неоднозначности фиксации первопричины и момента срабатывания защиты; несоответствия значений параметров во времени (отсутствует синхронизация) регистрации на диаграммных лентах вторичных

приборов и т.п.;

- приведением схем контроля и защиты к современным нормам и требованиям безопасности ведения взрывопожароопасного объекта;

### **Разработка и реализация инновационного проекта.**

Система управления построена на базе средств микропроцессорной техники с использованием контроллера типа Modicon TSX Quantum фирмы Schneider Electric. Создание АСУТП проходила в два этапа. В 2006 г. была сдана в промышленную эксплуатацию АСУТП, которая включала в себя систему дозирования четырёх реагентов: стирола, обессоленной воды, поливинилового спирта и изопентановой фракции в 14 реакторов; управление температурным режимом этих реакторов; защита и блокировка оборудования на объекте. Второй этап работ обеспечил контроль и редуцирование энергетических и материальных потоков по указанному объекту, представление оперативных данных расчета и учета ТЭП. Эта система управления в 2007 г. передана в промышленную эксплуатацию.

Объект характеризуется следующим объемом информации и управляющих воздействий:

- входных аналоговых сигналов (температура, давление, расход, уровень, токовая нагрузка электродвигателей, обороты мешалок реакторов);
- 54 выходных сигнала на регулирующие аналоговые клапаны;
- 107 дискретных входных сигнала состояния запорных исполнительных механизмов и электродвигателей насосов и мешалок;
- 17 входных дискретных сигналов предельно-допустимой концентрации веществ в помещениях и на наружных установках объекта;
- 47 дискретных выходных сигнала управления запорными исполнительными механизмами и электродвигателями насосов;
- 241 сигнал формирования цвето-звуковой сигнализации при нарушении технологического режима дозировки реагентов, отклонения параметров от допустимых границ; срабатывания блокировок и фиксации их первопричины, архивирование этих нарушений;
- 140 параметров регистрации входных аналоговых сигналов, организация любой комбинации группы взаимосвязанных аналоговых параметров, для представления их в графическом виде с целью анализа ситуации на объекте в желаемый отрезок времени.

Рабочее место технологического персонала организовано на 3-х станциях оператора (промышленные ПЭВМ) и плазменной панели. На экраны мониторов в виде мнемосхем (см. рис.1), в табличном и графическом видах выводится вся необходимая информация о состоянии процесса. С помощью «мыши» либо клавиатуры задаются режимы управления, требуемые значения задания дозы 4 типам реагентов, задание температур процесса полимеризации в реакторах в различные периоды. Оператором-технологом выдается команда на пуск логической операции дозирования реагентов, при этом контролируется недопустимость одновременной загрузки одного типа реагента более чем в один реактор, а также загрузки более одного реагента одновременно в один реактор. Для измерения и контроля дозы загружаемой изопентановой фракции (ИПФ) в полимеризаторы используется массовый расходомер «Коримасс FM 3081R/30EIN-EEh», для поливинилового спирта (ПВС) объёмный электромагнитный компакт-расходомер «IFM 4080K», для стирола и обессоленной фильтрованной воды объёмный ультразвуковой расходомер «ALTRONIC UFM 500K-EEH». По изопентану система управления допускает возможность вместо массового расходомера «Коримасс» применять объёмный расходомер «Турбоквант» при этом учитывается фактическое значение температуры и давления изопентановой фракции. При проведении предварительной и основной полимеризации процесс проводится так: после того как оператором-технологом были заданы максимально допустимые значения температур нагрева, охлаждения и времени за которое необходимо достичь заданной температуры система управления автоматически для этих условий рассчитывает скорость изменения температуры в реакторах в переходных режимах и реализует этот перевод с рассчитанной скоростью. На рис. 2, 3 видно, что процесс полимеризации проводится при различных температурных режимах. Кроме этого система управления обеспечивает расчет ТЭП процесса и представление результатов расчета за предыдущие сутки и текущие значения на момент просмотра результатов. Для энергетических потоков, кроме количества принятого пара и теплофикационной воды (т), определяется количество принятого тепла (Гкал).

Создание АСУТП позволило:

- значительно улучшить организацию труда основных работников по контролю и управлению технологическим процессом;
- объективно оценивать текущее состояние объекта, оперативно принимать решение при отклонении технологических параметров от заданных значений;
- проводить процессы в автоматическом режиме;
- избавиться от субъективных ошибок, присущих разным работникам (в разные смены) при выполнении одних и тех же процедур;
- оперативно переходить с одного вида продукции

(марки) на другой без какой-либо перестройки системы управления;

- обеспечить наращивание объемов производства в пределах, допускаемых аппаратурным оформлением процесса.

Надежность системы управления обеспечивается за счет автоматического резервирования станций оператора, сервера и контроллеров. Выбранные средства контроля и управления соответствуют нормам искро- и взрывобезопасности.

Разработка технического задания на АСУТП, математического и программного обеспечений, рабочей документации, а также пуско-наладочные работы выполнялись специалистами ООО «НПП ОКБА».

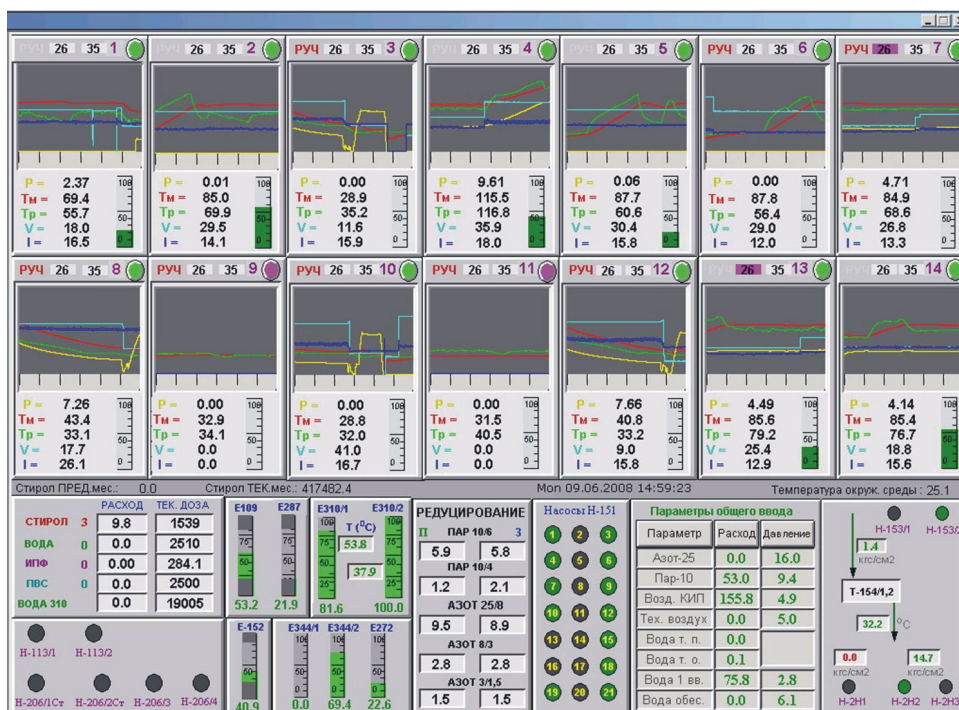


Рисунок 1 - Мнемосхема на экране оператора.

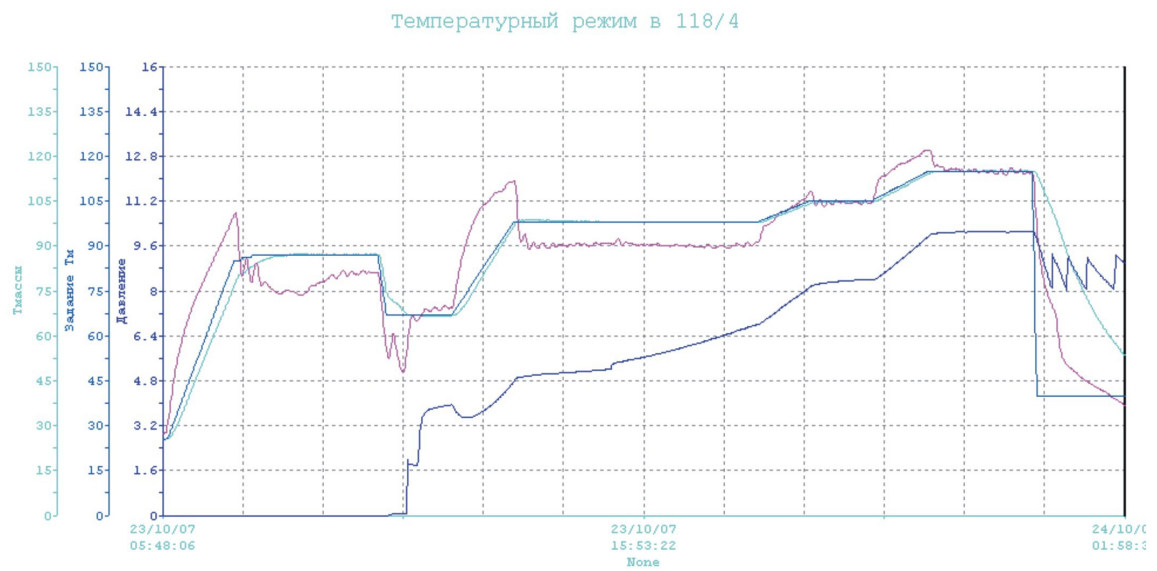
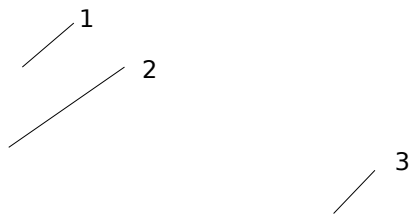


Рисунок 2 - Температурный режим процесса полимеризации полистирола марки ЭЛВИК

- 1- температура теплоносителя в рубашке реактора (°C);
- 2- температура суспензии полимера (°C);
- 3- давление в реакторе (кгс/см<sup>2</sup>).

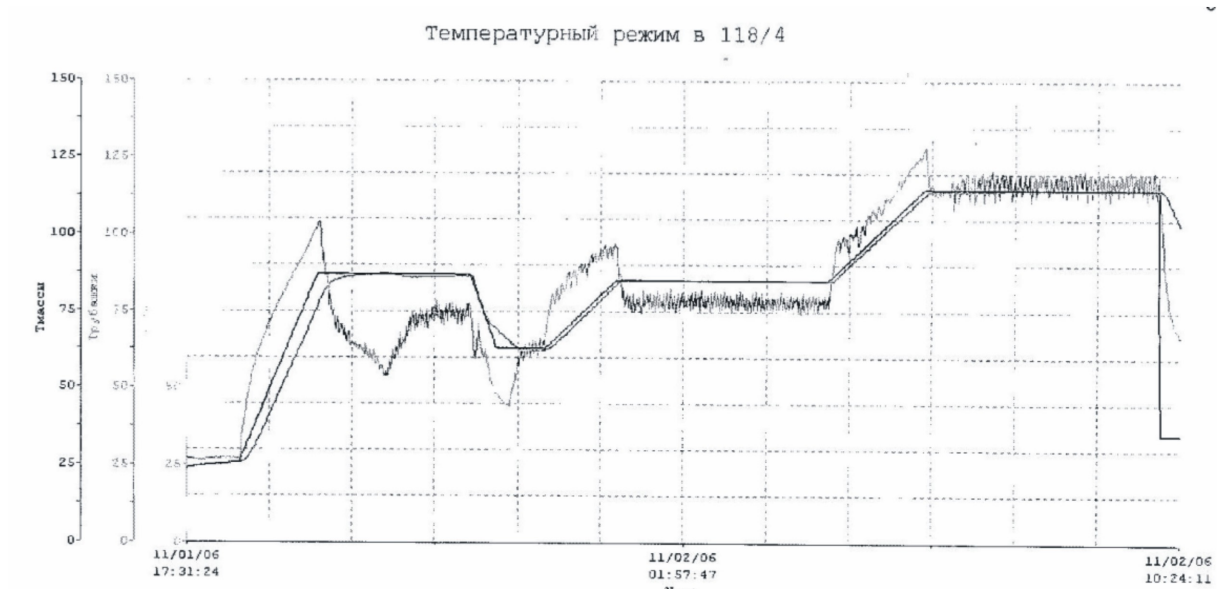


Рисунок 3 - Температурный режим процесса полимеризации полистирола стандартной марки

- 1- температура теплоносителя в рубашке реактора (°C);
- 2- температура суспензии полимера (°C).