

Аннотация
**Основные направления в развитии систем
автоматизации производства непрерывного стекловолокна**

В.А.Менделевич, Е.В.Палицына, С.Л.Перельман, Р.Г.Черняков
ОАО «Новгородский завод стекловолокна», ОАО «НПО Стеклопластик»,
ЗАО «НВТ-Автоматика»

Одним из направлений повышения эффективности **производства непрерывного стекловолокна** является внедрение современных **систем автоматизации** на базе **микропроцессорных контроллеров**. Создание полнофункциональных **АСУТП** установок по производству стекловолокна позволяет **оптимизировать** процесс на основании **статистического анализа** истории процесса.

One of the ways of continuous gless-fibre manufacturing optimization of is the adaptation of modern CAM-sistems on the base of microprocessor controllers.

Creation of all-functional CAM-systems for glass-fibre manufacturing plants gives an opportunity of process optimization on the base of statistic analyse of its history.

Основные направления в развитии систем автоматизации производства непрерывного стекловолокна

**В.А.Менделевич, Е.В.Палицына, С.Л.Перельман, Р.Г.Черняков
ОАО «Новгородский завод стекловолокна», ОАО «НПО Стеклопластик»,
ЗАО «НВТ-Автоматика»**

Значительное сокращение выпуска непрерывных стеклянных волокон в Российской Федерации в последние годы обусловлено, главным образом, тем обстоятельством, что основное их промышленное производство базировалось на двухстадийном технологическом процессе, в котором, как известно, используются стеклоплавильные аппараты из платинородиевого сплава большой массы. Резкое сокращение использования платинородиевого сплава в производстве непрерывных стеклянных волокон возможно за счет внедрения одностадийного технологического процесса. Однако это требует больших капитальных затрат как на строительство самих установок с сопутствующими им сооружениями, так и на структурную перестройку производства, связанную с увеличением выпуска утолщенных стеклянных волокон диаметром 9 – 22 мкм за счет сокращения выработки стекловолокон текстильного назначения диаметром 5 – 8 мкм. Поэтому наиболее перспективным решением задачи уменьшения расхода драгоценных металлов (платины и родия) в производстве непрерывного стекловолокна двухстадийным методом и увеличения на этой основе объемов выработки продукции, является внедрение новых разработок НПК «СУПЕРМЕТАЛЛ», ВНИИСПВ, ОАО «НПО Стеклопластик» с участием ОАО «Новгородский завод стекловолокна».

Освоение в широких промышленных масштабах малогабаритных стеклоплавильных аппаратов позволит снизить расход драгоценных металлов на 20%, а реализация процесса вытягивания комплексных стеклонитей с системой предварительного плавления стеклошариков («Процесс Д.О.»), в котором операция формирования стекловолокон является полным аналогом одностадийного метода производства, обеспечивает сокращение расхода драгоценных металлов в три раза.

Приведенные показатели по сокращению расхода драгоценных металлов могут быть достигнуты за счет стабильности процесса формирования стекловолокна. Эта стабильность определяется качеством стеклошариков, бесперебойной подачей энергоресурсов, технической готовностью оборудования, а также уровнем технических решений, заложенных в конструкциях новых разработок и систем автоматизации.

В настоящем докладе приведены основные результаты работы по автоматизации новых технологических разработок, предлагаемых к широкому внедрению в промышленное производство непрерывного стекловолокна двухстадийным методом.

Одним из направлений повышения эффективности установок по производству стекловолокна является внедрение современных систем автоматизации на базе микропроцессорных контроллеров.

В настоящее время в России накоплен достаточный опыт по созданию автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) с использованием отечественных технических и программных средств.

Программно-технический комплекс (ПТК) «САРГОН» разработки ЗАО «НВТ-Автоматика», на базе которого создаются АСУТП, широко внедряется на объектах РАО ЕЭС. Он обладает техническими характеристиками, не уступающими системам автоматизации лучших зарубежных фирм, а по показателю «цена/качество», значительно превосходит их.

Пришло время решительно использовать имеющийся опыт по созданию АСУТП для получения качественно более высоких показателей установок по производству стекловолокна и других производств нашей подотрасли.

В настоящее время нами предполагается использовать ПТК «САРГОН», разработанный ЗАО «НВТ-Автоматика», для создания АСУТП установок по производству непрерывного стекловолокна.

ПТК «САРГОН» прошел экспертизу в соответствии с приказом РАО ЕЭС России от 16.11.98 № 229 (экспертное заключение от 09.07.99 № 06-АСУ-99). На основании данного заключения и опыта внедрения на электростанциях система рекомендована для внедрения информационным письмом Департамента стратегии развития и научно-технической политики РАО ЕЭС России от 27.09.99г № 09-02-99 (ТП).

ПТК «САРГОН», удовлетворяя всем требованиям по надежности и функциональности (что подтверждено экспертизой), обеспечивает максимальную простоту эксплуатации и модернизации АСУТП. Это достигается использованием самых современных схмотехнических решений и программных технологий.

Срок гарантийного обслуживания на основные компоненты АСУТП составляет три года с момента поставки.

В 1999-2000 гг. нами была проделана большая работа по подготовке специализированного микропроцессорного контроллера-регулятора ТКМ21а, который используется как высокоточный регулятор температуры. Девять таких регуляторов внедрены на установке по производству непрерывного стекловолокна с предварительным плавлением стеклошариков на ОАО «Новгородский завод стекловолокна». Эта работа проделана совместно с производителем этих контроллеров ЗАО «ТЕКОН» на основании технических требований, разработанных ОАО «НПО Стеклопластик». Заключен договор на создание АСУТП установки по производству стекловолокна, которая строится на базе внедренной системы автоматического регулирования температуры.

АСУТП на базе ПТК «САРГОН» строится как интегрированная, иерархическая система централизованного контроля и распределенного управления в соответствии с техническими требованиями Заказчика и действующими нормативными документами.

АСУТП строится по объектному принципу, согласно которому каждый контроллер осуществляет управление элементами объекта, тесно связанными по технологии и, чаще всего, локализованными в пространстве. Это обеспечивает минимум пересылок по сетям, одновременно повышая живучесть системы.

С целью повышения надежности (отказоустойчивости) в АСУТП используются программные средства диагностирования состояния отдельных устройств.

Например, конфигурация ПТК «САРГОН» для АСУТП установки по производству микрошариков на ОАО «Новгородский завод стекловолокна» включает следующие компоненты:

- 1) Контроллеры МФК для сбора и обработки информации, автоматического регулирования и управления.
- 2) ЛВС типа Ethernet, обеспечивающую обмен информацией между вычислительными узлами оперативного контура.
- 3) Персональный компьютер, являющийся автоматизированным рабочим местом (АРМ) оператора, обеспечивающий хранение информации о технологическом процессе и функционировании АСУТП.
- 4) Системное программное обеспечение - операционную систему Windows NT.
- 5) Фирменное программное обеспечение комплекса «САРГОН», в состав которого входят системы реального времени для контроллеров и компьютеров и комплект инструментального ПО, позволяющий персоналу Заказчика самостоятельно модифицировать конфигурацию и прикладное ПО АСУТП.

Основные функции, реализуемые АСУТП, следующие:

автоматический контроль технологических параметров процесса производства и состояния оборудования;
автоматический учет потребления ресурсов и производства стекловолокна;
технологическая и аварийная сигнализация;
технологические блокировки и АВР;
регистрация аварийных ситуаций;
технологические защиты и анализ действия защит;
архивирование истории процесса производства стекловолокна;
статистическая обработка истории процесса производства стекловолокна;
контроль, санкционирование и протоколирование действий оператора;
дистанционное управление оборудованием и системами;
автоматическое регулирование;
предоставление персоналу оперативной информации и параметров технологического процесса;
формирование отчетной документации;
контроль и диагностирование состояния элементов АСУТП;
настройка и управление функционированием элементов АСУТП.

Для управления технологическим процессом на щите управления организуются АРМ оператора установки.

С АРМ оператора производится:

- управление основным и вспомогательным оборудованием в режимах пуска, нормальной эксплуатации, планового останова и в аварийных ситуациях;
- решение расчетных задач (результаты расчетов выводятся по требованию оператора на экран монитора и принтер);
- архивирование технологических и расчетных параметров, событий и действий операторов;
- представление оперативному персоналу данных о состоянии оборудования и составление отчетных документов;
- изменение конфигурации и прикладных программ, функционирующих в АСУТП.
- визуальная информация представляется на мониторе в режиме диалога;
- документирование информации производится в виде распечаток текущего состояния экрана в

- любой момент времени и документов оперативного или аналитического характера.
- фрагменты мнемосхем с указанием значений параметров и их отклонений от уставок, положения запорно-регулирующей арматуры, состояния оборудования;
- гистограммы параметров процесса с указанием заданных и предельных значений;
- графическая интерпретация развития технологического процесса (графики), показывающая тенденции изменения параметров, включая предысторию их изменения за требуемые оператору интервалы времени;
- цифровое представление групп измеряемых параметров, оперативных показателей, характеристик объекта управления в форме таблиц;
- индикация на видеокадрах аварийных и предупредительных сигналов;
- сигнализация состояния элементов системы: индивидуальная и групповая;
- текстовые сообщения о событиях.

Апробированный на многих объектах программный комплекс «САРГОН» позволяет проектировать высокоэффективные АСУТП доступные по цене.

Программный комплекс «САРГОН» всесторонне использует и реализует современные технологии программирования:

Объектный подход - в «САРГОН» активно используются такие преимущества объектной технологии как естественный параллелизм процессов, легкость расширения набора функций без изменения структуры системы (например, при переходе от информационной системы к управляющей), простота расширения системы при увеличении объема автоматизации объекта, эффективность тиражирования на аналогичные объекты.

Компонентная структура - для всех компонентов разрабатывается единый протокол взаимодействия с исполняющей системой, пользователями и другими компонентами.

Ресурсная загрузка конфигураций - в «САРГОНе» реализован эффективный механизм динамической загрузки ресурсов во время выполнения задачи, обеспечивающий возможность контроля практически неограниченного объема информации на вычислителе с небольшим объемом памяти.

Технология «промежуточного слоя» - система реального времени ТкА, составляющая основу комплекса «САРГОН», имеет трехслойную архитектуру с **микроядром**, реализующим системно-независимую службу времени и многопоточный механизм взаимодействия подсистем и компонентов.

Непроцедурные языки - современное направление системного программирования, позволяющее сконцентрировать внимание разработчика на описании целей и правил, а не последовательности действий по их реализации (т.е. описывается «что делать» вместо того, «как делать»). Использование непроцедурного языка обеспечивает максимально возможную простоту и понятность программ для разработчика-технолога.

Использование самой современной технологии программирования позволяет получить на объекте простоту и естественность интерфейса с оператором-технологом:

- единообразии выполнения операций по управлению объектами всех уровней;
- универсальности автоматизированных рабочих мест: на одном АРМ могут выполняться все функции АСУТП. Настройка функций осуществляется конфигурационным путем, что обеспечивает простоту внесения изменений;
- возможности гибкого использования всех АРМ в зависимости от технологической потребности: любой АРМ может быть одним нажатием клавиши переведен в режимы: отображения мнемосхем, событийной станции, просмотра истории процесса и т.п.;
- полная свобода в определении объема контроля с верхних уровней за ходом технологического процесса. Зона видимости индивидуально задается для каждого компонента-объекта. Просматриваемые АРМ могут быть легко настроены на полный или выборочный контроль информации по каждой технологической установке;
- типизация компонентов позволяет легко перенастраивать интерфейс для конкретного объекта;
- возможность самостоятельной модификации технологических программ при изменении технологии производства;
- возможность полномасштабной проверки технологических программ управления любого объекта.

Нам представляется, что применение таких систем автоматизации позволит получить ряд качественно новых возможностей при управлении процессом производства и, в первую очередь, такие как:

- всеобъемлющая оперативная информация о технологическом процессе и состоянии оборудования;

архивирование истории процесса производства;
статистический анализ процесса производства стекловолокна.

Использование этих возможностей позволит своевременно оптимизировать процесс и повысить эффективность установок по производству стекловолокна.