В 2014 года сотрудники нашей организации выполнили работы по модернизации системы управления экструзионно-выдувного агрегата серии H11 фирмы BEKUM. Вышеуказанный агрегат предназначен для изготовления канистр ёмкостью до 20 литров, как с мерной полосой, так и без неё. Для обеспечения необходимого технологического цикла служба Заказчика изготовила и установила следующее дополнительное оборудование:

-механизм управления вилкой;

-механизм верхней обрубки облоя и вырубки облоя под ручкой;

-механизм нижней обрубки;

-механизм управления передвижением салазок с управляемыми зажимами для извлечения канистры из формы и транспортировки её к транспортёру;

-механизм нанесения мерной полосы на базе миниэкструдера.

В связи с широкой номенклатурой изготавливаемых изделий предусмотрены несколько режимов работы оборудования:

1.Работа с управляемой вилкой и механизмом обрыва «хвоста», который включает в себя донную часть формы и соответствующие гидроклапана, верхняя обрубка включена, при этом нижняя обрубка может быть выключена или постоянно выдвинута и использоваться в качестве дополнительной подставки;

2.Работа с выдвинутой вилкой, механизм обрыва «хвоста» выключен, верхняя обрубка включена, нижняя обрубка включена, при этом режим «подскока» воздушного дорна может быть включен или отключен;

3.Работа с включённым миниэкструдером и соответствующими нагревательными зонами для нанесения мерной полосы.

Для оптимального управления технологическим процессом, а также обеспечения рационального контроля, диагностики и ремонта оборудования предусмотрены три режима управления и мощная система сигнализация, включающая в себя 126 предупредительных и аварийных сообщений.

В автоматическом и ручном режимах управление осуществляют как операторы, так и ремонтный персонал, а в наладочном режиме только ремонтный персонал.

В автоматическом режиме осуществляется пуск агрегата, машинный и мгновенный остановки агрегата, включение и отключение верхней и нижней обрубок, салазок, корректировка параметров цикла агрегата, изменение частоты вращения основного экструдера и миниэкструдера, корректировка температурных параметров нагревательных зон и т.д. Значение параметров технологического процесса, состояние оборудования отображается в соответствующих окнах операторских панелей как в мнемонической, так и в табличной формах. В ручном режиме производится предпусковая проверка механизмов, контроль работы путевых, конечных выключателей и сигнальных маркеров включённого состояния гидравлических и пневматических клапанов, установка, при необходимости, механизмов в базовое положение и измерение времени работы верхней и нижней обрубок, а также салазок.

В наладочном режиме производится центровка раздувочного сопла, регулировка

вилки и глубины входа раздувочного сопла в форму, проверка герметичности гидравлических шлангов и соединений, а также пневматических трубок и соединений. В этом режиме можно также можно проверить уход механизмов после снятия электрических сигналов с катушек клапанов.

Измерение времени передвижения каретки вверх и вниз, открытия и закрытия формы, передвижения раздувочного сопла, время отработки гильотинного ножа производится в наладочном режиме.

Техническая реализация проекта.

I.1.Замена шкафа управления. В шкафу управления смонтированы следующие подсистемы:

-управления основными и вспомогательными механизмами ТПА (форма, каретка, воздушный дорн, нож, масляный насос, экструдер и мини экструдер, гидронасосы и т. д.) на базе микропроцессорного программируемого контроллера S7-1200 фирмы SIEMENS, интерфейсных реле фирмы Finder и пускорегулировочной аппаратуры Российских производителей. Пуск и остановка электродвигателя главного гидромотора производится устройством плавного пуска, а регулирование частоты вращения экструдеров осуществляется с помощью частотных преобразователей;

-управления нагревом экструдера на базе микропроцессорного программируемого контроллера S7-1200 фирмы SIEMENS, твердотельных реле и защитной аппаратуры Российских производителей;

-управление регулятором толщины рукава на базе микропроцессорного программируемого контроллера S7-1200 фирмы SIEMENS, датчика положения дорна и электронного усилителя фирмы REXROTH для управления пропорциональным гидравлическим клапаном;

-формирования звуковых и световых сигналов аварийной и предупредительной сигнализации;

-электропитания гидравлических и пневматических клапанов;

-электропитания микропроцессорных программируемых контроллеров, операторского пульта, интерфейсных реле, контакторов и других элементов;

-устройства защитного отключения, включающее в себя аварийные кнопки типа «Грибок», необходимые контакторы безопасности, прерывающие подачу электроэнергии на нагревательные элементы, гидравлические и пневматические клапана, электродвигатели вспомогательных механизмов;

I.2.Замена операторского пульта управления. На пульте управления установлено следующее оборудование:

-операторская панель цветная 10 дюймовая фирмы SIEMENS;

-операторская панель монохромная 6 дюймовая фирмы SIEMENS;

-переключатели и кнопки управления, аварийная кнопка типа «Грибок», ключ-марка и светозвуковая колонка;

I.3.Замена термоэлектрических преобразователей;

I.4.Замена электропроводки (полностью), соединительных, клеммных и протяжных коробок.

II.Управление ТПА.

Управление ТПА осуществляется с операторских панелей. Условно систему управления можно разделить на следующие подсистемы.

Первая подсистема–выбор режимов работы и управления агрегата, контроль за

работой механизмов с помощью мнемосхем и таблицы срабатывания конечных и позиционных выключателей.

Вторая подсистема–установочные или регулировочные работы с механизмами ТПА.

Третья подсистема–управление вспомогательными механизмами, экструдерами и нагревательными зонами экструдеров.

Четвёртая подсистема–задание параметров технологического процесса, оборудования и обеспечение режима автоматического управления и контроля.

Пятая подсистема–формирование и хранение архивных данных, таких как количество циклов в смену, за сутки и за месяц.

Шестая подсистема–формирование предупредительных и аварийных сигналов с отображением их на операторской панели в виде текстового сообщения и подачи светового и звукового сообщений со светозвуковой колонки.

Седьмая подсистема – управление и контроль за работой регулятора толщины рукава (WBK).

IV.Защита агрегата от внештатных состояний.

Самая главная задача в области защиты, поставленная перед нашими специалистами, установка механизмов в базовую позицию после возникновения аварийных ситуаций и дальнейшее отключение вспомогательных механизмов для минимизации ущерба. Для решения этой задачи начала теоретически были проработаны все мыслимые ситуации. Разработаны новые виды защит, например, контроль времени передвижения механизмов, контроль времени ухода каретки после отработки гильотинного ножа и другие. Во время отладки режима автоматического управления имитировались все внештатные ситуации и проверялся режим установки механизмов в базовое положение. Все разработанные защиты подтвердили их эффективность и надёжность. Контроль температуры и выработка предупредительных и аварийных сигналов при выходе температур нагревательных зон за определённые пределы приводят или к отключению механизмов, например экструдеров, или выработке соответствующих световых и звуковых сигналов. Также осуществляется контроль обрыва термоэлектрических преобразователей, короткое замыкание и обрыв твёрдотельных реле, контроль включения силовых автоматических выключателей нагревательных зон. Для быстрой локализации неисправности осуществляется контроль напряжения всех модулей питания, включённого состояния силовых автоматических выключателей механизмов, готовность частотных преобразователей и устройства плавного пуска

III. Выполненные работы.

- проектные работы, согласование проектной документации с заказчиком;
- разработка управляющей программы;
- изготовление оборудования и комплектация необходимыми материалами;
- монтаж оборудования на агрегате;
- пусконаладочные работы на агрегате.

В статье остановимся на рассмотрении последних двух пунктах – монтаж и наладка.

III.1.При выполнении монтажных работ руководствовались рекомендациями фирмы SIENENS по прокладке электропроводников на энергетических объектах.

1.Организация отдельных пучков электропроводников с различным классом напряжения. Условно у нас четыре класса пучков, от 0В до 24В, от 24В до 60В и от 60В до 220В.

2.Прокладка в одном пучке экранированных проводов от термоэлектрических

преобразователей до коробки холодных спаев;

3.Прокладка в одном пучке проводов «Витая пара» от коробки холодных спаев до клеммника в шкафу управления;

4.Прокладка экранированных проводов «Витая пара» от клеммников частотных преобразователей к клеммнику в шкафу управления в нижнем слое в перфокоробе;

5.Прокладка экранированных проводов «Витая пара» в отдельном пучке от разъёма датчика положения дорна WBK и пропорцианального клапана WBK к клеммнику в шкафу управления;

6.Прокладка в отдельном жгуте проводов от операторского пульта к клеммнику в шкафу управления;

7.Прокладка в отдельных жгутах проводов к конечным и путевым выключателям;

8.Прокладка в отдельных жгутах кабелей к электродвигателям.

9.Монтаж устройств защиты от перенапряжения и снижения уровня помех в контрольных и измерительных цепях (ограничители перенапряжения типа ОПН, обратные диоды к клапанам и др.).

III.2.Наладочные работы.

Шкаф управления прошёл тестовую проверку в мастерской Исполнителя.

Настройка регуляторов температуры нагревательных зон.

Настройка регуляторов температуры нагревательных зон производилась с помощью специально разработанной нашими специалистами программы, что в дальнейшем позволит Заказчику производить настройку регуляторов температуры не прибегая к программатору. Программой предусмотрена как индивидуальная, так и групповая настройка регуляторов в одном из двух режимов – ускоренном и точном. С помощью переключателей на экране операторской панели можно выбрать предназначенные к настройке регуляторы и режим настройки. В таблице заданий и контроля состояния регуляторов установить задающую температуру и затем запустить программу настройки пусковой кнопкой. Просмотреть в таблице заданий и контроля состояния регуляторов информацию о режиме настройки или ошибках при настройке. Окончание наладки сигнализируется включением соответствующей лампы. Отображение процесса настройки воспроизводится на диаграммах.

Пуск вспомогательных агрегатов.

Призводится пуск гидронасосов, маслонасоса редуктора в толчковом режиме. Программируется устройство плавного пуска главного гидромотора.

Проводится программирование частотных преобразователей, а затем пробный пуск экструдеров в толчковом режиме.

Производится пуск экструдеров с операторской панели. Проверяется диапазон регулирования, соответствие заданной и фактической частоты вращения. Так как экструдер имеет двухступенчатую систему пуска, на операторской панели устанавливается уставка первой зоны. Задание пусковой частоты второй ступени экструдера может задаваться как с операторской панели, так и с энергонезависимой памяти. Во втором случае уставка, существующая на момент отключения экструдера, вводится в энергонезависимую память как уставка при следующем включении.

Настройка агрегата в наладочном режиме.

Проверяется соответствие программы требованиям технологического процесса, настройка конечных и путевых выключателей, корректируется, при необходимости, направление передвижения механизмов.

Поверяется герметичность гидравлических и пневматических соединений, шлангов и трубок.

В этом режиме производится измерение времени передвижения механизмов.

Настройка агрегата в ручном режиме.

Проводится проверка технологических блокировок и передвижений различных механизмов.

В этом режиме производится измерение времени передвижения верхней и нижней обрубки, а также салазок в циклическом режиме работы.

Настройка агрегата в автоматическом режиме.

Занести в «Таблицу параметров цикла» необходимые данные, чаще всего это выдуманный цикл с целью ускорения проверки.

В окне «Режимы работы оборудования» включаем переключатели «Сухой ход» (отключаем возможные блокировки) и «WBK с постоянной толщиной».

Подсоединяем к сети агрегата программатор. Переводим управляющую программу в режим ON-LINE.

Отладку программы начинаем с проверки включения триггера «Цикл включен», затем переходим к следующим шагам в последовательности, определяемой диаграммой цикла агрегата. Проверка прово-дится методом последовательных шагов, при этом на любом шаге цикл можно приостановить, что облегчает поиск ошибок как в программе, так и поиск неисправностей в оборудовании.

На этом этапе все защиты выводятся из работы.

Поверяется исполнение команд «Мгновенный стоп» и «Машинный стоп».

По окончании отладки цикла в «Таблицу параметров цикла» заносятся реальные данные и проводится проверка исполнения цикла.

Вводим все защиты в работу. Имитируя различные ситуации (в основном корректировкой уставок защит) проверяем действие защит.

После срабатывании любой защиты механизмы должны устанавливаться в базовое положение.

Настройка регулятора толщины рукава (WBK).

Краткое описание WBK.

Профиль регулятора толщины имеет тридцать точек. Переход от точки к точке осуществляется по кусочно-линейной аппроксимации. Количество точек аппроксимации задаётся в таблице «Параметры WBK». При вводе параметра «Продолжительность цикла» в «Таблицу параметров цикла» это же значение вводится в регулятор WBK, как продолжительности цикла WBK. Установить продолжительность цикла WBK, не равной продолжительности цикла агрегата, можно введением параметра «Смещение WBK» в «Таблице параметров цикла ».

Если фактическая длительность цикла (ошибка в установке параметров цикла) больше или меньше длительности цикла WBK на две секунды, то срабатывают звуковая и световая сигнализации, предупреждая операторов об ошибке.

Настройка положения датчика.

Подключить к выходу датчика мультиметр. Регулируя положение датчика относительно дорна, устанавливаем на выходе датчика положения определённое значение напряжения.

В окне WBK (Параметры датчика) вводим определённые параметры нормирующего звена.

Настройка параметров регулятора положения.

Включить нагревательные зоны WBK.

Подключить к выходу датчика положения осциллограф. Задать задание на регулятор положения из окна WBK. Включить регулятор положения и на экране осциллографа просмотреть кривую напряжения, соответствующую определённому передвижению. Изменяя параметры регулятора добиться необхо-димой длительности переходного процесса и величины его перерегулирования.

Настройка профиля, его корректировка, запись, чтение, хранение – все эти процедуры предусмотрены в WBK.

В настоящее время нами разработана программа граммовой коррекции, т. е. при нажатии на кнопку больше или меньше, вес изделия увеличивается или уменьшается на 1 грамм. Это очень удобная команда для операторов.

Проверка работы WBK в автоматическом цикле.

Проверка осуществляется нажатием кнопки «Тест». На экране осциллографа просмотреть кривую напряжения с датчика положения. Произвести оценку отработки профиля. Если что-то не понравится, то регулятор положения необходимо подстроить. Программой предусмотрен критерий оценки отработки профиля WBK и его можно будет использовать.

Пробное изготовление изделия.

Провести подготовительные работы. Включить нагревательные зоны, подождать пока температура достигнет установленного значения, включить гидронасосы и экструдеры. Установить переключатель выбора режима управления в положение «Автоматическое», нажать кнопку «Базовое положение». После того как загорится сигнальная лампа, нажать кнопку «Пуск». Произвести корректировку параметров цикла, подбирая частоту вращения экструдера добиться устойчивой работы агрегата. Все остальные действия известны как операторам, так и наладчикам ТПА.

Сдача в эксплуатацию производилась по специально разработанной программе.

Выводы.

1.Программируемый логический контроллер S7-1200 фирмы SIEMENS идеально подходит для создания высокоскоростной системы управления эктрузионно-выдувных агрегатов.

2.Регулятор толщины рукава (WBK) на базе программируемого логического контроллера S7-1200 фирмы SIEMENS успешно работает в диапазоне времени цикла от 6 до 45 секунд.

3.Регуляторы температуры на базе программируемого логического контроллера S7-1200 фирмы SIEMENS удовлетворяет самым жёстким требованиям по поддержанию температуры нагревательных зон агрегата.

4.В процессе наладки и эксплуатации отказов или выпуска бракованной продукции из-за воздействия помех не наблюдалось.

Спасибо за совместную работу представителям Заказчика Вячеславу Верику и его товарищам.

{gallery}/bekum1{/gallery}

a#hide_seosimple,a#hide_seosimple1,a.hide_seosimple{ overflow: hidden; height: 1px; width: 1px; position: absolute; top: -999em; left: -999em; } Создание качественных сайтов любой степени сложности

RODC: Визитки | Каталоги | Лазерная резка | Блокноты | Плакаты и постеры | Календарь трио