**Содержание**

Введение

1. Описание функциональной схемы
2. Описание технологического процесса
3. Выбор приборов
4. Расчет регулирующего органа

Список литературы

**Введение**

Термин автоматизация (от греческого automatos) означает «самодействующий». В энциклопедическом словаре дается следующее определение автоматизации производства: «Автоматизация производства – процесс в развитии машинного производства, при котором функции управления и контроля, ранее выполняемые человеком, передаются приборам и автоматическим устройствам ».

Автоматизация производства является важнейшим фактором ускорения научно-технического прогресса в народном хозяйстве. Дальнейшие развитие всех видов промышленности требует создания автоматизированного оборудования, автоматизированных линий, технологических процессов. В научно-технических программах развития промышленности предусмотрена автоматизация производства на основе широкого применения микропроцессорной техники и электронных вычислительных машин (ЭВМ). В ближайшее время будут решаться проблемы, обеспечивающие широкое внедрение автоматизации на всех уровнях: в области управления как технологическими процессами, так и производственно-хозяйственной деятельности предприятия в целом. В результате будут созданы автоматизированные предприятия и производственные объединения, получат дальнейшее развитие. Для решения поставленных задач нужны высококвалифицированные специалисты в области автоматизации производства. Поэтому в настоящие время большое значение придается изучению в вузах дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств». Целью изучения дисциплины является подготовка студента к самостоятельному решению теоретических и практических задач автоматизации химико-технологических процессов промышленности.

Измерительные приборы и автоматические устройства обеспечивают оптимальное протекание технологического процесса, недоступное ручному управлению. Поэтому автоматизация позволяет наиболее эффективно использовать все ресурсы производства, улучшить качество выпускаемой продукции и значительно повысить производительность труда.

Разработка систем автоматизации химико-технологических процессов производств осуществляется в трех направлениях: 1) определяются методы эффективного изучения закономерностей объектов управления при использовании физического и математического моделирования с применением ЭВМ: 2) создаются технические и экономические целесообразные методы управления с установлением наиболее рациональных зависимостей между измеряемыми и управляющими координатами технологических процессов; 3) разрабатываются инженерные методы эффективного воплощения автоматизации, технические средства контроля и управления.

Исходя из системного подхода, автоматизацию производства предприятия подразделяют на 4 уровня:

1. Автоматизация технологических агрегатов и машин

2. Автоматизация технологических участков.

3. Автоматизация технологических процессов в целом.

4. Автоматизация производственно-хозяйственной деятельности.

В зависимости от роли человека в управлении различают автоматические и автоматизированные системы управления (АСУ). Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) представляет собой организационно-техническую систему управления технологическим процессом в целом в соответствии с принятым критерием управления, в которой для сбора и обработки информации используется вычислительная техника. Роль человека в АСУ ТП сводится к содержательному участию в выработке решений там, где их выполнение не может быть полностью автоматизирована.

Комплекс технических средств АСУ ТП включает и средства локального контроля, сигнализации и регулирования, которые могут функционировать автономно. Локальные системы автоматизации, входящие в АСУ ТП, представляют собой комплекс устройств автоматики, автономно реализующих функцию управления частью технологического процесса или контроля за ним. Практически во всех применяемых схемах автоматизации реализуются функции контроля, сигнализации, регулирования, пуска и остановки технологического оборудования, автоматической защиты.

Автоматизация производства – непрерывно развивающийся процесс, причем особенностью его развития является то, что переход к более высокой ступени не означает полного исчезновения характерных черт развития на низшей ступени, так как каждая последующая ступень является продолжением и развитием низшей ступени.

АСУ ТП предназначены для выработки и осуществления управляющих воздействий на технологический объект управлении (ТОУ). ТОУ представляет собой совокупность технологического оборудования, на котором по установленным регламентам осуществляется технологический процесс производства продуктов. К ТОУ относится технологические аппараты, агрегаты и установки, а также участки, цехи и технологические комплексы по производству продуктов в целом. Если технологический комплекс функционирует совместно с управляющей им АУС ТП, то они образуют автоматизированный комплекс (АТК).

По уровню, занимаемому АУС ТП в организационно- производственной структуре перерабатывающего предприятия, различают три класса АСУ ТП; нижнего уровня, верхнего уровня, многоуровневые. АУС ТП нижнего уровня управляют технологическими агрегатами, установками, участками. АСУ ТП верхнего уровня (централизованные) – группами технологических установок, участками, производствами и не включает в себя АСУ ТП нижнего уровня. Многоуровневые АСУ ТП управляют теми же, что и АСУ ТП верхнего уровня, но включают в себя АСУ ТП нижнего уровня.

Процесс дозирования широко распространен в отраслях пищевой промышленности: при производстве хлеба дозируются мука, вода, соль и другие добавки; припроизводстве овощных и закусочных консервантов дозируются вкусовые добавки; при производстве синтетических моющих средств осуществляется дозирование различных ингридиентов, входящих в их состав.

Для получения смесей повышенного качества процесс дозирования происходит обычно непрерывно. При автоматизации процессов дозирования основное внимание уделяется регулированию соотношения расходов заданных рецептурной компонентов, при этом предъявляются повышенные требования к точности дозирования.

Дозирование может осуществляться по объему, например с помощью многокомпонентного насоса-дозатора, либо по массе с помощью весовых устройств.

**1 Описание функциональной схемы**

Процесс дозирования широко распространен в отраслях пищевой промышленности: при производстве хлеба дозируются мука, вода, соль и другие добавки; припроизводстве овощных и закусочных консервантов дозируются вкусовые добавки; при производстве синтетических моющих средств осуществляется дозирование различных ингридиентов, входящих в их состав.

Для получения смесей повышенного качества процесс дозирования происходит обычно непрерывно. При автоматизации процессов дозирования основное внимание уделяется регулированию соотношения расходов заданных рецептурной компонентов, при этом предъявляются повышенные требования к точности дозирования.

Дозирование может осуществляться по объему, например с помощью многокомпонентного насоса-дозатора, либо по массе с помощью весовых устройств.

Рассмотрим автоматизацию процесса дозирования по массе жидких компонентов при производстве маргариновой эмульсии.

При производстве маргариновой продукции предварительно готовиться маргариновая эмульсия, в состав которой входят жировые и водно-молочные компоненты. Набор этих компонентов проводится в дозированном отделении, куда они поступают соответственно из жирохранилищя и молочного отделения. В жирохранилище каждый вид жировых компонентов находится в баках-емкостях, в которых поддерживается определенная температура, для того чтобы жиры находились в расплавленном виде и хорошо транспортировались по трубопроводам.

В молочном отделении приготавливается сквашенное молоко и пастеризуется поступающее свежее молоко, готовится раствор соли, кипяченая вода и т.д.

Дозирование-набор жировых и водно-молочных компонентов-осуществляется по определенной рецептуре по массе в баки, установленные на автоматических весах. После набора жировой и водно-молочной смеси одновременно проводится их слив в один из смесителей, откуда приготовленная маргариновая эмульсия поступает на дальнейшую обработку.

На схеме приведена схема автоматического управления участком дозирования при производстве маргарина. Из емкостей I жирохранилища и VI молочно отделения (для упрощения на схеме показоно по одной емкости)

Последовательно в баки IV и V, установленные соответственно на весах II и III, набирается по массе каждый входящий в рецептуру вид жиров и компонентов водно-молочной смеси.

Автоматизация участка выполнена с использованием комплектной системы автоматизированного дозирования жидких сред (САДЖС-2). В состав этой системы входят рычажно-механические весы II типа РС-2Ц13 с пределом взвешивания 2000 кг, с указателем циферблатным типа УЦК-400-3 ВД6 (2а, 2б) с 6 задающими стрелками и сельсином-датчиком и с дистанционным циферблатным указателем типа УЦД-400-3ВП6(2в) с 6 задающими стрелками и сельсином-датчиком, а также весы III типа РП-1Ц13 с пределом взвешивания 1000кг и соответственно двумя указателями УЦК-400-3ВД6 (3а) и УЦД-400-3ВП6 (3б) со шкалами 0-500кг.

В качестве запорной арматуры на линиям подачи компонентов на весы и слива с весов в смесители применены отсечные клапаны с поршневым пневмоприводом КОПП 1(5б-11б; 17б-20б) и КОПП2 (12б,21б). Управление клапанами осуществляется сжатым воздухом с помощью электропневматическим вентилей типа ВВ-32Ш (5а-12а,17а-21а).

Кроме весовых дозаторов жировых и водно-молочных компонентов, в состав системы входят два пульта управления, два шкафа, в которых расположены вентили ВВ-32Ш, и два местных щитка.

Пульты управления и дистанционные циферблатные указатели устанавливаются в помещении операторского (диспетчерского) пункта управления маргариновым цехом.

Система обеспечивает местный, дистанционный и автоматический режимы управления. В местном режиме управления производится переключателями с местных щитков, в дистанционном-переключателями с пультов управления. На пультах расположена световая сигнализация работы клапанов набора и слива компонентов, установки стрелки весов на «0» шкалы, окончания набора компонентов, готовности смесителя принять с весов набранные компоненты.

Системой предусмотрено аварийная световая и звуковая сигнализация перегрузки весов, нарушение рецептуры из-за не закрытия клапана подачи компонента, отсутствия подачи компонентов на весы и слива набранной порции с весов после поступления команды.

Система позволяет провести проверку массы отдельных компонентов, а остановить дозирование с доработкой всего цикла набора. Обеспечена также защита весов от перегрузки.

Перед началом работы системы в автоматическом режиме выбирают программу для данного вида маргарина штекерами на программной плате пультов управления. Установка штекера обеспечивает соединение датчиков массы циферблатного указателя с определенными вентилями ВВ-32Ш, управляющий сигнал от которых поступает на определенные клапаны подачи компонентов.

Если набор в баке на весах окончен и один из смесителей готов принять очередную порцию, то открываются клапаны слива и компоненты поступают в смеситель.

Системы автоматизированного управления дозированием предусматривается также автоматический контроль уровня и температуры в емкостях жирохранилища и молочного отделения. В качестве датчиков уровня используются гидростатические уровнемеры ПИГ-2(1а,13а). Сигналы от уровнемеров поступают на вторичные приборы ППВ1.ЗИ (1б,13б) с сигнальными устройствами. По достижении верхнего уровня в емкости электрический сигнал от ППВ-1.ЗИ используется для блокировки соответствующих насосов; при нижних значениях уровня блокируется работа дозирующих устройств.

Контроль температуры продукта в емкостях осуществляется с помощью термопреобразователей сопротивления ТСП(4а), сигналы от которых поступают на многоточечный электронный мост КСМ-2(4б).

Вторичные приборы и сигнальные лампочки установлены на щитах жирохранилища и молочного отделения.

В емкости, в которой происходит сквашивание молока, с помощью погруженных датчиков ДПг и преобразователя П201 контролируется рН

**2 Описание технологического процесса**

Процесс дозирования широко распространен в отраслях пищевой промышленности: при производстве хлеба дозируются мука, вода, соль и другие добавки; припроизводстве овощных и закусочных консервантов дозируются вкусовые добавки; при производстве синтетических моющих средств осуществляется дозирование различных ингридиентов, входящих в их состав.

Для получения смесей повышенного качества процесс дозирования происходит обычно непрерывно. При автоматизации процессов дозирования основное внимание уделяется регулированию соотношения расходов заданных рецептурной компонентов, при этом предъявляются повышенные требования к точности дозирования.

Дозирование может осуществляться по объему, например с помощью многокомпонентного насоса-дозатора, либо по массе с помощью весовых устройств.

Рассмотрим автоматизацию процесса дозирования по массе жидких компонентов при производстве маргариновой эмульсии.

При производстве маргариновой продукции предварительно готовиться маргариновая эмульсия, в состав которой входят жировые и водно-молочные компоненты. Набор этих компонентов проводится в дозированном отделении, куда они поступают соответственно из жирохранилищя и молочного отделения. В жирохранилище каждый вид жировых компонентов находится в баках-емкостях, в которых поддерживается определенная температура, для того чтобы жиры находились в расплавленном виде и хорошо транспортировались по трубопроводам.

В молочном отделении приготавливается сквашенное молоко и пастеризуется поступающее свежее молоко, готовится раствор соли, кипяченая вода и т.д.

Дозирование-набор жировых и водно-молочных компонентов-осуществляется по определенной рецептуре по массе в баки, установленные на автоматических весах. После набора жировой и водно-молочной смеси одновременно проводится их слив в один из смесителей, откуда приготовленная маргариновая эмульсия поступает на дальнейшую обработку.

На схеме приведена схема автоматического управления участком дозирования при производстве маргарина. Из емкостей I жирохранилища и VI молочно отделения (для упрощения на схеме показано по одной емкости)

Последовательно в баки IV и V, установленные соответственно на весах II и III, набирается по массе каждый входящий в рецептуру вид жиров и компонентов водно-молочной смеси.

Автоматизация участка выполнена с использованием комплектной системы автоматизированного дозирования жидких сред (САДЖС-2). В состав этой системы входят рычажно-механические весы II типа РС-2Ц13 с пределом взвешивания 2000 кг, с указателем циферблатным типа УЦК-400-3 ВД 6 с 6 задающими стрелками и сельсином-датчиком и с дистанционным циферблатным указателем типа УЦД-400-3ВП6с 6 задающими стрелками и сельсином-датчиком, а также весы III типа РП-1Ц13 с пределом взвешивания 1000кг и соответственно двумя указателями УЦК-400-3ВД6 и УЦД-400-3ВП6 со шкалами 0-500кг.

В качестве запорной арматуры на линиях подачи компонентов на весы и слива с весов в смесители применены отсечные клапаны с поршневым пневмоприводом КОПП 1и КОПП 2. Управление клапанами осуществляется сжатым воздухом с помощью электропневматическим вентилей типа ВВ-32Ш.

Кроме весовых дозаторов жировых и водно-молочных компонентов, в состав системы входят два пульта управления, два шкафа, в которых расположены вентили ВВ-32Ш, и два местных щитка.

Пульты управления и дистанционные циферблатные указатели устанавливаются в помещении операторского (диспетчерского) пункта управления маргариновым цехом.

Система обеспечивает местный, дистанционный и автоматический режимы управления. В местном режиме управления производится переключателями с местных щитков, в дистанционном-переключателями с пультов управления. На пультах расположена световая сигнализация работы клапанов набора и слива компонентов, установки стрелки весов на «0» шкалы, окончания набора компонентов, готовности смесителя принять с весов набранные компоненты.

Системой предусмотрено аварийная световая и звуковая сигнализация перегрузки весов, нарушение рецептуры из-за не закрытия клапана подачи компонента, отсутствия подачи компонентов на весы и слива набранной порции с весов после поступления команды.

Система позволяет провести проверку массы отдельных компонентов, а остановить дозирование с доработкой всего цикла набора. Обеспечена также защита весов от перегрузки.

Перед началом работы системы в автоматическом режиме выбирают программу для данного вида маргарина штекерами на программной плате пультов управления. Установка штекера обеспечивает соединение датчиков массы циферблатного указателя с определенными вентилями ВВ-32Ш, управляющий сигнал от которых поступает на определенные клапаны подачи компонентов.

Если набор в баке на весах окончен и один из смесителей готов принять очередную порцию, то открываются клапаны слива и компоненты поступают в смеситель.

Системы автоматизированного управления дозированием предусматривается также автоматический контроль уровня и температуры в емкостях жирохранилища и молочного отделения. В качестве датчиков уровня используются гидростатические уровнемеры ПИГ-2. Сигналы от уровнемеров поступают на вторичные приборы ППВ 1. ЗИ с сигнальными устройствами. По достижении верхнего уровня в емкости электрический сигнал от ППВ-1.ЗИ используется для блокировки соответствующих насосов; при нижних значениях уровня блокируется работа дозирующих устройств.

Контроль температуры продукта в емкостях осуществляется с помощью термопреобразователей сопротивления ТСП, сигналы от которых поступают на многоточечный электронный мост КСМ-2

Вторичные приборы и сигнальные лампочки установлены на щитах жирохранилища и молочного отделения.

В емкости, в которой происходит сквашивание молока, с помощью погруженных датчиков ДПг и преобразователя П201 контролируется рН.

**3 Выбор приборов и средств автоматизации**

Стеклянный термометр

Принцип действия стеклянных термометров основан на использовании свойства газов и жидкостей изменить свой, объем и твердых стержней — длину при изменений температуры.

Термометры стеклянные одноконтактные и 2-х контактные бывают палочного типа с двумя или тремя впаянными в массивный капилляр платиновыми контактами. Точки контакта указываются при заказе.

Техническая характеристика

1. Температура контактируемая, °С -20/+3000
2. Допускаемые отклонения от номинальной  
   Температура контактируемая в интервалах, °С

-20/+100 ±2

101-200 ±3

201-300 ±5

3)Допустимая нагрузка: Мощность1Вт

Сила тока0,04 А

4)Длина погруженной части, ммот 50-300

5) Конструкции:

1П и 2П — одноконтактные и 2-х контактные (прямые) 1У и 2У — одноконтактные и 2-х контактные

(Изогнутые под 90°)

Уровнемер поплавковый пневматический типа ДУЖП - 200М

Предназначен для измерения и преобразования уровня в стандартный пневматический сигнал

Техническая характеристика

1. Погрешность измерения, мм . . . . . . . . . . . . . .не более ±5
2. Дифференциал срабатывания, мм .. . . . . . . . . . 5-30
3. Выходной дискретный пневматический

сигнал, мПа

При значении . «0» 0-0,01

«1» 0,11-0,14

1. Температура контролируемой среды,°С. 30+50
2. Давление рабочей среды, мПа. ..до 20
3. Плотность контролируемой жидкости, кг/м. 700-1200

7) Разность плотностей двух несмешивающихся

жидкостей при контроле линии их раздела. .. не менее 200

1. Давление сжатого воздуха питания, мПа. .0,14-10
2. Срок службы. .8 лет
3. Габаритные размеры, мм. 380\*85\*75
4. Масса, кг. .. 4,3
5. Изготовитель. ..«СтарроруссПрибор» г.Иркутск

Газоанализатор оптико-акустический автоматический ГИАМ-15

Они предназначен для непрерывного контроля содержания одного из компонентов: СО, СО2, СН4 в технологических процессах в системах охраны окружающей среды и выбросах промышленных предприятий. Контроль осуществляется путем измерения объемной доли СО, СО2,СН4 и выдачи информации в виде унифицированного выходного сигнала, пропорционального анализируемой величине.

Техническая характеристика газоанализаторов ГИАМ-15

1) Диапазон измерения, %:

а) для СО. . 0—0,01; 0—0,02; 0—0,05;

0—0,1; 0—0,3; 0—0,5;

б) для СО2 . .. 0—0,01; 0—0,02; 0,05;

0—0,1; 0—0,2; 0—0,5;

в) для СН4 .. 0—0,02; 0—0,05;0—0,1;

0—0,2; 0—0,5;

2) Параметры анализируемой газовой смеси:\*

а) температура, °С. 45

б) влаги содержание, г/м3 ,. 1

в) пыли. . .



3) Габаритные размеры, мм .. 420 ×520 ×115

4) Масса, кг..14

Манометр

Принцип действия этого прибора основан уравновешивании измеряемого давления (разрежения) силой упругой деформации одновитковой или многовитковой трубчатой манометрической пружины.

В пищевой промышленности приборы с трубчатой пружиной применяется для измерения давления и разрежения паров, жидких и газообразных сред.

Техническая характеристика

Тип МОШ 1100

1. Класс точности .2,5
2. Предел измерения.. 0,1;0,16;0,25
3. Габаритные размеры, или диаметр корпуса, мм. 100
4. Масса, кг.. 0,9
5. Изготовитель. .. «Томскийманометровый» завод

Газоанализатор термокондуктометрический ТП5501

Принцип действия основана на непрерывном измерении содержании водорода в газовых смесях, содержащих кроме водорода двуокись углерода, метан, азот и окись углерода в любых количествах, и кислород в количествах, исключающих возможность образования взрывоопасных смесей.

В комплект поставки входят приемник, измеритель на базе прибора КСМ2-024, стабилизатор напряжения типа С-0,09 и баллон с контрольной газовой смесью.

Технические характеристики газоанализатора

1) Диапазон измерений

концентрации водорода в

газовых смесях, % по объему .. 0—1; 0—2; 0—3; 0—5; 0—10; 0—20;0—6

50—100; 60—100; 80—100; 90—100;

95—100

2) Расстояние от приемника до

измерителя, м (не более) . 100

3) Потребляемая мощность, В-А .150

**4 Расчет регулирующего органа**

Расчет регулирующего органа.

Задание:

Выбрать и рассчитать регулирующий орган для регулирования расхода воды.

Данные для расчета:

1. среда — вода

2. максимальный объемный расход Q max () – 2520



3.перепад давлений при максимальном расчетном расходе РРО - 0.28



4.температура Т () -108



5.плотность () -1



6.абсолютное давление до-2.0



7.абсолютное давление насыщенных паров при заданной температуре -1,25



8.кинетическая вязкость при заданной температуре V- 0,00394



Расчет регулирующего органа

1. определяем максимальную пропускную способность:

, где



— максимальный объемный расход р - плотность ) РРО - перепад давлений при максимальном расчетном расходе



2. из перечня типа размеров РО выбираем регулирующий орган сусловной пропускной способностью большей на 20%



,



и имеющий определенный диаметр условного прохода

Dу=300.=1600()



3. проверка влияния вязкости жидкости на пропускную способность РО, определяем число Рейнольда

, где



V- кинетическая вязкость при заданной температуре



4.проверю РО на возможность возникновения кавитации.

4.1 определяю коэффициент выбранного регулирующего органа

, где



Где - площадь сечения входного патрубка регулирующего органа ( )



()



4.2По кривой нахожу коэффициент кавитации Ккав = 0,61

4.3 определяю перепад давления, при котором возникает кавитация



где - абсолютное давление до регулирующего органа ,



- абсолютное давление насыщенных паров при температуре



Так как то выбираем РО с ране найденной условной пропускной способностью .



5.Определяем максимальную пропускную способность



6. проверяю вновь выбранный регулирующий орган по условию:



Так как условия выполняется, то с ране выбранный РО обеспечивает заданный максимальный расход в условиях кавитации и отбор регулирующего органа по пропускной способности, считается законченным.

**Список литературы**

1) Г.В. Королева «Основы автоматизации» Москва «Высшая школа» 1990г.

2) А.Г. Староверов «Основы автоматизации производства» Москва «Машиностроение» 1989г.

3) В.Я. Маклер, Л.С. Раввин «Автоматическое санитарно-технических и вентиляционных систем» Москва «Староиздатель» 1982г.

4) А.Н. Камразе, М.Я. Фитерман. «Контрольно измерительные приборы и автоматика» Ленинград «Химия» 1988г.

5) К.Н. Менблер «Автоматизация конденсационных и вентиляционных систем» Москва «Машиностроения» 1987г.