**Модернизация автоматизированной системы управления пищеварочного котла ООО КО «Славянка»**

**с применением современных технических средств автоматизации**

**Бессонов Глеб Сергеевич., студент 4-го курса**

**Научный руководитель Мельникова Кристина Эдуардовна, преподаватель первой квалификационной категории**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Оскольский политехнический колледж**,** г. Старый Оскол

Пищеварочный котел – это специальное тепловое технологическое оборудование большого объема, в котором можно приготовить практически все что угодно: первое, второе, напитки, кисель, соусы, отваривание продуктов или просто вскипятить воду. На кондитерских предприятиях часто используют пищеварочные котлы.

Актуальность исследования заключается в замене морально и физически устаревших технических средств автоматизации и управления с целью сокращения энергозатрат на единицу выпускаемой продукции, повышения производительности системы при обеспечение заданной точности, повышения надежности системы и осуществления оптимального управления технологическим процессом по утвержденным технологическим параметрам.

Целью исследования является анализ автоматизированной системы управления пищеварочного котла ООО КО «Славянка».

Задачи исследования:

* дать краткую характеристику технологического процесса;
* описать технологические параметры пищеварочного котла;
* проанализировать существующий уровень автоматизации;
* выявить недостатки существующей системы управления и определить задачи для модернизации системы управления;
* выбрать и обосновать техническое и программное обеспечение.

Объектом исследования является пищеварочный котёл ООО КО «Славянка».

Предметом исследования является автоматизированная система управления пищеварочного котла ООО КО «Славянка».

Пищеварочный котёл предназначен для варки кремов, сиропов, джемов, повидло, сгущенки, зефира, мармелада, заварного теста.

В зависимости от источника теплоты котлы подразделяются на твердотопливные, газовые, электрические и паровые.

По способу установки котлы бывают неопрокидывающиеся, опрокидывающиеся и со съемным варочным сосудом.

По способу обогрева различают котлы с косвенным и непосредственным обогревом.

Основной принцип работы пищеварочных котлов основан на обогреве содержимого пароводяной смесью, эта смесь образуется в результате нагрева теплоносителя в «рубашке» котла электронагревателями ТЭН (трубчатый электронагреватель). Поэтому эти аппараты относят к оборудованию с косвенным обогревом и изготавливаются с двойными разделительными стенками.

При отсутствии жидкости в рубашке нагрев автоматически отключается. Принцип косвенного обогрева не только экономит электроэнергию, но и улучшает вкус блюд и их пищевую ценность.

Котел пищеварочный имеет манометр, предназначенный для измерения в процессе работы давления в паровой рубашке котла. На электрических (некоторых газовых) котлах устанавливается электроконтактный манометр, с помощью которого автоматически поддерживается уровень давления в рубашке котла и осуществляется управление тепловым режимом.

Также котел оборудован предохранительным клапаном. Предохранительный клапан – это специальная трубопроводная арматура, функционирующая от рабочей среды. Когда клапан пребывает в закрытом положении, чувствительный элемент находится под воздействием рабочего давления системы. Когда в системе начинают возникать процессы, провоцирующие повышение уровня давления выше рабочего, сила притяжения золотника к седлу снижается.

В момент, когда сила равняется нулю, наступает уравновешивание рабочих сил от воздействия давления внутри системы и задатчика на чувствительный элемент. Начинается открытие запорного клапана. Если внутрисистемное давление продолжает расти, осуществляется выпуск рабочей среды через открытый клапан.

Когда давление в системе постепенно падает и приходит в норму после сброса рабочей среды, запорный орган под воздействием усилия задатчика закрывается.

Пищеварочный котел оснащён TFT-экраном, в котором имеется USB-порт, для внесения в память котла пользовательских программ, до 5 шагов в каждой. Привод миксера, реверс миксера, регулировка скорости миксера от 0 до 120 оборотов в минуту, нагрев или охлаждение продукта также входят в эти 5 шагов. Котел обладает возможностью записывать и держать в своей памяти до 50 пользовательских программ.

Функция охлаждения содержимого котла осуществляется путем охлаждения «пароводяной рубашки» холодной проточной водой. Охлаждение содержимого котла происходит до заданной температуры.

Контроль уровня воды в «пароводяной рубашке» осуществляется автоматически, то есть у пользователя нет необходимости доливать воду в «пароводяную рубашку» вручную. Это обеспечивается за счёт датчиков уровня воды. Эти же датчики контролируют объём воды в парогенераторе и наполнительных воронках.

В парогенераторе пищеварочного котла датчики контроля уровня воды предназначается для анализа одноимённого показателя и передачи этой информации считывающему устройству. Это очень важная деталь котла, ведь при её отсутствии проблематично представить себе корректную работу оборудования. По сигналу датчика происходит включение/выключение насоса, подключенного к пищеварочному коту для подачи воды в емкость для варки или паровой отсек.

Температуру в средней части котла и температуру продукта на выходе с теплообменника измеряет термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ Метран-274. Выходной сигнал 4-20 мА. Диапазон измеряемых температур 0-180°С Предел допустимой основной погрешностью 0,25%.

Давления продукта перед входом в котёл из теплообменника и давление пара на входе в теплообменник считывает измерительный преобразователь давления Метран-100-1152.

В ходе проведения модернизации АСУ комбинационного весового дозатора предлагается:

1. Установить датчик температуры для получения реального значения температуры.
2. Установить ПИД-регулятор для формирования управляющего воздействия.
3. Установка регулирующего клапана предназначенного для регулирования давления пара.
4. Внедрить расходомер-счётчик для улучшения контроля регулирования давления.
5. Установить контроллер и разработать контур регулирования температуры в пищеварочном котле.

В качестве технических средств автоматизации предлагается выбрать:

* Регулятора температуры ОВЕН ТРМ251.
* Термометр сопротивления ТСМ-0395.
* Клапан регулирующий ВКРП.
* Расходомер-счетчик ИРВИС-РС4М-ПАР.
* Контроллер ОВЕН КМУ1-230.СВ.К.
* Программное обеспечение CODESYS V3.5

Модернизация существующей системы управления позволит:

* сократить материальные и энергетические затраты;
* повысить технико-экономические показатели работы пищеварочного котла;
* уменьшить вероятность возникновения аварийных ситуаций;
* снизить количества бракованных изделий;
* Повысить качество и быстродействия регулирования и, как следствие, достичь высокого уровня стабилизации технологических режимов;
* увеличить качество информационного обеспечения;
* улучшить условия труда рабочего персонала.

Список использованных источников

1. Андреев С.М. Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С.М.Андреев, Б.Н.Парсункин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 272 с.
2. Гаврилова А. А. Технические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов : учебное пособие для СПО / А. А. Гаврилова, А. Г. Салов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 157 c. — ISBN 978-5-4488-1419-8. — Текст : электронный // ЭБС PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/116302 (дата обращения: 13.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-521-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/ 1971876. – Режим доступа: по подписке.
4. Курочкин А. А. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, А. С. Гордеев, А. И. Завражнов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 586 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11923-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518097 - - Режим доступа: для авторизир. пользователей.