**АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МОЕЧНОЙ МАШИНЫ**

**Овсянников Андрей Александрович, студент 1-го курса**

**Научный руководитель Азарова Виктория Сергеевна, преподаватель высшей категории**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Оскольский политехнический колледж

Моечная машина - устройство, которое используется в быту и промышленности. Оно предназначено для мойки тар, форм, лотков и другого производственного оборудования.

Мойка технического оборудования особенно важна для пищевой промышленности. Кроме того, все большее и большее значение приобретает экономичное производство. В этой сфере интеграция повторного водообращения в установку, сконструированную с учетом нужд местонахождения производства, открывает единственные в своем роде возможности эффективного использования водного ресурса.

Актуальность исследования заключается в получении максимальной эффективности за счет замены морально устаревшего оборудования на актуальное, с целью снижения ресурсных и экономических затрат, а также разрабатываемая система должна обеспечивать высокий уровень надежности, информационную и технологическую совместимость.

Целью исследования является разработка элементов проекта автоматизации контроля и управления параметрами технологического процесса моечной машины цеха №7 АО «Славянка плюс».

Задачи исследования:

- предоставить общие сведения о предприятии и цехе;

- описать технологические параметры моечной машины;

- проанализировать существующий уровень автоматизации;

- выявить недостатки существующей системы управления и определить задачи для модернизации системы управления;

- выбрать и обосновать технические средства автоматизации.

Объектом исследования является моечная машина цеха №7 АО «Славянка плюс».

Предметом исследования является автоматизированная система управления моечной машины цеха №7 АО «Славянка плюс».

На производстве находится моечный цех, с машинами фирмы BONNER, для мойки тары, ящиков, лотков и прочего производственного инвентаря.

Машина оснащена двумя стационарными контурами: контур основной мойки и контур ополаскивания.

Перемещение тары (инвентаря) под струями воды обеспечивает специальная вращающаяся вокруг своей оси круглая корзина, имеющая автономный электропривод.

Данная конструкция обеспечивает более эффективную мойку за счет стабильного давления водяных струй из жестко закрепленных форсунок, при этом равномерное движение тары внутри камеры обеспечивает оптимальную обработку моющим раствором всей поверхности тары и исключает появления "мертвых зон".

Для осуществления процесса мойки необходимо открыть вверх крышку машины, которая выполнена в виде кожуха и в открытом виде поддерживается двумя амортизаторами. В загрузочную корзину нужно поместить тару или инвентарь таким образом, чтобы они свободно проходили под коллекторами с форсунками и были равномерно распределены относительно самой загрузочной корзины.

Крышка закрывается и одной кнопкой запускается цикл мойки. Крышка оснащена датчиком открытого положения, и моечный процесс может быть активирован только после закрытия крышки моечной камеры. Циклы мойки программируются контроллером, и их длительность устанавливается в зависимости от загрязнения тары или инвентаря оператором.

Система нагрева и терморегуляции, совмещённая с мощным насосом, выполненным из нержавеющей стали, обеспечивает максимальный чистящий эффект. Съемные панели, расположенные по обе стороны машины для мойки ящиков, обеспечивают лёгкий доступ к установке для её обслуживания.

Стандартная комплектация машины для мойки ящиков и лотков:

- ручная подача и перемещение ящиков;

- подходит для мойки режущего инструмента, помещенного в стандартные боксы;

- с обеих сторон машины смонтированы специальные желоба для минимальной потери воды;

- центробежный насос высокого давления;

- система защиты ТЭНов от перегорания.

Машина для мойки ящиков и лотков состоит из двух моечных секций:

- секция основной мойки, где происходит обработка ящиков моющим раствором (50-55°С) с его постоянной фильтрацией и рециркуляцией в резервуаре машины;

- секция ополаскивания, где происходит дополнительный моечный процесс и дезинфекция чистой горячей водой (80-85°С). Подача воды данной температуры в зону ополаскивания обеспечивает заказчик. Отработанная при ополаскивании вода поступает в резервуар секции основной мойки, что позволяет значительно снизить расход воды.

Установка обеспечивает циркуляционную безразборную мойку и дезинфекцию технологического оборудования на 3 каналах по заданным программам с автоматическим поддержанием временных и температурных режимов, контролем концентрации моющей жидкости, выполнением заданной последовательности этапов мойки с возвратом моющих растворов в резервуар хранения для повторного использования.

Три центробежных насоса. Первый обеспечивает подачу требуемого количества концентрированной щелочи в циркуляционный резервуар в зависимости от рассогласования текущей и заданной проводимости моющей жидкости, измеряемой с помощью кондуктометров. Второй центробежный насос обеспечивает подачу требуемого количества концентрированной кислоты. С помощью третьего осуществляется подача заданного количества дезинфицирующего средства. Управление насосами осуществляет контроллер системы управления.

Нагрев моющей жидкости производится с помощью электрических ТЭНов. Регулирование заданной температуры нагрева осуществляется с помощью регулируемых паровых клапанов и отсечных клапанов на основе сигналов от датчиков температуры установленных в линии подачи, после теплообменников.

Резервуар с рабочим моющим раствором щелочи выполняет функцию хранения рабочего моющего раствора и может быть использован как циркуляционный резервуар. Данное описание распространяется так же и на кислотный раствор.

Ополаскивающая (повторная) вода в резервуаре используется на первом этапе для ополаскивания объектов от остатков продукта. Для экономии воды на последнем этапе вода сливается не в дренаж, а возвращается в резервуар.

Резервуар с горячей водой используются для ополаскивания горячей водой объектов мойки.

Резервуары используются для подачи холодной воды на объект мойки, для наведения дезинфицирующего раствора. Также данные резервуары могут быть задействованы для циркуляции щелочи и кислоты.

Установка CIP мойки полностью автоматизирована. Управление осуществляется с помощью промышленного контроллера Siemens, операторской сенсорной панели Siemens МР277, пускозащитной аппаратуры, блоков питания, блоков подготовки воздуха и пневмоостровов FESTO. Целью данной автоматизированной системы должно являться снижение ресурсных и экономических затрат. Также разрабатываемая система должна обеспечивать высокий уровень надежности, информационную и технологическую совместимость.

Недостатком существующего уровня автоматизации машины мойки лотков и форм «BONNER» является отсутствие автоматики подачи нужного количества горячей воды.

Требуется замена старого центробежного насоса, регулирующего количество воды. В цеху выполняются плановые и аварийные ремонтные работы на производственных линях, при этом одна или более маши останавливаются и запускаются. Во время этого изменяется подача форм на мойку, что приводит к недостаточному количеству воды.

 Во время мойки может сократиться количество нагретой воды, так как нагретая вода распределяется не только в машине мойки, но и по всему цеху, на разного рода нужды цеха. Для этого предлагается оборудовать дополнительный нагреватель.

Для модернизации необходимо:

1) Выбрать технические средства автоматизации (датчики, исполнительные механизмы, контроллер);

2) Разработать контур управления температурой подаваемой воды;

3) Разработать функциональную схему автоматизации.

Машины мойки лотков и форм «BONNER» должна:

- удовлетворять требованиям надёжности и экономичности;

- быть безотказной при эксплуатации;

- иметь малую трудоемкость при проведении ремонтных работ;

- быть технологичной при производстве;

- быть работоспособной в течении всего срока хранения и транспортировки;

- отвечать требованиям пожаро- и электробезопасности.

В качестве технических средств автоматизации предлагается выбрать:

- насос типа «Ин – лайн»;

- сухой ТЭН для нагрева воды;

- датчик температуры воды термометр сопротивления ТСП П100;

- расходомер МастерФлоу 5.2.2;

- контроллер SIMATIC S7-1500 с CPU 1513-1 PN.

Модернизация АСУ машин в моечном цехе АО «Славянка плюс» заключается в экономии ресурсов производства и повышении надежности системы управления.

Модернизация АСУ позволит:

- Увеличить количество воды, до нужного уровня, во время мойки;

- Увеличить количество нагретой воды;

- Увеличить количество воды для других задач цеха.

Список использованных источников

1. Бородин И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для СПО/ И.Ф. Бородин, С.А. Андреев. - 2 -е изд., испр. и доп.. - М.: Издательство Юрайт, 2019. -386с.

2. Иванов А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2018. - 224 с.

3. Молоканова Н. П. Автоматическое управление. Курс лекций с решением задач и лабораторных работ: учебное пособие / Н.П. Молоканова. - М. : ФОРУМ, 2017. - 224 с.

4. Схиртладзе А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 459 c. — ISBN 978-5-4486-0574-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/83341.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей