

https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_13268/objava_56689/fajlovi/Introduction%20to%20Autonomous%20Mobile%20Robots%20book.pdf.

2. Аналитический обзор мирового рынка робототехники [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://spkurdyumov.ru/uploads/2018/05/Robo_2018.pdf.

3. Дайджест по робототехнике 09/2020 «Кто Водит?» Автономный транспорт [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://robotics.innopolis.university/wp-content/uploads/2020/09/Dajdzhest.pdf>.

4. Алгоритмы построения пути для беспилотного автомобиля. Лекция Яндекса [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/yandex/articles/340674/>.

5. Кампион, Г., Бастен Ж., Д'Андреа-Новель Б. Структурные свойства и классификация кинематических и динамических моделей колёсных мобильных роботов // Нелинейная динамика. – 2011. – Т. 7, № 4. – С. 733-769.

6. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. М.: Техно-сфера, 2019. – 1104 с.

7. Форсайт Д., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. М.: Вильямс, 2021. – 928 с.

8. ROS framework utilization for autonomous mobile robot control system [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://www.vut.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=193943.

9. Amit's A* Pages [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://theory.stanford.edu/~amitp/GameProgramming/>.

УДК 681.527.34

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СМЕШИВАНИЯ РАЗНОРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Марукевич И.А.

Научный руководитель – Околов А.Р., к.т.н., доцент

Технологическое назначение перемешивания разнообразно. Процесс смешивания применяют, например, в пищевой промышленности для интенсификации химических, тепловых и массообменных процессов, а также для приготовления растворов, эмульсий и суспензий. Это лишь некоторые примеры продуктов, которые можно производить с помощью мешалок. Конкретный список продуктов будет зависеть от требований к производству

Развитие автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) затрагивает круг задач оператора, призванного обеспечить правильное функционирование технологического оборудования. Исключается необходимость в прямом управлении технологическим процессом. Оператор получает информацию с графической панели оператора и имеет возможность управлять объектами удалённо. Управление происходит по телекоммуникационным сетям, посредством коммуникационных процессоров контроллеров. Необходимым условием успешной автоматизации, является оперативность обработки информации. Обработка информации включает в себя процессы сбора, передачи, отображения, архивирования и представления информации.

Мешалки используются во многих отраслях промышленности для смешивания различных компонентов и производства разнообразных продуктов. Например, с помощью мешалок можно производить:

- пищевые продукты, такие как соусы, майонез, кетчуп и другие кондитерские изделия;
- косметические и бытовые химические продукты, такие как кремы, лосьоны, шампуни и моющие средства;
- фармацевтические продукты, такие как таблетки, капсулы и сиропы;
- строительные материалы, такие как краски, штукатурки и клеи.

Это лишь некоторые примеры продуктов, которые можно производить с помощью мешалок. Конкретный список продуктов будет зависеть от требований к производству

Исследуемая АСУ представляет собой комплекс технических средств автоматизации и программного обеспечения. АСУ будет иметь двухуровневую архитектуру.

Нижний уровень состоит из первичных преобразователей (датчиков уровня, открытия люка, температуры в рубашках и цистернах) и запорно-регулирующей арматуры (исполнительных механизмов). По сути, верхний уровень представлен специализированным программным обеспечением, которое обеспечивает обратную связь между диспетчером или оператором и элементами нижнего уровня. Так как объект автоматизации небольшой, нет необходимости в создании трехуровневой автоматизации исходя из экономических показателей. Таким образом местная панель управления является хорошей альтернативой полноценной SCADA-системе и промышленным панельным компьютерам. Это возможно благодаря тому, что современные панели человеко-машинного интерфейса обладают широким функционалом, который сопоставим с работой SCADA-системы.

Актуальность данного исследования связана с тем, что она позволяет обеспечить более точное поддержание температурного режима при смешивании, регулировку интенсивности смешивания, в зависимости от необходимых условий, а также позволяет управлять и регулировать

подачей примесей в конечный продукт в зависимости от нужд технологического процесса. Данный способ управления позволяет снизить уровень ручного труда, а также повысить уровень автоматизации производства в области смешивания разнородных смесей. Используемое оборудование и ПЛК по качественным показателям соответствуют современному мировому уровню и отвечает задачам энергосберегающей политики в Республике Беларусь.

УДК 62-501

СТЕНД ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ НАСТРОЙКЕ КОМПЛЕКТНЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Гайшун А.С.

Научный руководитель – Кулаков А.Т., к.т.н., доцент

Стенд комплектных электроприводов предназначен для обучения студентов настройке электроприводов, используемых для автоматизации различных технологических процессов.

Использование разработанного стенда в учебном процессе позволяет обучаемому освоить принципы настройки регуляторов преобразователей, сигналов обратных связей, сигналов заданий и общие настройки преобразователя частоты (ПЧ), а также основные принципы управления, наладки и работы тех или иных механизмов.

Основу стенда составляют две электрических машины, валы которых соединены муфтой.

Одна из электрических машин стенда является приводом вентилятора, а другая имитирует нагрузку вентилятора. Имитатор нагрузки выполнен на базе без коллекторной машины постоянного тока (БМПТ).

Управляемой координатой имитатора нагрузки является задаваемый момент. Задаваемый момент рассчитывается контроллером исходя из скорости вращения вентилятора.

Роль привода вентилятора выполняет асинхронный двигатель, управляемый частотным преобразователем. Его регулируемой величиной является скорость вращения выходного вала двигателя, которую необходимо обеспечить, для поддержания заданного давления.

Так как стенд имитационный, то обратная связь по давлению рассчитывается контроллером в зависимости от скорости вращения