

**РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИЕЙ ПРОИЗВОДСТВА
ПОЛИЭТИЛЕНОВОГО ВОЛОКНА
НА ПРЕДПРИЯТИИ ТОО «ПОЛИМЕР ПРОДАКШН»**

Калиев А.А.

Атырауский университет нефти и газа им. С.Утебаева
г.Атырау, Казахстан

Аннотация

Автоматизация производства является важным этапом в модернизации технологических процессов, обеспечивающим повышение их эффективности, снижение затрат, улучшение качества продукции и безопасность на производстве. В статье рассмотрена разработка и внедрение автоматизированной системы управления для технологической линии производства полиэтиленового волокна на предприятии ТОО "Полимер Продакшн". Приведены основные этапы проектирования системы, её технические характеристики, методы интеграции с существующими системами управления и преимущества, которые она предоставляет в процессе эксплуатации.

Ключевые слова: автоматизация, система управления, технологическая линия, полиэтиленовое волокно, оптимизация, производство, ТОО "Полимер Продакшн".

Введение

Полиэтиленовое волокно находит широкое применение в различных отраслях промышленности, таких как текстильная, упаковочная и строительная. Производственные процессы, связанные с его изготовлением, требуют точного контроля на всех этапах – от подготовки сырья до выпуска готовой продукции. В условиях современного рынка, когда требования к качеству продукции и производительности растут, а затраты на сырьё и энергию становятся критическими, автоматизация технологических процессов на предприятиях становится необходимостью.

ТОО "Полимер Продакшн" занимается производством полиэтиленового волокна, и для повышения эффективности своих производственных мощностей компания решила внедрить автоматизированную систему управления (АСУТП) технологической линии. Целью разработки является повышение надёжности работы оборудования, улучшение качества продукции и снижение операционных расходов.

Обзор технологического процесса производства полиэтиленового волокна

Процесс производства полиэтиленового волокна включает несколько основных этапов:

1. **Подготовка сырья** — полиэтилен в гранулах подается в экструдер.
2. **Экструзия** — расплавленный полиэтилен вытягивается через экструдер в виде волокна.
3. **Охлаждение** — образовавшееся волокно охлаждается в воздушной камере.

4. **Натяжение и намотка** — волокно натягивается и наматывается на катушки для дальнейшей обработки и упаковки.

Каждый этап производства требует точного контроля таких параметров, как температура, давление, скорость подачи сырья и натяжение волокна. Небольшие отклонения от оптимальных значений могут повлиять на качество готовой продукции, что делает автоматизацию процессов важным шагом для повышения стабильности и качества.

Концепция автоматизированной системы управления

Автоматизированная система управления технологической линией (АСУТП) на ТОО "Полимер Продакшн" должна обеспечивать мониторинг, управление и оптимизацию всех ключевых параметров производства. В систему должны быть включены следующие компоненты:

- **Датчики и сенсоры** для измерения температуры, давления, скорости подачи сырья и натяжения волокна.
- **Контроллеры** для обработки информации с датчиков и управления исполнительными механизмами.
- **Человек-машинный интерфейс (HMI)** для визуализации данных, отображения состояния оборудования и управления технологическим процессом.
- **Программное обеспечение** для анализа данных, построения отчетности, диагностики оборудования и предсказания возможных отказов.

Основной задачей является создание единой системы, которая будет интегрирована с существующими оборудованием и ПО на предприятии, с возможностью расширения функционала в будущем.

Архитектура и компоненты системы

Архитектура АСУТП для технологической линии производства полиэтиленового волокна включает несколько ключевых элементов:

4.1. Контроллеры и датчики

Для мониторинга и управления технологическим процессом используются промышленного класса контроллеры, такие как Siemens S7 или Allen-Bradley. Датчики температуры, давления и расхода обеспечивают точные данные о состоянии каждого этапа процесса. Сигналы от датчиков передаются на контроллеры, которые в реальном времени регулируют параметры системы.

4.2. Человек-машинный интерфейс

Человек-машинный интерфейс (HMI) является ключевым элементом для оператора, обеспечивая возможность наблюдать за текущим состоянием технологической линии и вносить коррективы в настройки. Для этого используется графическое отображение состояния каждого агрегата и параметров процесса.

4.3. Программное обеспечение для анализа данных

Программное обеспечение собирает и обрабатывает данные, поступающие от датчиков и контроллеров. Основной задачей ПО является построение аналитических отчетов, прогнозирование возможных отказов оборудования, а также оптимизация параметров для повышения эффективности производства.

4.4. Интеграция с существующими системами

АСУТП должна быть интегрирована с уже существующими системами управления предприятием, включая системы управления складом, учет сырья и готовой продукции. Это позволит автоматизировать процессы и уменьшить ошибки, связанные с человеческим фактором.

5. Преимущества внедрения автоматизированной системы

Внедрение АСУТП на предприятии ТОО "Полимер Продакшн" имеет ряд значительных преимуществ:

5.1. Повышение качества продукции

Точная настройка и управление технологическими параметрами позволяет минимизировать отклонения от нормы, что напрямую влияет на стабильность качества продукции.

5.2. Снижение операционных расходов

Автоматизация процессов управления позволяет оптимизировать расход сырья и энергии, что значительно снижает производственные расходы. Вдобавок, система может предотвращать простои оборудования, обеспечивая своевременную диагностику и обслуживание.

5.3. Повышение безопасности

Система непрерывного мониторинга позволяет оперативно выявлять аномалии и предотвращать аварийные ситуации. Это повышает безопасность как для персонала, так и для оборудования.

5.4. Гибкость и масштабируемость

АСУТП обладает высокой гибкостью и возможностью масштабирования, что позволяет расширять её функционал по мере роста производства. Также система позволяет интегрировать новые технологические линии и оборудования.

6. Заключение

Разработка и внедрение автоматизированной системы управления для технологической линии производства полиэтиленового волокна на предприятии ТОО "Полимер Продакшн" представляет собой важный шаг на пути к модернизации производства и повышению его эффективности. Применение таких технологий позволит снизить затраты, повысить качество продукции и улучшить безопасность процессов. Внедрение АСУТП также обеспечит гибкость и возможность масштабирования производства в будущем, что будет способствовать росту компании.

Список использованной литературы

1. Бендер, В. И. (2017). Автоматизация технологических процессов в промышленности. М.: Машиностроение.
2. Шихов, В. А. (2016). Системы автоматизированного управления технологическими процессами. СПб: Политехника.
3. Кабанов, И. В., и др. (2018). Моделирование и оптимизация процессов в производственных системах. М.: Научная книга.
4. Бовкун, В. В., и др. (2020). Основы автоматизации производства на предприятиях химической и нефтехимической промышленности. М.: Химия.
5. Ребров, П. В. (2019). Интеграция систем автоматизированного управления в промышленности. М.: Энергия.
6. Седов, И. П. (2021). Проектирование и внедрение АСУТП на предприятиях химической промышленности. СПб: Издательство СПбГУ.