

## АСУ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СУХИХ СМЕСЕЙ

*Бакей Никита Константинович, студент 3-го курса  
кафедры «Автомобильные дороги»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск  
(Научный руководитель – Козловская Л.В., старший преподаватель)*

Сухие смеси — это готовые к использованию материалы, состоящие из нескольких компонентов, которые перед использованием смешиваются с водой или другими жидкостями. Они применяются в различных сферах, таких как строительство, пищевая промышленность, фармацевтика, косметология и другие.

В строительстве сухие смеси широко используются для приготовления штукатурок, растворных смесей, кладочных растворов, бетонных смесей. В пищевой промышленности — для производства хлеба, кондитерских изделий и полуфабрикатов. В фармацевтике — для изготовления препаратов, в том числе в виде порошков для последующего разведения.

Технологический процесс приготовления сухих смесей включает в себя подготовку исходных компонентов их дозирование и смешивание, упаковку и хранение готовой смеси.



Рисунок 1 – Схема производства сухих смесей

Каждый из этих этапов требует точного контроля и согласованной работы оборудования. Для повышения эффективности и качества на всех этапах используется автоматизация процессов.

Автоматизированные системы управления (АСУ) — это совокупность программных и аппаратных средств, которые используются для контроля и управления технологическими процессами.

Основные принципы работы АСУ:

1. Сбор данных — с помощью датчиков и сенсоров осуществляется мониторинг состояния компонентов, их количества и других параметров.

2. Анализ данных — центральный процессор анализирует данные с датчиков и принимает решения о регулировке параметров.

3. Управление процессом — на основе полученных данных система управляет исполнительными механизмами: дозаторами, миксерами, насосами.

Современные АСУ могут работать как в режиме реального времени, так и в виде интегрированных систем с использованием предсказательных алгоритмов, что позволяет минимизировать ошибки и повысить производительность.

Таблица 1 – Виды автоматизированных систем управления

| Тип АСУ             | Основное оборудование           | Основные функции   | Преимущества   |
|---------------------|---------------------------------|--|--|
| АСУ для дозирования | Дозаторы, весы, датчики уровня  | Точное дозирование компонентов, контроль массы                             | Высокая точность дозирования, повышение производительности |
| АСУ для смешивания  | Миксеры, смесительные установки | Равномерное смешивание компонентов, поддержание технологических параметров | Ускорение процесса смешивания, улучшение качества смеси    |
| АСУ для упаковки    | Упаковочные машины, конвейеры   | Автоматизация упаковки готовой продукции, контроль качества упаковки       | Снижение ошибок упаковки, повышение скорости упаковки      |

Системы, используемые в производстве сухих смесей, включают в себя различные компоненты:

1. Дозирующие устройства — они обеспечивают точность внесения различных компонентов в смесь.

2. Миксеры и смесительные установки — устройства для равномерного смешивания всех составляющих.

3. Контрольные панели и операционные системы — позволяют оператору следить за процессом и изменять параметры в случае необходимости.

4. Сенсоры и датчики — для измерения температуры, влажности, уровня компонентов и других параметров.

Примером успешного применения АСУ является автоматизированная линия по производству строительных смесей, которая включает системы дозирования, смешивания и упаковки, управляемые с единой панели.

Преимущества использования АСУ в производстве сухих смесей:

- Точность: точное дозирование компонентов позволяет избежать ошибок и сохранить качество продукции.

- Производительность: ускорение процессов благодаря автоматическому контролю.

- Минимизация человеческого фактора: уменьшение числа ошибок, вызванных неправильными действиями оператора.

Недостатки включают высокие начальные затраты на внедрение таких систем и необходимость регулярного обслуживания.

Современные тенденции в области АСУ направлены на интеграцию систем с интернетом вещей (IoT), использование искусственного интеллекта для предсказания потребностей в материалах и оптимизации процессов. В будущем, вероятно, будут развиваться системы с самообучающимися алгоритмами, которые смогут адаптировать параметры в зависимости от изменений внешней среды или характеристик исходных материалов.

Также стоит отметить внедрение систем для удаленного мониторинга и управления, что позволяет значительно снизить потребность в персонале и улучшить контроль за качеством на всех этапах производства.

#### Литература:

1. Гуляев, И. Л. (2015). Автоматизация производственных процессов: принципы и технологии. М.: Машиностроение.
2. Иванов, В. Н. (2018). Технологические процессы в производстве строительных материалов. СПб: Бизнес-Пресс.
3. Львова, О. С. (2020). Инновационные технологии в производстве сухих смесей и строительных материалов. М.: Строительный рынок.
4. Шмидт, А. В. (2019). Автоматизированные системы управления: основы теории и практики. М.: Наука.
5. Петров, И. С. (2017). Современные системы автоматизации в пищевой и строительной промышленности. СПб: НТЛ.
6. Толкачев, В. П. (2021). Управление технологическими процессами в строительстве и производстве смесей. М.: Стройиздат.