

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДА ЦЕМЕНТА

*Гедо Сергей Анатольевич, студент 3-го курса
кафедры «Автомобильные дороги»*

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

Автоматизированные системы управления (АСУ) склада цемента — это системы, позволяющие организовать операции погрузки-разгрузки цемента, его транспортирование с помощью элеваторов или устройств с пневморазгрузки, создание приемлемых условий хранения без вмешательства человека и с возможностью более точного контроля всех аспектов.

Хранение цемента в основном осуществляется в складах силосного типа состоящими из однотипных силосов цилиндрической формы. Они надежно защищают цемент от атмосферной и грунтовой влаги.

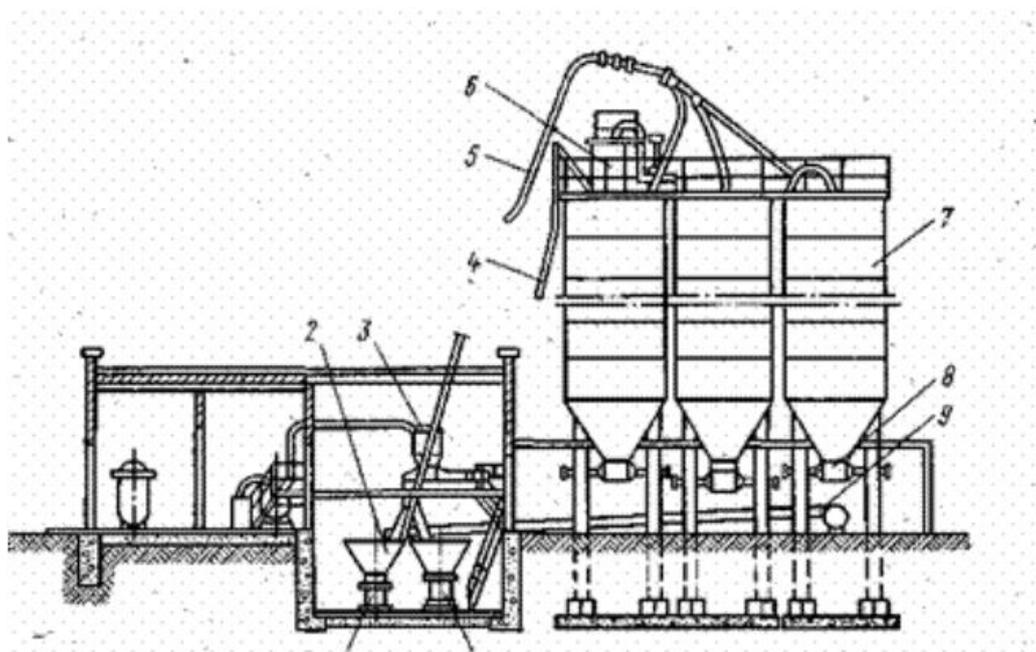


Рисунок 1 – Механизированный склад цемента

1 — пневмоподъёмник цемента, 2 — бункера приемных устройств, 3 — вакуум-разгрузчик цемента, 4 — соединительная труба, 5 — цементопровод, 6 — рукавный фильтр, 7 — силос, 8 — пневморазгрузчик донной выгрузки с дистанционным управлением, 9 — аэрожелоб, 10 — винтовой пневматический насос

Цемент имеет ряд специфических особенностей, которые необходимо учитывать при организации складов длительного хранения:

1. Он способен поглощать влагу из воздуха, из-за чего в нём может образовываться цементный камень.

2. При длительном хранении цемент самоуплотняется (его насыпная плотность увеличивается в 1.3-1.4 раза) и слёживается с понижением его марки.

3. Легкая распыляемость цемента создает неблагоприятные условия для обслуживающего персонала и может приводить к потерям при транспортировке.

4. Высокая образованность приводит к значительному износу трущихся частей оборудования при попадании туда цемента.

Внедрение системы автоматического управления позволяет нивелировать данные особенности. Установка адсорбционных осушителей воздуха сводит количество влаги к минимуму. Автоматика даёт возможность продувки помещений, складов и участков трассы для удаления взвешенных частиц цемента. Помимо всего прочего АСУ могут перемещать цемент одной марки между несколькими силосами для предотвращения его слёживаемости.

В части транспортировки цемента АСУ также имеют плюсы:

- автоматическое включение конвейера при поступлении на него материалов и выключение — при его отсутствии;
- выбор трассы с учетом разрешенных к разгрузке силосов склада и марки цемента;
- автоматический переход на другой разрешенный силос при освобождении текущего разгружаемого силоса;
- автоматический переход на другой разрешенный бункер потребителя при наличии разрешенных и не пустых силосов с требуемой маркой цемента.

На современных заводах, имеющих сложное складское хозяйство, установка АСУ помимо постоянного контроля количества цемента в силосах, позволяет автоматически выполнять процессы перекачки цемента.

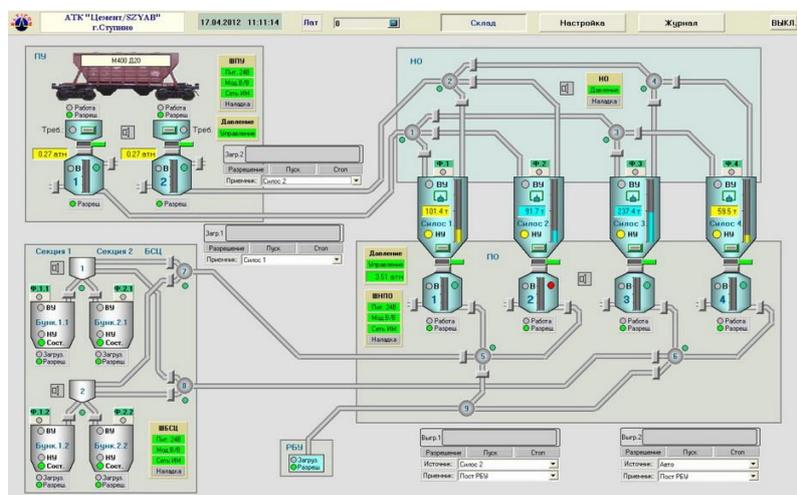


Рисунок 2 – Главная мнемосхема склада цемента

На мнемосхему выведены следующие параметры:

- датчики уровней цемента в силосах и бункерах потребителей;
- система очистки выходящего воздуха вместе с фильтрами очистки;
- переключатели потока цемента;
- пневмокамерные насосы;
- система аспирации приёмного устройства (фильтры и вентиляторы);
- манометры контроля давления воздуха в пневмосетях;
- пульта загрузки бункеров потребителей.

Датчики уровней цемента в бункерах работают по следующему принципу.

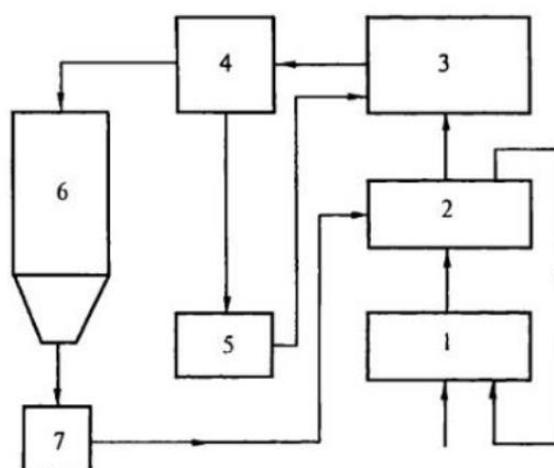


Рисунок 2 – Структурная схема автоматизации загрузки бункеров

В бункерах (6) установлены датчики (7), фиксирующие количество материалов. Последовательность включения и продолжительность работы различных механизмов задается программным устройством (1). После узла анализа информации (2) команда подается в узел суммирования информации (3) и затем в виде окончательного выходного сигнала поступает на исполнительный механизм транспортера (4). Информация, поступающая из узла контроля (5), сопоставляется в суммирующем узле (3) с заданной программой и процесс корректируется. Тот же процесс корректировки может вноситься и в саму программу (1) на основе информации, поступившей из узла анализа информации (2).

Использование АСУ позволяет повысить удобство управления складским хозяйством, увеличивает эффективность транспортировки ресурсов, позволяет сохранять должное качество цемента, снижает затраты на содержание и делает итоговый товар дешевле.

Литература:

1. Электронный учебно-методический комплекс «Производственные предприятия сельского хозяйства» для студентов специальности 1-70 03 01 «Автомобильные дороги» [Электронный ресурс] / Белорусский национальный технический университет, кафедра «Автомобильные дороги»; сост.: А. В. Савуха, Л. В. Козловская. – Минск: БНТУ, 2021.
2. Учебно-методическое пособие «Производственные предприятия дорожной отрасли. Основы проектирования.» для студентов специальности 1-70 03 01 «Автомобильные дороги» / Белорусский национальный технический университет, кафедра «Строительство и эксплуатация дорог»; сост.: Я. Н. Ковалёв С. С. Будниченко М. Г. Солодкая – Минск: БНТУ, 2018.
3. ELTICON: Склады цемента типовые [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elticon.ru/asutp/building-industry/zakonchennyye-polnokomplektnyye-resheniya/storage/> – Дата доступа : 05.12.2024
4. ELTICON: 2024АСУ ТП «Цемент-іРС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elticon.ru/produkcija/asu-tp/asutp-cement-ipc/> – Дата доступа : 05.12.2024.
5. Строй-справка.ру: Типы складов цемента и их оборудование [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://stroy-spravka.ru/article/typy-skladov-tsementa-i-ikh-oborudovanie> – Дата доступа : 05.12.2024.