

Автоматизация складов заполнителей

Разнообразие сырьевых материалов, большой объем их потребления требуют организации развитого складского хозяйства. Заполнители бетонной смеси хранят на складах открытого закрытого и полужакрытого типа. Склады заполнителей классифицируют по следующим признакам:— по виду внешнего транспорта: с доставкой материалов по железной дороге (прирельсовые склады) и автомобильным транспортом (притрассовые склады);— по способам загрузки: с приемными устройствами и системой машин для штабелирования материалов или без приемных устройств с непосредственной подачей материалов на склад;— по типу емкостей хранения: штабельные, бункерные и силосные.

Автоматизированные склады заполнителей с приемными устройствами бункерного типа вместимостью от 100 до 10 000 м³ имеют штабельные галереи с ленточными конвейерами для подачи заполнителей в расходные бункера БСУ. В таких складах исключаются загрязнение, запыление и смешивание отдельных фракций заполнителей. Склад состоит из трех приемных из вагона отсеков, оборудованных ленточными питателями со сборным конвейером, надштабельного конвейера с раздаточной тележкой, шести штабельных отсеков, из которых материал по конвейерам подается в бункера надбункерного отделения через распределительную поворотную воронку.

Материал из вагона выгружается в один из приемных отсеков, откуда ленточным питателем и сборным конвейером подается на надштабельный конвейер. Предварительно устанавливают раздаточную тележку над соответствующим отсеком в зависимости от разгружаемой фракции заполнителя. Когда один из отсеков заполнится, подается сигнал от соответствующего датчика верхнего уровня SQ19 — SQ24 и тележку устанавливают над другим отсеком. При отсутствии в накопительном бункере материала любой фракции над ним устанавливают поворотную воронку и включают ленточный питатель отсека 9, соответствующий нужной фракции. Число накопительных бункеров соответствует числу штабельных отсеков, из которых подается заполнитель соответствующей фракции.

В процессе управления система автоматизации устанавливает раздаточную тележку в заданное положение над соответствующим отсеком, управляет последовательностью включения и выключения конвейеров и питателей, реализует блокировочные зависимости между этими механизмами. Чтобы избежать завала предшествующих по материальному потоку механизмов предыдущими, они должны включаться в последовательности против, а выключаться — по направлению потока материала. Если какой-либо элемент транспортной цепи неисправен, автоматически отключается механизм, подающий на него материал.

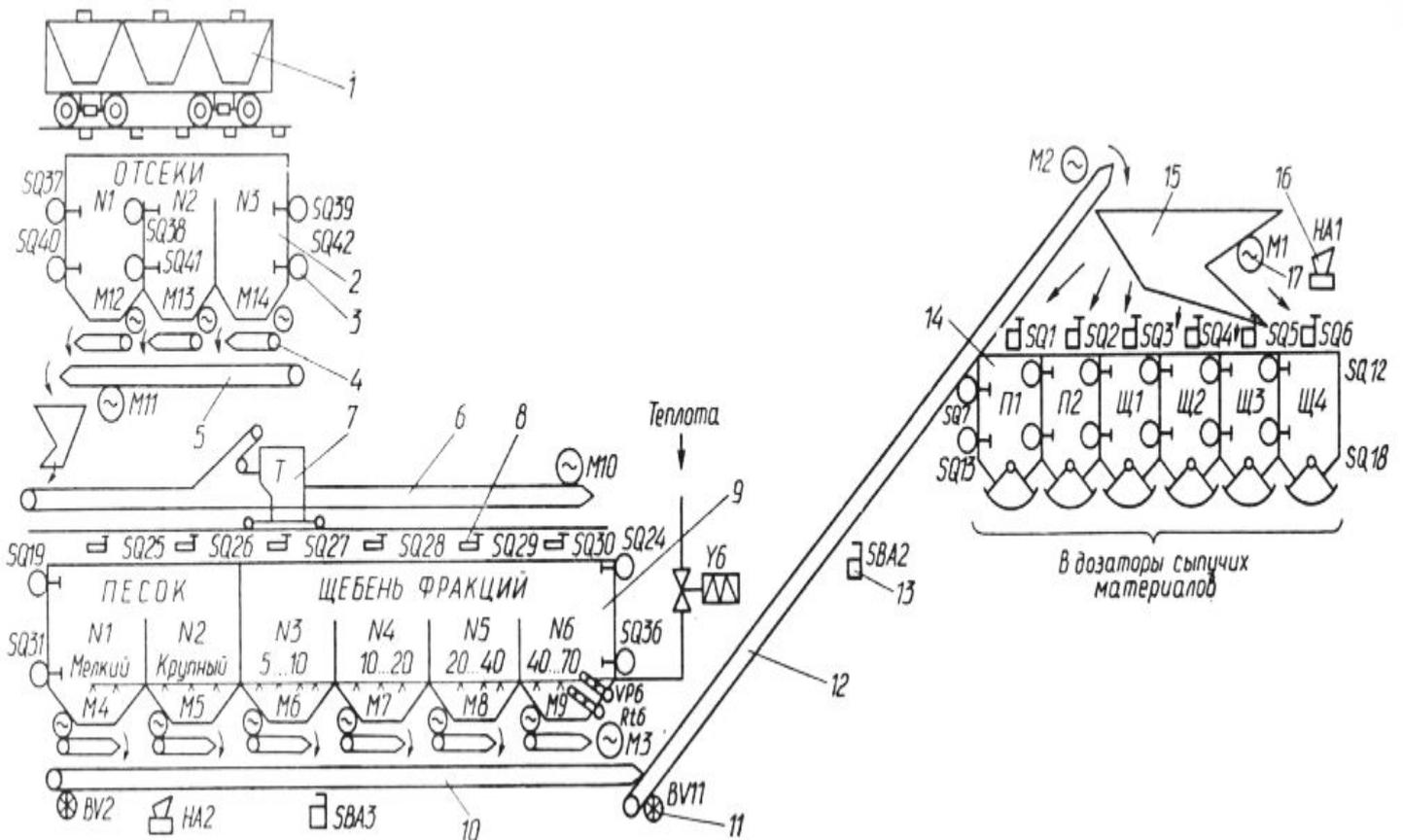


Рис. 1. Технологическая схема автоматизированного склада заполнителей: 1 — вагон бункерного типа, 2 — приемные отсеки, 3 — указатели уровня, 4 — ленточные питатели, J — сборный конвейер, 6 — надштабельный конвейер, 7 — раздаточная тележка, 8 — конечные выключатели, 9 — штабельные отсеки, 10 — горизонтальный конвейер, 11 — датчик скорости ленты конвейера, 12 — наклонный конвейер, 13 — аварийные тросовые выключатели, 14 — накопительные бункера, 15 — поворотная воронка, 16 — сирена сигнальная, 17 — электродвигатели механизмов

Для управления данным технологическим процессом склада применяют схемы автоматизации с использованием электромагнитных реле и других контактных элементов автоматики (рис. 70).

Оператор включает автоматический выключатель SF (2) — напряжение питания 380 В переменного тока подается на первичную обмотку понижающего трансформатора TV (4). Со вторичной обмотки трансформатора напряжение 220 В поступает в цепи управления через аварийную кнопку SB A (5). При этом высвечивается лампа наличия напряжения HL (5). Затем оператор нажимает кнопку SB2 (6) — включается реле пуска механизмов участка (тракта) K1 (6), которое самоблокируется (через свой контакт) и подает напряжение на сирены HA1 и HA2 (7) предупредительной звуковой сигнализации. Контакт реле K1 (8) включает программное реле времени КТ (8), которое своими контактами с выдержкой времени производит в схеме следующие операции: — контакт КТ1 (9) с выдержкой времени 30 с включает реле K2 (9) управления магнитным пускателем KM1 (13) поворотной воронки; — контакт КТ2 (14) через 45 с включает реле K6 (14) магнитного пускателя KM2 (14) наклонного конвейера, если включен его автомат SF2 (14), замкнут аварийный тросовый выключатель SBA2 (14), натянутый вдоль всей ленты конвейера, и поворотная воронка заняла нужное положение (отключен магнитный пускатель KM1); — контакт КТ3 (16) через 60 с включает реле K7 (16) магнитного пускателя KM3 (15) горизонтального конвейера при условии включения предыдущего наклонного конвейера (замкнут контакт K6 (16) в цепи катушки реле K7); — контакт КТ4 включает реле K3 (10) контроля пуска механизмов тракта, которое отключает реле пуска K1 (6), что приводит к снятию напряжения с реле КТ (8).

Рассмотрим цепь включения реле K2 (9), которое управляет магнитным пускателем KM1 (13) включения поворотной воронки. Напряжение на катушку реле K2 подается через контакты конечных выключателей SQ1 — SQ6 (9) положения поворотной воронки и указателей верхнего уровня SQ7 — SQ12 (9) в накопительных бункерах заполнителей.

Для примера рассмотрим останов поворотной воронки над бункером № 6 фракции 1Д4 (размером 40—70 мм). Воронка находится над бункером № 2, и контакт конечного выключателя SQ2 (9) разомкнут. При своем движении к бункеру № 6 поворотная воронка размыкает контакты конечных выключателей (?) — SQ5 (9), но реле K2 не отключается, так как замкнуты контакты датчиков верхнего уровня SQ8 — SQ11 (эти бункера заполнены, а бункер № 6 пуст).

При подходе к бункеру № 6 воронка нажимает конечный выключатель SQ6 (9), его контакт размыкается, и поскольку контакт датчика верхнего уровня SQ12 (9) разомкнут (бункер пуст), то реле K2 (9) отключается. Горизонтальный конвейер продолжает работать (замкнут контакт реле K7), воронка находится над бункером № 6 (замкнут контакт выключателя SQ6), в котором материал отсутствует (замкнут контакт SQ18 (19), и тогда включается магнитный пускатель KM9 (19) (магнитные пускатели KM5 — KM8 питателей M5 — M8 не показаны) питателя отсека № 6, в котором находится щебень фракции 40—70 мм. Щебень начинает заполнять бункер № 6; при заполнении его до верхнего уровня замыкается контакт указателя уровня SQ12, который вместе с контактом выключателя SQ6 (12) дает команду на включение реле K5 (12). Последнее отключает пускатель KM9 (материал прекращает поступать на ленту) и реле K3 (10), что дает возможность повторно включиться реле K1 (6), от которого срабатывает программное реле времени КТ (8).

Контакт КТ5 (9) реле времени КТ по истечении 5 мин (время доработки материала с тракта) включает по цепи SQ1 — SQ5 (9) реле K2 (9) и магнитный пускатель KM1 (13) поворотной воронки. Реле K2 своим контактом снимает с питания реле K5 (12), что обеспечивает включение реле K3 (10) и соответственно отключение реле K1 (6) пуска участка. Поворотная воронка продолжает круговое движение до тех пор, пока не появится сигнал, что один из бункеров не заполнен до верхнего уровня (например, бункер № 3 щебня фракции 5—10 мм). При этом контакт датчика SQ9 (9) разомкнут и при нажатии конечного выключателя SQ3 (9) реле K2 (9) отключается и своим контактом в цепи дает разрешение на включение магнитного пускателя KM6 (18) (на рисунке не показан) питателя отсека фракции щебня 5—10 мм.

Рассмотренная схема аналогична для заполнения материалом любого из шести бункеров с помощью ленточных питателей KM4 (18) — KM9 (19) отсеков.

В случае заполнения всех бункеров до верхнего уровня замыкаются все контакты датчиков SQ7 — SQ12 (11) и срабатывает реле K4 (11) останова механизмов, которое отключает пускатель KM6 (18), обесточивает реле K3 (10), включает реле K1 (6) и в третий раз включает программное реле времени КТ (8).

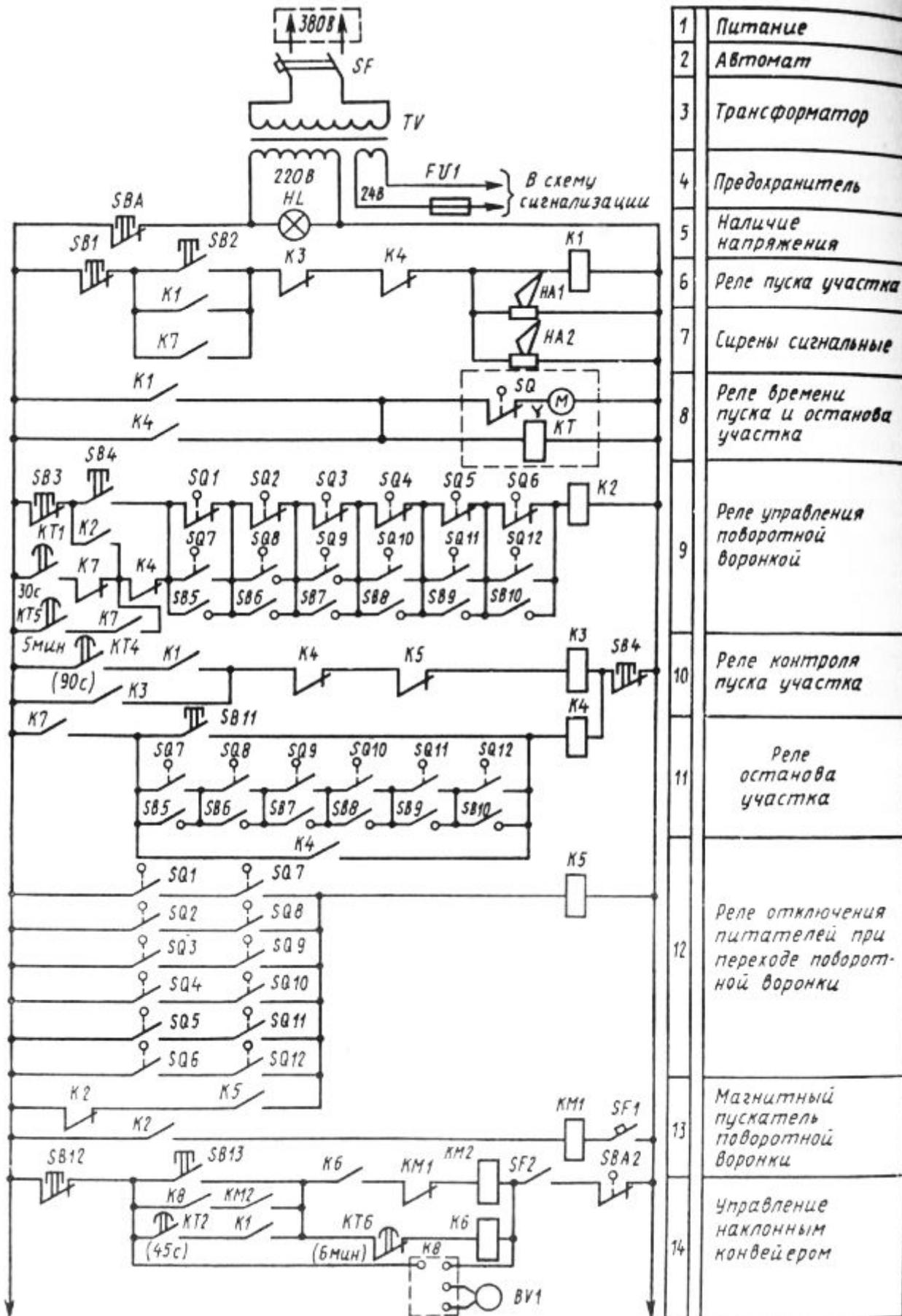


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема автоматизации надбункерного отделения

Контакт реле КТ6 (14) по окончании доработки тракта отключает промежуточное реле К6 (14), магнитный пускатель КМ2 (14) наклонного конвейера, а реле К6 с помощью реле К7 (16) отключает магнитный пускатель КМ3 (15) горизонтального конвейера, что приводит к отключению реле К4 (11).

Для повторного включения линии подачи материала в над. бункерное отделение оператор нажимает кнопку SB2 (6) и система автоматики начинает работать по тем же функциональным зависимостям, которые были изложены выше.

Для остановки транспортных механизмов в конце смены оператор нажимает кнопку SB 11 (11). При этом срабатывает реле останова K4 (11), которое отключает механизмы таким же образом, как и при заполнении всех бункеров материалом до верхнего уровня.

Для исключения одного из накопительных бункеров на период ремонта и профилактического осмотра на пульте оператора устанавливают соответствующий ему тумблер SB5 — SB 10 (9) в положение «Отключено».

При обрыве ленты конвейера (например, горизонтального) датчик скорости BV2 (17) не подает сигнал на усилительный блок реле скорости K9 (17), реле отключается и размыкает контакт K9 (16)—отключается магнитный пускатель KM3 (15).

Информация о работе технологических механизмов, уровнях материала в расходных бункерах и отсеках склада, положении поворотной воронки, температуре материала в отсеках, об аварийной ситуации в системе высвечивается на пульте оператора, установленного в помещении диспетчерской.

Склад обеспечивает материалом бетоносмесительный завод и в зимнее время, поэтому в схеме управления предусмотрено автоматическое регулирование температуры заполнителей в отсеках. В каждом отсеке установлены два датчика температуры: манометрический для управления соленоидным вентиляем и термометр сопротивления для визуального контроля температуры с помощью показывающего прибора. При снижении температуры заполнителей в отсеке датчик своим контактом VP6 (min) (21) включает реле K10 (21), которое открывает вентиль Y6 (20) подачи теплоносителя в регистры отсеков склада.

По достижении заданной температуры материала в отсеке замыкается второй контакт датчика температуры VP6 (max) и включается реле K11 (22), которое обесточивает реле K10 — вентиль Y6 закрывается и прекращается подача теплоносителя. При повторном снижении температуры до минимальной снова включается реле K10 и подается теплоноситель в соответствующий отсек и т. д.

Для визуального контроля температуры материала в любом из шести отсеков оператор на пульте управления переключателем SBt (24) подключает любой из датчиков температуры Rtl— Rt6 (24). При этом по шкале прибора PV (25) фиксирует температуру заполнителя в любом из шести отсеков склада.