

**АППАРАТНО РЕАЛИЗОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

**Скурихин Л.В., Шилкин С.В.**

**Научный руководитель профессор Емельянов Р.Т.**

*Сибирский федеральный университет*

Температурный режим асфальтобетонной смеси определяется рабочей температурой в диапазоне  $+120^{\circ}\text{C}$  –  $140^{\circ}\text{C}$ . Понижение температуры смеси ведет к появлению температурной сегрегации. Для управления процессом распределения асфальтобетонной смеси с исключением температурной сегрегации разработана система управления на базе промышленного контроллера Siemens SIMATIC S7-1200 в соответствии функциональной схемой, приведенной на рис. 1.

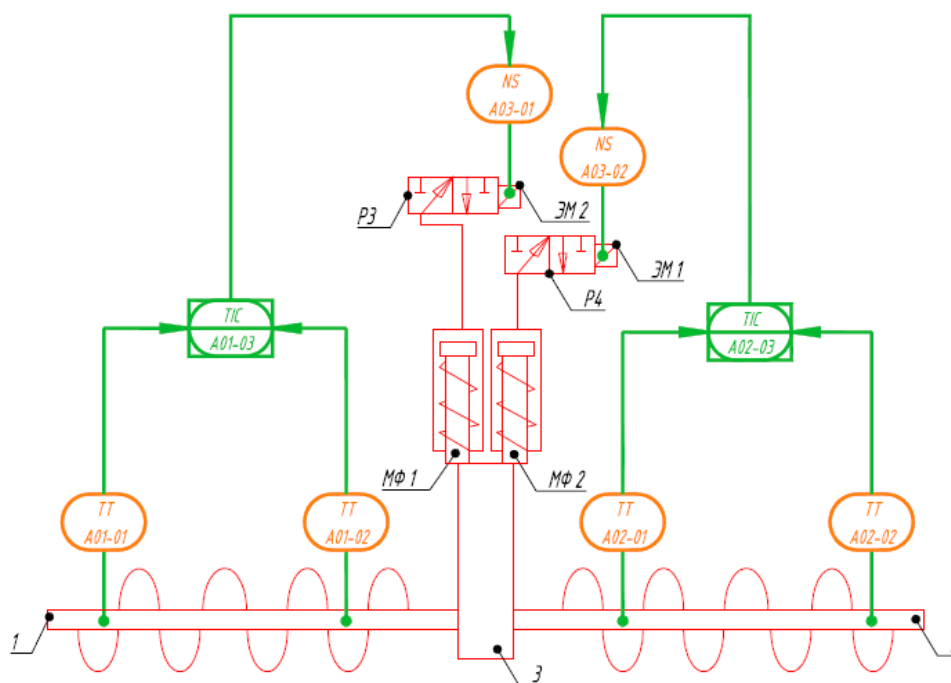


Рис. 1 Функциональная схема процесса распределения асфальтобетонной смеси

1 - Левый шнек; 2 - Правый шнек; 3- Корпус передачи; МФ 1, МФ 2 - Гидромурфта приводов шнека; P3, P4 - Золотник гидрораспределителя; ЭМ 1, ЭМ 2 – Электромагнит; NS А0-01 , NS А0-02 - Кнопка управления; ТК А01-03 , ТК А02-03 - Контроль температуры шнека

В ручном режиме оператор управляет работой исполнительного механизма. В автоматическом режиме управление осуществляется контроллером, на который поступают сигналы с термодатчиков, установленных в бункере асфальтоукладчика и теле шнека распределителя.

Условием автоматизированного управления укладкой асфальтобетонной смеси является разность температур, заданной уставкой контроллера и рабочей температурой смеси, снятой с датчиков температуры.

Функция цели автоматизированной системы управления запишется в виде  $T_y - /T1;T2;T3;T4;TB1;TB2/ = 0$ ,

где  $T_y$  – температура, заданная уставкой;  $T1; T2; T3; T4$  – рабочая температура смеси, поступающая с датчиков, установленных в теле шнека распределителя;  $TБ1; TБ2$  – рабочая температура смеси, поступающая с датчиков, установленных в бункере.

Предлагаемая микропроцессорная система управления (рис. 2) снабжена контролером Siemens SIMATIC S7-1200, датчиками температуры (термопары) датчиками перемещения.



Рис. 2 Интерфейс управляющего контроллера S7-1200.

Система управления работает следующим образом. Перед началом работ в задатчик контроллера устанавливается величина температуры асфальтобетонной смеси. Контроллер определяет температуру асфальтобетонной смеси и сравнивает с заданной. Если требуемый параметр не обеспечивается, из контроллера через цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) поступает аналоговый сигнал на исполнительный механизм (ИМ) для корректировки воздействия на частоту вращения винта распределителя.

Так как в данной версии за основу была взята модель асфальтоукладчика MARINI MF, то для совместимости с другими типами асфальтоукладчиков и для удобства использования программы все необходимые технические характеристики вынесены в блок контроллера S7-1200.

Информация о работе АСУ отображается на экране дисплея в цифровом и графическом виде.

В интерфейсе управляющего контроллера S7-1200 отражены два режима работы: ручной и автоматический (рис.2) а также диапазон рабочих температур асфальтобетонной смеси.

Управление процессом распределения асфальтобетонной смеси может осуществляться как в ручном так и автоматическом режиме.

Аппаратно реализованное программное обеспечение АСУ приведено на рис. 3.

Программа, разработанная на основе сигналов поступающих от термопар, обеспечивает управление процессом регулирования угловой скорости винта шнекового распределителя.

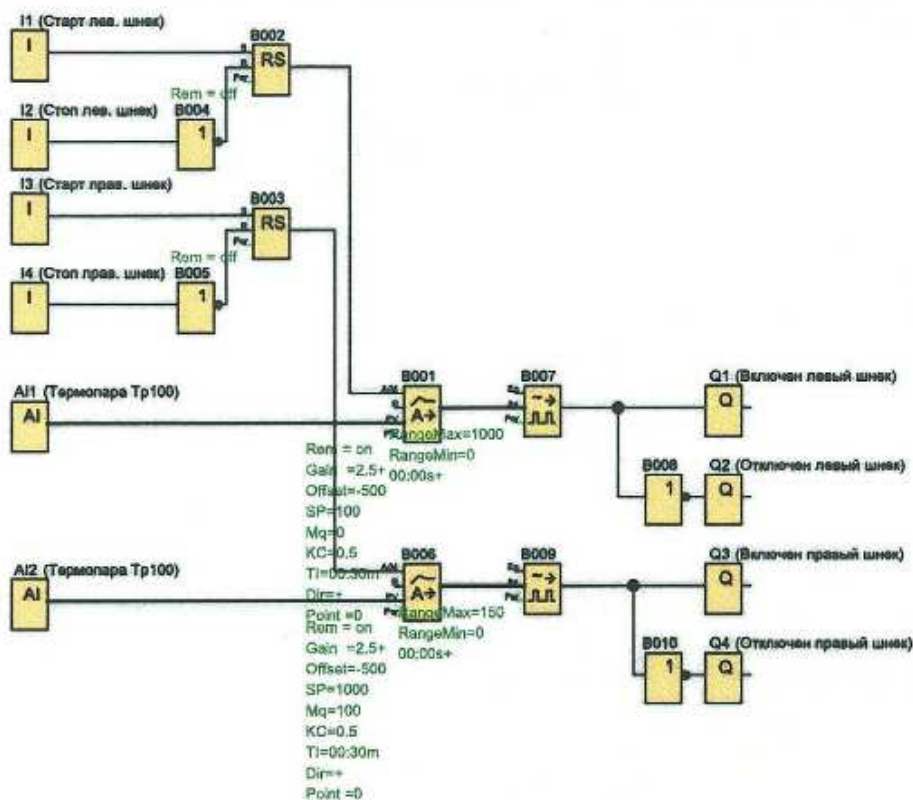


Рис. 3 Аппаратно реализованное программное обеспечение АСУ  
 1 - Стартовая кнопка; PS - триггер; A+ термопара; Q - кнопка управления; В - Генератор импульса

Условие срабатывания АСУ является

$$E_2 = \frac{R_2}{R_1} E_1;$$

где  $E_1, E_2$  - электрическое напряжение на входе и выходе сигнала;  $R_1, R_2$  - сопротивление на входе и выходе сигнала.

Если это условие нарушается, то появляется напряжение, которое после усиления приводит в движение сервозолотник гидрораспределителя, направляющий поток рабочей жидкости в нужную полость гидроцилиндра. Перемещение штока гидроцилиндра, связанное с потенциометром, происходит до тех пор, пока не будет уравновешено входное напряжение, т.е. пока напряжение в точке сравнения вновь не станет равным нулю. Таким образом, мы имеем здесь потенциометрическую обратную связь.

Представленный аппаратно-программный комплекс обеспечивает, на достаточно современном и перспективном уровне, решение задач комплексной автоматизации асфальтоукладчика. Обеспечивает пользователям полный контроль над системами, что открывает возможности энергосбережения и получения эффективной прибыли.