


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры  
«Промышленная автоматика  
и робототехника»  
«17» января 2023 г., протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой

 О.А. Ерзин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Программирование автоматизированного оборудования»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования –программы бакалавриата**

по направлению подготовки

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

с направленностью (профилем)

**Автоматизация технологических процессов и производств  
в машиностроении**

Формы обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 150304-01-22

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ  
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

**Разработчик:**

Ерзин О.А., доцент, канд. техн. наук  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## **1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

## **2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.1)**

1. Контрольный вопрос. Классификация автоматизированных систем управления.
2. Контрольный вопрос. Измерительные устройства. Сигналы и параметры.
3. Контрольный вопрос. Классификация датчиков.
4. Контрольный вопрос. Классификация основные характеристики исполнительных элементов автоматики автоматизированных систем управления.
5. Контрольный вопрос. Назначение и функции PLC в системах управления.
6. Контрольный вопрос. Требования к контроллеру. Составные части PLC.
7. Контрольный вопрос. Рабочий цикл PLC.
8. Контрольный вопрос. Языки программирования PLC.
9. Контрольный вопрос. Интеграция PLC в систему управления предприятием.
10. Контрольный вопрос. Место PLC в системе управления. Распределённые системы управления.

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.2)**

1. Контрольный вопрос. Назначение и основные характеристики программируемых логических контроллеров.
2. Контрольный вопрос. Что является основной задачей прикладного программирования ПЛК?
3. Контрольный вопрос. Какие входы и выходы используются в ПЛК.
4. Контрольный вопрос. Назначение аналоговых входов и выходов ПЛК.
5. Контрольный вопрос. Назначение дискретных входов и выходов ПЛК.
6. Контрольный вопрос. Назначение специализированных входов и выходов ПЛК.
7. Контрольный вопрос. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК.
8. Контрольный вопрос. Программные обеспечения, реализующие интерфейс человек-машина.
9. Контрольный вопрос. Назначение и типы стандартных протоколов обмена данными.
10. Контрольный вопрос. Место программируемых логических контроллеров в АСУ ТП.

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.3)**

1. Контрольный вопрос. Последовательность рабочего цикла ПЛК.

2. Контрольный вопрос. Понятие времени реакции ПЛК.
3. Контрольный вопрос. Понятие комплексы проектирования МЭК.
4. Контрольный вопрос. Инструменты комплексов программирования ПЛК.
5. Контрольный вопрос. Встроенные редакторы комплексов программирования ПЛК.
6. Контрольный вопрос. Основные свойства текстовых редакторов комплексов программирования ПЛК.
7. Контрольный вопрос. Возможности графических редакторов комплексов программирования ПЛК.
8. Контрольный вопрос. Стандартный набор отладочных функций комплексов программирования ПЛК.
9. Контрольный вопрос. Средства управления проектом комплексов программирования ПЛК.

### **3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

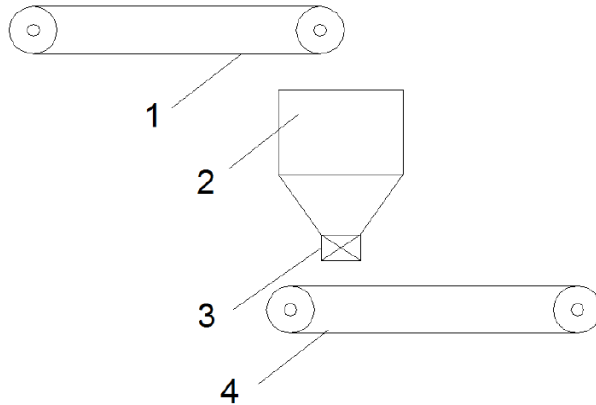
#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.1)**

1. Контрольный вопрос. Комплекс CodeSys для программирования ПЛК.
2. Контрольный вопрос. Особенности пакета комплекса CodeSys.
3. Контрольный вопрос. Порядок выполнения и обратные связи в языке программирования релейные диаграммы.
4. Контрольный вопрос. Управление порядком выполнения в языке программирования релейные диаграммы.
5. Контрольный вопрос. Расширение возможностей языка программирования релейные диаграммы.
6. Контрольный вопрос. LD-диаграммы в режиме исполнения.
7. Контрольный вопрос. Отображение ROU в языке программирования функциональные блокковые диаграммы.
8. Контрольный вопрос. Соединители и обратные связи в языке программирования функциональные блокковые диаграммы.
9. Контрольный вопрос. Стандартные компоненты комплексов МЭК-программирования.
10. Контрольный вопрос. Назначение и примеры стандартных арифметических операторов программирования.

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.2)**

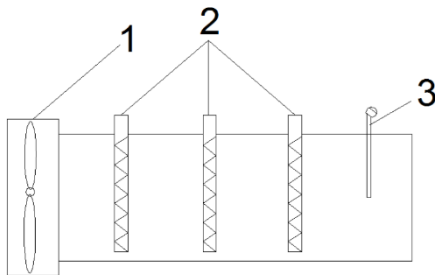
1. Контрольный вопрос. Назначение и примеры стандартных операторов битового сдвига.
2. Контрольный вопрос. Назначение и примеры логических битовых операторов.
3. Контрольный вопрос. Назначение и примеры стандартных функциональных блоков.

#### 4. Контрольное задание. Линия дозирования продукта.



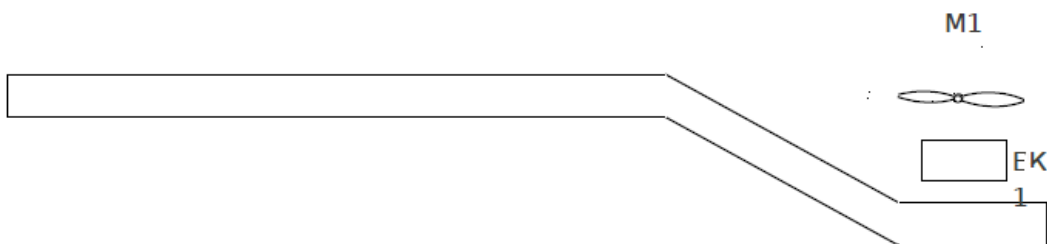
Продукт с помощью загрузочного транспортера 1 попадает в бункер 2. Транспортер работает до тех пор, пока вес продукта в бункере не станет больше заданного. Затем транспортер 1 останавливается, срабатывает задвижка 3 и включается транспортер 4. После разгрузки бункера, задвижка закрывается, транспортер 4 останавливается и загрузка начинается вновь.

#### 5. Контрольное задание. Тепловая пушка.



Воздух вентилятором 1 прогоняется через тепловую пушку. В зависимости от установки температуры включается определенное количество нагревательных элементов 2. Следует учесть, что нагревательные элементы не должны работать при выключенном вентиляторе. 3-измеритель температуры.

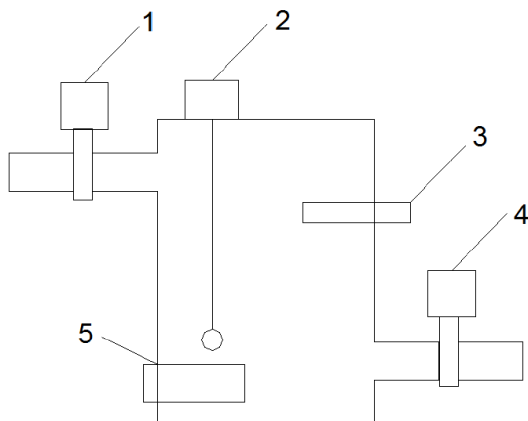
#### 6. Контрольное задание. Отопительно-вентиляционная установка



Разработать схему управления отопительно-вентиляционной установкой.

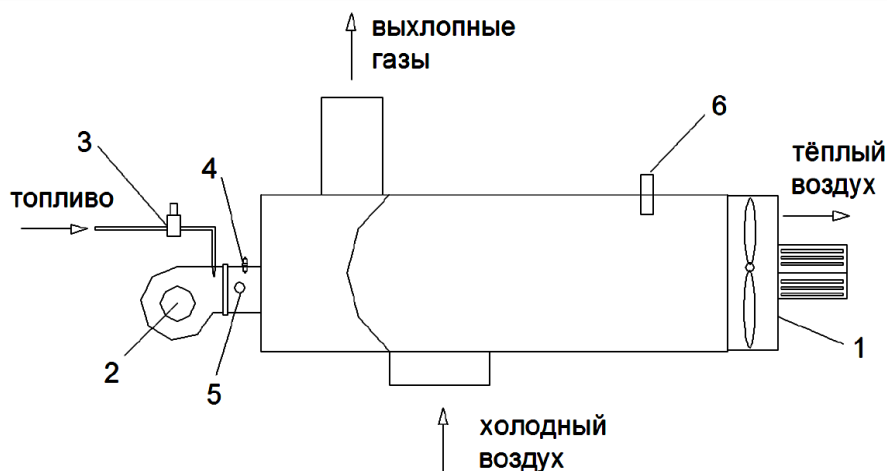
Подача воздуха в отопительно-вентиляционную систему осуществляется вентилятором. В холодное время года воздух подогревается калорифером. Теплый воздух в помещение попадает через систему воздуховодов. Предусмотреть измерение расхода и температуры, регулирования производительности вентилятора и мощности калорифера.

## 7. Контрольное задание. Водонагревательная установка.



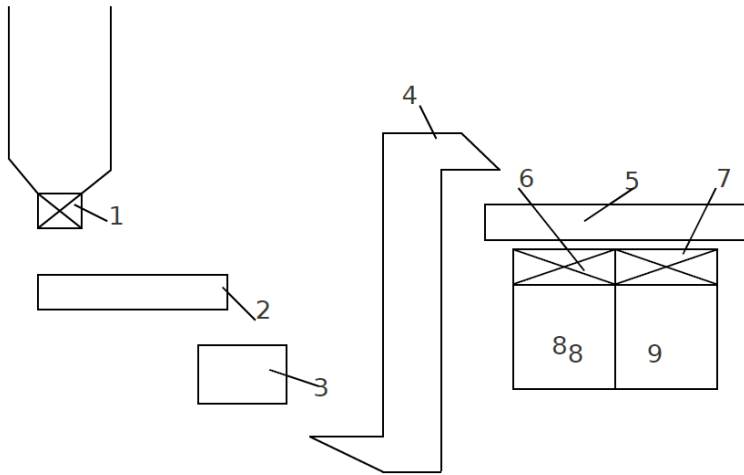
Вода через заливной клапан 1 заполняет ёмкость до определенного уровня, измеряемого датчиком уровня 2. Вода ТЭНом 5 нагревается до заданной температуры, измеряемой датчиком температуры 3, и сливается через сливной клапан 4.

## 8. Контрольное задание. Теплогенератор.



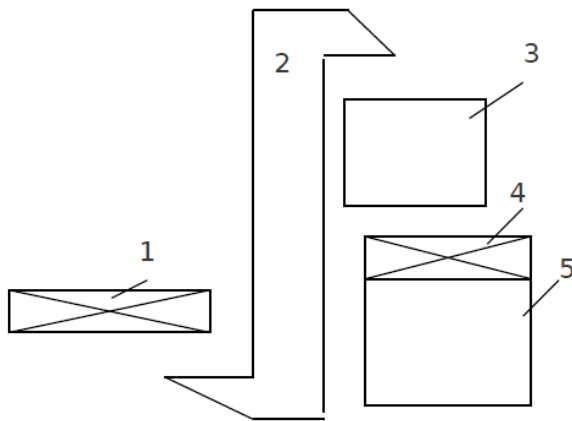
При нажатии на кнопку пуск, звучит предупредительная сигнализация и запускается основной вентилятор теплого воздуха 1. После запуска основного вентилятора, включается топливный вентилятор 2 для продувки (10 с). Затем включается топливный соленоидный клапан 3 и топливная смесь закачивается в камеру сгорания (5 с). Срабатывает запальная свеча 4 (4 с). Реле пламени 5 контролирует наличие пламени. Если пламя не появилось в течение 5 с., процесс розжига выполняется еще раз (с продувки воздухом 15с.). При повторном незапуске агрегата включается продувка 1 мин. и аварийная сигнализация. При нормальном запуске агрегата, система должна контролировать температуру воздуха на выходе термопреобразователем 6 и изменять скорость вращения топливного вентилятора 2. При остановке агрегата, продувка должна осуществляться до тех пор, пока температура не упадет ниже  $T_{min}$ .

#### 9. Контрольное задание. Система измельчения зерна.



Зерно из бункера через задвижку 1 поступает на транспортер 2 и далее в дробилку 3. Измельченное зерно норией 4 подается на шнековый транспортер 5 и далее либо в бункер 8 либо в бункер 9. Линия должна отключиться при заполнении одного из бункеров. Режим работы электродвигателей поточной линии кратковременный.

#### 10. Контрольное задание. Система дробления зерна



При открытии заслонки 1 продукт норией 2 подается в дробилку 3. Измельченный продукт из дробилки через заслонку 4 заполняет бункер 5. Предусмотреть отключение линии при заполнении бункера по сигналу датчика уровня. Предусмотреть контроль работы всех механизмов и предупредительную сигнализацию при пуске нории, измерение уровня в бункере.

### 4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)

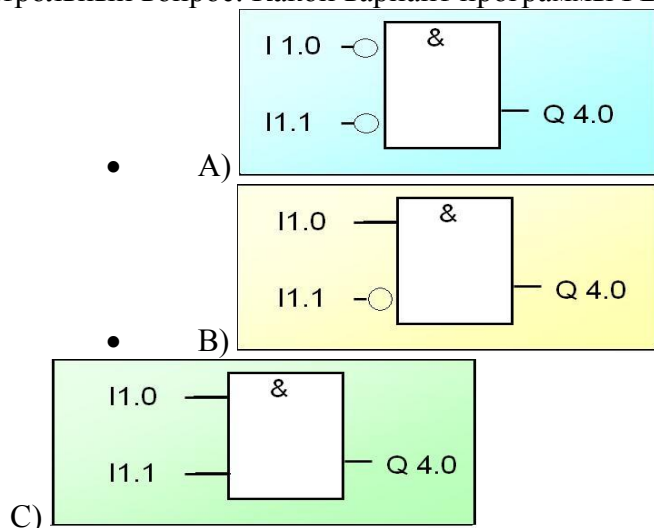
**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.1)**

1. Контрольный вопрос. Комплекс MasterSCADA 4 для программирования ПЛК.
2. Контрольный вопрос. Особенности пакета комплекса MasterSCADA 4.
3. Контрольный вопрос. Язык программирования функциональные блок-диаграммы (FBD).
4. Контрольный вопрос. Порядок выполнения FBD.
5. Контрольный вопрос. Назначение и временные диаграммы работы таймеров TP, TOF, TON, RTC.

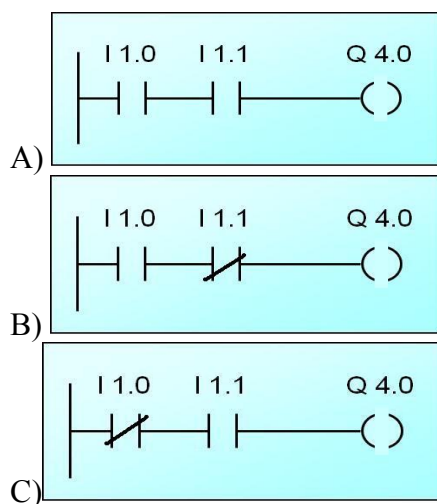
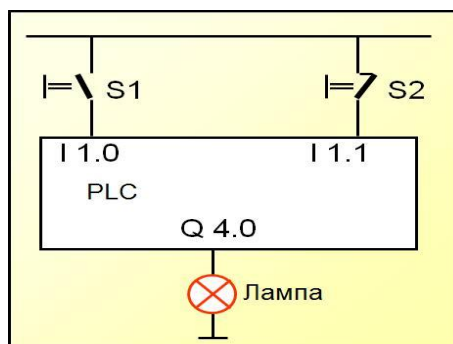
6. Контрольный вопрос. Назначение и особенности работы триггеров SR и RS.
7. Контрольный вопрос. Назначение и особенности работы детекторов импульсов R\_TRIG и F\_TRIG.
8. Контрольный вопрос. Назначение и особенности работы счетчиков CTU, CTD и CTUD.
9. Контрольный вопрос. Семейство языков программирования ПЛК.
10. Контрольный вопрос. Язык программирования релейные диаграммы (LD)

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.2)**

1. Контрольный вопрос. Какой вариант программы FBD соответствует программе языка LAD



2. Контрольный вопрос. Какой вариант ответа содержит программу, реализующую условие: лампа должна включаться, если нажата кнопка S1 и не нажата S2 для следующей схемы подключения?



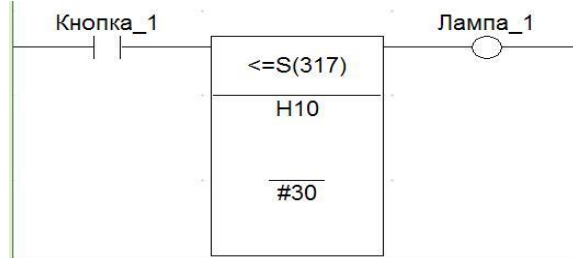


3. Контрольный вопрос. Какой алгоритм реализует программа?



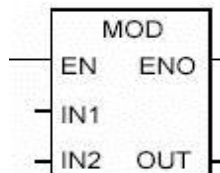
- A) Лампа горит если бит кнопки 1 и бит кнопки 2 находится в 1
- B) Лампа горит если бит кнопки 1 или бит кнопки 2 находится в 1
- C) Лампа горит если бит кнопки 1 находится в 1 и бит кнопки 2 находится в 0

4. Контрольный вопрос. При каком условии на выходе будет включения лампочка?



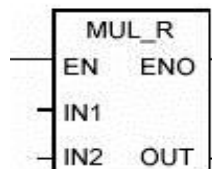
- A) Если нажата кнопка 1 и значение H10 меньше либо равно 30
- B) Если нажата кнопка 1 и значение H10 больше либо равно 30
- C) Если нажата кнопка 1 и значение H10 меньше 30

5. Контрольный вопрос. Какую функцию выполняет команда?



- A) Получение остатка операции деления
- B) Получение частного операции деления
- C) Получение модуля числа

6. Контрольный вопрос. Какую функцию выполняет команда?



- A) Умножение действительных чисел
- B) Умножение целых чисел
- C) Деление действительных чисел

7. Контрольный вопрос. Что не входит в состав контура управления на основе программируемого контроллера

- A) Программа
- B) Датчик
- C) Привод

8. Контрольный вопрос. Как называется процесс, который можно описать при помощи системы булевых уравнений.

- A) Дискретный
- B) Непрерывный
- C) Технологический

9. Контрольный вопрос. Как называется сигнал, в котором информационный параметр может принимать любое значение внутри заданного диапазона, вне зависимости от времени.

- A) Аналоговый непрерывный
- B) Аналоговый гармонический
- C) Дискретный

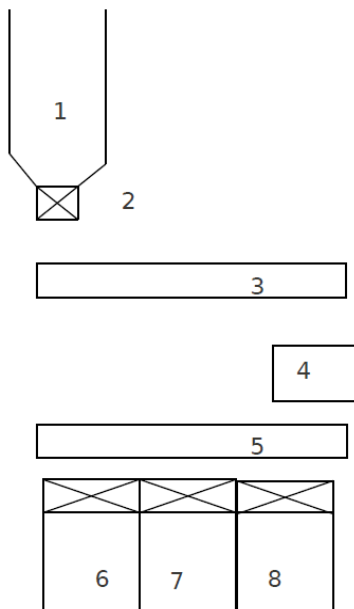
10. Контрольный вопрос. Как называется сигнал, в котором информационный параметр может принимать любое значение внутри заданного диапазона, вне зависимости от времени

- А) Аналоговый непрерывный
- В) Аналоговый гармонический
- С) Дискретный

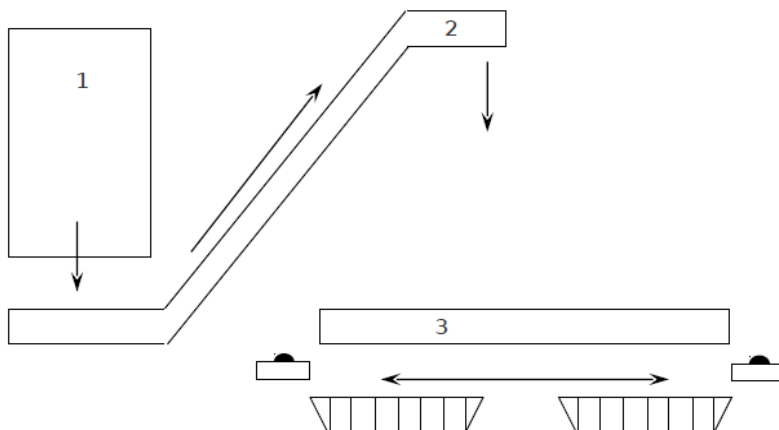
**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК 2.3)**

1. Контрольное задание. Система дробления зерна.

Зерно из бункера 1 через заслонку 2 шнековым транспортом 3 подается на дробилку 4. Измельченный продукт транспортом 5 через электромагнитные заслонки 6, 7, 8 загружается в один из бункеров. Выбор бункера осуществляется оператором. Предусмотреть контроль работы всех механизмов и предупредительную сигнализацию при пуске транспортеров.



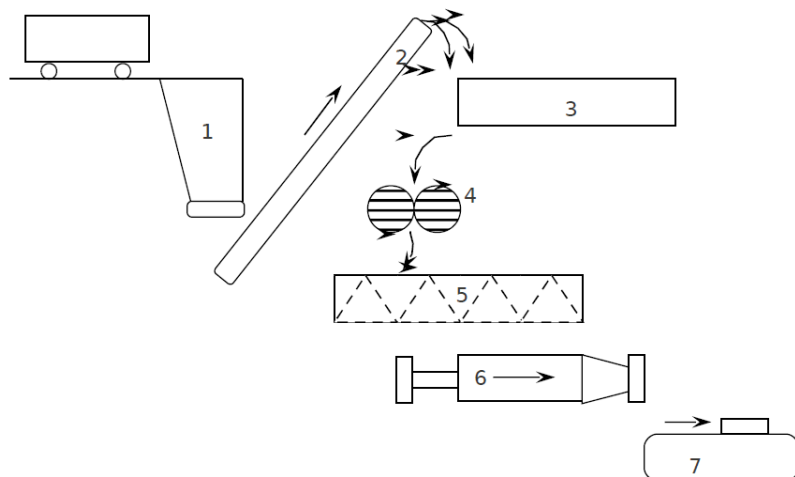
2. Контрольное задание. Система наполнения кормушек.



Продукт на платформенный раздатчик корма 3 подается загрузочным транспортом 2 и шнековым дозатором корма из бункера 1. Платформенный раздатчик начинает движение после того, как на него падает первая порция корма. При этом транспортер 3 движется вправо. При наезде на конечный выключатель SQ1 корм сбрасывается в кормушки и транспортер останавливается. Обратное движение платформенного раздатчика начинается через одну-две секунды, при этом происходит заполнение второй половины платформенного раздатчика.

Через выдержку времени должно произойти отключение шнекового дозатора корма, а остатков корма на загрузочном транспортере 2 должно хватить для заполнения оставшейся части фронта кормления. При наезде на конечный выключатель SQ2 происходит сбрасывание корма во вторую половину кормушек и отключение всей схемы. Сброс корма в кормушки производится плужковыми сбрасывателями.

### 3. Контрольное задание. Система подготовки глины.

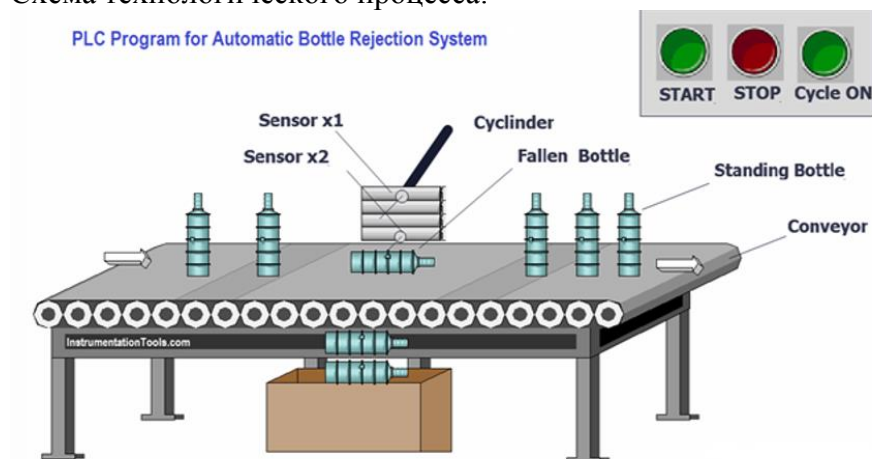


Глина из завальной ямы 1 транспортером подается на камневывделительные вальцы 3. Далее глина будет проходить через гладкие вальцы 4 и поступать в глиномешалку 5. Глина прессом 6 выдавливается и поступает на резательный механизм 7. Предусмотреть контроль работы всех механизмов и предупредительную сигнализацию при пуске транспортера.

### 4. Контрольное задание. Автоматическая система для отбрасывания бутылок

Принцип работы: данная система позволяет отбрасывать упавшие бутылки, которые затрудняют процесс производства.

Схема технологического процесса:

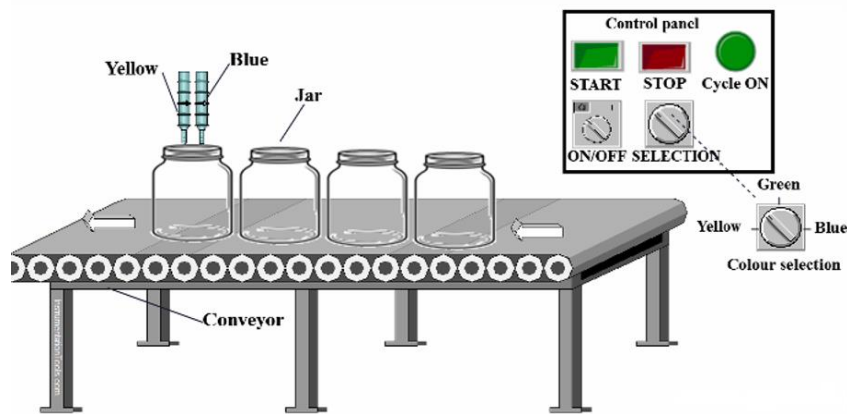


Ленточный конвейер используется для перемещения бутылок с одной станции на другую. Но прежде чем бутылки попадут на заправочную станцию, необходимо сделать все бутылки стоящими для дальнейшего их заполнения. Упавшая бутылка на конвейере может создать проблему в следующем процессе, поэтому здесь показана простая программа для ПЛК, которая обрабатывает с конвейера упавшую бутылку.

### 5. Контрольное задание. Автоматический выбор цвета краски

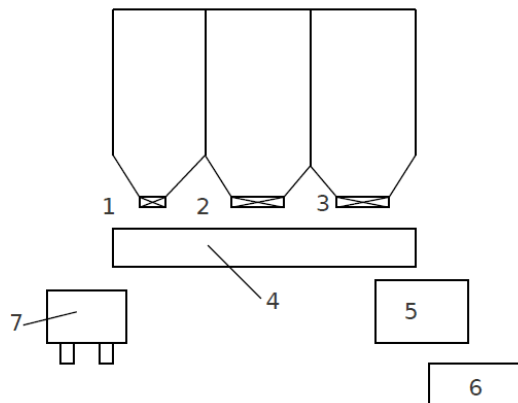
Принцип работы: в данном процессе нужно было реализовать автоматический выбор краски нужного цвета для заполнения.

Схема технологического процесса:



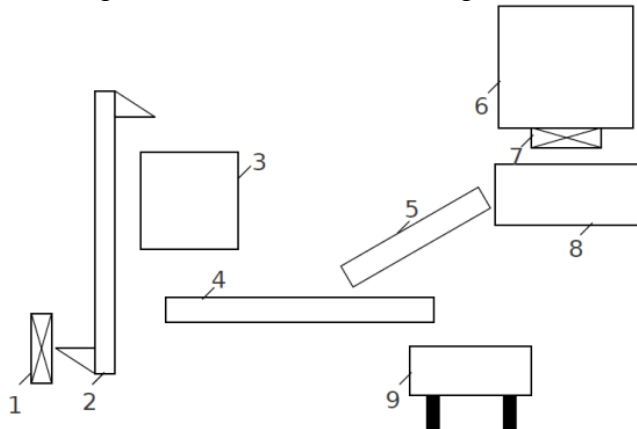
Здесь нужно заполнить различные краски в банке согласно требованию. Рассмотрим 3 типа краски разных цветов (желтый, синий и зеленый). Два клапана используются для подачи краски. Смешивание желтого и синего - это зеленый цвет, поэтому нет необходимости в отдельном клапане для зеленого цвета. Когда желтый и синий цвета заполнены одновременно, он станет зеленым. Селекторный переключатель используется для выбора цвета в системе, а переключатель ON/OFF используется для остановки системы.

6. Контрольное задание. Система транспортировки и дробления зерна



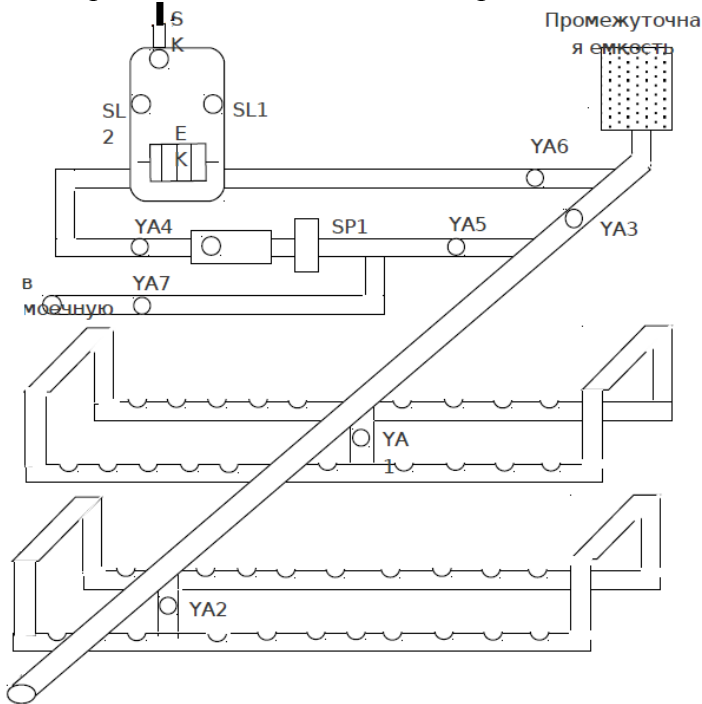
Зерно поступает на транспортер 4 через одну из задвижек 1,2 или 3 или все вместе (выбор задвижки производится оператором) и далее либо в тележку 7 либо на дробилку 5 и далее в бункер 6. Схема должна отключаться при срабатывании датчика уровня в бункере 6 или при срабатывании датчика давления под тележкой. Предусмотреть контроль работы всех механизмов и предупредительную сигнализацию при пуске транспортера.

7. Контрольное задание. Линия приготовления смеси



Технологическая линия состоит из линии переработки зерна и линии переработки корнеплодов. В состав линии переработки зерна входят задвижка 1 в завальной яме, нория 2, дробилка 3. Линия переработки корнеплодов содержит бункер нерезанных корнеплодов 6, задвижку бункера 7, мойку корнерезку 8, транспортер измельченных корнеплодов 5. Продукты с обеих линий поступают на транспортер смеситель 4 и далее загружаются в тележку 9. Предусмотреть: раздельную и совместную работу линий переработки зерна и корнеплодов; контроль работы всех механизмов и предупредительную сигнализацию при пуске транспортеров и норий; измерение веса тележки.

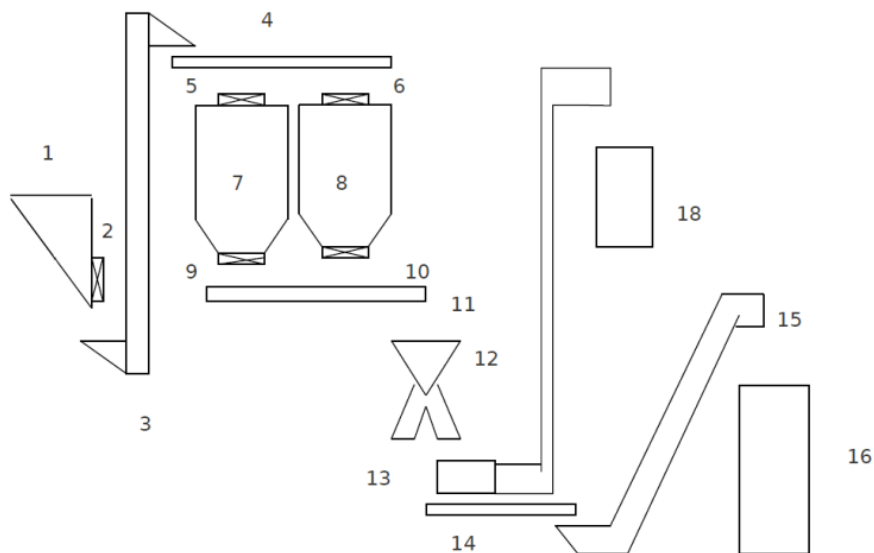
8. Контрольное задание. Система приготовления вода для поения



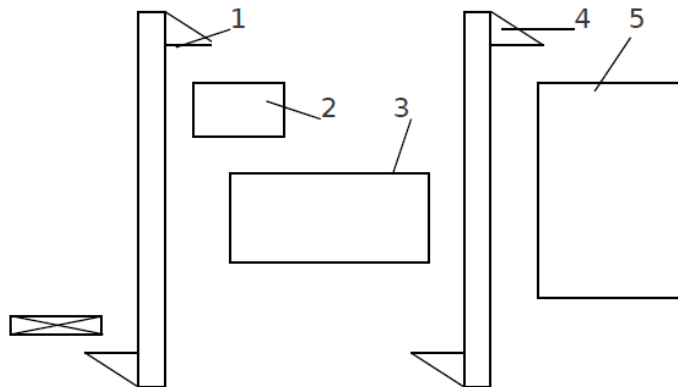
Система должна предусматривать следующие режимы работы: подача воды в систему поения без подогрева в летний период; подача в систему поения подогретой воды в зимний период; подача подогретой воды в моечную. В летний период вода поступает в систему поения через электромагнитные клапаны YA1, YA2, YA3. В зимний период вода через клапан YA6 при закрытом клапане YA3 вода поступает в водонагреватель ЕК1. Водонагреватель включается при его заполнении. Контроль за уровнем воды в водонагревателе осуществляется манометрическими датчиками уровня. Когда вода достигает заданной температуры, водонагреватель отключается, включается насос и подает воду в систему поения через открытый клапан YA5. Контроль за давлением воды в системе осуществляется с помощью датчиков давления SP1, SP2. Аналогичным образом система работает в том случае, если подогретую воду необходимо подавать в моечную. Отличие состоит в том, что вода в моечную поступает через заслонку YA7 при закрытой заслонке YA5.

9. Контрольное задание. Система приготовления растительного масла.

Из завальной ямы 1 семечки через задвижку 2 норией подаются на шнековый транспортер и затем через задвижку 5 и 6 заполняют бункера 7 и 8. Из бункеров 7 и 8 через задвижки 9 и 10 семечки поступают на наклонный транспортер 11, который заполняет жим 12. После жима масло из накопительной емкости насосом 13 подается в емкость 18. Жмых после отжима поступает на транспортер 14 и далее норией 15 загружается в накопительный бункер 16. Предусмотреть контроль работы всех механизмов и предупредительную сигнализацию при пуске транспортеров и норий.



#### 10. Контрольное задание. Система очистки зерна



Зерно из завальной ямы норией 1 подается на триерный блок 3. Очищенное зерно норией 4 загружается в бункер 5. Предусмотреть работу линии с очисткой зерна и без очистки. Реализовать измерение уровня в бункере 5, контроль работы всех механизмов и предупредительную сигнализацию при пуске транспортеров и норий.