

**Лабораторная работа**  
по предмету Основы автоматизации технологических процессов

**Автоматизация процесса перемешивания**

**Цель работы:** Изучение схемы автоматического регулирования процесса перемешивания на примеры работы мешалки в реакторе с рубашкой.

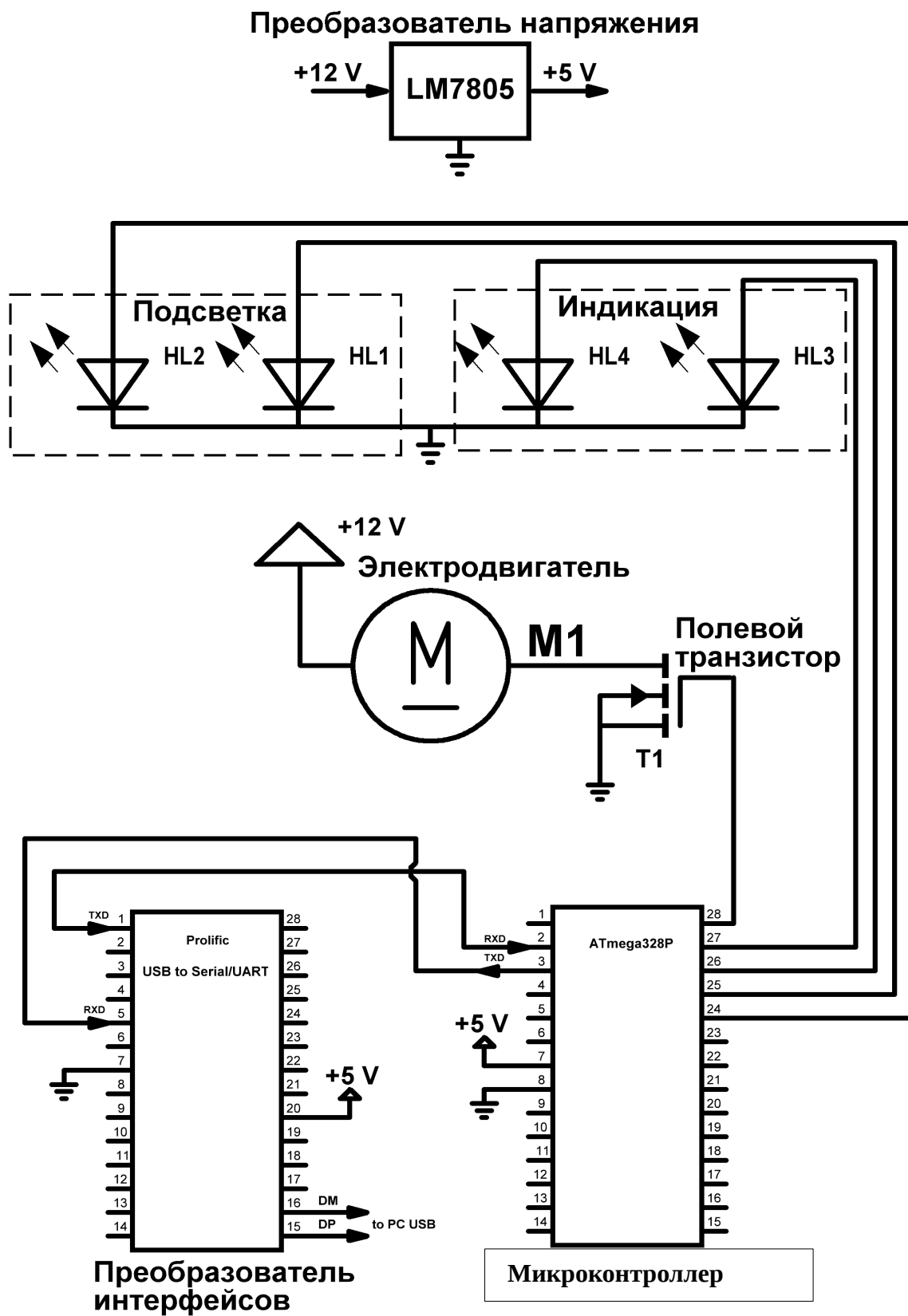
**Оборудование и приборы:**

1. Реактор с рубашкой.
2. Турбинная мешалка (открытая).
3. Электродвигатель (Мотор-редуктор "С"-12V) рисунок №1



рисунок №1 Мотор-редуктор "С"-12V

#### 4. Блок управления. Электрическая схема (рисунок №2)



## 5. Персональный компьютер и программное обеспечение (рисунок №3).

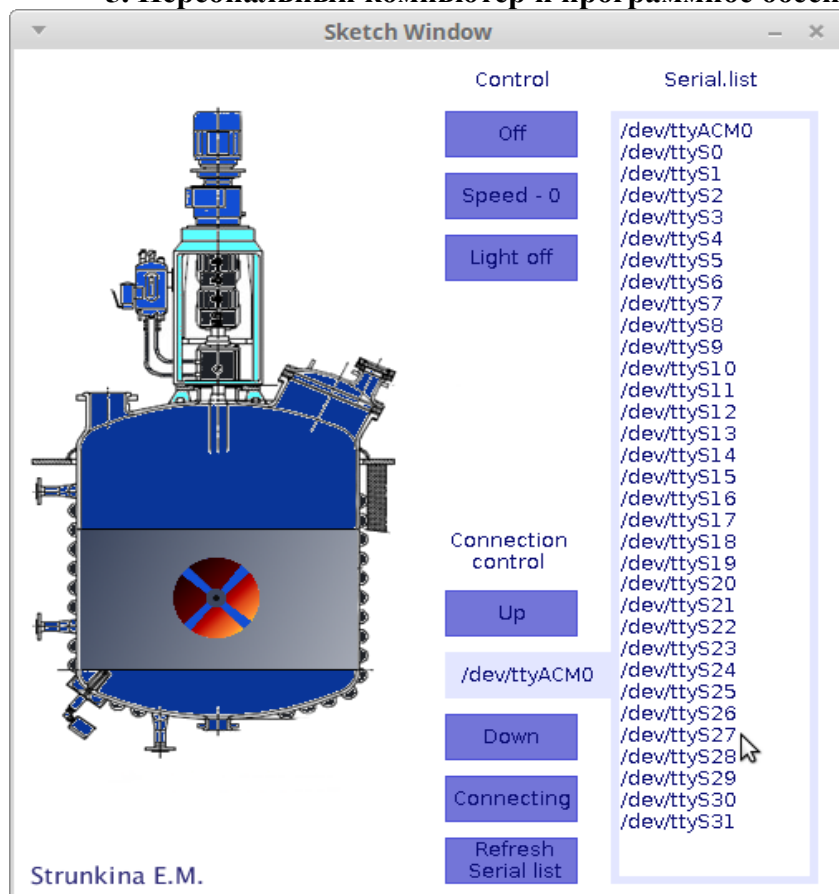


Рисунок №3 Окно программы на дисплее компьютера

## 6.Соединительные кабели.

## 7.Источник питания.

### Введение

**Перемешивание** является очень распространенным процессом в химической и смежных с ней отраслях промышленности.

**Механическое перемешивание** производится с целью:

- а) создания однородных растворов, эмульсий и суспензий;
- б) интенсификации процессов теплообмена;
- в) интенсификации процессов массообмена (чисто физического или в сочетании с химической реакцией).

**Механическое перемешивание** производится в аппаратах, носящих общее название аппаратов с мешалками (реакторами). Это вертикальный цилиндрический аппарат с мешалкой, ось вращения которой совпадает с осью аппарата. (рисунок 3)

**Интенсивность перемешивания** характеризуют следующие параметры:

- число оборотов мешалки  $n$ ;
- окружная скорость конца лопастей мешалки  $u$ ;
- критерий Рейнольдса для процессов  $Re = nd^2\gamma/h$  (где  $d$  – диаметр мешалки;  $\gamma$  – плотность;  $h$  – динамический коэффициент вязкости);

**Микроконтроллер** - это компьютер на одной микросхеме. Предназначен для управления

различными электронными устройствами и осуществления взаимодействия между ними в соответствии с заложенной в микроконтроллер программой.

**Полевыми транзисторами** называют активные полупроводниковые приборы, обычно с тремя выводами, в которых выходным током управляют с помощью электрического поля. Три контакта полевых транзисторов называются **исток** (источник носителей тока).

**Преобразователи интерфейсов** используются для совместимости различных видов устройств.

**Преобразователь напряжения** — способ получить 5 Вольт из 12. В блок управления подается 12 В постоянного напряжения, это напряжение поступает на двигатель. Остальная электроника работает от 5 В. Поэтому для получения из 12 В → 5 В используем преобразователь напряжения.

### Описание установки

**Макет реактора с рубашкой**, входными и выходными штуцерами, крышкой, которая крепится к корпусу при помощи фланцевого соединения.

На крышке расположена станина, с установленным на ней электродвигателем. Вал электродвигателя соединен с валом мешалки, с помощью муфты.

**Двигатель** подключён проводами к блоку управления.

**Блок управления** подключается к компьютеру при помощи соединительного кабеля и на него подается напряжение 12 В.

На компьютере должно быть установлено необходимое программное обеспечение.

При не работающем двигателе (соединение с компьютером установлено) индикация не горит. При пуске двигателя - это нажатия кнопки **off** (происходит смена надписи на **ON**).

**Микроконтроллер** подает напряжение на один из контактов (затвор) **полевого транзистора**.

При этом **транзистор** открывается и замыкает один из контактов двигателя на землю. В цепи двигателя начинает протекать ток. При этом загорается первая лампочка индикации. Для переключения на вторую скорость, надо нажать на кнопку **Speed 1** и цифра поменяется на **2** при этом загорится и вторая лампочка индикации.

Для включения подсветки нажать на кнопку **Light off**.

### Ход работы

1. Собрать установку состоящую из макета, персонального компьютера, блока питания и соединительных кабелей.
2. Открыть программу.
3. Установить соединение блока управления и персонального компьютера по порту(/dev/ttyACM0).
4. Установить соединение блока управления и персонального компьютера по порту(/dev/ttyACM0).
5. Включить установку(Кнопка On).
6. Задать необходимую скорость перемешивания(кнопка Speed).
7. Наблюдать процесс при включённой подсветке.
8. Начертить схему автоматизации, лабораторной установки (ГОСТ 21. 404- 85).

### **Литература.**

1. Е.Л. Сотскова, С.М. Головлева Основы автоматизации технологических процессов переработки нефти и газа. М. Академия .2014
1. Е. Ф. Шкатов, В. В. Шувалов Основы автоматизации технологических процессов химических производств. М. «Химия» 1988.
2. Л. И. Селенцов , А. Л. Селенцов Автоматизация технологических процессов М. Издательский центр «Академия» 2012
3. Интернет ресурсы.

