

**ТЕМА: «ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ  
УПРАВЛЕНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ  
ОСУШКИ ГАЗА»**

**ВЫПУСКНИК:**

**ГР. УТС-БЗС-11-2**

**Д.Н. ПОПОВ**

**РУКОВОДИТЕЛЬ: АССИСТЕНТ КАФ. КС**

**В.Е. СЕНЬКИН**

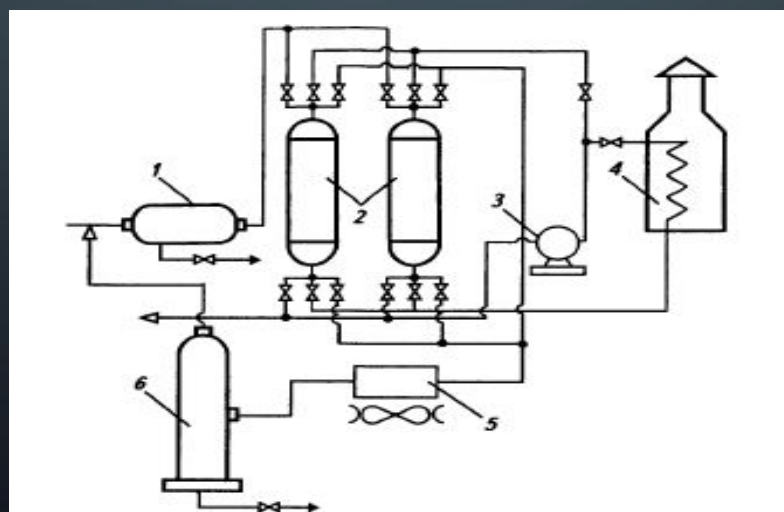
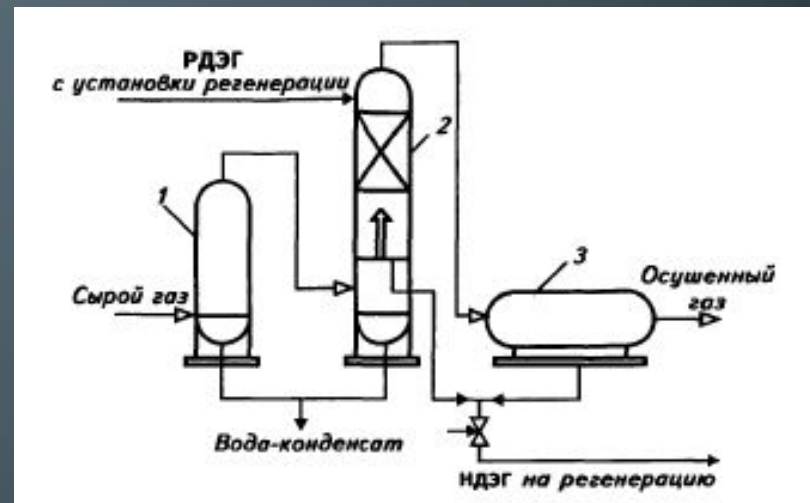
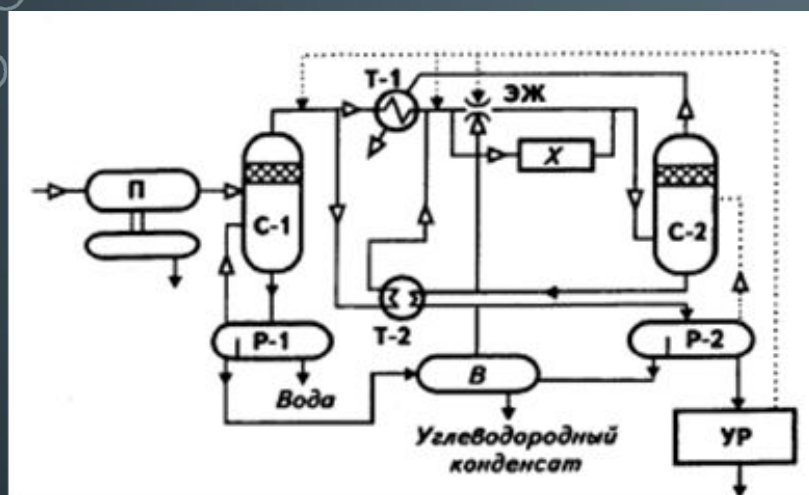
## 2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

**Целью** данной работы является проектирование автоматизированной системы управления технологическим процессом осушки газа.

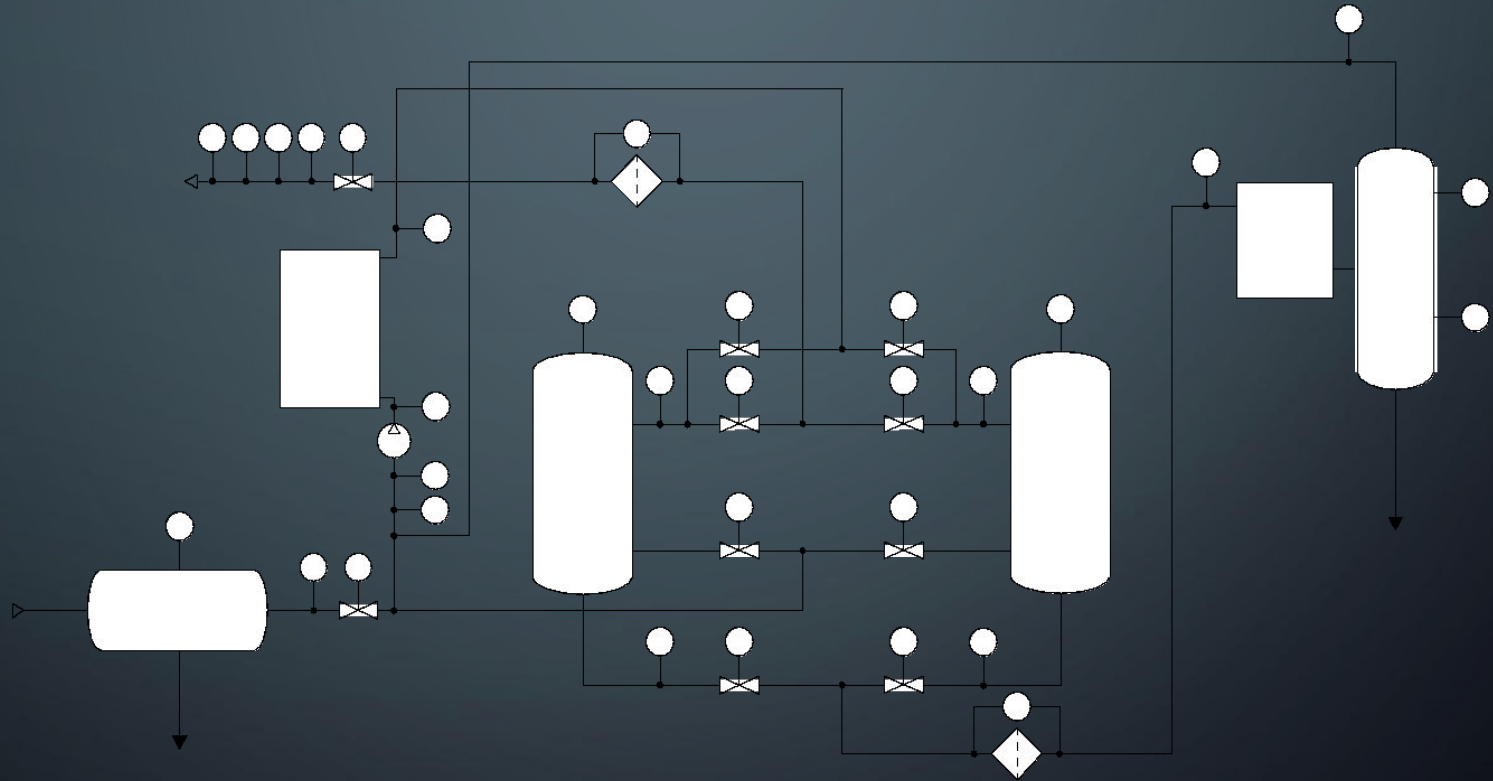
### • **Задачи:**

- Анализ и сравнение методов промышленной осушки газов;
- Проектирование функциональной схемы автоматизации процесса осушки газа выбранным методом.
- Выбор средств автоматизации, а также исполнительных механизмов и контроллера для спроектированной схемы;
- Выбор SCADA системы и разработка интерфейса АРМ оператора совместимого с выбранным контроллером.
- Расчет надежности измерительных каналов.

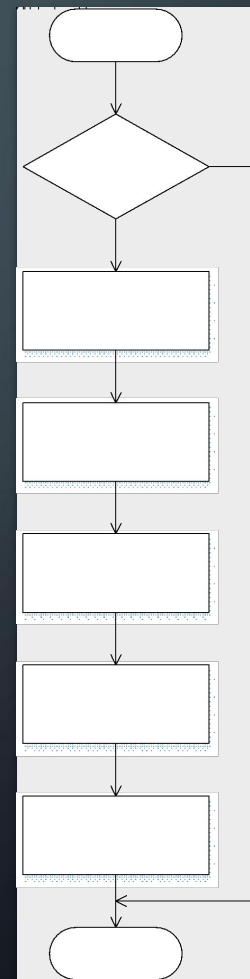
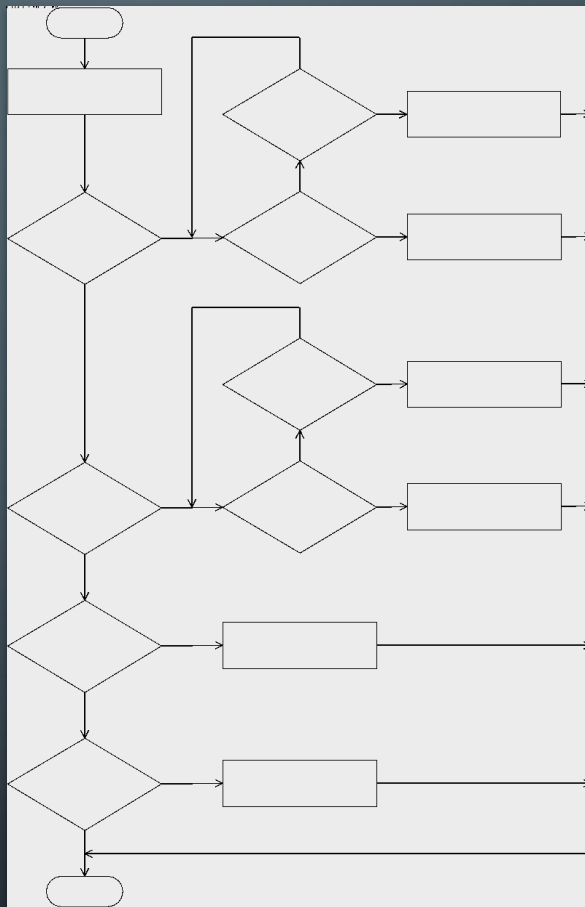
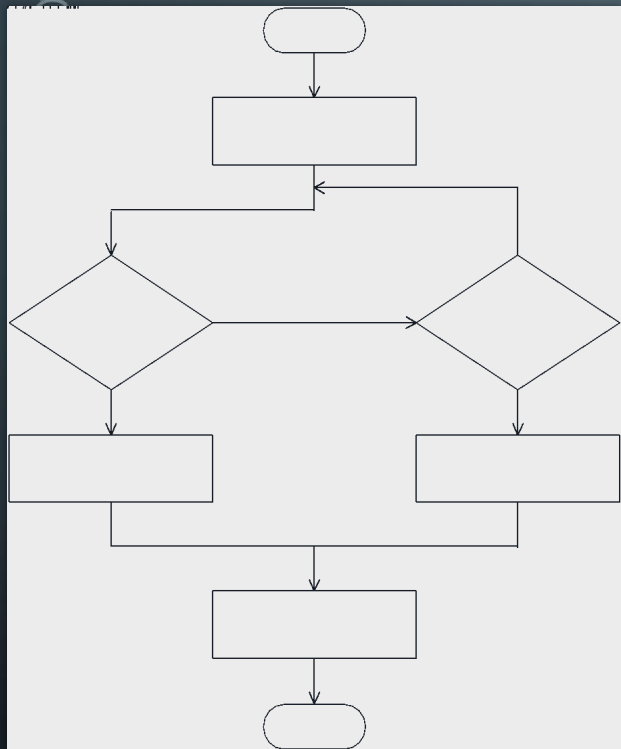
# 3 МЕТОДЫ ОСУШКИ ГАЗА



# 4 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ



# 5 АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ



# 6 ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ

| Датчики          | Максимальное давление | Температура окружающей среды | Температура рабочей среды |
|------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------|
| YOKOGAWA EJX438A | 68 МПа                | от 10 до 60                  | от 10 до 310              |
| Rosemount 3051S  | 68 МПа                | от -51 до 85                 | от -75 до 205             |
| Rosemount 2058   | 27,6 МПа              | от -40 до 85                 | от -75 до 350             |
| Rosemount 2051   | 68 МПа                | от -40 до 75                 | от -40 до 300             |
| MBS 3200         | 60 МПа                | от -45 до 125                | от -45 до 300             |

# 7 ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

| Тип ПП | НСХ           | Выходной сигнал | Диапазон преобразуемых температур, | Пределы допускаемой основной погрешности, |
|--------|---------------|-----------------|------------------------------------|---|
| ТХА    | К             | 4-20            | -40... 1000                        | 0,25;0,50                                 |
| ТНН    | N             |                 | -40... 1100<br>-40... 1200         | 0,25;0,50                                 |
| ТШП    | S             |                 | 0... 1300                          | 0,25;0,50                                 |
| ТСП    | 100П          |                 | -50... 120                         | 0,15;0,25                                 |
|        |               |                 | -50... 200                         |   |
|        |               |                 | -50... 500                         |   |
| ТШП    | S             |                 | 0... 1300                          | 0,25;0,50                                 |
| ТПР    | B             |                 | 600... 1600                        | 0,25;0,50                                 |
| ТСП    | Pt100         |                 | -50... 120                         | 0,15;0,25                                 |
|        |               | -50... 200      |                                    |   |
|        |               | -50... 500      |                                    |   |
|        |               | -50... 600      |                                    |   |
| ТСМ    | 50M,<br>100M. | -50... 120      | 0,15;0,25                          |   |
|        |               | -50... 180      |                                    |   |

# 8 ДАТЧИКИ УРОВНЯ

| Параметры                | AT100                  | KM26                    | NivoFlip               |
|--------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Максимальное давление    | 90 кгс/см <sup>2</sup> | 100 кгс/см <sup>2</sup> | 40 кгс/см <sup>2</sup> |
| Максимальная температура | 427 °С                 | 537 °С                  | 215°С                  |
| Точность                 | 0.1%                   | 2,5 мм                  | 5 мм                   |



# 9 ДАТЧИКИ РАСХОДА

| Параметры                           | GFG-FR   | GFG-dP   | UFG             | GFG-F    | TFG-S     |
|-------------------------------------|----------|----------|-----------------|----------|-----------|
| Динамический диапазон               | 1:100    | 1:100    | 1:200           | 1:100    | 1:600     |
| Диапазон измерения температуры газа | -50..+70 | -50..+70 | -60..+70        | -50..+70 | -60..+200 |
| Относительная погрешность измерений | ±1%      | ±1%      | От ±2% до ±0,5% | ±1%      | ±1%       |
| Максимальное Давление               | 20МПа    | 20МПа    | 25МПа           | 20МПа    | 20МПа     |

# 10 ДАТЧИКИ ВЛАЖНОСТИ

| Параметры             | MMR30       | MMR31       | ММУ31       |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
| Диапазон измерений    | -30..85°C   | -30..85°C   | -60..30°C   |
| Максимальное давление | 17 МПа      | 17 МПа      | 12 МПа      |
| Рабочая температура   | -40..+85 °С | -40..+85 °С | -40..+85 °С |
| Погрешность измерения | ±1 °С       | ±1 °С       | ±2 °С       |
| Выход                 | 4-20 мА     | 4-20 мА     | 4-20 мА     |

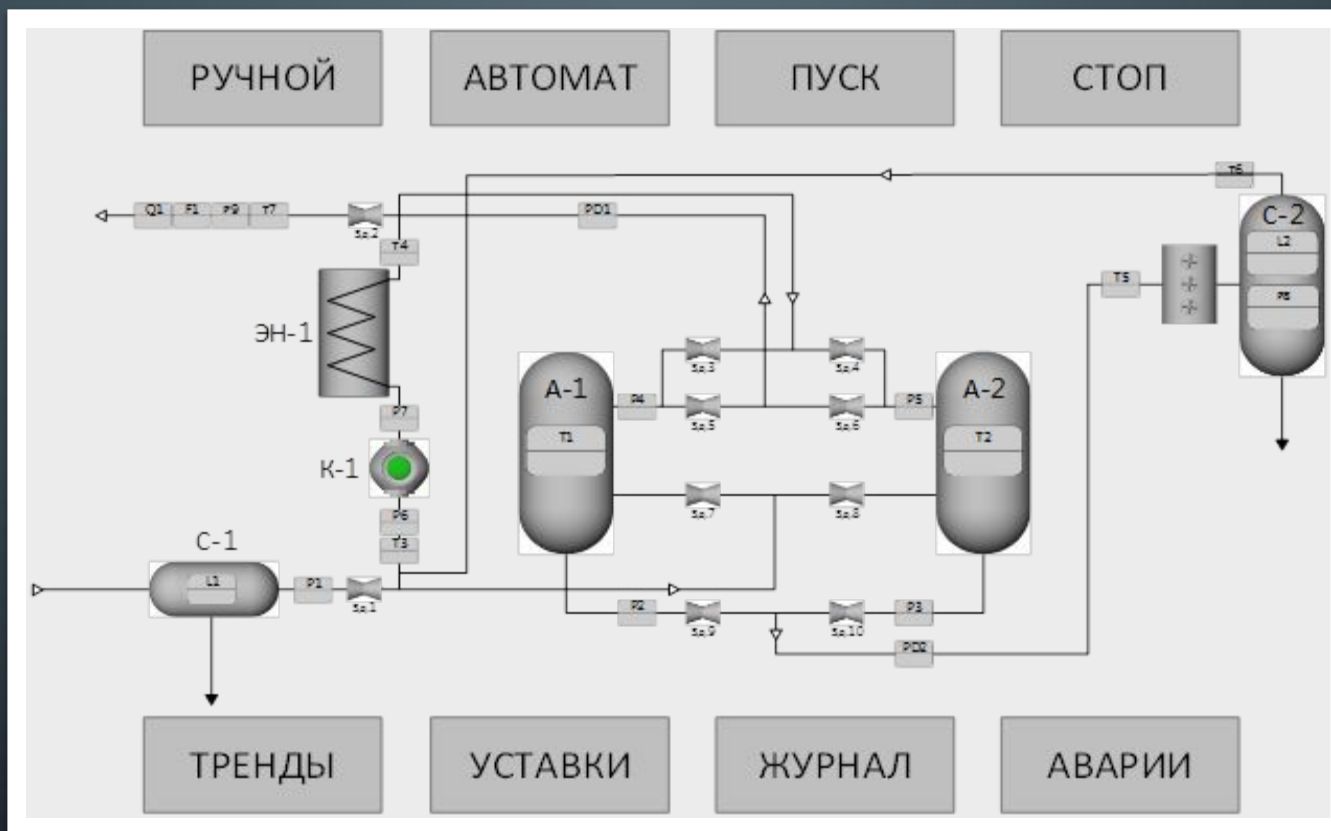
# 11 ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

| Тип электропривода | Крутящий момент, Н*м | Скорость вращения, об/мин | Напряжение питания, В | Мощность, В |
|--------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------|-------------|
| МЭМ 100            | 100                  | 25-70                     | 220, 380              | 200         |
| МОЗР               | 130                  | 16 - 63                   | 220, 380              | 120 - 370   |
| AUMA               | 120                  | 4-180                     | 380                   | 380         |
| РэмТЭК             | 15-150               | 5,2-52                    | 380                   | 550         |

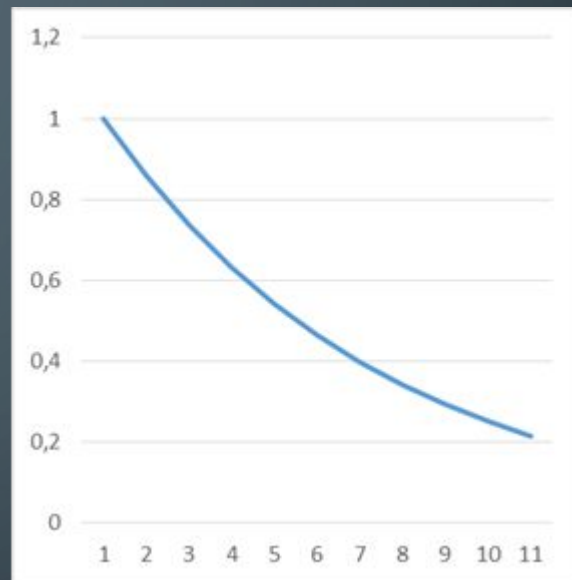
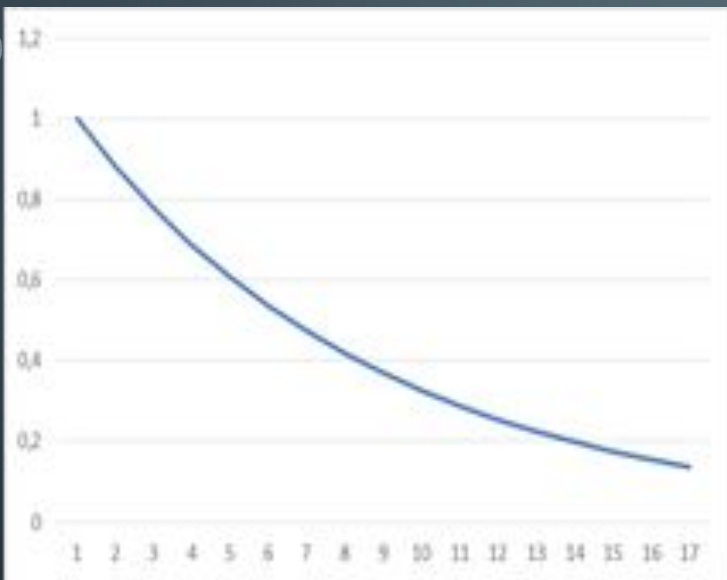
# 12 КОНТРОЛЛЕР

| Контроллер   | Simens<br>S7-1200 | ControlLogix | MITSUBISHI<br>Q01CPU |
|--|-------------------|--------------|----------------------|
| Объем памяти   | До 100К           | 64К          | До 94К               |
| Встроенная резервная батарея                         | есть              | есть         | есть                 |
| Встроенные модули ввода/вывода                       | 28                | 28           | 0                    |
| Максимальное число расширяемых каналов ввода вывода. | 256               | 512          | 512                  |
| Тип памяти   | ОЗУ/ПЗУ           | ОЗУ/ПЗУ      | ОЗУ/ПЗУ              |
| Время обработки                                      | 0,08-0,2мкс       | 0,08-0.15    | 0,2-0,1мкс           |

# 13 МНЕМОСХЕМА УЗЛА ОСУШКИ ГАЗА



# 14 РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ



$$T_{\text{ср}} = \frac{1}{1,75 * 10^{-5}} = 57142 \text{ часа} \approx 6,5 \text{ лет}$$

$$T_{\text{ср}} = \frac{1}{1,75 * 10^{-5}} = 57142 \text{ часа} \approx 6,5 \text{ лет}$$

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## Выполненные задачи:

- Было проведено сравнение методов промышленной осушки газов;
- Спроектирована функциональная схема автоматизации процесса осушки газа выбранным методом.
- Выбраны средств автоматизации, а также контроллера для спроектированной схемы;
- Выбрана SCADA системы и разработан интерфейс АРМ оператора совместимого с выбранным контроллером.
- Были проведены расчеты надежности для двух измерительных каналов.

The image features a dark blue background with white, stylized circuit board traces in the corners. These traces consist of straight lines and small circles, resembling electronic components or connections. The text is centered in a white, serif font.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ