

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»
Институт геологии и нефтегазодобычи
Кафедра кибернетических систем

Исследование и анализ автоматизированной системы управления электродегидратором установки подготовки нефти Холмогорского месторождения



Выполнил:
Обучающийся группы УТСбпз-17-1
Чкаев П.Д.

Руководитель:
д.т.н. заведующий кафедрой Кибернетических систем
Кузяков О. Н.

Цель работы

Цель работы: Провести исследование и анализ автоматизированной системы управления электродегидратором установки подготовки нефти Холмогорского месторождения. и при необходимости привести рекомендации по замене технических средств автоматизации и управления для повышения надежности системы.

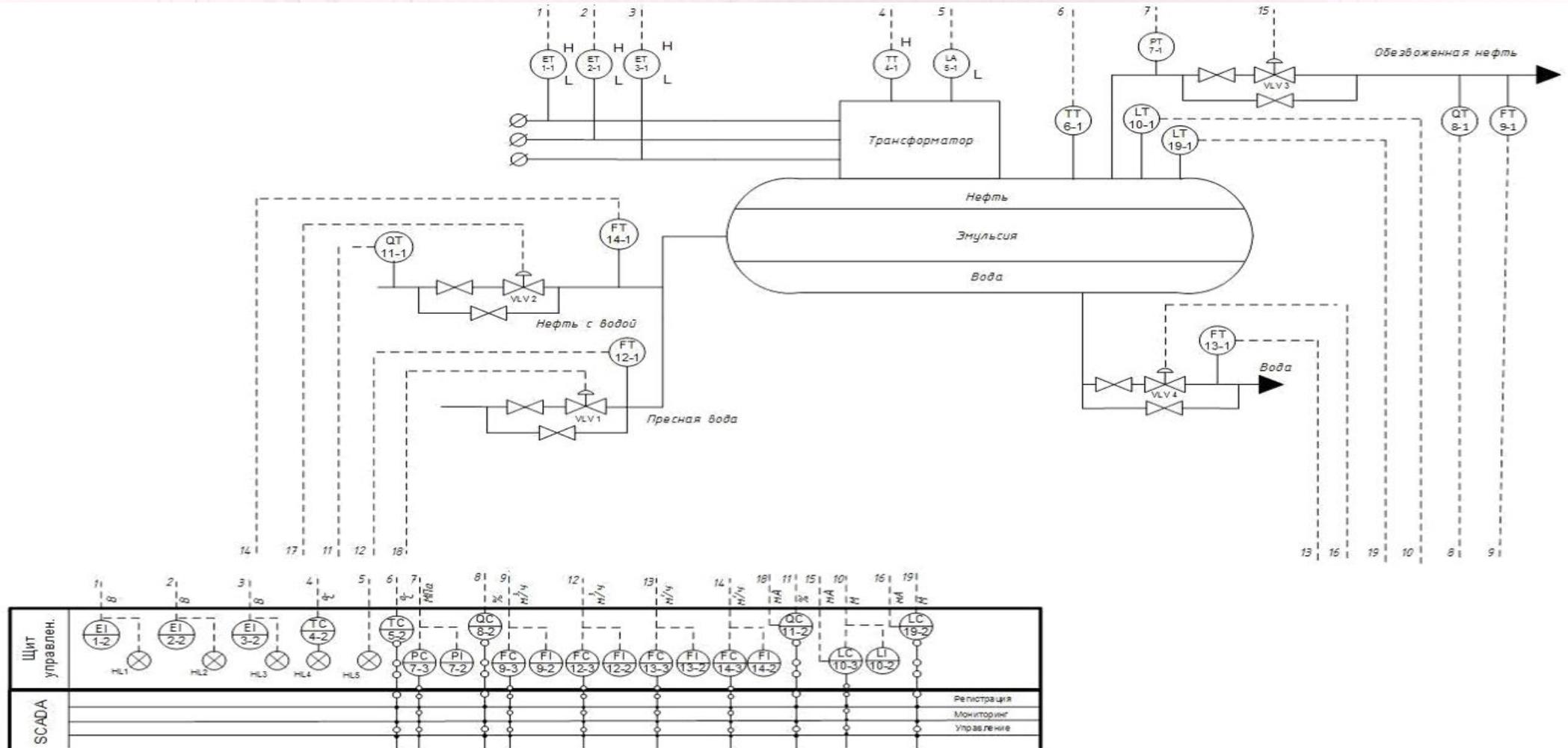
Схема автоматизации

Задачи:

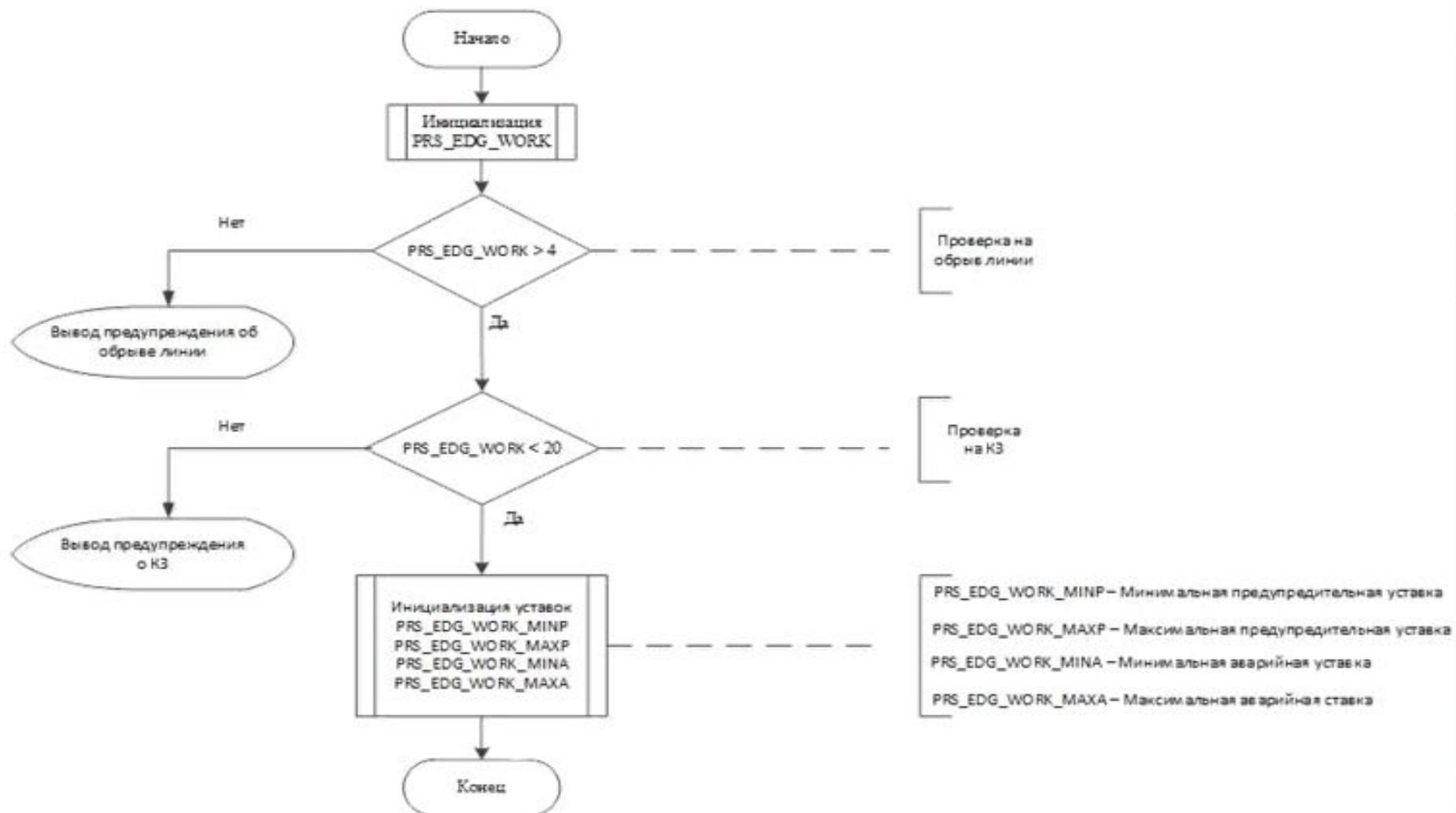
- Исследовать функциональную схему автоматизации объекта;
- Исследовать технологический процесс установки;
- Провести сравнительный анализ технических средств автоматизации нижнего уровня;
- Провести сравнительный анализ технических средств автоматизации среднего уровня;
- Провести сравнительный анализ программного обеспечения верхнего уровня (SCADA - систем);
- Оценить надежность и уровень автоматизации системы;



Схема автоматизации



Алгоритм работы оборудования



Сравнительные характеристики преобразователей давления

Название продукта	Метран-150	Piezus AMZ 5450	Элемер АИР-10Н	СДВ-SMART 1420	Rosemount 3051C
Общий диапазон измерений МПа	0..30	0..35	0..40	0..8	0..40
Класс точности прибора	0,1	0,5	0,3	0,15	1
Ср. срок службы, лет	11	10	12	10	12
Тип выходного сигнала	4-20 мА/HART, 0-5 мА	4-20 мА/HART	4-20 мА/HART	4-20 мА/HART, WirelessHART	4-20 мА/HART
Температура окружающей среды, °С	минус 20..70	минус 45..80	минус 20..60	минус 25..145	минус 10..90



Сравнительные характеристики ПЛК

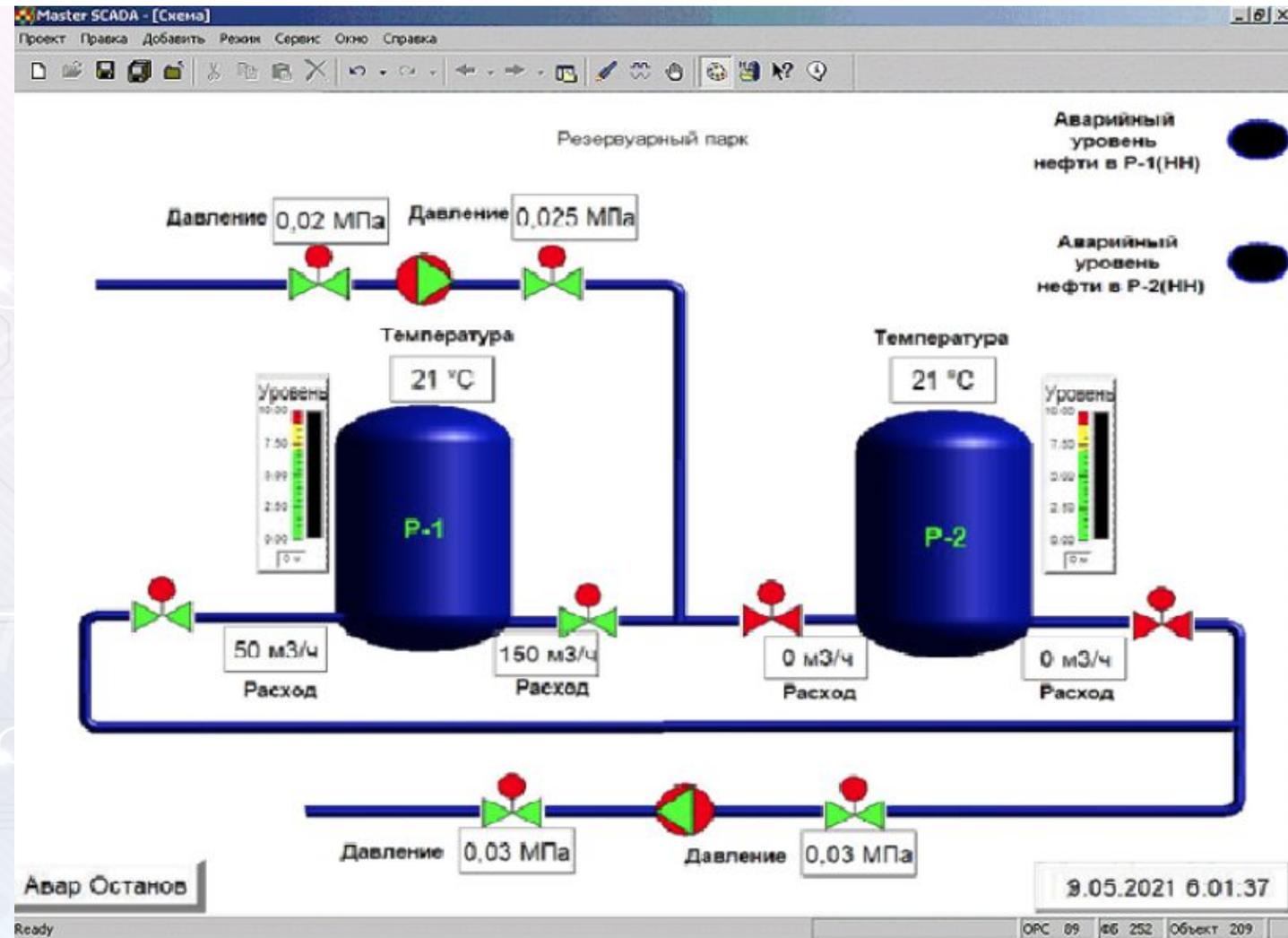
Название продукта	Simatic S7-1200C	ГАММА-11	БАЗИС-100	Simatic S7-300	REGUL R500
Активная температура, °С	минус 0..65	1..60	0..45	минус 20..45	0..60
Скорость выполнения машинного цикла ПЛК, мкс	0.5	1	1	1	1
Максимальное возможное масштабирование	DIn 1280 AIn 768	DIn 352 AIn 256	DIn 640 AIn 320	DIn 1280 AIn 768	DIn 720 AIn 360
Заявленный срок службы	14	10	10	13	12
Предельное количество модулей	31 на 1 модуль процессора	16 на 1 модуль процессора	31 на 1 модуль процессора	31 на 1 модуль процессора	31 на 1 модуль процессора

Анализ верхнего уровня

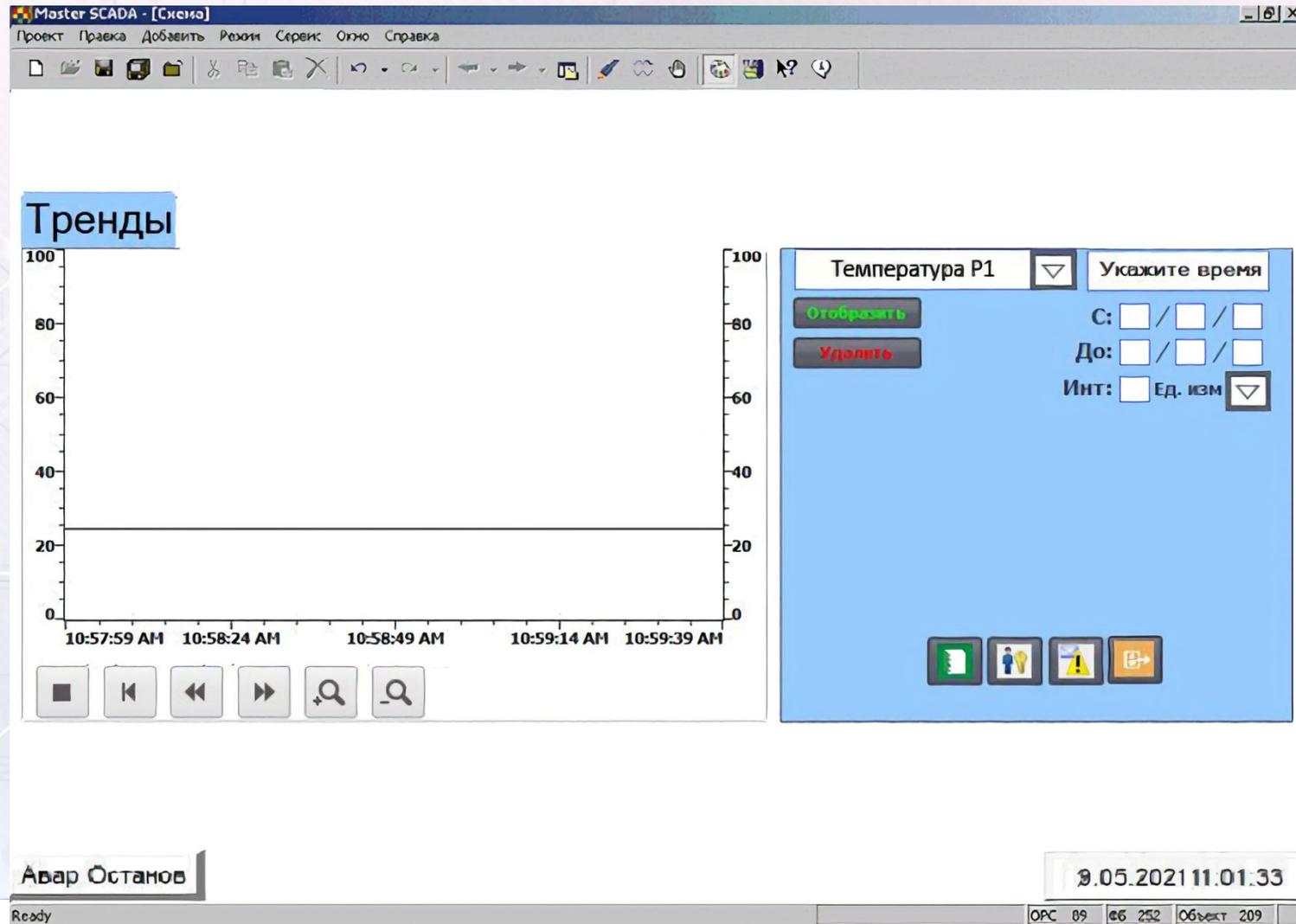
Название системы	iFix	CitectSCADA	TRACE MODE	Master SCADA	InTouch
Требование к рабочей станции	Intel Core Duo 2GHz, 2Gb, 10Gb disk	Intel Core Duo 2GHz, 4Gb, 100Gb disk	Intel Core Duo 2GHz, 1Gb, 2Gb disk	Intel Core Duo 2GHz, 1Gb, 3Gb disk	Intel Core Duo 1GHz, 1Gb, 1Gb disk
Связь с внешними базами данных	ODBC, MS SQL, Oracle, Sybase, Informix, DB2	MS SQL, ODBC	ODCB,MS SQL	ODBC	MS SQL, MYSQL, ODBC
Максимальное количество сигналов	неограниченно	сотни тысяч сигналов	неограниченно	сотни тысяч сигналов	До одного миллиона
Фирма – производитель	General Electric, Соединенные Штаты Америки	Schneider Electric, Австралия	AdAstra Research Group, ltd, Российская федерация	InSAT, Российская Федерация	Wonderware Соединенные Штаты Америки



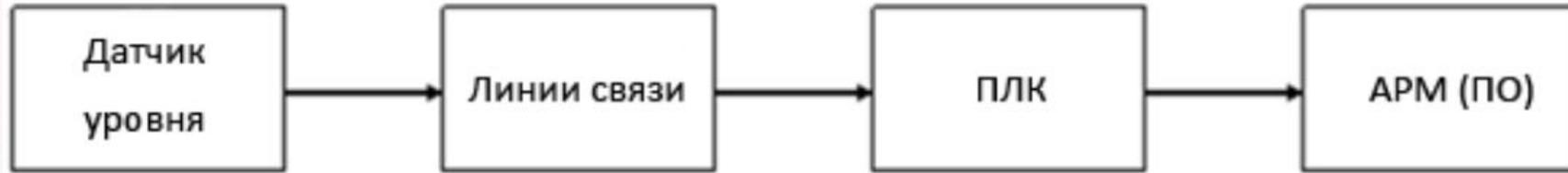
Анализ главного экрана НМІ



Анализ экрана трендов



Расчет надежности с исходными тех. средствами



Рассчитаем суммарную интенсивность отказов работы:

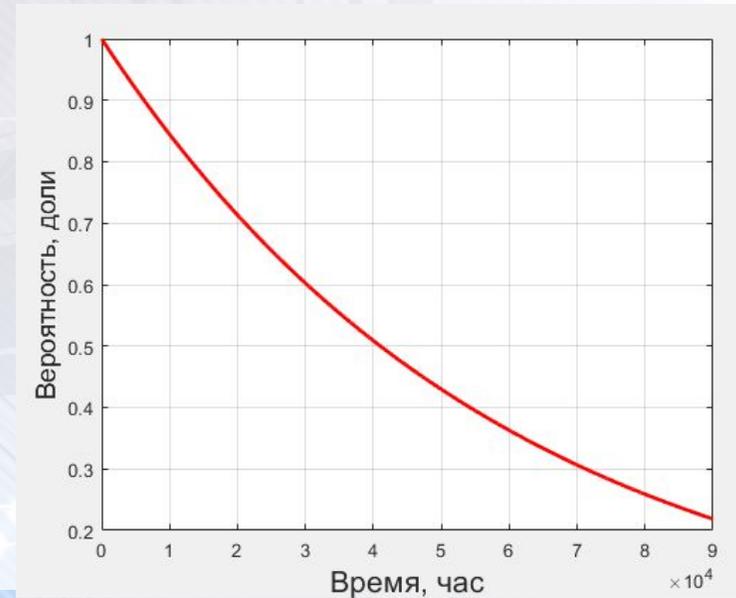
$$\Sigma\lambda_c = \lambda_{ду} + \lambda_{лс} + \lambda_{ПЛК} + \lambda_{арм} = (1.4 + 1 + 0,13 + 0,02) \cdot 10^{-5} = 2,55 \cdot 10^{-5} \text{ 1/час};$$

Среднее время безотказной работы:

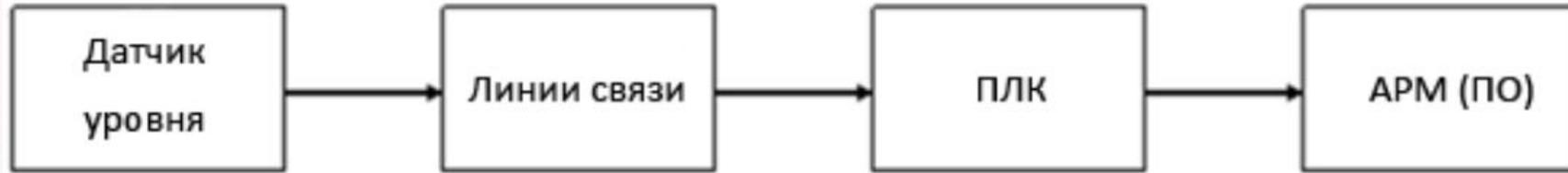
$$T_{ср} = \frac{1}{\Sigma\lambda_c} = 38731 \text{ ч. } 4,42 \text{ года};$$

Вероятность безотказной работы:

$$P(t) = e^{-\lambda t} = e^{-2,55 \cdot 10^{-5} \cdot 38731} = 0,368$$



Расчет надежности с рекомендованными тех. средствами



Рассчитаем суммарную интенсивность отказов работы:

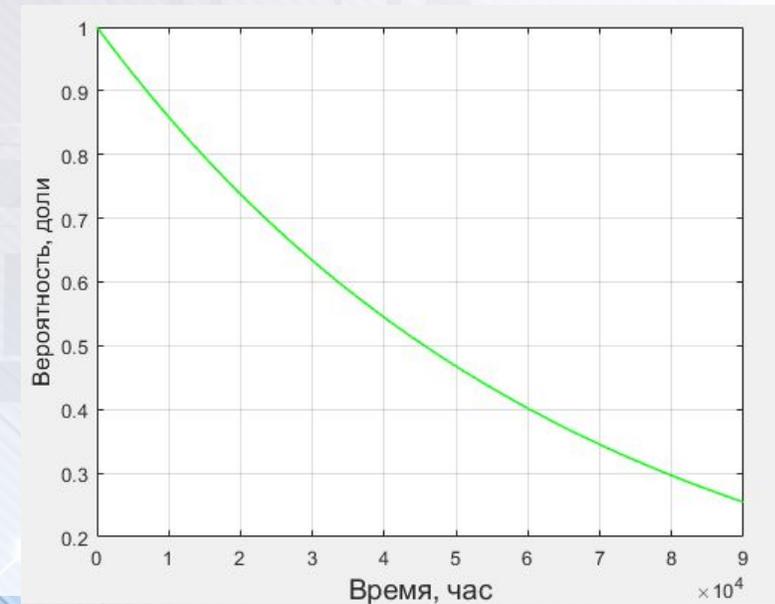
$$\Sigma\lambda_c = \lambda_{ду} + \lambda_{лс} + \lambda_{ПЛК} + \lambda_{арм} = (0,87 + 0,66 + 0,13 + 0,02) \cdot 10^{-5} = 1,68 \cdot 10^{-5} \text{ 1/час};$$

Среднее время безотказной работы:

$$T_{ср} = \frac{1}{\Sigma\lambda_c} = 59187 \text{ ч.} = 6,7 \text{ лет};$$

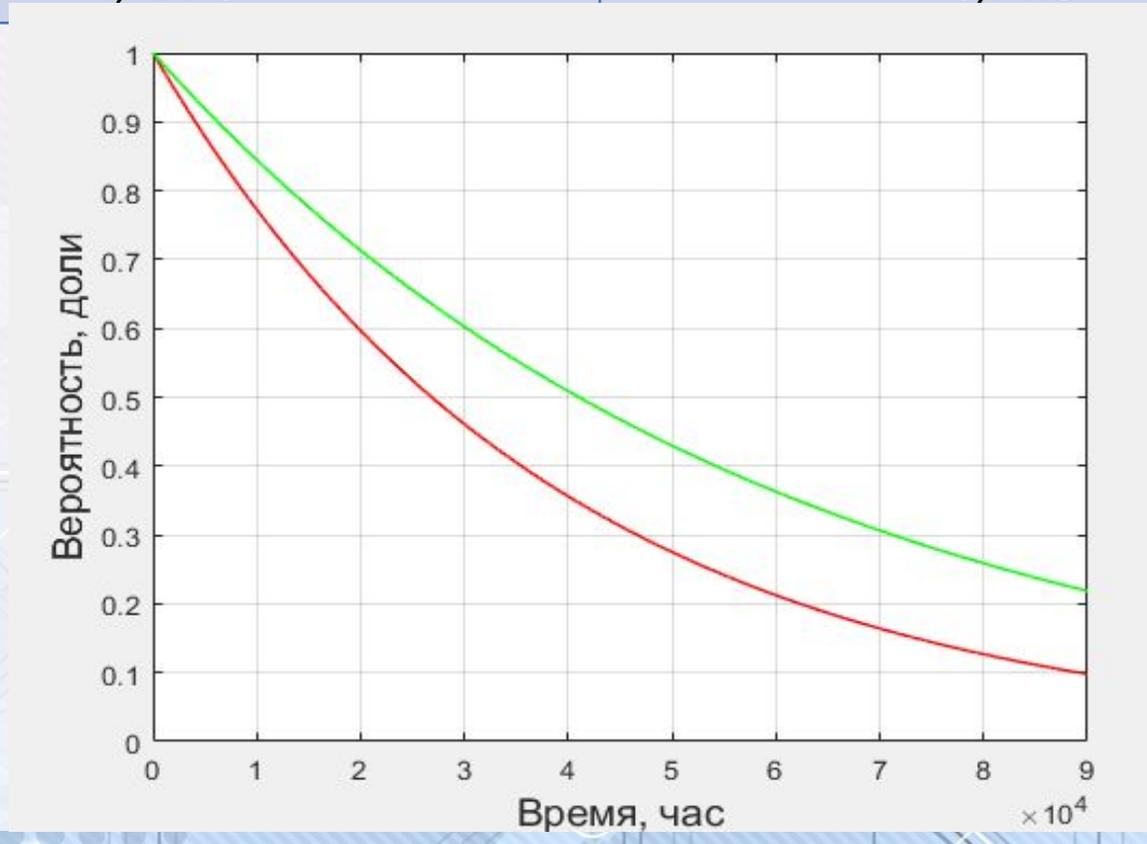
Вероятность безотказной работы:

$$P(t) = e^{-\lambda t} = e^{-1,68 \cdot 10^{-5} \cdot 59187} = 0,368$$



Сравнение показателей надежности

С изначальными тех. средствами	С рекомендованными тех. средствами
4,42 лет	6,7 лет





Определение уровня автоматизации

Расчет уровня автоматизации системы составил:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^{12} \alpha_i \cdot K_i}{\sum \alpha_i} = \frac{\alpha_1 \cdot K_1}{8,3} + \frac{\alpha_3 \cdot K_3}{8,3} + \frac{\alpha_4 \cdot K_4}{8,3} + \frac{\alpha_5 \cdot K_5}{8,3} + \frac{\alpha_7 \cdot K_7}{8,3} + \frac{\alpha_8 \cdot K_8}{8,3} + \frac{\alpha_{10} \cdot K_{10}}{8,3} + \frac{\alpha_{11} \cdot K_{11}}{8,3} +$$
$$+ \frac{\alpha_{12} \cdot K_{12}}{8,3} = \frac{0,9 \cdot 0,69}{8,3} + \frac{0,85 \cdot 0,7}{8,3} + \frac{0,73}{8,3} + \frac{0,92 \cdot 0,85}{8,3} + \frac{0,7 \cdot 0,9}{8,3} + \frac{0,8 \cdot 0,8}{8,3} + \frac{0,9}{8,3} +$$
$$+ \frac{0,8 \cdot 0,7}{8,3} + \frac{1 \cdot 0,9}{8,3} = 0,074 + 0,071 + 0,087 + 0,094 + 0,094 + 0,075 + 0,077 + 0,067 + 0,108 = 0,747$$

74.7%

В результате проведенного исследования и анализа, были выполнены следующие задачи:

- ✓ Исследована функциональная схема автоматизации объекта;
 - ✓ Исследован технологический процесс установки;
 - ✓ Проведен сравнительный анализ технических средств нижнего уровня;
 - ✓ Проведен сравнительный анализ технических средств среднего уровня;
 - ✓ Проведен сравнительный анализ программного обеспечения верхнего уровня (SCADA - систем);
 - ✓ Оценена надежность и уровень автоматизации системы;
- Цель работы была достигнута.



university

Тюменский
индустриальный
университет

СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ !

