

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ
ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
(ФГБОУ ВО «МГУТУ ИМЕНИ. К. Г. РАЗУМОВСКОГО (ПКУ)»)**

СИБИРСКИЙ КАЗАЧИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра проектирования и автоматизации производств

**ПРЕЗЕНТАЦИЯ
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
НА ТЕМУ:**

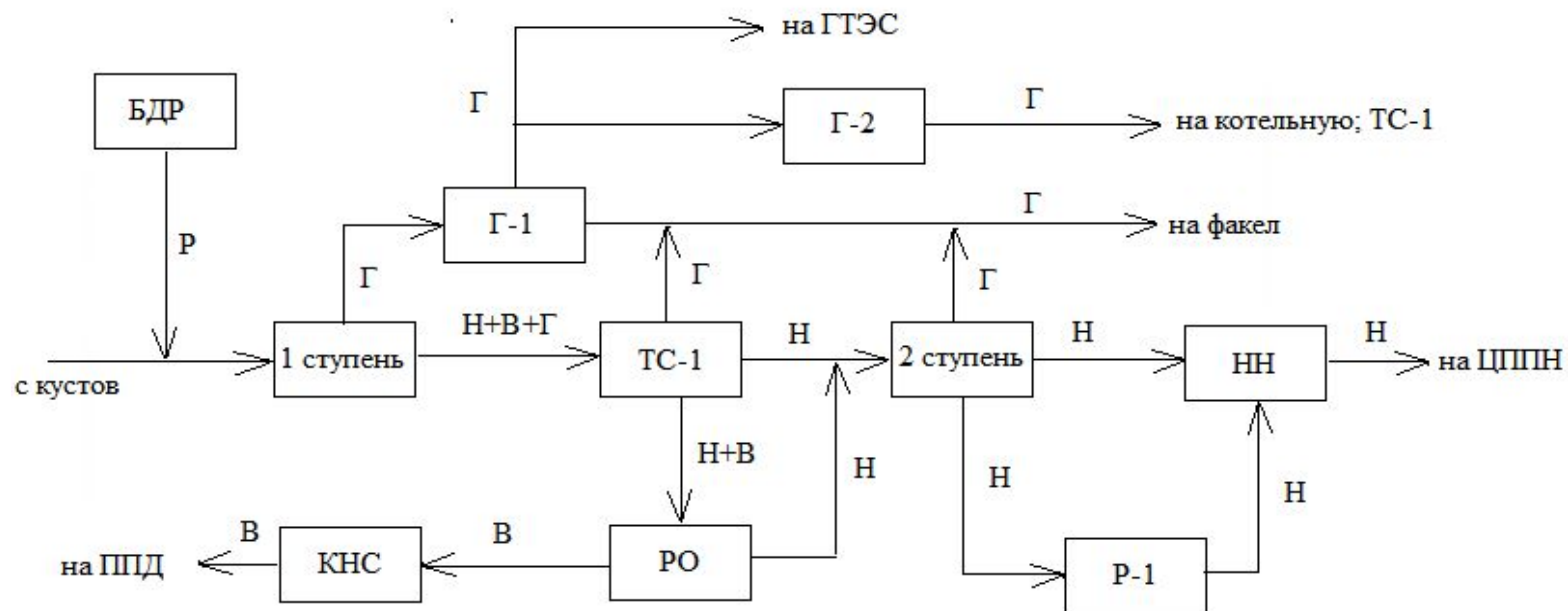
***« Модернизация автоматизированной системы регулирования расхода реагента на
установке БДР-25/2 дожимной насосной станции
ОАО "Сургутнефтегаз" »***

Автор ВКР: Д. А. Иванов

Руководитель работы: к.т.н., доцент

Е. И. Пастухова

Структурная схема технологического процесса подготовки нефти на ДНС



БДР - блок дозирования реагента;

1 ступень – первая ступень сепарации;

2 ступень – вторая ступень сепарации;

ТС-1 – трехфазный сепаратор «Хиттер-Триттер» фирмы «SIVALLS»;

НН – нефтенасосная станция;

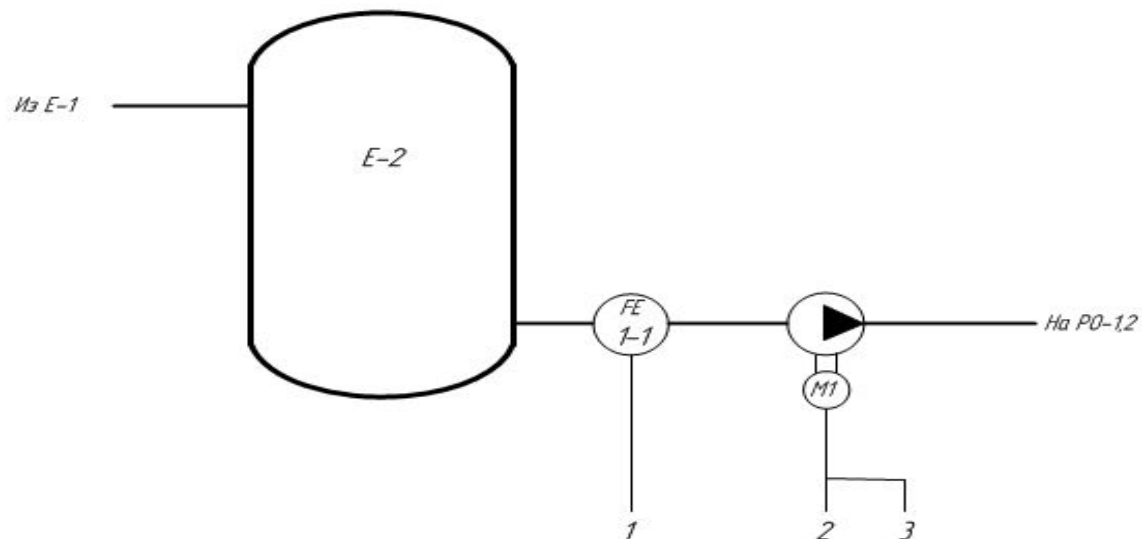
Р-1- аварийный резервуар;

РО – резервуар-отстойник;

КНС – кустовая насосная станция;

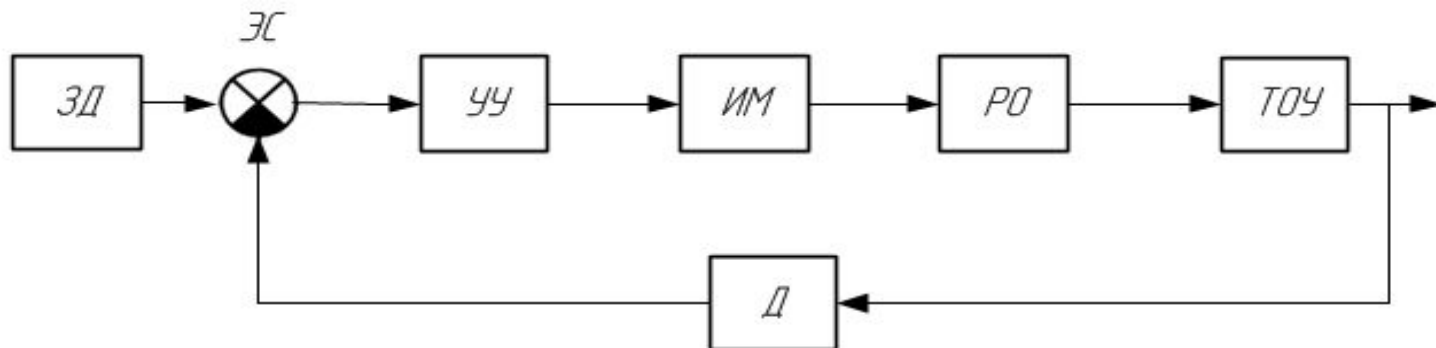
Г-1, Г-2 – газовый сепаратор.

Схема АСР расхода реагента установки БДР-25/2



Приборы по месту		1	2	3
		FT 1-2	FY 1-3	NS 2-1
Система управления Segrelics-SMH	Ввод сигналов от датчиков	○	○	○
	Регулирование	○	○	○
	Управление	○	○	○
	Защита	○	○	○
	Сигнализация	○	○	○
АРМ оператора	Отображение сигналов	○	○	○
	Регистрация	○	○	○
	Задание параметров	○	○	○
	Дистанционное управление	○	○	○

Структурная схема АСР расхода реагента установки БДР-25/2



ЗД — задатчик — управляющий вычислительный комплекс АРМ оператора;

*ЭС — элемент сравнения — программируемый логический контроллер Segnetics-SMH;
УУ — управляющее устройство — автоматический регулятор и преобразователь частоты электрического тока VFD-E "DELTA ELECTRONICS"*

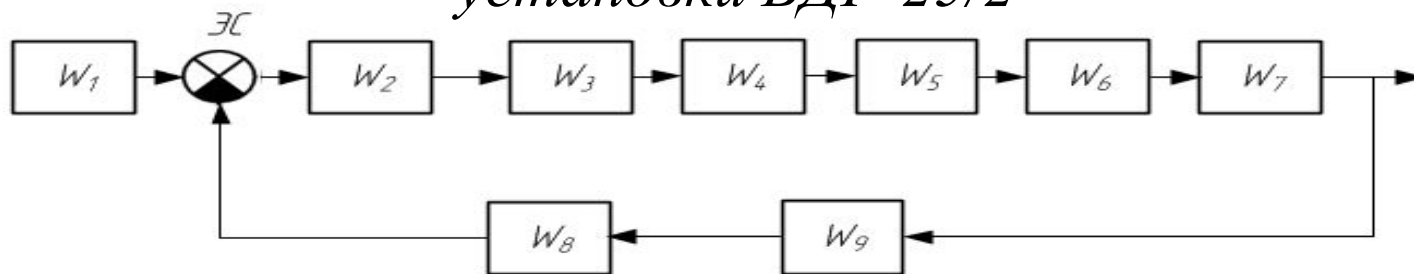
ИМ — исполнительный механизм — асинхронный двигатель трехфазный АИМ-63 В4;

РО — регулирующий орган — агрегат блочный электронасосный дозировочный плунжерный БНД 63/25;

ТОУ — технологический объект управления — установка БДР-25/2;

Д — датчик расхода — ротаметр ЭМИС-МЕТА 215Г.

Алгоритмическая схема АСР расхода реагента установки БДР-25/2



Задающий элемент описывается пропорциональным звеном с передаточной функцией:

$$W_1(p) = 1$$

Регулятором расхода является ПИД-регулятор с передаточной функцией:

$$W_2(p) = 5,4526 + \frac{1}{0,3941p} + 5,0976p$$

ПЧ описывается апериодическим звеном первого порядка с передаточной функцией:

$$W_3(p) = \frac{19}{0,007p + 1}$$

ИМ описывается апериодическим звеном первого порядка с передаточной функцией:

$$W_4(p) = \frac{7,9}{0,15p + 1}$$

Редуктор описывается безынерционным звеном с передаточной функцией:

$$W_5(p) = 0,013$$

РО описывается апериодическим звеном первого порядка с передаточной функцией:

$$W_6(p) = \frac{0,6}{0,01p + 1}$$

ТОУ описывается апериодическим звеном первого порядка с передаточной функцией:

$$W_7(p) = \frac{0,02368p^4 - 0,01262p^3 + 0,02199p^2 - 0,0187p + 0,006062}{p^5 + 0,9946p^4 + 1,512p^3 + 0,5935p^2 + 0,117p + 0,006312}$$

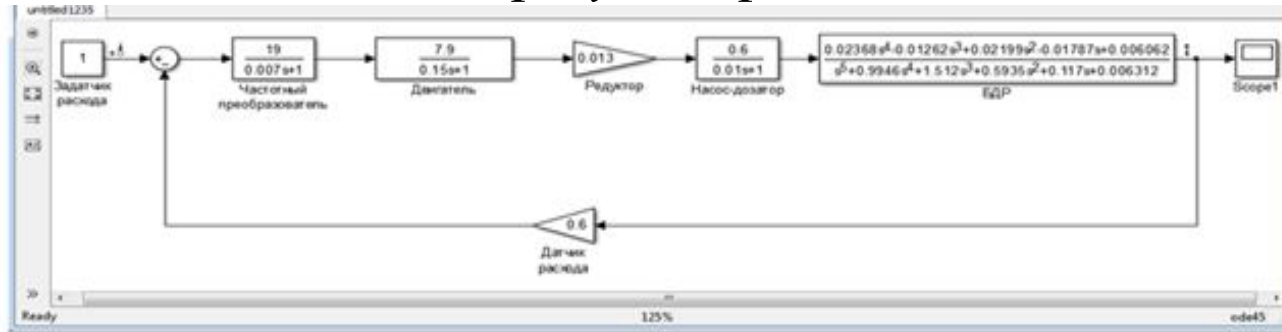
Датчик расхода описывается пропорциональным звеном с передаточной функцией:

$$W_8(p) = 0,6$$

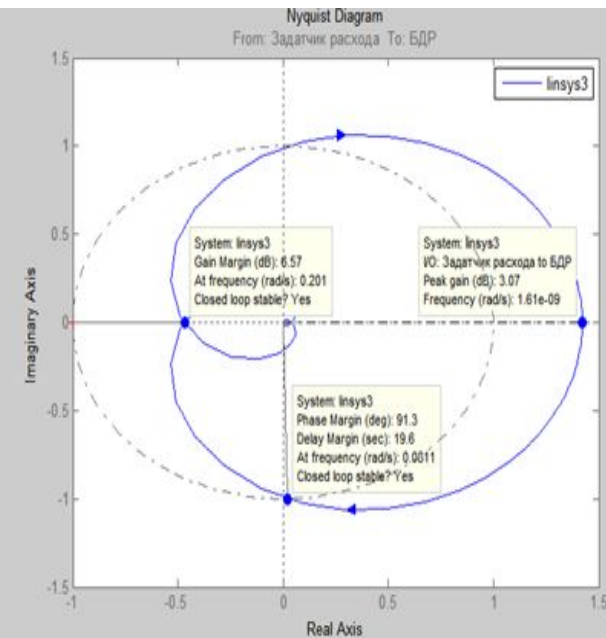
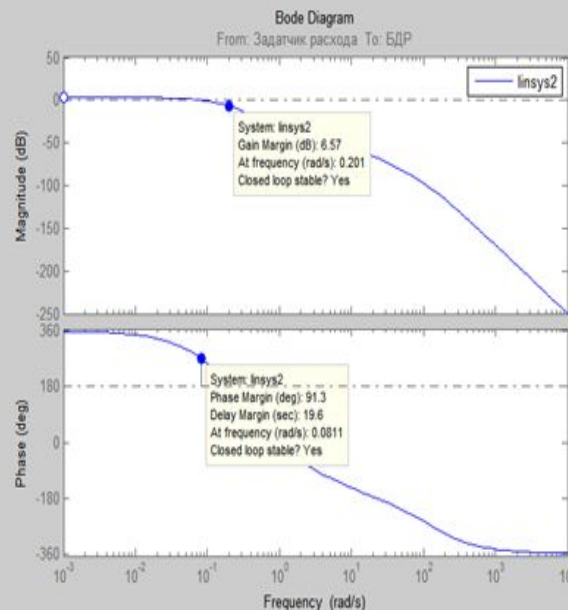
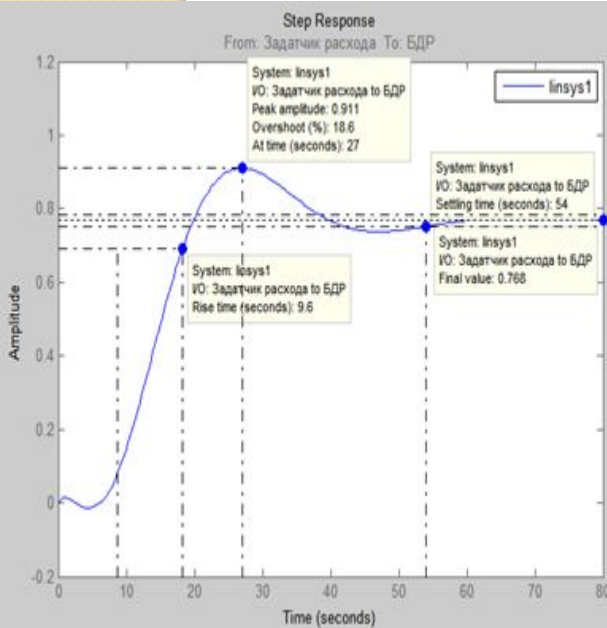
Нормирующий преобразователь описывается пропорциональным звеном с передаточной функцией:

$$W_9(p) = 1,67$$

Математическая модель АСР расхода в обозначениях SIMULINK без регулятора



Показатели качества регулирования

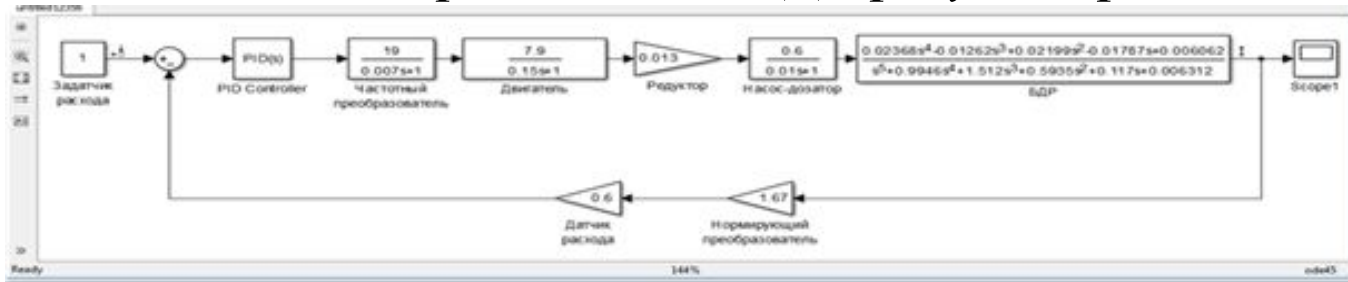


Переходная характеристика АСР расхода реагента

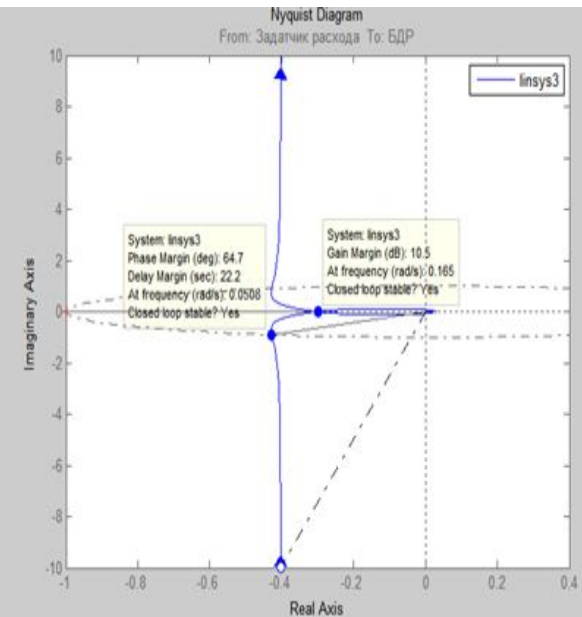
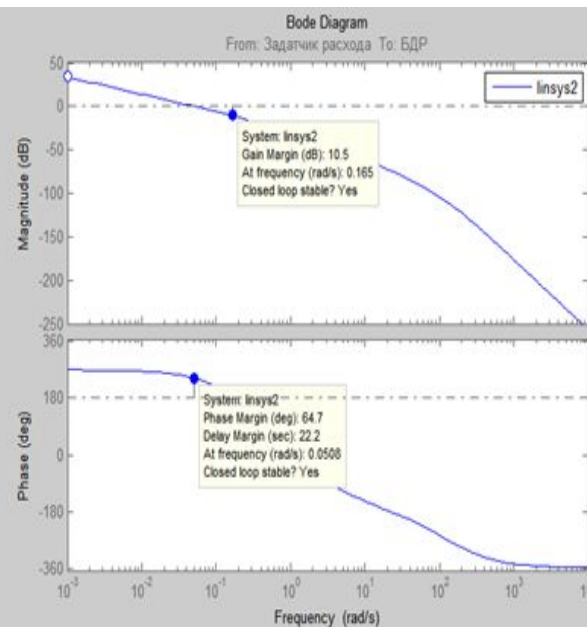
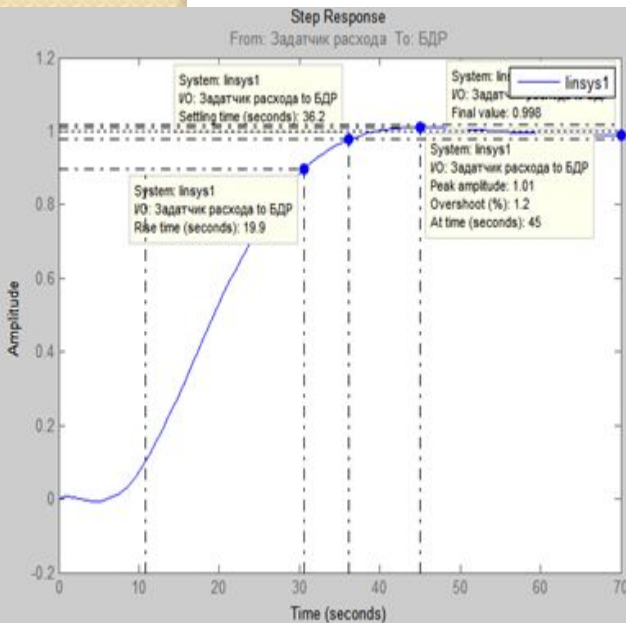
ЛАХ и ЛФХ АСР расхода реагента

АФЧХ АСР расхода реагента

Математическая модель АСР расхода в обозначениях SIMULINK с оптимизированным ПИД - регулятором



Показатели качества регулирования



Переходная характеристика АСР расхода реагента

ЛАХ и ЛФХ АСР расхода реагента

ЛАХ и ЛФХ АСР расхода реагента

*Параметры полученные до и после введения
ПИД - регулятора*

<i>Параметр</i>	<i>Значение до ввода регулятора</i>	<i>Значения после ввода регулятора</i>
<i>Статическая ошибка, %</i>	<i>23,2</i>	<i>0,2</i>
<i>Перерегулирование, %</i>	<i>18,6</i>	<i>1,2</i>
<i>Время регулирования, сек.</i>	<i>54</i>	<i>36,2</i>
<i>Запас устойчивости по амплитуде, дБ</i>	<i>6,57</i>	<i>10,5</i>
<i>Запас устойчивости по фазе, град.</i>	<i>91,3</i>	<i>64,7</i>

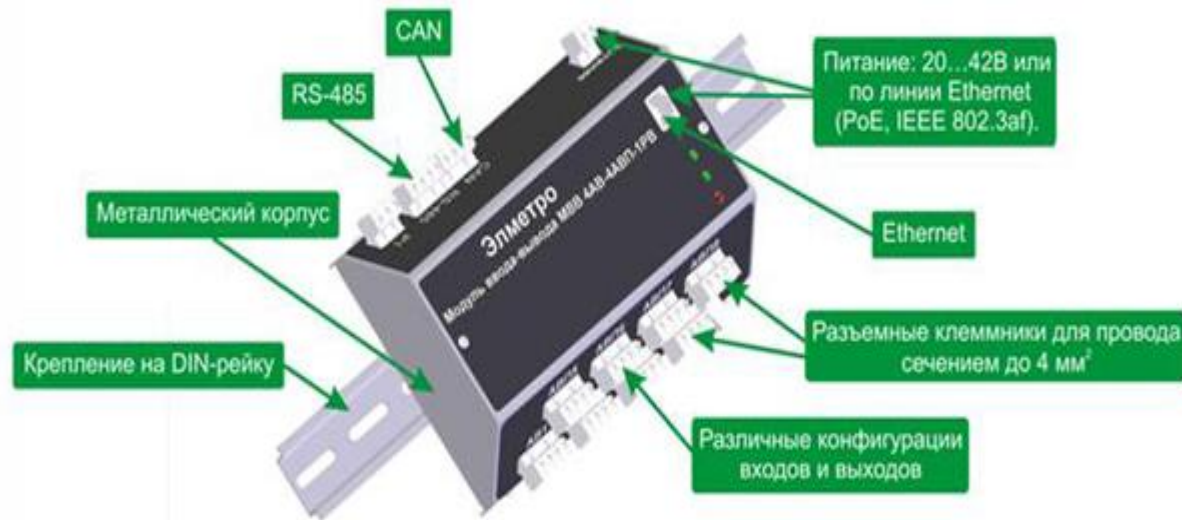
Технические средства автоматизации



Ротаметр ЭМИС-МЕТА 215Г



Преобразователь частоты VFD-E



Модуль Элметро MBV

Данная модернизация произведена, в целях повышения степени автоматизации, уменьшении влияния человеческого фактора, обеспечения оптимального расхода реагента, соблюдая требуемые критерии качества процесса обезвоживания нефти и с целью улучшения режима работы оборудования .

Также был исключен непосредственный контакт обслуживающего персонала с измеряемой агрессивной средой.

Произведен экономический расчет модернизации автоматизированной системы регулирования.