

**Департамент образования Вологодской области
БПОУ ВО «Череповецкий химико-
технологический колледж»**

**Тема ВКР: Модернизация системы
автоматизации в производстве
экстракционной фосфорной кислоты
участка №2 АО «Апатит»**

Исполнитель: Острецов Н.С.

**Руководитель ВКР: Кузнецова Н.Г., преподаватель БПОУ
ВО «ЧХТК»**

17.06.2021г. ООО «Инфраструктура ТК»

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВКР

Целью выпускной квалификационной работы является разработка способа повышения надёжности системы автоматизации.

Задачи:

- изучить основные этапы производства экстракционной фосфорной кислоты;
- выполнить анализ объекта автоматизации на этапе получения продукционной кремнефтористоводородной кислоты;
- изучить нормативно-техническую документацию на средства автоматизации;
- изучить нормативную документацию на системы автоматизации;
- разработать схемы автоматизации;
- рассчитать регулирующий орган;
- рассчитать и проанализировать технико-экономические показатели;
- ознакомиться с охраной труда.

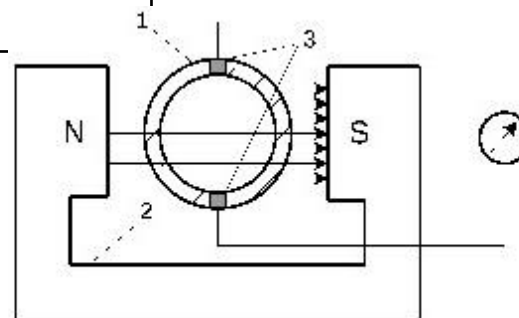
Специальная часть

Технические характеристики электромагнитных расходомеров

Технические характеристики	Электромагнитный расходомер ADMAG AXF100G Yokogawa	Электромагнитный расходомер ПИТЕРФЛОУ РС	Электромагнитный расходомер KFL-DC MAG1000
Напряжения питания	24 В DC	12...13,2 В DC	20...36 В DC
Класс точности	$\pm 0,35$	± 1	$\pm 0,5$
Выходной сигнал	4-20 мА	4-20 мА	4-20 мА
Наработка на отказ	100000 ч	80000 ч	70000 ч
Срок	12 лет	10 лет	



Внешний вид электромагнитного расходомера Yokogawa ADMAG AXF100G



Устройство электромагнитного расходомера: 1-катушки возбуждения; 2-электрод; 3-трубопровод из неферромагнитной стали

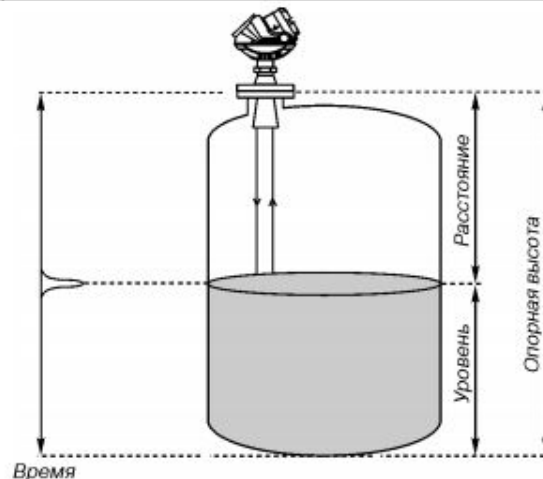
Специальная часть

Технические характеристики бесконтактного радарного уровнемера

Технические характеристики	Бесконтактный уровнемер Rosemount 5400
Напряжения питания	16-42,4 В DC
Диапазон измерений	0,4-35м
Выходной сигнал	4-20 мА
Погрешность	± 3 мм
Межповерочный интервал	2 года



**Внешний вид
бесконтактного
радарного уровнемера
Rosemount 5400**



**Принцип работы бесконтактного
радарного уровнемера**

Расчет регулирующего органа

Расчет регулирующего органа был произведен по ГОСТ 16443–70 “Устройства исполнительные. Методы расчета пропускной способности, выбора условного прохода и пропускной характеристики” и ГОСТ 14238 “Устройства исполнительные односедельные средних размеров ГСП. Типы и основные параметры”

Максимальный объёмный расход Q_{\max} , м³/ч:
165

Перепад давлений при максимальном расходе ΔP_{\min} , кгс/см²: 2,51

Температура до исполнительного устройства t_1 , °С: 23

Удельный вес γ , гс/см²: 1

Абсолютное давление до исполнительного устройства P_1 , кгс/см²: 10,813

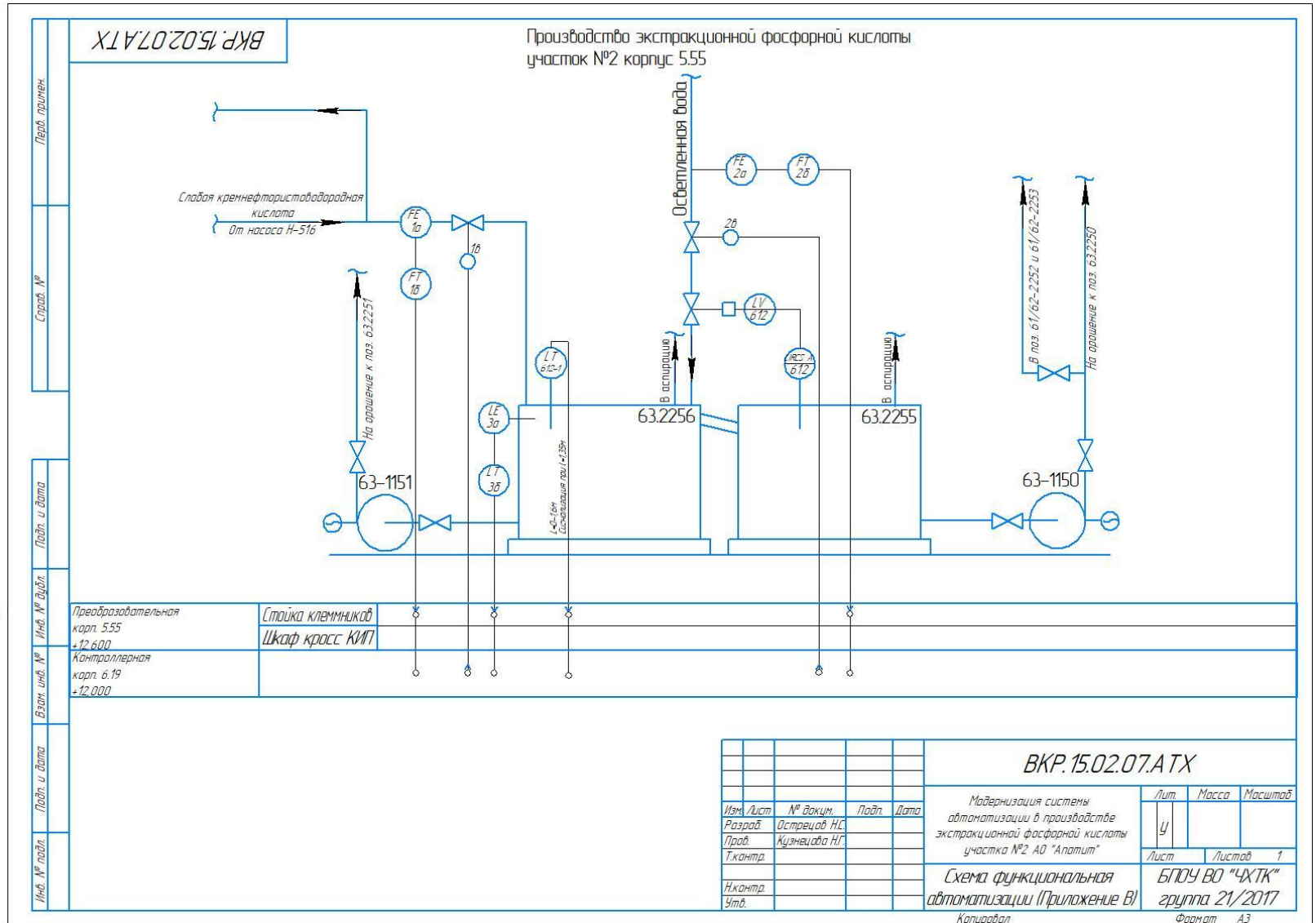
Давление воды после исполнительного устройства при 23°С $P_{\text{п}}$, кгс/см²: 5,33

После проведенных расчетов выбрано односедельное исполнительное устройство условным проходом $D_y = 100$ мм и $K_{vy} = 125$ м³/ч



**Внешний вид
регулирующего клапана
ВКСР**

Специальная часть



Система автоматизации после модернизации

Экономическая часть

Основные показатели экономической эффективности модернизации

Показатели	Единицы
Инвестиции	468 938,94 руб.
Чистая прибыль	83 020,1 руб.
Чистый дисконтный доход	6 351,106 руб.
Индекс рентабельности	1,013
Срок окупаемости	5,929 лет

Охрана труда



- 1 Общие требования охраны труда;**
- 2 Требования охраны труда перед началом работы;**
- 3 Требования охраны труда во время работы;**
- 4 Требования охраны труда по окончании работ.**

Заключение

1. Во введении были поставлены задачи и цель;
2. В технологической части описаны основные этапы производства экстракционной фосфорной кислоты;
3. В специальной части был проведен анализ системы автоматизации получения продукционной кремнефтористоводородной кислоты. Разработаны технические решения;
4. В экономической части был произведен расчет экономической эффективности модернизации системы автоматизации;
5. В разделе охране труда были изучены основные требования к работе слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Спасибо за внимание!