МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ

ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Агроэнергетический факультет

Кафедра АСУП

Курсовой проект

по дисциплине «Системы автоматизации сельскохозяйственного производства»

Вариант № 26

Тема: «Разработка системы автоматизации станции водоснабжения поселка»

Студент4курса 9а группы

/ Иванов Е.А. /

(личная подпись) (ФИО)

*Шифр зачетной книжки*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель

/ Петрова Е.С. /

(личная подпись) (ФИО)

Минск, 2021

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования

«Белорусский государственный

аграрный технический университет»

Агроэнергетический факультет

Специальность 1-5301 01 - 09

(шифр)

«Утверждаю»

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / /

(личная подпись) (ФИО)

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на курсовое проектирование**

по дисциплине «Системы автоматизации сельскохозяйственного производства»

Студенту\_\_\_\_Иванову Е.А.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Тема проекта «Разработка системы автоматизации станции водоснабжения поселка», \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

вариант\_\_26\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Утверждена приказом по БГАТУ №\_\_\_\_\_от\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Срок сдачи студентом законченного проекта\_\_\_\_\_\_\_\_до\_31.03.2021\_\_\_\_

3. Исходные данные к проекту:

1. задание;\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. научная литература по теме проекта;\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. описание изобретений по теме проекта;\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. ПУЭ;\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
5. ГОСТы и другие нормативные материалы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Перечень подлежащих разработке вопросов:

Введение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 Технологические требования к процессу водоснабжения и анализ вариантов реализации системы автоматизации насосной станции

2 Определение структуры системы автоматизации, выбор технических средств автоматизации

3 Разработка схемы питающей и распределительной сети

4 Разработка алгоритма, структуры и программы управления

5 Моделирование САР

6 Разработка средств визуализации управления

7 Разработка полной принципиальной схемы управления

8 Расчет надежности системы автоматизации. Средства обеспечения надежности

9 Разработка щита автоматики

10 Разработка монтажной документации

Заключение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. Перечень графического материала

1. Схема автоматизации

2. Принципиальная схема питающей и распределительной сети

3. Полная принципиальная электрическая схема управления

4. Общий вид щита автоматики

5. Монтажная документация (таблицы соединений, таблицы подключений, схема соединений внешних проводок)

6. Календарный график работы над всем проектом на весь период проектирования

25% проекта (вопросы 1-2 и чертеж 1) –\_\_15.02.2021\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

50% проекта (вопросы 3-7 и чертеж 2, 3) –\_\_27.02.2021\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

75% проекта\_(вопрос 8-9 и чертеж 4) –\_\_\_\_\_12.032021\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

100% проекта (вопрос 10, заключение и документация 5)–\_\_30.03.2021\_\_\_\_\_\_

Дата выдачи задания «\_1\_\_» \_\_\_\_02\_\_\_ 2021 г. Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись)

Задание принял к проектированию «\_1\_\_» \_\_02\_\_\_\_\_\_\_ 2021г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись)



#### Реферат

Курсовой проект выполнен в объеме:

пояснительная записка на 51 страницах, таблиц – 7, рисунков – 17;

графическая часть на 19 листах, в том числе формата А2 – 1, формата А3 – 1, формата A4– 17 листов;

18 источников.

Ключевые слова: автоматизация, водоснабжение, насос, система автоматического управления, контроллер, панель оператора.

В данной работе выбрано оборудование системы водоснабжения поселка; проанализированы требования к процессу управления погружными и подающим насосом; определен объем автоматизации и структура САУ; разработана программа и предложен вариант визуализации управления насосной станцией водоснабжения поселка. Разработаны схема автоматизации, полная принципиальная схема управления, программа управления, монтажная документация и документация на щит автоматизации. Рассчитана надежность системы автоматизации.

Содержание

[Введение 7](#_Toc83802018)

[1 Технологические требования к процессу водоснабжения и анализ вариантов реализации системы автоматизации насосной станции 8](#_Toc83802019)

[2 Определение структуры системы автоматизации, выбор технических средств автоматизации 12](#_Toc83802020)

[3 Разработка схемы питающей и распределительной сети 17](#_Toc83802021)

[3.1 Характеристика электроснабжения насосной станции 17](#_Toc83802022)

[3.2 Расчет электрических нагрузок 17](#_Toc83802023)

[3.3 Выбор аппаратуры управления и защиты 18](#_Toc83802024)

[3.4 Расчет сечений проводов и кабелей 22](#_Toc83802025)

[3.5 Решения по конфигурации питающей и распределительной сетей 24](#_Toc83802026)

[4 Разработка алгоритма, структуры и программы управления 25](#_Toc83802027)

[5 Моделирование САР 35](#_Toc83802028)

[6 Разработка средств визуализации управления 40](#_Toc83802029)

[7 Разработка полной принципиальной схемы управления 42](#_Toc83802030)

[8 Расчет надежности САУ. Средства обеспечения надежности 43](#_Toc83802031)

[9 Разработка щита автоматики 45](#_Toc83802032)

[10 Разработка монтажной документации 48](#_Toc83802033)

[Заключение 49](#_Toc83802034)

[Список использованных источников 50](#_Toc83802035)

**Введение**

Автоматизация насосных установок позволяет повышать надежность и бесперебойность водоснабжения, уменьшать затраты труда и эксплуатационные расходы, размеры регулирующих резервуаров[1].

На автоматических насосных станциях все операции пуска и остановки агрегатов, а также контроль за состоянием оборудования проводятся в установленной последовательности автоматическими устройствами без участия человека. Автоматизировано и включение резервных агрегатов при аварийном выключении рабочих установок. Автоматически с помощью приборов и реле осуществляется также контроль за основными параметрами работы станции, давлением в напорных трубопроводах, вакуумом (или давлением) во всасывающих линиях, температурой подшипников и т. п. Кроме того, предусматривается защита установок от перегрузок, короткого замыкания и других неполадок. При неполадках в работе оборудования срабатывает реле защиты и агрегат выключается из работы. Последующее включение его блокируется и становится возможным только после устранения неполадок.

Поэтому в курсовом проекте ставиться цель – предложить систему автоматизации (СА) насосной станции, которая обеспечит требуемые режимы функционирования насосов, полную автоматизацию насосной станции, безопасность ее работы. Для этого необходимо проанализировать требования к СА, уяснить возможные режимы оборудования, предложить рациональный объем автоматизации насосной станции, алгоритм управления, реализовать алгоритм управления с помощью микропроцессорных средств, рассчитать надежность СА и оформить проектную документацию.