

ФАКУЛЬТЕТ Машиностроительный

КАФЕДРА Интеллектуальные и мехатронные системы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

А.В. Гулай

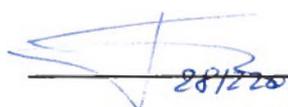
« 12 » 2021 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Разработка мехатронного модуля для автоматизации  
управления мостовым краном

Специальность 1-55 01 03 Компьютерная мехатроника

Обучающийся  
группы 30309116  
(подпись, дата)

 28/12/2020 Литовчук Д.Ю.

Руководитель проекта  
(подпись, дата)

 28/12/2020 Костюк И.Р.

Консультанты  
по разделу экономики  
(подпись, дата)

 28/12/2020 Насонова И.В.

по разделу охраны труда  
(подпись, дата)

 28/12/2020 Пантелеенко Е.Ф.

по электронной презентации  
(подпись, дата)

 15.01.2021 Полинкова Е.В.

по переводу научно-технической литературы  
(подпись, дата)

 28/12/2020 Безнис Ю.В.

Ответственный за нормоконтроль  
(подпись, дата)

 16.01.2021 Волкова З.Н.

Объем дипломного проекта:  
расчетно-пояснительная записка – 70 страниц;  
графическая часть - 8 листов;  
магнитные (цифровые) носители – 1 единица.

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 78 с., 19 ил., 27 табл., 21 источник,  
БЛОК УРПАВЛЕНИЯ, ЧАСТОТНЫЙ ПРИВОД, ПРОМЫШЛЕННЫЙ  
КОНТРОЛЛЕР, КОММУНИКАЦИОННЫЙ БЛОК, ОПЕРАТОРСКИЙ  
ИНТЕРФЕЙС, СИГНАЛЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Модернизация системы управления мостовым краном на базе программируемого логического контроллера.

*Объект разработки* – мостовой кран на базе программируемого логического контроллера

*Цель работы* – разработка системы автоматического управления мостовым краном-  
Разработана структурная схема системы и объекта управления. Произведен выбор следующих типов модулей: модуль центрального процессора, модулей ввода дискретных сигналов, модулей вывода дискретных сигналов, модулей ввода аналоговых сигналов, интерфейсно модуля и коммуникационного процессора.

*Сфера применения.* Разработанная система может применяться в складских помещениях, относящихся к механическим или ремонтно-механическим цехам.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....  | 9  |
| 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР.....  | 10 |
| 1.1 Назначение, принцип работы, характеристика объекта<br>управления.....       | 12 |
| 1.2 Программируемые логические контроллеры SIMATIC S7-<br>400.....              | 12 |
| 2 РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ.....  | 18 |
| 3 РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ.....   | 20 |
| 3.1 Выбор программируемого логического<br>контроллера.....                      | 20 |
| 3.2 Выбор частотных преобразователей.....                                       | 22 |
| 3.2.1 Выбор частотного преобразователя для основного устройства<br>подъема..... | 23 |
| 3.2.2 Выбор частотного преобразователя для устройств<br>перемещения.....        | 24 |
| 3.3 Выбор драйвера шагового двигателя для устройства поворота.....              | 25 |
| 3.4 Выбор датчиков положения.....   | 25 |
| 3.5 Выбор панели оператора.....   | 30 |
| 3.6 Выбор весоизмерительного модуля.....  | 32 |
| 3.6 Выбор блока питания.....  | 34 |
| 4 ПОРЯДОК РАБОТЫ МОСТОВОГО КРАНА.....   | 37 |
| 5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДИПЛОМНОГО<br>ПРОЕКТА.....                  | 39 |
| 5.1 Определение договорной цены НИОКР.....                                      | 39 |
| 5.2 Затраты на материалы для разработки опытного образца.....                   | 40 |
| 5.3 Основная заработная плата.....  | 41 |
| 5.4 Дополнительная заработная плата.....  | 42 |
| 5.5 Отчисления в фонд социальной защиты.....                                    | 42 |
| 5.6 Затраты на электроэнергию.....  | 43 |
| 5.7 Прочие расходы.....   | 44 |
| 5.8 Накладные расходы.....  | 45 |
| 5.9 Затраты на материалы для изготовления опытного образца.....                 | 45 |
| 5.10 Определение плановой калькуляции себестоимости НИОКР.....                  | 46 |
| 5.11 Определение отпускной цены изделия.....                                    | 47 |
| 5.12 Расчет годовых эксплуатационных расходов.....                              | 52 |
| 5.13 Техничко-экономические показатели проекта.....                             | 54 |
| 6 ОХРАНЕ ТРУДА .....  | 58 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....   | 68 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....   | 69 |

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) Абрамович, И.И. Грузоподъемные краны промышленных предприятий: Справочник / И.И.Абрамович, В.Н.Березин, А.Г.Яуре. М.: Машиностроение, 1989.
- 2) Александров, М.П. Подъемно-транспортные машины / М.П.Александров. М.: Высш. школа, 1985.
- 3) Борисов, Ю.М. Электрооборудование подъемно-транспортных машин / ЮМБорисов, ММСоколов. М: Машиностроение, 1971.
- 4) Парр Э. Программируемые контроллеры: руководство для инженера Э. Парр; пер. 3-го англ. изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
- 5) Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК. Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2002.
- 6) Данченко В. Н., Коликов А. П., Романцев Б. А., Самусев С. В. Технология трубного производства. М.: Интернет инжиниринг, 2002;
- 7) Михайлов Е.П., Денисенко Т.А. «Методические указания к выполнению курсового проекта по курсу «Локальные системы автоматизи»; ОГПУ 1997;
- 8) Михайлов Е.П., Денисенко Т.А. «Методические указания по применению контроллеров семейства SIMATIC»;
- 9) Андреев, Е.Б. SCADA-системы: взгляд изнутри/ Андреев Е.Б., Куцевич Н.А., Синенко О.В. – РТСофт, 2004. – 176с.
- 10) Нефтегазовое строительство – Москва, Омега-Л, 2005. -774с.
- 11) Деменков, Н.П. SCADA-системы как инструмент проектирования АСУ ТП 2005. – 328с.
- 12) Нормы технического проектирования магистральных газопроводов // СТО ГАЗПРОМ 2-3.5-051-2006
- 13) Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа: 15.03.2018.
- 14) IPC2U - Промышленная автоматизация [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.ipc2u.ru/>. – Дата доступа: 15.03.2018.
- 15) Бабук И.М. Экономика предприятия: учеб.пособие для студентов технических специальностей /И.М.Бабук. –Мн.: «ИВЦ Минфина», 2006. – 327с.
- 16) Карпей Т.В. Экономика, организация и планирование промышленного производства: Уч.пособие, 4е изд. испр. и доп.- Мн.; 2004.- 328с.
- 17) Катасонов В.Ю. Инвестиционный потенциал экономики: механизмы формирования и использования/ В.Ю. Катасонов. – М.: Анкид, 2005.-325 с.
- 18) Электроустановки во взрывоопасных зонах: Практ. пособие /М.П. Слука, Л.М. Ковалев, В.С. Ермаков, О.М. Пацко. – Мн: БОИМ, 2001.
- 19) Охрана труда в электроэнергетике: практ. пособие / Г.Ф. Куценко

– Мн: Дизайн ПРО, 2005.

20) Правила устройства электроустановок. 6-е издание. Гомель.- 2001

21) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Гомель. - 2001