

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Работа выполнена в СКБ «Промышленная робототехника»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭУ

  
(подпись) А.С. Гудим  
« 10 » 06 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела ОНИПКРС

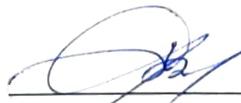
  
(подпись) В.В. Солецкий  
« 10 » 06 2022 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
(подпись) С.П. Черный  
« 10 » 06 2022 г.

**Многокаскадный нечеткий регулятор для управления  
электроприводом постоянного тока малой мощности  
Комплект документации на управляющую программу для  
автоматизированной/роботизированной системы**

Руководитель проекта

  
10.06.2022  
(подпись, дата)

С.П. Черный

Ответственный исполнитель

  
31.05.2022  
(подпись, дата)

Д.Ю. Облогин

Комсомольск-на-Амуре 2022

## Карточка проекта

<b>Название</b>	Многокаскадный нечеткий регулятор для управления электроприводом постоянного тока малой мощности
<b>Тип проекта</b>	<i>учебная работа</i>
<b>Исполнители</b>	<i>Д.Ю. Облогин – 8МРб-1</i>
<b>Срок реализации</b>	<i>02, 2022- 05, 2022.</i>

/

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



## ЗАДАНИЕ

### на разработку

Выдано студентам: Д.Ю. Облогину – 8МРб-1

Название проекта: Многокаскадный нечеткий регулятор для управления электроприводом постоянного тока малой мощности

Назначение: Гибкое изменение законов регулирования в системе подчиненного регулирования для учета критерия энергоэффективности

Область использования: объекты энергетической сферы

Функциональное описание устройства:

Иерархическая структура, в которой простейшие интеллектуальные модули находятся под управлением внешнего переключающего устройства позволяющего перестраивать процедуры управления системой электропривода постоянного тока

Оборудование, для которого разрабатывается программа:

Электропривод ПЛ-072

Требования: реализация развитой интеллектуальной системы управления электроприводом постоянного тока малой мощности на базе простейших программируемых логических контроллеров, связанных между собой и учитывающих как быстродействие объекта регулирования, так и изменение законов регулирования с учетом энергоэффективности

План работ:

Наименование работ	Срок
Моделирование системы электропривода	<i>Февраль.2022</i>
Программирование модулей внутреннего каскада	<i>Март.2022</i>
Программирование внешнего управляющего устройства	<i>Апрель.2022</i>
Реализация суммирующего модуля	<i>Май.2022</i>

Комментарии:

---

Перечень графического материала:

1. Структурные и функциональные схемы объекта управления и регуляторов
2. Блок-алгоритмов управления системой электропривода малой мощности
3. Имитационная модель многодвигательной системой

Руководитель проекта

 10.06.2022  
(подпись, дата)

*С.П. Черный*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



## ПАСПОРТ

Управляющей программы для  
автоматизированной/роботизированной системы  
«Многокаскадный нечеткий регулятор для управления  
электроприводом постоянного тока малой мощности»

Руководитель проекта

  
10.06.2022  
(подпись, дата)

С.П. Черный

Ответственный исполнитель

  
31.05.2022  
(подпись, дата)

Д.Ю. Облогин

Комсомольск-на-Амуре 2022

## Содержание

1	Общие положения .....	7
1.1	Наименование программы .....	7
1.2	Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы.....	7
1.3	Перечень организаций, участвующих в разработке системы .....	7
1.4	Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах .....	8
2	Описание программы.....	9
2.1	Общие сведения .....	9
2.2	Функциональное назначение программы.....	9
2.3	Описание логической структуры .....	9
2.4	Используемые технические средства .....	9
2.5	Вызов и загрузка .....	9
2.6	Входные данные (при наличии) .....	9
2.7	Выходные данные (при наличии).....	9
3	Руководство оператора .....	10
3.1	Назначение программы; .....	10
3.2	Условия выполнения программы;.....	10
3.3	Выполнение программы;.....	10
3.4	Сообщения оператору .....	10
	ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	11
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	12

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ИЛ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		6

## **1 Общие положения**

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основной структурой, особенностями и правилами эксплуатации управляющей программы «Многокаскадный нечеткий регулятор для управления электроприводом постоянного тока малой мощности» (далее «программа»).

Паспорт входит в комплект поставки программы. Перед запуском программы внимательно изучите правила ее эксплуатации.

### **1.1 Наименование программы**

Полное наименование программы – «Многокаскадный нечеткий регулятор для управления электроприводом постоянного тока малой мощности».

### **1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы**

Создание программы «Многокаскадный нечеткий регулятор для управления электроприводом постоянного тока малой мощности» осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

### **1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке системы**

Заказчиком создания программы «Многокаскадный нечеткий регулятор для управления электроприводом постоянного тока малой мощности» является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ИЛ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		7

университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 27.

Исполнителями работ по созданию программы «Многокаскадный нечеткий регулятор для управления электроприводом постоянного тока малой мощности» являются Конструкторы студенческого конструкторского бюро (далее СКБ), студенты группы *8МРб-1, Облогин Данил Юрьевич*.

#### **1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах**

При проектировании использованы следующие нормативно-технические документы:

ГОСТ 19.001-77. Единая система программной документации (ЕСПД). Общие положения.

ГОСТ 19.701-90. ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения

ГОСТ 19.101-77. ЕСПД. Виды программ и программных документов.

ГОСТ 19.102-77. ЕСПД. Стадии разработки.

ГОСТ 19.401-78. ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.

ГОСТ 19.402-78. ЕСПД. Описание программы.

ГОСТ 19.404-79. ЕСПД. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению.

ГОСТ 19.505-79. ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ИЛ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		8

## **2 Описание программы**

### **2.1 Общие сведения**

Настройка параметров нечетких регуляторов осуществляется на основе общих представлениях эксперта о поведении системы.

### **2.2 Функциональное назначение программы**

Программа применяется для управления многодвигательными системами компенсации всех возникающих внешних негативных воздействий и поддержание выходного сигнала системы

### **2.3 Описание логической структуры**

*Управляющая программа состоит из трех файлов. Основного нечеткого логического регулятора и двух вспомогательных.*

Текст программы приведен в Приложении А.

### **2.4 Используемые технические средства**

*Сигнал с датчика скорости, преобразованный сигнал с датчика скорости*

### **2.5 Вызов и загрузка**

*Запуск программы для моделирования*

*Запуск модели*

*Запуск базы данных*

*Запуск всех необходимых компонентов*

### **2.6 Входные данные (при наличии)**

*Сигнал управления системой*

### **2.7 Выходные данные (при наличии)**

*Выходной сигнал системы (скорость вращения)*

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ИЛ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		9

### **3 Руководство оператора**

#### **3.1 Назначение программы;**

Результат выполнения программы приведен в Приложении Б.

#### **3.2 Условия выполнения программы;**

*Необходимо организовать обратную связь по скорости и организовать структуру преобразования данного сигнала*

#### **3.3 Выполнение программы;**

*Запуск программы для моделирования*

*Запуск модели*

*Запуск базы данных*

*Запуск всех необходимых компонентов*

#### **3.4 Сообщения оператору**

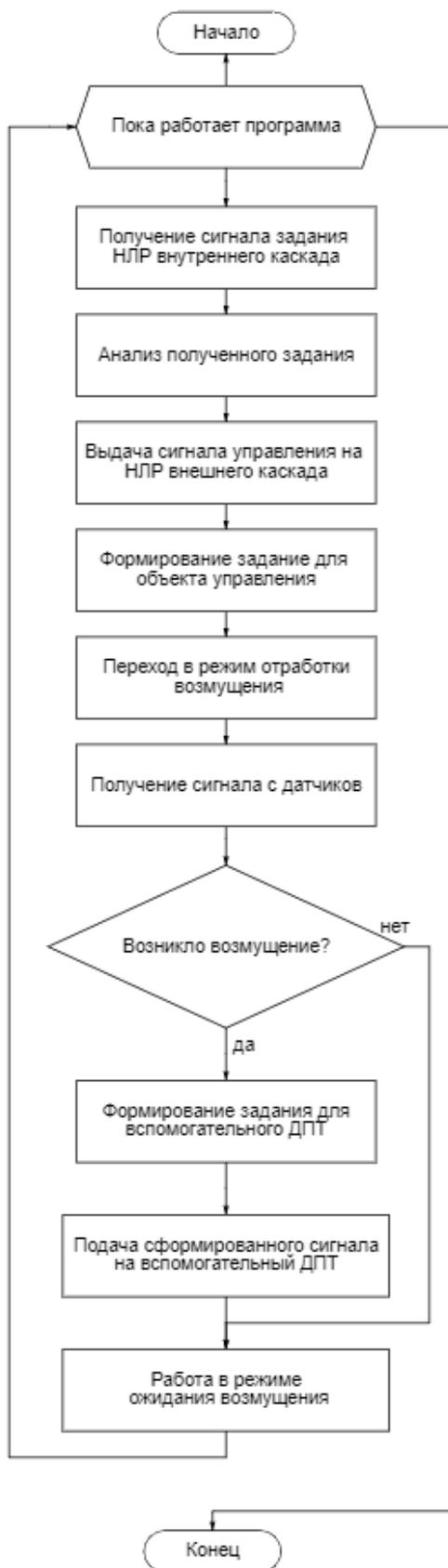
*Отсутствуют*

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ИЛ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		10

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

## Алгоритм работы



Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

СКБФЭУ.2.ИП.010000ИЛ

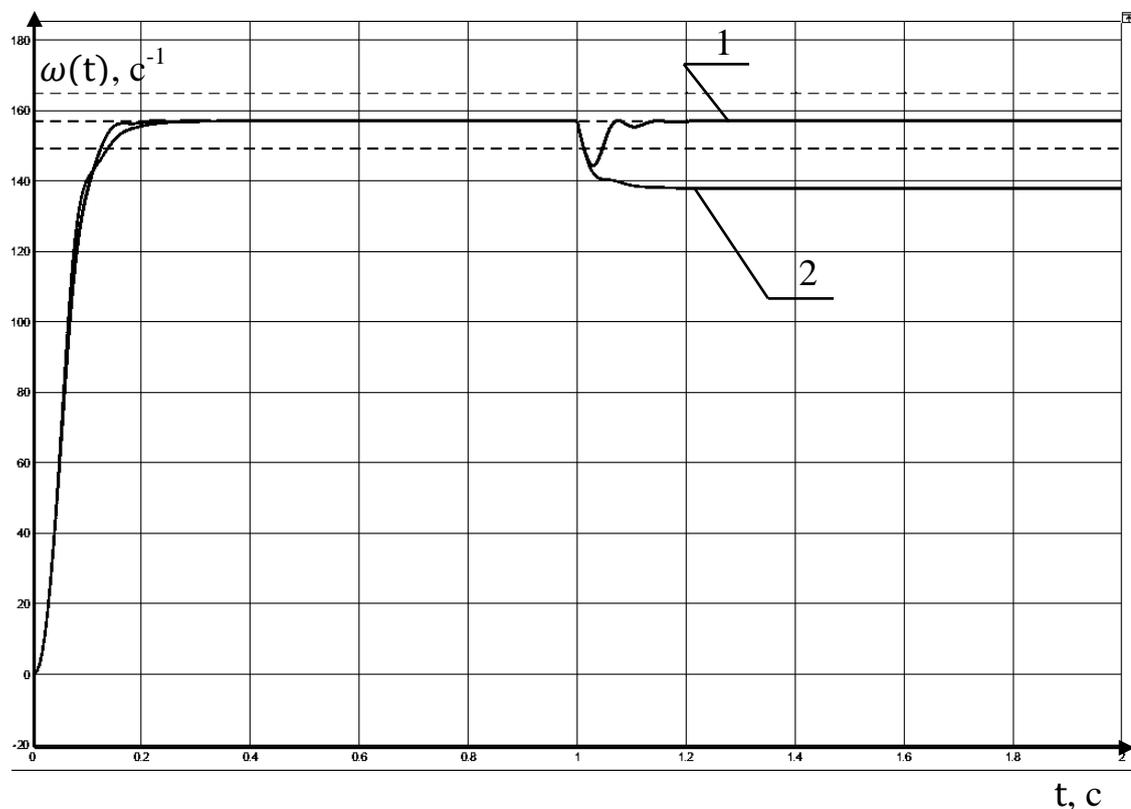
Лист

11

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(информационное)

Результаты выполнения программы



1 – система с нечетким регулятором; 2 – система с классическим регулятором

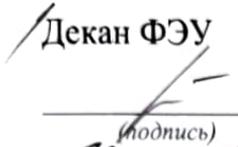
Рисунок Б1 – Результат выполнения программы «Многокаскадный нечеткий регулятор для управления электроприводом постоянного тока малой мощности»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

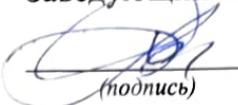
Декан ФЭУ

  
\_\_\_\_\_ А.С. Гудим

(подпись)  
« 10 » 06 20 22 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
\_\_\_\_\_ С.П. Черный

(подпись)  
« 10 » 06 20 22 г.

### АКТ

**о приемке в эксплуатацию управляющей программы для  
автоматизированной/роботизированной системы**

**«Многокаскадный нечеткий регулятор для управления электроприводом  
постоянного тока малой мощности»**

г. Комсомольск-на-Амуре

« 10 » 06 20 22 г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика

- С.П. Черный – руководитель проекта
- С.И. Сухоруков – руководитель СКБ
- С.П. Черный – Заведующий кафедрой ЭПАПУ,
- А.С. Гудим – декана ФЭУ

исполнителя

- Д.Ю. Облогин – 8МРб-1,

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает управляющую программу для автоматизированной/роботизированной системы «Многокаскадный нечеткий регулятор для управления электроприводом постоянного тока малой мощности», в составе:

Программное обеспечение:

- Текст управляющей программы

Эксплуатационная документация:

- Паспорт управляющей программы для автоматизированной/роботизированной системы

Управляющая программа для автоматизированной/роботизированной системы «Многокаскадный нечеткий регулятор для управления электроприводом постоянного тока малой мощности» прошла апробацию с «31» 05 по «9» 06 2022 г. и признана годной к эксплуатации. Были протестированы все режимы функционирования, отказы системы, а также аварийные отключения по вине системы не наблюдались.

Руководитель СКБ

  
\_\_\_\_\_ / С.И. Сухоруков /

Ответственный исполнитель

  
\_\_\_\_\_ / Д.Ю. Облогин /

Руководитель проекта

  
\_\_\_\_\_ / С.П. Черный /

