Экономика. Организационно-экономическая часть

В данной части дипломной работы оцениваются экономические и организационные параметры разработки и исследования систем управления трансверсально-изотропными объектами.

В работе изучаются вопросы построения систем управления особым классом объектов. Применение исследуемых систем на практике позволит расширить возможности данного класса объектов, при упрощении алгоритмов работы системы управления.

Работа состоит из исследовательской части, касающейся всего рассматриваемого класса объектов вцелом, а также рассматривается вопрос о практическом применении полученных результатов к конкретному типу трансверсально изотропных аппаратов – мультикоптеры. В рамках работы производится разработка математической модели мультикоптера, управляемого рассматриваемой системой, а также проводятся работа по разработке макета такого аппарата.

Теоретическое исследование ведётся одним сотрудником. Проектирования модели осуществляются на ПЭВМ одним сотрудником. Разработка макета выполняется одним сотрудником. Сборка макета выполняется одним сотрудником из готовых покупных запчастей. Составление технической документации производится при согласовании с начальником сектора.

2.1 Расчёт трудоёмкости и календарных сроков НИР

**2.1 Планирование НИР**

Началом НИР является установление структуры работы, то есть определение количества и содержания этапов работ. Перечень работ данной НИР представлен в табл. 5.1.1.

Таблица 5.1.1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этап** | **Наименование этапа** | **Содержание этапа** |
|  | **1** | **2** |
| 1 | Техническое задание | Составление, согласование и утверждение технического задания на НИР |
| 2 | Выбор направления исследования | Сбор необходимой научно-исследовательской литературы и технической документации по применяемым системам управления |
| 3 | Подготовка исследовательской базы | Построение математической модели квадрокоптера, при помощи ПЭВМ |
| 4 | Теоретические исследования | Исследование динамических свойств рассматриваемых объектов. Разработка алгоритмов системы управления. |
| 5 | Экспериментальные исследования.  (на основе мат. модели) | Верификация уравнений динамики при помощи математической модели.  Моделирование разработанных алгоритмов управления. |

Продолжение табл. 5.1.1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 |
| 6 | Разработка и сборка макета аппарата. |  |
| 7 | Экспериментальные исследования.  (на основе макета аппарата) | Экспериментальная проверка возможности практической реализации полученных алгоритмов. |
| 8 | Обобщение результатов | Обобщение результатов всех этапов НИР  Выводы по результатам НИР |

Расчет трудоемкости каждого этапа НИР производится на основе метода экспертных оценок, по причине отсутствия аналогов у данной исследовательской работы. По полученным оценкам экспертов производится анализ и для дальнейшего расчета применяется полученное значение величины трудоемкости НИР.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 2.1.1 | | | | | | | | |
| Этап НИР | Мнение эксперта  τ, чел.-дн. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Среднее значение |
| 1 | τmin | 4 | 7 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5,5 |
| τож | 7 | 9 | 6 | 7 | 6 | 8 | 7,2 |
| τma | 8 | 11 | 7 | 10 | 9 | 11 | 9,3 |
| 2 | τmin | 16 | 18 | 17 | 18 | 16 | 19 | 17,3 |
| τож | 20 | 21 | 19 | 19 | 18 | 20 | 19,5 |
| τma | 22 | 22 | 23 | 20 | 20 | 21 | 21,3 |
| 3 | τmin | 4 | 7 | 4 | 7 | 5 | 6 | 5,5 |
| τож | 7 | 9 | 9 | 8 | 8 | 7 | 8,0 |
| τma | 9 | 10 | 12 | 10 | 9 | 8 | 9,7 |
| 4 | τmin | 11 | 10 | 8 | 11 | 9 | 9 | 9,7 |
| τож | 13 | 11 | 10 | 12 | 10 | 11 | 11,2 |
| τma | 14 | 12 | 13 | 14 | 12 | 14 | 13,2 |
| 5 | τmin | 5 | 6 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5,0 |
| τож | 7 | 9 | 9 | 8 | 8 | 7 | 8,0 |
| τma | 11 | 10 | 12 | 9 | 9 | 12 | 10,5 |
| 6 | τmin | 10 | 10 | 8 | 12 | 12 | 11 | 10,5 |
| τож | 10 | 12 | 10 | 14 | 13 | 12 | 11,8 |
| τma | 12 | 13 | 13 | 17 | 15 | 14 | 14,0 |
| 7 | τmin | 15 | 17 | 16 | 17 | 15 | 18 | 16,3 |
| τож | 19 | 20 | 18 | 18 | 17 | 19 | 18,5 |
| τma | 21 | 21 | 22 | 19 | 19 | 20 | 20,3 |
| 8 | τmin | 9 | 9 | 7 | 11 | 11 | 10 | 9,5 |
| τож | 9 | 11 | 9 | 13 | 12 | 11 | 10,8 |
| τma | 11 | 12 | 12 | 16 | 14 | 13 | 13,0 |

где:

τmin - минимально возможная трудоёмкость работы;

τmax - максимально возможная трудоёмкость работы;

τож– ожидаемая трудоемкость работы.

В соответствии с результатами экспертного опроса из таблицы 2.1.1, производится расчет трудоёмкости для каждого этапа НИР.

(2.1.1)



**Этап 1.** Техническое задание.



**Этап 2.** Выбор направления исследования.



**Этап 3.** Подготовка исследовательской базы



**Этап 4.** Теоретические исследования.



**Этап 5.** Экспериментальные исследования.(на основе мат. модели)



**Этап 6.** Разработка и сборка макета аппарата.



**Этап 7.** . Экспериментальные исследования.(на основе макета аппарата)



**Этап 8.** Обобщение результатов.



Суммарная трудоёмкость:

(2.1.2)



Пересчет трудоемкости в календарные дни

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 2.1.2 | | | | |
| № этапа | Трудоемкость, чел.-дн | Кол-во  исполнителей | Трудоемкость, рб.-дн. | Трудоемкость, кл.-дн. |
| 1 | 7 | 2 | 3,5 | 4,9 |
| 2 | 19 | 1 | 19 | 26,6 |
| 3 | 8 | 1 | 8 | 11,2 |
| 4 | 11 | 1 | 11 | 15,4 |
| 5 | 13 | 1 | 13 | 18,2 |
| 6 | 12 | 1 | 12 | 16,8 |
| 7 | 18 | 1 | 18 | 25,2 |
| 8 | 11 | 2 | 5,5 | 7,7 |

Суммарная трудоёмкость:





Планирование и контроль НИР представлены на календарном плане – графике (Рис. 2.1.1).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № Этапа | Наименование этапа | Исполнители | Трудоёмкость (кл.-дн.) | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май |
| Этап 1 | Техническое задание | 2 | 3,5 | плпн-график | 17.01.13  14.01.13 |  |  |  |
| Этап 2 | Техническое предложение | 2 | 12,5 |  | 29.01.13 |  |  |  |
| Этап 3 | Сбор и изучение научно – технической литературы | 1 | 15 |  |  | 13.02.13 |  |  |
| Этап 4 | Составление аналитического обзора | 1 | 12 |  |  | 25.02.13 | 7.05.13 |  |
| Этап 5 | Проведение моделирования и теоретических расчётов | 1 | 71 |  |  |  |  | 24.05.13 |
| Этап 6 | Обобщение результатов и оформление отчёта по НИР | 2 | 18 |  |  |  |  |  |

132 кл. – дн.

Рисунок 2.1.1 Календарный план – график НИР

2.2 Определение себестоимости выполнения НИР

Затраты на разработку НИР включают в себя следующие пункты:

1. материалы;
2. комплектующие;
3. фонд оплаты труда;
4. ПСВ+ННС и ПЗ;
5. затраты на оборудование.
6. накладные расходы.

2.2.1 Затраты на материалы и комплектующие

Затраты состоят из стоимости материалов (таблица 2.2.1), комплектующих (таблица 2.2.2) и транспортно-заготовительных расходов.

(2.2.1)



где: Цi – цена единицы изделия, руб., Vi – объем товара,

Ктр =0,15 \* – учитывается в накладных расходах.

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

\* По данным ФГУП ЦЭНКИ за 2013 год.

Таблица 2.2.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Единица измерения | Кол-во | Цена за единицу (руб.) \*\* | Сумма (руб.) |
| 1. | Бумага A4 | пачка | 1 | 160 | 160 |
| 2. | Шариковая ручка | штука | 4 | 8 | 32 |
| 3. | USB flash (4 GB) | штука | 1 | 160 | 160 |
| 4 | Квадрокоптер четырехмоторный (нейлон) SMALL KIT 4-axial Quadcopter | штука | 1 | 1700 | 1700 |
| 5 | Бесколлекторный электродвигатель A28M 1100Kv Brushless Outrunner Motor | штука | 4 | 700 | 2800 |
| 6 | Регулятор | штука | 1 | 1000 | 1000 |
| 7 | Полётный контроллер  Crius All in One Pro V2 0 | штука | 1 | 2 112,80 | 2 112,80 |
| 8 | Прочие расходы (провода, комутатор питания) |  |  | 1000 | 1000 |
| ИТОГО: | | | | | 8064,8 |

Таблица 2.2.2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Единица измерения | Кол-во | Цена за единицу (руб.) \*\* | Сумма (руб.) |
| 1. | Картридж HP(чёрный) | штука | 1 | 3000 | 3000 |
| 2. | Паяльная  станция | штука | 1 | 3000 | 3000 |
| 3 | Прочие инструменты |  |  | 1000 | 1000 |
| ИТОГО: | | | | | 7000 |

С учётом продолжительности НИР и амортизации оборудования затраты комплектующие составят:



2.2.2 Оплата труда

Расчет затрат производится по формуле:

, где

(2.2.2)

Зi – среднемесячный оклад работника:

- среднемесячный оклад инженера 2 кат. составляет 20 000 руб.\*

- среднемесячный оклад начальника сектора 30 000руб.\*

n – количество работников.

τi – трудоемкость каждого этапа, рб.-дн..

d – среднее количество рабочих дней в каждом месяце.

Расчет затрат на оплату труда:



















2.2.3 ПСВ+ННС и ПЗ

Прямые страховые выплаты (ПСВ), налог на несчастные случаи (ННС) и профессиональные заболевания (ПЗ) составляют 30,2% от суммы ОФОТ.

(2.2.3)



2.2.4 Затраты на оборудование

Общее количество часов по созданию НИР определяется по формуле:

(2.2.4)

, где:

tн – 4 час/дн.,

Т∑ – расчетная трудоемкость (рб.-дн).

Общая продолжительность НИР – 90 рб.- дн.



Стоимость работы на ПЭВМ стандартного комплекта составляет

Цi=300 руб/маш.-час.\* В расчет входят: амортизация, накладные расходы и затраты на технологическую электроэнергию.

(2.2.5)



2.2.5 Сумма накладных расходов

Расходы, связанные с управлением и обслуживанием подразделений НИИ, составляют 173%\* от суммы ОФОТ.

Структура накладных расходов:

* расходы на электроэнергию – 17%,
* расходы на содержание и эксплуатацию зданий – 32%,
* юридические и аудиторские услуги 7%,
* оплата труда административно-управленческого персонала, инженерных и вспомогательных служб – 62%
* лизинг – 5%,
* транспортные расходы – 15%,
* прочие расходы – 35%.

(2.2.6)



|  |  |
| --- | --- |
| \*- | По данным ФГУП ЦЭНКИ (НИИПМ), март 2013 года. |

2.2.6 Структура себестоимости НИР

Таблица 2.2.3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ строки** | **Статьи затрат** | **Сумма, руб.** | **Структура, %** | **Примечание** |
| **1** | Материалы | 8064,8 | 0,06 | Ктр= 0,15 |
| **2** | Комплектующие | 7000 | 0,04 | А=20% |
| **3** | ОФОТ | 98571 | 27,24 |  |
| **4** | ПСВ+ННС и ПЗ | 29768 | 8,23 | 30,2% (1) |
| **5** | Затраты на оборудование | 114000 | 26,6 | 300 руб/маш.-час |
| **6** | Накладные расходы | 170528 | 39,8 | 173% (1) |
| **7** | Себестоимость НИР | 427932 | 100,0 | (1+2+3+4+5+6) |

2.3 Заключение по экономической части дипломной работы

1. Трудоёмкость НИР: τнир=88 рб.-дн.
2. Продолжительность НИР: 132 кл.-дн.
3. Себестоимость НИР: С = 609303 руб.