



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**О Т Ч Е Т**

по лабораторной работе № 4

**Название:** Исследование процесса принятия решения в условиях  
неопределенности

**Дисциплина:** Теория систем и системный анализ

Студент

ИУ6-72Б

(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

И.С. Марчук

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

Д.А. Миков

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

(И.О. Фамилия)

Москва, 2022

**Цель работы:** разработка и исследование алгоритма принятия решения в условиях неопределенности.

**Задание:**

- формализовать задачу принятия решений в заданной предметной области;
- разработать алгоритм принятия и оценки эффективности решения в условиях многокритериальности;
- реализовать нечеткий логический вывод при принятии решения в условиях неопределенности.

**Ход работы**

**Предметная область:** Жидкостный реактивный двигатель многоразовой ракеты-носителя. В ходе работы оценивается общее предвзлетное состояние жидкостного двигателя многоразовой ракеты-носителя.

**Входные переменные:**

- Состояние камеры сгорания;
- Состояние системы охлаждения двигателя;
- Состояние системы подачи топлива и окислителя.

**Выходные данные:**

- Пригодность двигателя для дальнейшей эксплуатации.

Шкала оценки входных переменных приведена в таблице 1.

Таблица 1 — шкала оценки входных переменных

Уровни шкалы	Состояние камеры сгорания (X <sub>1</sub> )	Состояние системы охлаждения (X <sub>2</sub> )	Состояние системы подачи топлива (X <sub>3</sub> )
Хорошее	Внутренняя форма камеры сгорания не деформирована. Все каналы подачи топлива и окислителя пропускают жидкость.	Охлаждающие трубки не имеют внешних дефектов. Стенки камеры сгорания при работе поддерживают нормальную температуру.	Топливо и окислитель подаются стабильно. Внешнее состояние подающих трубок хорошее.
Среднее	Внутренняя форма камеры сгорания не деформирована. Некоторые каналы подачи топлива подлежат очистке от нагара или запечатаны.	Некоторые трубки охладителя вышли из строя и подлежат замене.	Некоторые топливные трубки имеют разрывы появившиеся в процессе работы и подлежат замене.
Плохое	Форма камеры имеет деформацию или следы перегрева. Часть каналов подачи топлива запечатана.	Большая часть охлаждающих трубок повреждена или вышла из строя система подачи охладителя	Имеются разрывы в системе шлангов топливоподачи или вышел из строя топливный насос.

Шкала оценки выходной переменной (пригодность двигателя для дальнейшей эксплуатации) приведена в таблице 2.

Таблица 2 — шкала оценки выходной переменной

Уровни шкалы	Пригодность двигателя (Y)
Хорошее	Двигатель в новом состоянии или имеющий небольшие следы износа может быть введен в эксплуатацию.
Стабильное	Ресурс двигателя исчерпан на треть. Неточности в работе двигателя могут быть скорректированы управляющей системой или необходимо заменить расходные материалы.
Среднее	Ресурс двигателя исчерпан на две трети. Требуется замена части деталей. Двигатель может продолжить работу после ремонта.
Изношенное	Двигатель подлежит немедленной замене и утилизации, дальнейшая эксплуатация двигателя невозможна или экономически нецелесообразна.

Система нечеткого вывода для оценки состояния жидкостного двигателя по состоянию его подсистем приведена в таблице 3.

Таблица 3 — система нечеткого логического вывода ЕСЛИ...ТО

ЕСЛИ			ТО
Состояние камеры сгорания (X <sub>1</sub> )	Состояние системы охлаждения (X <sub>2</sub> )	Состояние системы подачи топлива (X <sub>3</sub> )	Состояние двигателя (Y)
Хорошее	Хорошее	Хорошее	Хорошее
Хорошее	Хорошее	Среднее	Стабильное
Хорошее	Хорошее	Плохое	Среднее

Продолжение таблицы 3

ЕСЛИ			ТО
Состояние камеры сгорания (X <sub>1</sub> )	Состояние системы охлаждения (X <sub>2</sub> )	Состояние системы подачи топлива (X <sub>3</sub> )	Состояние двигателя (Y)
Хорошее	Среднее	Хорошее	Стабильное
Хорошее	Среднее	Среднее	Среднее
Хорошее	Среднее	Плохое	Изношенное
Хорошее	Плохое	Хорошее	Среднее
Хорошее	Плохое	Среднее	Изношенное
Хорошее	Плохое	Плохое	Изношенное
Среднее	Хорошее	Хорошее	Стабильное
Среднее	Хорошее	Среднее	Среднее
Среднее	Хорошее	Плохое	Изношенное
Среднее	Среднее	Хорошее	Среднее
Среднее	Среднее	Среднее	Среднее
Среднее	Среднее	Плохое	Изношенное
Среднее	Плохое	Хорошее	Изношенное
Среднее	Плохое	Среднее	Изношенное
Среднее	Плохое	Плохое	Изношенное
Плохое	Хорошее	Хорошее	Среднее
Плохое	Хорошее	Среднее	Изношенное
Плохое	Хорошее	Плохое	Изношенное
Плохое	Среднее	Хорошее	Изношенное
Плохое	Среднее	Среднее	Изношенное
Плохое	Среднее	Плохое	Изношенное
Плохое	Плохое	Хорошее	Изношенное
Плохое	Плохое	Среднее	Изношенное
Плохое	Плохое	Плохое	Изношенное

Схема алгоритма принятия решения показана на рисунке 1.

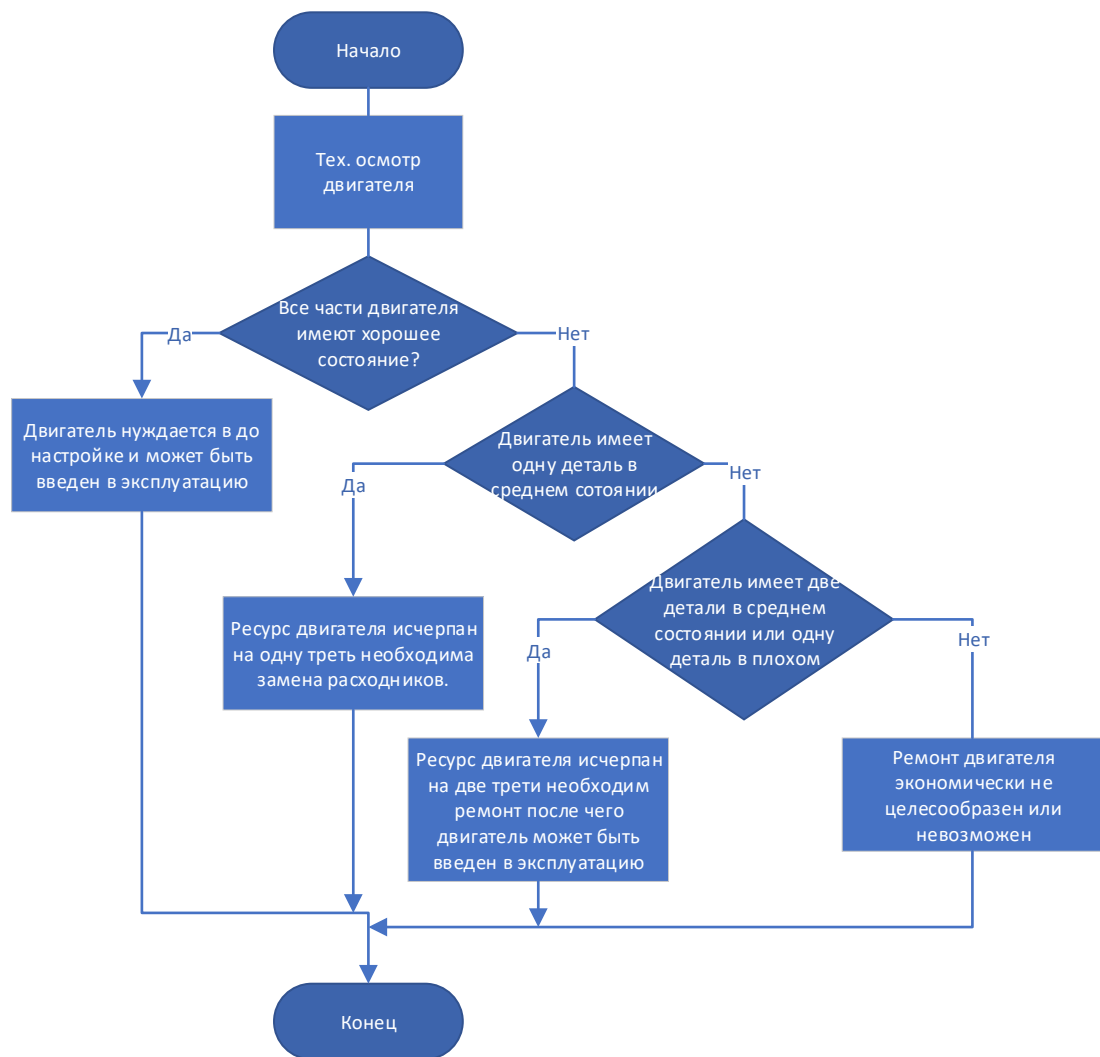


Рисунок 1 – Схема алгоритма

**Вывод:** в ходе лабораторной работы мною был изучен принцип построения алгоритмов принятия решения в условиях неопределенности. И по полученным знаниям мною был построен алгоритм принятия решения о состоянии жидкостного реактивного двигателя многоразовой ракеты-носителя.