

Словарь терминов 5

Введение 6

Глава 1. Обзор теоретических и экспериментальных исследований машущих движителей аэробиионтов 8

1.1. Уравнение Эйлера, интегралы Бернулли и Лагранжа 9

1.2. Движение тела в идеальной жидкости, присоединённая масса 10

1.3. Отрывные течения, теория струй 13

1.4. Математическое моделирование вихревых структур при отрывном обтекании профилей 16

1.5. Теория машущего движителя В.В. Голубева, основное уравнение машущего движителя 20

1.6. Механическая модель быстромашущего движителя аэробиионтов 30

1.7. Результаты экспериментальных исследований кинематики машущего крыла насекомого из отряда двукрылых, полученные В. Нахтигалем 32

1.8. Компьютерное моделирование винта вертолётa с использованием численного метода дискретных вихрей 38

Глава 2. Обзор теоретических и экспериментальных исследований машущих движителей гидробионтов 46

2.1. Китообразные и рыбы 46

2.2. Волнообразный способ плавания животных. Волновой

двигатель 49

2.3. Теоретические исследования волнового двигателя 50

2.4. Квазистационарная теория машущего плавникового двигателя
53

2.5. Экспериментальные исследования машущего крыла 56

2.6. Классификация способов плавания гидробионтов с учётом
направления движения их плавников 57

Глава 3. Машущие двигатели летательных аппаратов и их
природных аналогов. Классификация двигателей аэро- и
гидробионтов 62

3.1. Летательные аппараты с машущими крыльями 62

3.2. Летательный аппарат природных аналогов с быстромашущими
крыльями 68

3.3. Классификация двигателей аэро- и гидробионтов 73

Глава 4. Механическая модель быстромашущего двигателя 82

4.1. Кинематическая схема наклонно-махового способа маховых
движений крыла аэробийонта 82

4.2. Механическая модель быстромашущего двигателя «Автомат
супинации» 83

4.3. Кинематические параметры цепи зубчатое колесо-водило 85

4.4. Кинематические параметры цепи водило-ступица 86

4.5. Соотношение кинематических параметров автомата супинации

в I фазе маховых движений крыла 88

4.6. Соотношение кинематических параметров автомата супинации во II фазе маховых движений крыла 90

4.7. Соотношение кинематических параметров автомата супинации в III фазе маховых движений крыла 92

4.8. Соотношение кинематических параметров автомата супинации в IV фазе маховых движений крыла 94

4.9. Определение линейных и угловых скоростей и ускорений звеньев автомата супинации 96

4.10. Алгоритм расчета кинематических параметров автомата супинации 97

Глава 5. Аэродинамика отрывных течений при ускоренных движениях машущих крыльев 106

5.1. Схемы образования вихрей и течений при ускоренном движении крыльев с различными углами атаки 106

5.2. Расчёт эквивалентной тяги и мощности быстромашущего движителя аэробионта, функционирующего в режиме висения 117

5.3. Расчет тяги и мощности быстромашущих движителей летательных аппаратов, функционирующих в режиме висения 123

Глава 6. Расчёт кинематических параметров пограничного слоя быстромашущего крыла 131

6.1. Физическая модель, уравнения движения, расчётные схемы 131

6.2. Результаты моделирования. Особенности течения в пограничном слое быстромашущих крыльев	135
6.3. Углы отклонения относительных скоростей частиц воздуха в пограничном слое крыла комара при его махово-супинационном движении	145
6.4. Компьютерное моделирование векторных полей ускорений на поверхности и в пограничном слое быстромашущего крыла	151
6.5. Компьютерное моделирование векторных полей скоростей, возникающих в пограничном слое быстромашущего крыла	158
Глава 7. Технические модели, летательные и подводные аппараты с машущими движителями	162
Глава 8. Машущие ветряные и водяные двигатели	174
Заключение	180
Литература	187