



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)
БГТУ.СМК-Ф-4.2-К5-02

Факультет

А

Ракетно-космической техники

шифр

наименование

Кафедра

А8

Двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

шифр

наименование

ОТЧЁТ

по научно-исследовательской работе
на тему

Обзор исследуемого гидродвигателя, его аналога
и подбор литературы

Выполнил студент группы А8М31
Новожилов И.В.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ

Соляр А.Я.

Фамилия И.О.

Подпись

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ.....	4
2. ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛОГА.....	5
3. ПОДБОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9

ВВЕДЕНИЕ

В данном отчете описывается поставленная задача на изучение процессов в двигателе и проектирование «гидродвигателя со свободно – плавающим поршнем». Также предоставлен подбор литературы и представлен лодочный мотор для ориентирования по расходу, тяги и т.д.

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Задача на научно – исследовательскую работу заключается в изучении процессов, протекающих в исследуемой установке и доказательство её реализации. В дальнейшем установка будет называться «Гидродвигатель со свободно – плавающим поршнем».

Работа гидродвигателя будет заключаться в том, что за счет сгорания топлива в цилиндрах двигателя, поршень выталкивается вверх, вместе с поршнем выталкивается и вода, которая заполняла рабочее пространство перед поршнем создавая тягу. Назад в исходное положение поршень будет возвращаться за счет давления воды действующего на него из вне и за счет впрыска воды в запоршневое пространство отдельными форсунками по периферии цилиндра, резко повышая давление и за счет открывания выпускного клапана поршень «всасывается» в исходное положение.

Даная задача из-за её новизны подразумевает разработку индивидуального плана расчетов для такой установки и решения ряда проблем, которые будут возникать при ее конструировании.

Так же будет рассматриваться создание наглядной (из прозрачных материалов) экспериментальной установки для изучения динамики движения поршня в воде.

2. ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛОГА

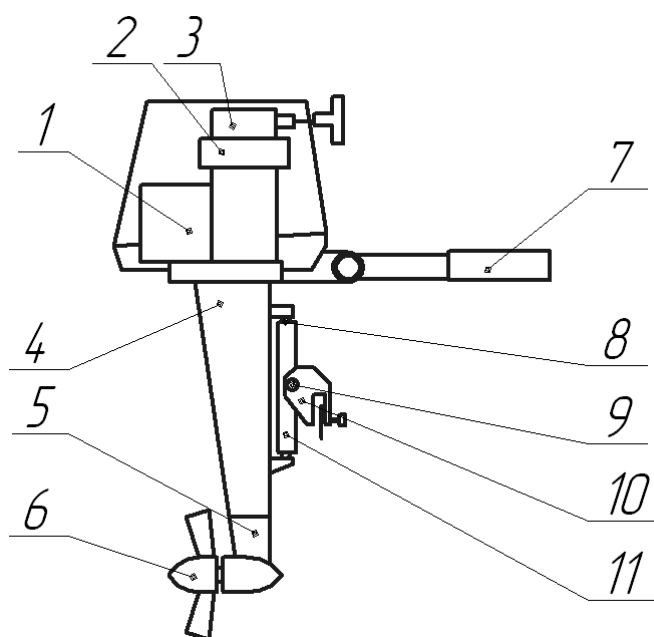
Для ориентирования и сравнения по основным характеристикам с исследуемой установкой был выбран подвесной лодочный мотор мощностью 60 л.с.

Подвесной лодочный мотор — лодочный мотор, прикрепляемый к жёсткому транцу лодки. Получил большое распространение во второй половине XX века на маломерных судах (моторные лодки).

Основные преимущества по сравнению со стационарным: подвесной мотор не занимает полезный объём судна, легко демонтируется, что позволяет хранить дорогостоящий агрегат в надёжном месте.

Первоначально были широко распространены двухтактные моторы. Их преимущества — малый вес, высокая удельная мощность, простота конструкции и общая неприхотливость в эксплуатации. Постепенно их недостатки, по мере совершенствования четырёхтактных моторов, приводят к сокращению количества двухтактных. Экономичность, более высокий ресурс, удобство эксплуатации и растущая по мере совершенствования технологий удельная мощность — основные причины, которые вызывают повсеместный переход на четырёхтактную конструкцию. Следует отметить, что четырёхтактные моторы в сравнении с двухтактными аналогичной мощности имеют несколько большие габариты, примерно в 1,5 раза большую массу, стоят дороже, требуют более дорогих ГСМ.

Растущие требования к экологичности, прямой запрет на использование двигателей внутреннего сгорания на некоторых водоёмах привели к развитию практически бесшумных подвесных электромоторов, питающихся от аккумуляторов или топливных элементов. Разработан также подвесной парус, закрепляющийся, подобно мотору, на транце лодки.



Двигатель внутреннего сгорания **1** закреплён в верхней части промежуточного корпуса (дейдвуда) **4**. Коленчатый вал двигателя расположен вертикально. На верхнем конце коленчатого вала закреплены магнето **2** и стартер **3**. Внутри промежуточного корпуса **4** проходит вертикальный вал, связывающий коленчатый вал двигателя и редуктор. Также внутри промежуточного корпуса расположены трубки подачи воды для охлаждения двигателя, тяги управления редуктором. Через промежуточный корпус осуществляется выхлоп отработавших газов в воду.

Снизу к промежуточному корпусу крепится угловой конический одноступенчатый понижающий редуктор **5**, обеспечивающий передачу вращения на гребной винт **6**. На моторах мощностью до 5 л. с. редуктор может не иметь муфты сцепления и механизма реверса. На моторах мощностью от 5 до 12 л. с. наличие в редукторе муфты сцепления обязательно, но механизм реверса может отсутствовать. На моторах мощностью свыше 12 л.с. обязательно наличие муфты сцепления и механизма реверса. Обычно муфта сцепления и механизм реверса объединяются в один узел, называемый реверс-муфтой.

Гребной винт обычно соединяется с выходным (гребным) валом редуктора через элемент с ограниченной прочностью — предохранитель. Предохранитель обеспечивает экстренное разобщение винта и других деталей мотора в случае удара о подводное препятствие, что защищает мотор от поломки. В качестве предохранителя может выступать срезной штифт, срезная шпонка (после срабатывания эти элементы подлежат замене новыми), кулачковая предохранительная муфта многоразового действия или покрытая плотной резиной втулка специальной конструкции.

Крепление мотора к транцу лодки осуществляется посредством подвески. В зависимости от количества степеней свободы различают следующие подвески:

- Жёсткая — мотор закрепляется на транце лодки неподвижно;
- Поворотная — мотор может поворачиваться вокруг вертикальной оси;
- Откидная — мотор может «откидываться» — поворачиваться вокруг горизонтальной оси;
- Поворотно-откидная — сочетающая в себе свойства поворотной и откидной подвески.

Поворотно-откидная подвеска получила наибольшее распространение. Она позволяет управлять направлением движения лодки за счёт поворота мотора вокруг вертикальной оси и откидывать мотор при ударе о подводное препятствие, а также на стоянке и в случае преодоления мелководья на веслах.

Поворотно-откидная подвеска мотора состоит из вертикального шарнира **8**, обеспечивающего поворот вокруг вертикальной оси при управлении курсом лодки, горизонтального шарнира **9** — обеспечивающего откидывание мотора, трубцин **10**, обеспечивающих быстросъёмное крепление мотора к транцу лодки, упругих элементов **11**. Моторы большой мощности крепятся к транцу болтами.

Характеристики выбранного аналога:

Мощность (л.с.)	60
Тактность	четырёхтактный
Рабочий объём (куб. см)	1298
Количество цилиндров	4
Максимальное число оборотов в минуту	4700 - 5300
Диаметр/ход поршня (мм)	74 x 75,5
Смазка	Мокрый картер
Емкость топливного бака	Выносной 25 л
Система управления	дистанционное
Тип запуска	эл. стартер
Система впуска	Инжекторная (EFI)
Охлаждение	Водяное
Генератор	Есть
Переключение передач	Вперед-Нейтраль-Назад
Гребной винт	3 x 13¼ x 17
Регулировка дифферента	Электрогидравлическая
Объём масла в двигателе	4,2 л
Объём масла в редукторе	1,05 л
Вес (кг)	163 кг

3. ПОДБОР ЛИТЕРАТУРЫ

Так как в основе процессов, протекающих в гидродвигателе, лежат процессы, протекающие в двигателях внутреннего сгорания, то были взяты книги о конструировании и расчете ДВС, основными из которых являются:

1. Н.Х. Дьяченко, Б.А. Харитонов, В.М. Петров, Б.П. Байков, С.А. Батурин, Ю.Н. Исаков, Ф.М. Лимонов, Н.Н. Шабашов «Конструирование и расчет двигателей внутреннего сгорания» под редакцией Н.Х. Дьяченко 1979г.
2. Н.Х. Дьяченко, С.Н. Дашков, В.С. Мусатов, П.М. Белов, Ю.И. Будыко «Быстроходные поршневые двигатели внутреннего сгорания» под редакцией Н.Х. Дьяченко 1962г.
3. А.С. Орлина «Расчет рабочих процессов в двигателях внутреннего сгорания» 1958г.