# Список сокращений

# Введение

# Постановка задачи

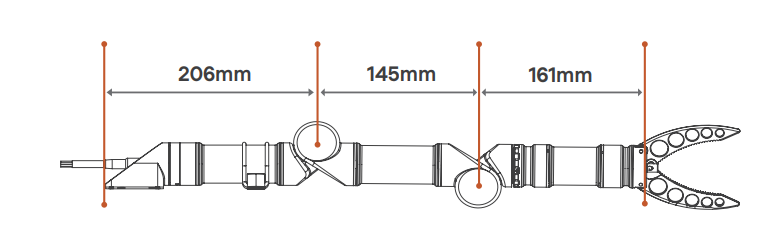
Целью данной работы является проектирование подводного электромеханического манипулятора для ТНПА осмотрового класса. Заданные характеристики звеньев манипулятора. В качестве основы для проектирования был выбран электромеханический манипулятор от компании BlueprintLab Alpha 4, его схема представлена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Схема электромеханического манипулятора BlueprintLab Alpha 4.

Технические характеристики проектируемого манипулятора представлены в таблице 1.

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Угловая скоррстьь | ывыф |  |  |  |  |
| 30 рад/с. | Выфвыф |  |  |  |  |

# Энергетический расчёт

Целями энергетического расчёта проектируемого привода являются:

* анализ действующих на привод нагрузок;
* выбор комплектующих изделий (ДПТ и редуктора);
* уточнение всех характеристик привода.

## Анализ действующих на привод нагрузок

Рассмотрим полное полный момент нагрузки на выходном валу электропривода:

, (1)

где:

–момент инерции нагрузки и вращающихся частей манипулятора;

– угол поворота выходного звена вала;

– коэффициент вязкого трения;

– коэффициент гидродинамического сопротивления;

– коэффициент позиционного момента;

– внешний статический момент.

Теперь выделим основные составляющие нагрузки для энергетического расчёта. Оставим динамический момент, вентиляторный момент и внешний статический момент. Эти моменты составят основную часть момента нагрузки. После учёта вышеописанных соображений уравнение 1 примет вид:

, (2)

Результатом данного энергетического расчёта является нагрузочная характеристика привода. Для её построения необходимо определить численные значения параметров , , .

### .1 Определение внешнего статического момента

Внешний статический момент определяется по следующей формуле:

, (3)

где:

– максимальная масса нагрузки в воде, = 3 кг;

– расстояние от выходного вала рассчитываемого привода до нагрузки при вытянутом состоянии манипулятора, м;

– масса вдающейся части привода в воде, примем *m*­­пр = 1 кг;

– расстояние от выходного вала рассчитываемого привода до центра масс вращающейся части манипулятора, примем *r* = 0.15 м.

Тогда получим = 10.5 Нм.

### .2 Определение коэффициента гидродинамического сопротивления

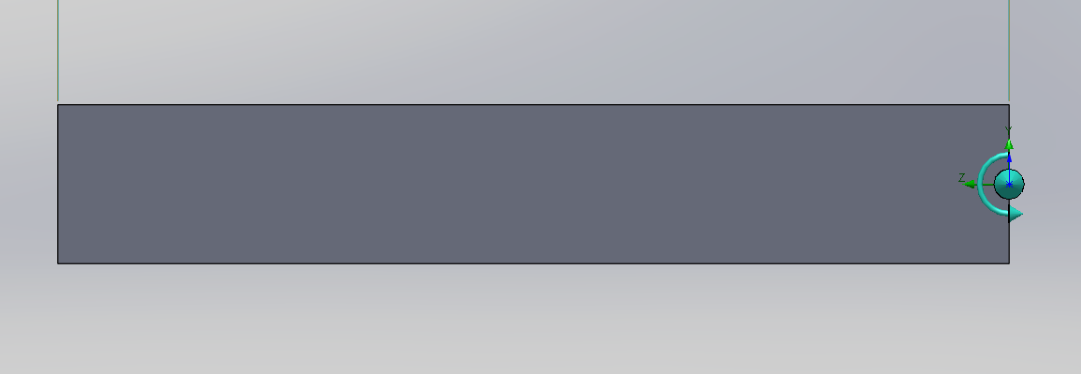
Определять численное значение данного коэффициента будем с помощью пакета SolidWorks Flow Simulation. Для начала проведем верификацию расчётов в данном пакете. Проведем в нём расчёт момента гидродинамического сопротивления для бруска квадратного сечения 100x100 мм и длиной 600 мм. Будем вращать рисунок относительно оси, проходящей через его торец, с угловой скоростью = 2 рад/с, как это показано на рисунке 2.

Рисунок 2 – Брусок в пакете SolidWorks Flow Simulation.

Получим следующее значение момента = 0.255 Нм.

Теперь проведём аналогичный расчёт аналитическим способом.

### .3 Определение момента инерции нагрузки и вращающихся частей манипулятора.

Представим

# Выбор двигателя и редуктора