

Изобретение относится к области судостроения и может быть использовано при создании плавниковых движителей.

В технике известны конструкции плавниковых движителей, содержащие несколько частей (Авт. св. СССР №1689211, №1705183, кл. В63Н1/36).

В заявке Франции №2676032, кл. В63Н9/06, опубл. 11.06.92, конструкция представляет собой цельный элемент, встроенный в средство контроля слоя, ограниченного естественным наддувом.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является устройство (Авт. св. СССР №1544638, кл. В63Н1/36, опубл. 23.02.90), в котором судовой плавниковый движитель содержит упругие машущие крылья, шарнирно закрепленные на одном конце рычага, другой конец которого связан с приводом колебаний крыльев. С целью повышения мореходных качеств судна привод выполнен с возможностью колебаний крыльев в двух взаимно перпендикулярных областях, а механизм перекладки крыльев - с возможностью их перекладки на 180°, причем рычаг связан с корпусом судна посредством карданного шарнира.

Основным недостатком этой разработки является то, что для обеспечения изменения направления движения подводного аппарата требуется перемещение элементов приводной системы, что вызывает запаздывание (инерционность) по обработке сигнала управления и, тем самым, снижает маневренность судна и его скоростные качества.

Задачей настоящего изобретения "Составной плавниковый движитель" является повышение маневренности подводного управляемого аппарата.

Поставленная задача реализуется тем, что в составном плавниковом движителе, содержащем стебель со встроенным в нем электродвигателем и многосоставное крыло, в передней части которого расположены соленоиды с сердечником и перемычка, которая с помощью прорези соединена со средней частью крыла, которая, в свою очередь, содержит соленоиды с сердечником и перемычку, которая с помощью прорези соединена с задней частью крыла, а электродвигатель стебля своим валом жестко связан с оконечной частью стебля, которая скреплена с передней частью крыла с возможностью поворота и реверса на угол от 0 до 360° от продольной оси движителя.

На фиг.1 представлен общий вид конструкции составного плавникового движителя; на фиг.2 - действие устройства при движении составных частей плавникового движителя вниз от продольной оси подводного аппарата; на фиг.3 - действие устройства при движении составных частей плавникового движителя вверх от продольной оси подводного аппарата; на фиг.4 - узел конструкции стебля плавникового движителя с электродвигателем вращательного типа; на фиг.5 - общий вид подводного управляемого аппарата с составным плавниковым движителем при расположении его частей снизу от продольной оси.

Составной плавниковый движитель содержит стебель 1 с встроенным в нем электродвигателем вращающего типа 2, связанный осью с передней частью крыла 4, подпружиненной с обеих сторон плоскими пружинами 5, внутри которой расположены соленоиды 6 и 7 с сердечником 8, жестко соединенным с перемычкой 9, свободно перемещающейся в прорези 10 передней части крыла и прикрепленной к средней части 11 крыла, также содержащей соленоиды 12 и 13 с сердечником 14, жестко связанной с перемычкой 15, свободно перемещающейся в прорези 16 средней части крыла и прикрепленной к задней части 17 крыла; причем стебель плавникового движителя подводного аппарата 18 со стороны крыла имеет выступы 19, входящие в отверстие 20 корпуса электродвигателя, выходной вал которого 21 жестко соединен с оконечной частью стебля.

Принцип действия устройства следующий.

В нормальном положении (фиг.1) электродвигатель 2, соленоиды 6, 7, 12, 13 отключены, и подводный аппарат 18 перемещается за счет колебательного движения плавникового движителя, выполненного в форме крыла из составных частей 4, 11, 17 под действием основного электропривода колебательного движения, встроенного в кормовой части подводного аппарата (на фиг. не показан).

При необходимости осуществления движения подводного аппарата вверх от его продольной оси (фиг.2) подается напряжение на соленоиды 7 и 13, которые соответственно втягивают сердечники 8 и 14, перемещающие в прорезях 10 и 16 перемычки 9 и 15, которые располагают среднюю 11 и заднюю 17 части крыла в крайнем нижнем положении. Колебание плавникового движителя в этом состоянии вызывает отброс жидкости вниз от продольной оси аппарата, заставляя его двигаться вверх (фиг.5). Возврат сердечников 8 и 14 в нейтральное положение (фиг.1) осуществляется с помощью пружин (на фиг. не показаны).

При необходимости осуществления движения подводного аппарата вниз от его продольной оси (фиг.3) подается напряжение на соленоиды 6 и 12, которые соответственно втягивают сердечники 8 и 14, перемещающие в прорезях 10 и 16 перемычки 9 и 15, которые располагают среднюю 11 и заднюю 17 части крыла в крайнем верхнем положении. Колебание плавникового движителя в этом состоянии вызывает отброс жидкости вверх от продольной оси аппарата, заставляя его подвигаться вниз. Возврат сердечников 6 и 12 в нейтральное положение (фиг.1) осуществляется с помощью пружин.

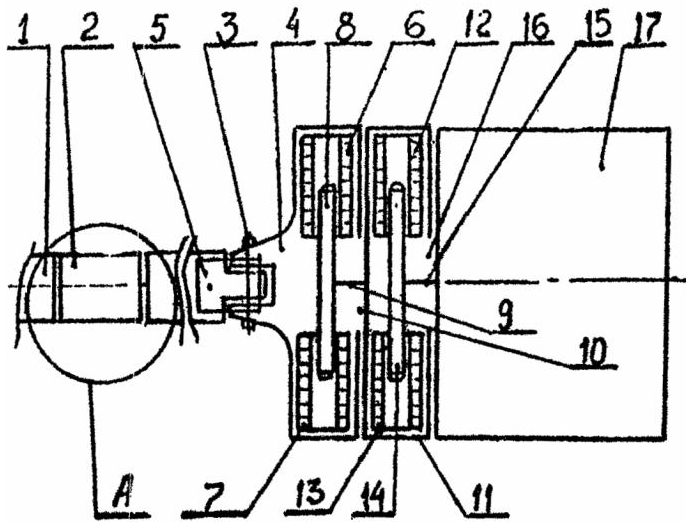
При необходимости осуществления движения подводного управляемого аппарата влево или вправо по отношению к его продольной оси подается напряжение на электродвигатель 2, расположенный в стебле 1, который проворачивает свой выходной вал на 90° по - или против часовой стрелки а также часть стебля 1 соединенного с составным плавниковым движителем (фиг.4). В этом случае при выдвижении в крайнее положение средней 11 и задней 17 частей крыла с одной (левой) или с другой (правой) стороны реакция отбрасываемого потока жидкости при колебании плавникового движителя заставит двигаться подводный аппарат соответственно направо или налево от его продольной оси.

Таким образом, конструкция составного плавникового движителя позволяет без помощи рулей производить изменение направления движения подводного управляемого аппарата, сохраняя его высокую обтекаемость и снижая сопротивление обтекания корпуса. Так как узлы управления рулями и собственно рули не требуются в этой разработке, то побочным положительным эффектом является упрощение конструкции и уменьшение весовых показателей корпуса подводного аппарата. К тому же, в условиях обеспечения любой траектории движения не всегда требуется движение строго в вертикальной или горизонтальной плоскостях. Любое промежуточное положение оси 21 электродвигателя от 0 до 360°, а также средней 11 и задней 17 частей крыла от нейтрального до крайнего положений создают соответствующую реакцию потока отбрасываемой жидкости, вызывая движение подводного управляемого аппарата по любой заданной траектории. Это качество обеспечивает его высокую маневренность. В зависимости от скорости вращения вала 21 электродвигателя 2 изменяется и скорость поворота плавникового движителя, создавая этим переориентацию в пространстве корпуса подводного аппарата.

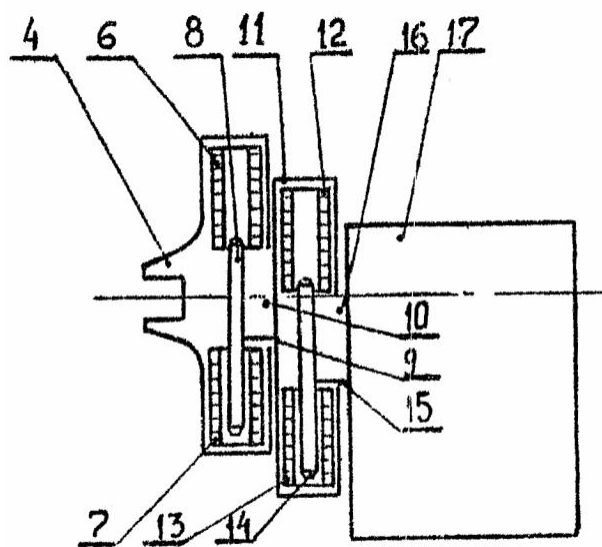
Согласно ГОСТу 22833 - 77 "Характеристики самолета геометрические" (с.20), если несущих поверхностей

крыла больше, чем одна, то может быть определено несколько основных частей, например, переднее или заднее крыло. Поэтому, передней 4, средней 11 и задней 17 частей крыла подводного аппарата могут быть присвоены термины: переднее крыло (4), среднее крыло (11) и заднее крыло (17).

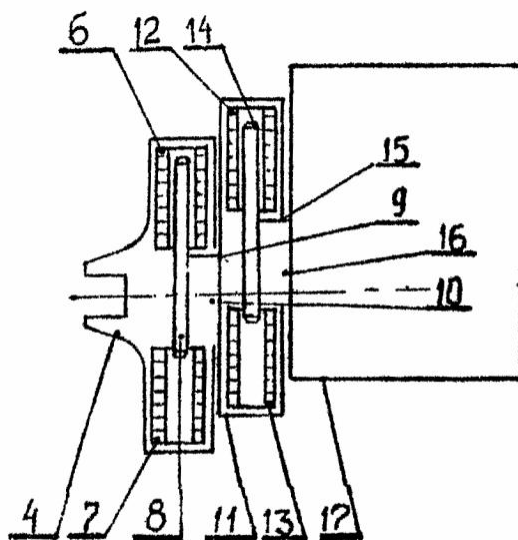
Пример расчета устойчивости системы упругого стержня, состоящего из двух однородных частей, первая из которых связана с неподвижной опорой и может вращаться вокруг нее, а между собой они связаны шарниром и спиральной пружиной, с использованием для подсчета кинематической энергии теоремы Кенига и для определения возмущенного движения системы около положения равновесия второго правила Лангранжа представлен в кн.: Меркин Д.Р. Введение в теорию устойчивости движения. - М.: Наука, 1987. - С.204 - 2078.



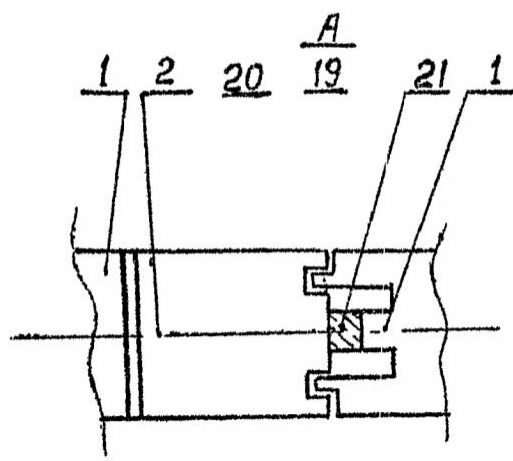
Фиг. 1



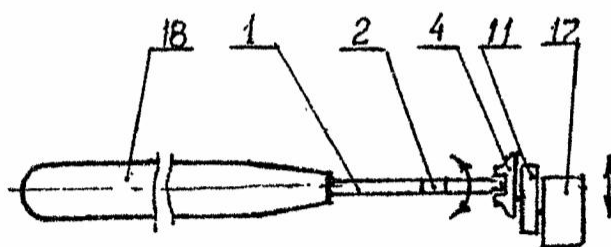
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5