

Изобретение относится к области судостроения и может быть использовано при создании подводных управляемых аппаратов с плавниковыми движителями.

В технике известны конструкции устройств, позволяющих изменять форму несущих поверхностей крыльев (Патенты СССР №1410, кл. В64С03/10 и №23103, кл. В64С03/00).

Разработаны также технические решения плавниковых движителей, в которых привод размещен на рычаге (стебле), соединяющем корпус приводного аппарата с плавником (Авт. св. №1544638, кл. В63Н1/36 и №1671515, кл. В63Н1/36).

Вышеуказанные разработки в той или иной мере влияют на маневренные качества движущихся объектов (Патент Германии №300895, кл. В63Г7/04, опубл. 09.03.92; Патент Японии №3 - 78315, кл. В63Г8, опубл. 13.12.93 и др.).

Наиболее близкими по технической сущности к предлагаемому изобретению является устройство (Авт. св. СССР №1689211, кл. В63Н1/36, опубл. 07.11.91), а котором плавниковый движитель содержит рычаг с приводом для поворотно-колебательных движений и упругое машущее крыло с полостями, двумя жесткими пластинами и приводом для их перемещения, выполненном в виде соленоидной катушки и возвратной пружины, размещенной в цилиндрическом стакане. Пластины и привод установлены в полостях машущего крыла. Пластины кинематически связаны с соленоидной катушкой и пружиной. Амплитуда колебания плавникового движителя регулируется с помощью привода возвратно-поступательного движения, установленного на рычаге, а площадь поверхности плавникового движителя - с помощью соленоидного привода, установленного в теле крыла.

Основным недостатком этой разработки является то, что увеличение амплитуды колебаний плавникового движителя ограничено возможностями привода возвратно-поступательного движения, не позволяющего иметь большие весогабаритные показатели рычага, а увеличение площади поверхности плавникового движителя также затруднено из-за невозможности размещения в теле крыла соленоидного привода больших размеров. Это снижает эффективность работы устройства.

Задачей настоящего изобретения является повышение маневренных качеств подводного управляемого аппарата.

Поставленная задача решается за счет того, что в подводном аппарате с плавниковым движителем, содержащем стебель со встроенным в нем электродвигателем, последний имеет выходные оси, размещенные перпендикулярно продольной оси подводного аппарата, переходящие в двуплечий рычаг, соединенный с плавниковым движителем, а последний имеет в своем теле электродвигатель с шестерней, расположенной между рейками, соединенными посредством фигурных рычагов с пластинами.

На фиг.1 представлен общий вид подводного управляемого аппарата с плавниковым движителем; на фиг.2 - подводный управляемый аппарат с отклоненными по одну сторону от продольной оси аппарата стеблем, двуплечим рычагом и плавником; на фиг.3 - конструктивное решение плавникового движителя; на фиг.4 - плавниковый движитель с выдвинутыми пластинами; на фиг.5 - схемы расположения стебля, рычага и плавника.

Аппарат с плавниковым движителем содержит корпус с встроенным в нем основным электроприводом колебательного движения (на фиг.1 - 5 не показан), стебель 2 с электродвигателем колебательного движения 3, выходные оси которого, расположенные перпендикулярно продольной оси подводного аппарата и стеблю переходят в двуплечий рычаг 4, соединенный с подпружиненными плоскими пластинами плавником 5, с имеющим на своих торцевых поверхностях полости, в которых размещены пластины 6, скрепленные с помощью фигурных рычагов 7 с рейками 8, зацепляющимися своими зубьями с шестерней 9, соединенной с выходной осью электродвигателя вращательного движения 10.

Принцип действия конструкции следующий. В нормальном рабочем режиме при включении основного электропривода колебательного движения, расположенного в корпусе 1 подводного управляемого аппарата, колебательное движение через стебель 2 и фигурный рычаг 4 передается плавнику 5, за счет колебаний которого в плоскостях, расположенных по разные стороны от продольной оси подводного аппарата, осуществляется его перемещение (фиг.1).

Для увеличения амплитуды колебаний плавника 5 включается электродвигатель колебательного движения 3. Плавник 5, который отклонился на угол α под действием основного электропривода колебательного движения в нормальной рабочей режиме движения подводного аппарата, отклоняется на дополнительный угол β , на который переместился фигурный рычаг 4 под действием электродвигателя 3 (фиг.2). Изменяя скорости вращения, амплитуды и направления движений основного электропривода колебательного движения, расположенного в корпусе подводного аппарата и электродвигателя 3, можно получить широкий спектр маневренных характеристик. Так, осуществляя колебание только с одной стороны от продольной оси подводного аппарата, выполняется управление его движения в сторону, противоположную от отбрасываемого потока жидкости. Это происходит, например, тогда, когда стебель 2 отклонился на угол α , а основной электропривод отключился, причем колебание плавника 5 при отключенном стебле 2 осуществляется только за счет колебаний фигурного рычага 4, отклоняющегося на угол β под действием электропривода 3.

Увеличение скорости подводного аппарата кроме повышения амплитуды колебаний его плавникового движителя производится за счет изменения площади поверхности обтеканием последнего (фиг.3). При включении электродвигателя 10 через шестерню 9 вращательные движения противоположных направлений передаются на зубчатые рейки 8, поступательно перемещение пластины 6 в прорезях торцевых поверхностей плавника 5 (фиг.4), выдвигание пластин 6 обеспечивает увеличение рабочей несущей поверхности плавникового движителя. Реверс электродвигателя 10 производит возврат пластин 6 в исходное положение.

На фиг.5 показано расположение стебля 2, рычага 4 и плавника 5 при различных исходных положениях начала колебательного процесса, происходящего справа от продольной оси аппарата по ходу его движения, когда стебель 2 движется в направлении продольной оси, а движение рычага 4 варьируется в зависимости от требуемого закона управления движением подводным аппаратом.

Положение Ia (исходное). Стебель 2 отклонен от оси на угол α , а двуплечий рычаг на угол $\alpha + \beta$.

Положение Ib. Если стебель 2 совершает колебание, а электродвигатель колебательного движения 3 не включен, то в это положение стебель 2 приходит с его совпадением с продольной осью аппарата, а двуплечий рычаг 4 отстает на угол β .

Положение Ic. Если частоты и направления колебаний электродвигателя колебательного движения и основного электропривода совпадают, то в это положение стебель 2 и двуплечий рычаг 4 приходят при их совпадении с продольной осью аппарата.

Положение Id. Если частоты колебаний электродвигателем колебательного движения 3 и основного электропривода совпадают, а направление колебаний противоположны, то в это положение стебель 2 приходит с

его совпадением с продольной осью аппарата, а двуплечий рычаг 4 отстает на угол, больший чем угол β (исходного положения).

Положение IIa (исходное). Стебель 2 и двуплечий рычаг 4 отклонены от оси на угол α (угол $\beta = 0$).

Положение IIб. Если стебель 2 совершает колебание, а электродвигатель колебательного движения 3 не включен, то в это положение стебель 2 и двуплечий рычаг приходят при их совпадении с продольной осью аппарата.

Положение IIв. Если частоты и направления колебаний электродвигателя колебательного движения 3 и основного электропривода совпадают, то в это положение стебель 2 приходит с его совпадением с продольной осью аппарата, а двуплечий рычаг 4 опережает его на угол β .

Положение IIг. Если частоты колебаний электродвигателя колебательного движения 3 и основного электропривода совпадают, а направления колебаний противоположны, то в это положение стебель 2 приходит с его совпадением с продольной осью аппарата, а двуплечий рычаг 4 отстает на угол β .

Положение IIIa (исходное). Стебель 2 отклонен на оси на угол α , а двуплечий рычаг на угол $\alpha - \beta$.

Положение IIIб. Если стебель 2 совершает колебание, а электродвигатель колебательного движения 3 не включен, то в это положение стебель 2 приходит с его совпадением с продольной осью аппарата, а двуплечий рычаг 4 опережает его на угол β .

Положение IIIв. Если частоты и направления колебаний электродвигателя колебательного движения 3 и основного электропривода совпадают, то в это положение стебель 2 приходит с его совпадением с продольной осью аппарата, а двуплечий рычаг опережает его на угол, больший чем угол β (исходного положения).

Положение IIIг. Если частоты колебаний электродвигателя колебательного движения 3 и основного электропривода совпадают, а направления колебаний противоположны, то в это положение стебель 2 и двуплечий рычаг 4 приходят и их совпадением с продольной осью подводного управляемого аппарата.

Таким образом, совмещение некоторых вышеуказанных и других качеств позволяет подводному аппарату выполнять движение по любой заданной траектории с высокими мореходными и маневренными показателями.

Колеблющийся в кожухе ротор электродвигателя 3 при наличии трения в гидродинамической среде приобретает неустойчивое поперечное движение. Это явление исследовано для ротора, вращающегося в аэродинамической среде, в работе; Капицы П.Л. Устойчивость и переход через критические обороты быстро вращающихся роторов при помощи трения, ЖТФ, 1939, Т. IX, вып.2.

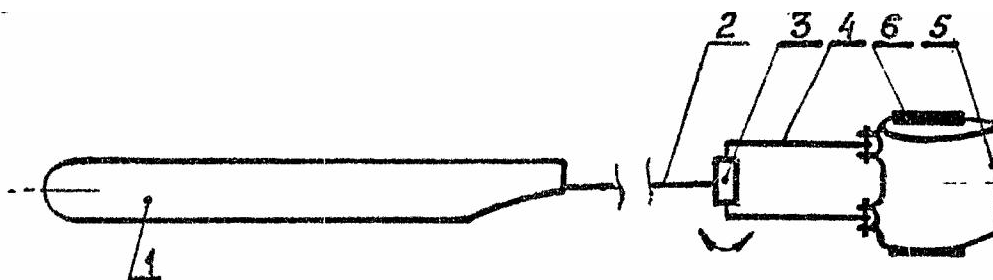
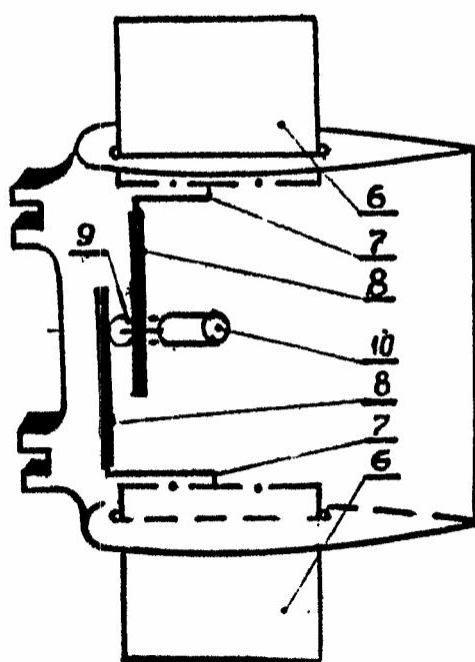
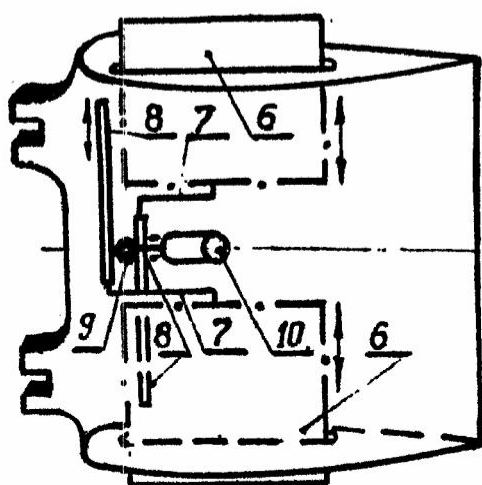
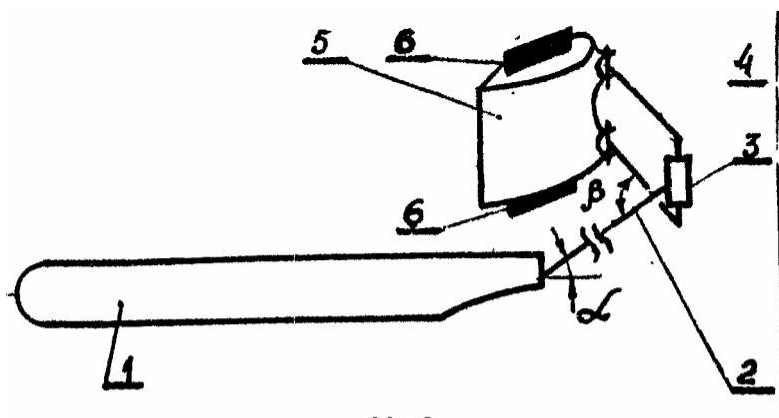
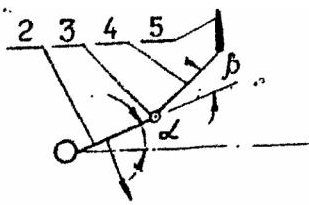
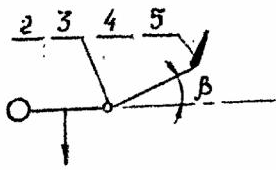


Fig. 1

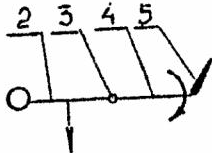




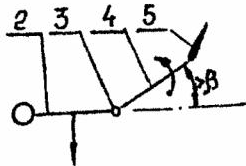
a)



б)

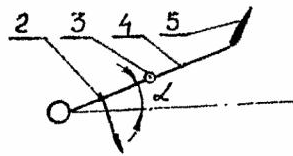


в)

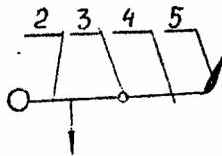


г)

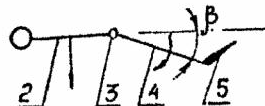
I



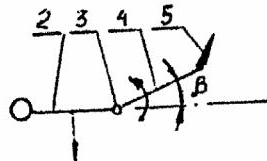
a)



б)



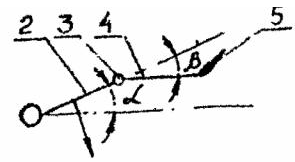
в)



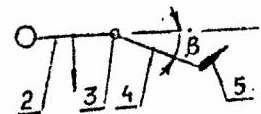
г)

II

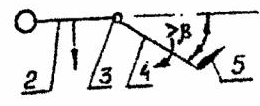
Fig. 5



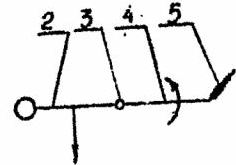
a)



б)



в)



г)

III