



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013109182/06, 12.02.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.02.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.02.2013

(43) Дата публикации заявки: 20.08.2014 Бюл. № 23

(45) Опубликовано: 27.03.2015 Бюл. № 9

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 2009/0081055 A1, 26.03.2009. RU 2187692 C1, 20.06.2002. RU 2305794 C2, 10.09.2007. US 4242593 A, 30.12.1980. SE 507205 C2, 20.04.1998

Адрес для переписки:

236029, г.Калининград, ул. Гайдара, 135, кв. 35,
Колеватову Михаилу Николаевичу

(72) Автор(ы):

Колеватов Михаил Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Колеватов Михаил Николаевич (RU)

(54) ВОЛНОВАЯ И ПРИЛИВНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

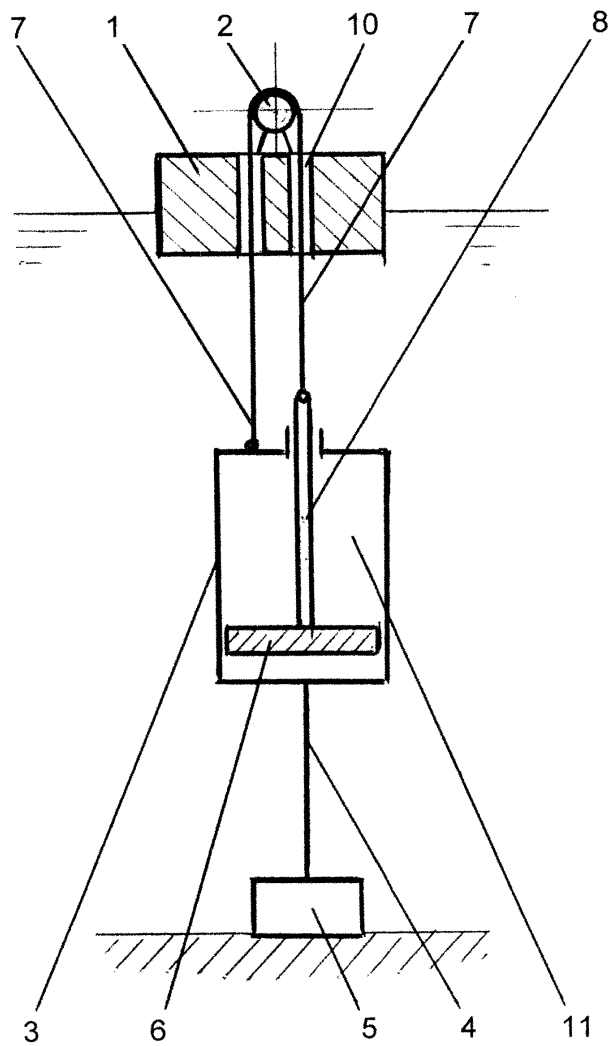
(57) Реферат:

Изобретение относится к гидроэнергетике, в частности к волновым и приливным энергетическим установкам. Волновая и приливная энергетическая установка содержит плавучий понтон 1 с закрепленным на нем хотя бы одним шкивом 2, хотя бы один вертикальный цилиндр 3, расположенный под водой и соединенный гибкой связью 4 с якорем 5, установленным на дно, поршень 6, оснащенный хотя бы одним штоком 8, размещенный внутри цилиндра 3 с возможностью возвратно-поступательного перемещения вниз под действием собственного веса или пружины и вверх под воздействием перемещения понтона 1, поднимаемого волной или приливом, что

обеспечивает всасывание и удаление рабочей текучей среды из цилиндра 3 и подачу ее на электрогенератор или на берег. Цилиндр 3 выполнен с положительной плавучестью и расположен под водой полностью или частично либо выполнен с отрицательной плавучестью и установлен с закреплением на выровненное дно. Цилиндр 3 соединен со штоком поршня гибкой связью 7, перекинутой через шкив 2 понтона 1, в результате чего расстояние восходящего движения поршня 6 составляет ориентировочно два расстояния восходящего движения понтона 1. Изобретение направлено на обеспечение повышения КПД установки за счет увеличения амплитуды колебаний поршня. 7 з.п. ф-лы, 3 ил.

RU 2 545 112 C 2

RU 2 545 112 C 2



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2013109182/06, 12.02.2013

(24) Effective date for property rights:
12.02.2013

Priority:

(22) Date of filing: 12.02.2013

(43) Application published: 20.08.2014 Bull. № 23

(45) Date of publication: 27.03.2015 Bull. № 9

Mail address:

236029, g. Kaliningrad, ul. Gajdara, 135, kv. 35,
Kolevatovu Mikhailu Nikolaevichu

(72) Inventor(s):

Kolevatov Mikhail Nikolaevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Kolevatov Mikhail Nikolaevich (RU)

(54) **WAVE AND TIDAL POWER PLANT**

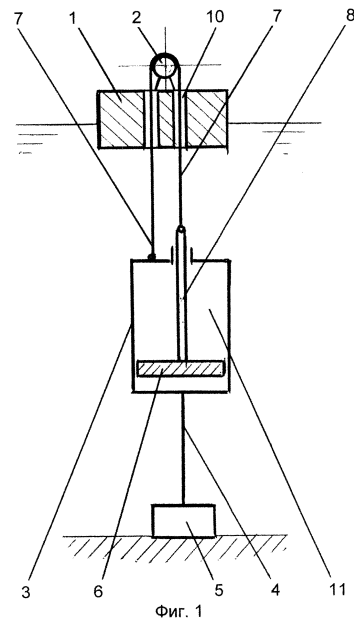
(57) Abstract:

FIELD: power industry.

SUBSTANCE: invention refers to hydraulic power industry, particularly to wave and tidal power plants. Wave and tidal power plant includes buoyant tank 1 with at least one pulley 2 attached to it, at least one vertical underwater cylinder 3 connected by a flexible link 4 with anchor 5 set at the sea bottom, plunger 6 featuring at least one stem 8 and positioned inside the cylinder 3 with a possibility of reciprocal movement down under its own weight or spring or up along with buoyant tank 1 upheaval with a wave or tide, resulting in work medium suction and displacement from the cylinder 3 and transfer to an electric power generator or to the land. Cylinder 3 is buoyant and is located under water completely or partially, or is non-buoyant and is attached to levelled sea bottom. The cylinder 3 is connected to the plunger stem by flexible link 7 passing through the pulley 2 of buoyant tank 1, and thus the rising travel distance of the plunger 6 is approximately equal to two rising travel distances of the buoyant tank 1.

EFFECT: enhanced efficiency of the plant due to increased plunger travel amplitude.

8 cl, 3 dwg



RU 2 545 112 C2

RU 2 545 112 C2

Область техники

Изобретение относится к гидроэнергетике, в частности к волновым и приливным энергетическим установкам.

Уровень техники

5 Известна поплавковая волновая электростанция, в вертикально расположенном герметичном цилиндрическом корпусе которой, размещен преобразователь энергии, выполненный в виде линейного электрогенератора. Обмотки якоря расположены вдоль корпуса. Индуктор выполнен в виде инерционной массы с постоянными магнитами, установленными с возможностью вертикального возвратно-поступательного
10 перемещения посредством упругих элементов. Обмотки якоря закреплены на внутренней стенке корпуса. Магниты объединены в кольцевые секции и размещены внутри обмотки якоря. В нижней сферической части корпуса установлен динамический инерционный накопитель энергии с электромеханическим приводом двустороннего действия. Частота собственных колебаний индуктора соизмерима с характерной частотой колебаний в воде [1] (документ RU 2037642 C1, кл. F03B 13/16, дата публикации 19.06.1995). К
15 недостаткам указанной установки относится ее низкий КПД из-за незначительной амплитуды колебаний поршня.

Известна приливная энергетическая установка, которая содержит вертикальный полый цилиндр, резервуар для сжатого воздуха, турбину, поршень, соединенный с
20 поплавком. Поршень образует внутри цилиндра воздушные камеры повышенного давления. Причем к ним присоединены буферные камеры с подпружиненными поршнями. Камеры соединены с атмосферой через воздухозабор, при помощи трубопроводов, снабженных клапанами. Поршни подпружинены пружинами. Воздушные камеры повышенного давления соединены с резервуаром сжатого воздуха
25 посредством трубопроводов, снабженных клапанами. Каждая буферная камера снабжена устройством для регулирования натяжения пружины. Цилиндр приливной энергетической установки размещен на грунте [2] (документ RU 2099587 C1, кл. F03B 13/18, F03B 13/26, дата публикации 20.12.1997 г.). К недостаткам указанной установки относится ее низкий КПД из-за незначительной амплитуды колебаний поршня.

30 Известна энергетическая система на базе поплавкового насоса, который содержит поплавок, имеющий регулируемый объем, выполненный с возможностью возвратного перемещения под воздействием волн, поршень, размещенный с возможностью скольжения внутри поршневого цилиндра и присоединенный к поплавку. Поршень
35 выполнен с возможностью возвратного перемещения в первом направлении и втором направлении под воздействием перемещения поплавка. Поршень перемещается во втором направлении для всасывания рабочей текучей среды в поршневой цилиндр и перемещается в первом направлении для удаления рабочей среды из поршневого цилиндра [3] (документ RU 2353797 C2, кл. F03B 13/18, дата публикации 27.04.2009 г.). К недостаткам указанной установки относится ее низкий КПД из-за незначительной
40 амплитуды колебаний поршня.

Известен наиболее близкий к изобретению аналог (прототип) - волновая и приливная энергетическая установка, содержащая плавучий понтон, шкив и расположенный под
водой вертикальный цилиндр с положительной плавучестью, соединенный гибкой
45 связью с якорем, установленным на дно, поршень, размещенный внутри цилиндра с возможностью возвратно-поступательного перемещения вниз под действием пружины и вверх под воздействием перемещения плавучего понтона, что обеспечивает всасывание и удаление рабочей текучей среды из цилиндра и подачи ее на электрогенератор на берег, при этом цилиндр соединен с плавучим понтоном гибкой связью, перекинутой

через шкив, закрепленный на штоке поршня [4] (документ US 2009/0081055 A1, кл. F04B 17/00, дата публикации 26.03.2009 г.). К недостаткам указанной установки относится ее низкий КПД из-за незначительной амплитуды колебаний поршня. К причинам, препятствующим достижению указанного ниже технического результата, относится

5 расположение гибкой связи в установке таким образом, что расстояние восходящего движения поршня составляет приблизительно одну половину расстояния восходящего движения плавучего понтона и даже приблизительно одну четверть расстояния восходящего движения плавучего понтона.

Сущность изобретения

10 Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в повышении КПД волновой и приливной энергетической установки. Техническим результатом настоящего изобретения является увеличение амплитуды колебаний поршня.

Поставленный технический результат достигается тем, что в волновой и приливной энергетической установке, содержащей плавучий понтон с закрепленным на нем хотя бы одним шкивом, хотя бы один вертикальный цилиндр, расположенный под водой и

15 соединенный гибкой связью с якорем, установленным на дно, поршень, оснащенный хотя бы одним штоком, размещенный внутри цилиндра с возможностью возвратно-поступательного перемещения вниз под действием собственного веса или пружины и вверх под воздействием перемещения плавучего понтона, поднимаемого волной или

20 приливом, что обеспечивает всасывание и удаление рабочей текучей среды из цилиндра и подачу ее на электрогенератор или на берег, согласно изобретению вертикальный цилиндр выполнен с положительной плавучестью, расположен под водой полностью или частично либо выполнен с отрицательной плавучестью и установлен с закреплением на выровненное дно, при этом цилиндр соединен со штоком поршня гибкой связью,

25 перекинутой через шкив плавучего понтона, в результате чего расстояние восходящего движения поршня составляет приблизительно два расстояния восходящего движения плавучего понтона.

Возможен вариант оснащения энергетической установки несколькими подводными цилиндрами, при этом плавучий понтон оснащен несколькими шкивами,

30 расположенными по периметру плавучего понтона и/или по периметру выреза или окна плавучего понтона, и/или в средней части плавучего понтона, выполненного с вертикальными отверстиями для прохождения в них гибких связей.

Возможен вариант волновой и приливной энергетической установки, предназначенной для размещения в закрытой акватории, в котором плавучий понтон и подводный

35 цилиндр выполнены с горизонтальными размерами, превышающими вертикальные, кроме того, цилиндр выполнен двойного действия и содержит рабочие камеры над поршнем и под поршнем, поршень выполнен утяжеленным, например железобетонным, и оснащен хотя бы тремя штоками, соединенными с цилиндром гибкими связями, огибающими одинаковые шкивы, закрепленные на плавучем понтоне, вертикальность

40 оси цилиндра обеспечивается дополнительными якорями, либо цилиндр выполнен отрицательной плавучести, из металла или железобетона, и установлен с закреплением на дно, при этом на верхней палубе плавучего понтона возможно размещение жилых или культурно-бытовых объектов.

Возможен вариант волновой и приливной энергетической установки, в котором

45 плавучий понтон выполнен с цилиндрическим вырезом в средней его части, вертикальный цилиндр, выполненный с положительной плавучестью, частично расположен под водой таким образом, что верхняя его часть расположена с возвышением над водой внутри цилиндрического выреза плавучего понтона и с

возможностью плавучего понтона совершать вертикальные возвратно-поступательные перемещения относительно цилиндра, а шкив закреплен на дополнительных стойках плавучего понтона.

5 Возможен вариант волновой и приливной энергетической установки с надводным расположением верхней части цилиндра, в котором цилиндр и поршень выполнены в виде линейного электрогенератора на постоянных магнитах, обмотки статора расположены вдоль корпуса цилиндра, поршень выполнен в виде соосного цилиндра меньшего диаметра с возможностью возвратно-поступательного перемещения внутри обмотки статора и оснащен магнитами, при этом на дополнительных стойках плавучего
10 понтона закреплена укрывающая шкив и генератор конструкция с сигнальной окраской и световым маячком.

Возможен вариант оснащения цилиндра с положительной плавучестью в нижней его части дополнительным отягощением для сохранения вертикального положения цилиндра, и дополнительным, установленным в подводном положении грузом натяжения
15 гибкой связи, обладающим отрицательной плавучестью, меньшей, чем у якоря, и соединенным с якорем через гибкую связь, огибающую дополнительный шкив, закрепленный на нижней стороне цилиндра.

Возможен вариант волновой и приливной энергетической установки, в котором несколько цилиндров закреплены на надводной и/или подводной дополнительной
20 площадке, в виде единой плавучей или гравитационной платформы.

Возможен вариант выполнения шкива из двух соединенных между собой на одной оси шкивов разного диаметра, при этом гибкая связь состоит из двух ветвей гибкой связи: первая ветвь гибкой связи одним концом соединена с цилиндром, другим концом
25 навита на шкив меньшего диаметра, вторая ветвь гибкой связи одним концом соединена со штоком поршня, другим концом навита на шкив большего диаметра.

Предлагаемое конструктивное решение позволяет повысить КПД волновой и приливной энергетической установки увеличением амплитуды колебаний поршня, за счет того, что гибкая связь, соединенная одним концом с цилиндром, а другим со штоком поршня, перекинута через шкив плавучего понтона, таким образом, расстояние
30 восходящего движения поршня составляет приблизительно два расстояния восходящего движения плавучего понтона, что особенно важно для незначительных высотных колебаний приливов и отливов.

Перечень фигур

На фиг.1 схематически изображена волновая и приливная энергетическая установка
35 с подводным расположением цилиндра. На фиг.2 изображена схема волновой и приливной энергетической установки с горизонтальными размерами цилиндра, превышающими вертикальные. На фиг.3 схематически изображен вариант волновой и приливной энергетической установки с надводным расположением верхней части цилиндра, в котором цилиндр и поршень выполнены в виде линейного
40 электрогенератора.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

Волновая и приливная энергетическая установка содержит плавучий понтон 1 с закрепленным на нем шкивом 2 и расположенный под водой вертикальный цилиндр 3 с положительной плавучестью, соединенный гибкой связью 4 с якорем 5, установленным
45 на дно, поршень 6, размещенный внутри цилиндра 3 с возможностью возвратно-поступательного перемещения вниз под действием собственного веса, пружины или другого возвратного механизма и вверх под воздействием перемещения плавучего понтона 1, поднимаемого волной или приливом, что обеспечивает всасывание и удаление

рабочей текучей среды из цилиндра 3 и подачу ее на электрогенератор или на берег. Новым является то, что через шкив 2 плавучего понтона 1 перекинута гибкая связь 7, соединенная одним концом с цилиндром 3, а другим со штоком 8 поршня 6.

5 Возможен вариант оснащения энергетической установки несколькими подводными цилиндрами 6, при этом плавучий понтон 1 оснащен несколькими шкивами 2, расположенными по периметру плавучего понтона 1, и/или по периметру выреза (окна) 9 плавучего понтона 1, и/или в средней части плавучего понтона 1, выполненного с вертикальными отверстиями 10 для прохождения в них гибких связей 7.

10 Возможен вариант предназначенной для размещения в закрытой акватории волновой и приливной энергетической установки, в котором плавучий понтон 1 и подводный цилиндр 3 выполнены с горизонтальными размерами, превышающими вертикальные, кроме того, цилиндр 3 выполнен двойного действия и содержит рабочие камеры 11 над поршнем 6 и под поршнем 6, при этом поршень 6 выполнен утяжеленным, например железобетонным, и для сохранения вертикальности его оси оснащен хотя бы тремя

15 штоками 8, соединенными с цилиндром 3 гибкими связями 7, огибающими одинаковые шкивы 2 на плавучем понтоне 1, при этом вертикальность оси цилиндра 3 обеспечивается несколькими якорями 5, либо цилиндр 3 выполнен отрицательной плавучести, из металла или железобетона, и установлен на выровненное дно. На верхней палубе такого плавучего понтона 1 возможно размещение жилых и культурно-бытовых объектов.

20 Возможен вариант волновой и приливной энергетической установки, в котором плавучий понтон 1 выполнен с цилиндрическим вырезом (окном) 9 в средней его части, вертикальный цилиндр 3 выполнен плавучим и верхняя его часть расположена внутри цилиндрического выреза (окна) 9 плавучего понтона 1 с возвышением над водой и с возможностью плавучего понтона 1 совершать вертикальные возвратно-поступательные

25 перемещения относительно цилиндра 3, а шкив 2 закреплен на дополнительных стойках 12 плавучего понтона 1.

Возможен вариант волновой и приливной энергетической установки с надводным расположением верхней части цилиндра 3, в котором цилиндр 3 и поршень 6 выполнены в виде линейного электрогенератора на постоянных магнитах, обмотки статора 13

30 расположены вдоль корпуса цилиндра 3, поршень 6 выполнен в виде соосного цилиндра меньшего диаметра с возможностью возвратно-поступательного перемещения внутри обмотки статора 13 и оснащен магнитами 14, при этом на дополнительных стойках 12 плавучего понтона 1 закреплена укрывающая шкив 2 и генератор конструкция 15 с сигнальной окраской и световым маячком.

35 Возможен вариант оснащения цилиндра 3 в нижней его части дополнительным отягощением для сохранения вертикального положения цилиндра 3 и дополнительным установленным в подводном положении грузом 16 натяжения гибкой связи 4, обладающим отрицательной плавучестью, меньшей, чем у якоря 5, и соединенным с якорем 5 через гибкую связь 4, огибающую шкив 17, закрепленный на нижней стороне

40 цилиндра 3.

Возможен вариант волновой и приливной энергетической установки, в котором несколько вертикальных цилиндров 3 закреплены на надводной и/или подводной площадке, в виде единой плавучей или гравитационной платформы.

45 Возможен вариант выполнения шкива 2 из двух соединенных между собой на одной оси шкивов 2 разного диаметра, при этом гибкая связь 7 состоит из двух ветвей гибкой связи 7: первая ветвь гибкой связи 7 одним концом соединена с цилиндром 3, другим концом навита на шкив 2 меньшего диаметра, вторая ветвь гибкой связи 7 одним концом соединена со штоком 8 поршня 6, другим концом навита на шкив 2 большего диаметра.

Установка работает следующим образом: при воздействии волны или прилива плавучий понтон 1 со шкивом 2 перемещаются в вертикальном направлении вверх и перетягивают гибкую связь 4, перекинутую через шкив 2, таким образом, что ветвь гибкой связи 4, закрепленная концом за цилиндр 3, удлиняется на величину восходящего движения плавучего понтона 1, при этом другая ветвь гибкой связи 4, соединенная со штоком 8 поршня 6, укорачивается приблизительно на ту же величину восходящего движения плавучего понтона 1, но перемещение ее конца в точке соединения со штоком 8 относительно неподвижного цилиндра составляет приблизительно два расстояния восходящего движения плавучего понтона, в результате шток 8 и поршень 6 перемещаются приблизительно на два расстояния восходящего движения плавучего понтона, что обеспечивает всасывание и удаление приблизительно вдвое большего, чем у аналогов, объема рабочей текучей среды из цилиндра 3 и подачу ее на электрогенератор или на берег.

Таким образом, конструктивное исполнение волновой и приливной энергетической установки обеспечивает повышение КПД установки путем увеличения амплитуды колебаний поршня за счет того, что гибкая связь, соединенная одним концом с цилиндром, а другим со штоком поршня, перекинута через шкив плавучего понтона.

Формула изобретения

1. Волновая и приливная энергетическая установка, содержащая плавучий понтон с закрепленным на нем хотя бы одним шкивом, хотя бы один вертикальный цилиндр, расположенный под водой и соединенный гибкой связью с якорем, установленным на дно, поршень, оснащенный хотя бы одним штоком, размещенный внутри цилиндра с возможностью возвратно-поступательного перемещения вниз под действием собственного веса или пружины и вверх под действием перемещения плавучего понтона, поднимаемого волной или приливом, что обеспечивает всасывание и удаление рабочей текучей среды из цилиндра и подачу ее на электрогенератор или на берег, отличающаяся тем, что вертикальный цилиндр выполнен с положительной плавучестью, расположен под водой полностью или частично либо выполнен с отрицательной плавучестью и установлен с закреплением на выровненное дно, при этом цилиндр соединен со штоком поршня гибкой связью, перекинутой через шкив плавучего понтона, в результате чего расстояние восходящего движения поршня составляет приблизительно два расстояния восходящего движения плавучего понтона.

2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что оснащена несколькими подводными цилиндрами, при этом плавучий понтон оснащен несколькими шкивами, расположенными по периметру плавучего понтона, и/или по периметру выреза или окна плавучего понтона, и/или в средней части плавучего понтона, выполненного с вертикальными отверстиями для прохождения в них гибких связей.

3. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что плавучий понтон и подводный цилиндр выполнены с горизонтальными размерами, превышающими вертикальные, кроме того, цилиндр выполнен двойного действия и содержит рабочие камеры над поршнем и под поршнем, поршень выполнен утяжеленным, например железобетонным, и оснащен хотя бы тремя штоками, соединенными с цилиндром гибкими связями, огибающими одинаковые шкивы, закрепленные на плавучем понтоне, вертикальность оси цилиндра обеспечивается дополнительными якорями, либо цилиндр выполнен отрицательной плавучести, из металла или железобетона, и установлен с закреплением на дно, при этом на верхней палубе плавучего понтона возможно размещение жилых или культурно-бытовых объектов.

4. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что плавучий понтон выполнен с цилиндрическим вырезом в средней его части, вертикальный цилиндр, выполненный с положительной плавучестью, частично расположен под водой таким образом, что верхняя его часть расположена с возвышением над водой внутри цилиндрического выреза плавучего понтона и с возможностью плавучего понтона совершать вертикальные возвратно-поступательные перемещения относительно цилиндра, а шкив закреплен на дополнительных стойках плавучего понтона.

5. Установка по п. 4, отличающаяся тем, что цилиндр и поршень выполнены в виде линейного электрогенератора на постоянных магнитах, обмотки статора расположены вдоль корпуса цилиндра, поршень выполнен в виде соосного цилиндра меньшего диаметра с возможностью возвратно-поступательного перемещения внутри обмотки статора и оснащен магнитами, при этом на дополнительных стойках плавучего понтона закреплена укрывающая шкив и генератор конструкция с сигнальной окраской и световым маячком.

6. Установка по п. 1 или 4, отличающаяся тем, что цилиндр с положительной плавучестью в нижней его части оснащен дополнительным отягощением для сохранения вертикального положения цилиндра и дополнительным, установленным в подводном положении грузом натяжения гибкой связи, обладающим отрицательной плавучестью, меньшей, чем у якоря, и соединенным с якорем через гибкую связь, огибающую дополнительный шкив, закрепленный на нижней стороне цилиндра.

7. Установка по п. 4 или 5, отличающаяся тем, что несколько цилиндров закреплены на надводной и/или подводной дополнительной площадке в виде единой плавучей или гравитационной платформы.

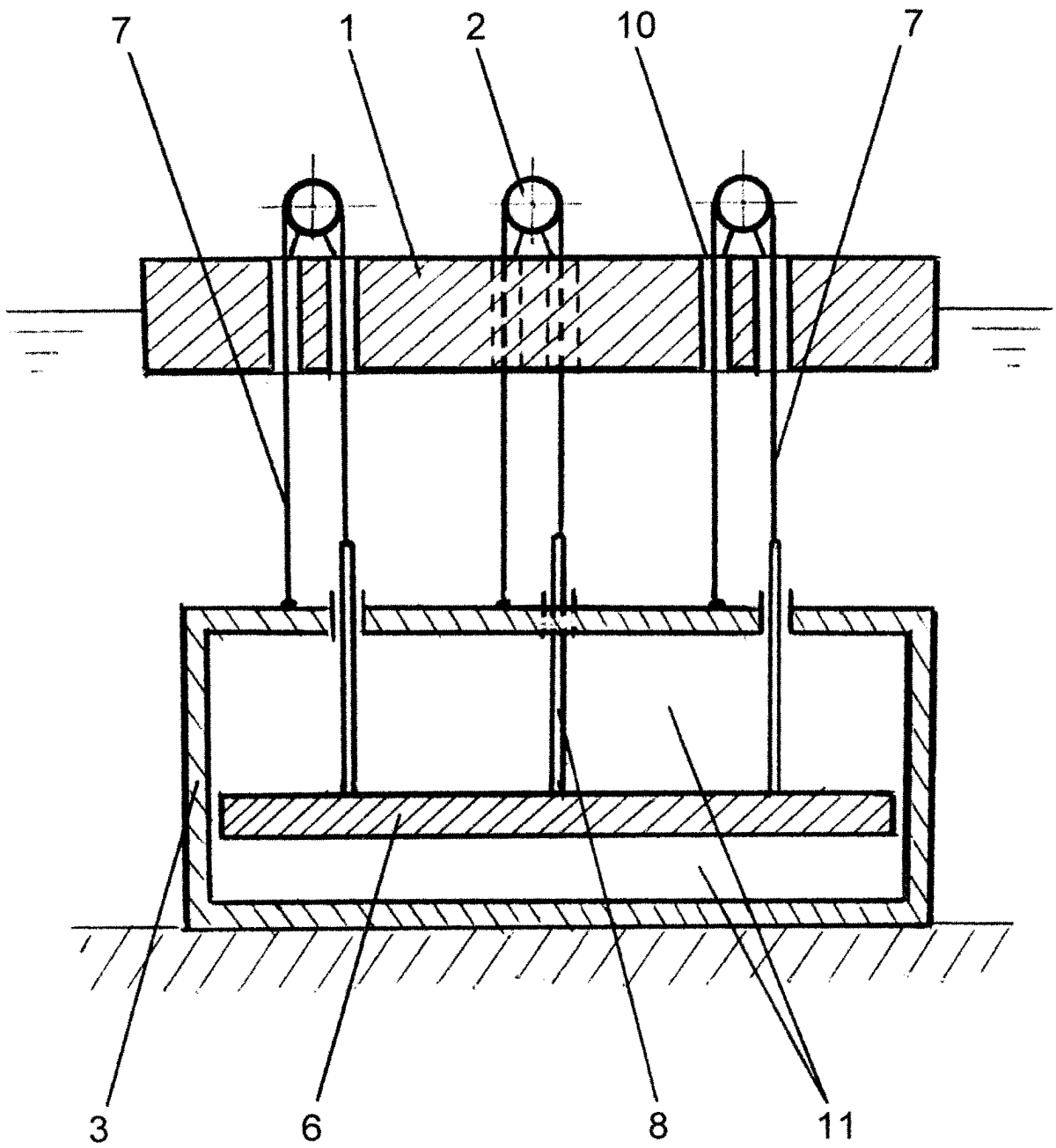
8. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что шкив выполнен из двух соединенных между собой на одной оси шкивов разного диаметра, при этом гибкая связь состоит из двух ветвей гибкой связи: первая ветвь гибкой связи одним концом соединена с цилиндром, другим концом навита на шкив меньшего диаметра, вторая ветвь гибкой связи одним концом соединена со штоком поршня, другим концом навита на шкив большего диаметра.

30

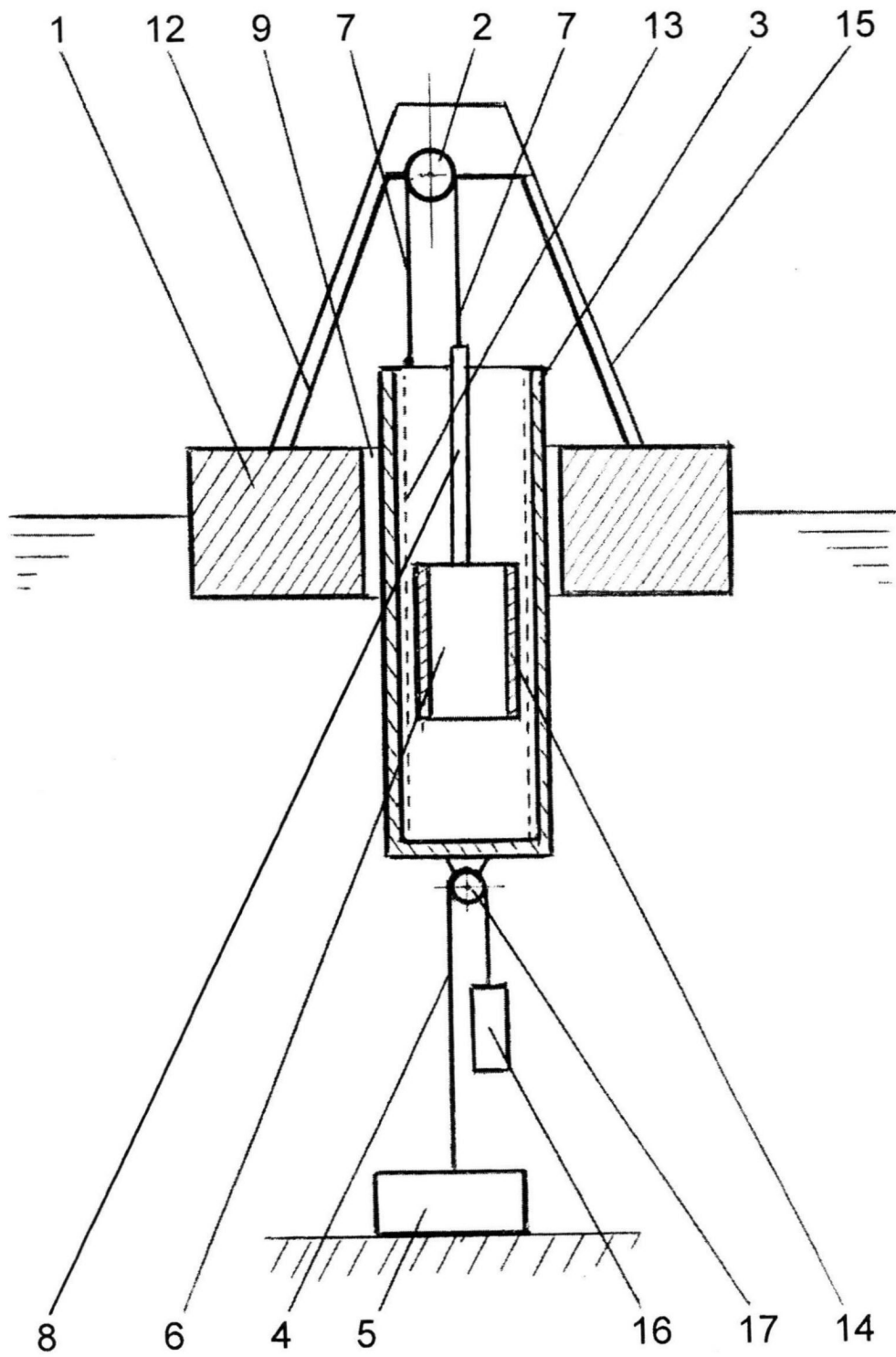
35

40

45



Фиг. 2



Фиг. 3