



(19) KG (11) 1315 (13) C1 (46) 31.12.2010

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(51) E02B 7/50 (2010.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

---

---

(21) 20090105.1

(22) 18.09.2009

(46) 31.12.2010, Бюл. №12

(76) Шемякин М.В., Кичибаев А.М. (KG)

(56) А.с. СССР №242750, Е02B кл. 84а, 7/50, 1969

**(54) Затвор плоский вододействующий**

(57) Изобретение относится к гидротехнике и может быть использовано при регулировании уровня воды в каналах и водозаборных сооружениях.

Задачей изобретения является обеспечение автоматического регулирования уровня воды верхнего и нижнего бьефов в диапазоне высоты напора, а также уменьшение габаритов и металлоемкости затвора.

Поставленная задача решается тем, что затвор плоский вододействующий, содержащий прямоугольный поплавковый корпус, установлен в металлических направляющих гидрооборужения, при этом корпус затвора оснащен поворотной трубой, регулирующей уровень воды в верхнем и нижнем бьефе, причем водозаборный конец трубы снабжен герметичным шарниром, а сама труба подвешена к редукторной стационарной лебедке с противовесом. Днище корпуса затвора в положении «закрыто» приподнято над порогом гидрооборужения на величину от 100 до 150 мм и снабжено водозаборным отверстием, а стенка корпуса затвора со стороны нижнего бьефа снабжена уплотнением и увеличена до порога гидрооборужения на ту же величину.

Предложенная конструкция затвора имеет минимальные габариты, что позволяет снизить металлоемкость конструкции, имеет больший диапазон регулирования по верхнему и нижнему бьефу, упрощает обслуживание устройства. 1 н. п. ф-лы, 1 з. п. ф-лы, 4 фиг.

(21) 20090105.1

(22) 18.09.2009

(46) 31.12.2010, Bull. №12

(76) Shemyakin M.V., Kichibaev A.M. (KG)

(56) Author's certificate of the USSR №242750, Е02B cl. 84а, 7/50, 1969

**(54) Vertical hydro operating lifting gate**

(57) The invention relates to hydraulic engineering and can be used in regulation of water level in canals and water intake facilities.

Problem of the present invention is to provide automatic control of water level of upper and lower pools within the water lift interval as well as downsizing and decrease of gate's steel intensity.

The problem is solved by the fact that vertical hydro operating lifting gate, containing rectangular floating casing, installed into the metal guiding ways of hydraulic facility, and gate's casing, at that, fitted with swing pipe, regulating water level in upper and lower pools, and intake end of the pipe, at that,

(19) KG (11) 1326 (13) C1 (46) 31.01.2011

is equipped with leakless joint and the pipe itself is suspended to the geared stationary hoist with counter-weight. Bottom of the gate's casing in its "closed" state is elevated above the hydraulic facility threshold by 100-150 mm and comes with intake hole and the gate's casing wall is made with sealing and extended to the hydraulic facility threshold up to the same height (from 100 to 150 mm).

The claimed gate design has minimal dimensions, what reduces its metal intensity, enables greater range of adjustment for upper and lower pulls and simplifies its maintenance. 1 independ. claim, 1 depend. claim, 4 figures.

Изобретение относится к гидротехнике и может быть использовано при регулировании уровня воды в каналах и водозаборных сооружениях.

Известен вододействующий затвор-автомат прислонного типа для шлюзов-регуляторов, (предложенный д.т.н. Маковским Э.Э., НАН КР и выполненный в виде типового проекта серии 3.820-2.55 институтом «Узгипроводхоз»), выполненный в виде секторной емкости с горизонтальной осью вращения, установленный на опорном устройстве, имеющий во внутренней полости рабочий и аварийный сифоны, клапаны наполнения и опорожнения, регулируемые приводами, при этом к рабочему патрубку приварена трубка воздуховода, соединенная с пневмоприводом.

Недостатком указанного затвора-автомата является большая металлоемкость из-за наличия подвешенной на двух опорах балластной емкости радиальной формы, а также необходимость дополнительного поплавкового командного устройства с вакуумным трубопроводом для обеспечения диапазона регулирования по высоте напора.

Известен автоматический затвор прислонного типа (А.с. СССР №132992, кл. 84а, 7<sub>50</sub>, 1960), содержащий поплавковый корпус, установленный в боковых устоях при помощи шарниров и опорных подшипников, верхняя часть которого выполнена в виде загрузочной камеры с профилированной стенкой, позволяющей уравновешивать моменты непосредственно действующих на него сил, нижняя часть имеет форму (окружности или эллипса).

Недостатками затвора являются увеличенные габариты сооружения и наличие шарнирных опор, требующих высокой точности изготовления.

Наиболее близким к заявленному изобретению по принципу работы является плавучий затвор, принятый за прототип, (А.с. СССР №242750, Е02В кл. 84а, 7/50, 1969), содержащий прямоугольный поплавковый корпус, установленный с возможностью вертикального перемещения в направляющих металлоконструкции. Затвор предназначен для поддержания заданного уровня воды верхнего бьефа за счет свойства поплавка сохранять плавучесть и глубину погружения в зависимости от балластного груза.

Недостатки указанного затвора заключаются в том, что затвор не имеет автоматических устройств для опережающего увеличения или снижения балласта (воды в емкости затвора), а также необходимость манипулировать двумя клапанами, что усложняет настройку и эксплуатацию, также в конструкции отсутствует устройство для создания выталкивающей силы из положения «закрыто». Кроме того, затвор в автоматическом режиме может работать только для сохранения уровня воды в верхнем бьефе. Уровень воды нижнего бьефа затвором не регулируется.

Задачей изобретения является обеспечение автоматического регулирования уровня воды верхнего и нижнего бьефа в диапазоне высоты напора, а также уменьшение габаритов и металлоемкости затвора.

Поставленная задача решается тем, что затвор плоский вододействующий, содержащий прямоугольный поплавковый корпус, установлен в металлических направляющих гидроузла, при этом корпус затвора оснащен поворотной трубой, регулирующей уровень воды в верхнем и нижнем бьефе, причем водозаборный конец трубы снабжен герметичным шарниром, а сама труба подвешена к редукторной стационарной лебедке с противовесом. Днище корпуса затвора в положении «закрыто» приподнято над порогом гидроузла на величину от 100 до 150 мм и снабжено водозаборным отверстием, а стенка корпуса затвора со стороны нижнего бьефа снабжена уплотнением и увеличена до порога гидроузла на ту же величину.

Корпус затвора, выполнен в виде поплавковой емкости, в форме параллелепипеда, которая заполняется балластной водой через донное отверстие и регулируется по глубине погружения поворотной сбросной трубой со стороны нижнего бьефа, длина и высота которой соответствуют габаритам проходного сечения канала, а толщина является расчетной величиной, учитывающей выталкивающую силу воды верхнего бьефа и представляет собой прямоугольную емкость.

Поворотная труба является регулирующим (командным) органом за счет установки открытого конца трубы на заданный уровень.

Плавучесть затвора обеспечивается давлением воды на днище.

Давление воды на корпус затвора со стороны верхнего бьефа воспринимается через катки бетонными стенками сооружения. Для снижения сопротивления движению затвора по направляющим сооружения катки установлены на подшипники качения, коэффициент трения которых составляет  $f=0,005$ .

На чертеже на фиг. 1 представлен вид на затвор с нижнего бьефа

- а) положение «закрыто»;
- б) положение «открыто max».

На фиг. 2 – вид на затвор с нижнего бьефа промежуточное положение, на фиг. 3 – вид на затвор с верхнего бьефа, на фиг. 4 – вид на затвор с торца.

Затвор содержит корпус 1, с опорными катками 2 на подшипниках качения, трубу поворотную 3 со стороны нижнего бьефа, связанную с корпусом 1 канатом 4 через блок 5, и цепью 6 через звездочку 7, которые составляют редукторную лебедку. Причем блок 5 и звездочка 7 установлены жестко на одной оси 8 и врачаются в корпусе 9, закрепленным на неподвижной балке 10. Для установки затвора на заданный уровень воды в верхнем или нижнем бьефе предусмотрен подвижный по балке 10 блок 11, перемещение которого осуществляется механизмом «винт-гайка» 12. Канат 4 закреплен одним концом на блоке 5, другим концом к трубе 3 на радиусе 0,5  $L_t$  от оси вращения трубы 3 ( $L_t$  – длина трубы 3).

Цепь 6 одним концом закрепляется к корпусу 1, на другом конце подвешивается груз 13 для натяжения цепи 6 при зацеплении со звездочкой 7. Корпус 1 в днище имеет постоянно открытое водозаборное отверстие. Труба поворотная 3 имеет колено 15, которым насаживается с возможностью вращения на патрубок 16 корпуса 1. Патрубок 16 снабжен кольцевым уплотнением. Конец трубы 3 – постоянно открыт. Затвор катками 2 опирается на закладные направляющие 17, которые воспринимают давление воды верхнего бьефа. Стенка 18 нижнего бьефа корпуса 1 выступает ниже днища корпуса 1 на 100-150 мм, образуя при закрытом затворе пазуху, в которой создается выталкивающая сила, действующая на днище. Корпус 1 снабжен сифоном 19 для сброса воды, превышающей максимальный уровень.

Затвор-автомат работает следующим образом.

- а) Положение – «закрыто»

Поворотная труба 3 посредством винтовой пары 12, балки 5 и каната 4 повернута в крайнее верхнее положение, открытый конец трубы 3 находится на уровне воды верхнего бьефа, что обеспечивает полное наполнение корпуса 1 балластной водой через отверстие 14. Сброса воды через трубу 3 не происходит. При этом, масса затвора и балластной воды преодолевают выталкивающую силу воды верхнего бьефа, устанавливая затвор на порог сооружения. При наличии уплотняющего устройства по периметру затвора утечки устраняются.

- б) Положение «открыто»

Поворотная труба 3 опущена в крайнее нижнее положение, что обеспечивает сброс балластной воды в нижний бьеф. Выталкивающая сила воды поднимает облегченный затвор на максимальную высоту, зависящую от веса затвора.

- в) Регулирование промежуточного уровня воды верхнего бьефа.

Поворотная труба 3 открытым концом устанавливается на заданный уровень. Для этого винтовой парой 12 блок 11 передвигается по балке 10, сокращая (или увеличивая) рабочую длину каната 4, т.е. поднимая (или опуская) конец трубы 3.

При повышении уровня воды верхнего бьефа корпус 1 поднимается и через цепь 6, звездочку 7 и блок 5 опускает конец трубы 3. В связи с тем, что труба 3 работает как рычаг, происходит опережение движения открытого конца трубы 3 по отношению к подъему затвора. При этом балластная вода частично сбрасывается, ускоряя подъем затвора. Сброс воды из верхнего бьефа до заданного уровня ускоряется.

При понижении уровня воды в верхнем бьефе процесс регулирования происходит в обратном направлении.

- г) Регулирование уровня нижнего бьефа.

Поворотная труба 3 открытым концом устанавливается на заданный уровень нижнего бьефа аналогично предыдущему варианту, но отличается тем, что предварительно канат 4 перебрасывается на блоке 5 на  $180^\circ$ , т. е. рабочей веткой параллельно цепи 6.

Принцип регулирования остается прежним.

Такое конструктивное решение позволяет снизить металлоемкость затвора по сравнению с известными устройствами, а именно:

1. Коробчатая конструкция затвора имеет большой момент сопротивления  $W \text{ см}^3$ .

2. Стенка верхнего бьефа коробчатого корпуса 1 всегда разгружена по условиям работы, что позволяет принять для нее минимальную толщину.

3. Четыре катка затвора передают нагрузку от давления воды непосредственно на бетон сооружения в отличие от прислонных затворов, воспринимающих нагрузку своим корпусом, подвешенным на двух опорах.

д) Экстренный сброс воды верхнего бьефа осуществляется с помощью сифона 19.

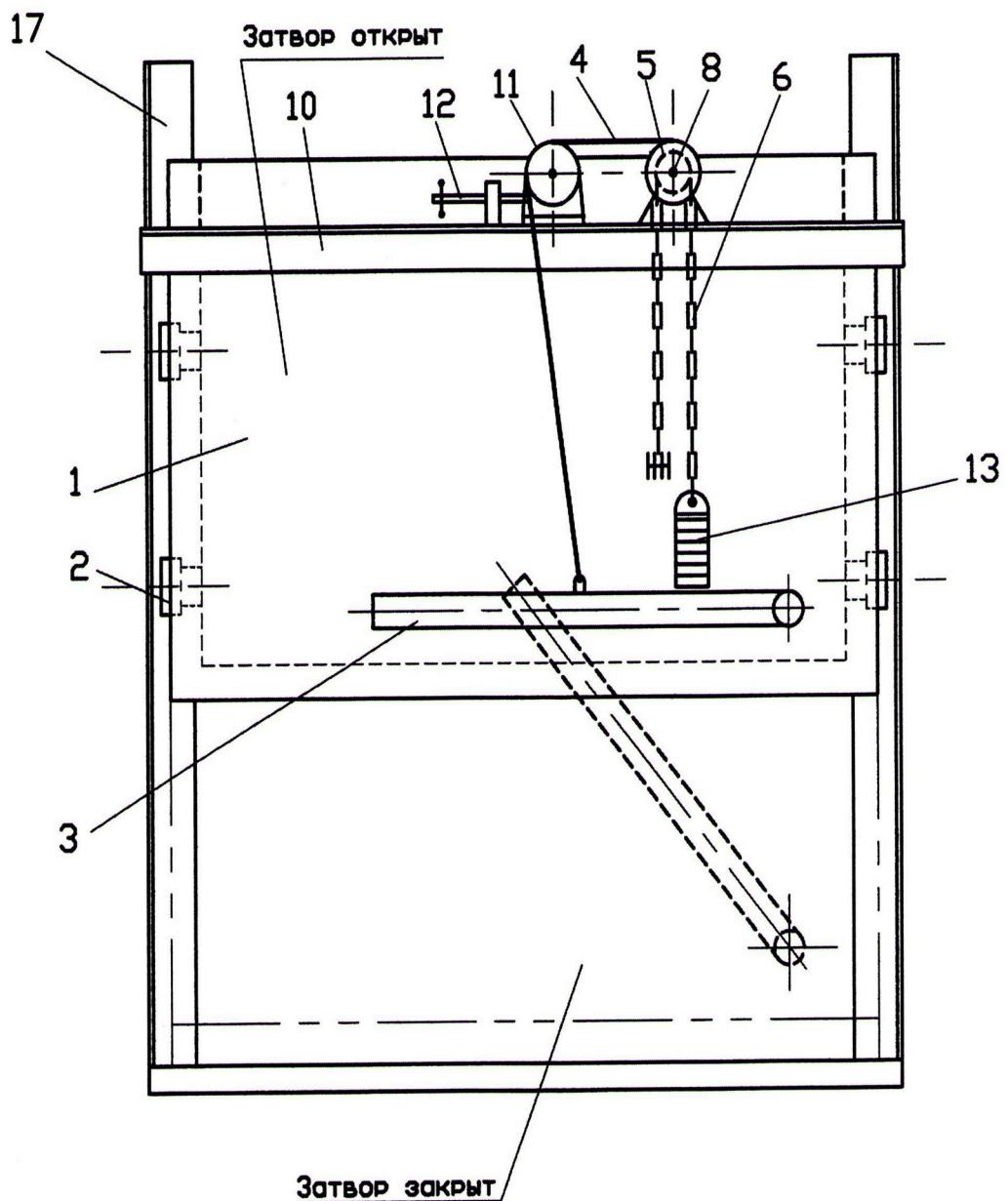
Если уровень воды превышает допустимый, балластная вода в корпусе 1 поднимаясь выше колена сифона 19, включает сифон 19 в работу. Балластная вода сбрасывается, и затвор ускоренно идет вверх, открывая проходное сечение канала (сооружения).

Предложенная конструкция затвора имеет минимальные габариты, что позволяет снизить металлоемкость конструкции, имеет больший диапазон регулирования по верхнему и нижнему бьефу, упрощает обслуживание устройства.

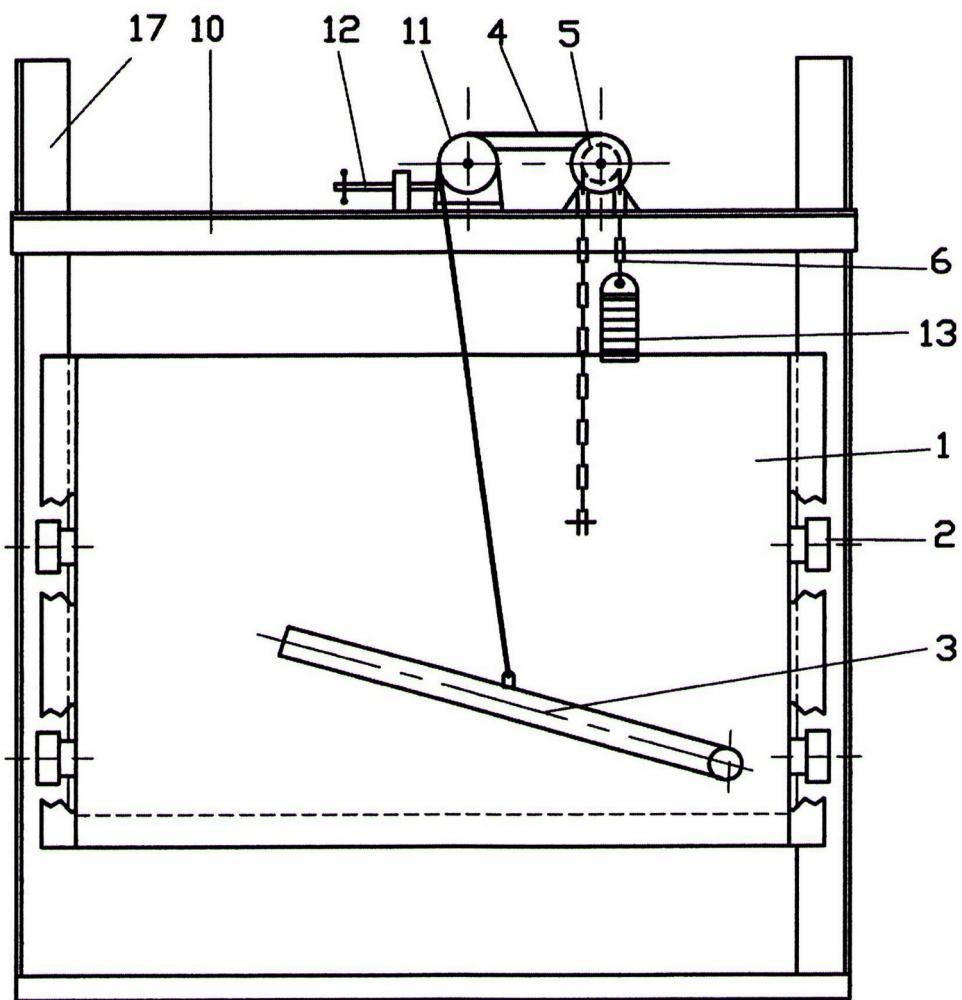
### **Формула изобретения**

1. Затвор плоский вододействующий, содержащий прямоугольный поплавковый корпус, установленный в металлических направляющих гидрооборужения, отличающийся тем, что корпус затвора оснащен поворотной трубой, регулирующей уровень воды в верхнем и нижнем бьефе, причем водозаборный конец трубы снабжен герметичным шарниром, а сама труба подвешена к редукторной стационарной лебедке с противовесом.

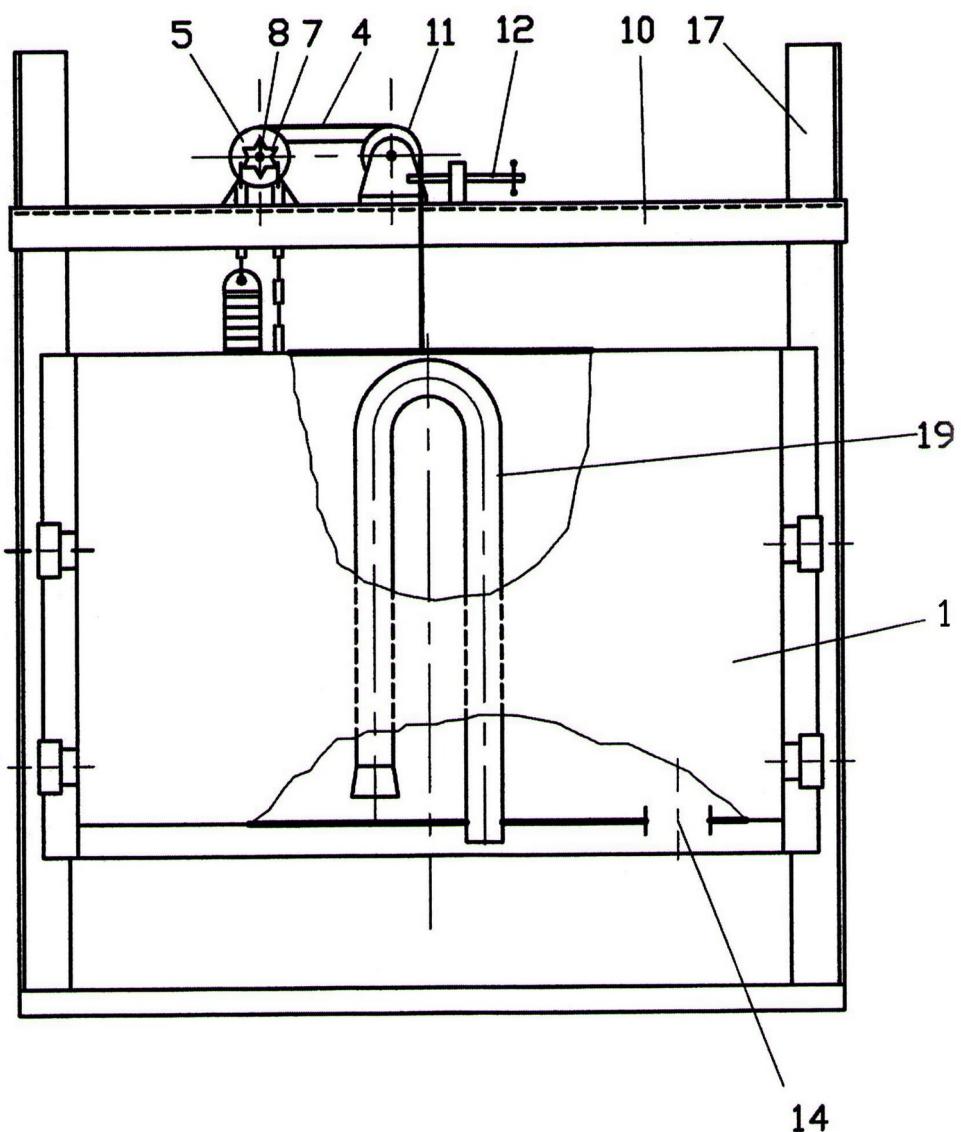
2. Затвор плоский вододействующий по п. 1, отличающийся тем, что днище корпуса затвора в положении "закрыто" приподнято над порогом гидрооборужения на величину от 100 до 150 мм и снабжено водозаборным отверстием, а стенка корпуса затвора со стороны нижнего бьефа снабжена уплотнением и увеличена до порога гидрооборужения на ту же величину.



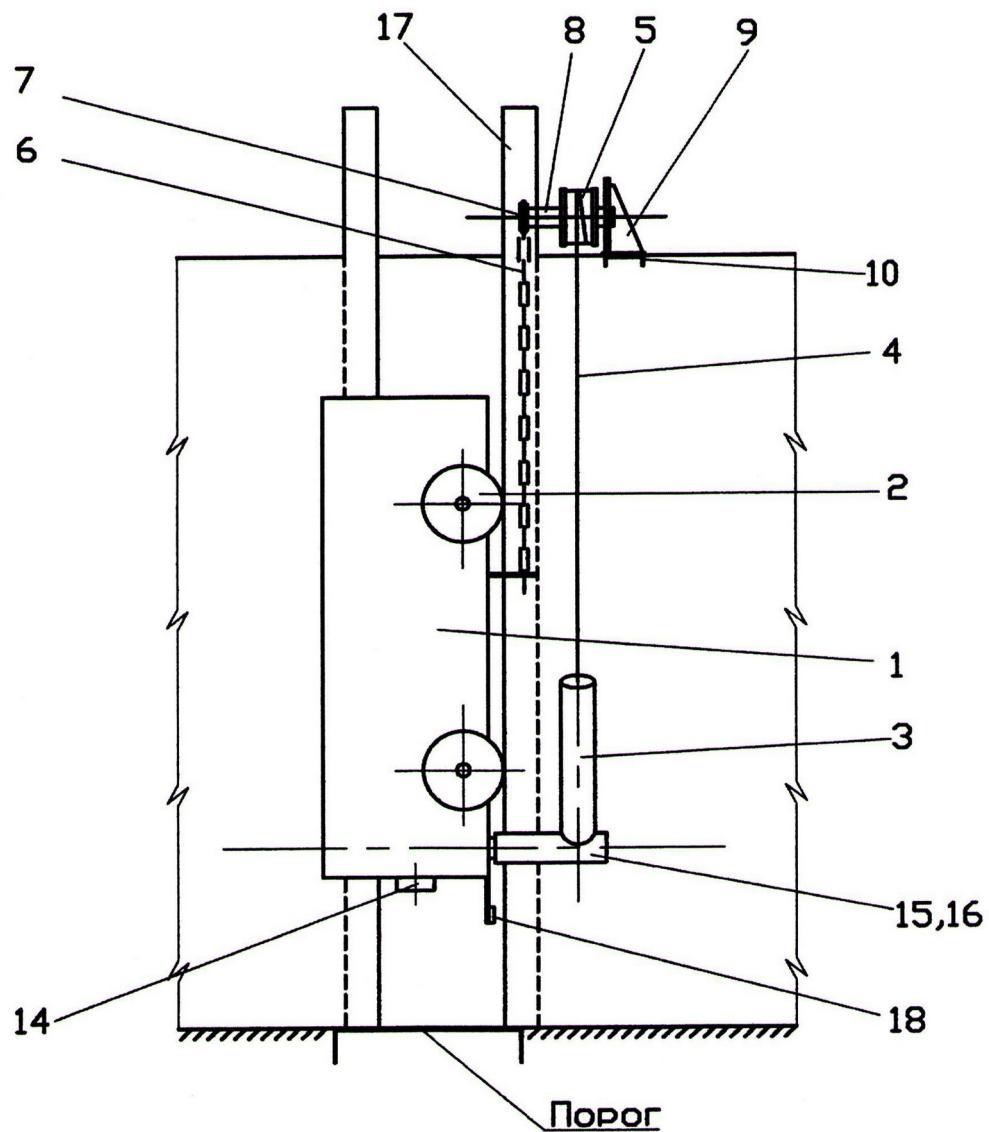
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба ИС КР, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03