

Изобретение относится к средствам индивидуальной защиты органов дыхания человека от вредных веществ, в частности, к регенеративным респираторам с химически связанным кислородом, применяемым в горнодобывающих отраслях промышленности. Оно может быть использовано в горнодобывающей, нефтеперерабатывающей, химической и других отраслях промышленности, где требуется защита органов дыхания человека с помощью указанных аппаратов в неблагоприятных условиях, связанных с образованием непригодной для дыхания атмосферы.

Известен дыхательный аппарат (авторское свидетельство СССР № 598609, А62В 7/08, 1978), содержащий ранец, лицевую часть (загубник с носовым зажимом) с клапаном вдоха и клапаном выдоха, регенеративный патрон с кислородосодержащим веществом, мешок вдоха и мешок выдоха. Мешок выдоха снабжен клапаном избыточного давления. Этот дыхательный аппарат не во всех аварийных ситуациях обеспечивает требуемую эффективность защиты: если респираторщик ослабил контроль за качеством герметизации загубника или маски по полосе обтюрации или за правильным положением носового зажима, надежность изоляции органов дыхания (эффективность защиты) от вредных веществ уменьшается, т.к. в тот момент, когда в лицевой части на фазе вдоха создается вакуумметрическое давление, через неплотности происходит подсос окружающего воздуха в дыхательные пути человека и в воздушно-водную систему респиратора.

Этот недостаток устранен в регенеративном респираторе с химически связанным кислородом, который выбран в качестве прототипа (см. авторское свидетельство СССР № 1759434, кл. А62В 7/08, 1992), содержащем ранец, лицевую часть, клапаны вдоха и выдоха, соединенные соответственно с мешками вдоха и выдоха, сообщающимися с патрубками вдоха и выдоха регенеративного патрона, клапан избыточного давления нажимного типа, двуплечий рычаг в виде П-образной рамки с закрепленной на ней пластине. Пластина взаимодействует с мешком выдоха и выполнена с отверстием под корпус клапана. К свободным концам рамки прикреплены концы пружины, охватывающей корпус промежуточной камеры.

Этот респиратор отличается неудовлетворительной характеристикой в связи с тем, что: не обеспечивает одинаковую защитную эффективность в периоды фаз вдоха и выдоха; оказывает тепловое воздействие на спину респираторщика в связи с тем, что ранец нагревается вследствие теплоизлучения регенеративного патрона.

На основании изложенного следует, что задачей, на решение которой направлено изобретение, является улучшение эксплуатационной характеристики респиратора за счет повышения защитной эффективности при одновременном снижении температуры ранца.

Решение этой задачи достигается тем, что известный регенеративный респиратор с химически связанным кислородом, содержащий ранец, лицевую часть, клапаны вдоха и выдоха, соединенные шлангами соответственно с мешками вдоха и выдоха, сообщающимися с патрубками вдоха и выдоха регенеративного патрона, размещенный на мешке выдоха клапан избыточного давления нажимного типа, взаимодействующий с двуплечим рычагом, одно плечо которого выполнено в виде П-образной рамки с закрепленной на ней пластиной с отверстием для корпуса клапана, а другое плечо – в виде свободных концов рамки, к которым прикреплены концы пружин растяжения, согласно изобретению, снабжен установленным на патрубке выдоха с зазором относительно торца патрона диском с дополнительным двуплечим рычагом в виде П-образной рамки с пластиной, контактирующей с мешком вдоха, причем к свободным концам рамки прикреплены другие концы пружин растяжения, сами рычаги закреплены на диске с возможностью поворота, а их пластины соединены элементом, длина которого не больше расстояния между стенками ранца, контуру которого подобен контур расположенного между стенкой ранца и диском мешка выдоха, избыточный клапан которого размещен с возможностью взаимодействия его штока с пластиной дополнительного рычага в зоне зазора между диском и патроном, а в верхней части ранца фронтально указанному зазору выполнена перфорация и установлен обтекатель.

Такое выполнение регенеративного респиратора отличается высокой защитной эффективностью, не отказывает тепловое воздействия на спину респираторщика, т.к. прилегающая к ней стенка ранца защищена от теплоизлучения регенеративного патрона мешком выдоха. Эксплуатационная характеристика респиратора значительно лучше той, которой обладает устройство, взятое в качестве прототипа.

Это объясняется тем, что: наличие при работе респиратора в мешках вдоха и выдоха избыточного давления повышает защитную эффективность. Избыточное давление в мешке вдоха создается при воздействии на него дополнительного двуплечего рычага. К меньшим плечам двуплечих рычагов со стороны пружин приложено одинаковое по величине усилие. Соотношение плеч рычагов и площадь закрепленных на них пластин выбраны такими, чтобы в мешках вдоха и выдоха обеспечивалось постоянное по величине избыточное давление независимо от фаз дыхания; наличие между пластинами рычагов гибкого элемента с длиной, составляющей 60-80% расстояния между стенками ранца обеспечивает наличие воздуха в мешках вдоха и выхода в течение всего времени защитного действия респиратора, что также повышает защитную эффективность; выполнение мешка выдоха с контуром, подобным контуру ранца и размещение его между стенками ранца, прилегающими к спине респираторщика, и диском, размещенным на патрубке выдоха регенеративного патрона, снижает теплопередачу от патрона к стенке ранца, и, следовательно, уменьшает температуру нагрева стенки; размещение диска на патрубке выдоха патрона с зазором относительно его торца, наличие в верхней части ранца в зоне этого зазора перфорации, прикрытой обтекателем, обеспечивает снижение температуры на поверхности патрона путем теплоотвода конвекционными потоками воздуха. Снижение температуры патрона в свою очередь снижает нагрев ранца при теплоизлучении патрона; размещение избыточного клапана в зоне зазора между диском и торцом патрона позволяет значительному количеству

сравливаемого из мешка выдоха воздуха омывать регенеративный патрон, отводя тепло и, следовательно, снижая температуру его поверхности.

Таким образом, указанное выполнение регенеративного респиратора отличается эксплуатационной характеристикой, улучшенной за счет по-вышения защитной эффективности при одновременном снижении температуры ранца.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где: на фиг. 1 изображена принципиальная схема регенеративного респиратора; на фиг. 2 изображен вид А фиг. 1; на фиг. 3 изображен мешок выдоха, продольный разрез; на фиг. 4 изображен вид Б фиг. 3; на фиг. 5 изображена рычажная система респиратора, продольный разрез; на фиг. 6 изображен вид В фиг. 5.

Регенеративный респиратор с химически связанным кислородом (фиг. 1) содержит ранец 1, регенеративный патрон 2 с кислородосодержащим веществом (надпероксидом калия  $\text{KO}_2$ ), мешок вдоха 3, мешок выдоха 4, соединенные посредством гофрированных шлангов 5 и 6 с лицевой частью 7. Лицевая часть 7 содержит загубник 8, носовой зажим 9, клапаны выдоха 10 и вдоха 11. Мешок выдоха 4 размещен между стенкой 12 ранца и диском 13, установленным на патрубке выдоха патрона 2. Контур мешка выдоха 4 подобен контуру ранца 1 (фиг. 2, фиг. 3 и фиг. 4). Это необходимо не только для того, чтобы увеличить вместимость мешка, но и для того, чтобы защитить стенку 12 от теплового воздействия патрона 2.

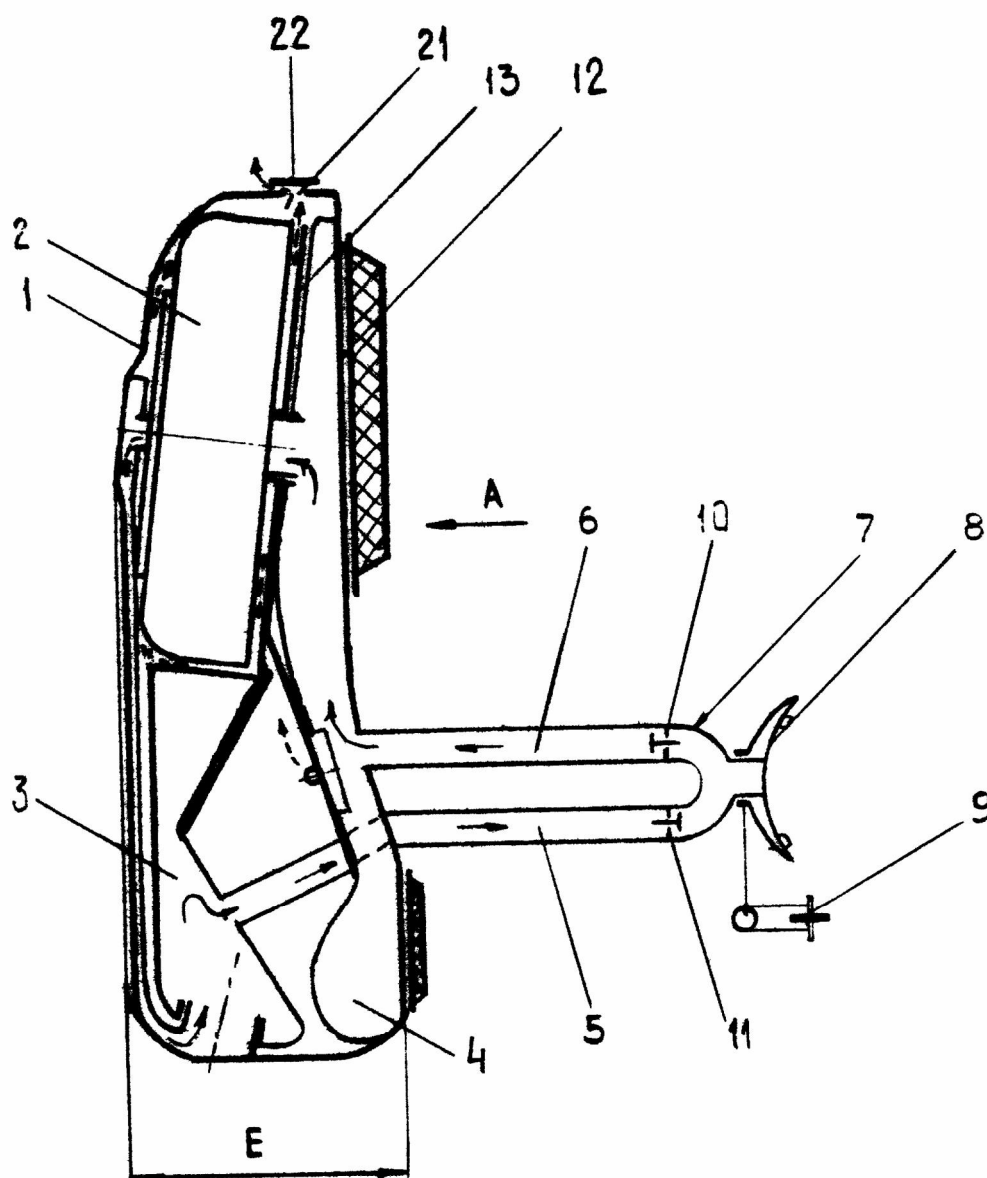
На диске 13 (фиг. 5) закреплены с возможностью поворота два двуплечих рычага 14 и 15 в виде П-образных рамок с пластинами 16 и 17, контактирующими соответственно с мешком 4 и мешком вдоха 3. Пластина 16 (фиг. 6) имеет отверстие под избыточный клапан 18 (фиг. 3), размещенный в зоне зазора между диском 13 и патроном 2 так что шток клапана 18 может взаимодействовать с пластиной 17 рычага 15. К свободным концам рамок рычагов прикреплены пружины растяжения 19. Пластины 16 и 17 соединены гибкими элементом 20, например, в виде ленты их хлопчатобумажных и синтетических волокон. Длина  $D$  элемента 20 (фиг. 5) выбрана меньше расстояния  $E$  (фиг. 1) между стенками ранца. Это исключает полное сжатие мешков вдоха 3 и выдоха 4, и тем самым обеспечивает наличие в них некоторого количества воздуха, необходимого для дыхания и поддержания химических реакций в регенеративном патроне. Наличие воздуха в мешке вдоха 3 и в мешке выдоха 4 обеспечивает избыточное давление 20-30 мм вод. ст. и исключает тем самым поднос в лицевую часть на фазе вдоха вредных веществ из окружающей атмосферы.

В верхней части ранца 1 (фиг. 1) выполнена перфорация 21, размещенная в зоне зазора между диском 13 и торцом патрона 2. Перфорация 21 закрыта обтекателем 22, установленным с зазором между ними и стенкой ранца 1. Это не только обеспечивает свободный выход конвекционных потоков воздуха из ранца 1, но и защищает внутреннюю полость ранца от попадания влаги при пользовании аппаратом в горных выработках.

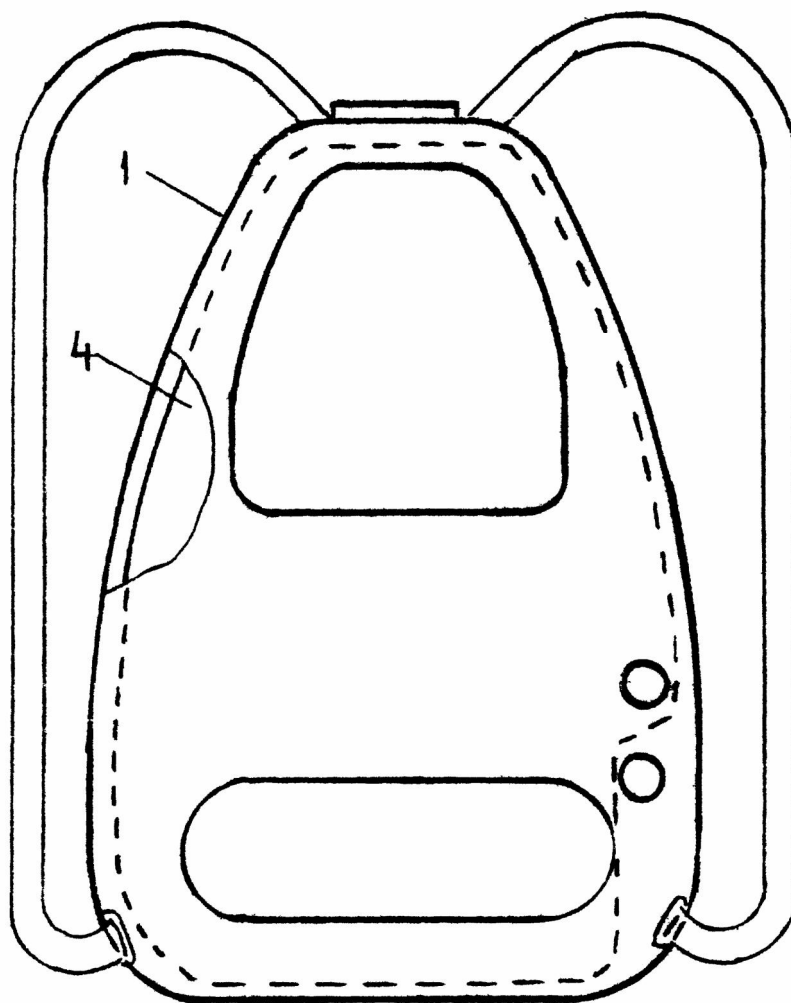
Регенеративный респиратор работает следующим образом.

При угрозе отравления человек, работающий по ликвидации аварии, надевает лицевую часть 7 аппарата, т.е. берет в рот загубник 8 и устанавливает носовой зажим 9. Выдыхаемый воздух через клапан 10 по шлангу 6 поступает в мешок 4, а из него – в патрон 2, где происходят химические реакции, в результате которых выделяется кислород и поглощается влага и диоксид углерода. Реакции идут с выделением тепла. Обогащенная кислородом воздушная смесь из патрона 2 поступает в мешок 3, а из него – по шлангу 5 поступает в лицевую часть 7 (при вдохе).

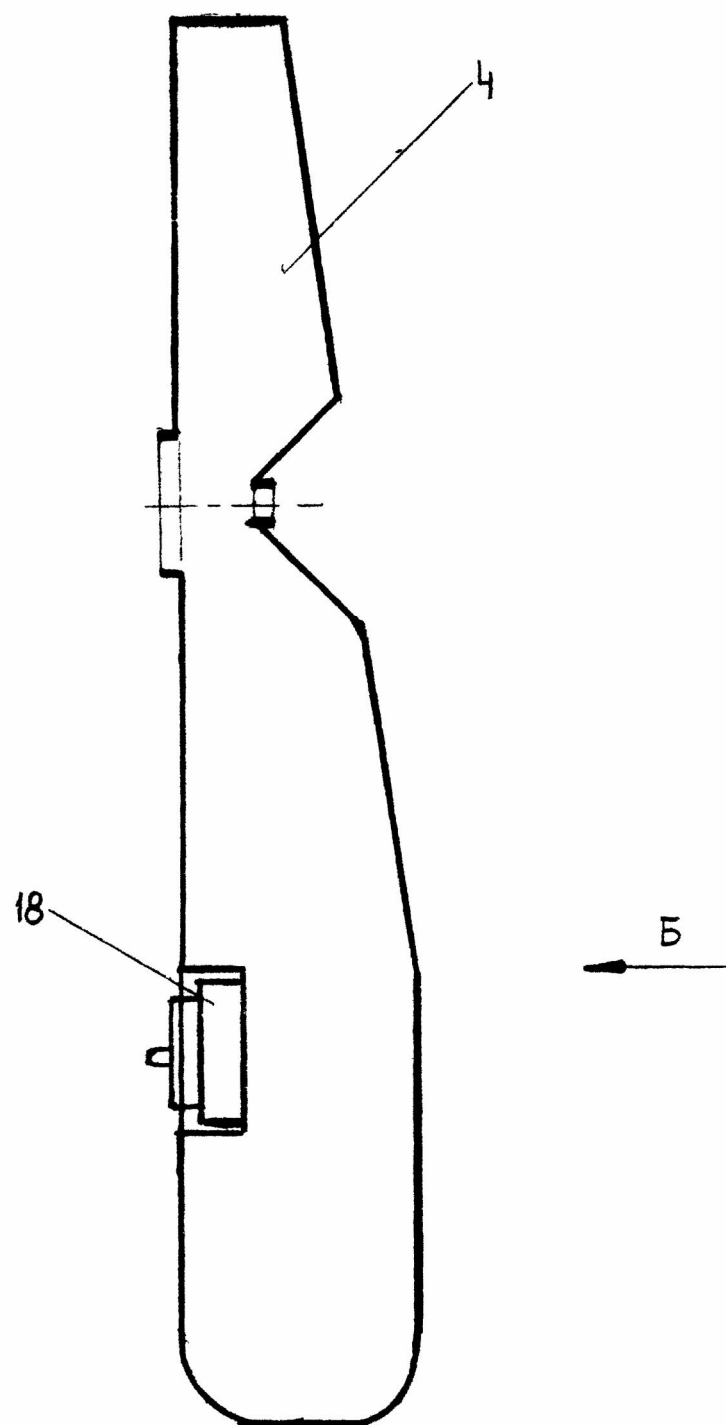
Количество влаги, участвующей в реакции, определяется количеством выдыхаемого воздуха, поступающего в патрон выдыхаемого воздуха, можно увеличить сорбционную емкость надпероксида калия ( $\text{KO}_2$ ) по диоксиду углерода и уменьшить избыточное выделение кислорода. Регулирование поступающего в патрон воздуха осуществляется сравливанием лишнего воздуха в атмосферу через избыточный клапан 18, при этом сравливаемый воздух поступает в зазор между диском 23 и патроном 2 и способствует охлаждению поверхности патрона, т.к. нагревается и выходит наружу через перфорацию 21.



**Фиг. 1**

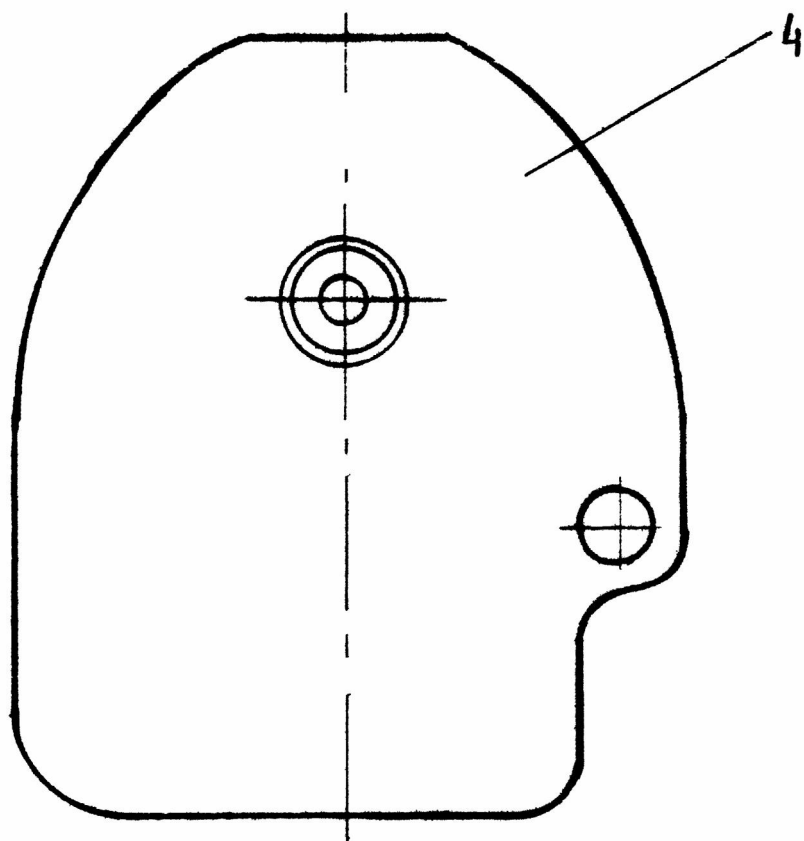


Фиг. 2

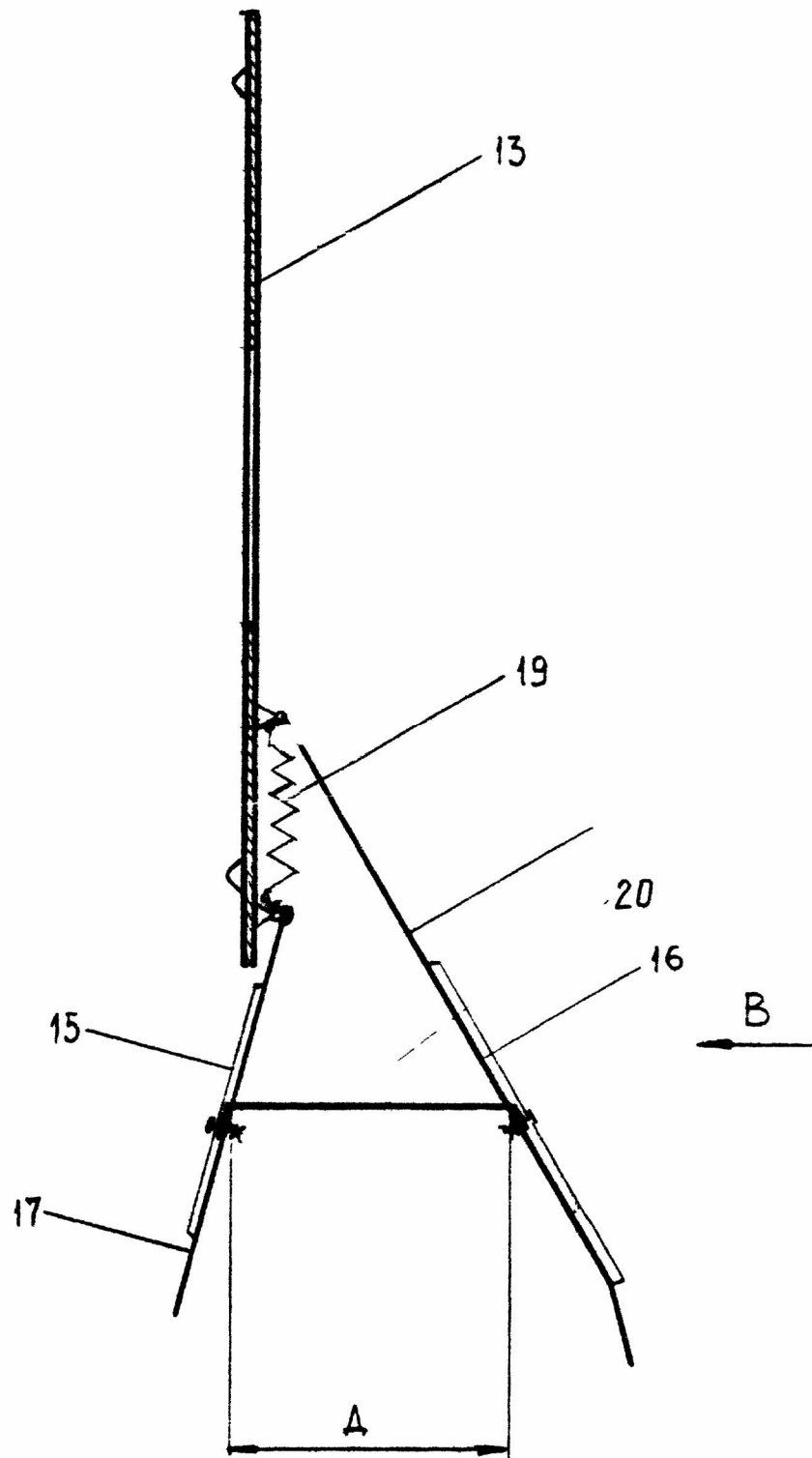


Фиг. 3

Б

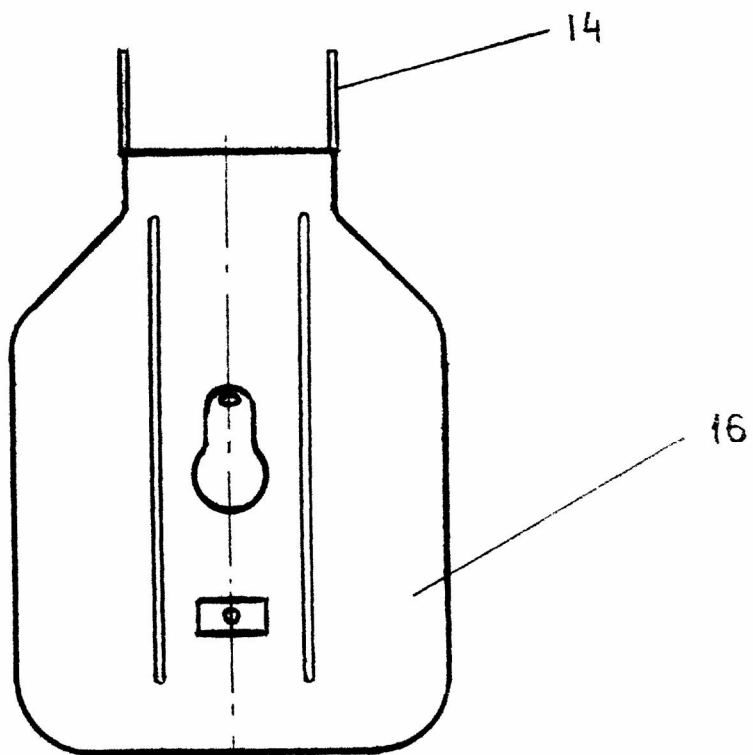


Фиг. 4



Фиг. 5

В



Фиг. 6