

Изобретение относится к области насосостроения, в частности к воздушным насосам для накачивания пневматических камер велосипедов и других транспортных средств, как с ниппельными, так и с золотниковыми вентилями, в т.ч. и с удлиненными вентилями камер спортивных шин.

Ручной поршневой насос входит в комплект обязательных принадлежностей для велосипеда. Значительные программы массового производства таких насосов требуют упрощения технологии изготовления, снижения металлоемкости, расширения универсальности и повышения герметичности уплотнений для исключения непроизводительных потерь сжатого воздуха. Между тем существующие конструкции насосов этому комплексу требований зачастую не удовлетворяют.

Известен насос для велосипеда, содержащий цилиндрический корпус, размещенные в этом корпусе с образованием нагнетательной полости шток с поршнем и выполненное в днище корпуса резьбовое отверстие для закрепления в нем шланга или штуцера с гайкой, предназначенными для подсоединения к соответствующему вентилю пневматической камеры [1].

В известной конструкции насоса цилиндрический корпус выполнен из стали или дюралюминия, что увеличивает массу, металлоемкость и себестоимость изделия. Кроме того, существенным недостатком известной конструкции является невысокая герметичность уплотнения, за счет чего неизбежно просачивание сжатого воздуха под резьбу. Недостатком этого насоса является также его низкая универсальность, поскольку он пригоден лишь для накачивания камер с золотниковым вентилем заданного диаметра, соответствующего диаметру гайки шланга или штуцера.

Известен ручной поршневой насос, содержащий цилиндрический корпус, размещенный в этом корпусе с образованием нагнетательной полости шток с поршнем и выполненное в корпусе торцевое нагнетательное отверстие, предназначенное для крепления в нем наконечника со шлангом, в полости которого установлен выполненный в виде сферического тела обратный клапан [2].

Существенным недостатком этой конструкции насоса также является высокая металлоемкость изделия, низкая универсальность, поскольку такой насос пригоден только для накачивания камер с ниппельными вентилями одного типоразмера. Кроме того, эта конструкция насоса тяжеловесна, не исключает непроизводительные потери сжатого воздуха из-за невысокой герметичности уплотнений распределительного механизма сжатого воздуха и не обеспечивает удобной и производительной, с низкими энергозатратами, накачки соответствующих пневматических камер.

Наиболее близким к заявляемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату является известный ручной поршневой насос, содержащий корпус с цилиндрической полостью, размещенный в нем с образованием нагнетательной полости шток с поршнем, соединенную с корпусом торцевую головку, в которой расположены сообщающиеся с нагнетательной полостью и между собой, предназначенные для распределения воздуха продольный и поперечный каналы, причем последний выполнен с возможностью подсоединения к различным вентилям пневматических камер, и в нем со стороны его подсоединения к соответствующим вентилям пневматических камер с регулируемым натягом установлена выполненная из эластичного материала, съемная уплотнительная манжета, кроме того в полостях торцевой головки установлены обратный клапан для запираания нагнетательной полости и элемент для открывания золотниковых устройств золотниковых вентилях пневматических камер [3].

В этом насосе торцевая головка выполнена в виде отдельной автономной детали из пластмассы, соединенной с корпусом по типу охватывающей и охватываемой деталей с цилиндрическими поверхностями. Такое соединение требует прецизионной обработки контактирующих поверхностей соединяемых деталей, тщательного подбора для их изготовления материалов с одинаковыми или близкими коэффициентами линейного температурного расширения, причем даже при выполнении этих требований необходимая герметичность соединения этих деталей, работающих в режиме распределения сжатого воздуха, может быть обеспечена с достаточной гарантией лишь в условиях неразъемного соединения с использованием склеивания или сварки. Вместе с тем даже при условии обеспечения требуемой герметичности соединения головки с корпусом, в известной конструкции насоса из-за сложного выполнения распределительного механизма не исключены непроизводительные утечки сжатого воздуха. Так, выполнение поперечного канала с двумя противоположно расположенными отверстиями для подсоединения к различным вентилям пневматических камер, хотя и обеспечивает определенную универсализацию насоса, но при этом увеличивает риск снижения герметичности уплотнений в каждом из упомянутых подсоединений, накладывает существенные ограничения на процесс накачивания пневматических шин только с использованием верхнего положения подсоединяемого к насосу вентиля, что ухудшает удобства пользования. Более того, эластичные уплотнения обоих подсоединений, выполненные соответственно в виде манжеты и кольца, вследствие конструктивных особенностей обеспечивают лишь нефиксированный ограниченный уплотнительный контакт по площади торцевых поверхностей. Такой нефиксированный ограниченный по площади контакт торца вентиля с торцом уплотнительной манжеты требует от пользователя дополнительных энергозатрат, вследствие чего снижается производительность накачивания и имеют место утечки сжатого воздуха в подсоединениях поперечного канала. Кроме того, эластичные уплотнения насоса известной конструкции имеют довольно низкую износостойкость, вследствие неравномерного распределения усилий натяга, создаваемых резьбовыми металлическими кольцами, наличие которых увеличивает материалоемкость и массу головки и усложняет технологию его изготовления. Вследствие этого известная конструкция насоса, несмотря на присущую ей универсальность, имеет ряд существенных недостатков: не обеспечивает высокопроизводительную накачку пневматических камер с золотниковыми и ниппельными вентилями различных типоразмеров, не исключает непроизводительные потери сжатого воздуха через уплотнения и не обеспечивает требуемой износостойкости эластичного уплотнителя.

Задачей заявляемого изобретения является создание универсального насоса с корпусом и торцевой головкой из пластмассы для накачки пневматических камер как с ниппельными, так и золотниковыми вентилями, в том числе и камер спортивных шин с удлиненными вентилями, конструкция которого обеспечивает исключение непроизводительных потерь сжатого воздуха во всех уплотнительных

соединениях, увеличение износостойкости эластичного уплотнителя, снижение энергозатрат накачивания пневматических камер различных транспортных средств и возможность изготовления основных деталей корпуса литьем под давлением. Поставленная задача решается тем, что в ручной поршневой насос, содержащий корпус с цилиндрической полостью, размещенный в нем с образованием нагнетательной полости шток с поршнем, соединенную с корпусом торцевую головку, в которой расположены сообщающиеся с нагнетательной полостью и между собой, предназначенные для распределения воздуха продольный и поперечный каналы, причем последний выполнен с возможностью подсоединения к различным вентилям пневматических камер, и в нем со стороны его подсоединения к соответствующим вентилям пневматических камер с регулируемым натягом установлена выполненная из эластичного материала, съемная уплотнительная манжета, кроме того в полостях торцевой головки установлены обратный клапан для записания нагнетательной полости и элемент для открывания золотниковых устройств золотниковых вентилей пневматических камер, согласно заявляемому изобретению вводятся новые отличительные признаки, а именно: корпус и торцевая головка выполнены за одно целое из полимерного материала, продольный канал выполнен в виде пристенной щели и сообщен с поперечным каналом через конусную полость со стороны ее меньшего основания, в этой конусной полости с возможностью съема установлен обратный клапан, а со стороны ее большего основания она частично перекрыта одним из концов установленного в средней части поперечного канала съемного элемента для открывания золотникового вентиля, с золотниковым устройством которого имеет возможность взаимодействия другой конец упомянутого элемента; кроме того, насос снабжен охватывающим торцевую головку пластмассовым наконечником, который соединен с этой головкой с возможностью поперечных перемещений относительно последней, и при этом на одной из сторон наконечника смонтирован рычажный элемент, предназначенный для фиксации наконечника на торцевой головке корпуса и регулировки натяга уплотнительной манжеты, установленной в полости поперечного канала, образованной его присоединительным патрубком, причем на стороне наконечника, контактирующей с присоединительным патрубком, выполнено отверстие, соосное поперечному каналу, с диаметром, не меньшим наружного диаметра любого из подсоединяемых вентилей пневматических камер, а обращенный к отверстию наконечника торец уплотнительной манжеты прижат к внутренней поверхности наконечника, прилегающей к отверстию последнего.

К новым отличительным признакам заявляемого изобретения относится еще и то, что уплотнительная манжета выполнена в виде двух сопряженных по меньшему основанию усеченных конусов.

Новым отличием заявляемой конструкции насоса является также выполнение уплотнительной манжеты в виде цилиндрической втулки с диаметром, составляющим 1,0-1,2 наружного диаметра цилиндрической поверхности подсоединяемого к насосу вентиля пневматической камеры.

Кроме того, к новым отличиям заявляемого объекта относится то, что рычажный элемент имеет головную часть, шарнирно установленную на неподвижно закрепленной в наконечнике оси, при этом упомянутая головная часть рычажного элемента выполнена в виде трехгранного кулачка, каждая из граней которого имеет возможность последовательного контактирования с головкой корпуса.

То, что корпус и торцевая головка выполнены за одно целое из полимерного материала, обеспечивает упрощение технологического изготовления основных деталей насоса за счет литья под давлением в одной пресс-форме с заменой дефицитного, утяжеляющего изделие металла на пластмассу, и при этом полностью исключает необходимость дополнительного уплотнения и возможность непроизводительных утечек воздуха из нагнетательной полости корпуса.

Выполнение продольного канала в виде пристенной щели, сообщенного с поперечным каналом через конусную полость со стороны ее меньшего основания, обеспечивает более рациональное распределение сжатого воздуха и более высокую герметизацию полости поперечного канала, за счет наличия в последнем одного подсоединительного отверстия.

То, что в конусной полости с возможностью съема установлен обратный клапан, а со стороны большего основания эта полость частично перекрыта одним из концов установленного в средней части поперечного канала съемного элемента для открывания золотникового вентиля, с золотниковым устройством которого имеет возможность взаимодействия другой конец упомянутого элемента, обеспечивает в рабочем режиме высокую степень герметизации нагнетательной полости корпуса, исключает непроизводительные перетечи сжатого воздуха. Кроме того такое конструктивное выполнение обеспечивает высокопроизводительную и удобную накачку пневматических камер как с золотниковыми вентилями, так и с ниппельными удлиненными вентилями пневматических камер спортивных шин, накачка которых осуществляется за счет съема и удаления из поперечного канала двух съемных деталей: обратного клапана и элемента для открывания золотниковых устройств. Таким образом этот новый отличительный признак в значительной степени способствует расширению универсализации насоса. Оснащение насоса охватывающим торцевую головку пластмассовым наконечником, имеющим возможность поперечных перемещений относительно этой головки, со смонтированным на одной из сторон наконечника рычажным элементом, предназначенным для фиксации наконечника на торцевой головке корпуса и регулировки натяга уплотнительной манжеты, установленной в полости поперечного канала, образованной его присоединительным патрубком, обеспечивает более рациональное размещение регулировочного приспособления, расширение диапазона и улучшение фиксации и регулировки натяга уплотнительной манжеты в дискретном режиме, исключая перенапряжения этой манжеты в нерабочем состоянии и повышая таким образом ее износостойкость. Кроме того безрезьбовая форма выполнения устройства, обеспечивающего одновременно и фиксацию и регулировку натяга уплотнения, способствует также повышению герметизации соединения насоса с вентилем пневматической камеры и исключению утечек сжатого воздуха.

Выполнение на контактирующей с присоединительным патрубком стороне наконечника отверстия, соосного поперечному каналу, с диаметром, не меньшим наружного диаметра любого из подсоединяемых вентилей пневматических камер, а также то, что обращенный к отверстию торец уплотнительной манжеты прижат к прилегающей к упомянутому отверстию внутренней поверхности наконечника, обеспечивает более

стабильный и удобный контакт вентиля с насосом, высокую герметичность подсоединения к насосу, универсализацию насоса и более производительную накачку пневматических камер с различными вентилями, за счет улучшения контакта подсоединяемого вентиля и уплотнительной манжеты по боковым цилиндрическим поверхностям с отрегулированным и зафиксированным усилием натяга упомянутой манжеты, вследствие чего исключается необходимость стабилизации контакта посредством приложения дополнительных усилий со стороны пользователя.

То, что уплотнительная манжета выполнена в виде двух сопряженных по меньшему основанию усеченных конусов обеспечивает повышение износостойкости эластичного уплотнителя за счет снижения перенапряжений при регулировке натяга манжеты и способствует универсализации насоса, за счет улучшения контакта развитой поверхности такой фигурной манжеты с подсоединяемым к насосу вентилям.

Выполнение уплотнительной манжеты в виде цилиндрической втулки с диаметром, составляющим 1,0-1,2 наружного диаметра цилиндрической поверхности подсоединяемого к насосу вентиля пневматической камеры, способствует расширению универсализации насоса, улучшению уплотнения подсоединяемого к нему вентиля посредством использования набора простых в изготовлении, доступных и удобных в эксплуатации съемных уплотнительных манжет цилиндрической формы, комплект которых в заявляемом диапазоне соотношений диаметров манжет с диаметрами подсоединяемых вентилях обеспечивает высокую герметичность соединения вентиля с насосом и исключает непроизводительные потери сжатого воздуха.

То, что рычажный элемент имеет головную часть, шарнирно установленную на неподвижно закрепленной в наконечнике оси, при этом упомянутая головная часть рычажного элемента выполнена в виде трехгранного кулачка, каждая из граней которого имеет возможность последовательного контактирования с головкой корпуса насоса, обеспечивает более оптимальную регулировку натяга уплотнительной манжеты, исключает возможность возникновения деформаций и перенапряжений манжеты в нерабочем (транспортируемом) положении насоса, повышает стабильность натяга и равномерность уплотнения при контакте манжеты и вентиля, увеличивает износостойкость эластичного уплотнителя, за счет дискретного трехступенчатого процесса регулировки и фиксации. Кроме того, заявляемое конструктивное выполнение регулировочного приспособления за счет отсутствия в нем резьбовых деталей и непосредственного прямого контакта с наконечником, а не с уплотнительной манжетой поперечного канала, повышает герметичность последнего и способствует исключению непроизводительных потерь сжатого воздуха. Таким образом заявляемое выполнение насоса подтверждает, что его конструкция представляет собой новую совокупность отличительных признаков, техническим результатом которых является расширение универсальности насоса, за счет обеспечения высокопроизводительной накачки пневматических камер как с ниппельными, так и с золотниковыми вентилями, а также для накачки камер спортивных шин с узкими вентилями. Кроме того, новая конструкция насоса обеспечивает исключение непроизводительных потерь сжатого воздуха во всех уплотнительных соединениях, увеличение износостойкости эластичного уплотнителя, снижение энергозатрат накачивания пневматических камер различных транспортных средств пользователем.

Наличие новых отличительных признаков, существенно улучшающих обеспечиваемый заявляемый объектом технический результат, подтверждает соответствие этого объекта критериям изобретения "новизна" и "изобретательский уровень".

При этом конструктивная и технологическая простота изготовления заявляемого насоса из полимерных материалов с использованием универсального технологического оборудования и прогрессивного метода литья под давлением подтверждают возможность массового производства этого насоса в велостроении и применение его для комплектации различных моделей велосипедов и аналогичных им транспортных средств с пневматическими камерами, а следовательно, подтверждают соответствие заявляемого технического решения критерию изобретения "промышленная применимость".

На фиг. 1 изображен ручной поршневой насос в сборе, в нерабочем положении, разрез; на фиг. 2 - головная часть заявляемого насоса для варианта накачивания пневматических камер с золотниковыми вентилями, разрез; на фиг. 3 - головная часть заявляемого насоса с удаленными из поперечного канала обратным клапаном и элементом для открывания золотниковых устройств, настроенная для накачки пневматических камер с ниппельными вентилями; на фиг. 4 - положение рычажного элемента в нерабочем (транспортируемом) состоянии насоса; на фиг. 5 - рычажный элемент в рабочем положении, обеспечивающем накачивание камер с золотниковыми вентилями; на фиг. 6 - то же, для обеспечения накачивания камер с ниппельными беззолотниковыми вентилями, в том числе и с узкими вентилями камер спортивных шин; на фиг. 7 - уплотнительная манжета, выполненная в виде двух сопряженных по меньшему основанию усеченных конусов, продольный разрез; на фиг. 8 - сечение А-А (пластмассового наконечника) на фиг. 2.

"Заявляемый ручной поршневой насос содержит корпус 1 с цилиндрической полостью, в котором с образованием нагнетательной полости установлен шток 2 с поршнем 3, и выполненную за одно целое с корпусом 1 из полимерного материала торцевую головку 4 (фиг.1). В торцевой головке 4 расположены сообщающиеся с нагнетательной полостью и между собой предназначенные для распределения воздуха продольный 5 и поперечный 6 каналы, причем поперечный канал 6 выполнен с возможностью подсоединения к различным вентилям пневматических камер (фиг.2 и фиг.3).

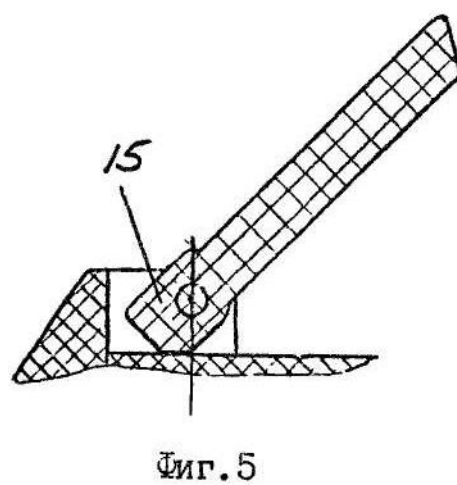
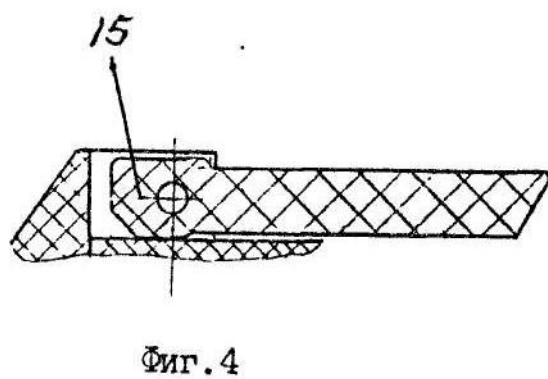
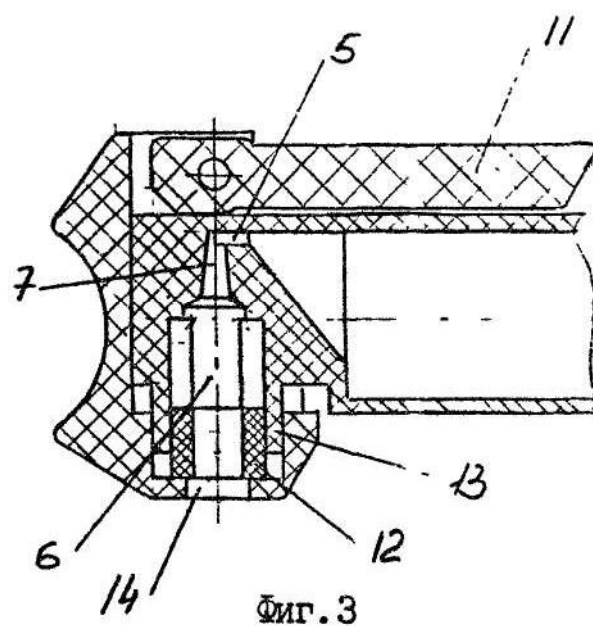
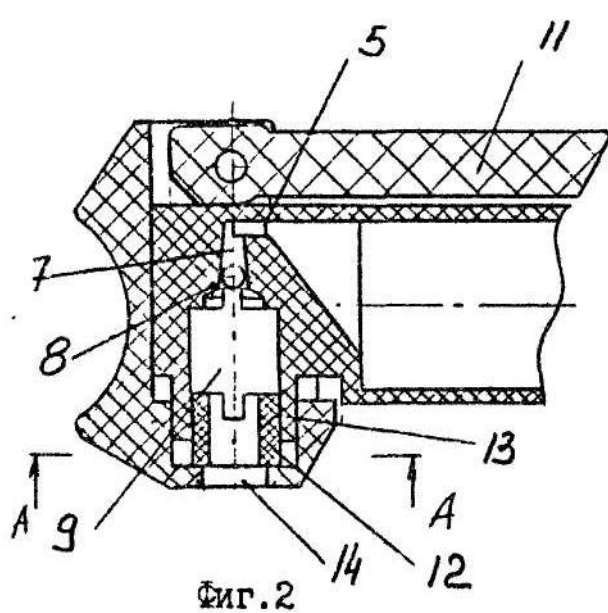
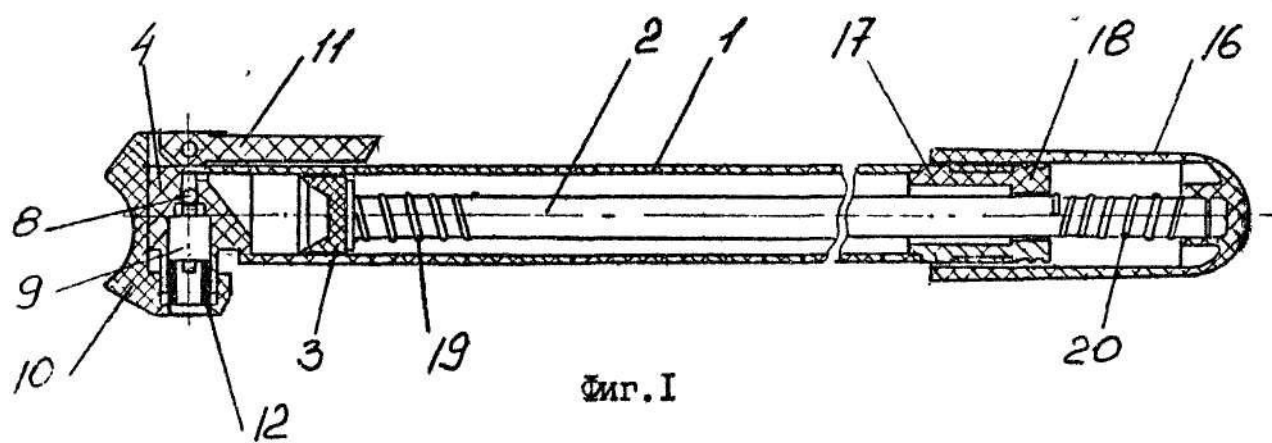
При этом продольный канал 5 выполнен в виде пристенной щели и сообщен с поперечным каналом 6 через конусную полость 7 со стороны ее меньшего основания, а внутри этой полости 7 установлен съемный обратный клапан 8, предназначенный для запираания нагнетательной полости и выполненный в виде сферического тела. Со стороны своего большего основания конусная полость 7 частично перекрыта одним из концов установленного в средней части поперечного канала 6, выполненного в виде плоской крестовины съемного элемента 9 для открывания золотникового вентиля, с золотниковым устройством которого имеет возможность взаимодействия противоположный упомянутому конец крестовины. Кроме того заявляемый насос снабжен охватывающим торцевую головку 4 пластмассовым наконечником 10, который соединен с этой головкой 4 с возможностью поперечных перемещений относительно последней, и при этом на одной из сторон наконечника 10 смонтирован рычажный элемент 11, предназначенный для фиксации упомянутого

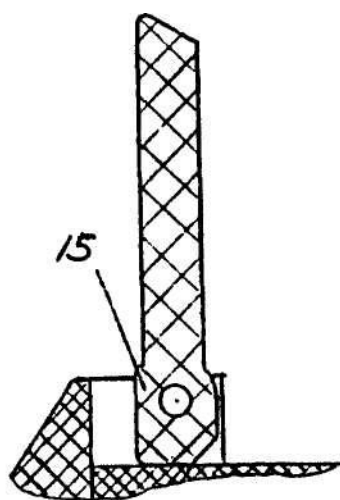
наконечника на торцевой головке 4 корпуса 1 и регулировки натяга уплотнительной манжеты 12, выполненной из эластичного материала и установленной в полости поперечного канала 6, образованной присоединительным патрубком 13 этого канала 1 (фиг.1 и 2). При этом на стороне наконечника 10, контактирующей с присоединительным патрубком 13 выполнено отверстие 14, соосное поперечному каналу 6, с диаметром, не меньшим наружного диаметра любого из подсоединяемых вентилях пневматических камер, а обращенный к отверстию 14 наконечника 10 торец уплотнительной манжеты 12 прижат к внутренней поверхности наконечника 10, прилегающей к его отверстию 14. Целесообразно для уплотнения различных типов вентилях, подсоединяемых к насосу, уплотнительную манжету 12 выполнить с фигурной боковой поверхностью в виде двух сопряженных по меньшему основанию усеченных конусов (фиг.7). Оптимальным является и вариант выполнения уплотнительной манжеты в виде цилиндрической втулки с диаметром, составляющим 1,0-1,2 наружного диаметра цилиндрической поверхности подсоединяемого к насосу вентиля пневматической камеры, комплектом которых обеспечивается легкость перенастройки насоса в соответствии с типоразмером вентиля и высокая плотность уплотнения и надежность фиксации подсоединения вентиля к насосу по боковым контактными поверхностям. Рычажный элемент 11 целесообразно выполнить с шарнирно установленной на неподвижно закрепленной в наконечнике 10 оси головной частью, представляющей собой трехгранный кулачок 15, каждая из граней которого имеет возможность последовательного контактирования с торцевой головкой 4 корпуса 1, обеспечивая при этом дискретную регулировку натяга уплотнительной манжеты 12 (фиг. 4-6). Заявляемый насос имеет также рукоятку 16, жестко связанную со штоком 2, выполненным в виде полый трубки. Посредством кулачков 17, размещенных в пазах корпуса 1, в последнем диаметрально противоположно торцевой головке 4 установлена пробка 18, таким образом, что между штоком 2 и упомянутой пробкой имеется зазор, обеспечивающий возможность всасывания через него в цилиндрическую полость корпуса 1 воздуха из атмосферы. Пробка 18 выполнена безрезьбовой, что упрощает технологию изготовления насоса литьем под давлением, на штоке 2 установлены предохранительные пружины 19 и 20, а связанный со штоком 2 поршень 3 выполнен с эластичной манжетой 21, конструктивные и функциональные свойства которой аналогичны поршневой манжете насоса-прототипа.

Заявляемый ручной поршневой насос работает следующим образом.

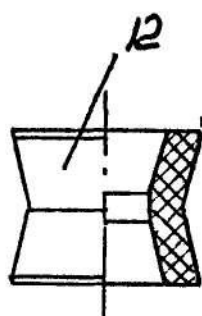
При транспортировке и хранении насоса упругоэластичный поршень 3 находится в крайнем вдвинутом положении, т.е. в конце его рабочего хода. При этом уплотнительная манжета 12 торцевой головки 4 находится в недеформированном состоянии, сохраняет высокие упругие свойства и тем самым обеспечивает готовность насоса к работе. В зависимости от типа и размеров вентилях пневматических камер велосипедов и других транспортных средств заявляемым насосом обеспечиваются разные варианты накачивания. Так, при накачивании камер с золотниковыми вентилями головную часть насоса комплектуют съемным обратным клапаном 8 и съемным элементом 9 для открывания золотниковых устройств золотниковых вентилях пневматических камер, устанавливая эти элементы в соответствующих полостях поперечного канала 6 торцевой головки 4 (фиг.2). После этого золотниковый клапан вводят через отверстие 14 и уплотнительную манжету 12 до упора в золотниковое устройство этого вентиля соответствующего конца элемента 9 для открывания золотникового вентиля, представляющего собой плоскую крестовину, При этом для открытия золотникового устройства вентиля рычажный элемент 11 поворачивают до заданного положения, фиксируемого по щелчку и соответствующего расположению, показанному на фиг.5. В этом положении нагнетательная полость насоса через со- ! общающиеся с ней каналы торцевой головки 4 соединена с полостью пневматической камеры. Если в камере не было воздуха, то обратный клапан 8 открыт, а если производится подкачивание воздуха, то обратный клапан 8 запирает нагнетательную полость насоса. Для накачивания камеры, как правило, левой рукой удерживают корпус насоса вблизи его торцевой головки 4, а правой рукой с помощью рукоятки 16, жестко связанной со штоком, несущим поршень 3, осуществляют возвратно-поступательные движения и производят таким образом накачивание пневматической камеры. При этом создаваемое в нагнетательной поршневой полости давление воздуха открывает обратный клапан 8, а при обратном ходе, т.е. при выдвигании штока 2 с поршнем 3 давление воздуха в камере автоматически закрывает этот клапан и следующая порция воздуха в нагнетательную полость поступает через зазор между пробкой 18 и штоком 2, а также через зазор между эластичной манжетой 21 поршня 3 и стенкой цилиндрической полости корпуса, причем упомянутый зазор между манжетой 21 и стенкой корпуса 1 образован за счет разницы площадей со стороны поршневой и штоковой полостей. При движении штока 2 вперед обеспечивается прилегание эластичной поршневой манжеты 21 к внутренней стенке корпуса и тем самым предотвращается перетекание воздуха в штоковую полость насоса. По завершению накачивания пневматической камеры рычажный элемент 11 опускают в транспортное положение (фиг.4), при котором снимается натяг и деформации с уплотнительной манжеты 12 и наконечник 12 насоса, связанный с его торцевой головкой отсоединяется от вентиля камеры, освобождения золотниковое устройство этого вентиля, вследствие чего накачанная камера надежно герметизируется.

При накачивании ниппельных беззолотниковых вентилях насос, а точнее его торцевую головку 4 с наконечником 10 перенастраивают посредством съема и удаления из полостей торцевой головки двух съемных деталей: обратного клапана 8 и элемента 9 для открывания золотниковых устройств (фиг.3). После перенастройки клапан пневматической камеры вводят через отверстие 14 наконечника 10 и уплотнительную манжету 12, подобранную в соответствии с типом и размером вентиля до достижения наружным концом этого вентиля высоты, не менее высоты уплотнительной манжеты 12. Рычажный элемент 11 при этом фиксируют в соответствии с положением, показанным на фиг. 5 или 6 в зависимости от наружного диаметра ниппельного вентиля, а именно: при большем диаметре вентиля оптимальным является расположение в соответствии с фиг.5, при меньшем диаметре - в соответствии с фиг.6. При выполнении этих условий дальнейший процесс накачивания пневматических камер с ниппельными вентилями аналогичен накачиванию камер с золотниковыми вентилями.

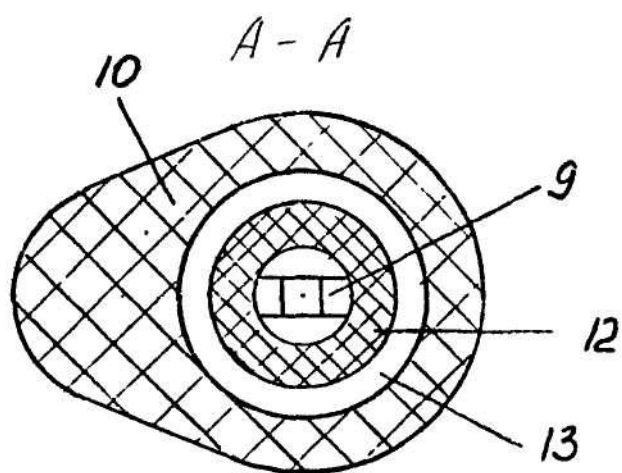




Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8