

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201800491** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.02.28

(51) Int. Cl. *B65G 53/08* (2006.01)
B65G 53/48 (2006.01)
E02F 3/88 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.08.13

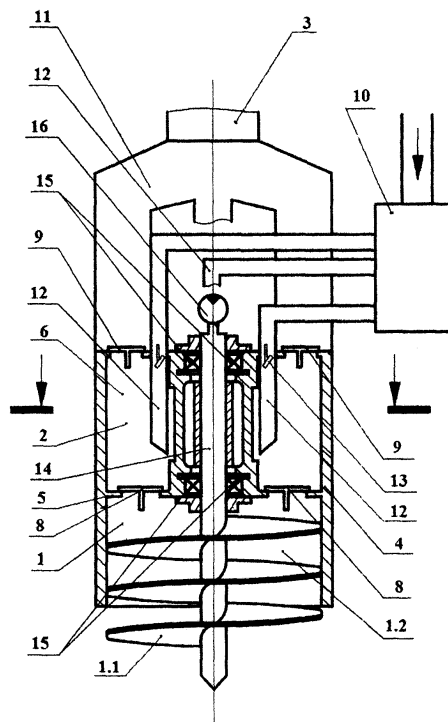
**(54) СПОСОБ НЕПРЕРЫВНОГО ПЕРЕКАЧИВАНИЯ ТВЕРДЫХ ИЛИ
ТВЕРДОЖИДКОСТНЫХ СМЕСЕЙ В МАГИСТРАЛЬНЫЙ СМЕСЕПРОВОД И
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ (ВАРИАНТЫ)**

(96) 2018/ЕА/0066 (ВУ) 2018.08.13

(74) Представитель:
Громыко С.В. (ВУ)

(71)(72) Заявитель и изобретатель:
**ШАПОРОВ ЮРИЙ
ВЛАДИМИРОВИЧ (ВУ)**

(57) Изобретение относится к области транспортирования смесей с использованием пневмосистем. Сущность: смесь загружают в пневмошнековый насос, устроенный в цилиндрическом корпусе, разделенном перегородкой на две части: в одной установлен шнековый насос, в другой - многокамерный пневматический насос (ПН). Камера ПН снабжена впускным клапаном, расположенным в перегородке, и выпускным клапаном, связывающим камеру через коллектор с магистральным смесепроводом (МС). Смесь нагнетают в камеры через впускные клапаны при закрытых выпускных. Выгружают смеси из камер непрерывными циклами, в первом из которых подают в первую заполнившуюся смесью камеру рабочую среду под давлением, обеспечивающим закрытие ее впускного клапана, через выпускной клапан вытесняют рабочей средой смесь из камеры в коллектор, после чего отключают подачу в камеру рабочей среды. Последовательно подают в следующую заполнившуюся смесью камеру рабочую среду. Технический результат заключается в повышении производительности и снижении энергозатрат.



201800491
A1

201800491

A1

МПК В65G 53/08,

В65G 53/48,

Е 02 F 3/88

**Способ непрерывного перекачивания твердых или
твердожидкостных смесей в магистральный смесепровод и
устройство для его осуществления (варианты)**

Группа изобретений относится к области транспортирования твердых или твердожидкостной смесей, в частности, строительных материалов, грунта или пульпы со дна водоемов, с использованием пневмосистем.

Известна пневматическая установка для растаривания и транспортирования сыпучих материалов [1], состоящая из силосных емкостей, бункера с растарочным устройством для гибких контейнеров, пневмовинтового насоса для цемента, смонтированного под этим бункером, компрессора, воздухопроводов, транспортных материалопроводов с переключателями направления движения транспортируемого материала в силосные емкости, рукавных фильтров, крана для подачи контейнеров и блока управления работой установки, при этом при транспортировании материалов, отличных от цемента, изменяется частота вращения шнека пневмовинтового насоса. Способ транспортирования сыпучих материалов заключается в том, что подают материал через защитную колосниковую решетку в бункер. При заполнении бункера до уровня расположения решетки включают подачу сжатого воздуха к пневмовинтовому насосу, включают электродвигатель привода шнека и материал перемещают пневмовинтовым насосом в соответствующую силосную емкость по материалопроводу через соответствующий двухходовой переключатель. Параметры работы установки рассчитаны для условия перемещения основного компонента сухих смесей - цемента - в режиме, соответствующем оптимальной

массовой концентрации при заданном диапазоне давления в материалопроводе до 0,2 МПа, что обеспечивает пневмотранспортирование в наиболее экономичном режиме. Контроль величины давления производят датчиком давления на мерном участке, выходной сигнал которого поступает на модуль управления преобразователя частоты вращения. При транспортировании других компонентов сухих смесей, отличающихся по физико-механическим свойствам от цемента, в случае увеличения давления в материалопроводе, соответственно в зависимости от величины выходного сигнала датчика давления уменьшается частота вращения электродвигателя привода шнека, что снижает поступление материала в транспортный материалопровод, обеспечивает необходимую массовую концентрацию и экономичный режим транспортирования.

Недостатком данного технического решения является то, что воздух, подаваемый в смесительную камеру, создает дополнительное сопротивление подаче цемента шнеком в смесительную камеру, протекает через зазоры между шнеком и корпусом в камеру загрузки, в результате чего возникают дополнительные энергозатраты на потребление сжатого воздуха и электроэнергии на привод шнека.

Известна также установка для приема и пневматического транспортирования сыпучих строительных материалов [2], преимущественно вяжущих и сухих строительных смесей, например, на этажи строящегося высотного здания, состоящая из приемного силоса, снабженного пневматическим винтовым насосом, содержащим приемную и смесительную камеры, соединенные между собой цилиндрическим корпусом, с расположенным в приемной камере и цилиндрическом корпусе напорным шнеком с винтовыми лопастями, автономного компрессора, материалопровода с переключателями направления подачи материала, приемных бункеров для материалов, а также системы электроуправления и контроля. При этом напорный шнек выполнен составным из секций, одна из которых выполнена с лопастью,

расположенной по однозаходной спирали, а устанавливаемая со стороны смесительной камеры другая из этих секций выполнена с винтовыми лопастями, расположенными по двухзаходной спирали, при этом вал данной секции имеет форму расширяющегося в сторону смесительной камеры конуса с углом конусности $\alpha=10-15^\circ$ и длиной конуса, равной 0,5-0,7 диаметра шнека, причем одна из лопастей двухзаходной спирали размещена на поверхности конуса, не доходя до торца конуса на 0,5 шага спирали. Способ транспортирования материалов осуществляют следующим образом. Сыпучие строительные материалы, преимущественно вяжущие и сухие строительные смеси, доставляют на строительную площадку автоцементовозом и перегружают пневматическим способом в силос. Из силоса через секторный затвор материал поступает в приемную камеру пневмовинтового насоса, откуда напорным шнеком его перемещают в смесительную камеру. Под воздействием избыточного давления сжатого воздуха, поступающего от компрессора, по трубопроводам аэрированный материал перемещают по транспортному материалопроводу в передвижной приемный бункер, который оборудован верхним и нижним указателями уровня материала, электрически связанными с пультом управления работой установки. При поступлении сигнала о заполнении приемного бункера оператор может с помощью двухходового переключателя направить материал к другому приемному бункеру или остановить работу установки. Выгрузку материала из приемного бункера производят винтовым питателем, подающим его в дозатор, из которого осуществляется порционная загрузка смесителя для приготовления растворов.

Недостатком данного технического решения является то, что с увеличением рабочего давления в смесительной камере выше расчетного, определенного для дальности транспортирования при конструкции шнека, секции которого выполнены с винтовыми лопастями по однозаходной спирали, возникают прорывы сжатого воздуха из смесительной камеры через шнек. В результате этих прорывов процесс транспортирования

становится неустойчивым, снижается производительность пневмовинтового насоса, а величина потребляемой его электродвигателем мощности возрастает.

Известен способ углубления дна с принудительной подачей грунта и устройство для его осуществления [3], которое состоит из режущего узла с портом забора, шнекового конвейера, которые приводятся в действие с помощью гидромотора, нагнетательного насоса, отводной трубы, в которую подается сжатый воздух. Режущий узел с портом забора выполнен в корпусе, предотвращающем попадание воды в рабочую зону. Способ работы данного устройства осуществляется следующим образом. Грунт разрезается режущим элементом и отделяется от основной массы с одновременной подачей к шнековому конвейеру. По шнековому конвейеру грунт подается в нагнетательный насос, где происходит прессование грунта, и далее прессованный грунт подается в отводную трубу. В отводную трубу под высоким давлением подается воздух для проталкивания грунта по отводной трубе до точки выгрузки.

Основными недостатками данного технического решения является его большая энергоемкость, металлоемкость и громоздкость конструкции, что ограничивает его применение и эффективное манипулирование добывающим оборудованием, и, как следствие, сужает область его применения. Кроме этого, нагнетательный насос при прессовании грунта создаёт противодействие шнековому конвейеру, что вызывает дополнительные потери энергии в приводе шнека. При подачи сжатого воздуха в отводную трубу давление воздуха воздействует не только на выталкивание грунта в сторону выброса, но и с такой же силой воздействует на вход грунта из нагнетательного насоса, что обуславливает потребность нагнетательного насоса в дополнительной мощности более действующей силы давления воздуха. Это значит, что нагнетательный насос должен иметь мощность, необходимую для прессования грунта и для проталкивания грунта в выталкивающую трубу.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому изобретению является способ добычи сапропеля земснарядом, описанным в [4]. Земснаряд для добычи сапропеля включает корпус 1, шарнирно закрепленную на нем раму 2 с шнековым нагнетателем 3 и рыхлителем грунта 4, нагнетательный трубопровод 5, дополнительный нагнетатель, выполненный в виде насоса объемного типа, подключенный последовательно с шнековым нагнетателем 3 и соединенный с нагнетательным трубопроводом. При этом насос объемного типа может быть выполнен в виде пневматического камерного насоса 11. Шнековый нагнетатель 3 соединен с дополнительным нагнетателем трубопроводом 12. Пневматический камерный насос может быть выполнен в виде двух емкостей 13 и 14, двух воздухопроводов 15 и 16 с клапанами 17 и 18, соединяющими емкости с компрессором 19. Шнековый нагнетатель 3 соединяется с емкостями 13 и 14 посредством двух трубопроводов 20, 21 с клапанами 22, 23. Способ добычи сапропеля заключается в следующем. Раму 2 опускают до контакта рыхлителя 4 с ложем дна. Сапропель, отделенный рыхлителем 4 от ложа дна, поступает в шнековый нагнетатель 3. Нагнетателем 3 сапропель нагнетают по трубопроводу 12 в дополнительный нагнетатель - насос объемного типа 6. В качестве объемного насоса 6 может быть использован пневматический камерный насос 11. Насосом 6 создается давление в перекачиваемом сапропеле, достаточное для его транспортирования по нагнетательному трубопроводу 5 к береговым сборникам сапропеля. Сапропель в емкости 13 и 14 поочередно нагнетают шнековым нагнетателем 3. После заполнения емкости 13 сапропелем клапан 22 на трубопроводе 20 закрывают, а клапан 23 открывают. Сапропель от шнекового нагнетателя 3 поступает по трубопроводу 21 в емкость 14. При этом клапан 18 на воздухопроводе 16 закрывают, а клапан 17 открывают. Воздух от компрессора 19 поступает под давлением по воздухопроводу 15 в ёмкость 13, вытесняя из нее сапропель в нагнетательный трубопровод 5 и далее в береговые сборники. После заполнения емкости 14 сапропелем клапан 23 на трубопроводе 21

закрывают, а клапан 22 открывают. Сапропель от шнекового нагнетателя 3 поступает по трубопроводу 20 в емкость 13. При этом клапан 17 на воздухопроводе 15 закрывают, а клапан 18 открывают. Воздух от компрессора 19 поступает под давлением по воздухопроводу 16 в емкость 14, вытесняя из нее сапропель в нагнетательный трубопровод 5 и далее в береговые сборники.

Недостатками данного способа является то, что создается большое сопротивление движению перекачиваемой среды в нагнетательном трубопроводе 12 на внутренних поверхностях из-за трения. Это не позволяет осуществлять подъём на достаточную высоту, так как теряется сила напора, и, кроме этого, происходит интенсивный износ рабочих поверхностей шнекового нагнетателя из-за присутствия в перекачиваемой среде абразивных составляющих. Кроме этого, характерной особенностью данного способа является малая глубина разработки. Очевидным недостатком конструкции земснаряда является её большая металлоемкость из-за наличия нагнетающего трубопровода, шнекового нагнетателя большой длины, объёмных камер, расположенных на земснаряде, высокая энергоёмкость, свойственная шнековым нагнетателям, из-за большой потребляемой мощности, низкая производительность, т.к. наполнение камер пневмонасоса требует большой период времени из-за длины нагнетательного трубопровода. Вытеснение грунта из пневмокамер происходит под давлением значительно быстрее, чем их наполнение, в результате чего происходит падение давления в напорном пульпопроводе, из-за этого процесс вытеснения грунта может остановиться, а это приведет к тому, что напорный пульпопровод забьется. Для срыва остановившейся массы грунта в напорном пульпопроводе потребуется больше давление компрессора, а, значит, возрастут потери энергии.

Задачей группы изобретений является создание высокоэффективного способа непрерывного перекачивания твердых или твердожидкостных смесей и их транспортировки высокотехнологичным устройством, обладающим низкой материалоемкостью и энергоёмкостью.

Поставленная задача решается за счёт того, что в способе непрерывного перекачивания твердых или твердожидкостных смесей, при котором смесь загружают в пневмошнековый насос, устроенный в цилиндрическом корпусе, разделенном поперечной перегородкой на две части, в одной из которых установлен приводной шнековый насос, а в другой части - пневматический насос, содержащий, по меньшей мере, две камеры, при этом каждая камера пневматического насоса снабжена впускным клапаном, расположенным в поперечной перегородке, обеспечивающим возможность связи полости камеры с полостью шнекового насоса, и выпускным клапаном, обеспечивающим возможность связи полости камеры через коллектор с магистральным смесепроводом; подают смесь в шнековый насос, шнек захватывает и перемещает смесь, выгрузной частью шнекового насоса нагнетают смесь в полости камер пневматического насоса непосредственно через впускные клапаны при закрытых выпускных клапанах; осуществляют выгрузку смесей из камер пневматического насоса через коллектор в магистральный смесепровод непрерывными циклами, в первом из которых подают в первую заполнившуюся смесью камеру пневматического насоса рабочую среду под давлением, обеспечивающим закрытие ее впускного клапана, через выпускной клапан вытесняют рабочей средой смесь из упомянутой камеры в коллектор и далее в магистральный смесепровод, после чего отключают подачу в упомянутую камеру рабочей среды и сбрасывают избыточное давление в камере через блок управления во всасывающую линию, что обеспечивает открытие ее впускного клапана для очередного ее заполнения смесью и закрытие выпускного клапана, и последовательно подают в следующую заполнившуюся смесью камеру пневматического насоса рабочую среду с последующим вытеснением смеси из этой камеры через ее выпускной клапан в коллектор и далее в магистральный смесепровод; по завершении выгрузки смеси из последней заполнившейся камеры пневматического насоса первого цикла выгрузок циклы выгрузок повторяют.

При этом, в качестве рабочей среды может быть использован воздух или жидкость.

Поставленная цель достигается также за счет того, что, по первому варианту, пневмошнековый насос для осуществления вышеописанного способа, включающий шнековый насос для захвата и перемещения твердых или твердожидкостных смесей и пневматический насос для подачи смесей в магистральный смесепровод, содержащий, по меньшей мере, две камеры, каждая из которых снабжена выпускным клапаном для вытеснения смеси, *согласно изобретению*, содержит блок управления пневмосистемой и вертикально расположенный цилиндрический корпус с поперечной перегородкой, разделяющей его на нижнюю часть, в которой устроена выгрузная часть приводного шнекового насоса с расположенным коаксиально корпусу шнеком, и верхнюю часть, в которой устроен пневматический насос, днищем камер которого является поперечная перегородка, в которой для каждой камеры установлен впускной клапан, обеспечивающий возможность сообщения полости камеры пневматического насоса с полостью шнекового насоса, при этом каждая камера оснащена пневмопроводом, соединенным с блоком управления пневмосистемой, для подачи в упомянутую камеру рабочей среды под давлением, обеспечивающим закрытие впускного клапана и вытеснение смеси из полости камеры через выпускной клапан и коллектор в магистральный смесепровод.

Кроме этого, пневматический насос может включать три одинаковые камеры.

При этом выходные отверстия пневмопроводов могут быть расположены в непосредственной близости к днищу камер пневматического насоса.

Поставленная цель также достигается за счет того, что, согласно второму варианту, пневмошнековый насос для осуществления вышеописанного способа, включающий шнековый насос для захвата и перемещения твердых или твердожидкостных смесей и пневматический

насос для подачи смесей в магистральный смесепровод, содержащий, по меньшей мере, две камеры, каждая из которых снабжена выпускным клапаном для вытеснения смеси, *согласно изобретению*, содержит блок управления пневмосистемой и горизонтально расположенный цилиндрический корпус с поперечной перегородкой, разделяющей его на первую часть, снабженную загрузочным бункером и содержащую приводной шнековый насос с расположенным коаксиально корпусу шнеком, и вторую часть, содержащую пневматический насос, каждая камера которого снабжена впускным клапаном, устроенным в поперечной перегородке, и обеспечивающим возможность сообщения полости камеры пневматического насоса с полостью шнекового насоса, и пневмопроводом, соединенным с блоком управления пневмосистемой, для подачи в упомянутую камеру рабочей среды под давлением, обеспечивающим закрытие впускного клапана и вытеснение смеси из полости камеры через выпускной клапан и коллектор в магистральном смесепровод.

Кроме этого, пневматический насос может включать три одинаковые камеры.

При этом выходные отверстия пневмопроводов могут быть расположены в непосредственной близости к поперечной перегородке.

На чертежах схематично показаны варианты пневмошнековых насосов, обеспечивающих осуществление способа непрерывного перекачивания твердых или твердожидкостных смесей в магистральный смесепровод, при этом на фиг.1 изображен пневмошнековый насос, используемый в вертикальном положении, в нерабочем состоянии; на фиг. 2 – разрез А-А на фиг.1; на фиг. 3 - схема насоса на фиг. 1 в рабочем положении; на фиг. 4 – схема насоса, используемого в горизонтальном положении с расположенными внутри камер пневмопроводами; на фиг. 5 - - схема насоса, используемого в горизонтальном положении с внешним расположением пневмопроводов.

Пневмошнековый насос, согласно фиг.1-3, предназначен для перекачивания и транспортирования смеси в виде грунта, сапропеля со дна

водоемов и содержит шнековый насос 1 для захвата и перемещения шнеком 1.1. смеси и пневматический насос 2 для подачи смеси в магистральный смесепровод 3. При этом пневматический насос 2 и выгружная часть 1.2. шнекового насоса 1 расположены в одном вертикально расположенном цилиндрическом корпусе 4: пневматический насос 2 – в верхней части, а выгружная часть 1.2. шнекового насоса 1 – в открытой снизу нижней части корпуса 4. На верхнюю и нижнюю части корпус 4 разделен поперечной перегородкой 5, которая является днищем пневматического насоса 2. В свою очередь, пневмонасос 2 состоит из трёх одинаковых камер 6 (6.1, 6.2, 6.3), полученных путём разделения полости корпуса 4 тремя продольными радиальными перегородками 7. В днище 5 каждой камеры 6 установлен впускной клапан 8 для загрузки в неё смеси, подаваемой непосредственно шнековым насосом 1 со дна водоёма, а верхняя часть камеры 6 снабжена выпускным клапаном 9 для выгрузки смеси рабочей средой (газ, вода) под давлением, создаваемым компрессором или водяным насосом блока управления пневмосистемой 10, из полости камеры 6 в коллектор 11, который связан с магистральным смесепроводом 3. Подачу рабочей среды в каждую камеру 6 осуществляют по соответствующему пневмопроводу 12, снабженному впускными клапанами 13. Выходное отверстие пневмопровода 12 в предпочтительном варианте исполнения устройства расположено в непосредственной близости к днищу 5. Шнек насоса 1 установлен на валу 14, который, в свою очередь, установлен в корпусе 4 на подшипниках 15. Работа шнекового насоса 1 осуществляется от гидромотора 16.

Пневмошнековый насос, согласно фиг.4,5, предназначен для перекачивания и транспортирования твердых или твердожидкостных смесей, например, строительных материалов (песок, щебень, цемент), и содержит шнековый насос 1 для перемещения шнеком 1.1. смеси, загружаемой сверху через бункер 17, и пневматический насос 2 для подачи смеси в магистральный смесепровод 3. При этом пневматический насос 2 и шнековый насос 1 устроены в одном горизонтально

расположенном цилиндрическом корпусе 4, разделенном на две части поперечной перегородкой 5, при этом в первой части расположен шнековый насос 1 с коаксиально корпусу расположенным шнеком 1.1 и бункер 17, а во второй части - пневматический насос 2. В свою очередь, пневмонасос 2 состоит из трёх одинаковых камер 6 (6.1, 6.2, 6.3), полученных путём разделения полости корпуса 4 тремя продольными радиальными перегородками 7. В поперечной перегородке 5 каждой камеры 6 установлен впускной клапан 8 для загрузки в неё смеси, подаваемой непосредственно шнековым насосом 1, а противоположная поверхность камеры 6 снабжена выпускным клапаном 9 для выгрузки смеси рабочей средой (газ, вода) под давлением, создаваемым компрессором или водяным насосом блока управления пневмосистемой 10, из полости камеры 6 в коллектор 11, который, в свою очередь, связан с магистральным смесепроводом 3. Подачу рабочей среды в каждую камеру 6 осуществляют по соответствующему пневмопроводу 12, снабженному впускными клапанами 13. Выходное отверстие пневмопровода 12 в предпочтительном варианте исполнения устройства расположено в непосредственной близости к перегородке 5. При этом часть пневмопровода 12 может быть расположена как непосредственно в камере 6 (фиг. 4), так и за пределами корпуса 4 (фиг.6). Шнек насоса 1 установлен на валу 14, который, в свою очередь, установлен в корпусе 4 на подшипниках 15. Работа шнекового насоса 1 осуществляется от двигателя 18.

Способ осуществляют следующим образом.

На вход шнекового насоса 1 подают смесь 19 (либо отделенный рыхлителем шнека грунт (фиг.2), либо загружаемый через бункер 17 строительный материал (фиг.4)), шнеком 1.1. перемещают грунт. Вращаясь, шнековый насос 1 своей выгрузной частью 1.2. нагнетает грунт в полости камер 6 пневматического насоса 2 непосредственно через открытые впускные клапаны 8 при закрытых выпускных клапанах 9. Осуществляют выгрузку смеси из камер 6 пневматического насоса 2 в

магистральный смесепровод 3 циклами, в первом из которых подают в первую заполнившуюся смесью камеру 6.1 (фиг.3) по пневмопроводу 12 через открытый клапан 13 рабочую среду, например, воздух, под давлением, обеспечивающим закрытие ее впускного клапана 9 и вытесняют смесь 19 через открытый (под действием давления вытесняемой смеси) выпускной клапан 10 в грунтопровод 11, и далее в магистральный смесепровод 3. При вытеснении смеси из первой камеры 6.1 впускные клапаны 8 других камер 6.2 и 6.3 открыты, а выпускные 9 – закрыты, что дает возможность шнековому насосу 1 заполнять эти камеры смесью. Как только смесь из первой камеры 6.1. вытеснена, прекращают подавать в неё по пневмопроводу 12 рабочую среду, для чего отключают подачу в упомянутую камеру рабочей среды и сбрасывают избыточное давление в камере через блок управления 10 во всасывающую линию. Выпускной клапан 9 закрывается, а впускной 8 – открывается от давления поступающего от шнекового насоса 1 смеси 19. К этому времени заполнена смесью 19 вторая камера 6.2. Вытеснение из нее смеси происходит по аналогии с первой камерой. Затем происходит вытеснение смеси из третьей камеры 6.3 при открытых впускных клапанах 8 в другие камеры 6.1 и 6.2. По завершении первого цикла выгрузки смеси из последней заполнившейся камеры 6.3 пневматического насоса 2 циклы выгрузок повторяют.

Таким образом, преимуществом заявляемого способа перекачивания твердых или твердожидкостных смесей в магистральный смесепровод является его непрерывность, а также то, что он позволяет производить забор смесей с подачей его непосредственно в пневмокамеры пневмошнекового насоса, минуя различные технические устройства и трубопроводы, кроме этого, позволяет одновременно совмещать параллельно три технологические операции: загрузку смеси с подачей в пневмокамеры, их опорожнение и перемещение на дальние расстояния до точки выгрузки, что повышает производительность технологического процесса и снижает энергозатраты. Помимо этого, преимуществом

заявленных вариантов пневмошнекового насоса перед известными аналогами является то, что он представляет собой единую конструкцию, объединяющую в единый узел шнековый насос и камерный пневмонасос, что снижает материалоемкость и энергоёмкость изделия.

Источники информации:

1. RU 89847 U1, МПК В65G 53/00, опубл. 2009.12.20.
2. RU 2300489C2, МПК В65G53/08, МПК В65G53/48, опубл. 2007.06.10.
3. JPH0820966 (А), МПК C02F11/00; E02F3/88, опубл. 1996.01.23.
4. RU 71127 U1, МПК E 02F 3/88, опубл. 2008.02.27

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ непрерывного перекачивания твердых или твердожидкостных смесей, при котором смесь загружают в пневмошнековый насос, устроенный в цилиндрическом корпусе, разделенном поперечной перегородкой на две части, в одной из которых установлен приводной шнековый насос, а в другой части - пневматический насос, содержащий, по меньшей мере, две камеры, при этом каждая камера пневматического насоса снабжена впускным клапаном, расположенным в поперечной перегородке, обеспечивающим возможность связи полости камеры с полостью шнекового насоса, и выпускным клапаном, обеспечивающим возможность связи полости камеры через коллектор с магистральным смесепроводом; подают смесь в шнековый насос, шнек захватывает и перемещает смесь, выгрузной частью шнекового насоса нагнетают смесь в полости камер пневматического насоса непосредственно через впускные клапаны при закрытых выпускных клапанах; осуществляют выгрузку смесей из камер пневматического насоса через коллектор в магистральный смесепровод непрерывными циклами, в первом из которых подают в первую заполнившуюся смесью камеру пневматического насоса рабочую среду под давлением, обеспечивающим закрытие ее впускного клапана, через выпускной клапан вытесняют рабочей средой смесь из упомянутой камеры в коллектор и далее в магистральный смесепровод, после чего отключают подачу в упомянутую камеру рабочей среды и сбрасывают избыточное давление в камере через блок управления пневмосистемой во всасывающую линию, что обеспечивает открытие ее впускного клапана для очередного ее заполнения смесью и закрытие выпускного клапана, и последовательно подают в следующую заполнившуюся смесью камеру пневматического насоса рабочую среду с последующим вытеснением смеси из этой камеры через ее выпускной клапан в коллектор и далее в магистральный смесепровод; по завершении выгрузки смеси из последней

заполнившейся камеры пневматического насоса первого цикла выгрузок циклы выгрузок повторяют.

2. Способ по п.1, **отличающийся** тем, что в качестве рабочей среды используют воздух или жидкость.

3. Пневмошнековый насос для осуществления способа по п.1, включающий шнековый насос для захвата и перемещения твердых или твердожидкостных смесей и пневматический насос для подачи смесей в магистральный смесепровод, содержащий, по меньшей мере, две камеры, каждая из которых снабжена выпускным клапаном для вытеснения смеси, **отличающийся** тем, что содержит блок управления пневмосистемой и вертикально расположенный цилиндрический корпус с поперечной перегородкой, разделяющей его на нижнюю часть, в которой устроена выгрузная часть приводного шнекового насоса с расположенным коаксиально корпусу шнеком, и верхнюю часть, в которой устроен пневматический насос, днищем камер которого является поперечная перегородка, в которой для каждой камеры установлен впускной клапан, обеспечивающий возможность сообщения полости камеры пневматического насоса с полостью шнекового насоса, при этом каждая камера оснащена пневмопроводом, соединенным с блоком управления пневмосистемой, для подачи в упомянутую камеру рабочей среды под давлением, обеспечивающим закрытие впускного клапана и вытеснение смеси из полости камеры через выпускной клапан и коллектор в магистральный смесепровод.

4. Насос по п.3, **отличающийся** тем, что пневматический насос включает три одинаковые камеры.

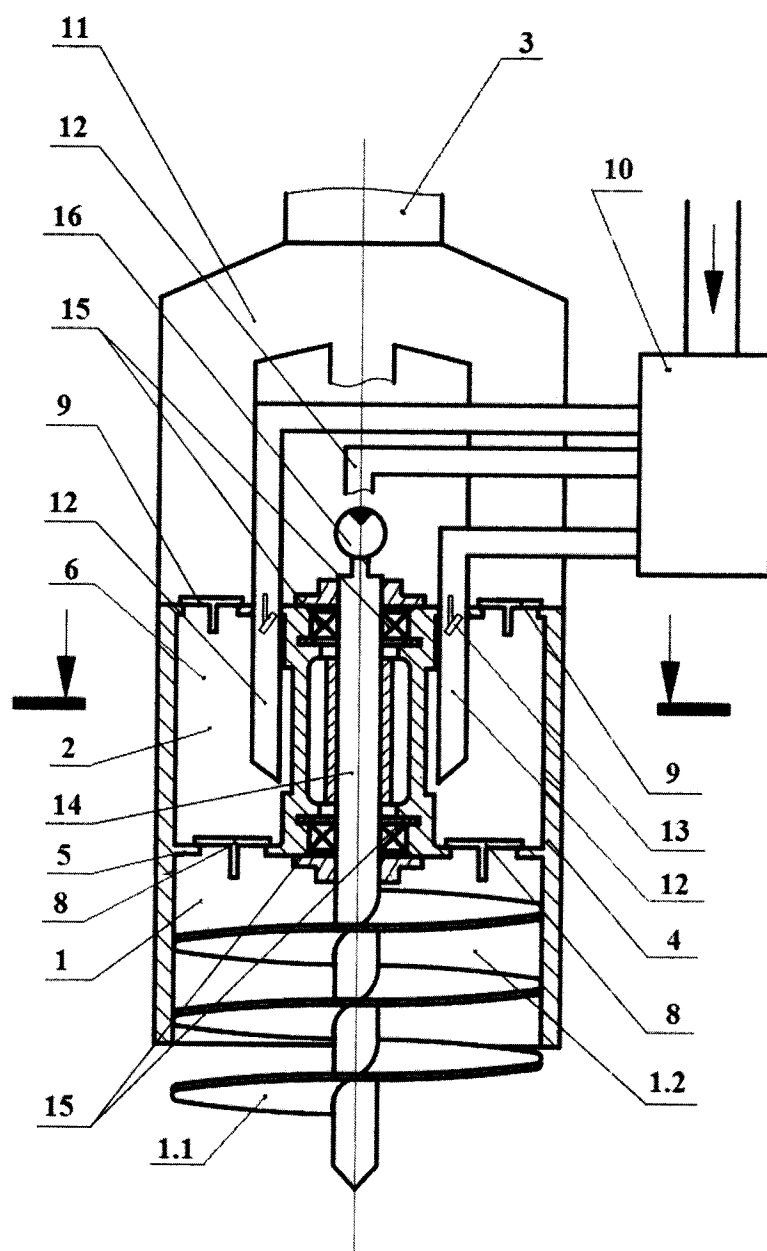
5. Насос по п.3, **отличающийся** тем, что выходные отверстия пневмопроводов расположены в непосредственной близости к днищу камер пневматического насоса.

6. Пневмошнековый насос для осуществления способа по п.1, включающий шнековый насос для захвата и перемещения твердых или

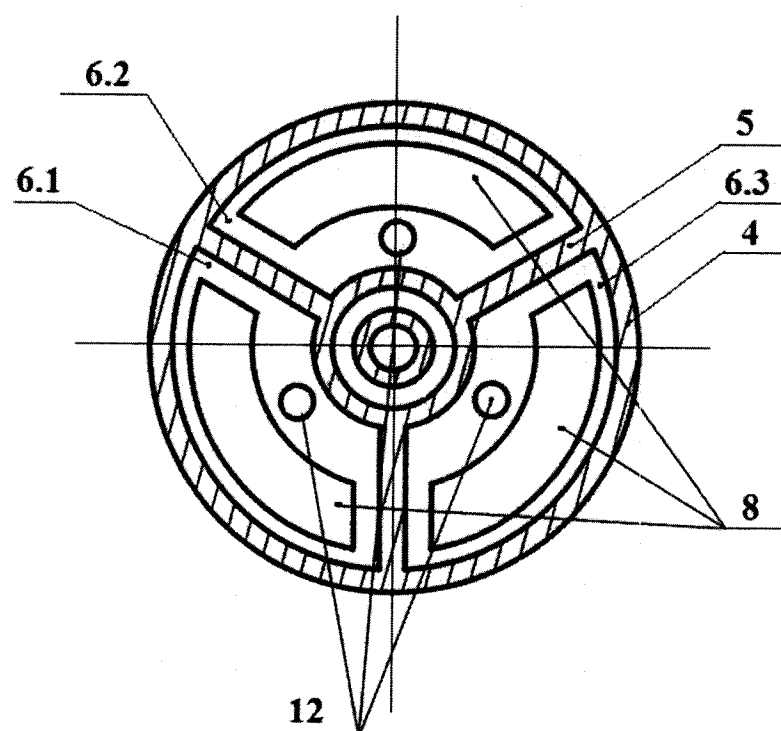
твердожидкостных смесей и пневматический насос для подачи смесей в магистральный смесепровод, содержащий, по меньшей мере, две камеры, каждая из которых снабжена выпускным клапаном для вытеснения смеси, **отличающийся** тем, что содержит блок управления пневмосистемой и горизонтально расположенный цилиндрический корпус с поперечной перегородкой, разделяющей его на первую часть, снабженную загрузочным бункером и содержащую приводной шнековый насос с расположенным коаксиально корпусу шнеком, и вторую часть, содержащую пневматический насос, каждая камера которого снабжена впускным клапаном, устроенным в поперечной перегородке, и обеспечивающим возможность сообщения полости камеры пневматического насоса с полостью шнекового насоса, и пневмопроводом, соединенным с блоком управления пневмосистемой, для подачи в упомянутую камеру рабочей среды под давлением, обеспечивающим закрытие впускного клапана и вытеснение смеси из полости камеры через выпускной клапан и коллектор в магистральном смесепровод.

7. Насос по п.6, **отличающийся** тем, что пневматический насос включает три одинаковые камеры.

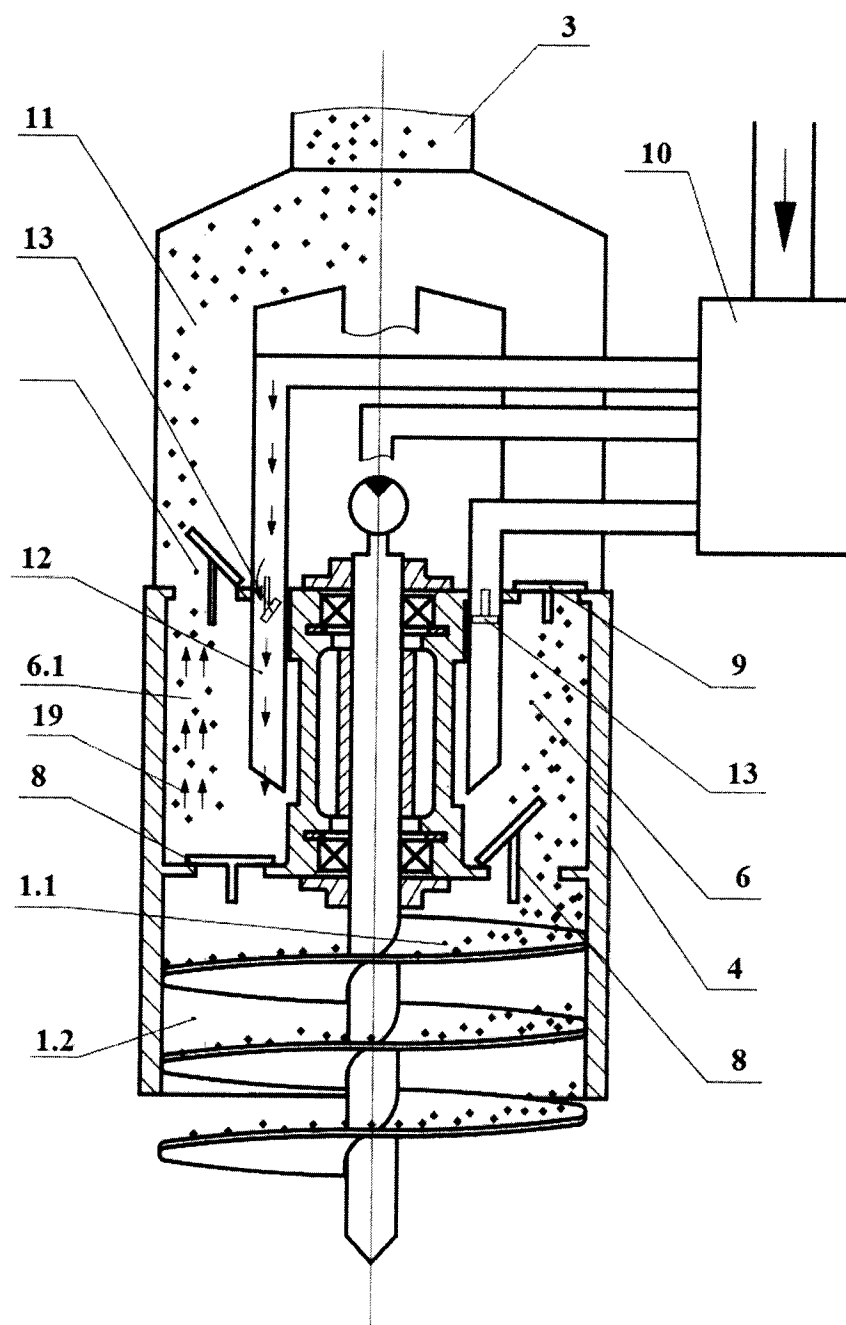
8. Насос по п.6, **отличающийся** тем, что выходные отверстия пневмопроводов расположены в непосредственной близости к поперечной перегородке.



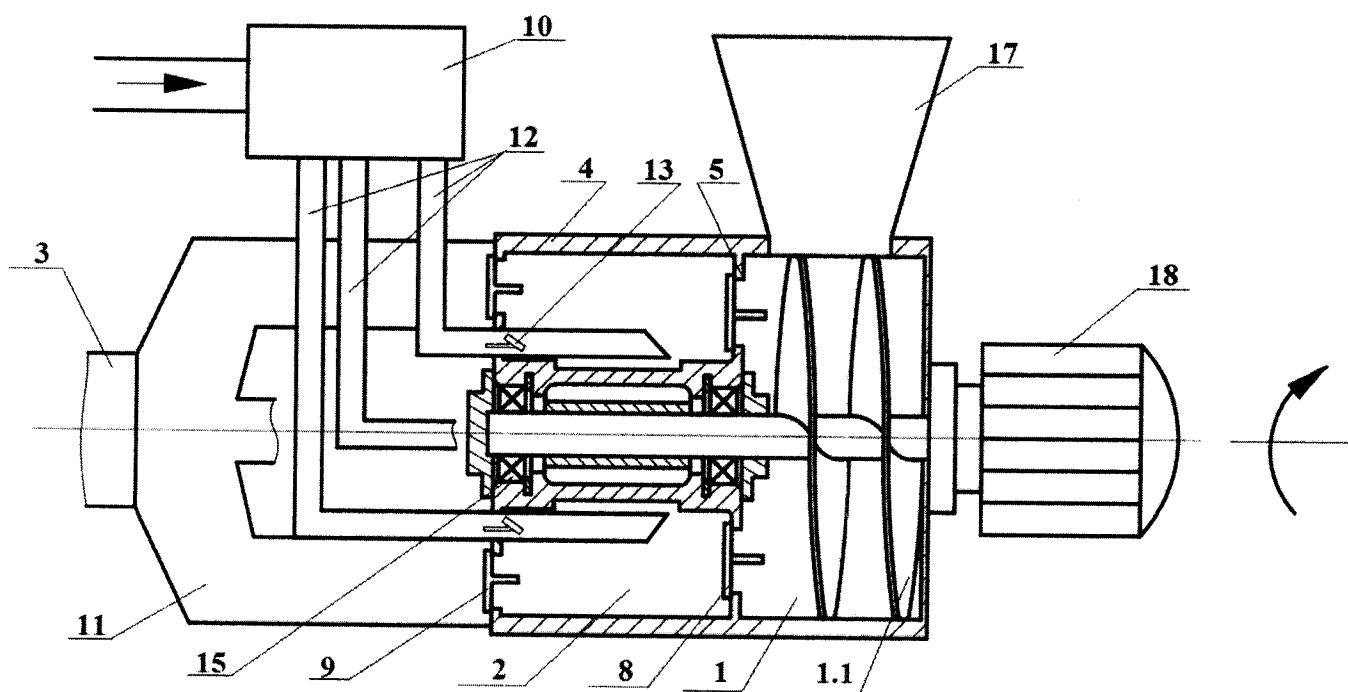
Фиг. 1



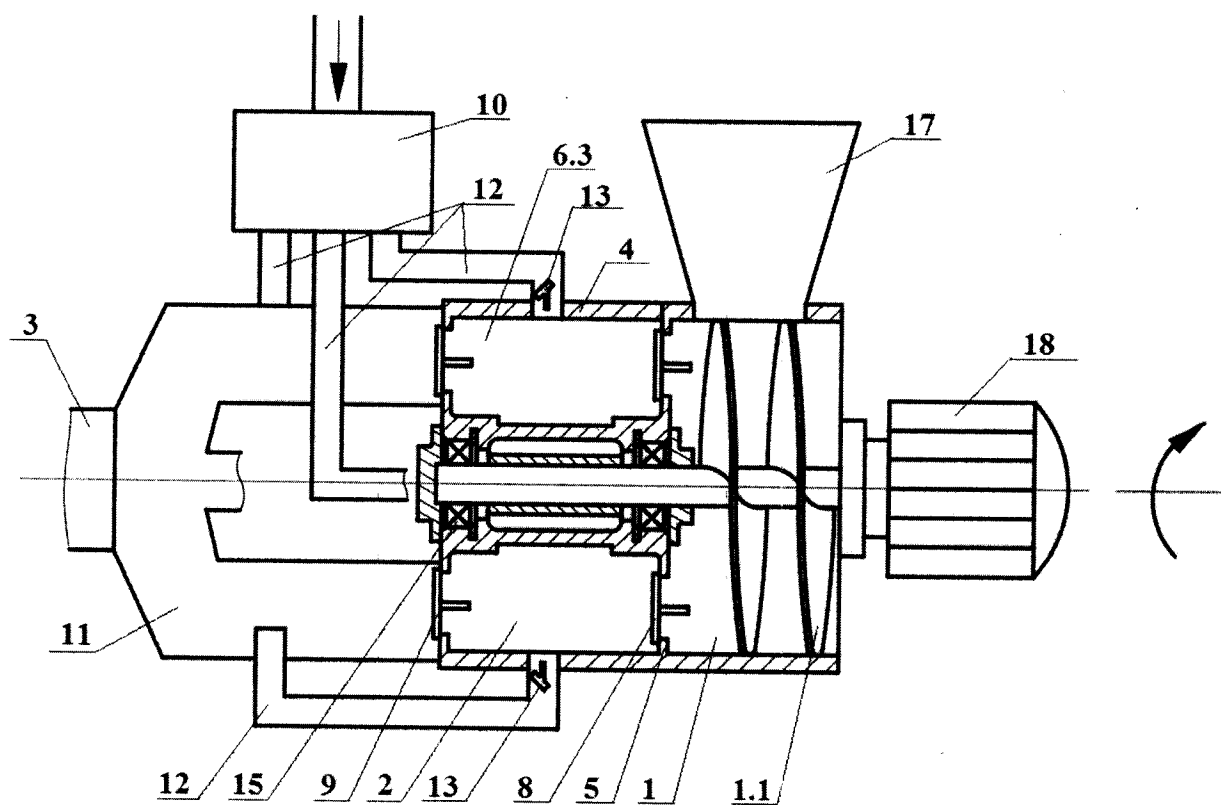
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

ЕВРАЗИЙСКОЕ ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ
ПОИСКЕ(статья 15(3) ЕАПК и правило 42
Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

201800491

Дата подачи: 13 августа 2018 (13.08.2018)		Дата испрашиваемого приоритета:	
Название изобретения: Способ непрерывного перекачивания твердых или твердожидкостных смесей в магистральный смесепровод и устройство для его осуществления (варианты)			
Заявитель: ШАПОРОВ Юрий Владимирович			
☐ Некоторые пункты формулы не подлежат поиску (см. раздел I дополнительного листа) ☐ Единство изобретения не соблюдено (см. раздел II дополнительного листа)			
А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:			
МПК:	B65G 53/08 (2006.01) B65G 53/48 (2006.01) E02F 3/88 (2006.01)	СПК:	B65G 53/08 (2013-01) B65G 53/48 (2016-01) E02F 3/88 (2013-01)
Согласно Международной патентной классификации (МПК) или национальной классификации и МПК			
Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:			
Минимум просмотренной документации (система классификации и индексы МПК) B65G 53/00-53/66, E02F 3/88			
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в область поиска:			
В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ			
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей		Относится к пункту №
Y	BY 21999 C1 (ШАПОРОВ Ю.В.) 30.06.2018, весь документ		1-8
Y	US 4697962 A (COALAIR SYSTEMS LTD) 06.10.1987, кол. 2, строка 24 - кол. 4, строка 38, кол. 5, строка 37 - кол. 9, строка 9, чертежи		1-8
Y	SU 690247 A1 (ФИЛИАЛ ВСЕСОЮЗНОГО ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. Ф.Э. ДЗЕРЖИНСКОГО) 05.10.1979, кол. 2, строки 1-10, фиг. 1		6-8
A	RU 120085 U1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ") 10.09.2012, с. 6, строки 20-27, чертеж		1-8
A	US 5681132 A (SHEPPARD, JR., C. JAMES) 28.10.1997, реферат, фиг. 1-4		1-8
☐ последующие документы указаны в продолжении графы В ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении			
* Особые категории ссылочных документов:			
"А" документ, определяющий общий уровень техники		"Г" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения	
"Е" более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее		"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности	
"О" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.		"У" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории	
"Р" документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета		"X" документ, являющийся патентом-аналогом	
"D" документ, приведенный в евразийской заявке		"L" документ, приведенный в других целях	
Дата действительного завершения патентного поиска:		12 апреля 2019 (12.04.2019)	
Наименование и адрес Международного поискового органа:		Уполномоченное лицо:	
Федеральный институт промышленной собственности РФ, 125993, Москва, Г-59, ГСП-3, Бережковская наб., д. 30-1. Факс: (499) 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		В.В. Евстигнеев 	
		Телефон № (499) 240-25-91	