

Изобретение относится к пневмотранспорту сыпучих материалов с высокой концентрацией смеси и может быть применено в системах нагнетательного пневматического транспортирования цемента, гипса, глинозема, муки и других сыпучих пылевидных материалов.

Известен камерный питатель пневмотранспортной установки для транспортирования сыпучих материалов [Авт.св. СССР № 1562258, кл. В 65 G 53/40, опублик. 07.05.90]. Устройство содержит камеру с загрузочным патрубком, в верхней части которого установлена задвижка, а в нижней - загрузочный клапан, трубопровод сброса запыленного воздуха, выходной конец которого сообщен с системой аспирации и трубопровод подачи сжатого воздуха в камеру. Трубопровод сброса воздуха защищен от попадания в него загружаемого материала отражательным козырьком, что не дает уверенности в полной защите, так как загружаемый материал может попасть в трубопровод при сбое в работе загрузочного клапана.

Кроме того, в устройстве не предусмотрена защита пневмосистемы от попадания в нее мелкодисперсного материала при нарушении цикла: загрузка-нагнетание сжатого воздуха-выгрузка сыпучего материала. Все это отрицательно сказывается на надежности и безопасности устройства в целом.

Известен камерный питатель пневмотранспортной установки [Авт.св. СССР № 1341129, кл. В 65 G 53/40, опублик. 30.09.87], содержащий вертикально установленную цилиндрическую емкость с загрузочным устройством в ее верхней части и осевым отверстием в днище, транспортный трубопровод, входной конец которого соосно размещен в емкости в зоне его днища, трубопровод подачи сжатого воздуха, сообщенный с внутренней полостью емкости через щелевой зазор в ее днище, побудительные пластины, расположенные внутри емкости, одни из концов которых размещены в зоне днища емкости, при этом щелевой зазор образован соосно установленной в камере предварительного расширения сжатого воздуха горизонтальной пластиной и кромкой отверстия в днище емкости. Пластина препятствует попаданию сыпучего материала в камеру.

Как и в предыдущем решении, несмотря на наличие защиты камеры предварительного расширения сжатого воздуха сама пневмосистема не защищена от проникновения транспортируемого материала, что не исключает сбой в работе того или иного узла питателя. Кроме того, конструкция питателя достаточно сложна.

Известно также устройство для пневмотранспортирования сыпучего материала, например цемента, муки, и др., используемое в строительной, пищевой и др. отраслях промышленности, которое из известных транспортирующих устройств является наиболее близким по технической сущности, области применения и достигаемому результату к заявляемому решению [Авт.св. СССР № 1239064, кл. В 65 G 53/40, опублик. 23.06.86], содержащее камеру с воздухопроводящим патрубком и питающий бункер, сообщаемые между собой посредством загрузочного патрубка, нижний конец которого, размещенный внутри рабочей камеры, выполнен со скосом, обратный клапан для перекрытия выходного отверстия загрузочного патрубка со стороны его скошенного конца, транспортный трубопровод и систему подачи сжатого воздуха в рабочую камеру. Для повышения надежности устройства обратный клапан выполнен в виде плоской эластичной пластины, подвешенной одним концом на загрузочном патрубке, а воздухопроводящий патрубок смонтирован своим входным участком внутри загрузочного, при этом скос нижнего конца загрузочного патрубка выполнен под углом 5-15°.

Такая конструкция позволила более надежно защитить загрузочный патрубок от попадания в него мелкодисперсного материала, так как при нормальном функционировании все узлов устройства плоская эластичная пластина обратного клапана плотно прилегает к отверстию загрузочного патрубка.

Наличие в известном устройстве аэроднища с корпусом и перегородкой - днищем из пористого материала, например, фиброткани, позволило перекрыть доступ мелкодисперсному материалу в воздухосистему. Но в процессе эксплуатации фиброткань может повреждаться твердыми и острыми предметами, попадающими в рабочую камеру с загружаемым материалом. В этом случае неизбежно засорение воздухопровода, отказ электроклапана, выход из строя маслолагоотделителя и, как следствие, значительные простои оборудования.

Возможны также случаи перегиба обратного клапана потоком загружаемой смеси.

Кроме того, в известном решении не предусмотрен сброс избыточного давления в рабочей камере, если такое будет иметь место.

В основу изобретения поставлена задача по созданию такой конструкции устройства для пневмотранспортирования сыпучих материалов, которая обусловила бы повышение его надежности в работе, была бы проста в изготовлении и эксплуатации и одновременно значительно увеличивала бы производительность рабочего ресурса основных узлов и устройства в целом.

Поставленная задача решена в изобретении путем введения дополнительного узла, ограничивающего ход обратного клапана при загрузке и исключающего перегиб обратного клапана загружаемой смесью, введением в устройство дополнительной (кроме аэроднища) защиты пневмосистемы от попадания в нее мелкодисперсного материала, а также снабжением устройства узлом, исключающем возникновения в рабочей камере давления, выше допустимого.

Заявляется устройство для пневмотранспортирования сыпучих материалов, включающее рабочую камеру; загрузочный патрубок со скошенным концом, расположенным внутри камеры; обратный клапан в виде плоской эластичной пластины, подвешенной одним концом на загрузочном патрубке и перекрывающем его выходное отверстие; аэроднище; транспортный трубопровод и систему подачи сжатого воздуха в рабочую камеру, в котором дополнительно введен регулируемый ограничитель хода обратного клапана, выполненный в виде стержня, конец которого расположен внутри камеры со стороны обратного клапана, аэроднище снабжено предохранительным клапаном, размещенным в корпусе аэроднища в зоне подачи сжатого воздуха, а в верхней части рабочей камеры установлен клапан аварийного сброса давления. При этом конец стержня ограничителя хода расположен на таком расстоянии от обратного клапана, при котором максимальное отклонение последнего не превышает 45° при нормальной работе устройства.

Таким образом отличительными признаками предлагаемой конструкции устройства для пневмотранспортирования сыпучих материалов являются дополнительно введенные: регулируемый

ограничитель хода обратного клапана и его расположение, предохранительный клапан и его расположение по отношению к пневмосистеме, а также клапан аварийного сброса избыточного давления.

Наличие этих признаков позволяет сделать вывод о новизне заявляемого решения. Эффективность и оригинальность указанных отличий находятся в тесной связи с достигаемым техническим результатом.

Введение дополнительно регулируемого ограничителя хода обратного клапана в виде подвижного стержня позволило исключить недопустимое отклонение обратного клапана и его повреждение потоком обратной подачи транспортируемой смеси, обеспечить принудительное надежное закрытие обратного клапана в случае профилактической продувки устройства или при поломке одного из узлов.

Снабжение устройства предохранительным клапаном и расположение его в корпусе азроднища позволило защитить пневмосистему и узлы, входящие в нее (электроклапан, маслоотделитель и т.п.), от попадания в них дисперсного материала, обеспечивая в то же время беспрепятственное прохождение воздуха из трубопровода в азроднище, чего невозможно достичь при ином расположении предохранительного клапана.

Введение клапана аварийного сброса давления исключило повышение давления внутри рабочей камеры выше допустимого.

Таким образом, вновь введенные узлы увеличивают надежность устройства и продлевают срок его эксплуатации.

Данные отличительные признаки не вытекают обычным логическим путем из современного уровня развития устройств для пневмотранспортирования сыпучих материалов, применяемых в различных отраслях промышленности, а достигнуты за счет творческого решения технической задачи.

По сравнению с прототипом заявляемое решение позволяет:

- ограничить отклонение и исключить повреждение обратного клапана потоком обратной подачи загружаемой смеси, а если необходимо - обеспечить принудительное плотное прилегание обратного клапана к загрузочному патрубку;
- не допустить проникновение мелкодисперсного материала в пневмосистему и ее узлы, исключая тем самым их выход из строя.

На чертеже представлено предлагаемое устройство, общий вид.

Устройство для пневмотранспортирования сыпучих материалов содержит рабочую камеру 1 с расположенным в ней загрузочным патрубком 2 со скошенным нижним концом, на котором подвешен обратный клапан 3, выполненный в виде плоской эластичной пластины, азроднище 4, содержащее корпус с перегородкой из пористого материала, например, фиброткани, для беспрепятственного прохождения воздуха в рабочую камеру. В корпусе азроднища расположен предохранительный клапан 5, соединенный с воздухопроводом 6 и электроклапаном 7.

В верхней части рабочей камеры 1 расположен смотровой люк 8 с установленным в нем регулируемым ограничителем хода 9 обратного клапана 3. Ограничитель хода 9 представляет собой подвижный стержень, конец которого расположен внутри рабочей камеры 1 со стороны обратного клапана 3. В случае необходимости стержень ограничителя 9, перемещаясь до соприкосновения с обратным клапаном 3, обеспечивает его плотное прижатие к нижнему концу загрузочного патрубка 2, имеющему скос 5-15°. Для предотвращения повышения давления в рабочей камере выше допустимого в ее верхней части расположен клапан аварийного сброса давления 10, а транспортировка сыпучей смеси потребителю осуществляется по трубопроводу 11.

При нормальной работе устройства электроклапан 7 подачи сжатого воздуха закрыт, мелкодисперсный материал, перемещаясь по загрузочному патрубку 2, отжимает обратный клапан 3 в сторону конца стержня ограничителя хода 9, который (стержень) не дает отклоняться обратному клапану 3 более чем на 45°, благодаря чему исключается перегиб обратного клапана и его повреждение.

После прекращения загрузки сыпучего материала включают подачу сжатого воздуха, который по воздухопроводу 6, предохранительному клапану 5, через азроднище 4 поступает в рабочую камеру 1. Давление в рабочей камере повышается, обратный клапан 3 закрывается, обеспечивая дальнейшее повышение давления и перемещение сыпучего материала по трубопроводу 11 к потребителю.

После выгрузки сыпучего материала из рабочей камеры 1 перекрывают подачу сжатого воздуха, давление в рабочей камере падает и сыпучий материал, отжимая обратный клапан 3 к концу стержня ограничителя хода 9, заполняют рабочую камеру. Далее цикл повторяется.

В случае аварийной ситуации, обусловленной повреждением фиброткани азроднища 4, предохранительный клапан 5 перекрывает воздухопровод 6, благодаря чему исключается попадание дисперсного сыпучего материала и твердых частиц в пневмосистему.

Введение ограничителя хода обратного клапана исключило выход из строя последнего и выброс поступающего сыпучего материала потоком воздуха обратно в загрузочный патрубок, а наличие предохранительного клапана в корпусе азроднища предотвратило попадание мелкодисперсного материала в воздухопровод и его зацементирование, в маслоотделитель и другие узлы пневмосистемы, что позволило продлить эксплуатационный период устройства в целом.

