

М. Н. Чальцев

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ ЗАТВОРЫ ДЛЯ МАЛОГАБАРИТНЫХ КАМЕРНЫХ ПИТАТЕЛЕЙ

В статье рассмотрен один из путей повышения эффективности камерных питателей пневмотранспортных систем. Приведена конструкция малогабаритного питателя, предназначенного для работы в двух- и многокамерных системах пневмотранспорта.

Одним из путей повышения эффективности камерных питателей пневмотранспортных систем является снижение их габаритов и материалоемкости. При этом для сохранения продуктивности системы с ростом частоты переключений «загрузка-разгрузка» требуется сокращение длительности вспомогательных операций по управлению питателем, в том числе времени срабатывания грузовых затворов.

Обычно грузовые затворы камерных питателей оборудованы электрическими или пневматическими приводами, время срабатывания которых достигает 10 с и более [1]. Для большегрузных питателей эта величина составляет не более нескольких процентов общего цикла работы. С уменьшением объема рабочей камеры удельный вес потерь времени на вспомогательные операции существенно возрастает, что приводит к снижению производительности установки. Поэтому создание надежных быстродействующих затворов является одним из условий решения проблемы.

В лаборатории пневмотранспорта Автодорожного института Донецкого государственного технического университета выполнены разработка и исследования быстродействующих затворов для малогабаритных камерных питателей систем пневматического транспорта мелкозернистых сыпучих материалов. В основу разработок были заложены следующие принципиальные требования:

- исключить специальные приводы из конструкции затворов;
- расширить функциональные возможности затвора;
- в случае, когда питатель оборудован одновременно загрузочным и разгрузочным затворами, их механизм желательно объединить в единый агрегат.

Соблюдение указанных принципов позволило разработать новые затворы, время срабатывания которых на порядок ниже, чем у существующих, сократить время исполнения других вспомогательных операций.

Один из вариантов предлагаемых затворов представлен на рисунке 1.

Затвор [2] расположен под загрузочным патрубком 1 питателя и снабжен опорной гильзой с установленным на ней с зазором 4 подъемным стаканом 5.

В днище подъемного стакана 5 встроена соосно ему направляющая втулка 6 с центрирующимся в ней штоком 9, на котором с одной стороны крепится запорный конус 8, опирающийся на втулку 5 пружиной 7, а с другой – воздушный клапан 10.

В камеру питателя сжатый воздух подается через опорную гильзу 3 затвора. При этом подъемный стакан 5 мгновенно поднимается до упора запорного конуса 8 в седло 2. Затвор закрыт. Но стакан 5 продолжает подниматься сжимая пружину 7. При этом открывается клапан 10, открывая сжатому воздуху выход в камеру питателя.

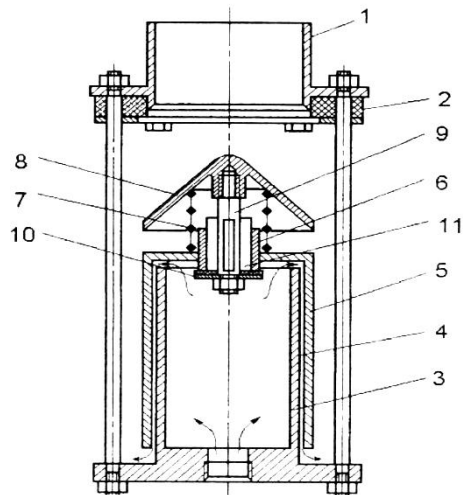


Рисунок 1 – Быстродействующий пневмозатвор

Таким образом, функция затвора совмещена в этом устройстве с функцией управления подачи сжатого воздуха в камеру на продувку, благодаря чему упрощается система управления питателем и сокращается время переключения затвора.

Другой вариант быстродействующего затвора представлен на рисунке 2.

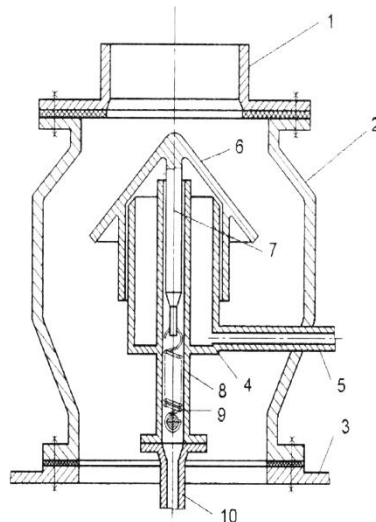


Рисунок 2 – Загрузочное устройство

Так же, как и в предыдущем случае, он приводится в действие потоком сжатого воздуха, поступающего в камеру на выгрузку материала, с тем существенным отличием, что часть этого потока отводится в нижнюю часть камеры питателя к аэрирующим устройствам с целью улучшения транспортабельности сыпучих материалов [3].

В конструкции питателя, схема которого представлена на рисунке 3, загрузочный и разгрузочный затворы выполнены единым агрегатом [4].

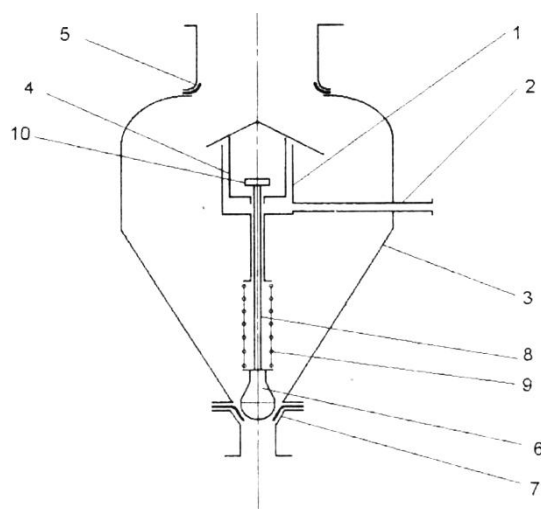


Рисунок 3 – Питатель малогабаритный

Устройство загрузочного затвора данного питателя в принципе не отличается от выше приведенных аналогов. Опорная гильза 1 с воздухоподводящим патрубком 2 жестко установлена в корпусе 3 питателя. Подъемный стакан 4 помещен с зазором в опорную гильзу, с возможностью подъема под действием сжатого воздуха до упора запирающего конуса в седло загрузочной горловины 5.

Разгрузочный затвор 6, опирающийся на седло патрубка 7, снабжен штоком 8 с пружиной 9.

Своей верхней частью шток 7 входит внутрь подъемного стакана 4 через отверстие в его днище, а на некотором расстоянии от дна на нем установлена опорная шайба 10, диаметр которой больше диаметра отверстия в днище стакана.

В нормальном положении подъемный стакан загрузочного затвора опущен, грузовой канал загрузочной горловины открыт, производится загрузка питателя сыпучим материалом. В это время разгрузочный затвор 6 пружиной 9 прижимается к седлу разгрузочного патрубка 7, перекрывая выпускной канал.

После загрузки камеры питателя сжатый воздух подается по патрубку 2 в опорную гильзу 1. Под действием сжатого воздуха подъемный стакан поднимается до упора запирающего конуса в седло загрузочной горловины 5. Загрузочный затвор закрыт.

В процессе подъема стакан 4 захватывает своим днищем опорную шайбу 10 и с помощью штока 8 поднимает разгрузочный затвор 6, открывая канал выгрузки. Через зазоры между подъемным стаканом и опорной гильзой, а также между штоком 8 и проходным патрубком опорной гильзы сжатый воздух поступает в камеру питателя на аэрацию и продувку. Производится процесс выгрузки сыпучего материала в транспортный трубопровод. Затем цикл повторяется.

Жесткость пружины рассчитана таким образом, чтобы сдерживать напор материаловоздушной среды, находящейся в транспортном трубопроводе.

Зазором между днищем подъемного стакана и опорной шайбой 10 устанавливается высота подъема разгрузочного затвора 6.

Предлагаемый малогабаритный питатель предназначен для работы в двух- и многокамерных системах пневмотранспорта, обеспечивая повышение их надежности и экономичности.

При высокой частоте срабатывания грузовых затворов, особенно в условиях повышенных температур сыпучего материала, усложняется проблема обеспечения надежности уплотнительных устройств. В лаборатории АДИ для мелкозернистых сыпучих материалов (зола, угольная пыль и др.) разработан способ уплотнения затвора без применения эластичных уплотнительных прокладок [5].

Способ заключается в том, что уплотняемые поверхности затвора снабжают кольцевыми клиновидными канавками. В эти канавки при загрузке питателя попадает транспортируемый материал, который спрессовывается в них в момент прижатия клапана к седлу. Для разгрузки камеры питателя

сжатый воздух подают под слой материала так, чтобы взвешиваемые им частички, проникая под давлением в зазор между седлом и клапаном, дополнительно уплотняли его.

Результаты проведенных лабораторией пневмотранспорта ДДИ ДонГТУ исследований в области создания быстродействующих затворов, рассмотренные здесь, и другие технические решения и изобретения были использованы при разработке малогабаритных камерных питателей для пневмотранспортных систем на тепловых электростанциях и строительных предприятиях Донбасса.

Список литературы

1. Островский Г. М. Пневматический транспорт сыпучих материалов в химической промышленности / Г. М. Островский. – Л.: Химия, 1984. – 104 с.
2. А. с. 1216099 СССР, МКИ В65G53/46. Пневмозатвор камерного питателя / М. Н. Чальцев и др. – Оpubл. 07.03.86, Бюл. № 9.
3. А. с. 1416403 СССР, МКИ В65G53/40. Устройство для загрузки сыпучего материала в пневмотранспортную установку / М. Н. Чальцев и др. – Оpubл. 15.08.88, Бюл. № 30.
4. А. с. 1668257 СССР, МКИ В65G53/40. Питатель для пневматической подачи сыпучего материала / М. Н. Мальцев и др. – Оpubл. 07.08.91, Бюл. № 29.
5. А. с. 1523809 СССР, МКИ F16J15/00. Способ уплотнения / М. Н. Чальцев и др. – Оpubл. 23.11.89, Бюл. № 43.