УДК 67.05

DOI: 10.35211/1990-5297-2021-8-255-55-57

*А. В. Ваганов, М. А. Лапиков, И. В. Волков, С. С. Шемелюнас***УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МАНИПУЛИРОВАНИЯ БИГ-БЭГАМИ*****Волгоградский государственный технический университет**

E-mail: usersnowman@mail.ru

Разработано устройство для манипулирования биг-бэгами и система автоматического управления. Представлена схема и описание устройства, а также алгоритм его работы.

Ключевые слова: биг-бэг, фасовка, сыпучий материал, автоматический.

*A. V. Vaganov, M. A. Lapikov, I. V. Volkov, S. S. Shemelyunas***THE DEVICE FOR AUTOMATIC MANIPULATION OF BIG-BAG****Volgograd State Technical University**

A device for manipulating big-bags and an automatic control system have been developed. The diagram and description of the device, as well as the algorithm of its operation are presented.

Keywords: big-bag, packing, bulk material, automatic.

Введение

Существует огромное количество сыпучих материалов, которые распространяются по всему миру. Одними из важнейших элементов логистики сыпучих материалов является непосредственно транспортировка и хранение. Чаще всего сыпучие материалы для дальнейшей производственной переработки хранятся и транспортируются в специальных гибких контейнерах - биг-бэгах. Фасовка биг-бэгов осуществляется либо в полуавтоматическом, либо в автоматическом режиме. Для полностью автоматического режима необходимы специализированные биг-бэги, разработанные для конкретных устройств, например, наносятся метки для технического зрения или каждый биг-бэг позиционируется определенным образом при изготовлении. Фасовка обычных биг-бэгов происходит в полуавтоматическом режиме, оператор позиционирует каждый биг-бэг перед дозированием. Для повышения производительности наполнения обычных биг-бэгов было разработано устройство манипулирования биг-бэгами [1–7].

Описание разработанного устройства

На рис. 1 представлен общий вид предлагаемого устройства.

Система состоит из магазина биг бегов (мешков), состоящего из рейки 1, цепной передачи и устройства для хранения контейнеров 2. Устройство хранения, приводится в движение

с помощью мотор-редуктора 3 по средствам цепной передачи и является неподвижной в плане регулировок по горизонтали (т. к. отвечает за базирование устройства хранения мешка).

Манипулятор состоит из направляющих 4 продольной, поперечной и вертикальной подачи, с закрепленными захватными механизмами крюками 5.

Удерживающий механизм состоит из приводимых в движение направляющих, прикрепленных к рейкам 6 пневмоцилиндров 7 двухстороннего действия, шток которого шарнирно соединен с крюками 8. Патрубок 9 с элементом фиксации горловины 10. Конвейерная лента 11 производит транспортировку заполненного и освобожденного контейнера, тем самым освобождая место для следующего мешка, позволяя сделать технологический процесс цикличным.

В начале рабочего цикла цепь посредством мотор-редуктора 3 перемещает устройство хранения мешка 2. Пара направляющих 4 подходят к месту захвата с последующим подъемом для осуществления захвата строп мешка, после захвата крюками 5 начинается процесс позиционирования горловины, патрубок 9 опускается в горловину контейнера с последующей фиксацией элементом 10. Стропы контейнера фиксируются при помощи крюков 8, приводимых в движение пневмоцилиндрами 7. По завершению процесса наполнения патрубок выходит из горловины предварительно сняв фиксацию элементом 10,

© Ваганов А. В., Лапиков М. А., Волков И. В., Шемелюнас С. С., 2021.

* Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ «Аспирант» (Конкурс на лучшие проекты фундаментальных научных исследований, выполняемые молодыми учеными, обучающимися в аспирантуре) № 20-38-90290/20.

пневмоцилиндры 7 возвращаются в исходное положение тем самым освобождают стропы биг-бе-

га, мешок оказывается на конвейерной ленте 11 для последующей транспортировки.

Рис. 1. Схема устройства манипулирования биг-бэгами

Рис. 2. Алгоритм работы устройства

Алгоритм работы устройства (рис. 2) состоит из нескольких этапов: подача контейнера, захват контейнера, фиксирование контейнера, затаривание контейнера, ослабление захвата, освобождение зоны затаривания.

Подача контейнера имеет задачу обеспечить подвод картриджа с контейнером для выполнения последующих операций. Задачей этапа захвата контейнера является захват и отвод контейнера для осуществления последующих операций. Этап фиксации является одним из самых ответственных, поскольку неправильная фиксация контейнера, не обнаруженная вовремя, может вывести из строя установку на продолжительное время. Основная задача заключается в подводе и фиксации контейнера для последующего процесса затаривания. На этапе затаривания происходит дозирование сыпучего материала в биг-бэг. Под ослаблением захвата подразумевается выполнение действий, обратных фиксированию, что в свою очередь позволяет транспортировать уже заполненный контейнер далее. Последний этап – освобождение зоны затаривания заключается в отводе заполненного контейнера из зоны затаривания, это делается

для того, чтобы исключить случаи, когда цикл работы начинался сначала, в то время как предыдущий контейнер еще не покинул зону.

Результаты и их обсуждение

Использование предлагаемого устройства обеспечивает повышение эффективности процесса манипулирования. Эффективность устройства обуславливается тем, что смену биг-бэга перед дозированием осуществляет устройство в автоматическом режиме, увеличивающее производительность и не требующее постоянного нахождения оператора возле устройства фасовки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Что такое биг-бэг мешки, и зачем они нужны [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://techopoliscompany.ru/chto-takoe-big-beg/> (28.06.2020)
2. Пат. 132777 РФ, МПК В65В 69/00. Устройство для автоматического затаривания биг бегов / В.В. Ефременков; заявитель и патентообладатель закрытое акционерное общество "Стромизмеритель". – №2013118865/13, заявл. 23.04.2013, опубл. 27.09.2013 Бюл. № 27.
3. CN102991735B, В65В1/12, В65В1/34. Big-bag powder packaging machine / wuhan rentian packaging technology co., ltd.. - 13.05.2015.
4. CN208715521U, В65В1/32 В65В39/10. A kind of jumbo bag packaging, sack packaging all-in-one machine / Anhui Koko Is Automation Engineering Co Ltd. – 09.04.2019.
5. CN102991734A, В65В1/12, В65В1/34, В65В1/28, В65В43/54, В65В51/10. Full-automatic packaging machine / Jiangsu Tom Intelligent Equipment Co.,Ltd. – 13.08.2014.
6. Пат. 189814 Российская Федерация, МПК В65В 7/02 В65В 5/00, Устройство для автоматического манипулирования гибкими контейнерами / А. В. Ваганов, А. Е. Жупиков, А. М. Макаров; Заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» (ВолгГТУ). – № 2018137357; заявл. 22.10.2018; опубл. 04.06.2019, Бюл. № 16.
7. Разработка и исследование автоматизированного устройства для манипулирования биг-бэгом / М. А. Лапиков, Д. С. Барабанов, И. В. Волков, А. М. Макаров // Изв. ВолгГТУ. 2020. № 8 (243). С. 65–67.