

УДК 681.5

DOI: 10.35211/1990-5297-2024-8-291-66-69

*А. А. Смус, А. А. Галкина, И. М. Шандыбина, М. П. Кухтик***РАЗРАБОТКА ЛИНИИ ФАСОВКИ И УПАКОВКИ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ
С АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОДАЧЕЙ ТАРЫ****Волгоградский государственный технический университет**

E-mail: smus00@list.ru, galanna1805@mail.ru, ishandybina@yandex.ru, mpkuhtik@gmail.com

В статье рассмотрена автоматизированная линия фасовки и упаковки жидких продуктов с автоматической подачей тары. Созданы 3D-модели линии в целом, а также тары и отдельных узлов линии. Описан принцип работы узла подачи тары.

Ключевые слова: фасовка, упаковка, тара, конвейер, стаканы, жидкие продукты

*A. A. Smus, A. A. Galkina, I. M. Shandybina, M. P. Kukhtik***DEVELOPMENT OF A FILLING AND PACKAGING LINE FOR
LIQUID PRODUCTS WITH AUTOMATIC CONTAINER SUPPLY****Volgograd State Technical University**

The article discusses an automated line for filling and packaging liquid products with automatic supply of containers. 3D models of the line as a whole, as well as containers and individual units of the line have been created. The operating principle of the container supply unit has been described.

Keywords: filling, packaging, containers, conveyor, glasses, liquid products

Актуальной задачей в пищевой промышленности является отказ от ручного труда в процессе производства продуктов питания и создание автоматизированных систем фасовки жидкого продукта в тару.

Для анализа существующих конструкций линий фасовки и упаковки с программным управлением был проведен патентный поиск глубиной в 17 лет и объемом в 75 патентов. В рассмотренных устройствах [1–4] перемещение тары от одного узла к другому осуществляется с помощью кареток с гнездами, причем на каждом узле установлены роботы-манипуляторы, достающие тару из этих гнезд. В таких конструкциях время производственного цикла сокращается в основном за счет усовершенствования узлов розлива продукта. При этом помещать готовое изделие в коробку для транспортировки приходится вручную, что значительно увеличивает время полного рабочего цикла.

Целью данной работы является полное исключение ручного труда и повышение производительности фасовки и упаковки жидких продуктов за счет разработки узла автоматической подачи тары, т. е. коробок на конвейер. Под повышением производительности в этом случае понимается сокращение времени, затра-

чиваемого на полный рабочий цикл с учетом фасовки и транспортировки готовых изделий потребителю.

Взятая в качестве аналога линия для фасовки и упаковки пищевых продуктов [4] содержит транспортеры, подающий и отводящий емкости, и взаимосвязанные между собой бесконечным транспортным контуром системы опаласкивания емкостей, фасовки продукта в емкости и укупорки емкостей, однако емкости ставятся на линию и убираются с нее по завершении работы вручную.

Конструкция предлагаемой автоматизированной линии фасовки и упаковки жидких продуктов [5] включает в себя четыре основных узла, расположенных на конвейерной ленте: узел подачи тары, узел фасовки стаканов, узел розлива жидких продуктов, узел запайки стаканов в автоматическом режиме. Отличительной особенностью данной линии от аналога является изменение последовательности рабочего цикла. Вместо узла упаковки стаканов, находившегося на последнем месте, добавлен узел подачи тары, располагающийся на первом месте.

В среде Blender созданы 3D-модели линии фасовки и упаковки (рис. 1), а также тары и отдельных узлов линии.

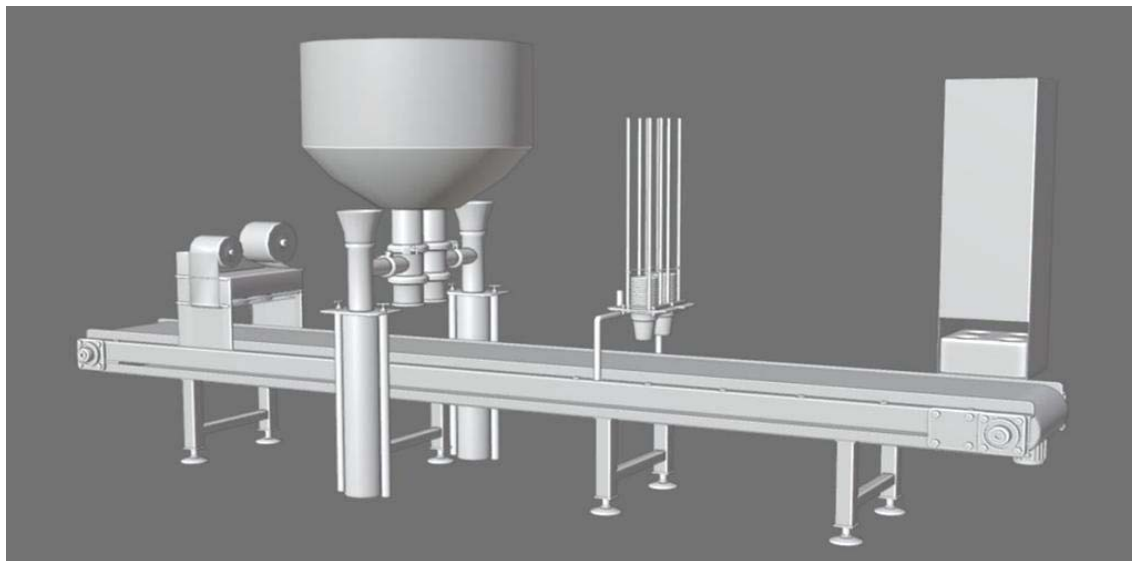


Рис. 1. Общий вид линии фасовки и упаковки жидких продуктов

Принцип работы узла подачи тары (рис. 2) заключается в следующем. Тара в виде коробки прямоугольной формы с отверстиями для установки стаканов, выполненная из папье-маше, загружается в вертикальный лоток и удерживается с помощью пары щипцов. Когда сигнал от

управляющего устройства поступает на датчик, установленный внутри узла подачи коробок, щипцы, удерживающие всю стопку, «роняют» одну коробку на дно лотка и тут же закрываются, удерживая остальную стопку.

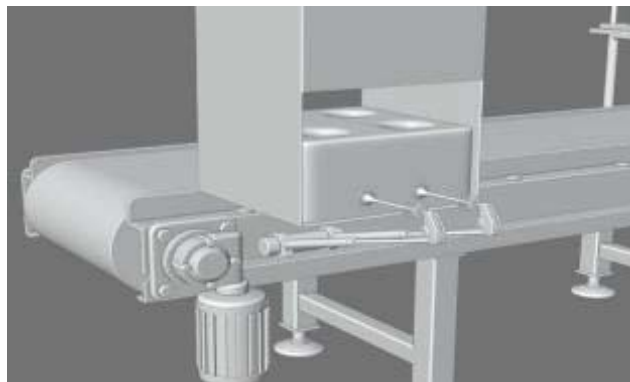


Рис. 2. Транспортировочная упаковка (вид сверху) и устройство подачи коробок на конвейер

В корпусе лотка выполнено сквозное отверстие, размеры которого на 15 % больше самой коробки. С одной стороны от конвейера расположен выход на конвейерную ленту, а с другой – толкатель, который «выталкивающим» движени-

ем перемещает коробку на конвейерную ленту.

На рис. 3–5 показаны созданные 3D-модели устройства фасовки стаканов, устройства для заливки продукта в стаканы и устройства запайки стаканов.

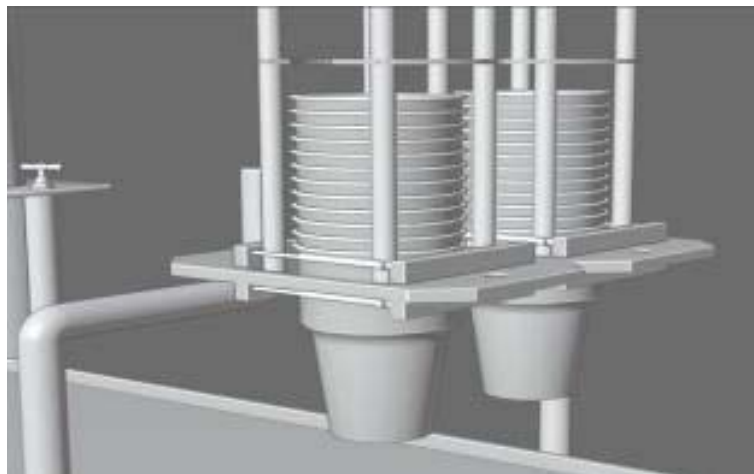


Рис. 3. Устройство фасовки стаканов



Рис. 4. Устройство для заливки продукта в стаканы

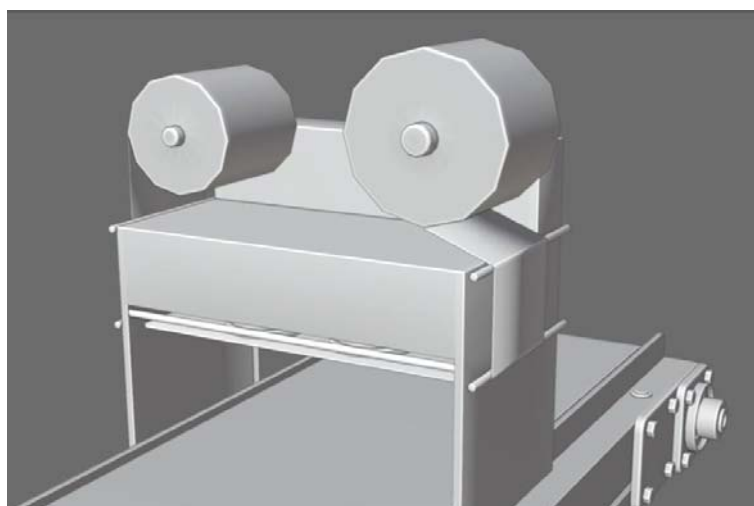


Рис. 5. Устройство запайки стаканов

Расчет экономической эффективности использования предлагаемой линии фасовки и упаковки жидких продуктов с автоматиче-

ской подачей в процессе производства может быть осуществлен из следующих соображений. Замена кареток, использующихся в аналогич-

ных линиях для передвижения стаканов, на конвейерную ленту, цена которой начинается от 50 тысяч рублей, приведет к минимальной экономии в размере 135 тысяч рублей. Исчезает необходимость в установке вдоль линии роботов-манипуляторов, цена которых составляет в среднем 45 тысяч рублей. На большинстве производств на выходе фасовочных линий используются картонные коробки. Предлагается изменить материал коробок для транспортировки с картона на более дешевое папье-маше с похожими свойствами. Экономия составит 5 рублей с каждого килограмма тары.

Разработанная линия фасовки и упаковки жидких продуктов с автоматической подачей способна выполнять поставленные задачи. Ее применение позволит значительно сократить время, затрачиваемое на изготовление продукции, заменить ручной труд на этапе сборки готового продукта в коробки за счет автоматической подачи тары, а также свести расходы на изготовление самой конструкции к минимуму, не пренебрегая качеством.

Потребителями результатов работы могут быть предприятия пищевой промышленности, занимающиеся обработкой, переработкой, поставкой жидких и сыпучих продуктов питания, а также предприятия химической промышленности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. П. м. 78769 Российская Федерация, МПК В65D23/00. Установка упаковочная для дозирования и укупорки вязких продуктов и молока в полимерную тару / М. Г. Эрлихсон, М. Н. Фокин ; заявитель и патентообладатель ООО «ЭЛЬФ 4М». – № 2008105711/22 ; заявл. 19.02.2008; опубл. 10.12.2008, Бюл. № 34.
2. П. м. 81167 Российская Федерация, МПК В65D39/00. Установка фасовочно-упаковочная для укупорки молока и кисломолочных продуктов в полимерную тару / М. Г. Эрлихсон, М. Н. Фокин ; заявитель и патентообладатель ООО «ЭЛЬФ 4М». – № 2008142683/22 ; заявл. 29.10.2008 ; опубл. 10.03.2009, Бюл. № 7.
3. Пат. 2592880 Российская Федерация, МПК В65В59/04. Система для запаивания лотков с пищевыми продуктами / Л. Вайн ; заявитель и патентообладатель Ишида Юроп Лимитед. – № 2014142681/13 ; заявл. 25.03.2013 ; опубл. 27.07.2016, Бюл. № 14.
4. П. м. 63792 Российская Федерация, МПК В67С7/00. Линия для фасовки и упаковки пищевых продуктов / И. А. Леонтьев ; заявитель и патентообладатель ЗАО «ТАУРАС-ФЕНИКС». – № 2005132566/12 ; заявл. 17.10.2005 ; опубл. 10.06.2007, Бюл. № 16.
5. Смус, А. А. Система автоматизации процесса фасовки и упаковки жидких продуктов / А. А. Смус, А. А. Галкина // Конкурс научно-исследовательских работ студентов Волгоградского государственного технического университета (г. Волгоград, 22–26 апреля 2024 г.) : тез. докл. / редкол. : С. В. Кузьмин (отв. ред.) [и др.] ; ВолгГТУ, Отдел координации научных исследований молодых ученых УНИИ, Общество молодых ученых. – Волгоград, 2024. – С. 19–20.