

ВЫТЭСНИТЕЛИ ВАКУУМНЫХ ШПРИЦОВ ДЛЯ ФОРМОВКИ КОЛБАС DISPLACERS OF VACUUM SYRINGES FOR SAUSAGE FORMING

Р. Н. Агвердиев, студент,
Уральский государственный аграрный университет
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: Ю. Р. Муратов, кандидат технических наук, доцент

Аннотация

В данной статье были рассмотрены поршневой, шнековый и эксцентриково-лопастной вытеснители шприцов для формования колбас. Изучены конструкции и принцип работы вытеснителей. Отмечены факторы для благоприятной работы нагнетателей, и с какими приводами они эксплуатируются. Также в этой научной работе подробно проанализированы их преимущества и недостатки. По результатам проведенного анализа, было выявлено, что эксцентриково-лопастной вытеснитель имеет большее преимущество, чем шнековый. Дана рекомендация российским производителям вакуумных шприцов обратить внимание на этот нагнетатель.

Ключевые слова: вытеснитель, шприц, формование, шнековый вытеснитель, поршневой вытеснитель, эксцентриково-лопастной вытеснитель, устройство, преимущества и недостатки.

Summary

In this article, piston, screw and eccentric-blade displacers of syringes for sausage molding were considered. The designs and the principle of operation of displacers are studied. The factors for the favorable operation of the superchargers are noted, and with which drives they are operated. Also in this scientific work, their advantages and disadvantages are analyzed in detail. According to the results of the analysis, it was revealed that the eccentric-blade displacer has a greater advantage than the screw. A recommendation is given to Russian manufacturers of vacuum syringes to pay attention to this supercharger.

Keywords: displacer, syringe, molding, screw displacer, piston displacer, eccentric-blade displacer, device, advantages and disadvantages.

Для формования колбасных изделий в производстве используют шприцы. Благодаря этому оборудованию, сохраняется структура фарша и его качество. Также шприц позволяет производить продукции в большом количестве. Узел аппарата, позволяющий сэкономить время производства большого объема продукции, является вытеснитель.

Цель работы: выявить подходящий нагнетатель для его работы в вакуумных шприцах для формования колбасных изделий на российских предприятиях.

Задачи:

1. Рассмотреть устройство и принцип работы всех существующих видов вытеснителей.
2. Выявить их преимущества и недостатки.
3. Подобрать самый удачный и эффективный нагнетатель.

Результаты исследования:

Вытеснитель фарша – устройство, падающее фарш из бункера шприца в оболочку за короткий промежуток времени, не нарушая структуру фарша и его качество.

Вытеснители бывают ротационные, шнековые, эксцентриково-лопастные, винтовые и поршневые (рис. 1) [1].

Вытеснители с поршневым механизмом могут перерабатывать фарши различной плотности. Конструкция вытеснителя сжимает фарш равномерно, что позволяет не изменять структуру и консистенцию фарша, при отсутствии сдвигов [2].

Данный вид вытеснителя работает следующим образом: масло (рабочая жидкость) с помощью насоса попадает в распределительный клапан и по трубе подается в пространство под поршень силового цилиндра, из-за чего поршень перемещается вниз или вверх, тем самым передает усилие через шток на фаршевый поршень, вследствие чего вытесняется фарш. Фарш загружают через открытую крышку на верхнюю часть цилиндра. Применение уплотнителей различного типа способствует предотвращению попадания масла в фарш.

Недостатком шприца с поршневым вытеснителем является периодичность работы.

Шприцы с поршневым вытеснителем имеют различные приводы, такие как: пневматические и гидравлические. На производстве в основном используют поршневые приводы, а не гидравлические, так как пневматические приводы обладают большим КПД и исключают возможность попадания сжатого воздуха [3].

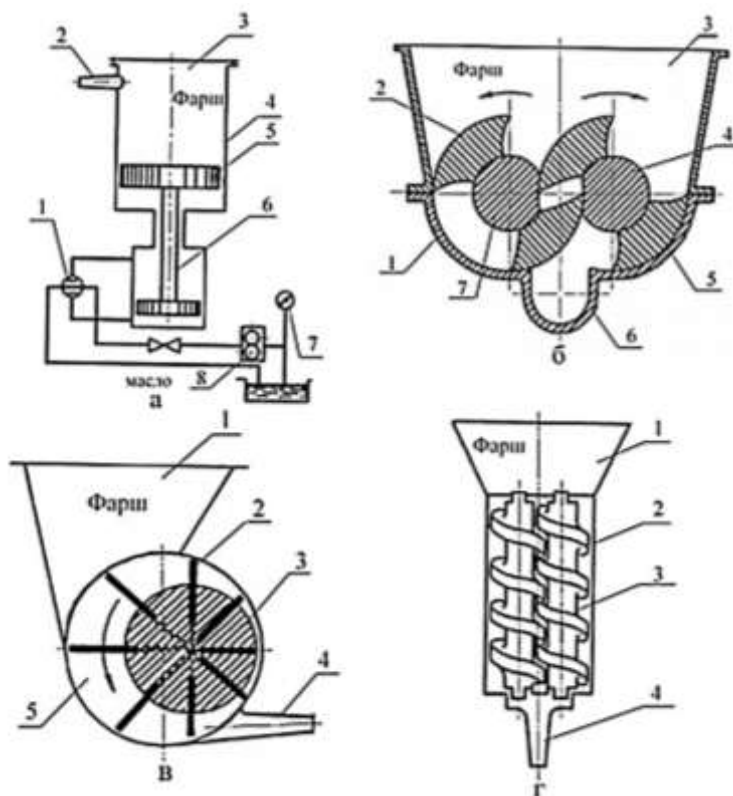


Рис. 1. Схема работы шприцев с разными нагнетателями:

а – шприц гидравлический периодического действия:

1 – дроссель; 2 – цевка; 3 – крышка; 4 – цилиндр; 5 – поршень; 6 – шток; 7 – манометр;

8 – насос масляный; *б* – шприц ротационно-непрерывного действия:

1 – корпус; 2, 5 – роторы; 3 – бункер; 4, 7 – валы ротора; 6 – цевка;

в – шприц эксцентриково-лопастной непрерывного действия:

7 – бункер; 2 – лопасть; 3 – ротор эксцентриковый; 4 – цевка; 5 – корпус;

г – шприц шнековый непрерывного действия:

1 – бункер; 2 – корпус; 3 – шнек (винт); 4 – цевка

Популярным сегодня являются шприцы с шнековыми (винтовыми) вытеснителями. Положительными признаками таких шприцов является бесперебойная работа, минимальное

влияние на структуру фарша, универсальность перерабатываемой продукции. В современных предприятиях применяются шприцы с одно- и двухшнековыми вытеснителями.

Вытеснители с одним шнеком имеют несложную конструкцию, при этом они не лишены недостатков. Недостатком этого типа шнека является его вращение с некоторыми частицами фарша, из-за чего происходит перераспределение и перетиранья фарша. Также ещё одним недостатком можно отметить пульсацию фарша при шприцевании.

Двухшнековый вытеснитель устраняет эти недостатки следующим способом. Правые и левые навивки шнека приводятся в действие при одновременном зацеплении, а соединённые муфтами валы редуктора приводятся во встречное движение.

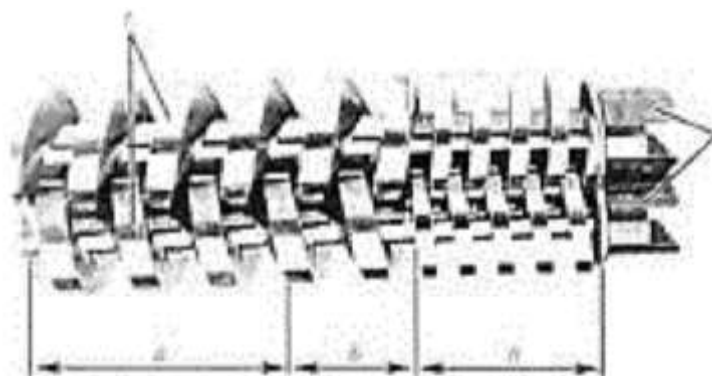


Рис. 2. Сдвоенные шнеки шнекового вытеснителя:

1 – шнеки; 2 – соединительные муфты;

А – зона нагнетания; Б – зона загрузки; В – зона вакуумирования

Двухшнековый вытеснитель обладает такими зонами как: вакуумирование, загрузка и нагнетание. Фарш, попавший из-за разности давлений в зону вакуумирования, выводится шнеками. Данный вид шнека изображен на рисунке 2. Форма нагнетающей части шнеков зависит от вида продукции и консистенции фарша [4].

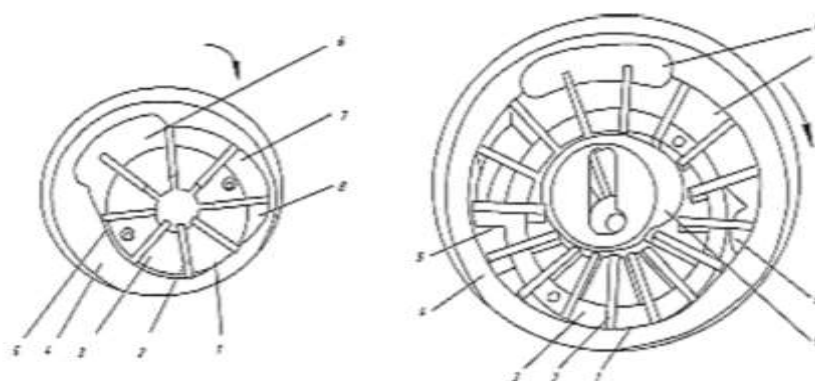


Рис. 3. Эксцентрово-лопастные вытеснители:

а – фирмы «Фемаг» (Германия); б – фирмы «Хандтман» (Германия): 1 – зона замыкания;

2 – лопасть; 3 – ротор; 4 – корпус; 5 – зона вакуумирования; 6 – зона загрузки;

7 – зона сжатия; 8 – зона выгрузки; 9 – кулачок

Ещё одним видом вытеснителя является эксцентрово-лопастной. Этот вытеснитель непрерывного действия, создает напряжение в изделии, не вызывая перераспределения компонентов и не изменяя свойства фарша, и приспособлен перерабатывать различные виды фар-

ша. На рисунке 3 продемонстрирована схема эксцентриково-лопастных вытеснителей шприцов марок Handtmann и Vemag. В конструкции вытеснителя присутствует цилиндрический ротор с продельными пазами для пластин. Эксцентричное расположение ротора, который приводится в действие гидравлическими и электромеханическими приводами, дает возможность пластинам с одинаковой длиной скользить по внутренней части корпуса. В середине устройства установлен кулачок, который позволяет лопастям плотно соприкасаться с поверхностью стенки вытеснителя, при этом расстояние между стенками приравнивается длине пластины. Благодаря этому можно создать замкнутые полости между пластинами, корпусом и стенками ротора.

Внутри вытеснителя можно выделить следующие зоны: сжатия, вакуумирования, выгрузки, загрузки и замыкания. В зоне замыкания стенки ротора примыкают к стенке корпуса, что приравнивает к нулю объем полости. Затем из образовавшегося зазора появляются полости, из которых вакуумный насос отсасывает воздух. Через бункер фарш попадает в загрузочную зону, когда объем полости достигает максимального значения. При соблюдении всех перечисленных факторов у вакуумирования имеются 2 задачи: деаэрация фарша и незамедлительное и полное пополнение полостей фаршем. Затем фарш сжимается, за счет постепенного уменьшения зазора между ротором и стенками, и выдавливается в отводящий патрубок [5-6].

Выводы: В вакуумных шприцах российского производства чаще всего используют шнековые вытеснители. Они по конструкции занимают больше места, и не выдают максимальную производительность, что является их недостатком. Благодаря простой конструкции, и возможности выдавать максимальную производительность стоит обратить внимание на эксцентриково-лопастные вытеснители.

Библиографический список

1. Сысоев В. Н. Оборудование перерабатывающих производств: практикум / В. Н. Сысоев, С. А. Толпекин, А. В. Волкова, А. Н. Макушин. Кинель: РИО Самарской ГСХА, 2019. 160 с.
2. Шприцы [Электронный ресурс]: studme.org. Режим доступа: <https://studme.org/318280/tehnika/shpritsy> (дата обращения: 22.03.22).
3. Конструкции современных шприцов [Электронный ресурс]: myaso-portal.ru. Режим доступа: <https://www.myaso-portal.ru/news/articles-and-interviews/konstruktsii-sovremennykh-shpritsov/> (дата обращения: 23.03.22).
4. Оборудование для формования колбасных изделий [Электронный ресурс]: studizba. Режим доступа: <https://studizba.com/lectures/selskoe-hozjajstvo-i-pishevaja-promyshlennost/tehnologicheskoe-oborudovanie-v-mjasnoj-promyshlennosti/30186-oborudovanie-dlja-formovanija-kolbasnyh-izdelij.html> (дата обращения: 23.03.22).
5. Шприцы с эксцентриково – лопастными вытеснителями [Электронный ресурс]: <https://lektsii.com/1-137737.html>. Режим доступа: <https://lektsii.com/1-137737.html> (дата обращения: 24.03.22).
6. Адаптация конструкций аппаратов и режимов их работы к технологическим свойствам пищевых сред [Электронный ресурс]: cyberpedia.su. Режим доступа: <https://cyberpedia.su/13x65a6.html> (дата обращения: 24.03.22).