

Фильченков Алексей Владимирович, студент Института механики и энергетики ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева»

Лемяскин Сергей Николаевич, студент Института механики и энергетики ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева»

Кувшинова Ольга Александровна, к.т.н., доцент кафедры «Механизация переработки сельскохозяйственной продукции» Института механики и энергетики ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева»

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ДОЗАТОРОВ ДЛЯ ФАРША

Аннотация: В статье приведен анализ технологического оборудования для дозирования мясного фарша. Описаны конструкции дозаторов для фарша. Приведены преимущества и недостатки рассмотренного оборудования.

Ключевые слова: фарш, мясо, шприц-машина, вакуум, вытеснитель, дефростация, вакуумная упаковка, МГА.

Annotation: The article presents an analysis of technological equipment for dosing minced meat. Designs of dispensers for minced meat are described. The advantages and disadvantages of the considered equipment are given.

Keywords: minced meat, meat, syringe machine, vacuum, displacer, defrosting, vacuum packaging, MGA.

В технологическом процессе производства колбас для их формирования используют операцию шприцевания. Суть шприцевания состоит в наполнении колбасной оболочки фаршем для защиты от внешнего воздействия, удобного обращения и придания формы с помощью шприц-машины. В наше время применяются аппараты различных типов и конструкций, которые мы рассмотрим в данной статье.

Современные шприц-машины представляют собой сложную конструкцию, состоящую из нескольких узлов. Основными узлами являются: подающий, загрузочный, вытеснительный, вакуумирующий, дозирующий и приводной механизмы [1; 2].

В шприц-машинах применяются вытеснительные механизмы различных конструкций. Наиболее широкое применение получили шнековые, поршневые, эксцентрико-лопасные и шестеренчатые механизмы. Для привода вытеснительного механизма используют пневматический, гидравлический, ручной и электрический привод [1].

Так же в современных шприц-машинах с роторным или шнековым вытеснителем для создания в колбасном изделии однородной структуры применяют вакуумные насосы для удаления пузырьков воздуха.

Шприц-машины делят на аппараты периодического и непрерывного действия.

К машинам периодического действия относятся поршневые шприц-машины. Аппараты данной конструкции оказывают минимальное влияние на физические свойства фарша из-за отсутствия касательных и сдвиговых напряжений.

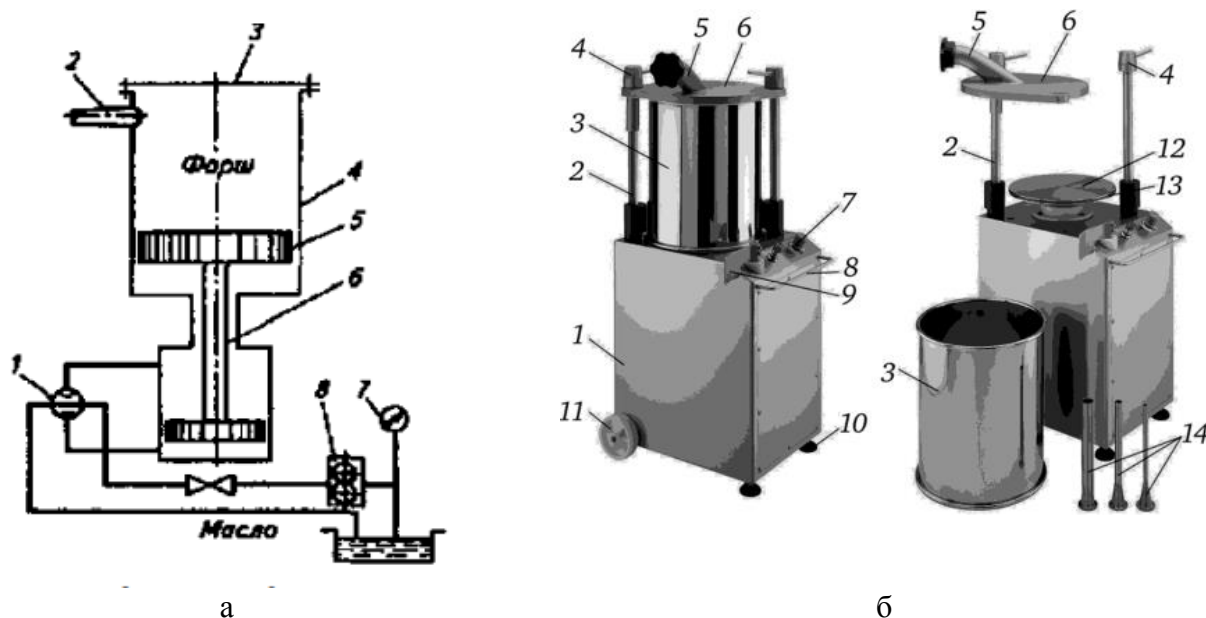
Конструкция поршневой шприц-машины с гидравлическим приводом С/Е INS/22 «LaMinervadiChiodiniMario S. R. L.» приведена на рисунке 1 а. Принцип работы данного аппарата заключается в следующем – масло из резервуара с помощью насоса 8 подается в подпоршневое пространство силового цилиндра, который с помощью штока 6 связан с фаршевым поршнем. Фарш загружается через крышку 3 и под действием поршня 5 через цевку 2 нагнетается в оболочку. Для предотвращения попадания масла в продукт шток 6 уплотняют [3].

При всех своих преимуществах данная шприц-машина имеет недостаток в виде малой производительности в связи с периодической работой и невозможность установки в конвейерную линию.

К шприц-машинам непрерывного действия относятся роторные и

шнековые аппараты.

В роторных шприц-машинах наибольшее применение нашли эксцентрико-лопастный и шестеренчатый вытеснитель [4].



а: 1 – дроссель; 2 – цевка; 3 – крышка; 4 – цилиндр; 5 – поршень; 6 – шток; 7 – манометр; 8 – насос масляный;

б: 1 – корпус; 2 – штанга; 3 – цилиндр фаршевый; 4 – гайка специальная; 5 – патрубок; 6 – крышка; 7 – пост управления; 8 – ручка; 9 – педаль;

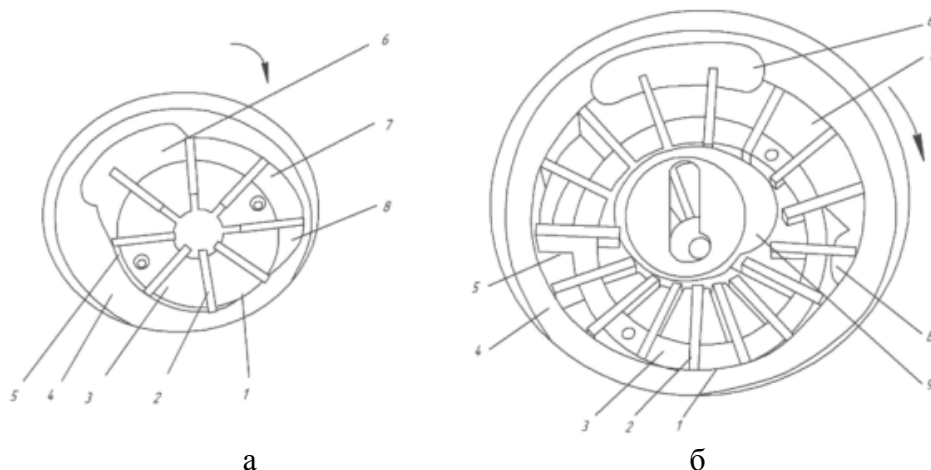
10 – ножка; 11 – колесо; 12 – поршень фаршевый; 13 – уплотнение; 14 – цевки

Рисунок 1 – Схема (а) и внешний вид (б) поршневой шприц-машины с гидравлическим приводом С/Е INS/22 «LaMinervadiChiodiniMario S. R. L.» (Италия)

Эксцентрико-лопастные вытеснители, как и поршневые создают в фарше только нормальные напряжения, не изменяющие структуру фарша.

Принцип работы вытеснителя рассмотрим на примере рисунка 2. На рисунке 3 представлены вытеснитель фирмы «Фемаг» (а) и фирмы «Хандтман» (б). Они имеют идентичный принцип работы. Из-за разной производительности имеют разное количество лопастей. Принцип работы вытеснителя заключается в следующем: в зоне 1 объем межлопастного пространства равен нулю, при вращении ротора 3 межлопастное пространство начинает увеличиваться. В 5 зоне из межлопастного пространства вакуум-насосом откачивается воздух. В 6 зоне в межлопастное пространство загружается фарш, так как именно этой зоне объем межлопастного пространства самый большой. В 7 зоне объем

межлопастного пространства уменьшается и фарш уплотняется. В 8 зоне фарш вытесняется в отводящий патрубок [5].



1 – зона замыкания; 2 – лопасть; 3 – ротор; 4 – корпус; 5 – зона выкуумирования; 6 – зона загрузки; 7 – зона сжатия; 8 – зона выгрузки; 9 – кулачок

Рисунок 2 – Схема эксцентриково-лопастного вытеснителя: а – фирмы «Фемаг»; б – фирмы «Хандтман»

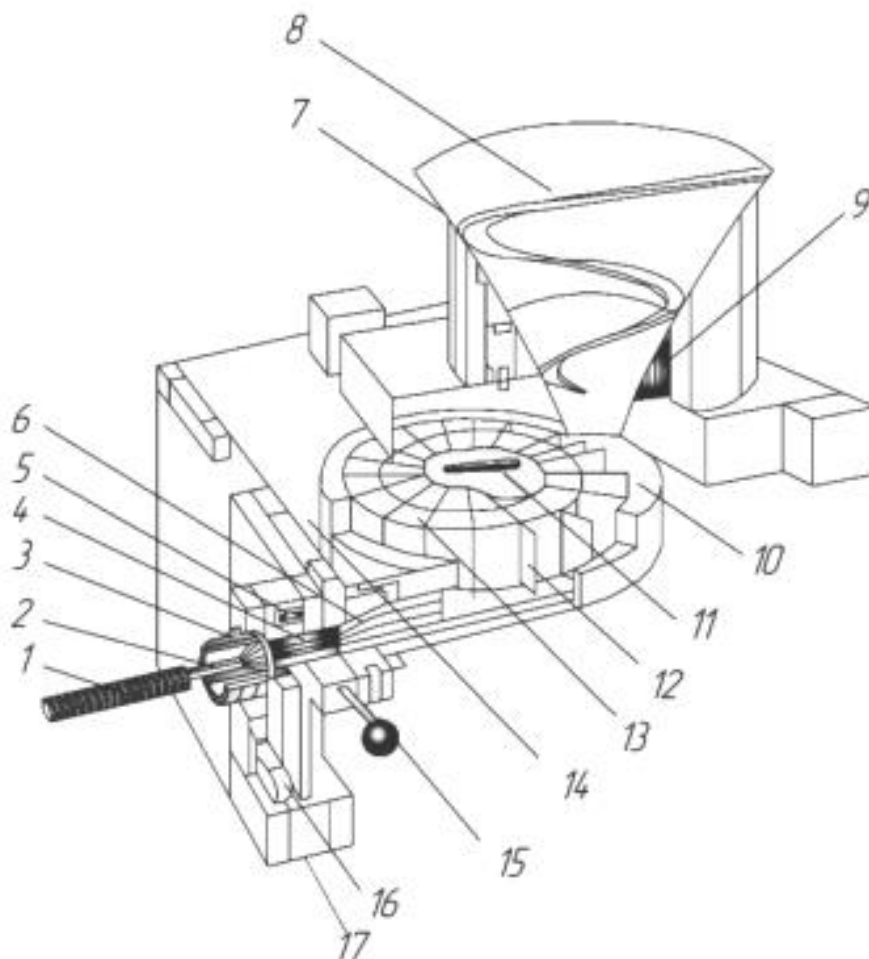
Схема роторной шприц-машины с эксцентриково-лопастным вытеснителем показана на рисунке 3. Процесс работы шприц-машины заключается в следующем: в бункер 7 загружается фарш, который с помощью подающей спирали 8 попадает в вытеснитель 10 из которого через отверстие 6 попадает в цевку 2 из которой фарш набивается в оболочку 1.

Данный тип шприц-машин имеет ряд преимуществ таких как: минимальное влияние на структуру фарша, подходит для разных типов колбасных изделий, высокая производительность и возможность использования вакуума [8].

Недостатками шприц-машин с эксцентриково-лопастным вытеснителем являются: нагревание фарша и возможность попадания в фарш продуктов износа лопаток об корпус.

Шприц-машины с шестеренчатым вытеснителем бывают с внешним и внутренним зацеплением. На рисунке 4 представлена конструкция шестеренчатого вытеснителя с внешним зацеплением фирмы «Карл Шнель». Вытеснитель состоит из эксцентрично закрепленной на валу 4 восьмизубовой шестерни 5. Зубчатое колесо 7 с 12 внутренними зубьями находится в

зацеплении с шестерней 5. Зубчатая передача установлена в корпусе 8 [6].



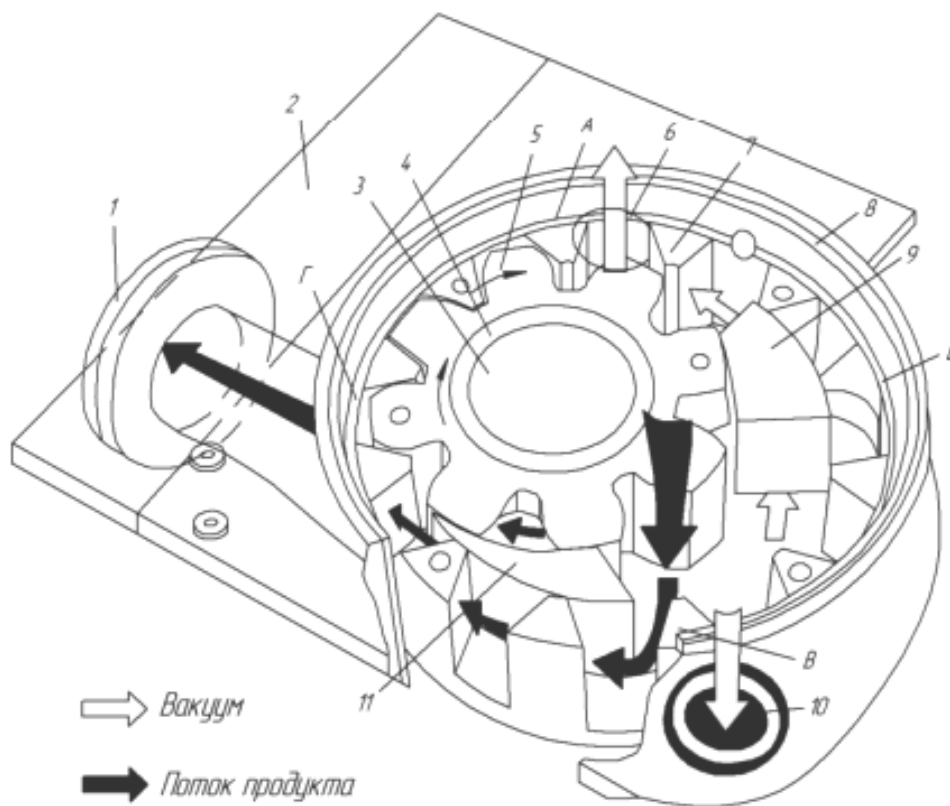
1 – оболочка; 2 – цевка; 3 – накидная гайка; 4 – втулка; 5 – зубчатый ремень;
6 – выходное отверстие; 7 – бункер; 8 – подающая спираль; 9 – зубчатый венец; 10 – корпус вытеснителя; 11 – кулачок; 12 – лопасть; 13 – ротор; 14 – корпус;
15 – фиксирующая рукоятка; 16 – шкив; 17 – корпус механизма перекрутки
Рисунок 3 – Схема роторной шприц-машины фирмы «Альпина» с эксцентриково-лопастным вытеснителем

Принцип работы шестеренчатого вытеснителя заключается в следующем: шестерни 5 и 7 установлены с эксцентриситетом и при их вращении в зоне АБ пространство между ними увеличивается и вакуумным насосом через отверстия 6 и 10 из пространства откачивается воздух. В зоне БВ фарш подается в вытеснитель и с помощью межзубного пространства шестерен 5 и 7 транспортируется в зону ВГ, где с помощью вкладыша 11 фарш уплотняется. В точке Г объем между шестернями уменьшается и фарш вытесняется в отводящий патрубок 1 [6].

Преимуществами машин данного типа является высокая

производительность, непрерывное действие и возможность откачки воздуха.

Недостатком является то, что фарш в точке Г может быть защемлен между шестернями и потерять свою структуру.



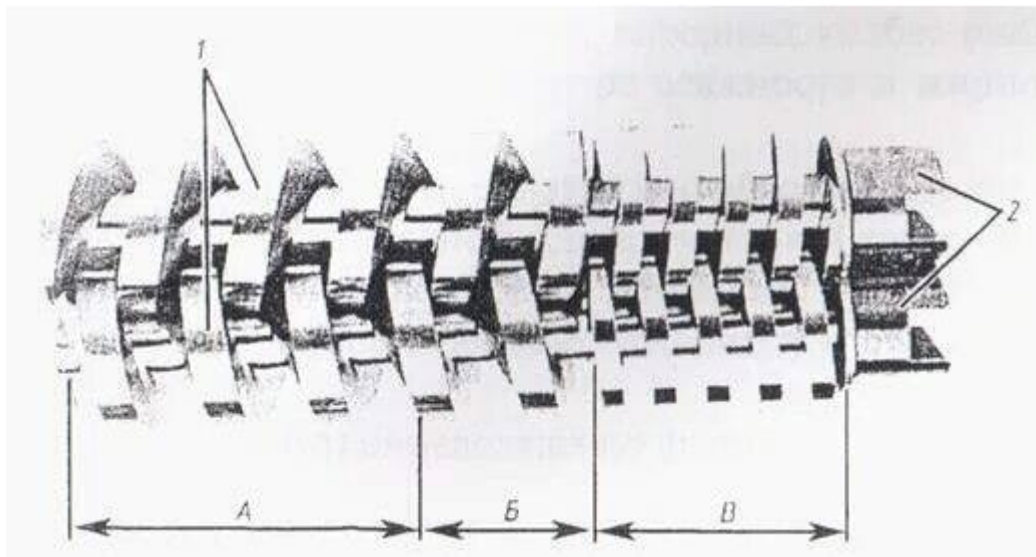
1 – отводной патрубок; 2 – корпус машины; 3, 4 – вал; 5 – шестерня; 6, 10 – патрубки для вакуумирования; 7 – зубчатое колесо; 8 – корпус вытеснителя; 9, 11 – вкладыши; АБ – участок вакуумирования; БВ – загрузки; ВГ – нагнетания
Рисунок 4 – Шестеренный вытеснитель с внутренним зацеплением фирмы «Карл Шнель»

Шнековые шприц-машины широко используются при производстве колбасных изделий. Шнековые шприц-машины бывают одно- и двухшнековые.

Одношнековые шприц-машины были распространены из-за высокой производительности, но в свою очередь они имели недостатки в виде того, что фарш в них перемещается не только в осевом направлении. Фарш перемещается в радиальном направлении вместе со шнеком, из-за чего фарш перетирается, нагревается и перераспределяет свои компоненты.

Данных недостатков лишена двухшнековая шприц-машина. Конструкция шнеков двухшнековой шприц-машины представлена на рисунке 5. Шнеки взаимно входят в друг в друга и имеют левую и правую навивки. С помощью муфт 2 они приводятся во встречное движение [7].

Шнеки имеют несколько зон. В зоне В из шнекового пространства выкачивается воздух, в зоне Б в шнеки загружается фарш, а зоне А фарш уплотняется и выдавливается в отводящий патрубок. Зона А в зависимости от вида колбасного изделия меняет свою конструкцию.



1 – шнеки; 2 – соединительные муфты; А – зона нагнетания; Б – зона загрузки; В – зона вакуумирования

Рисунок 5 – Шнеки двушнековой шприц-машины

В заключении можно сделать вывод о том, что существует множество конструкций шприц-машин от разных производителей с различными характеристиками. Нельзя как-то особо выделить какую либо конструкцию. Производитель колбасных изделий должен выбирать шприц-машину в зависимости от необходимых ему характеристик [8].

Библиографический список:

1. Шаршунов В. А. Технологическое оборудование мясоперерабатывающих предприятий / В. А. Шаршунов, И. М. Кирик. – Минск: Мисанта, 2012.
2. Фильченков А. В. Анализ конструкций шприц-машин / А. В. Фильченков, С. Н. Лемякин, О. А. Кувшинова // E-scio: Научный электронный журнал. – 2022. – № 11 (74). с. 452-460.

3. myaso-portal.ru: Мясо портал - Животноводство, мясо, переработка, инфраструктура: Конструкции современных шприцов - Животноводство, мясо, переработка, инфраструктура: сайт. – URL: <https://www.myaso-portal.ru/news/articles-and-interviews/konstruktsii-sovremennykh-shpritsov/> (дата обращения: 15.01.2023).

4. studizba.com: СтудИзба: Оборудование для формования колбасных изделий - Технологическое оборудование в мясной промышленности: сайт. – URL: <https://studizba.com/lectures/selskoe-hozjajstvo-i-pischevaja-promyshlennost/tehnologicheskoe-oborudovanie-v-mjasnoj-promyshlennosti/30186-oborudovanie-dlja-formovaniya-kolbasnyh-izdelij.html> (дата обращения: 15.01.2023).

5. myaso-portal.ru: Мясо портал - Животноводство, мясо, переработка, инфраструктура: Конструкции современных шприцов - Животноводство, мясо, переработка, инфраструктура: сайт. – URL: <https://www.myaso-portal.ru/news/articles-and-interviews/konstruktsii-sovremennykh-shpritsov/> (дата обращения: 15.01.2023).

6. studme.org: Учебные материалы для студентов: Шприцы - ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА: сайт. – URL: <https://studme.org/223503/tovarovedenie/shpritsy> (дата обращения: 15.01.2023).

7. Инновационные технологии производства мясных продуктов / А. Я. Дьячков. – Пермь: ФГБОУ ВПО Пермский ГАТУ, 2017. – 260 с.

8. meat-expert.ru: Независимый портал о мясной промышленности и технологиях: Как работает ротор и лопадки в вакуумных шприцах: сайт. – URL: <https://meat-expert.ru/forums/topic/10016-kak-rabotaet-rotor-i-lopalki-v-vakuumnyh-shpricah-video/> (дата обращения: 15.01.2023).