

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ФАРШЕМЕШАЛОК. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ

Фаршемешалка – это устройство, позволяющее перемешивать фарш и другие вязкие продукты до однородного состояния, а также массировать и солить небольшие куски мяса (весом до 500 г). Фаршемешалки применяются в сырьевом отделении для посола мясного сырья и в колбасном цеху для приготовления фарша.

Фаршемешалки классифицируют по следующим признакам:

- по контакту продукта с окружающей средой: открытые, закрытые;
- по рабочей среде: атмосферные, вакуумные;
- по способу разгрузки: ручной, механизированный;
- по способу загрузки: ручной, механизированный;
- по конструкции месильных органов: Z-образные лопасти, спиралеобразные, шнековые, специальной формы;
- по мощности потока: периодического действия, непрерывного действия.

К фаршемешалкам предъявляют ряд основных требований [1]:

- полностью перемешивать фарш по всему объёму дежи до однородной структуры;
- детали фаршемешалки, взаимодействующие с пищевыми продуктами, не должны подвергаться коррозии и негативно влиять на качество мясного сырья;
- все сварочные швы корпусов не должны иметь места, куда может забиться перерабатываемый продукт и попасть влага;
- все уплотнения должны быть стойкими к дезинфицирующим и моющим растворам, а также иметь высокую теплостойкость и не выделять токсичные вещества.

Фаршемешалки обычной конструкции (рисунок 1) состоят из рабочего бункера (дежи, где перемешивается фарш), двух валов с различным видом месильных органов, расположенных под углом; панели управления, электропривод, крышки и основания.

Фарш загружается непосредственно в рабочий бункер, где к нему добавляются ингредиенты. Месильные валы вращаются навстречу друг другу, перемешивая фарш в течение определенного времени. Затем фарш выгружается в разгрузочный бункер. В тех фаршемешалках, у которых разгрузочный бункер отсутствует, выгрузка производится путем перемещения рабочего бункера из вертикального в горизонтальное положение.

Данные фаршемешалки открытые, следовательно, перемешиваемый фарш взаимодействует с воздухом. В готовых колбасных изделиях воздух (кислород), находящийся в фарше, окисляется и превращается в яд. Для устранения этого недостатка используются закрытые вакуумные фаршемешалки.

У закрытых вакуумных фаршемешалок крышка и разгрузочное отверстие герметично закрываются во время перемешивания фарша, ограничивая доступ воздуха (рисунок 2). Вакуумный насос фаршемешалки удаляет воздух из дежи.

Удаление воздуха из фарша способствует более медленному развитию бактерий, продлевая срок годности продукта. Кроме того, при обработке мясного сырья под вакуумом увеличивается влагосвязывающая способность мясной клетчатки. Чем больше влаги содержится в связанном состоянии в мясе, тем продукт нежнее, сочнее, вкуснее. При этом увеличивается выход готового продукта. В данных фаршемешалках возможна регулировка уровня вакуума, в зависимости от особенностей рецептуры.

Недостатком вакуумных фаршемешалок является уменьшение эксплуатационной производительности, так как при загрузке сырья, добавлении в перемешивающийся полуфабрикат ингредиентов, а также при выгрузке готового фарша необходимо отключать вакуум, открывать крышку, а затем производить обратные действия.

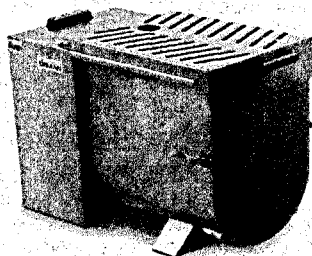


Рисунок 1 – Открытая фаршемешалка

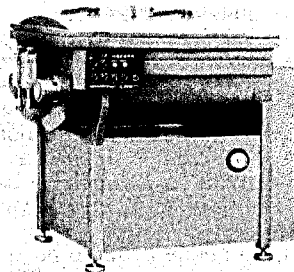


Рисунок 2 – Закрытая фаршемешалка

Для повышения интенсивности перемешивания и уменьшения времени выдержки сырья в посоле, ускорения процесса удаления воздуха из перемешиваемого продукта применяются вакуумные виброфаршемешалки. Вибрационное воздействие используют самостоятельно или в сочетании с другими видами механической обработки.

Проведя исследования достижений науки в области совершенствования процессов посола и созревания мясного сырья и приготовления фарша, выделим работы д. т. н. Лимонова Г. Е. [2-6], на основе которых сделаны следующие выводы:

1. Во время вибрационной обработки фарша при частоте 5–100 Гц и амплитуде колебаний 1–5 мм в условиях вакуума (при остаточном давлении 0,01–0,03 МПа) он претерпевает биохимические изменения, аналогичные таковым при выдержке сырья в посоле. Поэтому вакуумная вибрационная обработка колбасного фарша ускоряет его созревание благодаря стимулирующему воздействию молочнокислых бактерий на белки, жиры и углеводы с их последующим расщеплением и образованием веществ, обуславливающих вкус и аромат продукта, его цвет и консистенцию.

2. При вибрационной обработке фарша в условиях вакуума повышается активность полезной микрофлоры и тканевых ферментов, которые в процессе метаболизма синтезируют карбонильные соединения, летучие жирные и органические кислоты, аминокислоты, ускоряющие процесс формирования вкуса и аромата. Интенсивное накопление при этом молочной кислоты способствует переходу мышечных белков из состояния золя в гель, т. е. происходят уплотнение структуры и, соответственно, снижение содержания влаги, возрастает вязкость фарша за счет коагуляции водорастворимых белков.

В процессе вибрационной обработки из кусочков мяса выделяются растворимые белки, становящиеся каркасом для создания оболочки воздушных пузырьков, на поверхности которых адсорбируется влага. При прохождении пузырьков через слой фарша адсорбированная на них и частично присоединенная влага также перемещается через него и попадает на поверхность. При этом воздушный пузырек «схлопывается», и на поверхности образуется слой свободной влаги, которая за счет молекулярной диффузии быстро переносится внутрь слоя, а весь белок остается на поверхности продукта, т. е. его потерь не наблюдается. Скорейшему выходу пузырьков на поверхность способствует турбулентное движение, возникающее при воздействии вибрации на обрабатываемую среду.

Специфические процессы, происходящие при вакуумном вибрационном перемешивании колбасного фарша, позволяют эффективно воздействовать на качественные и количественные показатели готового продукта.

3. Совместное воздействие вакуумной и вибрационной обработки обеспечивает достаточную скорость выделения фаршем влаги, необходимой для образования оболочки воздушных пузырьков, а также ускоряет процесс его обезвоживания за счет постоянного обновления поверхности. Таким образом, при использовании вакуум-вибрационной обработки колбасный фарш обезвоживается, ускоряются процессы ферментации, развитие микрофлоры и гидролитический распад белковых компонентов, в результате чего фарш приобретает свойства, необходимые для дальнейшей технологической обработки. Это исключает осадку колбас, значительно интенсифицирует сушку, сокращает процесс производства.

Совместное использование вибрации и вакуума в несколько раз сокращает продолжительность процесса приготовления фарша, существенно повышает водосвязывающую способность мяса и, таким образом, выход готовой продукции.

4. Проведение мокрого посола при сочетании воздействия вакуума и вибрации дает возможность на 30–40 % сократить продолжительность процесса и одновременно существенно улучшить вкус и цвет готовых изделий. Наиболее оптимальные результаты могут быть получены при использовании вибрационных импульсов в диапазонах 5–200 Гц.

Также, основываясь на непосредственный опыт научного руководителя, старшего преподавателя Ляшук Н. У., который во время приемочных испытаний шприца вакуумного ВЗ-ФКА на Туапсинском мясокомбинате использовал фарш для формирования колбасных батонов, изготовленный как на обычных фаршемешалках, так и на вакуумной вибротомашке марки Я2-ФД. При этом колбасные батоны, фарш которых был изготовлен на вакуумной вибротомашке, как в сыром, так и в готовом виде (после термообработки), отличались повышенной плотностью, упругостью, со значительно меньшим количеством воздуха в батоне по сравнению с фаршем, приготовленным на обычной фаршемешалке.

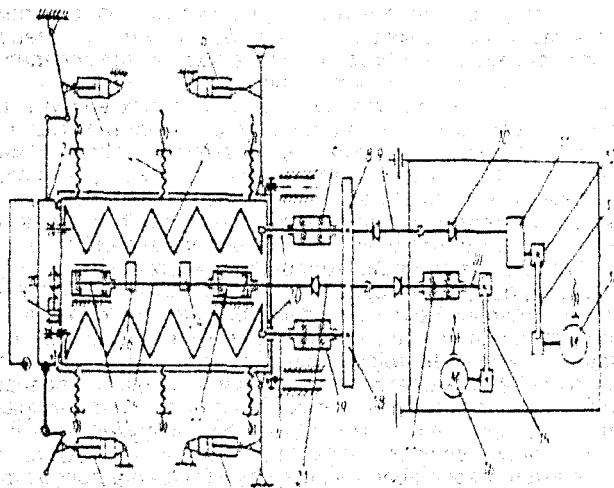


Рисунок 3 - Кинематическая схема вакуумной вибротомашки [1]

Сущность процесса виброперемешивания заключается в том, что частицы мяса, непосредственно соприкасающиеся с источником колебаний, получают ударный импульс, который передается более удаленным соседним слоям. Таким образом, в системе возникают механические колебания частиц, вызывающие их фильтрацию под действием градиента знакопеременных напряжений.

Источником вибрации в существующих вакуумных виброфаршемешалках (рисунок 3) является дисбалансный вал, приводимый во вращение от двигателя через карданный вал. Привод месильных валов осуществляется также от двигателя через карданный вал. Дисбалансный вал воздействует на дежу с фаршем, которая установлена на виброопорах, и приводит его в колебательное движение. К недостаткам такой конструкции относятся:

- сложность конструкции источника вибрации;
- с помощью карданного вала, соединяющего привод с дисбалансным валом, невозможно обеспечить наиболее эффективную амплитуду колебаний дежи – 5...8 мм.

Перспективы дальнейшего развития технологического оборудования для посола и перемешивания мясного сырья. Предлагается совершенствовать конструкцию вакуумной виброфаршемешалки путем применения современных источников вибрации и высокоэластичных компенсирующих муфт, а также предлагается разработать и освоить серийный выпуск гаммы вакуумных виброфаршемешалок различной емкости дежи для удовлетворения потребностей мясоперерабатывающих предприятий различной мощности.

Список цитированных источников

1. Оборудование для переработки мяса /В.И. Ивашов. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 464 с.
2. Лимонов, Г.Е. Применение вибрации для интенсификации массообменных процессов при посоле мяса / Г.Е. Лимонов, О.Л. Боровикова, Н.А. Горбунова. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1992. – 32 с.
3. Лимонов, Г.Е. Вибрационная техника и технология в мясной промышленности / Г.Е. Лимонов, О.П. Боровикова, Л.В. Смирнова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 232 с.
4. Лимонов, Г.Е. Теоретические аспекты интенсификации массообменных процессов при посоле с применением вибрации / Г.Е. Лимонов, Н.А. Горбунова // Хранение и переработка сельхозсырья. 2001. – № 10. – С. 20–23.
5. Лимонов, Г.Е. Вибрационное перемешивание фарша / Г.Е. Лимонов, Л. В. Смирнова // Мясная индустрия СССР. – 1985. – № 9. – С. 32–35.

УДК 664.933.3

Волохов А. А.

Научные руководители: ст. преподаватель Ляшук Н. У., ассистент Жук А. С.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ФОРМОВАНИЯ СОСИСОК И САРДЕЛЕК. ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Сосиска – колбасное изделие, которое изготавливается из измельченного (прокрученного) вареного мяса или его заменителей. Сосиска представляет собой маленькую колбаску, которую обычно употребляют в пищу после некоторой термической обработки (варки, жарки) [1].

Согласно ГОСТ 23670-79 [2] все сосиски делятся на массовые и штучные.

Штучные сосиски - это такие сосиски, у которых масса каждого батончика строго определена с небольшим допустимым отклонением. Допускается отклонение массы батончика на $\pm 3\%$.