

Пищевые волокна, которых не было в традиционном виде мороженого, покрывают 34,2% суточной потребности, что способствует выведению из организма избытка холестерина и других продуктов обмена веществ, в том числе аммиака и желчных пигментов.

Заметно увеличились показатели содержания всех витаминов (витамин С увеличился на 5%, В<sub>2</sub> – на 15, В<sub>1</sub> – на 12%).

В таблице 3 показаны физико-химические показатели концентрированной пасты из топинамбура[3].

Таблица 3 – Физико-химические показатели концентрированной пасты из топинамбура

Наименование	Содержание
Массовая доля сухих веществ, %	55,00
Массовая доля редуцирующих веществ, %	13,00
Титруемая кислотность, °Т	3,50
Сырой протеин, г/100г продукта	2,32
Пищевые волокна, г/100г продукта	8,36
Содержание инулина, г/100г продукта	27,45
Суммарная антиоксидантная активность, мг квертецина/100 г	47,98
Аскорбиновая кислота (С), мг/100г продукта	18,66
Тиамин (В <sub>1</sub> ), мг/100г продукта	0,90
Рибофлавин (В <sub>2</sub> ), мг/100г продукта	1,50
Витамин Е, мг/100г продукта	0,58
Витамин РР, мг/100г продукта	2,63
Минеральные вещества, мг/100г продукта	
Na	4,02
K	274,31
Ca	50,30
Mg	43,00
P	146,73
Fe	3,35
Si	9,70

Применение нетрадиционных видов сырья в производстве продуктов питания дает возможность расширить ассортимент изделий, полезных и безопасных для организма человека. Мороженое с добавлением пасты из топинамбура является функциональным продуктом питания, который полезен для употребления людям, страдающим сахарным диабетом, ожирением и другими болезнями, которые исключают или ограничивают потребление сахара.

#### Литература

1. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность [Текст]: учеб.-справ. пособие/под общ. ред. В.М.Позняковского.-Новосибирск:Сиб.унив.изд-во,2007.-477с.
2. Подсластители из растительного сырья при производстве молочных напитков: монография/ К.К. Полянский [и др.]-Воронеж:Истоки,2010
3. Магомедов Г.О. [и др.] Концентрированная паста из топинамбура // Пищевая промышленность.2012.№2.

УДК 637.531.45

### АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ОБВАЛОЧНЫХ ПРЕССОВ

Дацук И.Е., ст. преподаватель

Белорусский государственный аграрный технический университет

Во всем мире уделяют большое внимание принципам разделки и обвалки потрошенных тушек цыплят-бройлеров, при этом наряду с отличиями, обусловленными национальными особенностями потребления мяса и ассортимента выпускаемых изделий, в каждой стране существуют общие правила, предполагающие выделение из потрошенных тушек и их частей лучших по энергетической ценности и развитию мышечных, жировых и соединительных

тканей для продажи в натуральном виде. Остальное сырье с более низкими пищевыми характеристиками используется для дальнейшей промышленной переработки и производства различных полуфабрикатов, колбасно-кулинарных изделий и консервов.

Для механической обвалки мясокостного сырья птицы в большинстве устройств используется принцип объемного сжатия (прессование), где мясная фракция под действием давления продавливается сквозь отверстия перфорированной втулки. При этом по конструкции различают: гидравлические прессы периодического действия, шнековые прессы непрерывного действия, установки с гибкой эластичной лентой. При этом процессы обвалки мяса птицы, происходящие на разном оборудовании, различаются, в связи с чем различно и качество конечного продукта.

В гидравлических прессах обвалка сырья происходит в замкнутом объеме (камере) при очень высоких давлениях — от 20 до 50 МПа [1], при этом между сжимаемыми кусками сырья образуются каналы, по которым мясо истекает по межкостным промежуткам от центра к периферии.

При повышении давления уменьшается сечение этих каналов, и вследствие этого увеличивается сопротивление перемещению разделяемых фракций, обуславливая перераспределение давления. В связи с этим для обеспечения гигиенических требований безопасности мяса птицы механической обвалки при таком давлении прессования отверстия фильтра делают очень мелкими (0,02–0,05 мм), что гарантирует низкое содержание кальция (0,01–0,02%) в конечном продукте [2].

В шнековых прессах процесс обвалки происходит непрерывно, в потоке, «тонким слоем», при давлении до 10 МПа [2]. Рабочими органами шнековых прессов являются: шнек, сепарирующая гильза и запорный конус. Шнек подает сырье, частично измельчает его, уплотняет и за счет уменьшения поперечного сечения винтовой канавки по ходу движения сырья создает давление в сепарирующей зоне. При сепарации происходит вдавливание тканей в отверстия в пределах их упругой деформации с последующим отсечением фрагментов гребнем шнека, разрушение тканей в отверстиях при разрыве слоев от растяжения с последующим отсечением фрагментов мяса гребнем шнека, резание слоев ткани кромками отверстий с последующим отсечением фрагментов мяса гребнем шнека.

Основным способом разрушения мышечной ткани в сепарирующих отверстиях шнековых прессов является ее разрыв от растяжения. Однако в зависимости от условий эксплуатации оборудования, процесс механической обвалки в зоне отверстий может включать способы разрушения ткани как от упругих деформаций, так и от резания.

В установках барабанного типа (с эластичной лентой) мясокостная масса подается в пространство между гибкой эластичной лентой 4 (рис.1) и перфорированным барабаном 1, где на сырье воздействует определенное давление, создаваемое с помощью механизма прижима 5, при этом мягкая фракция проникает через отверстия 2 перфорированного барабана в его внутреннюю полость, а твердый остаток остается снаружи барабана.

Данный тип установок характеризуется высоким качеством получаемой мясной фракции, так как при относительно невысоком давлении прессования практически не происходит изменение структуры сырья, но не позволяют получить большой выход мясной фракции. При увеличении давления, а, следовательно, и выхода мясной фракции, костные включения, размер которых меньше диаметра отверстий (1,2...5 мм) также продавливаются с мясной фракцией.

С целью повышения эффективности работы данного типа устройств предложено следующее техническое решение.

Внутри барабана смонтирована и подключена к вакуумной системе неподвижная камера 10 (рис. 1), при этом верхняя стенка 11 неподвижной камеры выполнена перфорированной и плотно прилегает к внутренней поверхности барабана, а отверстия 12 перфорации верхней стенки неподвижной камеры выполнены в виде продольных щелей в направлении вращения барабана с шагом  $t$  равным шагу рядов отверстий барабана в направлении его вращения [3].

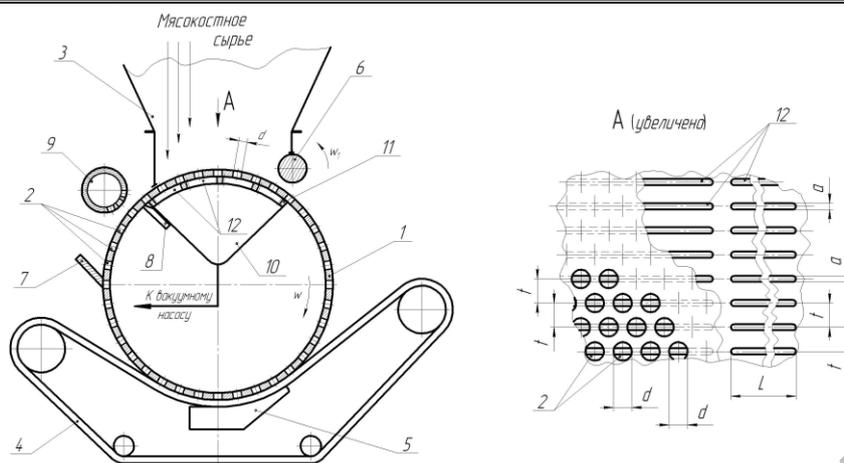


Рисунок 1 – Схема установки барабанного типа

1 – барабан; 2 – отверстия барабана; 3 – загрузочный бункер; 4 – эластичная лента; 5 – механизм прижима; 6 – распределительный валик; 7, 8 – скребки; 9 – воздушный коллектор; 10 – камера, подключенная к вакуумной системе; 11 – верхняя стенка неподвижной камеры; 12 – отверстия верхней стенки неподвижной камеры;  $d$  – диаметр отверстий перфорации барабана;  $a$  – ширина отверстий перфорации верхней стенки неподвижной камеры;  $l$  – длина отверстий перфорации верхней стенки неподвижной камеры;  $t$  – шаг рядов отверстий барабана и рядов отверстий верхней стенки неподвижной камеры;  $\omega$  – угловая скорость вращения барабана

В неподвижной камере, подключенной к вакуумной системе, создается разрежение и сквозь отверстия верхней стенки неподвижной камеры и отверстия барабана передается в нижние слои мясного сырья, вследствие чего частицы сырья ориентируются по направлению изменения давления, поворачиваясь мясной частью в сторону уменьшения давления.

В данном устройстве  $d > a$ , т.е. диаметр отверстий барабана больше ширины отверстий (щелей) верхней стенки неподвижной камеры, при этом шаг  $t$  рядов отверстий барабана равен шагу  $t$  рядов отверстий верхней стенки неподвижной камеры, а длина  $l$  отверстий 12 значительно больше диаметра  $d$  отверстий барабана, т.е.  $l \gg d$ , что не позволяет частицам сырья попасть в неподвижную камеру. При вращении барабана частицы сырья двигаются вместе с ним к группирующему валику 6, после чего в виде слоя определенной толщины направляются к зоне контакта эластичной ленты с барабаном.

Обработанное сырье удаляется из барабана с помощью скребка 8 и подается на дальнейшую переработку, а костный остаток снимается с поверхности барабана скребком 7.

Выполнение отверстий верхней стенки неподвижной камеры в виде продольных щелей расположенных рядами с шагом  $t$  по направлению вращения барабана позволяет практически исключить перекрытие отверстий стенки неподвижной камеры, а следовательно, добиться постоянного действия вакуума на частицы измельченного мясного сырья в зоне расположения неподвижной камеры, что в свою очередь повышает эффективность работы устройства: при вращении барабана часть его отверстий, расположенных рядами с шагом  $t$ , будут одновременно находится под щелевыми отверстиями верхней стенки неподвижной камеры также, расположенных рядами с шагом  $t$ , от чего эффект вакуумирования будет максимальным.

#### Литература

1. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Оборудование для переработки мяса. II Ч. С.Пб: ГИОРД. – 2007. – 458 с
2. Влияние диаметра отверстий сепарирующего узла на безопасность мяса мехобвалки / В.А. Абалдова, В.И. Овчаренко // Птица и птицепродукты. – 2013. – №3. – С. 66-68.
3. Устройство для жиловки мясного сырья № а20111790 Респ. Беларусь, МПК А 22С 17/00 / В.Я. Груданов, А.А. Бренч, И.Е. Дацук; заявитель УО «БГАТУ». заявл. 21.12.2011