

В результате проведенных теоретических расчетов были найдены рациональные параметры центробежного смесителя-увлажнителя с вертикальным ротором.

Заключение

В результате проведенных исследований разработано конструктивное исполнение центробежного смесителя-увлажнителя с вертикально расположенным ротором. Получены теоретические зависимости, позволяющие определить рациональные параметры рабочего органа.

Литература

1. Патент UA № 74610 МПК А21С 1/02 Відцентровий змішувач-зволожувач. Опубл. 2012, Бюл. №21.
2. Григорьев А.М. Винтовые конвейеры. – М.: Машиностроение, 1972.- 248 с.
3. Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины. - М.: Машиностроение, 1983.- 487 с.

УДК 637.531.45

АНАЛИЗ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАЗДЕЛЕНИЯ МЯСОКОСТНОГО СЫРЬЯ ПТИЦЫ

Бренч А.А. к.т.н., доцент, Дацук И.Е. (БГАТУ, Минск)

Введение

Важная роль в обеспечении населения полноценными продуктами питания принадлежит птицеперерабатывающей промышленности, как наиболее эффективной отрасли животноводства, развивающейся быстрыми темпами.

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.

Увеличение объемов производства мяса птицы вызывает определенные трудности реализации этого сырья в виде тушек. Несомненно, желание производителей наращивать объемы производства побудило их изыскивать способы увеличения объемов реализации. В связи с различными привычками и запросами потребителей мяса птицы возникла потребность реализации мяса птицы не только в виде тушек, но и после разделки ее на отдельные части в соответствии с гастрономическим назначением и экономической целесообразностью.

Одним из направлений глубокой переработки мяса птицы является производство полуфабрикатов. При расчленении тушек птицы получают наряду с наиболее ценными частями и части со значительно меньшим содержанием мышечной ткани – это carcasses и крылья. В свою очередь, возникает объективная необходимость дальнейшей их переработки.

Основная часть

Необходимость снизить затраты тяжелого ручного труда на выделение кускового мяса способствовала созданию механизмов и машин для отделения грудных мышц от грудной кости, а также удаления костей из окорочка.

При ручном и машинном выделении кускового мяса часть мышечной ткани (35-40% от массы костей) остается на костях, которые необходимо направлять для дальнейшего извлечения съедобной части.

При потрошении птицы от тушек отделяют шею, которая содержит около 60% мышечной ткани. Вручную отделить ее от шейных позвонков не представляется возможным. С целью механизации процесса отделения мышечной ткани от костей шеи в 60-х годах в США были созданы установки механической обвалки. Затем механической обвалке методом сепарирования стали подвергать менее ценные части тушки, а также кости с прирезами после отделения кускового мяса. [1]

Сложность механизации процессов обвалки и жиловки мяса связана со сложностью анатомического строения туши как единого целого, составленного из разнообразных тканей: мышечной, соединительной, жировой, костной и органов, которые имеют определенное функциональное назначение. Все кости, входящие в скелет животных, имеют сложную криволинейную конфигурацию, специфичную для разных видов.

При механизированной обвалке получают обваленное мясо со свойствами, близкими к нативным, получаемым при ручной обвалке, или в виде пасты – тонкоизмельченного продукта, включающего мышечную и соединительную ткани и костный жир.

Для разделения мяскокостного отруба на составные элементы (кость, мышечная и соединительная ткани) необходимо разрушить силы связей, соединяющие их в единое целое. При ручной обвалке связи разрушают разрезанием: мышечную и соединительную ткани срезают ножом. При механизации обвалки и жиловки для разрушения связей используют внешнее давление (одностороннее и объемное), отрыв мягких тканей от кости и соскабливание их с костей скребками. [2]

Сдир (соскабливание) мяса 1 (рис. 1, а) производят скребком 2, выполненным в виде пластины, и изготовленным, как правило, из пищевой стали. Скребок перемещается под действием силы P , создавая касательные напряжения на границе мясо–кость. При этом кость 3 прикрепляют к столу 4. Нагрузку также

Секция 1: Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции

можно создавать, закрепляя кость в подвижный зажим, а пласт мяса упирая в неподвижный скребок-перегородку. И в этом случае разрушение связей на границе мясо – кость происходит за счет касательных напряжений. В конструкциях машин для отделения мясной фракции от костной скребки могут быть закреплены на вращающемся валу, а кость зафиксирована на перемещающемся конвейере.

При использовании метода «отрыва» (рис. 1, б) предварительно подрезанный пласт мяса 1 помещают в захват 2 и натягивают силой P , при этом кость 3 прикрепляют к столу 4. При достаточном усилии происходит разрушение связей на границе мясо – кость и разделение их.

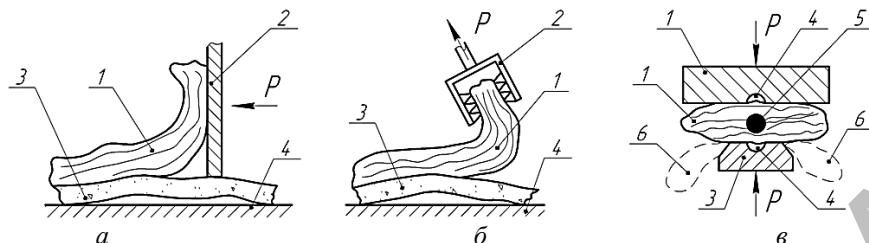


Рисунок 1 – Схемы получения кускового сырья путем механизации процесса разделения мяскокостного сырья:
а – сдир (соскабливание): 1 – мясная часть; 2 – скребок; 3 – кость; 4 – стол; б – отрыв: 1 – мясная часть;
2 – захват; 3 – кость; 4 – стол; в – одноосное сжатие: 1 – отруб; 2 – матрица;
3 – пуансон; 4 – полости; 5 – кость; 6 – мышечная ткань

Разрушение связей внешним давлением основано на явлении селективного перехода в текучее состояние тканей, входящих в состав мяскокостного сырья. При сжатии подобного конгломерата в текучее состояние будут поочередно переходить ткани в зависимости от их прочности.

При одноосном сжатии – штамповке (рис. 1, в) отруб 1 помещают между плоскими матрицей 2 и пуансоном 3, на поверхностях которых изготовлены полости 4, повторяющие конфигурацию кости 5. Матрицу и пуансон сдвигают силами P и мышечная ткань 6, как наименее прочная, выдавливается через незакрытые боковые торцы штампа, а кость с сухожилиями остается в полостях 3.

Оборудование для отделения мясной фракции от кости, работающее по принципу соскабливания (сдира), отрыва и одностороннего сжатия (штамповки) обладают рядом недостатков, среди которых низкая степень автоматизации, периодичность действия, малая производительность, большая занимаемая площадь помещения, что не дает возможности широкого распространения этих устройств на современных птицеперерабатывающих предприятиях не смотря на высокое качество получаемого мясного сырья.

Разделение мяскокостного сырья при объемном сжатии (прессовании) осуществляется при продавливании мясной фракции через отверстия перфорированной втулки. По типу обвалочного устройства (способу продавливания) выделяют поршневые, шнековые и барабанные установки.

В поршневых обвалочных установках (рис.2, а) предварительно измельченное до кусков размером 30...50 мм мяскокостное сырье загружают в перфорированный цилиндр 1 пресса, закрытый с одной стороны шибером 2 и сжимаемый с другой стороны поршнем 3. Так как насыпная масса загружаемых кусков значительно меньше плотности твердой ткани, то между кусками остаются воздушные полости, вследствие чего в начальный момент приложения усилия к поршню происходит перераспределение отдельных кусков и уплотнение общей массы. С ростом давления в перфорированном цилиндре, мясная фракция переходит в текучую фазу и «вытекает» сквозь отверстия 4 перфорированной втулки. При дальнейшем росте давления начинается ломка костей и выделение костного мозга.

В конце процесса при давлениях около 50 МПа происходит окончательная ломка и смыкание костей, образование плотного брикета, из которого затрудняется удаление мышечной ткани. Процесс прессования прекращают и при открытом шибере выталкивают из цилиндра брикет. В зависимости от конструктивных особенностей прессующих устройств из исходного мяскокостного сырья выделяется до 85 % мягких тканей с низким содержанием кальция и костных включений, при этом с незначительным его нагревом. Установки данного типа могут применяться при обвалке и дообвалке любых частей тушки птицы, но не смотря на широкий спектр применения поршневых прессов, они не получили широкого распространения в силу периодичности действия, наличия гидравлической системы, большой удельной металлоемкости и относительно не высокого выхода мягких тканей.

В установках барабанного типа (с эластичной лентой) мяскокостная масса подается в пространство между гибкой эластичной лентой 1 (рис.2, б) и перфорированным барабаном 2, где на сырье воздействует определенное давление, создаваемое с помощью опорных роликов 3, при этом мягкая фракция проникает через отверстия 4 перфорированного барабана в его внутреннюю полость откуда выводится при помощи скребка 5, 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.

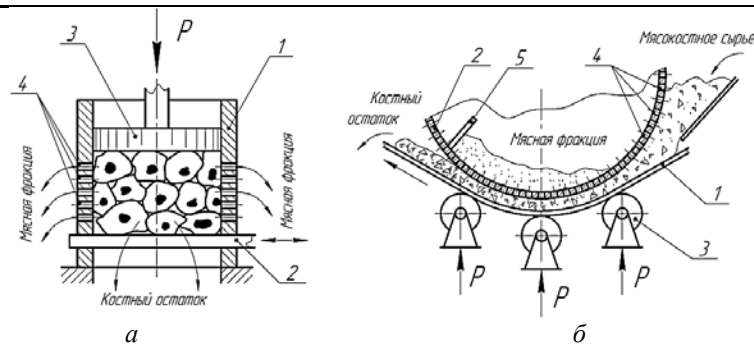


Рисунок 2 – Схемы разделения мясокостного сырья прессованием

a – в поршневых обвалочных установках: 1 – перфорированный цилиндр; 2 – шибер; 3 – поршень; 4 – отверстия перфорации; *б* – в установках барабанного типа: 1 – эластичная лента; 2 – перфорированный барабан; 3 – опорные ролики; 4 – отверстия перфорации; 5 – скребок

К недостаткам прессов с эластичной лентой следует отнести дороговизну и недолгий срок эксплуатации самой эластичной ленты, также невысокий выход мясной части, что стало поводом применения этих устройств лишь на первой стадии процесса механической обвалки мяса птицы для получения высококачественной продукции.

Наибольшее распространение среди устройств для разделения мясокостного сырья птицы получили шнековые прессы, которые применяют для обвалки тушек, частей тушек и птицы после ручной обвалки, а также дообвалки мяса с костного остатка, полученного при использовании установок барабанного типа. Разделение мясокостного сырья происходит при его сдавливании между винтовыми поверхностями 1 шнека, его вала 2 и перфорированной втулки 3 (сепаратора). Сдавливание происходит за счет уменьшения объема межвиткового пространства и применения специального запирающего конуса 4, установленного на выходном конце шнека. При этом давление прессования в каждой последующей винтовой канавке увеличивается, и мясная фракция, имеющая коллоидную структуру, начинает течь и отводится через большое количество мелких отверстий 5 в сепараторе, а твердая костная часть, как менее текучая, остается непродавленной и удаляется через кольцевой зазор 6 между цилиндрическим корпусом и запирающим конусом.

Следует отметить, что качество удаляемой фракции в зависимости от давления не одинаково. Вначале выделяется чистая мышечная ткань, а затем, при росте давления, начинает выделяться костный мозг и более грубые ткани, в том числе соединительные. Это позволяет производить разделение конечной продукции в зависимости от качества по длине перфорированной втулки шнекового обвалочного прессы.

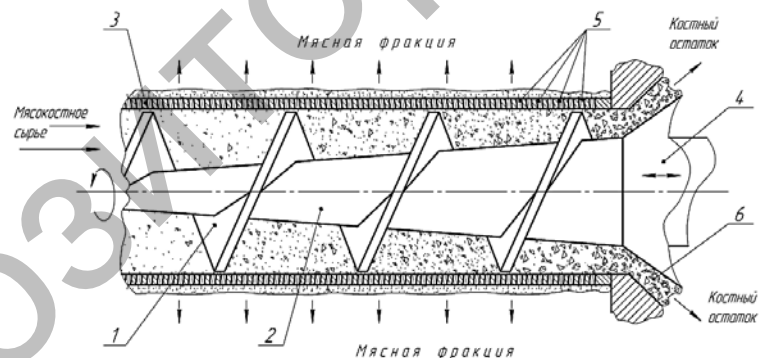


Рисунок 3 – Схема разделения мясокостного сырья в шнековом обвалочном прессе

1 – винтовая поверхность шнека; 2 – вал шнека; 3 – перфорированная втулка; 4 – запирающий конус; 5 – отверстия перфорации; 6 – кольцевой зазор

Мясо механической обвалки, полученное объемным сжатием, заметно отличается по внешнему виду от мяса ручной обвалки, т.к. оно представляет собой мелкоизмельченную массу.

Свойства и качество мяса птицы механической обвалки, определяются, в первую очередь, видом перерабатываемого сырья, направляемого на обвалку, а также типом используемых обвалочных устройств. [3]

Процесс механической обвалки методом сепарирования изменяет не только структуру мяса, но и влияет на его химический состав.

Большие напряжения, возникающие при механической обвалке, а также срезание мышечной массы пером шнека при прохождении ее через сепарирующее устройство (перфорированную втулку) приводят к значительным разрушениям клеток. Степень разрушения ткани в наибольшей степени зависит от размеров отверстий перфорации втулки.

При механической обвалке подкожный и внутренний жир, как достаточно текучий компонент мяса, выпрессовывается вместе с мышечной тканью, кроме того, из раздробленной кости также отжимается костный

Секция 1: Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции

жир, что и приводит к более высокому уровню липидов и гемовых компонентов в мясе птицы механической обвалки по сравнению с мясом птицы с этих же частей, но ручной обвалки. Мясо птицы механической обвалки содержит меньше влаги и белка, но больше жира, чем мясо ручной обвалки (таблица 1). [4]

На функциональные свойства мяса птицы механической обвалки влияет содержание кожи. При высоком ее содержании уменьшается стабильность эмульсии и эмульгирующая способность, что связано главным образом с увеличением содержания жира за счет использования кожи. Однако некоторые исследователи отмечали, что более высокое содержание кожи улучшает органолептический показатель нежности сосисок [5].

Важным при производстве мясных продуктов высокого качества является структура используемого сырья, что привело к попыткам текстурировать механически сепарированное мясо птицы. Для этого мясо цыплят после механической обвалки пропускают через волчок (без ножа) с решеткой, имеющей диаметр отверстий 4 мм. Коагуляцию выходящих мясных жгутов проводят термообработкой при 100°C в течение 1; 3; 5; 7,5 и 10 мин. Нагрев сырья увеличивает сопротивление среза, эмульсионная стабильность экструдированных жгутов улучшается, но в тоже время снижается количества растворимых белков, что снижает качество сырья.

Таблица 1 – Химический состав мяса ручной и механической обвалки

Сырье (мясо после обвалки)	Содержание, %		
	влаги	белка	жира
<i>Каркасы и крылья цыплят</i>			
вручную	66,6	14,5	17,6
механически	63,4	9,3	27,2
<i>Крылья индейки</i>			
вручную	73,7	12,8	12,7
механически	70,7	12,8	14,4
<i>Тушки цыплят-бройлеров</i>			
вручную	71,7	23,0	5,2
механически	65,0	13,2	14,4

Возможна модификация механически сепарированного мяса птицы с помощью центрифугирования, которое снижает содержание жира и увеличивает влагоудерживающую и эмульгирующую способность. В настоящее время выпускаются центрифуги, пригодные для промышленного производства такого мяса, но их применение приводит к удорожанию производимой продукции.

Заключение

Механизация процесса разделения мясокостного сырья птицы в значительной степени способствует увеличению объемов производства, снижению себестоимости, но в тоже время оказывает влияние на химические и функциональные свойства мяса птицы.

В результате анализа литературных источников и конструкций установок для разделения мясокостного сырья, выявлены их преимущества и недостатки, что способствует рациональному выбору типа устройств для конкретных целей производства, обеспечивающих высокую производительность и качество производимой продукции.

Литература

1. Сэмс, Р.А. Переработка мяса птицы / Р.А.Сэмс.–Спб.:Профессия, 2007.–432с.
2. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Ч. II Оборудование для переработки мяса / В.И. Ивашов. – СПб.,2007.–464с.
3. Гоноцкий, В.А. Мясо птицы механической обвалки/ В.А.Гоноцкий,Л.П.Федина, С.И.Хвыля, Ю.Н.Красюков, В.А.Абалдова.–Москва, 2004.–200с.
4. Горбатов, А.В. Реология мясных и молочных продуктов / А.В. Горбатов. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 384 с.
5. MacNeil, J.H., Mast, M.G., Leach, R.M. Protein efficiency ratio and levels of selected nutrients in mechanically deboned poultry meat // FoodSci., 1978, №43.

УДК 634.75/664

ВРЕМЕННОЕ ХРАНЕНИЕ ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ В ПОСЛЕУБОРОЧНЫЙ ПЕРИОД

Самойленко Н.А., д.с.н, проф., Самойленко Т.Г., к.б.н., доц.
(Николаевский национальный аграрный университет, Украина)

Введение

Ягоды земляники ананасной принадлежат к классу нестойких, скоропортящихся плодов, обладают высокой оводненностью и интенсивностью дыхания, что приводит к быстрому их перезреванию даже при непродолжительном хранении [3, 4, 5]. Проблема доставка скоропортящейся продукции к потребителям, сохранив при этом высокие товарные и вкусовые качества, остается актуальной и поныне.