

УДК 637.543

Дацук И.Е., Бренч А.А., кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ПОЛУЧЕНИИ МЯСА ПТИЦЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБВАЛКИ

Во всем мире наблюдается удельный рост объемов производства мяса птицы. На рисунке 1 представлена динамика изменения структуры производства мяса в Республике Беларусь за последние шесть лет, данные которой также подтверждают мировую тенденцию.

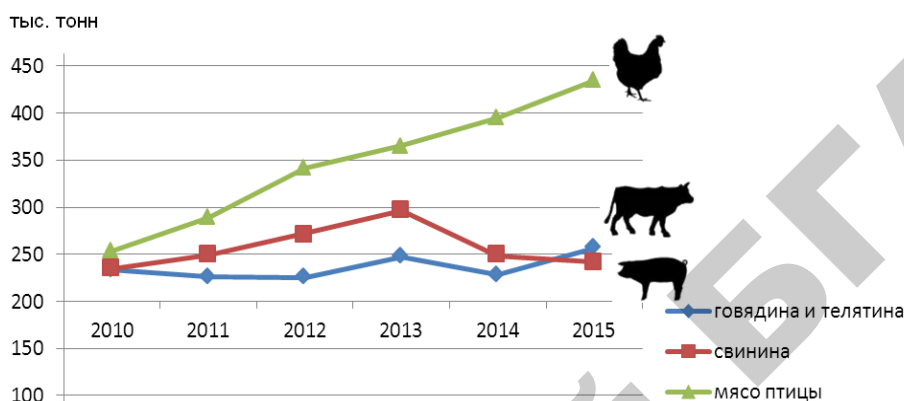


Рисунок 1 – График производства мяса в Республике Беларусь
(по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь)

Но увеличение объемов производства мяса птицы вызывает определенные трудности реализации этого сырья в виде тушек. Одним из способов увеличения объемов реализации является поставка в торговую сеть продуктов разделки птицы на отдельные части в соответствии с гастрономическим назначением и экономической целесообразностью.

При разделке тушек птицы получают наряду с наиболее ценными частями и части со значительно меньшим содержанием мышечной ткани – это каркасы и крылья. В свою очередь, возникает объективная необходимость дальнейшей их переработки.

Для извлечения мясной фракции из этих частей применяют различные по конструкции прессы механической обвалки.

Механическая сепарация предоставляет возможность получения функциональных белков, которые могут быть использованы при производстве разнообразных продуктов переработки мяса.

Из-за особенностей процесса механической обвалки и в случае несоблюдения требований ГОСТ 31490–12 (в Республике Беларусь введен с 01.01.2016) или ТУ ВУ 100098867.261–2010 (продлен 10.07.2015) в мясо птицы механической обвалки (МПО) попадают костные включения, которые могут представлять угрозу здоровью потребителей.

Прежде всего необходимо определять и контролировать содержание костного остатка, которое не должно превышать 0,6% от массы мяса механической обвалки (ММО), что соответствует ограничению массовой доли кальция – не выше 0,26%. Так как зрелая птица имеет более хрупкие, а индейка – более крупные кости, в получаемом из них механически сепарированном мясе наблюдается более высокое содержания кальция и костных включений. Ограничивается также размер костных включений: максимальный размер не менее 98% костных включений не должен превышать 0,5 мм включительно; массовая доля костных включений размером от 0,5 до 0,75 мм включительно не должна превышать 2%. [1]

На процесс механической обвалки влияет много факторов: вид сырья, его температура, возраст птицы, соотношение в сырье количества мякотной и костной тканей, конструкция оборудования, давление сепарации, скорость вращения обвалочного шнека (при использовании шнековых обвалочных прессов) и степень износа рабочих органов оборудования.

Давление в камере прессования играет одну из ключевых ролей в процессе деления мяса механическим путем. Следует отметить, что качество выделяемой мясной 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. По этой причине мясо птицы механической обвалки содержит меньше влаги и белка, но больше жира, чем мясо ручной обвалки (таблица 1). [2]

Давление прессования также влияет на степень разрушения структуры выделяемой мышечной ткани. Комитет по безопасности продуктов питания (ЕС) различает 2 вида мяса механической обвалки: ММО «низкого давления», выработанного при давлении до 10^4 кПа и ММО «высокого давления» — при более высоких значениях давления. [3]

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

Для выделения более ценной составляющей (мяса механической обвалки «низкого давления») и последующей дообвалки костного остатка (получения мяса механической обвалки «высокого давления») как правило, применяются несколько последовательно установленных прессов.

Фирма Marel (Голландия) в линии производства мяса механической обвалки (рис. 2, а) использует для предварительной обвалки поршневую (гидравлическую) систему низкого давления DMP 45. По данным указанным в проспекте фирмы Marel селективный сбор мяса с костей птицы на установке DMP 45 позволяет получить мясо высокого качества, имеющее следующие свойства: структуру с крупным размером частиц (3 мм), белый цвет, высокое содержание белка, низкое содержание жира и кальция. В зависимости от прилагаемого давления, мясо практически не содержит фракций костного мозга. При необходимости полученную мясную фракцию направляют на сепаратор с гибкой эластичной лентой Sepamatic (Германия), где от нее почти полностью отделяется коллаген, сухожилия и кожа. Полученный костный остаток после пресса DMP45 проходит дообвалку на шнековом прессе высокого давления RotoMeat при давлении прессования свыше 10^4 кПа).

Французский производитель Lima предлагает линию двухступенчатого разделения (рис. 2, б) с использованием шнекового пресса низкого давления RM 400D для получения мяса малой степени разрушения с последующей дообвалкой мясокостного остатка на шнековом прессе RM 300S для получения мясной массы мелкой дисперсности при давлении свыше 10^4 кПа. Подобным образом скомпонована линия другого французского производителя AM²C состоящая из двух последовательно установленных шнекового пресса низкого давления SD-620 с диаметром отверстий сепарирования 5 или 8 мм и шнекового пресса высокого давления SM-310 со щелевыми отверстиями шириной 0,5 мм.

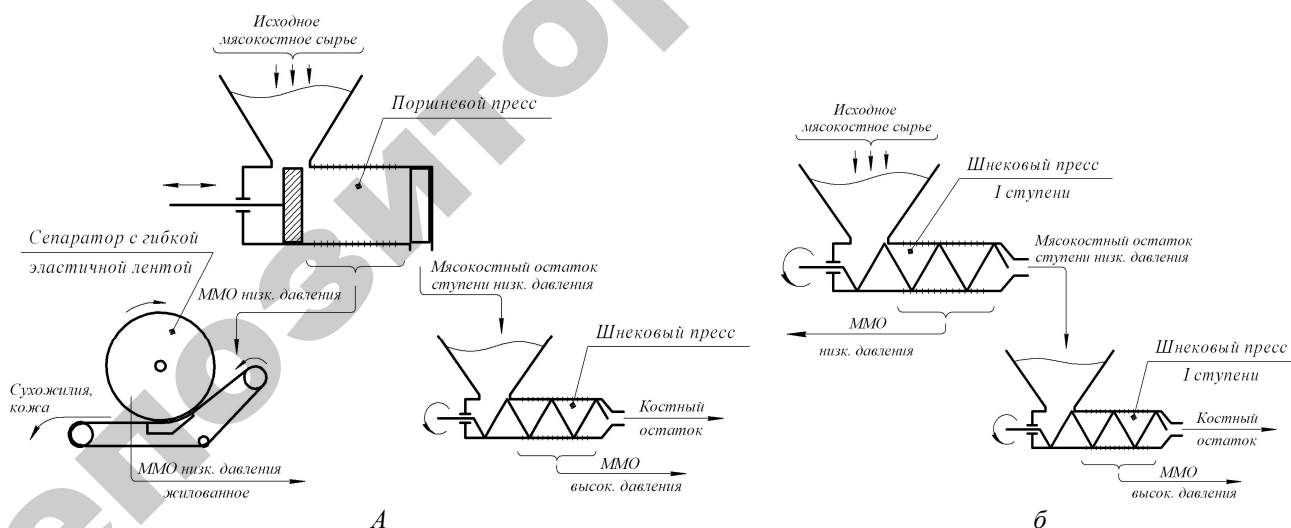


Рисунок 2 – Схемы линий производства мяса птицы механической обвалки
а – линия фирмы Marel (Голландия); б – линия фирмы Lima и AM²C

Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности (ВНИИПП) совместно с фирмой ООО «Уникон-Пресс» разработали модель пресса механической обвалки У-800, обеспечивающего производство мяса механической обвалки разного качества в потоке за счет применения многозонной (4 зоны) сепарирующей втулки. По данным разработчиков в разных зонах сепарирующей втулки мясо птицы механической обвалки получается разного качества: в первых двух зонах — высокого, в последних — более низкого. Выход ММО из первых двух зон составляет 45,9%, по качеству, структуре и химическому составу оно соответствует фаршу из мяса птицы ручной обвалки.

Сегодня на птицеперерабатывающих предприятиях Республики Беларусь для получения мяса птицы механической обвалки применяются линии с одноступенчатой сепарацией, что не дает возможности выделять

более ценную мясную фракцию (ММО низкого давления) по фракционному составу не отличающуюся от мяса птицы ручной обвалки. С учетом темпа роста производства мяса птицы необходимость выделять при механической обвалке ММО низкого давления приобретает все большую актуальность для белорусских предприятий не смотря на повышение затрат на оборудование технологической линии.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 31490–2012. Мясо птицы механической обвалки. Технические условия. Введ. 01.01.2016. — М.: Стандартинформ, 2014. — 9 с.
2. Горбатов, А.В. Реология мясных и молочных продуктов / А.В. Горбатов. — М.: Пищевая промышленность, 1979. — 384 с.
3. Хвьяля, С.И. Механическая обвалка мяса птицы с использованием многозонного фильтра. Характеристика микроструктуры МПМО грудных костей / С.И. Хвьяля, В.А. Абалдова // Птица и птицепродукты. — 2015. — №5 — С. 57–60.

УДК 664.653.12

Литовченко И.Н., кандидат технических наук, доцент
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПЕЧЕЙ

Основная часть хлебобулочных изделий в настоящее время выпекается в тоннельных хлебопекарных печах. Они отличаются универсальностью, экономичностью, возможностью в широких пределах изменять температурные параметры по длине пекарной камеры.

Важное устройство, от работы которого зависит стабильность работы печи – это топка. В ней сжигается природный газ или жидкое топливо. Принцип ее действия связан с рециркуляцией отработанных греющих газов. Отработанные газы с температурой 350...400°C частично удаляются через трубу, а частично повторно подаются в топку, где смешиваются со свежими продуктами сгорания и направляются в греющие каналы.

От качественного перемешивания свежих и отработанных греющих газов зависит и равномерность обогрева пекарной камеры.

Определение параметров работы печи в заводских условиях – сложный экспериментальный процесс. Методы исследования трудоемки и имеют значительные погрешности. Предлагается использовать методы имитационного компьютерного моделирования. Они позволяют визуализировать потоки горячих газов внутри топки. Данные методы позволяют отслеживать изменение скорости потоков, перепады температуры и давления, процессы диссипации кинетической энергии потоков газов.

В данной работе была использована САЕ программа FlowVision. Она предназначена для расчета гидро- и газодинамических задач (вместе со связанными процессами тепло- и массопереноса) в широком диапазоне чисел Рейнольдса в произвольных трехмерных областях.

Использование данной программы позволило получить уникальную научную информацию в различных отраслях пищевой промышленности [1]. Были исследованы и предложены пути модернизации оборудования для смешивания пищевых продуктов [2], для транспортировки продуктов по трубам [3], тепловых процессов в расстойных шкафах [4].

Также было изучено движение греющих газов по разным зонам туннельных печей [5].

В данной работе в ходе моделирования была использована $k - \epsilon$ модель турбулентного течения вязкой жидкости с небольшими изменениями плотности при больших изменениях числа Рейнольдса.

В расчете были использованы физические параметры, полученные в свое время при реальных модельных экспериментах:

- температура продуктов сгорания, выходящих из камеры сгорания, 1900°C;
- температура газов, подаваемых на рециркуляцию 350°C;
- перепад давления по длине топки составляет 30 Па.

Количество и пропорция газов, поступающих в топку, определялась по коэффициенту избытка газов, равному 2,15.

При определении граничного условия стенки была задана шероховатость поверхности, которая характерна для материала, из которого изготавливается топка.

При моделировании использовано несколько способов визуализации полученных результатов. Визуализация скалярного поля диссипации кинетической энергии, которая пропорциональна градиенту скорости деформации продукта, позволила определить места возникновения завихрений в потоке. Поле диссипации визуализировано путем использования градиентных изолиний. Визуализация векторного поля скорости позволила определить места изменения величины скорости и изменения направления движения продукта.

Анализируя распределение скоростей по длине топки, выделены две устойчивые области. Первая область – по оси топки – в месте выхода газов из камеры сгорания. Вторая область – цилиндрическая, в ней газы рециркуляции двигаются возле внешних стенок топки. Установлено, что смешивание газов в топке практически не происходит. Оно начинается уже в распределительной коробке. Понятно, что такой режим работы неустойчив и не дает качественного результата.