

Центрифуги в технологии вторичного мясного сырья

М.А. Файвишевский,

член-корреспондент Российской инженерной академии, д.т.н., Завод мясных деликатесов «Мизра», Израиль

К вторичному мясному сырью относятся кровь, жир-сырец, кость, субпродукты второй категории, непищевые отходы. Данные виды продукции отличаются агрегатным состоянием, структурой, прочностными характеристиками, а также химическим составом. Так, кровь является жидкостью, кость – твердым телом, а жир-сырец и мякотные непищевые отходы могут быть отнесены к аморфным материалам. Обработка такого сырья, для которого характерны микробиальная обсемененность и подверженность порче, включает обезвоживание, обезжиривание и обезвреживание.

Для достижения этих целей технологией предусматривается механическое измельчение и тепловое воздействие, в результате чего получается дисперсная гетерогенная система, в которой дисперсная фаза и дисперсионная среда отличаются по плотности. Разделить такую систему наиболее эффективно позволяет обработка в центробежном поле с использованием центрифуг отстойного и фильтрующего типов. При этом полнота разделения зависит от фактора разделения (Fr) применяемой центрифуги, представляющего собой отношение центробежного ускорения к гравитационному.

$$Fr = \omega^2 R / g,$$

где: ω – $\pi n / 30$ – угловая скорость ротора, c^{-1} ;

n – число оборотов ротора, об./мин;

R – внутренний радиус ротора, м;

g – гравитационное ускорение, m/c^2 .

Отсюда

$$Fr = 0,00112 R n^2.$$

Из данного выражения следует, что частота вращения (число обо-

вторичное мясное сырье занимает значительное место среди продукции, получаемой в результате убоя скота и переработки мяса. Рациональное использование такого сырья будет способствовать увеличению темпов производства и, как следствие, его рентабельности.

ротов) ротора является важнейшим показателем центрифуги, влияющим на эффективность разделения гетерогенной системы на ее фазы. Применение центрифуг значительно интенсифицирует процесс обработки и позволяет осуществить его в кратчайшее время по сравнению с фильтрацией и отстаиванием. Все это обусловило широкое применение такого оборудования при переработке вторичного мясного сырья.

Так, для получения плазмы (сыворотки) пищевой крови используют тарельчатые центрифуги (сепараторы). В основе применения их для разделения крови на плазму (сыворотку и форменные элементы) лежит разность их плотности (плазмы – $1024 - 1031 \text{ кг/м}^3$ и форменных элементов – 1090 кг/м^3). Как было отмечено выше, эффективность разделения зависит от частоты вращения ротора. В частности, при частоте вращения 134 с^{-1} максимальный выход плазмы равен 60 %, а при частоте вращения барабана $81,1 \text{ с}^{-1}$ – не более 55 %.

Значительные преимущества достигаются при использовании горизонтальных шнековых центрифуг отстойного типа (декантеров) при производстве кровяной муки. Дело в том, что техническая кровь, поступающая на переработку, содержит 81 – 85 % воды, основную часть которой необходимо удалить в процессе производства кровяной муки, так как ее остаточная влажность не должна превышать 9 %. Основным видом оборудования для термической обработки технической крови и других видов непищевых отходов являются вакуумные котлы. При использовании современных моделей данного оборудования для испарения 1 кг влаги необходимо затратить 1,5 кг пара. Поэтому пред-

варительное удаление большей части воды из крови позволяет значительно сократить энергозатраты на стадии сушки. Такую возможность предоставляет применение горизонтальных шнековых центрифуг. Для этого вначале кровь коагулируют (нагревают до $90 \text{ }^\circ\text{C}$), при этом расход пара в расчете на 1 т крови достигает 130 кг. Затем полученную коагулированную кровь направляют для обезвоживания в центрифугу. В результате получают 387 кг коагулята с остаточной влажностью 51 % и 743 кг фугата, содержащего до 1,3 % сухих веществ. Таким образом, из общей массы исходной крови и конденсата 1130 кг за счет центрифугирования отделяют 743 кг воды, что составляет порядка 75 % от ее исходного содержания в обрабатываемом материале. В результате применение описанной технологии позволяет сэкономить 1100 кг пара на каждую тонну обрабатываемой крови.

Современная технология производства животных топленых жиров также зиждется на применении центрифуг как отстойного, так и фильтрующего типов.

В этом случае они служат для разделения жиромассы, получаемой из жира-сырца, на жидкую фазу – жироводную суспензию и твердую – шквару. Для этого находят применение шнековые горизонтальные отстойные центрифуги различных типов: ОГШ-321К-01, декантеры фирм «Альфа-Лаваль» (Швеция), «Вестфалия-Сепаратор» (Германия), «Шарплес» (Великобритания) и др. Принцип действия этих машин аналогичен. Отличия касаются только конструктивных решений. Так, частота вращения ротора у центрифуги ОГШ-321К-01 равна $50-60 \text{ с}^{-1}$; у декантера фирмы «Шарплес» – $42 - 56 \text{ с}^{-1}$; у деканте-

ров серии NX-400 фирмы «Альфа-Лаваль» – 67 с⁻¹. По этой причине эти машины отличаются величиной фактора разделения.

Для отделения жира из жиро-водной суспензии используют центрифуги тарельчатого типа – сепараторы, характеризующиеся значительно большим фактором разделения, чем декантеры, так как обладают высокой частотой вращения барабана (137 с⁻¹). Их применение обеспечивает получение высококачественных пищевых животных топленых жиров с минимальным остаточным содержанием влаги (порядка 0,1 %) и полным удалением мелких частиц твердой фазы.

В зависимости от метода тепловой обработки кости для получения пищевого костного жира используют горизонтальные шнековые центрифуги отстойного типа или центрифугу фильтрующего типа.

Центрифуги первого типа входят в состав линии Я8-ФОБ-М (авторы Лимонов Г.Е., Деханов В.А и др.) и линии «Центрибон» фирмы «Альфа-Лаваль» (декантер типа NX 414). В этих случаях на разделение поступает суспензия, включающая горячую воду и вытопленный жир, а также нагретую измельченную кость.

Центрифугу фильтрующего типа ФМД-802К-05 применяют в линии Я8-ФЛК (авторы Либерман С.Г., Сеницын К.Д., Петровский В.П., Файвишевский М.Л.) для извлечения жира из измельченной кости, нагретой сухим кондуктивным методом, то есть без контакта с водой и острым паром. В этом случае частицы измельченной нагретой кости рассматриваются как гетерогенная система, включающая твердую фазу (собственно костная ткань и остатки прирезей мякотных тканей)

и жидкую (коагуляционная влага и вытопленный жир). Для отделения жидкой фазы от твердой применяется центрифуга указанного типа с фактором разделения 700. Дальнейшая обработка извлеченной жиро-водной суспензии как в одном, так и в другом варианте осуществляется на сепараторах, причем для жиро-водной суспензии из центрифуги фильтрующего типа достаточно однократное сепарирование, а из декантера – двухкратное из-за разного содержания воды.

При переработке непищевых отходов на кормовую муку животного происхождения центрифуги используют как для обезжиривания шквары, так и для очистки извлеченного жира.

На ОАО «Мясокомбинат «Екатеринбургский» внедрена технология получения мясокостной муки (авторы М.Л. Файвишевский и Н.П. Кузьменко), предусматривающая интегральную обработку мякотного непищевого сырья на машине Я8-ФИБ, позволяющей осуществить одновременное двухкратное измельчение и нагрев, а также передачу полученной жиромассы для разделения на шнековую горизонтальную центрифугу отстойного типа. Отделенную твердую фазу (шквару) подвергают стерилизации и окончательному обезвоживанию в вакуумном котле. Жиро-водную суспензию для отделения и очистки вытопленного жира подвергают сепарированию.

Разделение твердой и жидкой фаз на декантере предусмотрено в линии производства кормовой муки на установке «Центримил» фирмы «Альфа-Лаваль». Для этого применяют декантеры типов NX 414, 416, 418.


Для обезжиривания влажной шквары (остаточная влажность около 40 %), полученной в вакуумном кот-

ле, специалистами Технологического института молока и мяса (Украина), предложена подвесная центрифуга фильтрующего типа ФПН-1001У-3 с фактором разделения 1180.

Для обезжиривания сухой шквары применяют вертикальные центрифуги фильтрующего типа с выемной корзиной.

Декантеры находят применение также для очистки вытопленного технического жира. В качестве примера можно упомянуть установку фирмы «Сторк-Дьюк» (Нидерланды), в которой тепловая обработка непищевого мясокостного сырья осуществляется непрерывным методом путем контакта с нагретым животным жиром. Другим примером такого использования центрифуги может служить комплекс оборудования фирмы Tremesa (Нидерланды), где жир, вытопленный в вакуумном котле и отжатый от шквары на шнековом прессе, подвергают очистке на декантере типа Baby 1 производительностью 1200 – 1900 м³/ч.

Несколько в другом направлении центрифуги применяют при обработке шерстных и слизистых субпродуктов: они позволяют осуществить очистку обрабатываемого сырья от шерстного покрова и загрязнений от остатков содержимого. Для этой цели используют машины Г6-ФЦС и Г6-ФЦШ.

Применение центрифуг для переработки и обработки вторичного мясного сырья способствовало внедрению новых современных технологических процессов в мясной промышленности, обеспечивающих интенсификацию производства, энергосбережение, повышение степени извлечения готового продукта, снижение трудоемкости и загрязнения окружающей среды. 

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МЯСА



Массажер вакуумный ИПКС-102



Фаршемешалка вакуумная ИПКС-019-200(В)



Фаршемешалка лопастная ИПКС-019



Котел вакуумный ИПКС-032А



Шприц роторный вакуумный ИПКС-047



Шприц вакуумный (перекруточный) ИПКС-047Л

ООО «Эльф 4М». 390011, г.Рязань, пр.Яблочкова, д.6, стр.4
Тел./факс: (4912) 45-65-01, 45-33-31, 24-38-23, 24-38-26

e-mail: elf@elf4m.ru
www.elf4m.ru