

увеличивается в зависимости от режима подсушивания. Отсюда следует, что скорость охлаждения при низких температурах можно регулировать за счет теплофизических свойств образца.

Литература

1. Пат. на корисну модель 48719 Україна МПК (2009) А23L 3/36, А23В 7/04. Спосіб одержання замороженого напівфабрикату борщової заправки / Карбівнича Т. В., Одарченко Д. М., Одарченко А. М. ; заявник та патентовласник Харк. держ. ун-т харч. та торг. – № U200911616 ; заявл. 13.11.09 ; опубл. 25.03.10, Бюл. № 6. – 4 с.
2. Пат. 13953 Україна, МПК А23L 1/00. Пристрій для визначення кількості вільної та зв'язаної вологи при температурах, близьких до температури рідкого азоту / Одарченко А. М., Одарченко Д. М., Погожих М. І. ; заявник та патентовласник Харк. держ. ун-т харч. та торг. – № U200511091; заявл. 23.11.05; опубл. 17.04. 06, Бюл. № 4. – 4 с.

УДК 637.531.45

ВЛИЯНИЕ УГЛА НАКЛОНА ОТВЕРСТИЙ ПЕРФОРАЦИИ СЕПАРАТОРА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ОБВАЛОЧНОГО ПРЕССА

*Дацук И.Е., Бренч А.А., канд. техн. наук, доцент
(Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск)*

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 на устройствах объемного сжатия, наибольшее распространение среди которых получили обвалочные прессы со шнековым узлом отжатия. В таких прессах процесс обвалки происходит непрерывно, в потоке, «тонким слоем», при давлении до 10 МПа [1]. Рабочими органами 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.

На качество и энергоемкость процесса резания оказывает влияние угол заточки режущего инструмента. В нашем случае режущим инструментом является перфорированная втулка (сепаратор), а режущими кромками – кромки отверстий перфорации втулки.

В серийно выпускаемых сепараторах отверстия перфорации расположены радиально к его продольной оси, т.е. угол заточки режущей кромки равен 90 град. Кроме того из-за разности направлений движения мясной фракции при ее нагнетании в отверстия перфорированной втулки и при ее движении в радиальных каналах возникает дополнительное сжатие продукта, что сказывается на снижении качества продукции и повышении энергопотребления.

Выполнение отверстий перфорации сепаратора наклонными в сторону движения мясной фракции позволяет уменьшить сжатие мясной фракции, уменьшить угол заточки

режущей кромки отверстия по ходу движения мясной фракции, а также увеличить длину режущей кромки.

Для исследования процесса разделения мясокостного сырья шнековым узлом отжатия в обвалочных прессах, определения влияния конструктивных особенностей рабочих органов и режимных параметров работы на качество конечной продукции на кафедре «Технологии и техническое обеспечение процессов переработки сельскохозяйственной продукции» Белорусского государственного аграрного технического университета разработан и смонтирован экспериментальный стенд, представленный на рисунке 1.

Привод машины, состоящий из электродвигателя 2 и клиноременной передачи 3, приводит во вращение шнек 22, скорость вращения которого контролируется тахометром 12, и регулируется с помощью векторного преобразователя частоты 1. Предварительно крупноизмельченное сырье загружается в корпус питателя 21 и поршнем 20 подается к шнеку. Шнек захватывает сырье, дополнительно измельчает его за счет уменьшения межвиткового пространства и продавливает мясную фракцию через отверстия сепарирующей втулки 7, а костная фракция проходит сквозь зазор образованный гильзой 14 и конусом 15 и попадает в емкость для сбора костного остатка 8. Мясная ткань отделенная от кости поступает в емкость для сбора мясной фракции 6, где измеряют ее конечную температуру с помощью термометра 5.

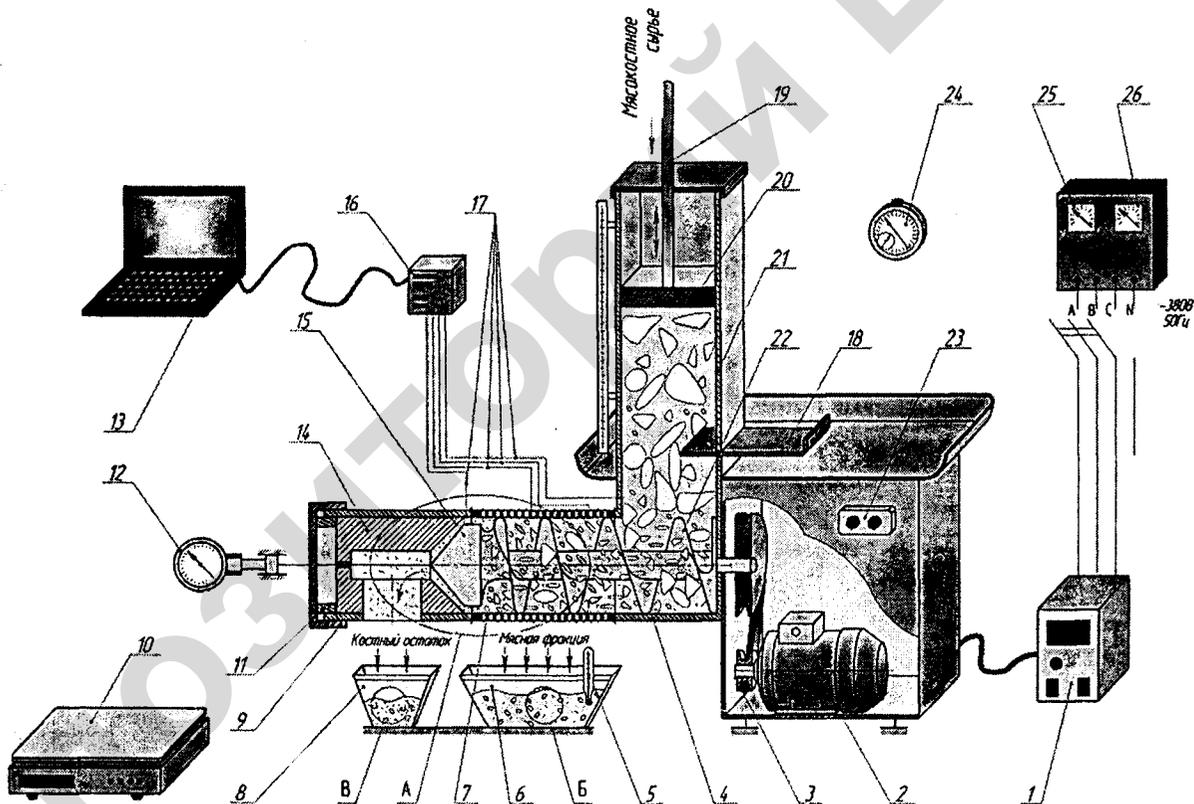


Рисунок 1 – Принципиально-конструктивная схема экспериментальной установки для разделения мясокостного сырья

1 – векторный преобразователь частоты E2-8300; 2 – электродвигатель; 3 – клиноременная передача; 4 – корпус; 5 – термометр; 6 – емкость для сбора мясной фракции; 7 – сепарирующая втулка; 8 – емкость для сбора костного остатка; 9 – гайка зажимная; 10 – весы электронные SC 4010; 11 – втулка; 12 – тахометр АКИП-9202; 13 – персональный компьютер; 14 – запирающий клапан; 15 – конус; 16 – измеритель-регулятор микропроцессорный ТРМ-148; 17 – термолары ТХА; 18 – заслонка; 19 – шток поршня; 20 – поршень; 21 – корпус питателя; 22 – шнек; 23 – пускатель; 24 – секундомер; 25 – вольтметр; 26 – амперметр

Выход костного остатка регулируется зажимной гайкой 9 и втулкой 11 которая перемещает гильзу 14 в корпусе и тем самым изменяет зазор между поверхностями конуса и гильзы.

Показания температуры сырья по ходу его продвижения по рабочей камере установки для разделения мясокостного сырья определяются при помощи установленных термопар 17 подключенных к микропроцессорному измеритель-регулятору 16, который, в свою очередь, подключен к персональному компьютеру 13 с целью одновременного отслеживания изменения температуры в каждой из измеряемых точек. Для определения затрачиваемой мощности на процесс разделения мясокостного сырья птицы используются вольтметр 25 и амперметр 26 [2].

С целью определения влияния угла наклона отверстий перфорации сепаратора шнекового узла отжатия на производительность и удельное энергопотребление процесса разделения мясокостного сырья, выполнено пять модификаций сепараторов с различными углами наклона отверстий перфорации.

После обработки результатов эксперимента получены графические зависимости производительности и удельного энергопотребления лабораторного шнекового узла отжатия обвалочного пресса от угла наклона отверстий перфорированной втулки, представленные на рисунке 2. При проведении эксперимента частота вращения шнека составляла 250 об/мин; содержание костной части к мясной в исходном сырье 23%; положение запирающего клапана не изменялось.

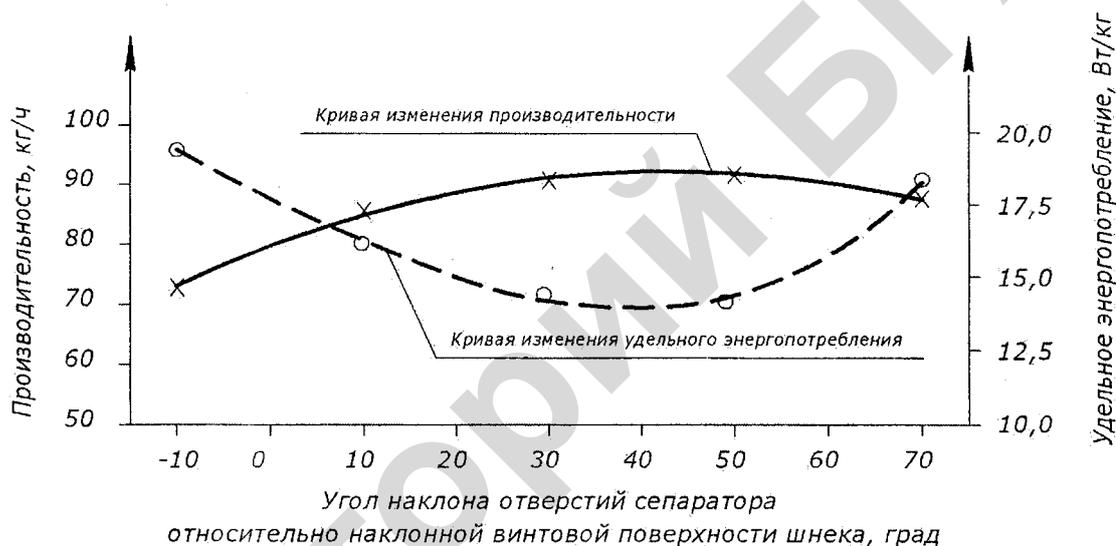


Рисунок 2 – График изменение производительности и удельного энергопотребления лабораторного шнекового узла отжатия обвалочного пресса в зависимости от изменения угла наклона отверстий перфорации сепаратора

Из графика, представленного на рисунке 2, видно, что производительность с увеличением угла наклона отверстий перфорированной втулки относительно наклонной винтовой поверхности шнека в диапазоне варьирования данного фактора до значения равного 43 град. увеличивается, а при дальнейшем его увеличении – снижается. Увеличение производительности объясняется увеличением длины и уменьшением угла режущей кромки отверстий перфорации сепаратора по ходу движения мясной фракции, что способствует более быстрому прохождению мясной фракции сквозь каналы отверстий перфорации. Но с увеличением угла наклона отверстий перфорации сепаратора увеличивается длина его канала, что препятствует прохождению мясной фракции и тем самым снижает производительность шнекового узла отжатия обвалочного пресса.

При увеличении в диапазоне варьирования угла наклона отверстий перфорации сепаратора в сторону движения мясной фракции удельное энергопотребление на разделение мясокостного сырья сначала снижается за счет уменьшения сжатия мясной фракции при продавливании сквозь отверстия перфорированной решетки и снижения сопротивления на разрезание мясной фракции за счет увеличения режущей кромки отверстий перфорации, а после значения 41 град. опять начинает увеличиваться. Причиной увеличения удельного

энергопотребления на разделение мясокостного сырья является увеличение затрат энергии на продавливание мясной фракции по каналам перфорированной втулки с ростом длины канала.

Полученные результаты могут быть применены при оптимизации процесса разделения мясокостного сырья шнековым узлом отжатия в обвалочных прессах путем изменения конструкций рабочих органов, в частности перфорированной втулки (сепаратора).

Литература

1. Влияние диаметра отверстий сепарирующего узла на безопасность мяса мехобвалки / В.А. Абалдова, В.И. Овчаренко // Птица и птицепродукты. – 2013. – №3. – С. 66-68.
2. Дацук, И.Е. Разработка экспериментального стенда и совершенствование конструкции установки для разделения мясокостного сырья / И.Е. Дацук // Инновационные технологии в пищевой промышленности: доклады VIII Междунар. науч.-практ. конфер. (8-9 октября 2009 г.) / Национальная академия наук Беларуси, РУП "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию". - Минск, 2009. - С. 458-462.

УДК 641.447:664.5

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ СВЧ-ОБРАБОТКЕ С ВАКУУМИРОВАНИЕМ И ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ

Михайлов В.М., д-р техн. наук, профессор, Бабкина И.В., канд. техн. наук, профессор, Шевченко А.А., канд. техн. наук, Михайлова С.В., канд. техн. наук, Авдеев С.С. (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)

Повышение эффективности работы предприятий пищевых производств возможно за счет внедрения новых энерго- и ресурсосберегающих процессов, обеспечивающих высокое качество готовой продукции. К наиболее энергозатратным процессам относят тепло-массообменную обработку пищевого сырья (нагрев, сушка, концентрирование). При этом возможны потери ресурсного потенциала продукта вследствие изменения физико-химических свойств и, соответственно, снижение его пищевой и биологической ценности. В первую очередь это касается термолабильного сырья, например, пряных овощей, поскольку такие изменения сопровождаются дополнительными потерями ароматических и вкусовых свойств.

Применением рациональных методов тепло-массообменной обработки при производстве готовой к употреблению продукции, а также совершенствованием режимных параметров можно влиять на сохранение ее пищевого и биологического потенциала. К таким методам можно отнести СВЧ-обработку с вакуумированием и перемешиванием.

Целью данной статьи является исследование качественных показателей пищевой продукции из растительного сырья при СВЧ-обработке с вакуумированием и перемешиванием.

К растительному сырью с высокой пищевой и биологической ценностью относятся пряные овощи, в частности петрушка, пастернак, сельдерей и укроп. Они в основном используются в качестве приправ к пище и являются источником витаминов, минеральных солей, пищевых волокон, органических кислот, эфирных масел [1-3]. Так, петрушка, укроп, пастернак и сельдерей содержат сахаристые, азотосодержащие, минеральные вещества. Следует также отметить антиоксидантные и антиканцерогенные свойства петрушки, и сравнительно высокую энергетическую ценность пастернака [2, 4].

Отмеченная выше пищевая продукция характеризуется рядом качественных показателей (экстрактивностью, набуханием, химическим составом). Их исследование позволит установить целесообразность комбинированной СВЧ-обработки с вакуумированием и перемешиванием.

Экстрактивность порошка, полученного при СВЧ-сушке с вакуумированием и перемешиванием (эксперимент) из смесей корней и зелени пряных овощей, определяли по массовой доле растворимых сухих веществ в зависимости от температуры при постоянной