

стадий. Вначале сырье измельчается в волчках путем использования в режущем узле ряда ножей и перфорированных решеток, диаметр которых ступенчато изменяется до 0,003 м в выходных решетках.

Для более тонкого измельчения применяются куттеры. В этих машинах протекают и взаимодействуют несколько процессов: резание, перемешивание, взбивание, смятие и другие. В результате тонкого измельчения мяса в куттере образуется колбасный фарш.

Традиционный способ резания в волчках методом сдвига ухудшает качество фарша, вследствие его перетирания. Неравномерное распределение усилий при сдвиге между круговой режущей кромкой отверстий решетки и прямолинейной режущей кромкой ножа приводит к значительному перерасходу энергии и быстрому износу режущей кромки ножа. На кафедре «Технологии и техническое обеспечение процессов переработки сельскохозяйственной продукции» для снижения энергозатрат, улучшения качества фарша и повышения долговечности режущего механизма разрабатывается конструкция измельчителя мяса с принципиальным изменением режущего механизма. Нож имеет режущие лезвия в виде кольцевой формы, устанавливается за решеткой и приводится в движение самостоятельным приводным механизмом. Повышение частоты вращения режущего ножа способствует снижению размеров срезаемых частиц мяса, а снижение частоты – сокращению степени измельчения фарша. Регулируя частоту вращения можно получать различную степень измельчения фарша. При затуплении режущих кромок ножа, он может быть реверсивно переключен на противоположное вращение, и в работу вступят острые наружные и внутренние кромки кольцевого ножа.

УДК 664

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ПЕРВИЧНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ

В.М. Милашевский, С.Л. Петров

Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Беларусь

В стандартный комплект режущих инструментов машин для первичного измельчения мясного сырья, как правило, входят два многоперых вращающихся ножа и три неподвижные перфорированные ножевые решетки: подрезная, приемная и выходная. Целевое назначение их - качественно измельчать мясо при минимальных энергозатратах. Для достижения поставленной цели необходимо, чтобы геометрические параметры всех пяти элементов были взаимосвязаны между собой. В серийном наборе эта взаимосвязь полностью отсутствует не только между ножами и решетками, но и между одними только решетками. Такая взаимосвязь отсутствует также и между режущими механизмами разных по производительности мясорубок и волчков, что делает невозможной унификацию режущих инструментов для всего класса мясорезательных машин.

Для повышения эффективности процесса первичного измельчения мясного сырья были разработаны новые конструкции перфорированных решеток, рассчитанных по следующей методике:

1) диаметры отверстий перфорации в ножевых решетках выбираются как одно из чисел ряда Фибоначчи, начиная с цифры 8, и определяются по формуле $d_1 = 1,618 \cdot d_2$, где d_1 - диаметр отверстий перфорации приемной решетки; d_2 - диаметр отверстий перфорации выходной решетки; 1,618 - значение золотой пропорции;

2) количество отверстий перфорации в ножевых решетках выбирается как одно из ряда чисел Фибоначчи и определяется по уравнению $Z_1 = \left[\frac{Z_2}{2,618} \right]$, где Z_1 количество отверстий перфорации приемной решетки; Z_2 - количество отверстий перфорации выходной решетки; 2,618 - значение золотой пропорции в квадрате, т.е. $(1,618)^2 = 2,618$. (квадратные скобки обозначают целую часть числа);

3) наружные диаметры ножевых решеток определяются по формуле $D_2 = 1,272 D_1$, где D_1 - наружный диаметр приемной ножевой решетки; D_2 - наружный диаметр выходной ножевой решетки; 1,272 - коэффициент пропорциональности, равный $\sqrt{1,618} = 1,272$;

4) толщина ножевых решеток уменьшается по ходу движения измельчаемого сырья и определяется по уравнению $b_2 = \frac{b_1}{4,236}$, где b_1 - толщина приемной решетки; b_2 - толщина выходной решетки; 4,236 - коэффициент пропорциональности, $4,236 = \Phi^3$.

Определение геометрических параметров режущего механизма по приведенным формулам позволило получить следующее:

- проходное (ножевое) сечение рабочей камеры остается постоянным от подрезной решетки до выходной (в серийных конструкциях сечение уменьшается вдвое);
- гидравлические сопротивления ножевых приемной и выходной решеток равны между собой и равны гидравлическому сопротивлению подрезной решетки (в серийных гидравлическое сопротивление выходной решетки в 4 раза больше сопротивления приемной);
- постоянно значение коэффициента перфорации по рабочей поверхности ножевой решетки и решеток между собой.

УДК 547.128.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ МЕТОДОМ ОТРЫВА КОЛЬЦА

Е.В. Петренко, О.А. Костырева

**Харьковский государственный университет питания и торговли,
г. Харьков, Украина**

Кремнийорганические соединения вызывают большой интерес с точки зрения совершенствования процессов тепловой обработки пищевых продуктов, ввиду их уникальных свойств, присущих кремнийорганическим полимерам; к этим свойствам, в частности, относятся тепло- и морозостойкость, инертность к конструкционным материалам, абсолютная нетоксичность.

Экспериментально установлено, что целесообразно применять кремнийорганические лаки отечественного производства в качестве, эффективных покрытий для жарочных форм. Покрытия на основе этих лаков термостойкие и обладают хорошими антиадгезионными и гидрофобными свойствами, а также улучшают внешний вид хлебобулочных изделий.

На сегодняшний момент поверхностные свойства кремнийорганических веществ практически не исследованы. Известно, что коэффициент поверхностного натяжения зависит от рода жидкости, ее температуры и от среды, с которой жидкость соприкасается. С повышением температуры поверхностное натяжение убывает и вблизи критической температуры обращается в нуль. Это следует из того, что плотность жидкой фазы и насыщенного пара в критическом состоянии одинаковы, и поверхность раздела между ними исчезает. Поэтому исследования проводились при рабочих температурах жарочных форм и листов. Поверхностное натяжение кремнийорганических веществ измерялось методом отрыва кольца на экспериментальной установке. Измерения проводились при температурах жидкости в интервале 20...280 °С. Типовые значения поверхностного натяжения при t 20 °С для КО-08, КО-921 – 0,029 Н/м. При увеличении температуры эта величина составляет 0,05 Н/м. Зная типовое значение $\sigma=0,05$ Н/м при рабочей температуре формы, мы смогли оценить липкость формы покрытой кремнийорганическим покрытием.

Известно, что прилипание обусловлено действием сил поверхностного натяжения жидкости, которая смачивает поверхность формы.

При математической обработке экспериментальных данных были получены результаты, из которых следовало, что продукт массой больше 10 г будет очень легко отделяться от поверхности жарочной формы без повреждений его поверхности, что является одним из главных условий покрытых жарочных форм.

Таким образом, определение коэффициента поверхностного натяжения кремнийорганических веществ методом отрыва кольца позволило усовершенствовать технологию нанесения кремнийорганических покрытий. При этом были достигнуты оптимальные антиадгезионные показатели покрытия, а также необходимая стойкость и прочность нанесенной пленки.

УДК 641.521:641.542.6

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕПЛОМ АППАРАТ

А.В. Кирик, В.С. Авхутский

**Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Беларусь**

Жарочные, пекарские и пароварочные электротепловые аппараты широко применяются на различных объектах общественного питания. Однако при общей тенденции развития сети малых предприятий данного типа возникает необходимость унификации серийно выпускаемого оборудования,