

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСА*Сороко О.Л., Мешкевич В.В.,
УО БГАТУ, г. Минск*

Белорусский научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт мясной и молочной промышленности г. Минск, Беларусь

Измельчение как технологическая операция с точки зрения качественных и энергетических показателей неразрывно связано с физико-механическими свойствами обрабатываемого сырья. Оно основано на внедрении режущего инструмента в измельчаемый материал. Для измельчения мяса в мясоперерабатывающей промышленности используют волчки и куттеры. За многие годы в них не произошло каких-либо серьезных технологических и конструктивных изменений, хотя измельчение в волчках не отвечает современным требованиям технологии резания, так как имеет ряд недостатков, существенно снижающих эффективность этого процесса и качество полученного фарша при значительных энергозатратах.

Мясо по своим свойствам относится к вязко-пластичным материалам, структурированным дисперсным системам, для которых в неразрушенном состоянии характерны высокая структурная вязкость и упругость. Обладая неоднородностью строения, мясо содержит чередование включений с высокими и незначительными сопротивлениями разрушению. Наибольшими прочностными свойствами из составляющих мяса, предназначенного для измельчения, обладает соединительная ткань, свойства которой и являются определяющими при расчете и проектировании рабочих органов машин. В зависимости от сорта мяса сопротивление резанию соединительной ткани составляет 27 – 40 кН/м.

При измельчении мяса рядом исследователей было показано, что усилие резания уменьшается с увеличением скорости резания. Наибольшая эффективность резания наблюдается на удаленной от оси вращения части режущей кромки, которая резко снижается ближе к оси вращения. Структура фарша получается неоднородной, хорошо измельченной на периферии и хуже - ближе к оси вращения.

При работе традиционного волчка мясо в режущем узле перемещается по винтовым траекториям: кусочки мяса находятся в пространствах между решетками, под действием шнека продвигаются вперед, а лопасти двухсторонних ножей, зажатые между решетками, толкают их по кругу. Именно поэтому в процессе измельчения в режущем узле волчка задействованы только кромки отверстий решетки, которые довольно быстро притупляются. Режущие кромки лопастей ножей предназначены, главным образом, для очистки примыкающих поверхностей решеток. В результате такого измельчения значительная часть тканей мяса оказывается разорванной, раздавленной и истертой. При этом клетки мяса разрушаются, межклеточная и внутриклеточная жидкость выдавливаются. Все это приводит к ухудшению качества мясных продуктов и снижает их выход.

Как известно, на постепенные перерезания волокон мяса требуется меньше затрат энергии, чем на сдвиг, а качество измельчения сырья получается выше. Неравномерное распределение усилий при сдвиге между круговой режущей кромкой отверстия решетки прямолинейной режущей кромкой ножа приводит к значительному перерасходу энергии. Традиционный способ резания в волчках методом сдвига ухудшает качество фарша, быстро изнашиваются режущие кромки ножа увеличивает расход электроэнергии.

Повышение производительности и снижение энергоемкости на 40 – 50 % наблюдается при работе волчков с ножами, угол заточки которых равен 30°, по сравнению с ножом, имеющим угол заточки 90°. Оптимальным углом заточки ножа для резания мяса является 18 – 20°, но износостойкость таких ножей крайне низкая.

Для снижения энергозатрат, повышения долговечности режущего механизма и улучшения качества фарша кафедрой «Технологии и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции» УО БГАТУ совместно с РУП БелНИКТИММП разрабатывается новый способ измельчения мяса, основанный на исключении вышеуказанных недостатков, а в дальнейшем планируется разработка машины с принципиальным изменением режущего механизма. Режущие лезвия ножа выполняются в виде двух или трех колец и устанавливаются за решеткой. В этом случае жгутик сырья постепенно перерезается одновременно наружной и внутренней кромками режущего кольцеобразного лезвия. При их затуплении нож реверсивно переключается на противоположное вращение и в работу вступают острые наружные и внутренние кромки ножа.