

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ПРИРОСТ В ТОЛЩЕ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ПРОЦЕССАХ ПАРОКОНВЕКТИВНОЙ ЖАРКИ

Смагина М.Н., Смагин Д.А.

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий
г. Могилев, Республика Беларусь

Целью исследования является определение величины температурного прироста в различных слоях изделий из куриного и свиного фарша при жарке в воздушной и паровой средах.

Исследования проводились для крайних влажных слоев мясных изделий: подкорковый и центральный. Подкорковый слой размещается между коркой и основным продуктом и имеет наибольшие температуры внутреннего влажного тела. Центральный слой размещается на оси изделия и имеет наименьшую температуру.

Для исследований выбраны образцы, имеющие значительные различия в нутриентном составе: измельченное мясо куриной грудки без кожи (влажность – 74,5 %, жирность – 1,4 %) и лопаточной части свиной туши (влажность – 55,1 %, жирность – 29,4 %). Образцы формовались в виде пластины 160×160×32 мм и в виде цилиндра 60×320 мм, что позволяет рассматривать их как одномерные тела.

Величина температурного прироста рассчитывалась как отношение увеличения температуры продукта Δt к продолжительности Δt .

Величины общего температурного прироста приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Общие величины температурного прироста

Продукт	Температура в рабочей камере, °С	Температурный приrost, °С/мин			
		подкорковый слой		центральный слой	
		Греющая среда			
		воздух	пар	воздух	пар
Форма – цилиндр					
Измельченное мясо куриной грудки без кожи	160	2,43	2,57	2,02	2,14
	200	2,81	2,95	2,34	2,46
	240	3,1	3,27	2,58	2,72
Измельченное мясо свиной лопаточной части	160	1,87	1,89	1,56	1,58
	200	2,36	2,4	1,97	2,0
	240	2,72	2,72	2,27	2,27
Форма – пластина					
Измельченное мясо куриной грудки без кожи	160	2,25	2,43	1,87	2,02
	200	2,64	2,81	2,2	2,34
	240	2,81	3,0	2,34	2,5
Измельченное мясо свиной лопаточной части	160	1,83	1,87	1,53	1,56
	200	2,3	2,37	1,92	1,97
	240	2,57	2,61	2,14	2,17

Для анализа полученных данных определяли температурный приrost для периода начального и основного периодов.

В работах предшествующих исследователей процесс нагревания мясopодуkтов разделяется либо по принципу окончания протекания физико-химических реакций эндотермического характера по объему полуфабриката либо по принципу достижения в

заданном слое фронта температурных возмущений. В данной работе разделение проводили по изменению темпа нагревания, который представляет собой величину, обратную времени, за которое продукт нагрелся бы до заданной температуры, если бы нагревание происходило с постоянной скоростью, равной скорости прогрева в начальный момент. Согласно проведенным расчетам искомое значение соответствует 10 минутам нагревания.

Таблица 2 – Величина температурного прироста по периодам

Продукт	Температура в рабочей камере, °С	Температурный прирост, °С/мин			
		начальный этап		основной этап	
		Греющая среда			
		воздух	пар	воздух	пар
Форма – цилиндр					
Измельченное мясо куриной грудки без кожи	160	3,25 / 1,1	6,3 / 1,55	2,09 / 2,37	1,05 / 2,35
	200	4,0 / 1,35	6,7 / 1,85	2,23 / 2,79	1,1 / 2,76
	240	4,5 / 1,65	6,95 / 2,2	2,34 / 3,1	1,14 / 3,02
Измельченное мясо свиной лопаточной части	160	3,85 / 0,65	6,9 / 1,05	1,34 / 1,8	0,55 / 1,72
	200	4,55 / 0,85	7,25 / 1,3	1,57 / 2,38	0,62 / 2,25
	240	5,0 / 1,05	7,4 / 1,55	1,72 / 2,83	0,67 / 2,61
Форма – пластина					
Измельченное мясо куриной грудки без кожи	160	3,5 / 1,15	6,75 / 1,85	1,75 / 2,12	0,83 / 2,09
	200	4,45 / 1,45	7,0 / 2,1	1,81 / 2,51	0,86 / 2,45
	240	4,85 / 1,8	7,15 / 2,4	1,86 / 2,61	0,88 / 2,55
Измельченное мясо свиной лопаточной части	160	3,95 / 0,95	7,15 / 1,3	1,28 / 1,68	0,49 / 1,64
	200	4,75 / 1,2	7,45 / 1,5	1,44 / 2,19	0,53 / 2,13
	240	5,1 / 1,5	7,6 / 1,7	1,54 / 2,44	0,55 / 2,39

Низкие величины прироста в верхнем слое на этапе разогрева для изделий из куриной грудки объяснимы значительной влажностью и отсутствием жира, что приводит к активному движению влаги, обеспечивающей охлаждение поверхности.

В тоже время низкое влагосодержание и большое количество жирового расплава в свином фарше замедляет диффузию влаги и приводит к ускоренному нагреванию поверхности. На этапе доведения до кулинарной готовности температурный прирост в поверхностных слоях более значителен для куриного фарша, что обусловлено высокой температурой поверхности к концу этапа разогрева и влиянием расплава жира в свином фарше. Кроме того, коркообразование приводит к снижению количества испаряемой влаги.

Для осевых слоев высокие величины температурного прироста характерны для измельченного куриного мяса на всем протяжении нагревания, что объяснимо высоким влагосодержанием при отсутствии ограничителя в виде жирового расплава.

Значительный температурный прирост при нагревании в паровоздушной среде на начальном этапе связан с повышенной теплоотдачей от конденсирующегося водяного пара до момента достижения температуры поверхности выше температуры насыщения. На этапе доведения до готовности температурный прирост более высокий для воздушной среды.

Изделия в форме пластины характеризуются меньшими величинами температурного прироста по сравнению с цилиндрическими, что обусловлено особенностями конвективного нагревания тел заданной стереометрической формы.