

7 - 22

ПАРОВАРИЛЬНАЯ КАМЕРА ДЛЯ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ КОЛБАС И МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИНТЕНСИФИЦИРОВАННЫМ ТЕПЛОВЫМ РЕЖИМОМ

Александр Д. Младенов – Институт мясной промышленности, София,
Болгария

Качество готовых варено-копченых колбасных изделий, как и достигнутые экономические результаты (при соблюдении технологических и рецептурных требований) зависят прежде всего от термической обработки. Существует широко известное классическое правило: "подсушка", "обжарка - копчение", "варка", которые проводятся в пароварильных камерах.

При решении поставленных перед нами вопросов, мы исходили из реализации классических понятий цитированных выше технологических фаз. На первом месте при исследовании процессов "Подсушка" и "обжарка - копчение" наше внимание было привлечено возможностью колбасных изделий принимать воздействие теплоносителя, носящего высокий тепловой потенциал. Мы рассчитывали на психрометрический эффект, который не позволяет чрезмерный перегрев колбасной поверхности. В данном случае поверхность механически схвачена при наполнении колбасы влага испаряется сравнительно бурно. Это нам позволило с одним предварительным условием аппроксимировать процесс условно введенному понятию "Предварительная варка". С другой стороны, используя результаты исследований Фостера, Симпсона и Кимбела /4, 5/, которые говорят о том, что на влажной поверхности дыма оседает в 20 раз больше, чем на сухой, мы пришли к выводу, что первые две технологические фазы могут быть объединены в одну, которую условно мы назвали "Первичное тепловое воздействие". В данном случае имеет место предпоставка реализации экономии тепловой энергии и материала для получения дыма. Исследования Солинека /3/ показывают, что при подаче дыма с температурой выше 200°C продукт чрезмерно подсушивается и затрудняется конденсация паровой фракции дыма по поверхности колбасы. Вот почему нашей целью было создание такой

конструкции пароварильной камеры, которая реализует технологический режим, не противоречащий результатам вышеуказанных исследований.

Решением поставленной задачи является создание пароварильной камеры типа АМ-З. Такая камера в состоянии реализовать все желания технолога, связанные с тепловой обработкой варено-копченых колбасных изделий. После предварительного задания соответствующих параметров /1, 2/ началось осуществление программы и ее автоматическая реализации.

Принципы, заложенные в конструктивных и технико-технологических решениях, описанные в общих чертах, представляют собой следующие методы работы:

1. "Первичное тепловое воздействие" - начало тепловой обработки. Двускоростные циркуляционные вентиляторы, число которых равно рамам для колбас, помещающимся в камере, включаются на высокие обороты. Таким образом осуществляется обтекание около колбас пародымовой воздушной смеси со скоростью около 2 м/сек. В то же самое время подается импульс для зажигания дымогенератора. Этот процесс протекает обычно в интервале от 12 до 15 мин. Поверхность колбасы за этот период подсушивается настолько удачестворительно, чтобы капли не стекали по ней. Это может привести к образованию пятен по поверхности колбас и ухудшить их внешний вид.

Камера достигает температурного режима за тоже самое время, какое необходимо для того, чтобы дымогенератор полностью разгорелся. В этот период работает вентилятор для отработанных газов, которые выбрасываются в атмосферу. Это только часть всего количества пародымовоздушной смеси, которая циркулирует в камере. Рециркуляция, возпринятая для фазы "Первичное тепловое воздействие" достигает 90%. Высокая скорость обтекания продукта теплоносителем, в сочетании с поперечным обтеканием, способствует сравнительно высокому коэффициенту теплоотдачи.

2. "Варка" - после достижения заданной температуры процесс автоматизируется посредством перевключения циркуляционного вентилятора на низкие обороты. Останавливается вентилятор для выбрасывания отработанных газов. Закрываются клапаны, обеспечивающие коммуникацию в камере свежим воздухом, контактной смесью и выбрасыванием отработанных газов. Угасает дымогенератор. Температура в камере поддерживается на желанном уровне посредством калориферов.

Влажность (близкая к состоянию насыщенности) поддерживается посредством тактового шприцевания директного пара. Отмеривание такта воспринято с целью уменьшения расхода директного пара. Это сокращает потери конденсата, а также тепловой энергии. Предусмотрена возможность при необходимости получать директный пар непосредственно в камере посредством пульверизирования воды над калориферами. В качестве защитного перегревания продукции предусмотрена возможность орошения как продукции, так и калориферов через повторяющиеся интервалы времени.

В результате проведенных исследований принят "ПИ" закон автоматического регулирования /1, 2/. Он осуществляется с помощью электронного пульта управления и соответствующих исполняющих механизмов. Управление камерой можно производить и от центральной ЭВМ предприятия.

Предусмотренные гладкие трубные теплообменники, как и сама камера (изнутри и снаружи) сделаны из высоко легированной стали, которая разрешена для контакта с пищевыми продуктами. Носящая конструкция выполнена из черной конструкционной стали, защищенной от коррозии.

Принципиальная схема пароварильной камеры показана на фиг. 1. Полученные результаты даны в сравнении с действующими в настоящий момент у нас пароварильными камерами и показаны на фиг. 2. Отмечены температура теплоносителя и температура в центре батона колбасы. Быстрое повышение температуры в камере, а также и резкий переход с одного режима на другой, способствует быстрому протеканию процесса термической обработки по новой технологии, воспринятой для термической обработки.

Сокращенное время термической обработки, а также первоначальный тепловой удар, которому подвергаются колбасы, способствуют уменьшению весовых потерь. Последние находятся в зависимости от быстрого образования коагуляционного кольца, непосредственно под оболочкой, а также на поверхности колбасы без оболочки. Этот коагуляционный слой, хотя и совсем тонкий, увеличивает диффузационное сопротивление водяных паров. Уменьшение весовых потерь в сравнении с контрольными измерениями в среднем достигает 2% при термической обработке колбас с Ø 100 мм (табл. 1).

Сокращение термической обработки в результате новой воспринятой технологии не влияет на качество готового продукта. Это подтверждается и проведенными органолептическими исследованиями (табл. 2). Данные, указанные в таблице, не показывают достоверной разницы по исследуемым показателям. Что касается цвета готового продукта, оценка леукостатов подтверждается и спектрофотометрическими исследованиями. Там также не были открыты достоверные различия ($t_{\bar{x}} \geq 0,5$) что видно на фиг. 3.

Таблица 1
Весовые потери %, выход при тепловая
обработка колбасы тип "Хамбургски",
 $\varnothing 100$ мм

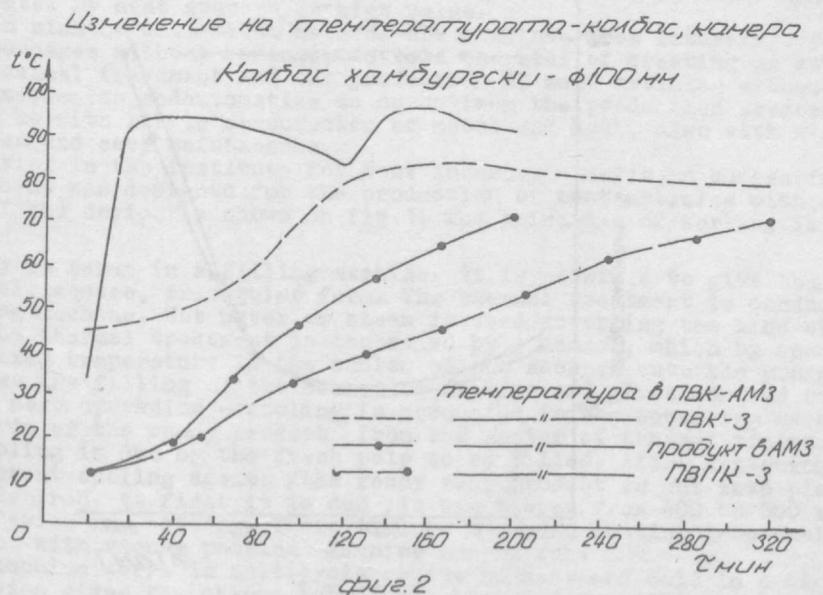
Показатели %	Терм. обработка	n	Результаты	
			\bar{x}	$\pm S_{\bar{x}}$
Потери веса	ПВК-3	12	8,3	0,89
	ПВК АМ-3	12	6,5	0,99
Выход	ПВК-3	12	111,7	1,96
	ПВК АМ-3	12	113,5	1,99
$t \bar{x} = \text{от } < 0,05 \text{ до } < 0,001$				

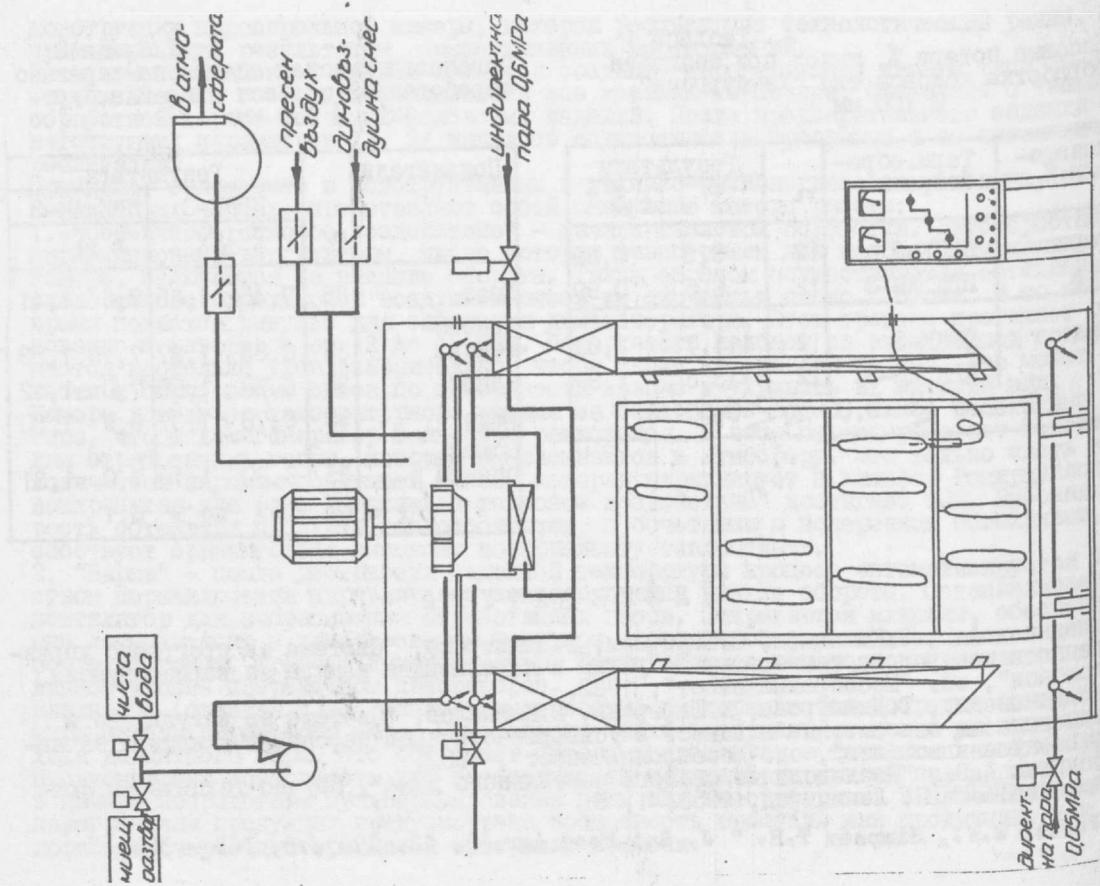
Таблица 2
Органолептическая оценка на термично
обработанной колбасы типа "Хамбург-
ски", $\varnothing 100$ мм

Показатели	n	Результаты	
		ПВК-3	ПВК АМ-3
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
Цвет	35	7,45	1,65
Консистенция	35	6,85	1,27
Запах	35	6,90	1,09
Вкус	35	6,70	1,37
Общая оценка	35	6,80	1,10
		7,0	1,31
$t \bar{x} = \text{от } 1,0 \text{ до } > 0,1$			

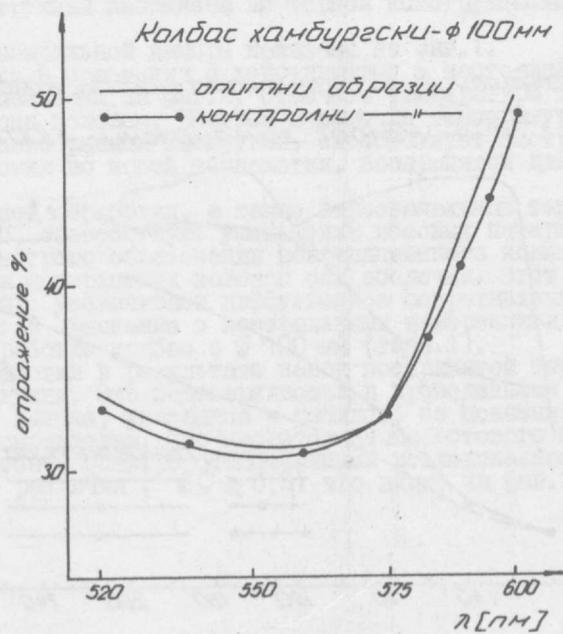
ЛИТЕРАТУРА

1. Младенов Ал., В.Кишкилов, М.Шаферски, Т.Димитрова, "Система за програмно управление и контрол на температурния режим в пароварилна камера за варено-пушени колбаси", сп. "Месопромишленост", 1982.
2. Младенов Ал., Т.Димитрова, М.Шаферски, В.Кишкилов, "Система за регулиране и отчитане на относителна влажност в усъвършенствувани пароварилни камери за варено-пушени колбаси", сп. "Месопромишленост", 1982.
3. Солинек А.В. "Исследование свойств контильного дима", Научно-технически бюллетень НИИМРП, Ленинград, 1958, 1, 5.
4. Foster W.W., Simpson T.H. " J. Sci Food Agr.", 12, 1961, 5, 363 - 374
5. Foster W.W., Simpson T.H., Campbell D. " J. Sci Food Agr ", 12, 9, 635 - 644





Спектр на отражение света



Фиг. 3