

УДК 664.923.2/.9

УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОПЧЕНЫХ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ВНЕШНЕЙ ПОДАЧЕЙ КОПТИЛЬНЫХ АРОМАТИЗАТОРОВ

Шахов С.В., Сухарев И.Н., Шубкин С.Ю.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
Воронеж, e-mail: i.suxarev@yandex.ru*

В последние годы возрос интерес исследователей к копченым изделиям, в первую очередь как к источнику белковой пищи. При этом весьма актуальна задача разработки всё новых видов оригинальных копченых продуктов. Одним из перспективных направлений в этой области является расширение ассортимента продуктов путем изменения и улучшения их вкуса, аромата и продолжительности хранения при помощи копчения продукта коптильными ароматизаторами. Поэтому для решения задач, связанных с обеспечением высокой эффективности копчения, необходима разработка установки, обеспечивающей проникновение коптильных частиц внутрь продукта, путем устранения лимитирующих факторов на их пути. Представленная установка для получения копченых мясных изделий с внешней подачей коптильных ароматизаторов полностью отвечает современным течениям развития пищевой промышленности. Разработанная конструкция установки содержит съемный дымоотвод с заслонкой, шампуры, коптильную камеру, нагревательный элемент и крышку с фиксирующими крепежами, змеевик с перфорацией, внутрь которого подается коптильная жидкость, очищенная от канцерогенных веществ, которая под действием нагревательного элемента начинает испаряться, тем самым увеличивая давление внутри коптильной камеры. Коптильные ароматизаторы подаются непосредственно на продукт в виде пара через перфорацию в змеевике, а за счет съемного теплоотражающего экрана, прикрепленного к крышке, осуществляется эффект термостатирования. В результате чего происходит улучшение качества и продолжительности хранения продукта за счет более глубокого проникновения коптильных компонентов, очищенных от канцерогенных веществ, вглубь продукта, обеспечивается совмещенный процесс кулинарной обработки и процесса копчения.

Ключевые слова: коптильные ароматизаторы, мускусная утка, избыточное давление, коптильная камера, перфорированный змеевик, эффект термостатирования.

INSTALLATION FOR RECEIVING SMOKED MEAT PRODUCTS WITH EXTERNAL SUPPLY OF KOPTILNY FRAGRANCES

Shakhov S.V., Sukharev I.N., Shubkin S.Y.

*FSBEI HE «Voronezh State University of Engineering Technologies»,
Voronezh, e-mail: i.suxarev@yandex.ru*

In recent years interest of researchers in smoked products, first of all, as to a source of proteinaceous food increased. Thus the problem of development all of new types of original smoked products is very actual. One of the perspective directions in this area is expansion of the range of a product, by change and improvement of their taste, aroma and duration of storage by means of smoking of a product by koptilny fragrances. Therefore development of the installation providing penetration the koptilnykh of particles in a product by elimination of the limiting factors on their way is necessary for the solution of the tasks connected with ensuring high efficiency of smoking. The presented installation for receiving smoked meat products with external giving the koptilnykh of fragrances completely answers the modern trends of development of the food industry. The developed design of installation contains a removable fumes disposal group with the gate, a skewer, the koptilny camera, a heating element and a cover with the fixing krepezh, a coil with perforation in which the koptilny liquid cleared from the kantseragenykh of substances which under the influence of a heating element starts evaporating moves and by that increasing pressure in the koptilny camera. Koptilny fragrances move directly on a product in the form of steam through perforation in a coil, and at the expense of the removable heatreflecting screen attached to a cover the effect of a termostatirovaniye is carried out. Therefore there is an improvement of quality and duration of storage of a product due to deeper penetration the koptilnykh of the components cleared of cancerogenic substances, deep into a product the combined process of culinary processing and process of smoking is provided.

Keywords: koptilny fragrances, a musky duck, excessive pressure, the koptilny camera, the punched coil, effect of a termostatirovaniye

Интенсивность копчения пищевых продуктов зависит от движущей силы осаждения и осуществляется под действием броуновского движения, тяжести, центробежной и радиометрической сил, давления или разряжения, наложения электростатического поля высокого напряжения и т.п. Кроме того, существенное влияние на процесс оказывают величина напряжения на коронирующих электродах, размер частиц коптильных компонентов, скорость движения среды в коптильной камере,

температура генерации среды, продолжительность обработки и свойства продукта.

Каждый из известных типов копчения имеет свои достоинства и недостатки. В качестве основных критериев для их сравнительной оценки можно рассматривать энергетическую эффективность, продолжительность процесса и, конечно же, качественные показатели готовой продукции, включающие в себя органолептическую оценку, а также содержание канцерогенных веществ.

Таблица 1

Сравнительные характеристики различных видов копчения

Параметр	Единица измерения	Электро-копчение	Дымное копчение (холодное)	Бездымное копчение (препарат «Русский дым»)	Копчение под давлением
Энергозатраты	кДж/кг	0,5...2,6	130...310	0,3...2,2	0,7...2,3
Продолжительность процесса	ч	0,2...0,5	6...8	1...2	0,2...1
Срок хранения готового продукта	сут.	30	35	24	32
Содержание крезола	мг/кг	5...10	23...51	74...86	7...15

Исторически сложилось, что пищевые продукты коптили при атмосферном давлении в течение длительных периодов времени.

Одним из направлений интенсификации процесса насыщения ароматом дыма и улучшения диффузионных процессов является использование повышенного или пониженного (разряжения) давления, а также их чередования, т.е. осциллирующих режимов обработки пищевых сред.

Таким образом, существует необходимость в технике для копчения, которая работает при давлении меньшем, чем атмосферное. Кроме того, существует необходимость в технике, которая коптит продукты под давлением с отдельными регуляторами температуры, давления и концентрации дыма, и дым, который не разрушает компоненты устройства.

Известно устройство для копчения под давлением, в котором возможно отдельное регулирование температуры, давления и концентрации дыма внутри корпуса. Внешний генератор дыма создает дым, который затем закачивается в корпус, тем самым заполняя его дымом и создавая давление. Клапан сброса давления предусмотрен для контроля давления внутри корпуса. При помощи пламени, которое подогревает воздух в трубе, проходящей через корпус, можно управлять температурой внутри корпуса без изменения концентрации дыма.

К несомненным преимуществам приготовления мяса под давлением относятся:

- более насыщенный и ярко выраженный аромат дыма;
- сохранение влаги, что в свою очередь положительно влияет на вкусовые качества продукции;
- обеспечение более мягкой и нежной консистенции продукта.

Материалы и методы исследования

На рисунке представлен общий вид установки для получения копченых мясных изделий с внешней подачей копильных ароматизаторов.

Установка для получения копченых мясных изделий с внешней подачей копильных ароматизаторов содержит копильную камеру 1, установленную на съемные ножки 17 для удобства транспортировки, систему отвода конденсата веществ в виде влаги и пара через съемный дымоотвод 2, нагревательный элемент 3, расположенный непосредственно в копильной камере 1, выполненный с возможностью регулирования температурных режимов со встроенным терморегулятором 10, и змеевик 4 с перфорацией 5. В змеевик 4 подается копильная жидкость.

В копильной камере 1 установлен змеевик 4 с перфорацией 5, в которую наливаются копильные ароматизаторы, которые под действием нагревательного элемента 3 испаряются и в виде пара поступают непосредственно к продукту копчения 6, который нанизан на шампуры 7, размещенные на каркасе 8 в пазах 11 для фиксации шампуров 7.

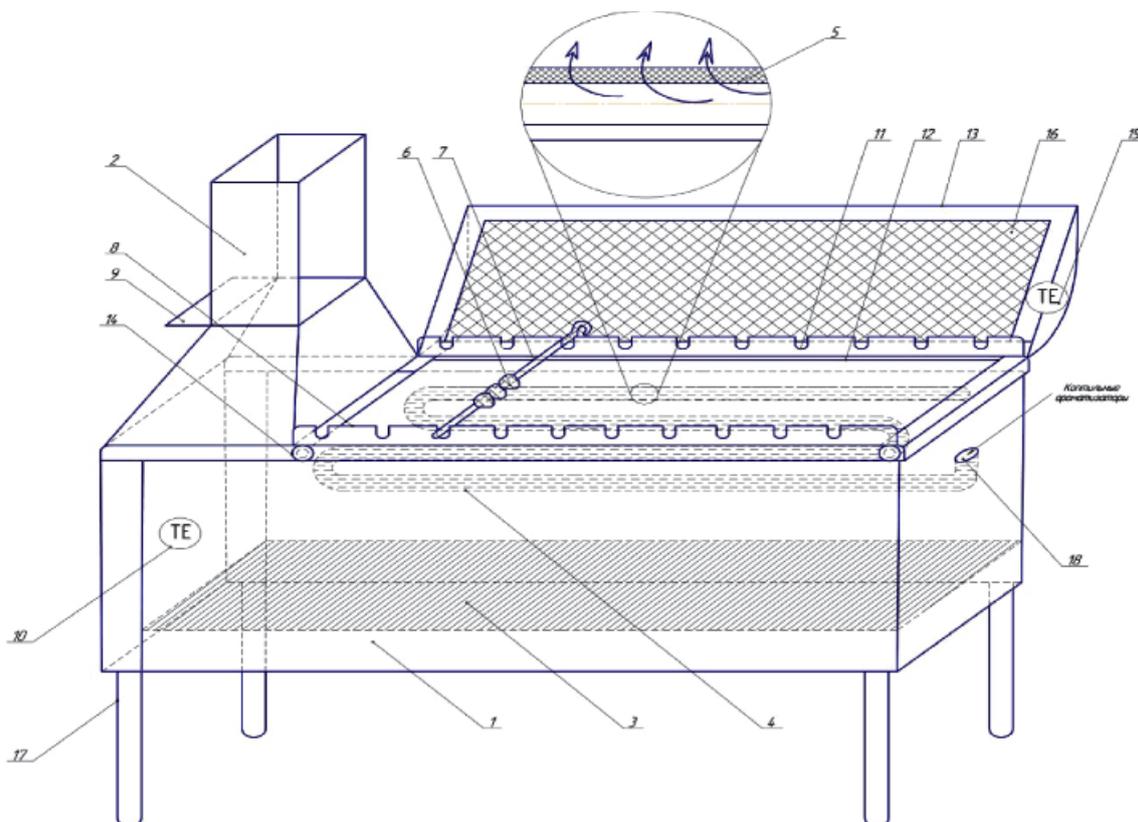
После завершения процесса копчения под шампурами 7 устанавливается съемный лоток 12, чтобы жир и конденсирующиеся вещества не загрязняли перфорированный змеевик 4 и нагревательный элемент 3.

Копильная камера 1 снабжена крышкой 13 со средствами её фиксации 14 и встроенным терморегулятором 15, предназначенным для контроля температуры.

В крышке 13 установлен съемный теплоотражающий экран 16, образующий термостат, который дополнительно создает условия для более быстрого и равномерного приготовления сочного продукта 6.

Установка для копчения мясных изделий с внешней подачей копильных ароматизаторов работает следующим образом.

Сначала нанизывается продукт 6 на шампуры 7, затем включается нагревательный элемент 3 для прогрева установки до температуры 180–190 °С при помощи терморегулятора 10. После чего продукт 6, нанизанный на шампуры 7, располагается на каркасе 8 в пазах 11 для шампуров 7. После чего на копильную камеру 1 в специальные пазы устанавливается съемный дымоотвод 2 и происходит удаление свободной влаги в течение 5–10 минут, после чего температуру снижают до 110–120 °С и закрывают заслонку 9 для повышения давления в копильной камере 1. После этого копильная камера 1 накрывается крышкой 13 и фиксируется с помощью фиксаторов крышки 14. Под крышкой 13 располагается теплоотражающий экран 16, который создает эффект термостатирования, и через патрубок 18 в змеевик 4 подается копильный ароматизатор.



Установка для получения копченых мясных изделий с внешней подачей коптильных ароматизаторов

В змеевике 4 под действием температуры происходит испарение коптильного ароматизатора, и коптильный пар через перфорацию 5 проникает непосредственно к продукту 6 и начинает пронизывать продукт, ослабляя силы взаимодействия между молекулами в местах попадания. Давление в местах столкновений оказывается выше давления окружающей среды, и чем выше скорость испарения, тем выше разница давления на границе раздела фаз и в среде, при этом увеличивается общее давление среды, следовательно, возрастает значение конвективного тепло- и массопереноса. При этом удаляемая влага из продукта 6 отводится через съемный дымоотвод 2.

Для более равномерного копчения продукта 6 рекомендуется как можно чаще переворачивать шампуры 7.

За счет испарения коптильных ароматизаторов молекулы пара осаждаются на поверхность продукта 6, в результате чего повышается давление в зоне копчения коптильной камеры 1, что приводит к фильтрации пара через продукт, обеспечивающей равномерное их распределение по толщине продукта и более интенсивное копчение. Отработанный пар коптильных ароматизаторов, прошедший через продукт 6, отводится из коптильной камеры 1 через съемный дымоотвод 2.

После достижения полной кулинарной готовности продукта 6 отключается сначала нагревательный элемент 3 и открывается заслонка 9, потом открывается крышка 13 с теплоотражающим экраном 16

и ставится съемный лоток под шампуры 7 с готовой продукцией для стекания конденсата и предотвращения загрязнения змеевика 3 с перфорацией 5 и нагревательного элемента 3.

В качестве мясного продукта для проведения исследования использовали мускусную утку. Способ копчения осуществляли на экспериментальной установке представленной на рисунке.

Исходный продукт, предварительно замаринованный, нанизывается на шампуры и размещается в пазы на коптильной камере, где происходило его копчение под давлением при температуре 110°C. Коптильные ароматизаторы подавали в виде пара через перфорированный змеевик.

Полная кулинарная готовность продукта достигается в течение 20 минут за счет использования повышенного давления и создания термостатического эффекта.

Результаты исследования и их обсуждение

Полученный копченый продукт полностью удовлетворяет всем нормативным требованиям, предъявляемым к данной продукции.

Как видно из табл. 2, приведенные результаты показывают высокую пищевую ценность продукта, а также достаточно малые потери влаги, свидетельствующие о высоких органолептических показателях.

Таблица 2

Химический состав мяса мускусной утки в сыром и копченном виде

Наименование сырья	Массовая доля, %				Соотношение жир:белок	Энергетическая ценность 100 г продукта	
	влаги	белка	жира	зола		ккал	кДж
В сыром виде							
Бедренные мышцы	77,19	15,45	5,67	1,69	1:2,7	112,91	472,71
Грудные мышцы	73,26	16,89	9,4	0,45	1:1,8	152,16	637,09
В готовом продукте							
Бедренные мышцы	67,26	29,21	2,65	0,88	1:11,1	140,69	589,07
Грудные мышцы	72,43	20,39	3,24	3,94	1:6,3	110,72	463,58

Таким образом, установка для получения копченых мясных изделий с внешней подачей коптильных ароматизаторов имеет следующие преимущества:

- повышает качество и интенсификацию процесса приготовления пищевых продуктов;
- увеличивает длительность хранения готовой продукции;
- обеспечивает равномерное распределение коптильных веществ по всей толщине продукта;
- повышает скорость осаждения коптильных ароматизаторов;
- совмещает процесс кулинарной обработки и процесс копчения.

Список литературы

1. Антипов С.Т., Шахов С.В., Китаев С.Ю. Модернизация дымогенератора установки для копчения и термической обработки рыбных продуктов // Прогрессивные технологические процессы обработки рыбы и морепродуктов: межвуз. сб. науч. тр. – Калининград: Калининградский гос. технич. унив., 2002. – С. 41–44.
2. Антипов С.Т., Шахов С.В., Мальцева О.В., Картавый А.Г. Установка дымогенерации в среде инертного газа для копчения продуктов питания // Техника и оборудование для села. – 2011. – № 4. – С. 31–32.
3. Горбатков С.А., Кувалдин А.Б., Минеев В.Е., Жуковский В.Е. Химические аппараты с индукционным обогревом. – М.: Химия, 1985. – 176 с.
4. Гордон Л.В., Скворцов С.О., Лисов В.И. Технология и оборудование лесохимических производств. – М.: Лесная промышленность, 1988. – 360 с.
5. Кольцов И.С., Ткачев О.А., Шахов С.В., Сухарев И.Н., Шубкин С.Ю. Разработка лабораторной установки для насыщения продуктов ароматом дыма в осциллирующих режимах // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5 (часть 1). – С. 163–164.

6. Мальцева О.В., Китаев С.Ю. Использование индуктивного подвода энергии при дымогенерации // Материалы XLVII отчет. науч. конф. / Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, 2008. – Ч. 2. – С. 42.

7. Мезенова О.Я. Научные основы и технология производства копченых продуктов. – Калининград: КГТУ, 1997. – 132 с.

8. Павлов Н.А. Инженерные тепловые расчеты индукционных нагревателей. – М.: Энергия, 1978. – 120 с.

References

1. Antipov S.T., Shahov S.V., Kitaev S.Ju. Modernizacija dymogeneratora ustanovki dlja kopchenija i termicheskoj obrabotki rybnyh produktov // Progressivnye tehnologicheskie processy obrabotki ryby i moreproduktov: mezhvuz. sb. nauch. tr. Kaliningrad: Kaliningradskij gos. tehnič. univ., 2002. pp. 41–44.
2. Antipov S.T., Shahov S.V., Malceva O.V., Kartavyj A.G. Ustanovka dymogeneracii v srede inertnogo gaza dlja kopchenija produktov pitaniija // Tehnika i oborudovanie dlja sela. 2011. no. 4. pp. 31–32.
3. Gorbatkov S.A., Kuvaldin A.B., Mineev V.E., Zhukovskij V.E. Himicheskie apparaty s indukcionnym obogrevom. M.: Himija, 1985. 176 p.
4. Gordon L.V., Skvorcov S.O., Lisov V.I. Tehnologija i oborudovanie lesohimicheskikh proizvodstv. M.: Lesnaja promyshlennost, 1988. 360 p.
5. Kolcov I.S., Tkachev O.A., Shahov S.V., Suharev I.N., Shubkin S.Ju. Razrabotka laboratornoj ustanovki dlja насыщения продуктов ароматом дыма в осциллирующих режимах // Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2014. no. 5 (chast 1). pp. 163–164.
6. Malceva O.V., Kitaev S.Ju. Ispolzovanie induktivnogo podvoda jenergii pri dymogeneracii // Materialy XLVII otchet. nauch. konf. / Voronezh. gos. tehnol. akad. Voronezh, 2008. Ch. 2. pp. 42.
7. Mezenova O.Ja. Nauchnye osnovy i tehnologija proizvodstva kopchenyhproduktov. Kaliningrad: KGTU, 1997. 132 p.
8. Pavlov N.A. Inzhenernye teplovye raschety indukcionnyh nagrevatelej. M.: Jenergija, 1978. 120 s. Energy, 1978 120 p.