

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОПТИЛЬНОГО ДЫМА

Фудин К.П.

В работе представлено устройство для получения дыма, которое позволяет вырабатывать дым при производстве пищевой продукции холодного и горячего копчения из рыбы различных видов, а также мяса, колбас, сыра, птицы, дичи в индивидуальных фермерских хозяйствах.

Ключевые слова: дым, фрикционный дымогенератор, копчение, пиролиз, трение.

Введение

При производстве продуктов часто применяется такой перспективный способ обработки, как холодное копчение.

Для увеличения выпуска продукции холодного копчения необходимо разрабатывать новые технологии, которые позволят улучшить качество продуктов за счет повышения их безопасности; снизить себестоимость продукции путем уменьшения расхода сырья и энергии; повысить уровень механизации технологических процессов [1, 4, 7].

Важным направлением совершенствования процесса холодного копчения является обоснование режимов копчения с целью расширения ассортимента и снижения себестоимости выпускаемой продукции. Особенно важно для получения продуктов высокого качества соблюдение рационального тепловлажностного и гидродинамического режимов, определяемого конструкцией коптильной камеры и расположением в ней продукта, составом коптильного дыма и т.д. В связи с этим разработка технических средств для получения высококачественного коптильного агента является актуальной задачей, имеющей важное теоретическое и прикладное значение [3, 6].

Целью работы являлась разработка устройства для получения дыма, которое позволяет вырабатывать дым при производстве пищевой продукции холодного и горячего копчения.

Копчение – это способ обработки предварительно посоленных продуктов органическими компонентами, образующимися при неполном сгорании (пиролизе) древесины. В результате продукт приобретает специфические цвет, вкус и запах, а при холодном копчении – антиокислительные и антимикробные свойства, что делает его пригодным в пищу без дополнительной кулинарной обработки [5, 10].

Коптильни традиционно используют дым горящих опилок твердых пород дерева или тлеющих бревен, но технический прогресс вносит свои коррективы, и теперь методы современного копчения предполагают тление опилок, образование дыма паром и образования дыма трением.

Образование дыма тлением в современных коптильнях происходит в специальных генераторах

дыма с зажиганием газом, электричеством [4, 6, 8] или инфракрасным излучением [9]. Это позволяет лучше контролировать количество и температуру производимого дыма. Образование дыма провоцирует разбрызгиваемая вода, кроме того она улучшает качество дыма, вымывая из него нежелательные субстанции. Дым необходимого состава получается при термальном разложении опилок при температуре 240-400°C.

Образование дыма паром происходит при выпуске перегретого пара (300°C) в слой компактно сложенных опилок, что провоцирует термальную деструкцию. При таком способе не требуется дымохода так как частицы дыма оседают конденсирующимся паром.

Образование дыма трением – это пиролиз древесины при температуре 300-400°C в результате трения спрессованного дерева о быстро вращающийся стальной барабан. Продукт – легкий ароматный дым, содержащий малое количество смол. Качество и количество дыма регулируется изменением скорости и времени вращения барабана.

Согласно результатам исследований [2], оптимальным, с точки зрения качества получаемого дыма, является температурный интервал 250-300°C. В этом случае образуется дым с высокими технологическими свойствами, содержащий до 20% органических соединений к сухой массе древесины. При более низких температурах дым не обладает необходимыми функциональными свойствами.

Количество и содержание вредных веществ типа ПАУ (полициклические ароматические углеводы: антрацен, фенантрен, флуоратен), формальдегида, метанола, нитрозаминов, в коптильном дыме в первую очередь определяется типом используемого дымогенератора. В свежих продуктах нитрозосоединения содержатся в незначительных количествах, за исключением тех случаев, когда эти продукты изготовлены с нарушением технологических режимов и из сырья с высоким исходным уровнем предшественников реакций нитрозинования [11, 12]. Снижение содержания ПАУ в рабочей коптильной среде можно достичь при помощи фрикционного дымогенератора [2, 5].

Теоретические и практические исследования показали [5], что качество дыма, полученного для копчения таким способом значительно лучше, чем

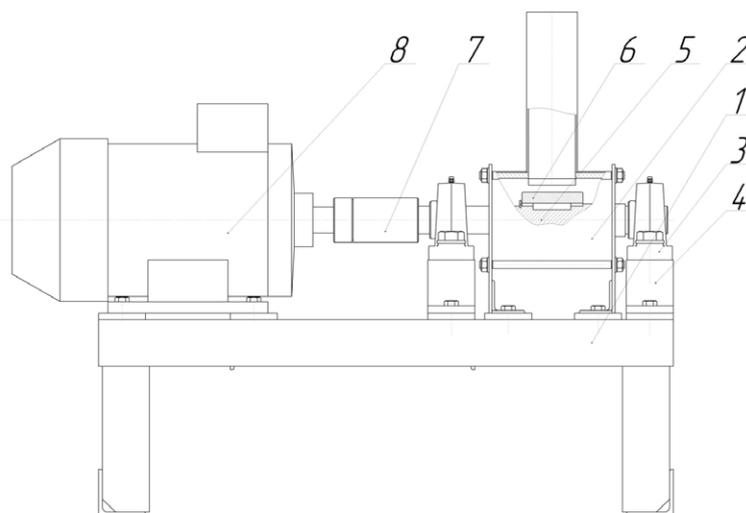


Рис. 1. Общий вид дымогенератора: 1 – основание; 2 – корпус; 3 – подшипники; 4 – подставки для подшипников; 5 – вал; 6 – фрикционный диск; 7 – муфта; 8 – электродвигатель

полученного способом сжигания древесных отходов:

- цвет, вкус и запах продуктов, обработанных дымом из фрикционного дымогенератора заметно приятнее;
- существенно снижается себестоимость продукции в связи с уменьшением затрат на оборудование;
- поскольку нет процесса горения, отсутствует образование смол, карбонильных и фенольных соединений, вредных для здоровья.

Фрикционный дымогенератор предназначен для выработки дыма при производстве пищевой продукции холодного и горячего копчения из рыбы различных видов, а также мяса, колбас, сыра, птицы, дичи в индивидуальных фермерских и государственных хозяйствах.

Результаты и их обсуждение

На кафедре «Пищевые производства» Пензенского ГТУ разработан дымогенератор содержащий корпус (рис. 1) в котором размещен вал с фрикционным диском, патрубок для отвода дыма, электродвигатель, направляющий патрубок, служащий для удержания бруса в вертикальном положении, ванну с водой для приема золы, патрубок для подвода воды, патрубок для подвода воздуха, форсунки для подвода охлаждающей воды, термопару для измерения температуры в зоне пиролиза.

Механизм подачи деревянного бруска на диск может осуществляться противовесом или пружиной, при правильной регулировке усилия подачи перегрева бруска не происходит. Привести фактические данные по величине рекомендуемых параметров точно невозможно, они зависят от ряда факторов:

- плотности и влажности применяемой древесины;
- скорости вращения фрикционного диска;

- его диаметра;
- усилия прижима деревянной заготовки к поверхности диска.

Работа дымогенератора осуществляется в следующей последовательности. Деревянный брусок устанавливают в направляющий патрубок корпуса и прижимают грузом к рабочей поверхности вращающегося фрикционного диска. В результате трения деревянного бруска о рабочую поверхность диска температура в зоне трения повышается, достигает 240-400°C, при этом происходит пиролиз. Для образования дыма в зону пиролиза через форсунки подается вода. Густоту дыма регулируют путем изменения величины груза.

Продукты пиролиза – зола через срединную прорезь в рабочей камере удаляется в водяную ванну, расположенную в нижней части корпуса дымогенератора и выводится проточной водой. Полученный дым выводится по патрубку вместе с воздухом который подается в корпус. Автоматизация процесса осуществляется с помощью термопары запаиваемой в рабочую камеру на глубину 0,5 мм от внутренней поверхности рабочей камеры в зоне срединной прорези (зона пиролиза). Повышение температуры в зоне пиролиза выше 400°C вызывает срабатывание электронного устройства и снижение скорости вращения фрикционного диска уменьшая энергию выделяемую в зоне трения и уменьшая температуру образования дыма.

Выводы

Разрабатываемое устройство для получения дыма, позволит вырабатывать дым при производстве пищевой продукции холодного и горячего копчения из рыбы различных видов, а также мяса, колбас, сыра, птицы, дичи в индивидуальных фермерских хозяйствах.

Список литературы

- [1] Дипломное проектирование по технологии производства и переработки продукции животноводства /А.А. Курочкин, В.Ф. Зубриянов, В.В. Ляшенко и др. // Пенза, 2001. – 343 с.
- [2] Курко В.И. Методы исследования процесса копчения и копченых продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1977. 191 с.
- [3] Курочкин, А.А. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств /А.А. Курочкин, В.М. Зимняков. Под ред. А.А. Курочкина. – М.: КолосС, 2006. – 320 с.
- [4] Курочкин А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства. – М.: КолосС, 2010. – 503 с.
- [5] Мезенова О.Я., Ким И.Н., Бредихин С.А. Производство копченых пищевых продуктов. М.: «Колос», 2000. 208 с.
- [6] Оборудование перерабатывающих производств / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, В.М. Зимняков, П.К. Воронина. М.: ИНФРА-М, 2015. – 363 с.
- [7] Основы проектирования и строительства перерабатывающих предприятий /А.С. Гордеев, А.И. Завражнов, А.А. Курочкин и др. Под ред. А.И. Завражного. – М.: Агроконсалт, 2002. – 492 с.
- [8] Пат. 2146453 РФ А23В4/052. Способ получения дыма и установка для его осуществления /Антипова Л. В., Архипенко А. А., Шахов С. В.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Воронеж. гос. технол. акад. N 98122338/13; заявл. 11.12.1998 ; опубл. 20.03.2000.
- [9] Пат. 2171033 РФ А23В4/052. Способ получения копильного дыма и устройство для его осуществления. /Ершов А. М., Шокина Ю. В.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Мурманский государственный технический университет. N2000100762/13: заявл. 10.01.2000, опубл. 27.07.2001.
- [10] Техническое и технологическое обеспечение малых предприятий и кооперативов по переработке сельскохозяйственной продукции: монография /В.А. Авроров, А.А. Курочкин, Н.Д. Тутов [и др.]. Старый Оскол: ТНТ, 2017. – 436 с.
- [11] Фролов Д.И. Безопасность продовольственного сырья : Учебно-методическое пособие. Пенза: Пензенский государственный технологический университет, 2015. 174 с.
- [12] Фролов Д.И. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. Лабораторный практикум : Учебно-методическое пособие. Пенза: ПГТА, 2012. 92 с.

DEVELOPMENT OF A DEVICE FOR OBTAINING SMOKE FUME

Fudin K.P.

The paper presents a device for producing smoke, which allows to produce smoke in the production of food products of cold and hot smoked fish of different species, as well as meat, sausages, cheese, poultry, game in individual farms and state farms.

Keywords: *smoke, friction smoke generator, smoking, pyrolysis, friction.*

References

- [1] Diplomnoe proektirovanie po tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktsii zhivotnovodstva /A.A. Kurochkin, V.F. Zubriyanov, V.V. Lyashenko i dr. // Penza, 2001. – 343 p.
- [2] Kurko V.I. Metody issledovaniya protsessa kopcheniya i kopchenykh produktov. M.: Pishchevaya promyshlennost', 1977. 191 p/
- [3] Kurochkin, A.A. Osnovy rascheta i konstruirovaniya mashin i apparatov pererabatyvayushchikh proizvodstv /A.A. Kurochkin, V.M. Zimnyakov. Pod red. A.A. Kurochkina. – M.: KolosS, 2006. – 320 p.
- [4] Kurochkin A.A. Tekhnologicheskoe oborudovanie dlya pererabotki produktsii zhivotnovodstva. – M.: KolosS, 2010. – 503 p/
- [5] Mezenova O.Ya., Kim I.N., Bredikhin S.A. Proizvodstvo kopchenykh pishchevykh produktov. M.: «Kolos», 2000. 208 p.
- [6] Oborudovanie pererabatyvayushchikh proizvodstv /A.A. Kurochkin, G.V. Shaburova, V.M. Zimnyakov, P.K. Voronina. M.: INFRA-M, 2015. – 363 p.
- [7] Osnovy proektirovaniya i stroitel'stva pererabatyvayushchikh predpriyatii /A.S. Gordeev, A.I. Zavrazhnogo, A.A. Kurochkin i dr. Pod red. A.I. Zavrazhnogo. – M.: Agrokonsalt, 2002. – 492 p.
- [8] Pat. 2146453 RF A23V4/052. Sposob polucheniya dyma i ustanovka dlya ego osushchestvleniya /Antipova L. V., Arkhipenko A. A., Shakhov S. V.; zayavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO Voronezh. gos. tekhnol. akad. N 98122338/13; zayavl. 11.12.1998 ; opubl. 20.03.2000.

- [9] Pat. 2171033 RF A23V4/052. Sposob polucheniya koptil'nogo dyma i ustroistvo dlya ego osushchestvleniya. /Ershov A. M., Shokina Yu. V.; zayavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO Murmanskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet. N2000100762/13: zayavl. 10.01.2000, opubl. 27.07.2001.
- [10] Tekhnicheskoe i tekhnologicheskoe obespechenie mal'kh predpriyatii i kooperativov po pererabotke sel'skokhozyaistvennoi produktsii: monografiya /V.A. Avrorov, A.A. Kurochkin, N.D. Tutov [i dr.]. Saryi Oskol: TNT, 2017. – 436 p.
- [11] Frolov D.I. Bezopasnost' prodovol'stvennogo syr'ya : Uchebno-metodicheskoe posobie. Penza: Penzenskii gosudarstvennyi tekhnologicheskii universitet, 2015. 174 p.
- [12] Frolov D.I. Bezopasnost' prodovol'stvennogo syr'ya i produktov pitaniya. Laboratornyi praktikum : Uchebno-metodicheskoe posobie. Penza: PGTA, 2012. 92 p.