

УДК 663.97/98

ББК 36.98

М-63

Миргородская Алла Гайкасовна, кандидат технических наук, заведующая лабораторией технологии производства табачных изделий Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»; 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 42, e-mail: mirgorodskaya-alla@mail.ru;

Шкидюк Марина Владимировна, старший научный сотрудник лаборатории технологии производства табачных изделий Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 42, e-mail: tabak.technolog@rambler.ru.

Матюхина Наталья Николаевна, научный сотрудник лаборатории технологии производства табачных изделий федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 42, e-mail: tabak.technolog@rambler.ru;

МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МИРОВОГО И РОССИЙСКОГО РЫНКА ЭЛЕКТРОННЫХ КУРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

(рецензирована)

В результате проведенного мониторинга мирового и российского рынка электронных курительных систем были исследованы различные виды электронных курительных систем, проведена классификация и разработана методика определения влажного конденсата, образующегося при прокуривании ЭКС. Получены экспериментальные данные компонентного состава влажного конденсата.

Ключевые слова: табачный продукт "пониженного риска", электронные системы доставки никотина, электронные сигареты, электронные курительные системы, электронные системы подачи никотина, табак нагреваемый, токсичность табачного продукта.

Mirgorodskaya Alla Gaykasovna, Candidate of Technical Sciences, head of the Laboratory of technology of tobacco production of FSBSI "All-Russian Research Institute for tobacco and tobacco products", 350072, Krasnodar, 42 Moscow Str., e-mail: mirgorodskaya-alla@mail.ru;

Shkidyuk Marina Vladimirovna, a senior researcher of the Laboratory of technology of tobacco production of FSBSI "All-Russian Research Institute for tobacco and tobacco products", 350072, Krasnodar, 42 Moscow Str., e-mail: tabak.technolog@rambler.ru;

Matyukhina Natalia Nikolaevna, a researcher of the Laboratory of technology of tobacco production of FSBSI "All-Russian Research Institute for tobacco and tobacco products", 350072, Krasnodar, 42 Moscow Str., e-mail: tabak.technolog@rambler.ru.

MONITORING RESEARCH OF THE GLOBAL AND RUSSIAN ELECTRONIC SMOKING SYSTEMS MARKET

(Reviewed)

As a result of the monitoring of the global and Russian electronic smoking systems market various types of smoking electronic systems have been investigated and classified, method for determining the wet condensate produced when smoking ESS has been determined. Experimental data on the component composition of wet condensate have been obtained.

Keywords: "low risk" tobacco product, electronic nicotine delivery systems, electronic cigarettes, e-smoking systems, heated tobacco, tobacco product toxicity.

В современных условиях деятельность российской табачной индустрии направлена на разработку и продвижение на рынок табачных продуктов, которые предлагаются потребителю как альтернатива традиционным сигаретам. Одним из представителей новых видов высокотехнологичных продуктов является «электронная сигарета», которую позиционируют как продукт "пониженного риска".

В первом патенте на изобретение, датированное 1963 г., указано название «электронная сигарета», новый продукт внешне был стилизован под традиционную сигарету. В 2003 г., на основании изобретений запатентованных в Китае, в Beijing SBT RUYAN Technology Development Company Limited разработана и выпущена первая электронная модель для имитации процесса курения сигареты [1].

Рынок электронных сигарет стремительно развивается и современные образцы по внешнему виду далеки от вида классической сигареты. На табачном рынке представлены несколько поколений «электронных сигарет», которые отличаются внешним видом, конструкцией и содержимым картриджа. Общим принципом любой конструкции является наличие испарителя – атомайзера, преобразующего заправляемую жидкость в пар и батареи, подающей электрический ток на атомайзер.

На конференции четвертой сессии Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака 15-20 ноября 2010 г. дано общее определение данных продуктов – электронные системы подачи никотина (ЭСПН). ЭСПН предназначены для обеспечения доставки никотина в дыхательную систему и включает продукты, содержащие производные от табака, но в которых табак не является необходимым для употребления [2].

На конференции пятой сессии Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака (FCTC/COP/5/12), предложено разделение электронных систем подачи никотина (ЭСПН) на следующие категории [3]:

- с табаком / без табака;
- многоразового использования (с капсулами) / одноразовые;
- на батареях / заряжаемые.

Мониторинг современного состояния мирового и российского рынка электронных курительных систем, проведенный в лаборатории технологии производства табачных изделий ФГБНУ ВНИИТТИ, позволил установить основные тенденции потребительского рынка современных ЭСПН. Можно отметить три основные группы потребительских продуктов:

- электронные курительные устройства одноразового использования (полностью готовые к употреблению);
- электронные курительные устройства многоразового применения;
- жидкости для электронных курительных устройств.

Существуют различные виды электронных систем подачи никотина многоразового использования: изделия с нагреваемым табаком (ЭСНТ), с экстрактами табака, с никотином и экстрактами табака, с никотином, без никотина и без табака. Предположительно, к 2025 г. продажи таких продуктов, как IQOS (Philip Morris International), Ploom (Japan Tobacco International) и продукция e-Voke (British American Tobacco) вырастут в объеме 30-35 % всего сигаретного рынка.

Изделие из табака нагреваемого (ЭСНТ) – изделие, частично или полностью изготовленное из табачного сырья, приготовленного таким образом, чтобы использовать для потребления путем вдыхания аэрозоля, выделяемого при нагревании табака интегрированным источником тепла без возникновения процесса горения или тления табака. ЭСНТ состоит из нескольких элементов: табак нагреваемый, нетабачные материалы и интегрированный источник тепла. На российском рынке присутствуют различные виды ЭСНТ: нагреваемая табачная палочка (стик), нагреваемая табачная палочка (стик) с угольным нагревательным элементом и нагреваемая табачная капсула.

В России, как и за рубежом, не проводились глубокие научные исследования всех групп ЭСПН, отсутствует нормативно-правовая база потребления и нормативы показателей безопасности.

Цель исследования заключается в разработке методов определения токсичных компонентов электронных курительных систем (ЭСПН) и получении экспериментальных данных для объективной оценки уровня показателей токсичности продукта.

Задачами исследования, проводимого в лаборатории технологии производства табачных изделий в этом году, является сбор и обобщение информации о существующих электронных курительных системах и методах определения уровня токсичности данного продукта.

Объектом исследования, проводимого в 2016 г., служили электронные сигареты одноразового использования, прошедшие сертификацию в РФ и имеющие международные сертификаты качества и соответствия:

- электронные сигареты PONS различной конструкции и с различным содержанием никотина в жидкости картриджа, в т.ч. электронный персональный испаритель «PONS Classic»;
- электронные антитабачные устройства ТМ «LUXLITE» с различным содержанием никотина и ароматизатора.

Физические параметры исследуемых электронных курительных устройств (ЭКУ) одноразового использования представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика физических параметров электронных курительных устройств одноразового использования

Показатель	Значение
Диаметр, мм	9-10
Длина, мм	84-155
Масса, г	10-35
Содержание никотина в жидкости картриджа, %	
высокое	1,8-2,4
среднее	1,2-1,7
низкое	0,6-1,1
отсутствие	0

Все одноразовые курительные устройства (ЭКУ-О) имеют идентичные конструкции: пластиковый или металлический корпус; датчик затяжки; индикатор работы устройства; элемент питания разового использования; блок управления и индикации; картридж с пористым материалом, пропитанным жидкостью; испаритель, представляющий собой нихромовую или фехрелевую спираль; стекловолокну; торцевые заглушки [4].

Работает курительное устройство (ЭКУ-О) следующим образом: в момент затяжки срабатывает датчик, который активизирует работу электронной системы. Воздух проходит через содержимое картриджа (с табаком или жидкостью) и превращается в пар. Основное отличие – температура образования пара электронной сигареты ниже, чем при прокуривании традиционной, при этом не образуются смолы и канцерогенные вещества, характерные для горения табака.

Компонентный состав жидкости для испарения ЭКУ-О, в основном, стандартный: пропиленгликоль, глицерин, ароматизаторы, вода и никотин (для никотиносодержащего продукта).

В России законодательно регламентированы показатели токсичности дыма традиционных сигарет: смола, монооксид углерода и никотин.

Смола – это безникотиновый сухой конденсат, то есть сумма веществ твердо-жидкой фазы дыма за вычетом никотина и воды. Установлено, что в аэрозоле электронных сигарет основные

слагаемые – пропиленгликоль и глицерин, поэтому называть смолой безникотиновый сухой конденсат, который образуется после прокуривания, было бы некорректным.

Монооксид углерода – продукт термического разложения органического вещества, в сигаретах образуется при температурах свыше 300°C, в газовой фазе аэрозоля электронных курительных систем его наличие не выявлено.

Одним из основных веществ, оказывающим физиологический эффект на потребителя и вызывающим привыкание, является никотин, содержащийся в жидкости электронных сигарет и переходящий в аэрозоль.

В процессе исследований использовали стандартизованные методики, общепринятые для табачных изделий, т.к. специализированных международных методик крайне мало, В настоящее время разработана методика CORESTA по прокуриванию электронных сигарет на лабораторной курительной машине и принят метод CRM 81. Отличительные особенности метода прокуривания электронных сигарет CRM 81 и стандартного международного метода ИСО 3308 для прокуривания традиционных сигарет представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Характеристика параметров прокуривания электронных и традиционных сигарет

Параметры процесса	CRM 81	ISO 3308
Продолжительность затяжки, сек	3	2
Объем затяжки, мл	55	35
Частота затяжек в минуту	2	1
Профиль затяжки	прямоугольный	колоколообразный

В лаборатории технологии производства табачных изделий разработана и апробирована «Методика прокуривания одноразовых электронных курительных устройств и получения влажного конденсата, газовой фазы дыма при помощи линейной курительной машины CERULEAN SM 405» [5]. Разработанная методика позволяет получить влажный конденсат на фильтр из стекловолокна, диаметром 44,5 мм, с целью последующего определения количественного содержания химических соединений, а так же получить газовую фазу, собираемую в герметичные мешки различного объема.

В твердожидкой фазе влажного конденсата определяется количественное содержание компонентов смеси: никотин, безводный конденсат, глицерин и пропиленгликоль. Определение содержания монооксида углерода производится автоматически с помощью встроенного в курительную машину модуля газоанализатора.

Работы, проведенные по данной методике, позволили определить основные показатели наиболее распространенных электронных курительных устройств одноразового использования (таблица 3).

Лабораторным путем определено, что число затяжек при прокуривании электронной сигареты может достигать до 250. Выявлена зависимость изменения массы электронной сигареты и образования влажного конденсата. В газовой фазе аэрозоля не выявлено наличие монооксида углерода.

Таблица 3 - Основные потребительские свойства электронных курительных устройств одноразового использования

Показатель	Значение
Количество затяжек	до 250
Объем конденсата, м ³	0,0125-0,021
Никотин, мг/сиг	0-16
Монооксид углерода	не обнаружено
Испарение рабочей жидкости, %	до 75
Уменьшение массы устройства, %	8-11
Улавливание конденсата на фильтр, %	более 99

В результате проведенных исследований установлено, что обязательным при определении безопасности электронных сигарет одноразового использования, являются показатели массового содержания никотина (если он применяется в рецептуре жидкости), глицерина и пропиленгликоля. Установлен компонентный состав жидкости электронных сигарет одноразового использования, переходящий в аэрозоль при потреблении данной продукции (таблица 4).

Таблица 4 - Компонентный состав жидкости картриджа электронных курительных устройств одноразового использования

Компонент	Содержание, %
Глицерин	0-50
Пропиленгликоль	0-80
Вода	0-20
Ароматизатор	0-10
Никотин	0-2,4

В процессе проведения исследований установлено, что в компонентный состав жидкости картриджа электронных курительных устройств одноразового использования входит, в основном, пропиленгликоль (60-80 %), глицерин (20-35 %) и никотин (до 1%).

Работа будет продолжена в направлении исследования электронных курительных устройств многоразового использования.

ВЫВОДЫ:

1. В результате проведенного мониторинга мирового и российского рынка электронных курительных систем были исследованы различные виды электронных курительных систем.
2. Проведена классификация и разработана методика определения влажного конденсата, образующегося при прокурировании ЭКС.
3. Получены экспериментальные данные компонентного состава влажного конденсата.

Литература:

1. Кочеткова С.К., Остапченко И.М. Исследование безопасности курения кальянных табаков и электронных сигарет // Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: материалы Международной научно-практической конференции. Краснодар, 2011. С. 189-193.
2. Конференции Сторон (КС-4) Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака (РКБТ ВОЗ) (15-20 ноября 2010 г.). Уругвай, 2010.
3. Конференции Сторон (КС-5) Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака (FCTC/COP/5/12) (12-17 ноября 2012 г.). Сеул, 2012.
4. Глухов С.Д. Некоторые вопросы исследования электронных курительных систем

[Электронный ресурс] // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: материалы Международной научно-практической конференции (Краснодар, 6-26 апреля 2015 г.). С. 371-373. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2015/sbornik_conf2015.pdf

5. Методика прокуривания одноразовых электронных курительных устройств и получения влажного конденсата, газовой фазы дыма при помощи линейной курительной машины CERULEAN SM 405 / А.Г. Миргородская и [и др.]. Краснодар, 2015. 10 с. Деп. в ВНИИЭСХ от 3 марта 2015 г. №1/19894 2ВС-15.