

СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ИСПАРЕНИЯ ЖИДКОСТИ С КУРИТЕЛЬНОЙ МАШИНОЙ ЛИНЕЙНОГО ТИПА

Медведев Александр Валентинович

Пережогина Татьяна Анатольевна

Медведева Светлана Николаевна

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», Россия, Краснодар

Аннотация. Правовой статус электронных систем доставки никотина в настоящее время находится на рассмотрении во многих странах мира.

Безопасность, связанная с использованием электронных сигарет, является предметом активных дискуссий в научном обществе. С одной стороны, рекламируются потенциальные преимущества электронных сигарет в качестве продукта со сниженным риском для здоровья, а с другой – существуют опасения медиков из-за отсутствия данных о длительном воздействии вдыхаемого аэрозоля на здоровье.

Учитывая растущее потребление систем доставки никотина (СДН) среди молодёжи с учетом популярных утверждений об использовании СДН как более безопасной альтернативы курению сигарет, для определения потенциальных рисков для здоровья человека, особенно дыхательной системы, необходимо решение ключевых вопросов. Одним из таких вопросов является метод сбора аэрозоля, продуцируемого электронными системами доставки никотина (ЭСДН) при нагреве жидкости.

Abstract. The legal status of electronic nicotine delivery systems is currently under review in many countries around the world.

Security associated with the use of electronic cigarettes is the subject of active debate in the scientific community. On the one hand, the potential benefits of e-cigarettes are advertised as a product with a reduced health risk, and on the other hand, there are concerns about the medical professions due to the lack of data on the long-term health effects of the inhaled aerosol.

Given the growing consumption of nicotine delivery systems (NDS) among young people, taking into account popular claims about using NDS as a safer alternative to smoking cigarettes, key issues need to be addressed to determine potential risks to human health, especially the respiratory system. One such issue is the method of collecting the aerosol produced by electronic nicotine delivery systems (ENDS) when the fluid is heated.

Ключевые слова: Курительная машина, система доставки никотина, устройство для испарения жидкости, аэрозоль.

Keywords: Smoking machine, nicotine delivery system, liquid evaporation device, aerosol.

Отличительные особенности устройств

Соединение продуцирующих аэрозоль устройств с лабораторной курительной машиной (далее КМ) линейного типа для сбора аэрозоля связано с определенными трудностями. Опыт, полученный в ходе исследований СДН на лабораторной линейной курительной машине CERULEAN SM450, показал необходимость в применении дополнительных приспособлений для соединения некоторых устройств с портом КМ для проведения работы по сбору аэрозоля.

Сбор аэрозоля с устройств для испарения жидкости (далее Устройство) на лабораторной курительной машине линейного типа связан с необходимостью адаптировать Устройство для соединения с КМ. Способ соединения Устройства с портом КМ должен обеспечивать с одной стороны минимальную по протяженности трассу, с другой стороны герметичность чтоб избежать потери аэрозоля. Также необходимо обеспечить надежность данного соединения и удобство управления Устройством (периодическая активация при затяжке), если Устройство требует управления.

Все продуцирующие аэрозоль устройства имеют нагревательный элемент в виде катушки сопротивления, емкость для жидкости, аккумулятор электроэнергии и систему активации при затяжке. В работе по определению содержания компонентов аэрозоля использовались Устройства, которые отличались друг от друга различными параметрами. По типу заправки — это одноразовые устройства, устройства со сменными картриджами и устройства с заправляемыми баками. По типу управления — это устройства настраиваемые и устройства без пользовательских настроек. По типу активации — устройства с автоматической активацией посредством датчика затяжки и устройства с кнопкой активации. По типу емкости для жидкости — устройства с баками (съемными, встроенными) и устройства со сменными картриджами. По форме устройства не поддаются классификации, так как они могут напоминать сигарету, или иметь иной вид, связанный с конструктивными особенностями. Однако все эти разнообразные Устройства имеют мундштук, форма которого немного варьируется по длине, диаметру (если цилиндрический), и форме, но всегда мундштук предназначен для захвата губами потребителя с целью удобства производства затяжки. Мундштук может быть съемный, чаще цилиндрической формы, но может быть овального и даже прямоугольного сечения. Также он может быть прямой гладкий по внутренней поверхности, или иметь внутреннюю структуру (спиральный канал) для предотвращения заброса жидкости при продуцировании аэрозоля Устройством. Если в комплекте поставки Устройства находится два мундштука (например, eGo AIO), один из которых гладкий по внутренней поверхности, а другой с внутренним спиральным каналом, то в работе по сбору аэрозоля использовался гладкий мундштук, так как спиральный канал создает дополнительное сопротивление затяжке и это ставит данное Устройство в неравные условия с остальными. Мундштук может быть интегрирован в Устройство (то есть не съемный, составляющий часть

Устройства) или интегрирован в сменный картридж. Для некоторых видов Устройств соединение их с КМ при использовании штатного мундштука из комплекта поставки оказалась либо невозможным, либо такое соединение не было надежным (герметичным). Таким образом, не все виды Устройств оказалось возможным соединить с КМ «как есть», то есть используя только комплект поставки. Иногда возникала необходимость применить дополнительные приспособления в виде переходников. [2, 3]

Соединение Устройств с КМ

Для работы Устройств с КМ необходимо прежде всего корректно расположить Устройство. Такие устройства как Luxlite имеют небольшой вес, максимально схожую с сигаретой форму и размер, имеют механизм автоматической активации при затяжке. Установка их в лабиринтовые уплотнения ловушки аэрозоля не вызывает затруднений. Но не все Устройства могут удерживаться в лабиринтовых уплотнениях как сигареты. Для более тяжелых Устройств необходимы поддерживающие приспособления в виде кронштейнов с площадкой (рисунок 1), на которой размещается ложемент для Устройства.

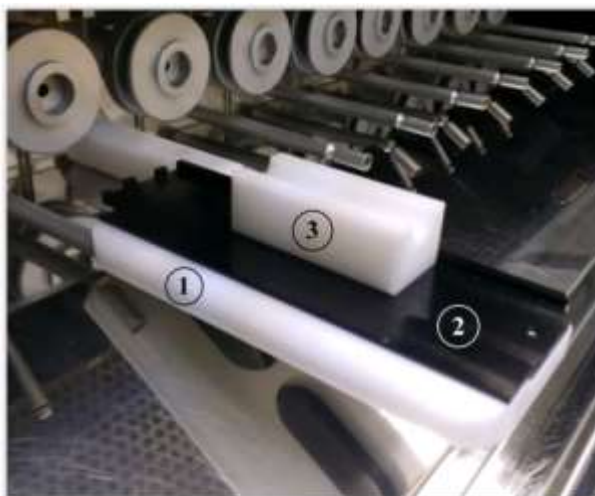


Рисунок 1

1 – кронштейн; 2 – площадка; 3 – ложемент.

Форма ложе и высота ложементов индивидуальны для каждого устройства, они должны обеспечить соосность мундштука с колпачком ловушки аэрозоля в том числе и во время активации (при нажатии кнопки). Другими словами, ложемент должен надежно удерживать Устройство.

Если мундштук Устройства имеет длину 9 мм и более, а диаметр его соответствует типам диаметров сигарет по ГОСТ ISO 3308-2015 [1], то соединить мундштук Устройства с ловушкой аэрозоля КМ возможно без дополнительных приспособлений. Однако в таком случае возможно случайное или самопроизвольное отсоединение мундштука от Устройства. Происходит это по той причине, что когда Мундштук соединяется штатно с Устройством через

уплотнительные эластичные кольца, а жидкость в процессе сбора аэрозоля попадает на кольца и, смачивая их, делает возможным выскальзывание мундштука из Устройства, что может привести к потере герметичности, или полному рассоединению Устройства с мундштуком. В таких случаях необходимо приспособление, которое заменит штатный мундштук, но при этом обеспечит надежность соединения. Такое соединяющее приспособление (далее Соединитель) должно обеспечивать:

- герметичность соединений между Устройством и КМ посредством Соединителя;
- визуальный контроль надежности соединения Устройства для испарения жидкости с КМ при активации Устройства;
- возможность установки в лабиринтовые уплотнения ловушки до контакта Соединителя с перфорированным диском ловушки для сбора аэрозоля.

По аналогии соединения сигареты с портом КМ (обеспечение выполнения требований ГОСТ ISO 3308-2015), для соединения Устройства с КМ Соединитель по длине и диаметру должен походить на фильтр сигареты. В качестве Соединителей в работе по сбору аэрозоля пробовали применять как находящиеся в комплекте поставки мундштуки, так и отрезки ПВХ или силиконовых трубок (рисунок 2).



Рисунок 2 Гибкие шланги

И те, и другие имеют свои достоинства и недостатки. Так штатные мундштуки могут терять герметичность в месте соединения с Устройством, а отрезки трубок приводят к потерям аэрозоля при конденсации его на внутренних стенках.

Некоторые Устройства имеют мундштук овального или прямоугольного сечения (VON ERL, JUUL и подобные), поэтому вид Соединителя должен прорабатываться индивидуально, возможно применение нескольких отрезков эластичных шлангов разного диаметра, или изготовление переходников.

Устройства с резьбовым соединением мундштука (Logic PRO и подобные) не нуждаются в Соединителе.

Во время сбора аэрозоля с нескольких Устройств возникает необходимость в одновременной их активации при выполнении КМ затяжки. Здесь необходимо

так установить Устройства в ложементы, чтоб они фиксировались (либо просто покоились) в ложе, при этом кнопки активации Устройств находились в одной плоскости и на одной линии. Когда оператор задействует механическое устройство активации, то оно рабочей поверхностью надавливает на все кнопки активации Устройств одновременно и с примерно одинаковым усилием. Достичь одинакового усилия проще всего при условии, что рабочая поверхность имеет упругий элемент. В этом случае также нивелируются некоторые неровности и неточности установки ложементов.

Заключение

Необходимость в определении и проведении подготовительных мероприятий (кронштейн, ложемент, Соединитель, механический активатор) перед соединением Устройств разных типов и конструкций с КМ определяется отдельно для каждого Устройства с учетом его конструктивных особенностей. При этом должны обеспечиваться герметичность и надежность соединения, наименее возможная длина соединительной трассы, одновременная активация, а также в общем – создание равных условий при сборе аэрозоля для всех типов Устройств.

Список литературы

1. ГОСТ ISO 3308-2015 «Машина обычная лабораторная для прокуривания сигарет (курительная машина). Определения и стандартные условия».
2. CORESTA, 2015 Recommended method N° 81: routine analytical machine for e-cigarette aerosol generation and collection – definitions and standard conditions.
3. CORESTA, 2018 Guide N° 22 Technical Guide for the Selection of Appropriate Intense Vaping Regimes for E-Vapour Devices.