

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт табака,  
махорки и табачных изделий» (ФГБНУ ВНИИТТИ)**

---

350072, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, 42,  
тел. (861) 252-08-82, e-mail: [vniitti123@mail.ru](mailto:vniitti123@mail.ru)

15 сентября 2021 г.

**Заключение  
по Докладу о совещании по движению воздуха в сигарете**

Рассмотрев Доклад о совещании по движению воздуха в сигарете, представленный и предлагаемый для информации на Девятой сессии Конференции Сторон Рамочной Конвенции ВОЗ по борьбе против табака ФГБНУ ВНИИТТИ подготовил настоящее заключение.

Доклад о совещании по движению воздуха в сигарете вызывает целый ряд вопросов.

Прежде всего, Доклад основывается на том, что движение воздуха в сигарете (вентилирование) является одним из основных элементов дизайна сигареты. Это в корне неверно, т.к. вентиляция сигаретной, ободковой бумаги, фильтров применяется в первую очередь для снижения содержания токсичных компонентов табачного дыма, а не для улучшения потребительских свойств изделия.

В настоящее время в странах Евразийского экономического союза и Европейском Союзе действуют ограничительные нормы по содержанию токсичных компонентов в дыме сигарет: не более 10 мг смолы, 1 мг никотина и 10 мг монооксида углерода на сигарету [1,2]. В Российской Федерации данные требования выполняются при подтверждении соответствия продукции требованиям Технического регламента ТР ТС 035/2014 на табачную продукцию. Необходимо отметить, что требования по содержанию токсичных компонентов в дыме сигарет неуклонно пересматривались в сторону их уменьшения. С 1995г. по 2004г. действовали отдельно нормативы для импортных сигарет и отечественных сигарет: для импортных не более 15 мг смолы на сигарету, для отечественных сигарет с фильтром не более 20 мг на сигарету, для сигарет без фильтра – не более 24 мг на сигарету, а с 1997г. – не более 22 мг на сигарету, содержание никотина

для всех сигарет не должно было превышать 1,3 мг. С 2004 до 2008 года верхние пределы были на уровне не более 14 мг смолы и 1,2 мг никотина для сигарет с фильтром, 16 мг и 1,3 мг соответственно для сигарет без фильтра [4].

Основные способы снижения содержания токсичных веществ в дыме остаются неизменными на протяжении последних десятилетий: 1) составление табачной мешки с низконикотинными сортами табака, восстановленным табаком, расширенной жилкой, особенностью которых является низкое содержание никотина; 2) подбор конструкции сигареты – сигаретной, ободковой бумаги и фильтров – которая могла бы обеспечить высокую степень разбавления дыма окружающим воздухом, высокую удерживающую способность. Применение только первого способа с помощью подбора табачной мешки не может дать результат по значительному снижению содержания смолы и монооксида углерода в дыме. Поэтому самым распространенным способом является наряду с подбором табачной мешки применение в конструкции сигарет сигаретной бумаги с высокой воздухопроницаемостью (высокопористой сигаретной бумаги), ободковой бумаги с перфорацией, которые обеспечивают приток воздуха при затяжке и разбавление основной струи дыма.

На рисунке 1 представлен механизм образования главной струи табачного дыма при курении [13].

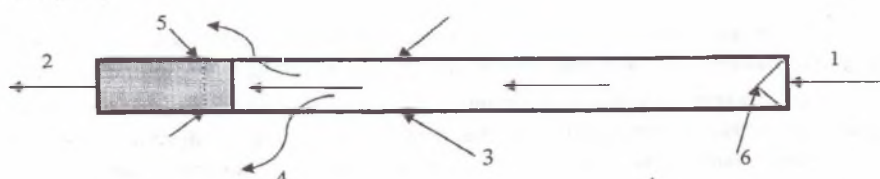


Рисунок 1 Схема образования главной струи табачного дыма:

- 1 - Входящий поток воздуха при затяжке.
- 2 - Выходящий поток, главная струя табачного дыма.
- 3 - Приток воздуха через пористую сигаретную бумагу.
- 4 - Диффузия табачного дыма через пористую сигаретную бумагу.
- 5 - Разбавление струи дыма через вентиляционные отверстия фильтра.
- 6 - Конус горения.

Свойство бумажных материалов пропускать через себя воздух называется воздухопроницаемостью: чем она выше, тем выше способность бумаги к пропусканию воздуха во время затяжки, тем выше степень вентиляции. Воздухопроницаемость бумажных материалов выражается в единицах Кореста (CU), является одной из основных характеристик, контролируется в соответствии с ГОСТ Р 51295-2014 (ИСО 2965:2009) [5].

Разбавление дыма воздухом при затяжке обеспечивается пористой сигаретной бумагой и ободковой бумагой с перфорацией (отверстиями) с высокими показателями воздухопроницаемости и в целом выражается как степень вентиляции сигареты.

Измерение степени вентиляции происходит в соответствии с ГОСТ 31631-2012 (ISO 9512:2002) [6].

Степень вентиляции сигареты – это отношение вентиляционного потока воздуха к общему потоку воздуха, выраженное в процентах [6]. Вентиляционный поток воздуха – это поток воздуха, входящий в незажженную сигарету, но не через переднюю зону, а через сигаретную бумагу, ободковую бумагу. Общий поток воздуха – это весь поток воздуха, выходящий из мундштучного конца незажженной сигареты, вставленной в держатель измерительного прибора.

При этом различают вентиляцию сигаретной бумаги, вентиляцию фильтра, общую вентиляцию, т.е. вентиляцию всей сигареты. В производственных и лабораторных условиях обычно измеряют вентиляцию фильтра, так как именно эта часть сигареты играет наиболее важную роль в разбавлении дыма воздухом при использовании перфорированной ободковой бумаги.

Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий (далее – ВНИИТТИ) на протяжении последних двух десятилетий с началом распространения на рынке сигарет с высокопористой сигаретной бумагой, перфорированной ободковой бумагой, проводит исследования по вопросу влияния конструкции сигарет, в частности, степени вентиляции, на содержание токсичных веществ в дыме [7-16].

Влияние воздухопроницаемости сигаретной бумаги и её вентиляции, проявляется особенно заметно в сигаретах без фильтра. Характер этой зависимости линейный: чем выше воздухопроницаемость сигаретной бумаги, тем меньше содержание никотина и смолы в дыме [7]. Это объясняется тем, что в данном типе сигарет кроме как через сигаретную бумагу, воздух не проникает, и в принципе отсутствуют кроме бумаги другие конструктивные элементы, поэтому влияние сигаретной бумаги значительно. Однако, в настоящее время сигареты без фильтра производятся в столь незначительных объемах, что рассматривать данный вид продукции нецелесообразно.

При исследовании сигарет с фильтром выявили, что влияние воздухопроницаемости сигаретной бумаги на содержание компонентов дыма значительно меньше, чем в сигаретах без фильтра. В образцах сигарет с фильтром основную роль в снижении содержания токсичных компонентов дыма играет фильтр и ободковая бумага с перфорацией, имеющая высокую воздухопроницаемость.

При сравнении образцов сигарет с фильтром с различной сигаретной бумагой (100 единиц Кореста и 40 единиц Кореста) в сочетании с перфорированной ободковой бумагой с воздухопроницаемостью 600 единиц Кореста выявили минимальное влияние

сигаретной бумаги на выход смолы и никотина в дым. В сигаретах данной конструкции решающую роль в снижении смолы и никотина играет высокая степень вентиляции сигареты, а точнее степень вентиляции фильтра, которая достигается применением перфорированной ободковой бумаги.

В целом, выявлено значительное влияние ободковой бумаги на содержание токсичных компонентов в дыме (смолы и никотина) при этом установлено влияние степени вентиляции сигарет на токсичность табачного дыма. Высокая степень вентиляции сигареты достигается путем применения перфорированной ободковой бумаги, пористой фицеллы (бумаги для обертки фильтров). Исследовали образцы, в конструкции которых использовалась перфорированная и неперфорированная ободковая бумага.

Для установления зависимости между степенью вентиляции сигареты и содержанием смолы и никотина в дыме использовали три группы специально изготовленных образцов сигарет. Внутри каждой группы все образцы были с сигаретной бумагой одинаковой воздухопроницаемостью, а ободковая бумага была различной – с перфорацией и без перфорации (таблица 1).

Таблица 1 – Конструкции образцов сигарет, используемых при исследовании степени вентиляции сигарет на токсичность табачного дыма.

Группы образцов	Конструкция сигареты		Степень вентиляции сигареты, %
	Сигаретная бумага, воздухопроницаемость, ед. Кореста	Ободковая бумага, воздухопроницаемость, ед. Кореста	
1	40	без перфорации	13
		400	37
		600	52
2	70	без перфорации	15
		290	34
		400	42
3	100	600	45
		без перфорации	21
		290	37
		400	43

На основании исследования этих образцов выявлено влияние степени вентиляции сигареты на содержание никотина и смолы в дыме.

Образцы сигарет с фильтром, сигаретная бумага – 40 ед. Кореста. Установлено, что увеличение степени вентиляции на 24% (с 13% у образцов с ободковой бумагой без перфорации до 37% у образцов с ободковой бумагой воздухопроницаемостью 400 ед. Кореста) снижает выход никотина на 16%, а также выход смолы – на 29,5% при использовании перфорированной ободковой бумаги (рис. 1, 2). При увеличении степени вентиляции на 39% (с 13% у образцов с ободковой без перфорации до 52% у образцов с ободковой бумагой воздухопроницаемостью 600 ед. Кореста) выход никотина снижается

на 27% выход смолы на 44,1% за счет применения перфорированной ободковой бумаги (рис.2, 3)

Образцы сигарет с фильтром, сигаретная бумага – 70 ед. Кореста. Установлено, что увеличение степени вентиляции на 19% (с 15% у образцов с неперфорированной ободковой бумагой до 34% у образцов с перфорированной ободковой бумагой воздухопроницаемостью 290 ед. Кореста) снижает выход никотина на 12,5% и выход смолы на 36% за счет применения перфорированной ободковой бумаги (рис. 3.5, 3.6). Увеличение степени вентиляции на 27% (с 15% у образцов с неперфорированной ободковой бумагой до 42% у образцов с перфорированной ободковой бумагой воздухопроницаемостью 400 ед. Кореста) снижает выход никотина на 19,5% и выход смолы на 33,2% за счет применения перфорированной ободковой бумаги (рис. 2, 3). Увеличение степени вентиляции на 30% (с 15% у образцов с неперфорированной ободковой бумагой до 45% у образцов с перфорированной ободковой бумагой воздухопроницаемостью 600 ед. Кореста) снижает выход никотина на 23% и выход смолы на 34,3% за счет применения перфорированной ободковой бумаги (рис. 2, 3).

Образцы сигарет с фильтром, сигаретная бумага – 100 ед. Кореста. Установлено, что увеличение степени вентиляции на 16% (с 21% у образцов без перфорации до 37% у образцов с перфорацией воздухопроницаемостью 290 ед. Кореста) снижает выход никотина на 15% и выход смолы на 18,4% за счет применения перфорированной ободковой бумаги (рис. 2, 3). Установлено, что увеличение степени вентиляции на 22% (с 21% у образцов без перфорации до 43% у образцов с перфорированной ободковой бумагой воздухопроницаемостью 400 ед. Кореста) снижает выход никотина на 18% и выход смолы на 21,1% за счет применения перфорированной ободковой бумаги (рис. 2, 3).



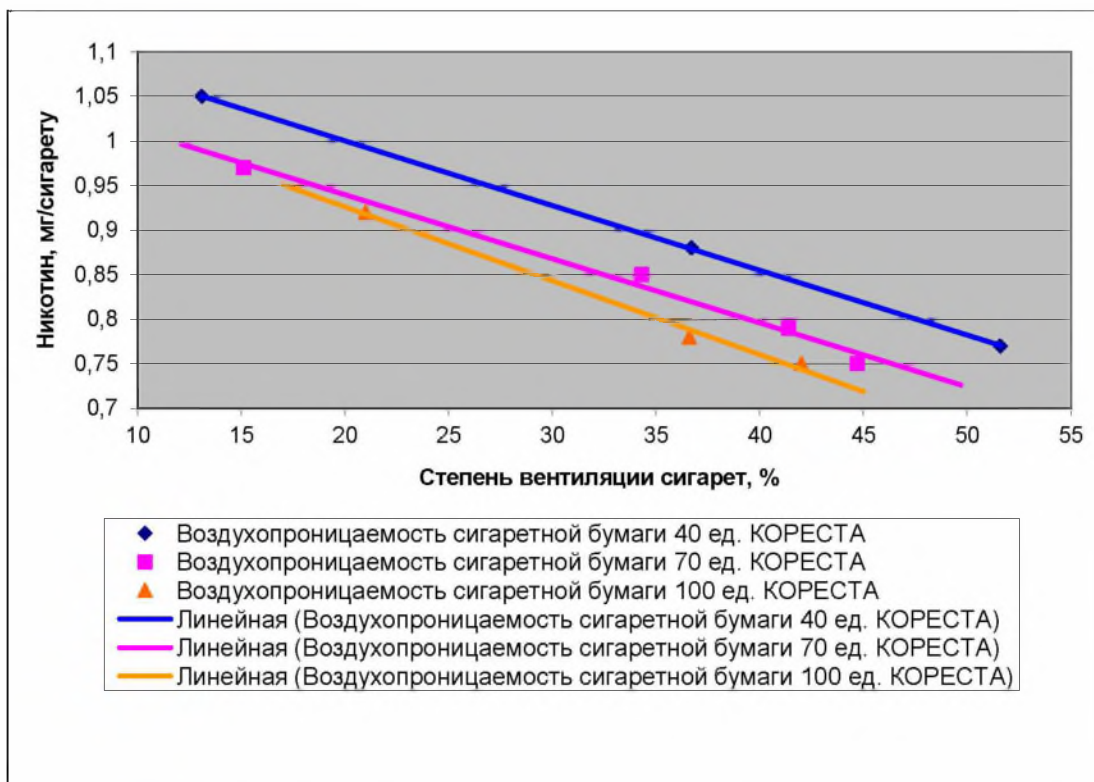


Рис. 2 – Влияние степени вентиляции сигареты на содержание никотина в дыме у образцов сигарет с различной сигаретной бумагой

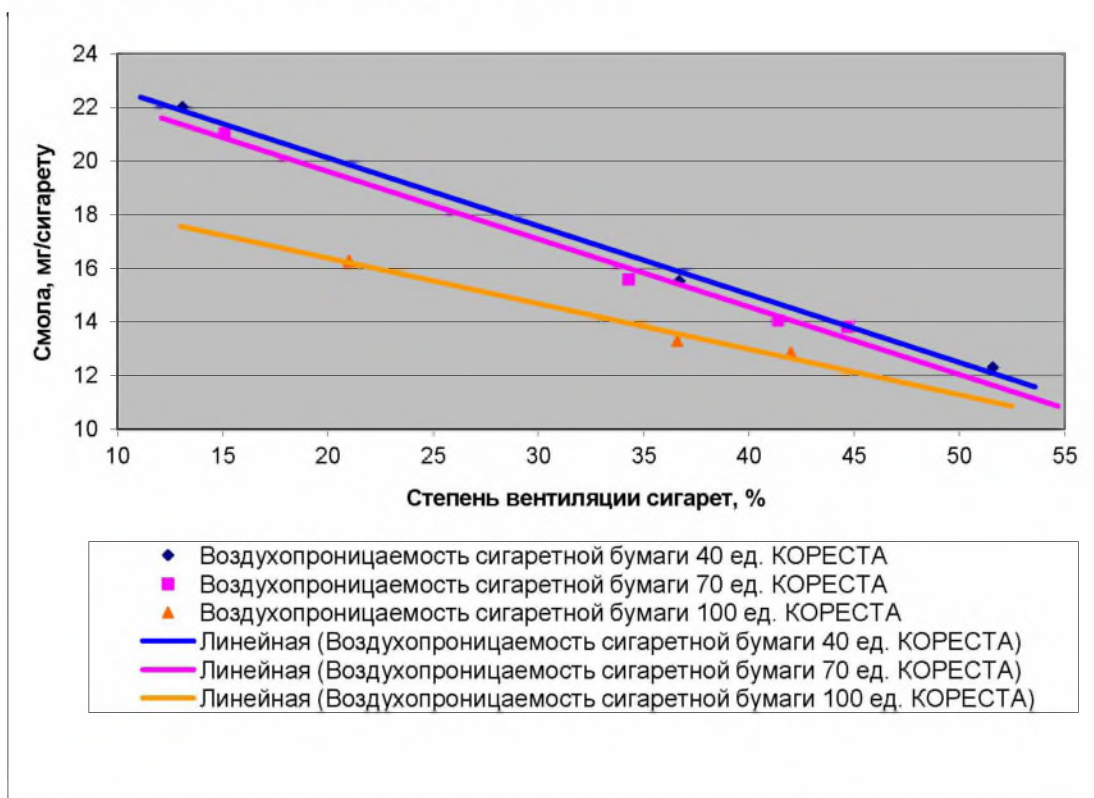


Рис. 3 – Влияние степени вентиляции сигареты на содержание смолы в дыме у образцов сигарет с различной сигаретной бумагой

Способность вентилируемого фильтра удерживать твердожидкую фазу дыма в большей степени по сравнению с невентилируемым фильтром [13] демонстрируют экспериментальные данные, полученные при прокуривании сигарет с открытой и закрытой перфорацией (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние степени вентиляции фильтра на содержание токсичных компонентов табачного дыма

Степень вентиляции фильтра, %	Никотин, мг/сиг		Смола, мг/сиг	
	открытая перфорация	закрытая перфорация	открытая перфорация	закрытая перфорация
7	0,78	0,78	10,22	10,97
15	0,90	0,91	13,42	14,35
16	0,55	0,57	10,42	10,71
21	0,65	0,66	9,04	9,42
28	0,44	0,48	8,28	10,58
31	0,64	0,70	7,44	9,15
36	0,62	0,85	8,66	12,36
38	0,72	0,82	6,60	9,45
53	0,62	0,81	5,32	9,70
53	0,54	0,85	4,90	10,49
57	0,33	0,62	4,01	8,61
60	0,35	0,82	3,95	9,94
60	0,46	0,76	4,09	10,13
74	0,14	0,62	1,18	7,41
77	0,15	0,58	0,93	6,78

Анализ результатов проведенного исследования (таблица 2) показывает, что с ростом степени вентиляции фильтра в сигаретах с открытыми перфорационными отверстиями происходит снижение содержания смолы и никотина в табачном дыме. Причем, чем выше степень вентиляции фильтра, тем значительнее разница между содержанием никотина и смолы в сигаретах с открытой и закрытой перфорацией соответственно. Однако удерживание никотина вентилируемым фильтром происходит в меньшей степени, чем смолы. Это объясняется не только иными процессами образования дыма, но и увеличением степени вымывания полуволетучих веществ из входного сегмента фильтра, зависящей от скорости потока дыма [13].

Использование процессов фильтрации в сочетании с вентиляцией позволяет создавать сигареты с различным содержанием никотина, смолы и монооксида углерода (СО) в дыме. Наглядным примером такого сочетания является создание ассортиментной линейки марок сигарет, имеющих одинаковый химический состав табачной мешки (содержание никотина, сахаров, белков и хлора), одинаковые физические параметры



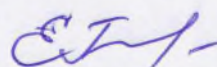
(масса табака нетто, диаметр сигарет, плотность табачного жгута) и конструктивные особенности (длина фильтра, материал фильтра, удерживающая способность фильтра, длина ободковой бумаги), но различную степень вентиляции фильтра.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что чем выше степень вентиляции тем меньше содержание токсичных веществ в табачном дыме. Самый эффективный способ – это применение перфорированной ободковой бумаги, через отверстия которой при затяжке всасывается окружающий воздух и разбавляется дым. Выполнение установленных норм по содержанию никотина, смолы, монооксида углерода в дыме происходит за счет применения материалов, обеспечивающих вентиляцию сигарет. Поэтому вентиляция является инструментом регулирования токсичности табачного дыма, без которого в настоящее время невозможно выполнение требований, предъявляемых к сигаретам по никотину, смоле и монооксиду углерода.

**Учитывая изложенное, считаем представленный к принятию Девятой Конференцией Сторон Доклад о совещании по движению воздуха в сигарете некомпетентным с научной и практической точек зрения, содержащий внутренние противоречия. Так, с одной стороны, органы здравоохранения настаивают на снижении содержания веществ в дыме сигареты (смола, никотин, монооксид углерода), устанавливая при этом максимально их допустимые значения. С другой стороны, предлагают ввести меры (такие как запрет вентиляции), которые приведут лишь к увеличению содержания указанных выше веществ в дыме сигареты.**

Приложение: Список использованных источников на 2 л. в 1 экз.

Зам. директора ФГБНУ ВНИИТТИ  
по научной работе и инновациям



Е.В. Гнучих



Список использованных источников

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 035/2014 «Технический регламент на табачную продукцию»
2. Директива Европейского союза по табачным изделиям 2014/40/EU (EUTPD) [электронный ресурс]  
[https://ec.europa.eu/health/sites/default/files/tobacco/docs/dir\\_201440\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/default/files/tobacco/docs/dir_201440_en.pdf)
3. ГН 2.3.2.022-95 «Предельно допустимые уровни (ПДУ) содержания смолы и никотина в табачных изделиях»
4. ГН 2.3.2.1377-03 «Предельно допустимые уровни (ПДУ) содержания смолы и никотина в табачных изделиях»
5. ГОСТ Р 51295-2014 (ИСО 2965:2009) Бумага сигаретная, бумага для обертки фильтров и бумага ободковая, включая бумагу, имеющую или ориентированную перфорированную зону, и бумагу с полосами, отличающуюся по воздухопроницаемости. Определение воздухопроницаемости
6. ГОСТ 31631-2012 (ISO 9512:2002) Сигареты. Определение степени вентиляции
7. Гнучих Е.В., Писклов В.П., Татарченко И.И. Вентиляция сигарет как фактор влияния на выход никотина в дым // Хранение и перераб. с.-х. сырья. – 2004. - №11. – С.36-37.
8. Антоненко И.Г., Морозова А.А., Гнучих Е.В. Влияние степени вентиляции на курительные свойства сигарет // Производство пищевой продукции в соответствии с требованиями концепции здорового питания и другие вопросы: матер. Всерос. науч.-практ.конф. – Волгоград, 2004. – С.311-314.
9. Резниченко И.А. Расчетный метод определения содержания никотина в табачном дыме с учетом степени вентиляции сигареты // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 8-й регион. науч.-практ.конф. молод. ученых (7-8 дек. 2006 г.). – Краснодар: КубГАУ, 2006. – С. 221-223.
10. Гнучих Е.В. Регулирование показателей безопасности дыма сигарет при использовании различных материалов и фильтров // Научное обеспечение производства сельскохозяйственной и пищевой продукции высокого качества и повышенной безопасности: материалы региональной научно-практической конференции (27-28 июня 2011 г., г. Краснодар) /ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2011. – С.196-199.
11. Миргородская А.Г., Саломатин В.А., Шкидюк М.В. и др. Регулирование показателей токсичности дыма элементами конструкции сигареты. Научные основы / ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2011. – 59с.
12. Писклов В.П., Кочеткова С.К., Дурунча Н.А. Факторы, влияющие на скорость свободного горения сигарет [Электронный ресурс] //Естественные и технические науки.–Краснодар: НИЦ Априори, 2016. –№2.
13. Дурунча Н.А., Остапченко И.М., Попова Н.В., Покровская Т.И. Механизмы фильтрации табачного дыма в сигаретах с вентилируемым фильтром // Новые технологии. – 2016. – Вып.3. – С.21-26.
14. Гнучих Е.В. Научно-практическое обоснование и совершенствование технологий табачных изделий пониженной токсичности с разработкой инновационных методов комплексной оценки качества и безопасности готовой продукции: диссертация ... доктора технических наук: 05.18.05. – Краснодар, 2019, 383с.
15. Влияние степени вентиляции фильтра на токсичные компоненты табачного дыма сигарет / Н.А. Дурунча [и др.] // Наука и Мир. 2016. №6(34). С. 28-30.

16. Результаты исследований современных табачных изделий по показателям безопасности и качества / Н.А. Дурунча Т.А. [и др.] Естественные и технические науки. 2014. №3. С. 183-187.