

Наталья САМОЙЛЕНКО, Изабелла КАНДАШКИНА
Natalia SAMOYLENKO, Izabella KANDASHKINA

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ТАБАЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

PROSPECTIVE METHODS OF CONTROL OF TOBACCO PRODUCTS

DOI 10.35400/0038-9692-2020-11-100-104

Natalia Samoylenko and Isabella Kandashkina believe that the development of relevant methods for quality control and safety of tobacco products by TC 153 on the basis of standards harmonized with international ones makes it possible to fully meet the requirements of TR CU 035/2014 and to ensure scientific and technological progress.

В рамках Евразийского экономического союза действует технический регламент Таможенного союза «Технический регламент на табачную продукцию» (ТР ТС 035/2014), в котором определены требования к курительной табачной продукции, установлены и нормированы показатели безопасности сигарет: содержание смолы, никотина, монооксида углерода в дыме. Утвержден перечень стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимых для выполнения требований ТР ТС 035/2014 (далее — Перечень).

Стандарты, входящие в Перечень, в основном разработаны на основе международных стандартов, принятых Международной организацией по стандартизации (ISO, ИСО), что позволяет осуществлять оценку соответствия продукции по единым правилам и методам исследований (испытаний) и измерений, получать сопоставимые результаты.

Уровень гармонизации межгосударственных стандартов, входящих в Перечень, и стандартов ИСО очень высок (табл. 1).

Разработку стандартов для табачной отрасли осуществляет ТК 153 «Табак и табачные изделия», действующий на базе Всероссийского государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский



Ключевые слова: стандарты, методы контроля качества, показатели безопасности, табак, табачные изделия.
Keywords: standards, quality control methods, safety indicators, tobacco, tobacco products.

Гармонизация стандартов, включенных в Перечень

Обозначение стандарта	Наименование стандарта	Степень соответствия
ГОСТ ISO 12863—2013	Сигареты. Стандартный метод испытания для оценки воспламеняющей способности	IDT
ГОСТ ИСО 3402—2003	Табак и табачные изделия. Атмосферы для кондиционирования и испытаний	IDT
ГОСТ ISO 3308—2015	Машина обычная лабораторная для прокуривания сигарет (курильная машина). Определения и стандартные условия	IDT
ГОСТ 31632—2016 (ISO 8243:2013)	Сигареты. Отбор проб	MOD
ГОСТ 30571—2003 (ISO 4387:2000)	Сигареты. Определение содержания влажного и не содержащего никотин сухого конденсата (смола) в дыме сигарет с помощью лабораторной курильной машины	MOD
ГОСТ 30622.1—2003 (ISO 10362-1:1999)	Сигареты. Определение содержания воды в конденсате дыма. Метод газовой хроматографии	MOD
ГОСТ 30570—2015 (ISO 10315:2013)	Сигареты. Определение содержания никотина в конденсате дыма. Метод газовой хроматографии	MOD
ГОСТ 31630—2012 (ISO 8454:2007)	Сигареты. Определение содержания монооксида углерода в газовой фазе сигаретного дыма с помощью недисперсного инфракрасного (NDIR) анализатора	MOD
ГОСТ 31629—2017 (ISO 16055:2012)	Табак и табачные изделия. Контрольный образец. Требования и применение	MOD

П р и м е ч а н и е. IDT — идентичный, MOD — модифицированный.

научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий» (ФГБНУ ВНИИТТИ). Эксперты ТК 153 участвуют в работе международного технического комитета ИСО/ТК 126 «Табак и табачные изделия», рабочих групп, создаваемых ИСО/ТК 126, голосуют по проектам международных стандартов.

В соответствии с Программой по разработке (внесению изменений, пересмотру) межгосударственных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований ТР ТС 035/2014 и осуществления оценки соответствия, утвержденной решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 8 декабря 2015 г. № 159 «О программе по разработке (внесению изменений, пересмотру) межгосударственных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Таможенного союза «Технический регламент на табачную продукцию» (ТР ТС 035/2014) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования», разработаны ГОСТ 33794—2016 «Сигары и сигариллы. Определение толщины», ГОСТ 33789—2016 (ISO 20193:2012) «Табак и табачные изделия. Определение ширины волокна резаемого табака», гармонизированный с ISO 20193:2012.

В разработанных межгосударственных стандартах установлены методы определения физических показателей сигар, сигарилл, табака трубчатого, табака курительного тонкорезаного при проведении идентификации этих видов курительных изделий.

Приоритетным направлением в последние годы является разработка межгосударственных стандартов, гармонизированных с международными стандартами,

необходимых для выполнения требований технического регламента Таможенного союза «Технический регламент на табачную продукцию» (ТР ТС 035/2014) и обеспечивающих научно-технический прогресс [1]. Все стандарты, которые входят в Перечень стандартов к техническому регламенту, актуализированы.

Для определения показателей безопасности табачного дыма сигарет необходимо провести отбор проб продукции. Процедура отбора проб является важной операцией, направленной на обеспечение достоверных результатов при проведении исследований и измерений продукции. Значимость данной операции обусловлена зависимостью результатов, получаемых при проведении контроля сигарет с использованием стандартизованных методик, от анализируемой пробы, большое значение имеет место отбора проб, периодичность отбора и объем выборки [2, 3]. Отбор проб сигарет необходим изготовителям не только для определения показателей безопасности (смола, никотин, монооксид углерода), но и для контроля физических, технологических характеристик.

В 2019 г. разработано изменение № 1 к ГОСТ 31632—2016 (ISO 8243:2013) «Сигареты. Отбор проб» на основании предложений от организаций и стран, на территории которых принят этот стандарт. Разработка изменения к данному стандарту обусловлена необходимостью приведения некоторых его пунктов в соответствие требованиям ТР ТС 035/2014.

ИСО/ТК 126 осуществляет работу по пересмотру действующих международных стандартов, разрабатывает новые версии стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, уделяя особое внимание определению показателей безопасности сигарет (смола, никотина, монооксида углерода) в дыме.



МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ РАЗРАБАТЫВАЕТ СЕРИЮ СТАНДАРТОВ НА МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ТАБАКЕ ДЛЯ КАЛЬЯНА ВЛАЖНОГО КОНДЕНСАТА И НИКОТИНА, МОНООКСИДА УГЛЕРОДА В ГАЗОВОЙ ФАЗЕ ДЫМА, А ТАКЖЕ СТАНДАРТ НА КУРИТЕЛЬНУЮ МАШИНУ ДЛЯ ТАБАКА ДЛЯ КАЛЬЯНА



В последние годы разработаны ИСО 4387:2019 «Сигареты. Определение содержания влажного и не содержащего никотин сухого конденсата (смолы) в дыме сигарет с помощью лабораторной курительной машины», ИСО 10362-1:2019 «Сигареты. Определение содержания воды в конденсате дыма. Метод газовой хроматографии».

Специалистами ТК 153 в 2020 г. принято решение о разработке межгосударственного стандарта на основе ИСО 10362-1:2019 в связи с установлением в этом стандарте метода определения содержания воды в конденсате дыма. Данный показатель (содержание воды) необходим для расчета значения содержания смолы, которая определяется как разность между содержанием влажного конденсата, полученного при прокуривании сигарет на курительной машине, и содержанием воды и никотина при определении показателей безопасности сигарет.

Кроме сигарет, популярность приобретают другие виды табачных изделий. Большая категория потребителей в мире ориентирована на табак для кальяна. Данный вид курительной продукции недостаточно изучен, для него не установлены показатели токсичности и безопасности. Международная организация по стандартизации разрабатывает серию стандартов на методы определения в табаке для кальяна влажного кон-

денсата и никотина, монооксида углерода в газовой фазе дыма, а также стандарт на курительную машину для табака для кальяна. Первым шагом в этом направлении стала разработка технических условий (спецификаций) ISO/TS по табаку для кальяна и стандарта на курительную машину (табл. 2).

Помимо показателей безопасности дыма сигарет, установленных и нормируемых ТР ТС 035/2014 в табачном дыме, есть целый ряд токсичных веществ, негативно влияющих на организм человека. Из общего числа были выделены для разработки методов определения в дыме сигарет бенз(а)пирен и табакоспецифичные нитрозамины.

Бенз(а)пирен — ароматическое соединение, представитель семейства полициклических углеводородов. Бенз(а)пирен является наиболее типичным химическим канцерогеном окружающей среды, он опасен для человека даже при малой концентрации, поскольку обладает свойством биоаккумуляции. Если человек подвергается действию очень малых доз, но это происходит регулярно, в итоге в организме получается высокая концентрация этого вещества. Будучи химически сравнительно устойчивым, бенз(а)пирен может долго мигрировать из одних объектов в другие. В результате многие объекты и процессы окружающей среды, сами не обладающие способностью синтезировать бенз(а)пирен, становятся его вторичными источниками. Бенз(а)пирен оказывает также мутагенное действие [4].

Нитрозамины — основная группа органоспецифичных канцерогенов, содержащихся в табачных изделиях. Они образуются как в процессе обработки табака, так и во время курения. В табачном дыме содержатся летучие, нелетучие и табакоспецифические нитрозамины (ТСН). Наиболее важным единичным фактором, влияющим на количество выделяемых с табачным дымом нитрозаминов при курении, является уровень содержания нитрата в табаке, зависящий от способа сушки. В табачном дыме табаков воздушного способа сушки содержание нитрозаминов гораздо

Т а б л и ц а 2

Стандарты и технические спецификации ISO/TS по табаку для кальяна

Обозначение стандарта/технической спецификации	Наименование стандарта на английском языке	Наименование стандарта ИСО на русском языке
ISO 22486:2019	Water pipe tobacco smoking machine. Definition and standard conditions	Машина для раскуривания кальяна. Определения и стандартные условия
ISO/TS 22487:2019	Water pipe tobacco. Determination of total collected matter and nicotine using a water pipe tobacco smoking machine	Табак для кальянов. Определение общего количества уловленных веществ и никотина с использованием машины для раскуривания кальяна
ISO/TS 22491:2019	Water pipe tobacco. Determination of carbon monoxide in the vapour phase of water pipe tobacco smoke. NDIR method	Табак для кальянов. Определение содержания монооксида углерода в паровой фазе машины для раскуривания кальяна. Метод NDIR
ISO/TS 22492:2019	Water pipe tobacco. Determination of carbon monoxide emission of glowing water pipecharcoal. NDIR method	Табак для кальянов. Определение выделения монооксида углерода тлеющими углями кальяна. Метод NDIR

Стандарты на методы определения токсичных веществ табачного дыма

Обозначение стандарта	Наименование стандарта на английском языке	Наименование стандарта ИСО на русском языке
ISO 21045:2018	Tobacco and tobacco products. Determination of ammonia. Method using ion chromatographic analysis	Табак и табачные изделия. Определение содержания аммиака. Метод с использованием ионно-хроматографического анализа
ISO 21160:2018	Cigarettes. Determination of selected carbonyls in the mainstream smoke of cigarettes. Method using high performance liquid chromatography	Сигареты. Определение содержания некоторых карбониллов в основном потоке дыма сигареты. Метод с использованием жидкостной хроматографии высокого разрешения
ISO 21330:2018	Cigarettes. Determination of selected volatile organic compounds in the mainstream smoke of cigarettes. Method using GC/MS	Сигареты. Определение содержания некоторых летучих органических веществ в основном потоке дыма сигареты. Метод с использованием газовой хроматографии/масс-спектрометрии (GC/MS)
ISO 21766:2018	Tobacco and tobacco products. Determination of tobacco-specific nitrosamines in tobacco products. Method using LC-MS/MS	Табак и табачные изделия. Определение табак-специфических нитрозаминов. Метод с использованием жидкостной хроматографии с tandemной масс-спектрометрией (LC-MS/MS)
ISO 22634-1:2019	Cigarettes. Determination of benzo[a]pyrene in cigarette mainstream smoke using GC/MS. Part 1: Method using methanol as extraction solvent	Сигареты. Определение содержания бензо[а]пирена в основной струе сигаретного дыма методом газовой хроматографии/масс-спектрометрии. Часть 1. Метод с применением метанола в качестве экстракционного растворителя
ISO 22634-2:2019	Cigarettes. Determination of benzo[a]pyrene in cigarette mainstream smoke using GC/MS. Part 2: Method using cyclohexane as extraction solvent	Сигареты. Определение содержания бензо[а]пирена в основной струе сигаретного дыма методом газовой хроматографии/масс-спектрометрии. Часть 2. Метод с применением циклогексана в качестве экстракционного растворителя
ISO 23919:2020	Cigarettes. Determination of ammonia in cigarette mainstream smoke using ion chromatography	Сигареты. Определение содержания аммиака в основной струе сигаретного дыма методом ионной хроматографии

Стандарты и проекты стандартов по методу интенсивного прокуривания

Обозначение стандарта	Наименование стандарта на английском языке	Наименование стандарта ИСО на русском языке
ISO 20778:2018	Cigarettes. Routine analytical cigarette smoking machine. Definitions and standard conditions with an intense smoking regime	Сигареты. Обычная аналитическая машина для раскуривания сигарет. Определения и стандартные условия в интенсивном режиме раскуривания
ISO 20779:2018	Cigarettes. Generation and collection of total particulate matter using a routine analytical smoking machine with an intense smoking regime	Сигареты. Образование и сбор всех твердых частиц в дыме от сигарет с использованием обычной аналитической машины для раскуривания сигарет в интенсивном режиме раскуривания
ISO 22253:2019	Cigarettes. Determination of nicotine in total particulate matter from the mainstream smoke conditions. Gas-chromatographic method	Сигареты. Определение содержания никотина в твердых взвешенных частицах из основного потока дыма в режиме интенсивного курения. Метод газовой хроматографии
ISO 22947:2019	Cigarettes. Determination of carbon monoxide in the vapour phase of cigarette smoke with an intense smoking regime — NDIR method	Сигареты. Определение содержания монооксида углерода в газовой фазе сигаретного дыма при интенсивном режиме прокуривания. Метод NDIR
ISO/FDIS 23921	Cigarettes. Determination of tobacco specific nitrosamines in mainstream cigarette smoke with an intense smoking regime. Method using LC-MS/MS	Сигареты. Определение содержания специфических для табака нитрозаминов в главной струе дыма при интенсивном режиме прокуривания. Метод с использованием ЖХ-МС/МС
ISO/FDIS 23922	Cigarettes. Determination of selected carbonyls in the mainstream smoke of cigarettes with an intense smoking regime. Method using high performance liquid chromatography	Сигареты. Определение содержания некоторых карбониллов в основной струе сигаретного дыма при интенсивном режиме прокуривания. Метод с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии
ISO/FDIS 23923	Cigarettes. Determination of selected volatile organic compounds in the mainstream smoke of cigarettes with an intense smoking regime. Method using GC/MS	Сигареты. Определение содержания выбранных летучих органических соединений в главной струе дыма при интенсивном режиме прокуривания. Метод с использованием ГХ/МС

выше, чем при других способах сушки. Употребление сигарет, изготовленных из табачных смесей, в состав которых входит табачная жилка (т.е. часть листа, содержащая наибольшее количество нитрата), может значительно повысить уровень нитрозаминов в табачном дыме.

ИСО/ТК 126 активно ведет разработку стандартов на методы определения как бенз(а)пирена и ТСН, так



ОТБОР ПРОБ СИГАРЕТ НЕОБХОДИМ ИЗГОТОВИТЕЛЯМ НЕ ТОЛЬКО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ (СМОЛА, НИКОТИН, МОНООКСИД УГЛЕРОДА), НО И ДЛЯ КОНТРОЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК



и других токсичных веществ [4]: карбонильных соединений (формальдегид, ацетальдегид, акролеин); летучих органических соединений (бензол, 1,3 бутадиев) (табл. 3).

Необходимо отметить, что анализ табачного дыма по показателям безопасности — содержанию смолы, никотина и монооксида углерода — осуществляется по результатам машинного прокуривания по методу ГОСТ ISO 3308—2015 «Машина обычная лабораторная для прокуривания сигарет (курительная машина). Определения и стандартные условия», который принят за стандартный. В настоящее время существует и интенсивный метод машинного прокуривания сигарет. Данный метод отличается от метода ISO 3308 по параметрам прокуривания (продолжительности затяжки, продолжительность паузы между затяжками, объем затяжки). Большой объем затяжки составляет 55 мл по сравнению со стандартным методом ISO (35 мл), продолжительность затяжки — две секунды вместо одной. К особенностям интенсивного метода прокуривания относится полная блокировка вентиляционных отверстий фильтра.

На международном уровне ИСО/ТК 126 разрабатывает стандарты с использованием интенсивного метода прокуривания не только для основных показателей безопасности сигарет (смолы, никотина, монооксида углерода), но и для прочих токсичных веществ (табл. 4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка стандартов, учитывающих перспективы развития табачной отрасли на новые методы контроля качества продукции, методы определения показателей ее безопасности, отвечающих требованиям международной стандартизации, обеспечивает применение

единых методов испытаний (измерений) продукции. Новые стандартные методы, разрабатываемые ИСО/ТК 126, могут послужить основанием для принятия решения в сфере регулирования табачной продукции для нормирования других токсичных веществ в качестве показателей безопасности.

Активная работа экспертов ТК 153 в ИСО/ТК 126 позволяет поддерживать высокий уровень гармонизации межгосударственных стандартов в табачной отрасли.



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гнучих Е.В., Самойленко Н.П., Ястребова А.И.** Стандартизация и решение вопросов технического регулирования табачной продукции // Сб. науч. трудов Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. — 2012. — Вып. № 180. — С. 134—139.
2. **Саломатин В.А., Самойленко Н.П., Гнучих Е.В.** О разработке новых стандартных методов контроля качества табачных изделий // Стандарты и качество. — 2015. — № 7. — С. 37—39.
3. **Ястребова А.И., Гнучих Е.В., Мирных Л.А.** Новые стандартизованные методы контроля качества сигарет // Стандарты и качество. — 2014. — № 8. — С. 43—46.
4. Доклад седьмой сессии Конференции сторон Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака [Электронный ресурс]. — URL: http://www.who.int/fctc/cop/cop7/COP7_REPORT_RU_Final.pdf.

REFERENCES

1. Gnuchikh E.V., Samoilenko N.P., Yastrebova A.I. Standardization and solving the issues of technical regulation of tobacco products. Coll. of sci. papers of GNU VNIITTI. 2012. Issue 180. P. 134—139. (In Russ.)
2. Salomatina V.A., Samoilenko N.P., Gnuchikh E.V. On the development of new standard methods for controlling the quality of tobacco products. Standarty i kachestvo = Standards and Quality. 2015. No 7. P. 37—39. (In Russ.)
3. Yastrebova A.I., Gnuchikh E.V., Mirnykh L.A. New standardized methods for cigarette quality control. Standarty i kachestvo = Standards and Quality. 2014. No 8. P. 43—46. (In Russ.)
4. Report of the seventh session of the Conference of the Parties to the WHO Framework Convention on Tobacco Control. Available at: http://www.who.int/fctc/cop/cop7/COP7_REPORT_RU_Final.pdf. (In Russ.)



Наталья Павловна САМОЙЛЕНКО — старший научный сотрудник лаборатории стандартизации и качества Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий» (ФГБНУ ВНИИТТИ), заместитель председателя МТК и ТК 153 «Табак и табачные изделия»;

Изабелла Георгиевна КАНДАШКИНА — кандидат технических наук, заведующая лабораторией стандартизации и качества ФГБНУ ВНИИТТИ

Natalia SAMOYLENKO — Senior Researcher of the Standardization and Quality Laboratory at the All-Russian Research Institute of Tobacco, Shag and Tobacco Products (FGBNU VNIITTI), Deputy Chair of MTC and TC 153, Tobacco and Tobacco Products;

Izabella KANDASHKINA — Candidate of Technical Sciences, Head of the Standardization and Quality Laboratory at FGBNU VNIITTI