



Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

Фракционирование – основной способ идентификации некурительных табачных изделий

Сергей В. Калашников

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий» (ФГБНУ ВНИИТТИ); ул. Московская, 42, г. Краснодар, 350072, Краснодарский край, Российская Федерация

Аннотация. Табачные изделия орального применения – продукты, не требующие процесса пиролиза и/или производства табачного аэрозоля (дыма) в момент употребления. При отсутствии данных о токсикологических рисках некурительных табаков, потенциально растет их потребление. Азнообразие некурительных табачных изделий создает определенные проблемы при идентификации табака жевательного и табака сосательного (запрещенного к реализации в РФ), как изделий, идентичных по физиологическому воздействию, способу потребления и компонентному составу. Разработана методология комплексной оценки некурительной продукции, включающая определение потребительских свойств и технологических показателей инструментальными методами, а, также, установление уровня токсических компонентов (никотин, TSNA, B(a)P). Различие между видами бездымных табаков состоит, в основном, в гранулометрическом составе продукта: снюс – мелкоизмельченный табак, жевательный табак – обрывки табака с удаленной средней жилкой. Определены идентификационные показатели: наличие табачного сырья, размер его частиц и количество крупных фрагментов в готовом продукте. Наличие табачного сырья может быть определено методами оптической микроскопии и/или люминесцентного анализа, количественное содержание – методом ситового анализа. Количественное содержание крупной фракции в табаке жевательном (не менее 15 %) является основным показателем продукта. Использование метода фракционирования, дает возможность проведения дифференциации сосательного и жевательного табаков. Разработана «Методика определения фракционного состава некурительных табачных изделий орального потребления методом ситового анализа» (МИ № 022-01.00281-2013-2022). Для аттестации методики проведен комплекс исследований, данные получены в результате проведения пяти параллельных измерений тремя исполнителями для каждого образца. Методика зарегистрирована в Государственном реестре средств измерений (ФР.1.31.2022.43935 от 02.09.2022). Установлены технологические показатели образцов SLT: влажность (11,4-53,3) %, уровень pH 5,7-9,7, содержание крупной фракции (0,4-56,9) %, содержание фракции пыль (0,2-76,3) %. Предоставлены результаты идентификации коммерческих образцов сегментарного продукта.

Ключевые слова: табачная продукция, некурительные продукты, изделия орального потребления, табак жевательный, табак сосательный, никотин, pH, фракционный состав, крупная фракция

Для цитирования: Калашников С.В. Фракционирование – основной способ идентификации

некурильных табачных изделий. *Новые технологии / New technologies*. 2023; 19 (2): 39-46.
<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2023-19-2-39-46>

Fractionation as the main method for smoked tobacco products identification

Sergey V. Kalashnikov

*Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Research Institute tobacco, makhorka and tobacco products» (FSBSI VNIITTI);
42 Moscovskaya st., Krasnodar, 350072, the Russian Federation*

Abstract. Smokeless tobacco products are products that do not require a pyrolysis process and / or the production of tobacco aerosol (smoke) at the time of use. In the absence of data on the toxicological risks of smokeless tobacco, their consumption is potentially on the rise. The variety of non-smoking tobacco products creates certain problems in identifying chewing tobacco and sucking tobacco (banned for sale in the Russian Federation) as products that are identical in terms of physiological effects, method of consumption, and component composition. A methodology has been developed for a comprehensive assessment of non-smoking products, including the determination of consumer properties and technological indicators by instrumental methods, as well as the determination of the level of toxic components (nicotine, TSNA, B(a)P). The difference between the types of smokeless tobacco is mainly in the granulometric composition of the product: snus – finely ground tobacco, chewing tobacco – snatches of tobacco with a removed middle vein. Identification indicators have been determined: the presence of raw tobacco, the size of its particles and the number of large fragments in the finished product. The presence of raw tobacco can be determined by optical microscopy and/or luminescent analysis, and the quantitative content can be determined by sieve analysis. The quantitative content of the coarse fraction in chewing tobacco (not less than 15 %) is the main indicator of the product. The use of the fractionation method makes it possible to differentiate between sucking and chewing tobacco. A «Method for determining the fractional composition of non-smoking tobacco products for oral consumption by the method of sieve analysis» was developed (Certificate No. 022-01.00281-2013-2022). To certify the methodology, a set of studies was carried out, the data were obtained as a result of five parallel measurements by three performers for each sample. The technique is registered in the State Register of Measuring Instruments (FR.1.31.2022.43935 of 09/02/2022). Technological indicators of SLT samples were established: humidity (11,4-53,3) %, pH level 5,7-9,7, coarse fraction content (0,4-56,9) %, dust fraction content (0,2-76,3) %. The results of identification of commercial samples of a segmental product are presented.

Keywords: tobacco products, oral smokeless tobacco products, chewing tobacco, sucking tobacco, nicotine, pH, fractional composition, large fraction

For citation: Kalashnikov S.V. Fractionation as the main method for smoked tobacco products identification. *Novye tehnologii / New technologies*. 2023; 19 (2): 39-46. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2023-19-2-39-46>

Наиболее распространенными формами употребления табака является курение сигарет и потребление некурильных табачных изделий орального потребления [1]. При отсутствии данных

о токсикологических рисках некурильных продуктов [2], потенциально растет их потребление.

Некурильные табачные продукты орального потребления [3] (Oral smokeless tobacco products, Продукт ST

для перорального употребления, SLT, Бездымный табак) – продукты, не требующие процесса пиролиза и/или производства табачного аэрозоля (дыма) в момент употребления. Проблема, характерная для бездымных табаков, заключается в степени извлечения потенциальных токсикантов, т.к. наличие никотина и его концентрация является причиной быстрого развития толерантности, и, как следствие, формирования никотиновой зависимости. Скорость экстракции зависит от технологических свойств (влажность, фракционный состав, pH) табачного продукта, но, в основном, экстрагируется 10-28% никотина [4].

В отчете ВОЗ TobReg [5] определены типы, канцерогенные составляющие и распространенность SLT, а, также подчеркивается, что существуют различия в рисках употреблением различных видов табачных продуктов. В различных видах некурильной табачной продукции [3] определено более 50 токсических соединений, включая специфичные для табака нитрозамины (TSNA) [6], бенз[а]пирен (B(a)P), тяжелые металлы (кадмий, мышьяк, никель, хром, свинец), радиоизотопы (полоний-210) [7], а также компоненты списка, опубликованного Hoffman & Djordjevic [8], такие как лактон, кумарин, гидразин, летучие альдегиды и этилкарбамат (уретан).

Следовательно, актуальной задачей является установление корректных идентификационных признаков продукции [3], при этом, важный аспект - наличие стандартизованных инструментальных методов и методик измерений.

Некурильные табачные изделия орального потребления [1] (SLT): табак жевательный (chewing tobacco), табак сосательный (Snus). Виды табака жевательного: Chewing tobacco bits, Loose leaf, Plug, Twist/roll, Ready-to-use chewing tobacco mixtures, Khaini, Gutkha [5].

Разнообразие некурильных табаков, как изделий, тождественных по физиологическому воздействию, способу потребления, способу производства и компонентному составу [3], создает проблемы с созданием системного метода оценки качества, в т.ч. определением способа идентификации сегментарных продуктов.

Компонентный состав различных видов SLT идентичен: табачное сырье, вода, влагоудерживающие вещества, хлорид натрия (NaCl) и карбонат натрия (Na₂CO₃), краситель (E150) и вкусовые добавки (натуральные или синтетические ароматизаторы).

Способы изготовления продукции перорального применения описаны в СМЕ «Тobacco: Production, Chemistry and Technology» [9]. Основой методики изготовления бездымных табаков является смешивание размолотого / резаного табака с водой и хлоридом натрия, тепловая обработка смеси (пастеризация), последующее охлаждение смеси, внесение регуляторов pH и вкусовых добавок, подсушка и упаковка готового продукта в потребительскую упаковку.

Различие между видами бездымных табаков состоит, в основном, в гранулометрическом составе продукта:

- снюс – мелкоизмельченный табак (очищенная пыль и мелкая фракция)
- жевательный табак – обрывки табака с удаленной средней жилкой.

Работа по исследованию бездымных табаков проводилась в лаборатории технологии производства табачных изделий ФГБНУ ВНИИТТИ [10] в последние годы [1, 2, 3, 6, 10].

Разработана методология комплексной оценки некурильной продукции, включающая оценку потребительских свойств, технологических показателей (фракционный состав, влажность, pH) [3]

инструментальными методами, уровня токсикантов (никотин, TSNA, B(a)P). Определены основные идентификационные признаки SLT - наличие табачного сырья [3], размер его частиц и количество крупных фрагментов в готовом продукте.

Наличие табачного сырья может быть определено методами оптической микроскопии и/или люминесцентного анализа, а также визуальным методом с использованием фонаря Convoy S2+UV

со светодиодом Nichia NCSU276AT U365 ультрафиолетового света. Количественное определение фракций – методом фракционирования продукта.

Наличие табака и размер частиц в тестируемых образцах, на первом этапе исследований, определено методом визуальной оценки с использованием оптической микроскопии [3]. Результаты представлены на рисунке.

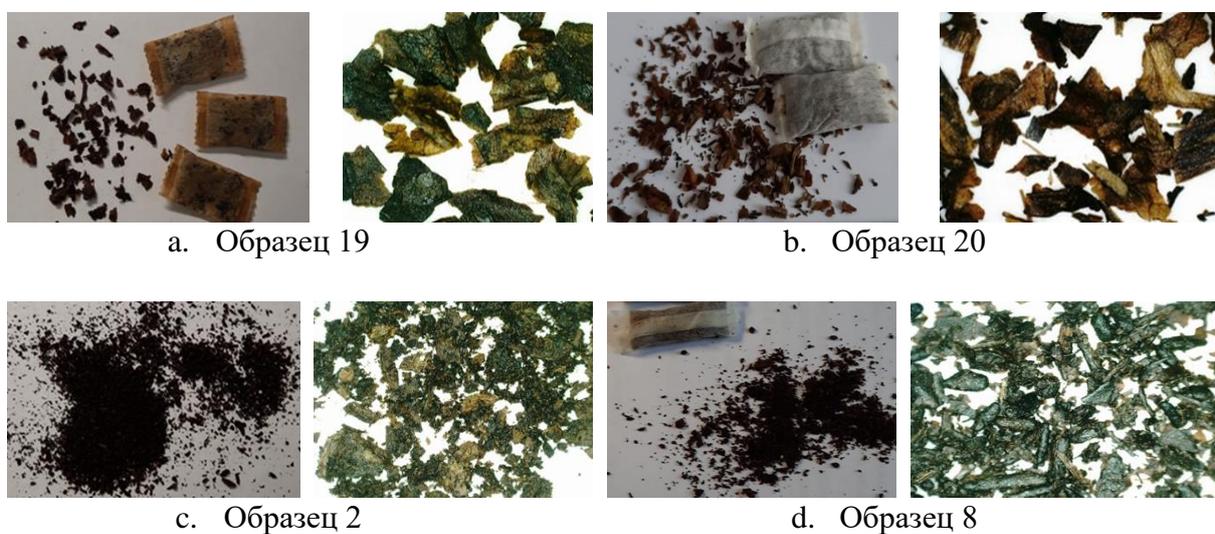


Рис. Внешний вид и структура исследуемых образцов SLT

Fig. Appearance and structure of the studied SLT samples

Структурные отличия и размер фрагментов табачного сырья, определяемых методом визуальной оценки, позволяют сделать вывод, что исследуемые образцы могут быть отнесены к некурительным продуктам орального потребления [3], с условной градацией:

- табак жевательный – образцы 19, 20;
- табак сосательный – образцы 2, 8.

Основным идентификационным показателем табака жевательного, определяем инструментальным методом, является содержание крупной фракции табачного сырья не менее 15% [3].

Для выбора аналитического метода

определения предложен способ фракционирования. В работе лаборатории технологии производства табачных изделий [3] ранее использовалась адаптированная методика определения фракционного состава резаного табака [10]. При этом, установлено негативное влияние длительной пробоподготовки на корректность оценки показателей продукта [1, 11].

Разработана «Методика определения фракционного состава некурительных табачных изделий орального потребления методом ситового анализа» МИ 022-01.00281-2013-2022 [12], включающая:

- Область применения: Методика предназначена для определения содержания (массовой доли) каждой фракции в диапазоне (0,05-100,0) % [12].

- Сущность метода: Метод измерений основан на просеивании тестируемой пробы на ситах с отверстиями различного диаметра, с дальнейшим определением содержания крупной / мелкой фракции и пыли методом фракционирования (ситовым методом) и последующем вычислении их процентного содержания в продукте (табачном изделии) [12].

- Условия выполнения измерений: Атмосферные условия в лаборатории в

соответствии с ГОСТ Р ИСО 3402-2002 [13].

- Отбор проб: выборку продукции проводят, не допуская изменение структуры продукта.

- Выполнение и обработка измерений: из лабораторной пробы отбирают пробы для испытаний, помещают на верхнее сито и просеивают. Фракция с верхнего сита (крупная) и пыль взвешивается отдельно. Массовую долю крупной/мелкой фракции и пыли вычисляют с точностью до первого десятичного знака [12].

Таблица

Технологические показатели коммерческих образцов SLT

Table

Technological indicators of commercial samples of SLT

Образец	Влажность, %	pH	Массовая доля, %		
			крупная фракция	мелкая фракция	пыль
Образец 1	19,8	6,3	1,2	89,4	9,4
Образец 2	21,6	5,7	4,1	50,0	44,9
Образец 3	22,4	7,7	1,9	74,8	23,3
Образец 4	34,9	7,8	40,5	53,5	6,0
Образец 5	27,0	9,0	1,0	92,2	6,8
Образец 6	19,7	7,1	0,4	56,8	42,8
Образец 7	23,6	8,5	3,8	95,2	1,0
Образец 8	16,9	9,0	4,2	91,5	1,2
Образец 9	26,5	7,9	3,3	89,6	7,1
Образец 10	23,3	8,4	6,9	90,1	3,0
Образец 11	11,4	7,8	4,0	86,3	9,7
Образец 12	35,7	6,1	0,4	23,3	76,3
Образец 13	29,8	9,0	8,5	52,4	39,1
Образец 14	33,0	9,6	45,7	47,5	6,8
Образец 15	40,7	8,5	15,2	80,8	4,0
Образец 16	32,9	8,6	19,0	78,2	2,8
Образец 17	35,2	8,0	36,1	58,5	0,7
Образец 18	17,0	8,7	22,8	76,4	0,8
Образец 19	34,9	9,7	40,5	53,5	6,0
Образец 20	53,3	9,4	56,9	42,9	0,2

Для аттестации методики проведены исследования в соответствии с требованиями РМГ 61-2010 [14], данные получены в результате проведения пяти параллельных измерений тремя исполнителями для каждого образца.

«Методика определения фракционного состава некурительных табачных изделий орального потребления методом ситового анализа» [12] прошла аттестацию (Свидетельство № 022-01.00281-2013-2022) и регистрацию в Государственном реестре средств измерений ФГИС Аршин (ФР.1.31.2022.43935 от 02.09.2022). Использование метода фракционирования, установленного в методике, дает возможность проведения дифференциации сосательного и жевательного табаков.

В процессе исследований (этап 2), установлены технологические показатели коммерческих образцов SLT, данные представлены в таблице.

Фракционный состав определяли в соответствии с МИ № 022-01.00281-2013-2022 [12], рН – в соответствии с CRM № 69 [15]; влажность – в соответствии с ГОСТ 3935-2000 [16].

Влажность тестируемых образцов колеблется в пределах (11,4-53,3)%, уровень рН – 5,7-9,7, содержание крупной фракции (0,4-56,9) %, массовая доля пыли – от 0,2% до 76,3%.

Инструментальным методом установлено, что только восемь исследуемых

коммерческих образцов SLT (с содержанием крупной фракции от 15,2% до 56,9%) идентифицированы как табак жевательный и, следовательно, могут быть разрешены для реализации на территории РФ.

Выводы

1. Разработана методика комплексной оценки некурительных табачных изделий, включающая определение потребительских и технологических свойств, определен комплекс идентификационных показателей.

2. Некурительные табачные изделия характеризуются наличием табачного сырья и различаются размером его фрагментов/частиц в готовом продукте.

3. Основной идентификационный показатель табака жевательного – содержание крупной фракции табачного сырья не менее 15%, устанавливаемый инструментальным методом с применением фракционирования.

4. Разработана «Методика определения фракционного состава некурительных табачных изделий орального потребления методом ситового анализа» (Свидетельство № 022-01.00281-2013-2022, ФР.1.31.2022.43935)

5. Получены экспериментальные данные для корректной идентификации коммерческих образцов сегментарного продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дон Т.А. Совершенствование технологий некурительных табачных изделий: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Краснодар, 2017. 25 с.
2. Гнучих Е.В., Дон Т.А., Миргородская А.Г. Улучшение потребительских характеристик и снижение токсичности жевательного табака при использовании вкусоароматических добавок. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2018; 80(3): 288-297.
3. Калашников С.В., Шкидюк М.В. Идентификационные признаки некурительной табачной продукции. Новые технологии. 2021; 17(2): 25-32.
4. <https://patents.google.com/patent/RU2649235C2/ru>

5. World Health Organization (WHO) Study Group on Tobacco Product Regulation: Report on the scientific basis of tobacco product regulation: third report of a WHO study group. WHO Technical Report Series 955, Geneva, Switzerland. 2009
http://www.who.int/tobacco/industry/product_regulation/tobreg/en/
6. Шкидюк М.В., Дон Т.А., Бедрицкая О.К. Комплексная оценка некурительной никотинсодержащей продукции. Вестник ВГУИТ. 2021; 83(1): 179-186.
<https://doi.org/10.20914/2310-1202-2021-1-179-186>
7. U.S. Public Health Service: The health consequences of using smokeless tobacco. A report to the Advisory Committee to the Surgeon General. 1986, U.S. Department of Health, Education, and Welfare. Public Health Service, Bethesda, MA, U.S.
8. Hoffman D, Djordjevic MV: Chemical composition and carcinogenicity of smokeless tobacco. Adv. Dent. Res. 1997; 11(3): 322-9.
9. Wahlberg I, Ringberger T. Smokeless tobacco. In: Davis DL, Nielsen MT (eds) Tobacco production, chemistry and technology. Chapter 14. Coresta Monograph, Blackwell Science. 1999: 452-460. <https://www.coresta.org/abstracts/tobacco-production-chemistry-and-technology-monograph-preview-6126.html>
10. Дон Т.А., Калашников С.В., Миргородская А.Г. Исследование некурительных продуктов орального потребления. Новые технологии. 2020; 4: 53-59.
11. Методика определения фракционного состава некурительных табачных изделий орального потребления методом ситового анализа: свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 022-01.00281-2013-2022.
12. ГОСТ Р ИСО 3402-2002 Табак и табачные изделия. Атмосферы для кондиционирования и испытаний [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200031121>
13. РМГ 61-2010 «Государственная система обеспечения единства измерений. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Методы оценки» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200094703>
14. CORESTA RECOMMENDED METHOD N° 69 «Determination of pH in Tobacco and Tobacco Products» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.coresta.org/determination-ph-tobacco-and-tobacco-products-29192.html>
15. ГОСТ 3935-2000 СИГАРЕТЫ. Общие технические условия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200007281>

REFERENCES:

1. Don T.A. Improving the technology of non-smoking tobacco products: Ph.D. dis. ... cand. tech. Sciences. Krasnodar; 2017. (In Russ).
2. Gnuchikh E.V., Don T.A., Mirgorodskaya A.G. Improvement of consumer characteristics and reduced toxicity of chewing tobacco when using of flavors. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2018; 80(3):288-297. (In Russ.).
3. Kalashnikov S.V., Shkidyuk M.V. Identification characteristics of non-smoking tobacco products. New Technologies. 2021; 17(2):25-32. (In Russ.).
4. <https://patents.google.com/patent/RU2649235C2/ru>
5. World Health Organization (WHO) Study Group on Tobacco Product Regulation: Report on the scientific basis of tobacco product regulation: third report of a WHO study group. WHO Technical Report Series 955, Geneva, Switzerland. 2009
http://www.who.int/tobacco/industry/product_regulation/tobreg/en/
6. Shkidyuk M.V., Don T.A., Bedritskaya O.K. Complex estimation system for smokeless nicotine containing products. Vestnik VGUIT [Proceedings of VSUET]. 2021; 83(1): 179-186.
<https://doi.org/10.20914/2310-1202-2021-1-179-186> (In Russ).
7. U.S. Public Health Service: The health consequences of using smokeless tobacco. A report to the Advisory Committee to the Surgeon General. 1986, U.S. Department of Health, Education, and Welfare.

Public Health Service, Bethesda, MA, U.S.

8. Hoffman D, Djordjevic MV: Chemical composition and carcinogenicity of smokeless tobacco. *Adv. Dent. Res.* 1997; 11(3): 322-9.

9. Wahlberg I., Ringberger T. Smokeless tobacco. In: Davis DL, Nielsen MT (eds) *Tobacco production, chemistry and technology*. Chapter 14. Coresta Monograph, Blackwell Science. 1999: 452-460 <https://www.coresta.org/abstracts/tobacco-production-chemistry-and-technology-monograph-preview-6126.html>

10. Don T.A., Kalashnikov S.V., Mirgorodskaya A.G. Research of non-smoking products for oral consumption. *New Technologies*. 2020; (4): 53-59. (In Russ.).

11. Method for determining the fractional composition of non-smoking tobacco products for oral consumption by the method of sieve analysis: certificate of attestation of the measurement technique (method) No. 022-01.00281-2013-2022. (In Russ).

12. GOST R ISO 3402-2002 Tobacco and tobacco products. Atmospheres for conditioning and testing <https://docs.cntd.ru/document/1200031121> (In Russ).

13. RMG 61-2010 «State system for ensuring the uniformity of measurements. Indicators of accuracy, correctness, precision of methods of quantitative chemical analysis. Evaluation Methods» [Elektronik resuors]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200094703>

14. CORESTA RECOMMENDED METHOD N° 69 «Determination of pH in Tobacco and Tobacco Products» [Elektronik resuors]. URL: <https://www.coresta.org/determination-ph-tobacco-and-tobacco-products-29192.html>

15. GOST 3935-2000 Cigarettes. General specifications [Elektronik resuors]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200007281> (In Russ).

Информация об авторе / Information about the author

Сергей Владимирович Калашников, зам. директора по производственной деятельности и внедрению НИР, научный сотрудник лаборатории технологии производства табачных изделий ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»

tabak.technolog@rambler.ru

Sergei V. Kalashnikov, Deputy Director for Production Activities and Implementation of Research and Development, Researcher, Laboratory of Tobacco Production Technology, FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products»

tabak.technolog@rambler.ru

Поступила в редакцию 21.04.2023; поступила после рецензирования 29.05.2023; принята к публикации 30.05.2023

Received 21.04.2023; Revised 29.05.2023; Accepted 30.05.2023