

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-2-26-34>

УДК 663.97.051.1

© 2022

Поступила 23.03.2022

Received 23.03.2022



Принята в печать 28.04.2022

Accepted 28.04.2022

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

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

## ВЛИЯНИЕ ПРОРЕЗАНИЯ СРЕДНЕЙ ЖИЛКИ ЛИСТЬЕВ ТАБАКА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЫРЬЯ СОРТА ВИРДЖИНИЯ 202 РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ СУШКИ

Наталия Н. Винеvская<sup>1</sup>\*, Елена Е. Ульянченко<sup>1</sup>, Рустем Н. Букаткин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака,  
махорки и табачных изделий»;

ул. Московская, д. 42, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация

<sup>2</sup> Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков (Краснодарское ВВАУЛ);

ул. Дзержинского, д. 135, г. Краснодар-5, 350090, Российская Федерация

**Аннотация.** Сорт табака Вирджиния 202 селекции ФГБНУ ВНИИТТИ для производства курительного табака имеет высокую востребованность. Интенсификацию послеуборочной обработки крупных листьев сорта с массивной средней жилкой предложено осуществлять за счет прорезания средней жилки, что снизит срок сушки и энергетические затраты. Проведены исследования по применению данного способа и осуществлена оценка показателей качества табачного сырья естественного и комбинированного способов сушки. Установлено, что прием прорезания сокращает срок сушки при комбинированном способе в 2,8 раза, при естественном способе в 2,3 раза, при этом улучшается товарное качество при сушке комбинированным способом, выход 1 товарного сорта составляет 86,5%, улучшаются вкусовые качества сырья, за счет повышения значений соотношения углеводно-белкового баланса до 1,08–1,5; сохраняется крепость, за счет меньшего расхода никотина в процессе более короткого срока высушивания; повышается выход волокна на 3–5%. Объемно-упругие свойства волокна влияют на расход сырья в курительном изделии. Волокно естественной сушки сырья снижает его расход на производство курительных изделий, волокно комбинированной сушки сырья, получаемое с применением высоких температур досушки жилки увеличивает расход сырья на 18,65%. Целью исследований являлось определение упругих свойств прорезанной жилки, присутствующей в волокне комбинированной сушки. Жилку плющили и определяли ее упругие свойства. Установлено, что величина отдачи у расплюсченной непрорезанной жилки больше на 6,0%, неразрушенная структура средней жилки имеет большую степень восстановления объема и лучшие упругие свойства. Повышение упругих свойств сырья комбинированной сушки можно осуществить за счет его подготовки дифференцированным способом, с выделения средней жилки, способом стрипсования и подготовки отдельно жилки и пластинки листа. При подготовке, увлажнении и плющении прорезанной жилки, имеющей лучшую влаговпитывающую

способность и меньшую разрушающую нагрузку при ее плющении в 2,2 раза, можно снизить энергозатраты на эти технологические процессы.

Ключевые слова: листья табака, прорезание средней жилки, сырье естественного и комбинированного способов сушки, упругие свойства волокна, расход сырья, плющение средней жилки, разрушающая нагрузка при плющении, упругие свойства жилки

*Для цитирования:* Винеvская Н.Н., Ульянченко Е.Е., Букаткин Р.Н. Влияние прорезания средней жилки листьев табака на технологические свойства сырья сорта Вирджиния 202 различных способов сушки // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 2. С. 26-34. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-2-26-34>

## INFLUENCE OF CUTTING THROUGH THE MIDDLE VEIN OF TOBACCO LEAVES ON THE TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF RAW MATERIALS OF THE VIRGINIA 202 VARIETY OF VARIOUS DRYING METHODS

Natalia N. Vinevskaya<sup>1\*</sup>, Elena E. Ulyanchenko<sup>1</sup>, Rustem N. Bukatkin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products», 42 Moskovskaya str., Krasnodar, 350072, the Russian Federation

<sup>2</sup> Krasnodar Higher Military Aviation Academy of Pilots (Krasnodar HMAAP); 135 Dzerzhinsky str., Krasnodar-5, 350090, the Russian Federation

**Abstract.** The Virginia 202 tobacco variety, selected by FSBSI ARSRITMTP for the production of smoking tobacco, is in high demand. Intensification of post-harvest processing of large leaves of a variety with a massive middle vein is proposed to be carried out by cutting through the middle vein, which will reduce the drying time and energy costs. Studies have been conducted on the use of this method and the quality indicators of tobacco raw materials of natural and combined drying methods has been assessed. It has been found that the cutting technique shortens the drying time with the combined method by 2.8 times, with the natural method by 2.3 times, while the commercial quality improves when drying by the combined method, the yield of 1 commercial grade makes 86.5%, the taste qualities of raw materials improve, due to an increase in the ratio of carbohydrate-protein balance to 1.08–1.5; the strength is preserved, due to less nicotine consumption during a shorter drying period; fiber yield increases by 3–5%. The volume-elastic properties of the fiber affect the consumption of raw materials in the smoking product. The fiber of natural drying of raw materials reduces its consumption for the production of smoking products, the fiber of combined drying of raw materials obtained using high temperatures of drying of the vein increases the consumption of raw materials by 18.65%. The aim of the research is to determine the elastic properties of the cut vein present in the fiber of combined drying. The vein has been flattened and its elastic properties have been determined. It has been established that the recoil value of the flattened uncut vein is 6.0% greater, the undisturbed structure of the middle vein has a greater degree of volume recovery and better elastic properties. An increase in the elastic properties of the raw materials of combined drying can be carried out due to its preparation in a differentiated way, with the allocation of the middle vein, the method of striping and, separately, the preparation of the vein and the leaf plate. When preparing, moistening and flattening the cut vein, which has a better moisture-absorbing ability and a lower destructive load when it is flattened by 2.2 times, it is possible to reduce energy consumption for these technological processes.

**Keywords:** tobacco leaves, cutting of the middle vein, raw materials of natural and combined drying methods, elastic properties of the fiber, consumption of raw materials, flattening of the middle vein, destructive load during flattening, elastic properties of the vein

**For citation:** Vinevskaya N.N., Ulyanchenko E.E., Bukatkin R.N. Influence of cutting through the middle vein of tobacco leaves on the technological properties of raw materials of the Virginia 202 variety of various drying methods. *New technologies*. 2022; 18(2): 26-34. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-2-26-34>

Сырье табака сортотипа Вирджиния является основой для изготовления смесей сигарет. Например, в составе сигарет американской мешки Вирджиния трубоогневой сушки составляет 45–60% [1]. Морфологической особенностью сортотипа является крупноклеточная структура ткани листа, способствующая эффективной обработке ее умягчителями для стабилизации влажности и различными вкусовыми и ароматическими добавками в виде растворов соусов. Сортотип Вирджиния за рубежом сушат в искусственных условиях в установках типа Балк-Кюринг [2]. В составе мешки курительного изделия Вирджиния используется как табак-стрипс, подготовленный по специальной технологии с отделением средней жилки и добавлением жилки после ее переработки, плющения, резания и экспандирования.

Выведенный во ВНИИ табака, махорки и табачных изделий сорт Вирджиния 202 имеет высокую востребованность для производства табачного сырья, обусловленную преимуществами сорта [3]. В лаборатории машинных

агропромышленных технологий проводятся исследования по оптимизации сушки крупнолистного табака различных сортотипов с применением физического метода интенсификации сушки зеленой массы путем прорезания средней жилки листа [4; 5]. Проведены углубленные исследования качественных показателей сырья сорта Вирджиния 202, полученного при естественном и комбинированном способах сушки с применением метода прорезания средней жилки [6]. Определен уровень интенсификации естественной и комбинированной сушки от приема прорезания средней жилки. Прием прорезания интенсифицировал процесс естественной сушки в 2,3 раза, комбинированной в 2,8 раза (табл. 1).

Проведены исследования качественных показателей сырья сорта Вирджиния 202 с прорезанной средней жилкой, полученного при естественной и комбинированной сушке (табл. 2, 3) [6; 7; 8; 9].

При сушке листьев с прорезанной жилкой в естественных условиях на 3–4% снижается товарное качество в сравнении с непрорезанной жилкой (контроль) за

Таблица 1

**Уровень интенсификации сушки**

Table 1

<b>Drying intensification level</b>				
<b>Наименование сорта, способ сушки</b>	<b>Тип и морфология сорта</b>	<b>Срок сушки, сутки</b>	<b>Равновесная влажность, W %</b>	<b>Интенсивность сушки, раз</b>
Естественная сушка	скелетный, крупнолистный	14	10,86	<b>2,3</b>
Вирджиния 202 прорезанный Вирджиния 202 контроль		32	10,83	
Комбинированная сушка	скелетный, крупнолистный	5	10,86	<b>2,8</b>
Вирджиния 202 прорезанный Вирджиния 202 контроль		14	10,83	

счет потемнения участков ткани от выделенного сока из жилки, комбинированная сушка (в более короткие сроки с искусственной досушкой пластинки и жилки) повышает товарную сортность на 20%.

Установлено, что прорезание средней жилки способствует улучшению вкусовых качеств сырья, то есть повышению

значений соотношения углеводно-белкового баланса (число Шмука выше 1) в химическом составе табачного сырья и сохраняет крепость, снижает расход никотина за счет сокращения срока сушки (табл. 2) [6].

Определено, что сырье имеет высокую материальность, хорошие

Таблица 2

**Химический состав табачного сырья**

Table 2

**The chemical composition of raw tobacco**

№ п/п	Сорт	Никотин, %	Углеводы, %	Белки, %	Число Шмука
1	Комбинированная сушка, <b>контроль</b>	1,8	12,0	5,1	2,35
2	Комбинированная сушка, прорезанная жилка	2,3	6,5	6,0	1,08
3	Естественная сушка, <b>контроль</b>	2,2	3,5	6,2	0,6
4	Естественная сушка, прорезанная жилка	2,9	9,3	6,2	1,5

технологические свойства, выход волокна составляет 83,3–88,2%, прорезание

жилки повышает выход волокна на 3–5% (табл. 3) [6]. Высокая волокнистость

Таблица 3

**Технологические свойства табачного сырья**

Table 3

**Technological properties of tobacco raw materials**

№ п/п	Условия сушки сырья	Влажность листьев перед резанием W <sub>ср</sub> , %	Показатели технологических свойств			
			фракция «волокно», %	влажность резаного волокна W, %	уд. объем пробы в пересчете на 13% влажность	уд. расход сырья, г на 1000 шт.
1	Комбинированная сушка, <b>контроль</b>	19,21	83,26	17,9	6,17	635,33
2	Комбинированная сушка, прорезанная жилка	21,07	87,76	18,5	6,2	753,85
3	Естественная сушка, <b>контроль</b>	22,96	86,0	20,4	4,87	804,93
4	Естественная сушка, прорезанная жилка	19,61	88,82	17,8	5,8	675,86

должна обеспечивать хорошие объемно-упругие свойства, влияющие на расход сырья в курительном изделии. Однако как показали наблюдения в случае с естественной сушкой (табл. 3), резаное волокно имеет такую закономерность, а вот при комбинированной сушке упругие свойства волокна снижаются и расход сырья на единицу курительных изделий увеличивается на 18,65%, даже при увеличении количества волокна.

Предположили, что возможно высокотемпературное воздействие при досушке прорезанной жилки комбинированной сушки снизило ее упругие свойства, а так как в общей массе листа жилка составляет до 24%, это может влиять на упругие свойства резаного волокна, в составе которого находится жилка.

Целью исследований являлось определение упругих свойств прорезанной жилки после ее плющения в сравнении с расплющенной непрорезанной жилкой. Провели исследования по плющению жилки и определению величины отдачи ее после плющения. У высушенных листьев табачного сырья сорта Вирджиния 202 комбинированного способа сушки одинаковой массы контрольного (а) и опытного (б) образцов выделили среднюю жилку (рис. 1).

По десять образцов высушенной жилки – контроль и опыт – подвергли

плющению на прессе (рис. 2). Исходные параметры жилки находили как среднее значение ширины и высоты, замеренной в 3-х местах по длине жилки (начало, середина, конец).

Плющение жилки осуществляли до высоты 0,6; 0,4; 0,3 мм. Перед проведением опыта жилки увлажняли до равновесной влажности, выдерживали в эксикаторе 7 дней при  $\phi = 75\%$ . Усилия плющения определяли по манометру. Замеряли ширину и высоту расплющенных жилок после отдачи. Параметры расплющивания жилки до толщины 0,3–0,6 мм представлены в табл. 4.

По средним значениям 10-ти выборок (контроль и опыт) построен график зависимости усилия плющения и толщины расплющивания жилки (рис. 3). Равновесная влажность жилок соответствовала  $W_{\text{контроль}} = 17,1\%$ ,  $W_{\text{опыт}} = 20,8\%$ .

Установлено, что разрушающая нагрузка при равновесной влажности у опыта (прорезанная жилка) меньше в 2,2 раза в сравнении с контролем.

После плющения по высоте отдачи  $h_{\text{сп}}$  (табл. 4) сравнили упругие свойства прорезанной и непрорезанной жилки соотношением ( $h_{\text{сп}}:0,3$ ) мм. Среднее значение величины отдачи для 10-ти образцов контроля и опыта составило 1,9 и 1,76, соответственно. Отдача у контрольного



Рис. 1. Жилка высушенного табачного сырья сорта Вирджиния 202 комбинированного способа сушки (а – непрорезанная, б – прорезанная)

Fig. 1. Vein of dried raw tobacco of Virginia 202 variety of the combined drying method (a – not cut, b – cut)

Таблица 4

Параметры расплющивания жилки до толщины 0,3–0,6 мм

Table 4

Parameters for flattening the vein to a thickness of 0.3–0.6 mm

№ образца	Наименование	Ширина, $a_{\text{ср}}$ , мм	Высота, $h_{\text{ср}}$ , мм	Усилие, $P_1$ (40) ( $h=0,6$ ) кгс	Усилие, $P_2$ (60) ( $h=0,4$ ) кгс	Усилие, $P_3$ (70) ( $h=0,3$ ) кгс	Ширина, $a_{\text{ср}}$ после отдачи, мм	Высота, $h_{\text{ср}}$ после отдачи, мм
1	Жилка непрорезанная контроль	4,13	2,57	22,6	56,0	86,0	22,7	0,39
2		4,20	3,03	12,0	19,2	24,6	15,0	0,73
3		5,73	1,97	14,0	25,2	35,0	11,0	0,58
4		3,63	2,03	4,4	8,6	13,8	12,7	0,68
5		2,80	2,10	10,2	20,0	27,0	12,0	0,47
6		5,10	3,23	20,0	40,2	80,0	17,3	0,80
7		4,70	2,70	16,0	27,4	37,2	18,7	0,55
8		2,97	2,10	12,0	23,8	38,0	15,3	0,40
9		3,20	2,50	30,4	55,0	85,0	11,7	0,57
10		3,13	1,97	7,0	18,6	24,6	11,3	0,59
11	Жилка прорезанная, опыт	5,50	1,37	2,8	10,2	15,0	11,0	0,72
12		3,87	1,60	5,4	12,8	19,8	9,0	0,40
13		3,63	1,63	11,0	21,4	32,0	10,3	0,42
14		3,00	1,83	9,2	17,8	28,4	12,3	0,39
15		4,70	1,87	3,8	19,2	28,0	10,0	0,60
16		3,43	1,74	5,4	15,0	23,4	9,3	0,47
17		3,07	2,27	15,2	31,0	41,6	14,7	0,42
18		3,47	1,67	7,0	14,6	22,4	10,3	0,60
19		3,03	1,17	0,5	3,0	6,6	6,3	0,59
20		3,53	2,33	4,8	8,8	11,6	8,0	0,86



Рис. 2. Плосчение жилки на прессе

Fig. 2. Flattening the vein on the press

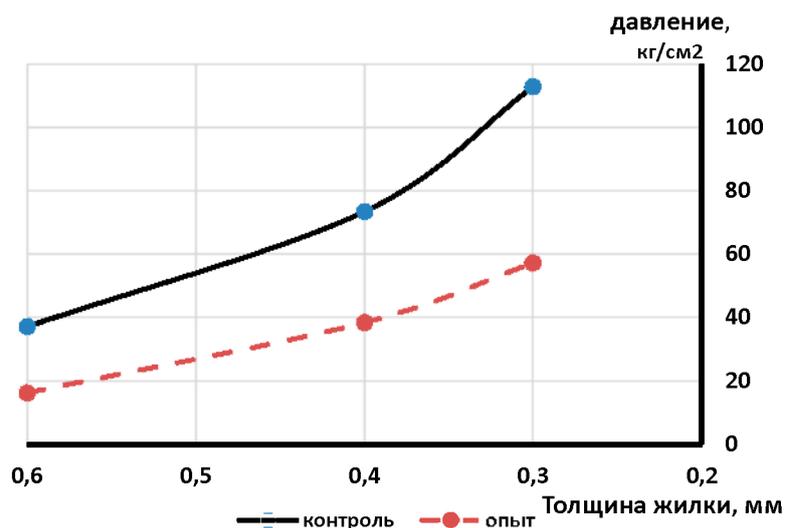


Рис. 3. График зависимости усилия плющения и толщины расплющивания жилки  
Fig. 3. Chart of the dependence of flattening force and thickness of flattening of the vein

образца – непрорезанная жилка оказалась больше, неразрушенная структура средней жилки имела большую степень восстановления объема, чем и можно объяснить лучшие упругие свойства волокна в контрольном образце сырья комбинированной сушки и соответственно меньший расход сырья на единицу курительных изделий.

Увеличение расхода сырья комбинированной сушки на 18,65% у листьев с прорезанной средней жилкой при использовании его для изготовления волокна из целого листа экономически не очень выгодно. Поэтому такое сырье можно готовить для получения волокна дифференцированным способом, по принятой в настоящее время современной технологии производства сигарет из крупнолистного табака типа Вирджиния [10]. Такая технология предусматривает переработку табачного листа путем предварительного увлажнения, капоширования с отделением 1/3 верхней части пластинки листьев и трепания нижней части листьев с крупными средними, боковыми жилками и черешком, отделением ткани листа от жилок с образованием стрипсов. Жилки после трепания увлажняют, плющат при технологической

влажности (34%), режут и экспандируют для увеличения объема.

Как показали исследования, использование для переработки прорезанной жилки снизит энергозатраты при ее подготовке – увлажнении и плющении. Разрушенная структура жилки имеет лучшую влагопитывающую способность (равновесная влажность у прорезанной жилки в 1,2 раза выше, чем у непрорезанной  $W_{\text{контроль}} = 17,1\%$ ,  $W_{\text{опыт}} = 20,8\%$ ), а разрушающая нагрузка при плющении в 2,2 раза меньше (рис. 3).

В каждой технологической схеме производства табачного сырья должна быть предусмотрена экономия затрат на технологические операции и обеспечение хорошего качества сырья. Исследованиями было установлено, что сырье сорта Вирджиния 202 с прорезанной жилкой значительно интенсифицирует процесс его подготовки на стадии естественной сушки в 2,3, комбинированной в 2,8 раза; улучшает показатели в химическом составе табачного сырья при различном способе сушки, повышается число Шмука, улучшая его вкусовые достоинства; снижает расход никотина в процессе комбинированной сушки, сохраняя крепость; увеличивает

выход волокна. Волокно сырья естественной сушки имеет хорошие упругие свойства, влияющие на заполняющую способность и расход сырья при производстве курительных изделий. Для повышения упругих свойств сырья

комбинированной сушки можно применить метод стрипсования и подготовки мешки дифференцированным способом: отдельно жилки и пластинки листьев с подготовкой (взорванной) жилки путем ее экспандирования.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Татарченко И.И., Мохначев И.Г., Касьянов Г.И. Технология субтропических и пищевых продуктов. М., 2014. 91 с.
2. [www.ventobacco.com](http://www.ventobacco.com) Tobacco Curingstation Ventobacco
3. Инновационные селекционно-биологические основы создания сортов табака сорта-типа Вирджиния в условиях России: монография / Науменко С.А. [и др.]. Краснодар, 2015. 101 с.
4. Ульянченко Е.Е., Винеvская Н.Н. Совершенствование технологии подготовки табака к сушке с использованием инновационного оборудования [Электронный ресурс] // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сборник материалов I Международной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов (09–23 апр. 2018 г.). Краснодар, 2018. С. 187–193. URL: [http://vniitti.ru/conf/conf2018/sbornik\\_conf\\_2018.pdf](http://vniitti.ru/conf/conf2018/sbornik_conf_2018.pdf).
5. Ульянченко Е.Е. Оптимизация сушки табачного листа с прорезью средней жилки по показателям качества табачного сырья // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2021. № 4. С. 77–81.
6. Ульянченко Е.Е., Винеvская Н.Н. Перспективы оптимизации процесса сушки листьев табака сорта Вирджиния 202 // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 1. С. 70–77.
7. ГОСТ 8073-77 «Табак – сырье неферментированное. Технические условия».
8. Лабораторный контроль табачного сырья, нетабачных материалов и табачной продукции: учебно-методическое пособие. Краснодар, 2014. 239 с.
9. CORESTA RECOMMENDED METHOD № 62 Determination of nicotine in tobacco and tobacco products by gas chromatographic analysis.
10. Воробьева Л.Н. Технология производства табачных изделий. Ростов н/Д, 2005. 246 с.

### REFERENCES:

1. Tatarchenko I.I., Mokhnachev I.G., Kasyanov G.I. Technology of subtropical and food products. Moscow; 2014 (in Russ).
2. [www.ventobacco.com](http://www.ventobacco.com) Tobacco Curingstation Ventobacco
3. Naumenko S.A. [et al.] Innovative breeding and biological bases for the creation of tobacco varieties of the Virginia variety type in the conditions of Russia: a monograph. Krasnodar; 2015 (in Russ).
4. Ulyanchenko E.E., Vinevskaya N.N. Improving the technology of preparing tobacco for drying using innovative equipment [Electronic resource]. Scientific support of innovative technologies for the production and storage of agricultural and food products: collection of materials of the I International scientific and practical conference of young scientists and graduate students (April 09–23, 2018). Krasnodar; 2018:187-193. URL: [http://vniitti.ru/conf/conf2018/sbornik\\_conf\\_2018.pdf](http://vniitti.ru/conf/conf2018/sbornik_conf_2018.pdf) (In Russ).
5. Ulyanchenko E.E. Optimization of drying of tobacco leaf with a slot in the middle vein in terms of the quality of tobacco raw materials. Izvestiya VUZov. Food technology. 2021; 4: 77–81 (in Russ).

6. Ulyanchenko E.E., Vinevskaya N.N. Prospects for optimizing the process of drying leaves of tobacco variety Virginia 202. *New technologies*. 2021; 17(1): 70–77 (in Russ).
7. GOST 8073-77 «Tobacco is a non-fermented raw material. Specifications».
8. Laboratory control of tobacco raw materials, non-tobacco materials and tobacco products: teaching aid. Krasnodar; 2014 (in Russ).
9. CORESTA RECOMMENDED METHOD No. 62 Determination of nicotine in tobacco and tobacco products by gas chromatographic analysis.
10. Vorobyeva L.N. Technology for the production of tobacco products. Rostov n/D; 2005 (in Russ).

---

**Информация об авторах / Information about the authors**

---

**Наталья Николаевна Винеvская**, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», кандидат технических наук

[nvinevskaya@mail.ru](mailto:nvinevskaya@mail.ru)

**Елена Евгеньевна Ульянченко**, аспирант ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»

**Рустем Николаевич Букаткин**, старший преподаватель Краснодарского высшего военно-авиационного училища летчиков (Краснодарское ВВАУЛ), кандидат технических наук

**Natalia N. Vinevskaya**, a leading researcher of FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products», Candidate of Technical Sciences  
[nvinevskaya@mail.ru](mailto:nvinevskaya@mail.ru)

**Elena E. Ulyanchenko**, a postgraduate student of FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products»

**Rustem N. Bukatkin**, a senior lecturer of the Krasnodar Higher Military Aviation Academy for Pilots (Krasnodar HMAAP), Candidate of Technical Sciences