

УДК 631.3: 663.97.051

05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки)

**ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ТАБАКА**

Виневская Наталия Николаевна  
к.т.н., Ведущий научный сотрудник  
РИНЦ SPIN-код: 8795-7290  
vniitti123@mail.ru  
e-mail nvinevskaya@mail.ru  
ФГБНУ «ВНИИ табака, махорки и табачных изделий», Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 42

Половых Дмитрий Иванович  
к.т.н., инженер  
РИНЦ SPIN-код: 2596-3591  
Сервис Юг Кубань (ИП Вапров А. В.), Россия, 350916, г. Краснодар, ул. Северная, 256

Плотникова Татьяна Викторовна  
к.с.-х.н., Ведущий научный сотрудник  
РИНЦ SPIN-код: 9478-6671  
ФГБНУ «ВНИИ табака, махорки и табачных изделий», Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 42

Повысить эффективность послеуборочной обработки табака можно за счет применения инновационного оборудования и совершенствования технологии. В рамках научно – исследовательской и аспирантской работы разработана технология и оборудование для послеуборочной обработки табака, комплект устройств для подготовки листьев табака к сушке, сушки и упаковки сырья. Основным элементом устройств является двойная двухсторонняя игла, предназначенная для нанизывания и сушки листьев непосредственно на игле. Комплект устройств запатентован, прошел экспериментальную апробацию и был внедрен в научно-хозяйственную деятельность. Опыт эксплуатации инновационного оборудования на больших объемах сырья показал эффективность новой технологии подготовки и сушки листьев, подтвердил обоснованность технических решений и характеристик изготовленных опытных образцов устройств. Определено, что для обслуживания посадок табака в 1га необходимо 50 единиц устройств для размещения двойных двусторонних игл со свежееубранными листьями на сушку, при этом масса листьев может достигать 3-4,5 кг, в зависимости от климатических условий сушки. Наблюдения показали целесообразность обрезки верхней части черешков при размещении длинночерешковых сортов табака и периодическое распределение листьев на игле в процессе сушки. Выполнение таких приемов позволило получить

UDC 631.3: 663.97.051

05.20.01 Technologies and means for agricultural mechanization (technical sciences)

**EXPERIENCE IN IMPLEMENTING EQUIPMENT FOR TOBACCO GREEN LEAF PROCESSING**

Vinevskaya Natalia Nikolaevna,  
Candidate of technical sciences, Leading researcher  
RSCI SPIN-code: 8795-7290  
vniitti123@mail.ru  
e-mail [nvinevskaya@mail.ru](mailto:nvinevskaya@mail.ru)  
Institute of tobacco, makhorka and tobacco products, 42  
Moskovskaya, Krasnodar, 350072, Russia

Polovykh Dmitriy Ivanovich  
Candidate of technical sciences, engineer  
RSCI SPIN-code: 2596-3591  
Service Yug Kuban (IE Vaprov A.V.), Krasnodar, Russia

Plotnikova Tatyana Viktorovna  
Candidate of agricultural sciences, Leading researcher  
RSCI SPIN-code: 9478-6671  
Institute of tobacco, makhorka and tobacco products, 42  
Moskovskaya, Krasnodar, 350072, Russia

Efficiency of tobacco green leaf processing can be increased by utilizing innovative equipment and technology improving. As a part of research and postgraduate work technology and equipment for tobacco green leaf processing were elaborated. Elaborated equipment consists of set of devices for preparing tobacco leaves for drying, drying and packaging of dry tobacco. Basic element of the equipment is double-sided needle, designed for threading the tobacco leaves and their further curing directly on the needle. The set of devices is patented and has passed experimental testing. This equipment is implemented in scientific and economic activity of the institute. Testing the equipment for large quantities of tobacco has proved the efficiency of new technology for preparing and curing the tobacco leaves and confirmed the validity of technical solutions and characteristics of manufactured equipment. It is determined that 50 devices for double-sided needle arrangement are sufficient per 1 ha of tobacco field. Leaf mass per one double-sided needle can reach 3 – 4.5 kg, depending on weather conditions. Carried experiments have proved the necessity of cutting the upper part of the petioles when placing long stemmed tobacco sorts and periodic distribution of leaves on the needle during the curing. Performing these operations led to obtaining the cured tobacco of high quality. Results of the semi-industrial experiments have proved the efficiency of elaborated technology. Utilizing of innovative equipment is recommended for industrial production of dried tobacco

высококачественное сырье. Результаты полупромышленного опыта подтвердили эффективность технологии. Рекомендовано использование инновационного оборудования в промышленном производстве табачного сырья

Ключевые слова: ЛИСТЬЯ ТАБАКА, ЗАКРЕПЛЕНИЕ НА ИГЛЕ, УСТРОЙСТВА, СУШКА, ПРЕССОВАНИЕ

Keywords: TOBACCO LEAVES, PINNING, DEVICES, CURING, PRESSING

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-158-014>

В ФГБНУ «ВНИИ табака, махорки и табачных изделий» в 2013-2015гг. проводилась работа по интенсификации технологии и созданию оборудования для послеуборочной обработки табака [1]. В комплект устройств для послеуборочной обработки табака вошли: двойная двухсторонняя игла, устройство для нанизывания табачных листьев на иглу [2], устройство для размещения двойных двухсторонних игл с нанизанными листьями табака для их сушки [3], устройство для теневой сушки табачных листьев, быстровозводимый модульный навес [4], пресс для изготовления кип временного хранения [5].

Новая технология послеуборочной обработки табака основана на использовании инновационного комплекта оборудования, основным элементом которого является двойная двусторонняя игла (ДДИ), предназначенная для размещения табачных листьев для их сушки непосредственно на ней. Технологический процесс послеуборочной обработки табака по новой технологии состоит в следующем.

Размещение свежесобраных листьев табака на ДДИ производится при помощи специального устройства для нанизывания листьев на иглу (рис.1).

В ходе исследований в рамках аспирантской работы установлена оптимальная густота размещения свежесобраных листьев крупнолистных сортов табака. Для получения табачного сырья высшего товарного сорта на игле может быть размещено до 4 кг листьев (180 л /м).



Рисунок 1 – Заполнение листьями ДДИ при помощи устройства для нанизывания табачных листьев на иглу

Заполненные листьями иглы загружают на устройство для размещения двойных двухсторонних игл с нанизанными листьями табака для их сушки (вешалку) рис.2.



Рисунок 2- Заполнение устройства для размещения двойных двухсторонних игл с нанизанными листьями табака для их сушки

Конструкция устройства позволяет изменять концентрацию табака в объеме сушильного пространства, как по горизонтали, за счет перемещения игл на направляющих, так и по вертикали, изменяя

расстояние между направляющими. Количество размещенных игл с листьями на устройстве может достигать до 40 штук (10 игл на ярус).

Устройства для размещения двойных двухсторонних игл с нанизанными листьями табака для их сушки размещаются под навесом специальной конструкции - устройстве для теневой сушки табачных листьев (рис.3). Особенности устройства таковы, что секции и модули навеса при сборке образуют многосекционную конструкцию. Компактность расположения модулей и возможность подъезда к секциям с обеих сторон позволяет механизировать процесс загрузки и выгрузки вешалок с табаком из-под навеса при помощи тележки-подъемника, и значительно сократить время на выполнение этих операций. Высушенное сырье может быть размещено для временного хранения на этих же вешалках. При размещении на хранение высушенных листьев количество игл ДДИ может достигать 100 шт. на устройстве.

Для компактного хранения высушенное сырье прессуют в кипы. Изготовлен опытный образец пресса (рис.4).



Рисунок 3- Размещение вешалок с ДДИ в устройстве для теневой сушки табачных листьев



Рисунок 4 – Пресс для изготовления табачных кип

Основное назначение пресса – изготовление кип неферментированного табака для временного хранения, с плотностью табачной массы 220-250 кг/м<sup>3</sup>, размерами (длина\*ширина\*высота)



550x300x500 мм и массой 18-20 кг. Пресс содержит пресс-камеру и гидравлический домкрат с рычажной системой и противовесом. Пресс-камера имеет переднюю и заднюю дверки и подвижную боковую стенку. Пресс-плита используется для подпрессовки табака с помощью домкрата. Для фиксации размеров кипы по высоте используются деревянные плиты фиксации и стяжки, выполненные из проволоки диаметром 5мм. Загрузка пресс-камеры табаком проводится вручную порциями до 1кг и периодически уплотняется плитой вручную. Заполненная пресс-камера табаком до верхнего среза, с помощью пресс-плиты и домкрата подпрессовывает табак. После выдержки рычаг домкрата с противовесом возвращается в исходное положение. Двери камеры открываются, пресс-плита заменяется на плиту фиксации с куском рядна и устанавливаются стяжки. Боковая подвижная стенка открывается, кипа извлекается из пресс-камеры. После отлежки кипы с фиксирующими пластинами, она обшивается рядном и освобождается от плит. Пресс предназначен для использования в фермерских хозяйствах.

На базе проведенных исследований, конструкторских разработок и изготовленных опытных образцов устройств оборудования для послеуборочной обработки табака, в 2016 году завершена аспирантская работа и защищена кандидатская диссертация по теме «Совершенствование технологии сушки табака с использованием инновационного оборудования».

Опытные образцы оборудования прошли испытания и внедрены в научно - хозяйственную работу лаборатории машинных агропромышленных технологий и лаборатории агротехнологии ФГБНУ ВНИИТТИ, занимающихся выращиванием и послеуборочной обработкой табака для исследовательских целей в рамках проведения НИР. Кроме того, образцы оборудования для подготовки к нанизыванию листьев на иглы и устройство для сушки листьев на иглах были переданы для

внедрения в лабораторию селекции табака ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «магарах» РАН» республики Крым.

В 2017-2019 гг. технологическое инновационное оборудование использовалось для исследовательских работ по массовой сушке табака лабораторией агротехнологии.

Стоит отметить, что в технологии выращивания и послеуборочной обработки табака, уборка сырья и его сушка занимает одно из ключевых мест, и поэтому усовершенствование данных технологических процессов является актуальной задачей. Многократно отмечено влияние на качество табачного сырья и готовых курительных изделий не только сорта, агротехники выращивания, но и сушки сырья.

Предоставленный в лабораторию агротехнологии для испытаний инновационный комплект оборудования значительно сократил время подготовки сырья к сушке в сравнении с наиболее распространённым способом – нанизыванием табачных листьев на шнур. При испытании описанного выше оборудования установлено, что для полноценного обслуживания посадок табака площадью 1 га необходимо около 50 устройств для размещения двойных двухсторонних игл с нанизанными листьями табака для их сушки. При этом масса листьев, которую можно разместить на одной игле варьирует в зависимости от погодных условий. В жаркие дни масса достигала максимальных значений – 4-4,5 кг, в дождливые и осенние дни с более коротким световым периодом масса листьев не превышала 3 кг, при этом листья было необходимо равномерно распределять по игле.

В процессе испытаний установлено, что при нанизывании табачных листьев, их черешки, которые при размещении остаются вверху, должны быть минимальных размеров, иначе наблюдается их загибание и «запаривание» сырья в данном месте. При размещении на иглы

длинночерешковых сортов табака сотрудники лаборатории предпочитали их обрезать, чтобы получить сырье высокого качества. В процессе сушки так же важно хотя бы однократно провести пересмотр игл с распределением листьев, что достаточно доступно, в сравнении с сушкой листьев, закрепленных на шнуре. Высушенное сырье на ДДИ при соблюдении указанных выше рекомендаций имело хорошее качество, с высоким выходом (до 90%) первых товарных сортов.

Для компактного хранения высушенного сырья использовали пресс. Пресс для изготовления табачных кип, предоставленный для испытаний, эффективен, конструктивно очень удобен в применении. Опытным путём установлено, что наиболее целесообразно изготавливать кипы массой около 4-5 кг с высотой уплотнённых табачных листьев около 300 мм. В этих параметрах отволоженный перед прессовкой в кипы табак, при непродолжительной досушке (8-16 часов при температуре 50-60°C), хранится очень долго и не плесневеет. Все эти практические рекомендации помогут получить высококачественное сырьё табака при использовании данного инновационного комплекта оборудования.

Результаты полупромышленного опыта массовой сушки табачных листьев подтвердили эффективность данной технологии. Рекомендовано дальнейшее использование инновационного оборудования в промышленном производстве табачного сырья.

#### Список литературы

1. Половых, Д.И. Низка табачных листьев на двойную двухстороннюю иглу "дди" при подготовке к сушке/Д.И. Половых, В.П.Бородянский // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам IX Всероссийской конф. молодых ученых. - Краснодар, 2016. - С. 959-960.
2. Пат. 2460406 /РФ/, МПК А 24 В 1/06. Устройство для нанизывания табачных листьев на иглу / В.П. Бородянский, А.И. Петрий, В.А. Саломатин, Л.И. Сатина; заявитель ГНУ ВНИИТТИ. - №2011111918; опубл. 10.09.12; Бюл.№25.
3. Пат. 2530842 /РФ/, МПК А 24 В 3/04. Устройство для размещения двойных двухсторонних игл с нанизанными листьями табака для их сушки / В.П. Бородянский, Д.И. Половых, А.К. Брутян; заявитель ГНУ ВНИИТТИ. - Заявка № 2013108551; опубл. 20.10.14, Бюл.№29.

4. Пат. 2530846 /РФ/, МПК А 24 В 3/04. Устройство для теневой сушки табачных листьев/ В.П. Бородянский, Д.И. Половых, В.А. Саломатин, А.К. Брутян; заявитель ГНУ ВНИИТТИ. - Заявка № 2013108551; опубл. 20.10.14, Бюл.№29.

5. Пат. 2604756 /РФ/, МПК А 24 В 1/10. Пресс для изготовления табачных кип / В.П. Бородянский, Д.И. Половых, Н.Н. Винеvская, В.А. Саломатин; заявитель ФГБНУ ВНИИТТИ - Заявка №2015122688; опубл. 10.12.16, Бюл.№34.

### References

1. Polovy`x, D.I. Nizka tabachny`x list`ev na dvojnuyu dvuxstoronnyuyu iglu "ddi" pri podgotovke k sushke/D.I. Polovy`x, V.P.Borodyanskij // Nauchnoe obespechenie agropromy`shlennogo kompleksa: sbornik statej po materialam IX Vserossijskoj konf. molody`x ucheny`x. - Krasnodar, 2016. - S. 959-960.

2. Pat. 2460406 /RF/, МПК А 24 V 1/06. Ustrojstvo dlya nanizy`vaniya tabachny`x list`ev na iglu / V.P. Borodyanskij, A.I. Petrij, V.A. Salomatin, L.I. Satina; zayavitel` GNU VNIITTI. - №2011111918; opubl. 10.09.12; Byul.№25.

3. Pat. 2530842 /RF/, МПК А 24 V 3/04. Ustrojstvo dlya razmeshheniya dvojnuy`x dvuxstoronnix igl s nanizanny`mi list`yami tabaka dlya ix sushki / V.P. Borodyanskij, D.I. Polovy`x, A.K. Brutyan; zayavitel` GNU VNIITTI. - Zayavka № 2013108551; opubl. 20.10.14, Byul.№29.

4. Pat. 2530846 /RF/, МПК А 24 V 3/04. Ustrojstvo dlya tenevoj sushki tabachny`x list`ev/ V.P. Borodyanskij, D.I. Polovy`x, V.A. Salomatin, A.K. Brutyan; zayavitel` GNU VNIITTI. - Zayavka № 2013108551; opubl. 20.10.14, Byul.№29.

5. Pat. 2604756 /RF/, МПК А 24 V 1/10. Press dlya izgotovleniya tabachny`x kip / V.P. Borodyanskij, D.I. Polovy`x, N.N. Vinevskaya, V.A. Salomatin; zayavitel` FGBNU VNIITTI - Zayavka №2015122688; opubl. 10.12.16, Byul.№34.