

УСТАНОВКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСИЛИЙ НАНИЗЫВАНИЯ ТАБАЧНЫХ ЛИСТЬЕВ НА ДВОЙНУЮ ИГЛУ «ДДИ»

Бородянский В.П., *д-р техн. наук, профессор*; Половых Д.И., *аспирант*

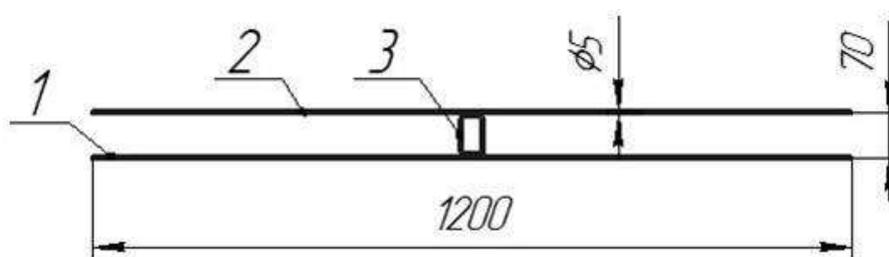
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака,
махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Каждый вид пакетирования листьев табака определяет соответствующий технологический процесс его послеуборочной обработки. Низка табака на шнур, как наиболее трудоёмкий процесс, вытеснен табакопришивными машинами, позволяющими повысить производительность труда на процессе крепления листьев на шнур. В результате открылась возможность сушить табак, пакетированный в виде гирлянды, что потребовало создания новых линий сушки табака, которые определили следующий шаг совершенствования послеуборочной обработки [1, 2, 3].

Дальнейшее снижение трудозатрат на пакетирование табачных листьев перед их сушкой связано с использованием контейнеров для размещения в них листьев, где процесс низки табака отсутствовал. При таком способе пакетирования применение естественной сушки невозможно и технология обработки табака стала базироваться только на искусственной сушке.

Крепление табачных листьев зажимными (игольчатыми) планками различных конструкций не нашло широкого применения из-за сложности планок, их относительно высокой стоимости и ориентации использования такого вида пакетирования только для искусственной сушки.

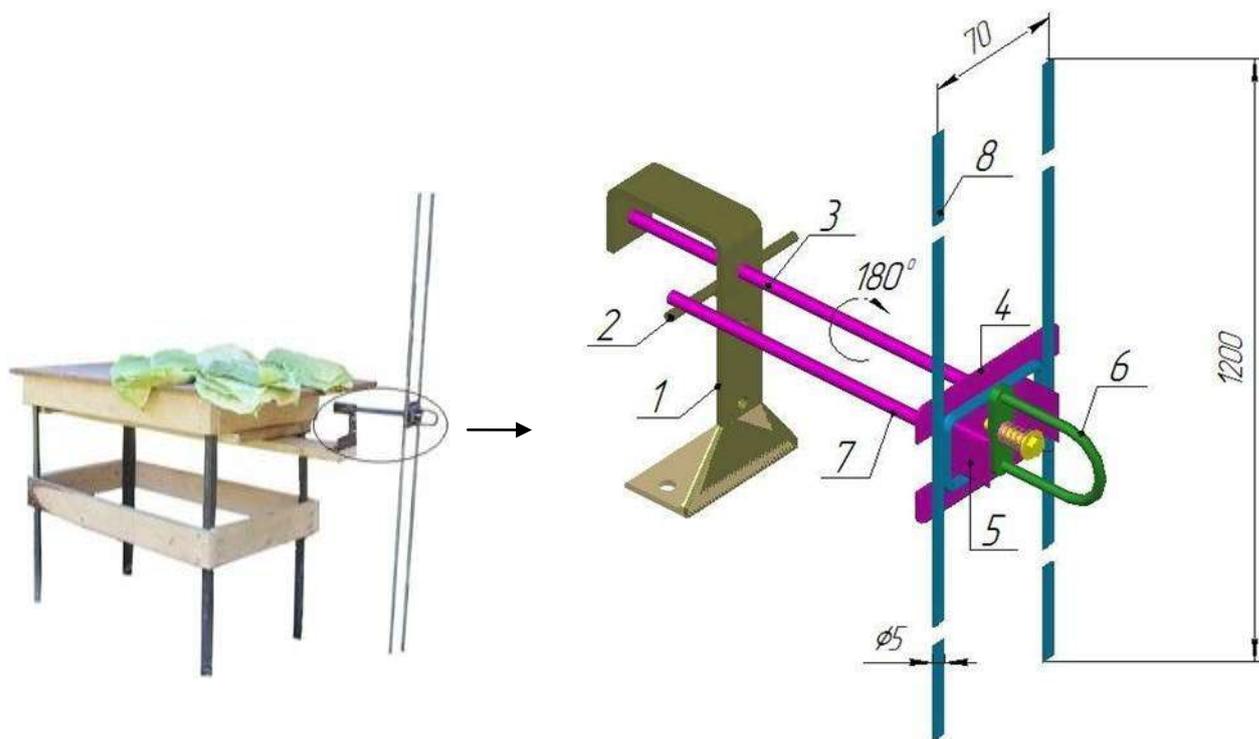
Во ВНИИ табака, махорки и табачных изделий разработан новый вид пакетирования – размещение листьев на двойную двухстороннюю иглу ДДИ, которая имеет простую конструкцию: два металлических прутка 1,2 диаметром 5 мм, соединённые посередине сварной перемычкой 3 с отверстием 55x30 мм (рис. 1) [4, 5, 6].



1,2 – прутки $\phi=5$ мм $l=1200$ мм, 3 – перемычка $\phi=5$ мм

Рис. 1. Двойная двухсторонняя игла ДДИ

Изготовлен также иглодержатель (рис. 2), который позволяет крепить иглу в вертикальном положении и поворачивать её на 180° для низки на иглу листьев пачками (5-8 шт. листьев).



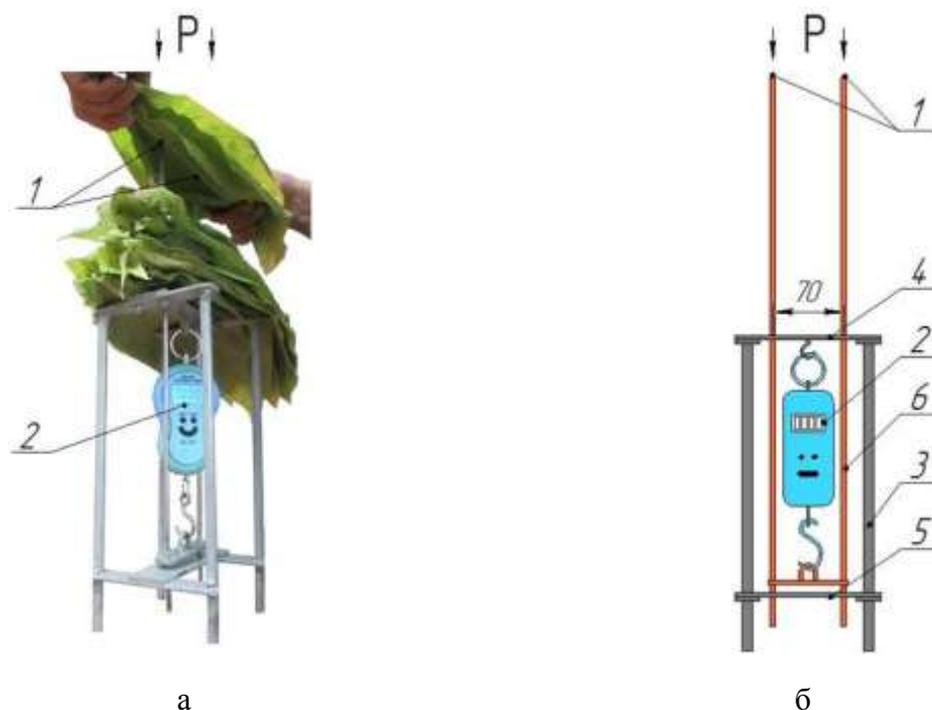
1 – стойка, 2 – упор, 3 – горизонтальная ось, 4 – ступица, 5 – направляющие, 6 – пружиненная щеколда, 7 – хвостовик, 8 – двойная игла ДДИ.

Рис. 2. Иглодержатель с закреплённой вертикально иглой ДДИ

Опытная эксплуатация более 250 игл ДДИ и 5 иглодержателей в 2013 и 2014 гг. показала положительные результаты. Ручной процесс низки значительно облегчён и стал более производительным. Открываются перспективы дальнейшей механизации послеуборочной обработки табака, пакетированного на иглу ДДИ.

Для разработки средств малой механизации, связанных с низкой листьев на иглу, необходимо знать силовые параметры процесса. Изготовлена установка (рис. 3а), позволяющая замерять усилия нанизывания пачки листьев на два прутка 1 диаметром 5 мм, имитирующих иглу ДДИ, с разной формой торцов. Электронный динамометр 2 модели «ВВ-220», связан с прутками 5 и позволяет регистрировать усилия P , возникающие при низке пачек листьев. Данные, полученные динамометром 2, снимались видеокамерой, а затем с помощью компьютера выводились на монитор и анализировались.

Установка (рис. 3б) состоит из рамы 3 с верхней перемычкой 4 и нижней перемычкой 5, в которых имеются по два отверстия диаметром 5,5 мм, размещённых на расстоянии 70 мм друг от друга (игла ДДИ имеет два стержня диаметром 5 мм, размещённых на расстоянии 70 мм). В отверстия перемычек 4 и 5 входит рамка 6, выполненная из прутка диаметром 5 мм, движение которой вниз ограничено электронным динамометром 2. При давлении пачки листьев вниз на торцы 1 двух прутков рамки 6 динамометр 2 регистрирует усилия прокалывания пачки листьев.



а – фотография, б – схема;
 1 – торцы прутков, 2 – динамометр, 3 – рама,
 4 – верхняя перемычка, 5 – нижняя перемычка, б - рамка

Рис. 3. Схема установки для замера усилий нанизывания табака на иглу ДДИ

Опыты проводили с табаком сорта Юбилейный Новый 142 пятой ломки, в течение суток после уборки. Количество листьев в пачке, нанизываемой на иглу, составляло 2, 6, 10 штук. Повторность каждого эксперимента – 30-40 кратная. Листья прокалывали через пластинку, но часто прутки попадали в среднюю жилку, что значительно увеличивало усилия при нанизывании.

Пачки с заданным количеством листьев нанизывали сверху на два прутка рамки б, имитирующих иглу ДДИ. Торцы прутков имели четыре вида поверхности: острый конический, в виде полусферы, плоский в виде круга и косой срез в виде эллипса.

Результаты опытов, сведённые в таблицу, показали, что наибольшее значение усилий, как и ожидалось, показали иглы с плоским торцом. Иглы с другими окончаниями показали примерно один и тот же результат, который оказался при низке пачки из шести листьев почти в 2 раза ниже усилий, необходимых при низке на иглу с плоским торцом (8,4-9,2 Н и 17,9 Н соответственно). При увеличении числа листьев в пачке до 10 эта разница уменьшается, что объясняется влиянием фактора движения пачки по игле и сил трения.

Иглы с коническим торцом (заострённые) травмоопасны и поэтому не могут быть рекомендованы к использованию в производстве. Иглы с плоским торцом, требующие наибольших усилий при низке менее травмоопасны, но также не могут быть рекомендованы.

Таким образом, исходя из силовых характеристик игл ДДИ с различными формами поверхности торцов и требованиям травмобезопасности, следует использовать иглы с торцами в виде полусферы и эллиптической поверхности в

виде косо́го сре́з. При этом в проектных расчётах низальных устройств можно принимать величину усилий $2H$ на один лист пачки (до 10 листьев).

Таблица

Усилия при нанизывании листьев пачками на иглы с разными формами торцов

Количество листьев в пачке	Усилия P, H при форме торца иглы			
				
2 листа	5,1	3,1	3,4	3,3
6 листьев	17,9	8,4	9,2	9,0
10 листьев	19,9	15,1	17,5	15,9

Примечание. Формы торцов:  – плоский в виде круга,  – в виде полусферы,  – острый конический,  – косо́й сре́з в виде эллипса

Литература

1. Петрий, А.И. Послеуборочная обработка табака / А.И. Петрий// Агротехнологические основы повышения эффективности производства табака. – Краснодар, 2003. – С. 215-243.

2. Тимошенко, Е.А. Концепция создания техники для послеуборочной обработки табака/ Е.А. Тимошенко, Н.Н. Винеvская, Э.П. Морозова Л.И. Сатина, А.И. Петрий// Проблемы повышения качества и безопасности табака и табачных изделий: матер. Всеросс. науч.-практ. конф./ ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2005. – С. 207-223.

3. Саломатин, В.А. Организационно-экономические аспекты модернизации отечественного табаководства/ В.А. Саломатин. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2012. – 316с.

4. Бородянский, В.П. Разработка комплекта устройств для послеуборочной обработки табака / В.П. Бородянский, Д.И. Половых // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/48.pdf>.

5. Половых, Д.И. Устройства для низки и размещения табачных листьев для проведения процесса сушки [Электронный ресурс]./ Д.И. Половых, В.П. Бородянский// Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. II Всерос. научн.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов (7 – 25 апреля 2014 г., г. Краснодар) – С. 28-31. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2014/sbornik_conf_2014.pdf.

6. Бородянский В.П. Средства механизации процессов послеуборочной обработки табака с применением игл-контейнеров ДДИ / В.П. Бородянский, А.К. Брутян// Развитие и совершенствование инновационных исследований и разработок для научного обеспечения табачного агропромышленного производства России. Коллективная монография/ под ред. В.А. Саломатина/ ГНУ ВНИИТТИ. – Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2012. – № 180. – С. 154-159.