

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ТАБАКА К СУШКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Ульянченко Е.Е., Винеvская Н.Н., канд. техн. наук

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

Аннотация. Обосновано совершенствование технологии подготовки листьев табака к сушке с использованием метода прорезания средней жилки листьев табака с целью интенсификации процесса сушки. Разработана технологическая линия на основе инновационного оборудования, осуществляющего процесс прорезания жилок листьев табака различных сортотипов в едином потоке. Установлена эффективность прорезания. Интенсивность сушки листьев с прорезанной жилкой составила 48%.

Длительность процесса сушки определяется сроком высушивания черешка и средней жилки. При сушке листьев идет диффузия воды из средних жилок в листовые пластинки, при этом из жилок удаляется не более 35% влаги. Оставшуюся воду в жилках удалить традиционными методами весьма затруднительно, так как поверхность испарения жилки в 80-120 раз меньше чем листа [1].

Для ускорения сушки применяли различные способы воздействия на ткань средней жилки: нанесение поперечных и продольных надрезов, одностороннее разрушение эпидермиса, плющение, прокалывание ткани, продольное прорезание жилки. Испытывалось воздействие электрического тока, а также комбинированное воздействие механических повреждений и электрического тока [2,3]. Все способы травмирования средней жилки показали положительный результат и значительно ускоряли процесс сушки, но все методы воздействия соответствующими устройствами носили экспериментальный характер.

В задачу исследований входит совершенствование технологии подготовки листьев табака к сушке с использованием способа прорезания средней жилки в едином потоке на инновационном оборудовании.

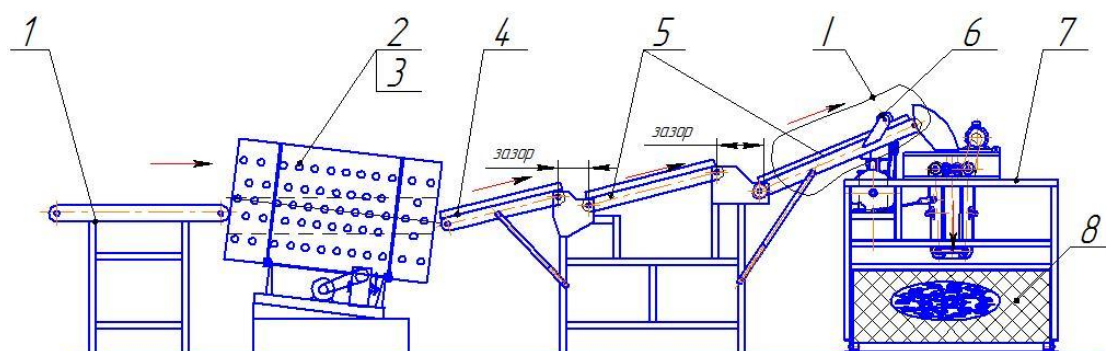
Исследовательскую работу в этом направлении проводили ранее и проводят в настоящее время сотрудники лаборатории механизации.

Ранее был разработан рабочий орган для прорезания средних жилок табачных листьев, оптимизированы параметры его эффективного прорезания. Установлено, что прорезание средней жилки при плавающем зазоре $S=0$ между лентой транспортера и барабаном-прорезателем, позволяет сократить продолжительность сушки на 15-25%. Многофакторным экспериментом определены оптимальные параметры и режимы работы прорезателя (скорость подачи листьев - 3,27 м/с, окружная скорость прорезателя - 2,06 м/с, угол заточки лезвия дисковых ножей - 17,5°) [4].

В лаборатории машинных агропромышленных технологий института имеется комплекс оборудования технологической линии для подготовки листьев табака к сушке. В ходе исследований путем многофакторного эксперимента проведена оптимизация параметров работы основного оборудования линии - барабана расщипки. Установлено, что для достижения оптимальной производительности в сочетании со степенью расщипки, необходимы следующие настройки: частота вращения барабана $16-17 \text{ мин}^{-1}$, количество лопастей 6 штук, угол наклона барабана 7° [4].

В процессе модернизации технологической линии, с целью подготовки табака к сушке в искусственных условиях, в нее внедрен рабочий орган для укладки листьев табака в контейнеры. С применением многофакторного эксперимента оптимизированы параметры и режимы работы рабочего органа в составе линии, обеспечивающие равномерность раскладки листьев по ширине контейнера: скорость движения лент транспортеров укладчика - $2,8 \text{ м/с}$, число их двойных ходов 19. Получена математическая модель в виде уравнения регрессии первого порядка, позволяющая определить оптимальные конструктивные параметры и режимы работы рабочего органа для равномерной разнонаправленной укладки листьев табака в контейнеры [5,8].

Использование этих наработок позволяет усовершенствовать технологию подготовки листьев табака к сушке. Создана и внедрена технологическая линия подготовки листьев табака к сушке на основе модернизированного, инновационного оборудования, с оптимизированными параметрами его работы, в составе с барабаном расщипки, рабочим органом для прорезания средней жилки и рабочим органом для укладки листьев табака в контейнер. Линия предназначена для подготовки листьев табака к естественной и искусственной сушке и позволяет провести технологические исследования приема прорезания средней жилки листьев табака в едином потоке, а также оценить перспективы применения данного способа, (рисунки 1-3) [6].



1- подающий транспортер, 2, 3- барабан расщипки, имеющий по образующей поверхности отверстия, 4- выносной транспортер, 5- растягивающие транспортеры, 6- прорезатель средних жилок листьев, 7- устройство для укладки листьев в контейнер, 8- сменные сетчатые контейнеры.

Рисунок 1. Технологическая линия подготовки табака к сушке, вид сбоку

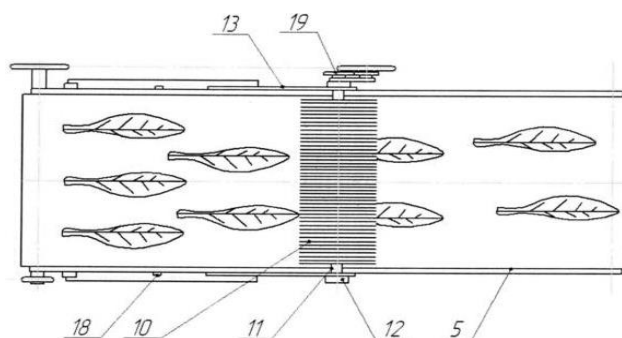


Рисунок 2. Технологическая линия, узел прорезания, вид сверху

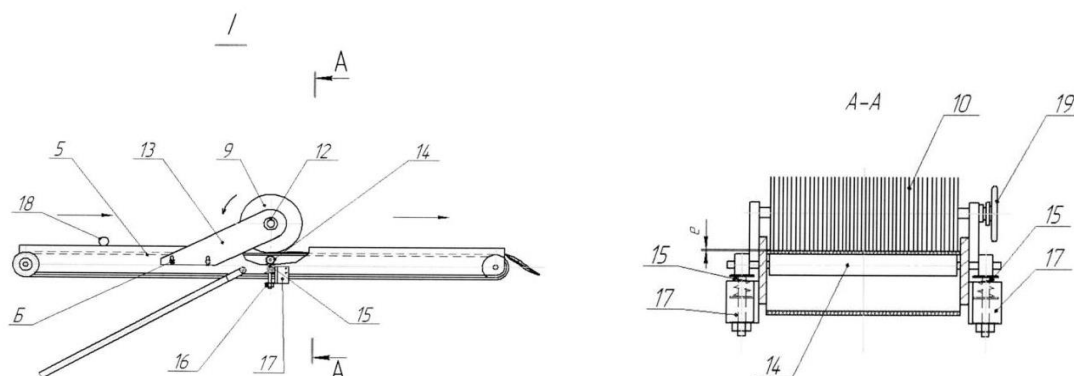


Рисунок 3. Технологическая линия, узел прорезания - вид сбоку, разрез А-А

Технологическая линия подготовки листьев табака к сушке состоит из устройства для полистной расщипки и ориентации листьев, содержащего подающий транспортер 1, барабан расщипки 2, имеющий по образующей поверхности отверстия 3, выносной транспортер 4 и растягивающие транспортеры 5, установленные с зазором между ними. В состав линии входит прорезатель средних жилок листьев 6, устройство для укладки листьев в контейнер 7, сменные сетчатые контейнеры 8. Прорезатель средних жилок листьев монтируется на раме растягивающего транспортера 5 и имеет барабан-прорезатель 9, состоящий из набора дисковых ножей 10, закрепленных на валу 11, вращающихся в подшипниках 12, установленных в щеках 13. Щеки 13 прикреплены к отверстиям рамы растягивающего транспортера 5. Регулировка барабана - прорезателя 9 по высоте осуществляется на пазах в щеках 13. Прорезатель 6 оснащен прижимным роликом 14, который поджимает ленту растягивающего транспортера 5 к дисковым ножам 10 барабана - прорезателя 9 пружинами сжатия 15. Усилие поджатая регулируется гайками 16 на кронштейнах 17, закрепленных на раме растягивающего транспортера 5. При работе без прорезания, прорезатель откидывается в нерабочее положение поворотом щек 13 вокруг точки Б до упора 18, освобождая свободный проход листьев по ленте транспортера без прорезания. Привод барабана прорезателя 9 осуществляется от вала растягивающего транспортера через механизм привода 19.

Принцип работы линии следующий. Доставленные с поля накопители с листьями разгружают в устройство для полистной расщипки и ориентации, укладывая листья пачками на подающий транспортер 1. Транспортер загру-

жает массу листьев во вращающийся барабан расщипки 2, где происходит полистное разделение табачной массы и удаление минеральных и органических примесей через отверстия 3 барабана, а разделенные листья выносным транспортером 4 через выходное окно барабана передаются на растягивающие транспортеры 5, установленные с зазорами для отсеивания частей и мелких фракций листьев. Далее целые листья поступают на последующие операции: к прорезателю 6 и устройству для укладки листьев 7 в контейнер 8. Прорезание средних жилок листьев осуществляется следующим образом. При движении по ленте растягивающего транспортера листья попадают в зазор е, образованный лентой транспортера и дисковыми ножами 10 барабана - прорезателя 9. Сжатием пружины 15 в кронштейнах 17 регулировочными гайками 16 устанавливают усилие их поджатия, необходимое для прорезания, затем устанавливают необходимую глубину прорезания установкой по вертикали барабана - прорезателя 9 и закреплением щек 13 болтами. Прорезание средних жилок листьев производится барабаном - прорезателем 9 при прохождении листьев через зазор между лентой растягивающего транспортера 5 и барабаном - прорезателем, при этом прижимной ролик 14 через ленту транспортера, прижимая к барабану транспортируемые листья, обеспечивает требуемую глубину прорезания средних жилок. Регулируемое гайками 16 поджатие пружин создает необходимое усилие прижатия барабана - прорезателя 9 к листьям, обеспечивая надежность прорезания. Кроме этого, пружины 15 предохраняют барабан-прорезатель от поломок в случае попадания на транспортер 5 посторонних предметов.

Линия позволяет вести подготовку к сушке листьев как к естественной, так и искусственной сушке, а также расширяет функциональные возможности ее использования на сортах табака с различными технологическими параметрами для прорезания средних жилок, за счет того, что прорезатель средних жилок смонтирован на растягивающем транспортере, выполнен откидным и содержит барабан-прорезатель, прижимной ролик, а также устройство для регулировки глубины и усилия прорезания барабаном - прорезателем.

Возможность откидывания барабана-прорезателя позволяет использовать линию и без прорезания средней жилки.

При естественной сушке листья после прорезателя должны подаваться на транспортер табакопришивной машины.

Установка рабочего органа для укладки листьев в контейнер позволяет проводить сушку листьев с прорезанными жилками в искусственных условиях в контейнере.

Испытание линии проводили на перспективном районированном ботаническом сорте Трапезонд 204, третьей ломки, выращенном на экспериментальном участке института. Прорезали листья свежесобранными при установленном фиксированном зазоре в 2,5 мм между прорезателем и лентой подающего транспортера. Так как опытом предусматривалась естественная сушка, после прорезателя листья подавали на закрепление на шнур и сушили под навесом в естественных условиях. Контролем служили листья с не прорезан-

ной жилкой. Определяли динамику убыли относительной массы листьев в процессе естественной сушки (рис. 4).

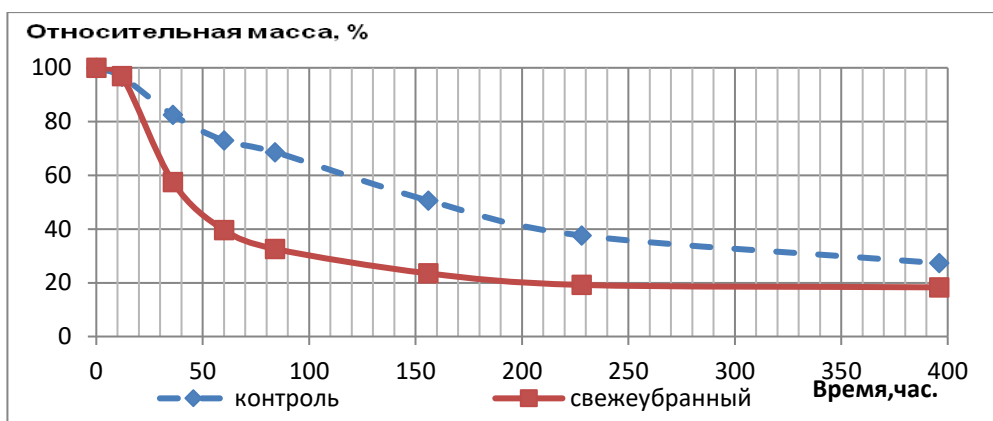


Рисунок 4. Динамика снижения относительной массы свежесобранных листьев с прорезанной жилкой за счет убыли влаги сорта Трапезонд 204 (3-4 ломки)

Листья табака с прорезанной жилкой высохли за 9,5 суток (228 ч.), соответственно интенсивность естественной сушки листьев с прорезанной жилкой составила 48%.

Достоверно установлено влияние прорезания средней жилки на технологические свойства табачного сырья, определен фракционный состав резаемого табака, (таблица).

Таблица

Фракционный состав резаемого табака сорта Трапезонд 204

Номер опыта	Волокно, %	Мелочь, %	Пыль, %	Влажность W, %
Лист с не прорезанной средней жилкой контроль	88,3	11,42	0,28	18
Лист с прорезанной средней жилкой	83,27	16,0	0,73	18

Согласно нормативам, минимальная волокнистость резаемого табака в пробах из- под ножа – 75%, содержание пыли 1-2% [7].

Таким образом, согласно приведенным данным (таблица 1), прорезание средней жилки в табачном сырье удовлетворяет требованиям норматива и не ухудшает его технологические свойства.

Линия испытана так же на разных сорто типах табака и показала возможность ее использования на сортах табака с различными технологическими параметрами листьев: сорто тип Остролист (сидячелистный сорт Крупнолистный Ильский) и сорто тип Трапезонд (черешковый сорт Трапезонд 204).

Опытные партии этих ботанических сортов разных ярусов уборки (1-2 ломка и 3-4 ломка) прорезали: свежесобранными, вытомленными 1 сутки, вытомленными 2 суток. В ходе исследований проведены технологические испытания по естественной сушке на указанных сортах, испытания технологи-

ческих свойств сырья (определен фракционный состав) и качества сырья (исследован химический состав).

В процессе обработки листьев табака на инновационном оборудовании технологической линии подготовки табака к сушке, прорезатель обеспечивал хорошее качество прорезания средних жилок листьев на обоих сортотипах табака.

Литература

1. Петрий, А.И. Влияние сорта табака на особенности влагоотдачи и расход технического тепла при искусственной сушке /А.И. Петрий, Л.П. Пестова [и др.] // Сб. науч. тр. ВНИИТТИ. - Краснодар, 2010. – Вып. 179.- С. 113-119.
2. А.с.№ 530675 /СССР/. Способ сушки зеленых листьев табака / В.В. Чеников, А.И. Ястребова. – № 2129722/13; заявл. 28.04.75; опубл. 1976, Бюл. № 37.
3. Тимошенко, Е.А. Сооружения и оборудование для интенсификации процесса послеуборочной обработки табака/ Е.А.Тимошенко, Ф.Н. Загорнян, Л.И. Ляхов [и др.] // Сб. НИР ВИТИМ.- Краснодар, 1978.- Вып.167. -С.30-48.
4. Виневский, Е.И. Оптимизация параметров средств механизации методом планирования многофакторного эксперимента/ Е.И. Виневский, А.В. Огняник, Р.Н. Букаткин, Н.Н. Виневская [и др.] // Сб. науч. трудов ВНИИ табака, махорки и табачных изделий.- Краснодар, 2010.- Вып.179. -С.300-312.
5. Виневский, Е.И. Оптимальные параметры технологической линии для загрузки листьев табака в контейнеры / Е.И.Трубилин, Е.Е. Ульянченко, Н.Н. Виневская [Электронный ресурс]// Науч. журн. КубГАУ.- Краснодар: КубГАУ, 2016.- № 121 (07). - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/68.pdf>
6. Патент №2641866 /РФ/, МПК А24В 1/06. Линия загрузки листьев табака в контейнер/И.Б. Поярков, Е.И. Виневский, Е.Е. Ульянченко [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГБНУ ВНИИТТИ.- № 2017118828; заявл. 30.05.17; опубл. 22.01.18, Бюл.№3.
7. Диккер, Г.Л. Технохимический контроль табачного производства / Г.Л. Диккер, П.К.Дорохов, Г.М.Скиба. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 223 с.
8. Ульянченко, Е.Е. Теоретико-экспериментальное обоснование параметров устройства для укладки листьев табака в контейнеры / Е.Е. Ульянченко, Н.Н. Виневская, Е.И. Виневский //Общие вопросы мировой науки: сб. науч. трудов по матер. межд. науч. - практ. конф. (31.03.2017г.). Ч.1.- Брюссель: Изд. «Л-Журнал», 2017. -С.47-51.DOI 10.18411/gq-31-03-2017-11.