

УДК 663.97.051

UDC 663.97.051

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКТА УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ТАБАКА

DEVELOPING SET OF EQUIPMENT FOR GREEN LEAF PROCESSING OF TOBACCO

Бородянский Виталий Петрович
заслуженный изобретатель РФ, д.т.н., профессор

Borodyansky Vitaly Peyrovich
Honoured Inventor of Russian Federation,
Dr.Sci.Tech., professor

Половых Дмитрий Иванович
аспирант
Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий, Краснодар, Россия

Polovykh Dmitry Ivanovich
postgraduate student
All-Russian Research Institute of tobacco, makhorka and tobacco products, Krasnodar, Russia

В статье дается описание комплекта устройств для послеуборочной обработки табака, начиная от нанизывания табачных листьев и заканчивая упаковкой табака в кипы. Опытные образцы устройств разработаны на уровне изобретения и проходят испытания во ВНИИТТИ

The set of equipment for green leaf processing of tobacco, which begins from placement the tobacco leaves and finishes with tobacco packing in bales, is described in the article. Prototypes of equipment are developed at the level of the invention and pass tests in VNIITTI

Ключевые слова: ТАБАК, ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА, ДВОЙНАЯ ИГЛА ДДИ, ИГЛОДЕРЖАТЕЛЬ, ВЕШАЛКА, МОДУЛЬНЫЙ НАВЕС, КАМЕРНАЯ СУШИЛКА, ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЕСС

Keywords: TOBACCO, GREEN LEAF PROCESSING, DOUBLE NEEDLE DDI, NEEDLE-HOLDER, TOBACCO RACK, MODULAR SHELTER, CHAMBER CURING INSTALLATION, HYDRAULIC PRESS

На протяжении многих лет табак в стране был одной из самых эффективных и социально-значимых сельскохозяйственных культур. Производство табака в РСФСР и союзных республиках СССР составляло 350–380 тыс. т, из них до 16,8 тыс. т – в России. Отечественное табаководство в прошлом столетии на 70–90 % обеспечивало потребности страны в табачном сырье. В мировом производстве табачного сырья СССР занимал 4 место [7].

В результате перестройки многие табачные производства были приватизированы с участием иностранного капитала. В настоящее время на российском рынке большинство табачных предприятий (95 % по сравнению с 68,7 % в 2000 г.) представлены транснациональными корпорациями: Филипп Моррис, Р. Дж. Рейнолдс, БАТ, Ротманс, Лиггетт-Груп и др. При продаже государством российских табачных предприятий иностранным компаниям не учитывалась продовольственная безопасность страны и поэтому не были установлены квоты по приобретению

российского табачного сырья. В результате все табачные фабрики закупают табачное сырье за пределами России, что сопровождается разрушением сырьевой базы собственных табачных ресурсов и наращиванием импорта табака с 143 тыс. т в 1995 г. до 258,2 тыс. т на сумму 1,2 млрд долл. США в 2010 г. [7]

Разрушенная система производства табачного сырья нуждается в восстановлении. Это необходимо не только для обеспечения продовольственной безопасности страны, но и для создания благоприятных условий занятости населения южного региона России, подготовки высококвалифицированных кадров отрасли и созданию технической базы производства патентоспособного отечественного оборудования для производства и переработки, в том числе и табачного сырья. Это необходимо также для обеспечения лидирующего положения России в области технологии и техники производства технической сельскохозяйственной культуры на постсоветском пространстве (Средняя Азия, Молдавия, Украина, Закавказье), и активной конкуренции с табакопроизводителями других стран. Только в этом случае будет решена задача опережающего развития нашей страны.

Основными этапами процесса получения табачного сырья, как товарного продукта, является выращивание и послеуборочная обработка табака. При этом послеуборочная обработка обеспечивает сохранение и развитие качественных показателей табака, накопленных им в полевой период. Принятая сейчас в производстве технология послеуборочной обработки все еще трудоемкая и не всегда обеспечивает получение сырья высокого качества. На получение одной тонны сырья приходится 1500–2000 чел.-ч или 40-60 % от всех затрат на производство сырья. Основная часть процессов технологии, действующей как в нашей стране, так и за рубежом, выполняется в сельском хозяйстве, и меньшая

(ферментация и послеферментационное хранение) – на специализированных предприятиях табачной промышленности. [1]

ВНИИТТИ проводит работу по интенсификации технологии и созданию оборудования для послеуборочной обработки табака. Учитывая большие затраты ручного труда на процессы низки листа, сушки, сортировки, особое внимание обращено на использование поэтапного пакетирования табачных листьев в процессе обработки сырья.

Предложен комплект устройств для послеуборочной обработки табака, начиная от нанизывания табачных листьев и заканчивая упаковкой табака в кипы (двойная двухсторонняя игла-контейнер ДДИ для размещения листьев табака, иглодержатель для закрепления иглы при нанизывании листьев, вешалка для размещения игл ДДИ с листьями табака для сушки, быстровозводимый модульный навес для теневой сушки, камерная установка для искусственной сушки, пресс для изготовления кип временного хранения), который позволит минимизировать общие затраты ручного труда в фермерском хозяйстве при производстве табачного сырья.

Ниже приведено краткое описание устройств, входящих в комплект и их отличительные особенности.

Для закрепления табачных листьев перед сушкой разработана *двойная игла ДДИ* (рис. 1), выполненная в виде двух параллельных стержней 1,2 круглого сечения диаметром 5 мм, скрепленных между собой центральной перемычкой 3 с прямоугольным отверстием. Перемычка придает жесткость конструкции двойной иглы и служит для закрепления ее на иглодержателе, вешалке. Окончания иглы имеют проточки для установки прищепки [4]. Листья на иглу нанизывают пачками по 10–20 штук. При таком способе не требуется строгой ориентации укладываемых пачками листьев и обязательного прокола через черешок, что резко повышает производительность труда. Общее количество листьев табака, размещаемых на одной игле 140–180 штук (3–4 кг).

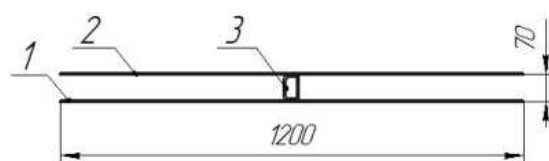


Рисунок 1 – Двойная двухсторонняя игла ДДИ

Для закрепления двухсторонней иглы при нанизывании на нее листьев разработано специальное приспособление – иглодержатель (рис. 2)

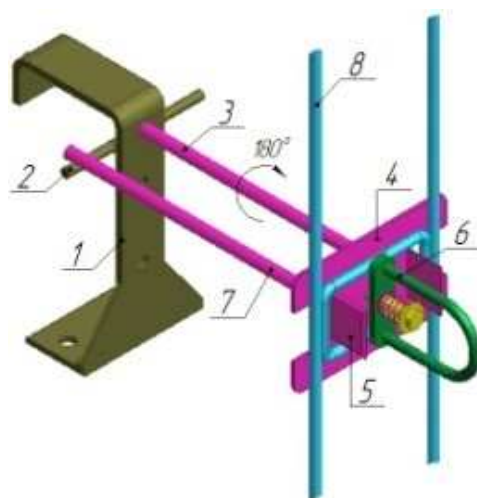


Рисунок 2 – Иглодержатель с иглой ДДИ

Иглодержатель [4] состоит из стойки 1 и поворотного устройства, которое содержит ось 3 со ступицей 4 и направляющими 5, фиксатор с подпружиненной щеколдой 6, хвостовик 7. На стойке 1 закреплен упор 2.

Работает иглодержатель следующим образом. Игла ДДИ 8 центральной перемычкой надевается на направляющие 5 ступицы 4, и поворотом на 90° подпружиненной щеколды 6 жестко крепится в вертикальном положении для нанизывания листьев. После заполнения пачками листьев одной половины двухсторонней иглы, на ее окончание устанавливают прищепку, предотвращающую выпадение листьев с иглы. Иглу 8 вместе со ступицей 4 поворачивают на 180° вокруг горизонтальной

оси 3 до контакта хвостовика 7 с упором 2. Таким образом, в верхнем положении оказывается вторая (свободная от листьев) половина иглы, на которую также нанизывают листья и устанавливают прищепку. После заполнения всей иглы, ее устанавливают горизонтально, освобождают от закрепления поворотом в исходное положение щеколды 2, и снимают с иглодержателя.

Разработаны два варианта иглодержателя: полевой (рис. 3) и стационарный (рис. 4).

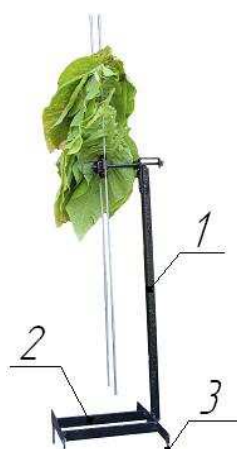


Рисунок 3 – Полевой
иглодержатель



Рисунок 4 – Стационарный
иглодержатель

Полевой иглодержатель имеет высокую стойку 1 с основанием 2 на четырех заостренных стержнях 3, служащих для внедрения их в почву при установке иглодержателя в рабочее положение.

Стационарный иглодержатель имеет короткую стойку 1 с основанием 2 для крепления к рабочему столу 3. Стол сортировки и низки листьев 3 состоит из четырех металлических ножек (уголок 25x25x3), столешницы (фанера 10мм) и рычагов для крепления стойки.

Вешалка (рис. 5, 6) служит для размещения двойных двухсторонних игл с листьями табака для их сушки. Она содержит несущие горизонтальные направляющие прямоугольного сечения 1, закреплённые

на стойке 2 с шагом по вертикали соответствующим длине табачного листа. Стойка 2 установлена подвижно на вертикальной оси 3, закреплённой болтами к основанию 4. При этом ось 3 входит в проушины 5,6 нижней части стойки, образуя подшипниковую опору. Двойная двухсторонняя игла 7 свободно посажена на несущую горизонтальную направляющую 1 [2]. Вешалка с 4–5 направляющими вмещает 30–40 игл с табаком (120–140кг). Масса вешалки 20 кг.

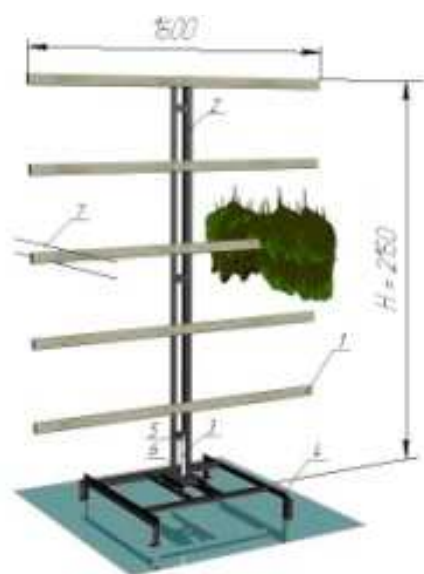


Рисунок 5 – Вешалка



Рисунок 6 – Вешалка с листьями табака

Работает устройство следующим образом. В рабочем положении, при загрузке (выгрузке) игл с табаком, стойку 2 устанавливают так, чтобы торцы несущих направляющих 1 были направлены к рабочему, который последовательно надевает иглы 7 с табаком 8 на эти направляющие (прямоугольное отверстие в центральной перемычке иглы несколько больше размеров сечения направляющих). На каждую направляющую навешивают несколько игл: 8–16 штук в зависимости от размеров листьев и этапа сушки (например, при досушке черешка количество игл удваивается).

Конструкция вешалки позволяет с минимальными затратами труда изменять концентрацию табака в объеме сушильного пространства: по горизонтали – за счет уплотнения или разрежения игл на направляющих вешалки, и по вертикали – изменяя расстояние между направляющими. Вращение стойки вешалки используют для удобства контроля обрабатываемого сырья в процессе сушки и для создания благоприятных условий повышения равномерности сушки как в естественных условиях (в устройстве для теневой сушки), так и в искусственных (в камерной сушилке периодического действия).

Устройство для теневой сушки табака – быстровозводимый модульный навес (рис. 7, 8) – состоит из каркаса 1, выполненного из сборно-разборных металлических секций, и крыши 2, изготовленной из металла или пластика. В секции размещается одна вешалка. Две секции, соединенные между собой, образуют модуль с двухскатной крышей. Вентиляционный фонарь 3 на всей длине крыши способствует ускорению вывода влажного воздуха из-под навеса при сушке табака. Боковые защитные поверхности – занавески 4 предохраняют свежесобранный табак от преждевременного подсыхания при томлении в сухую погоду, защищают высушенный табак от рос, туманов и дождей в осеннее время [3].

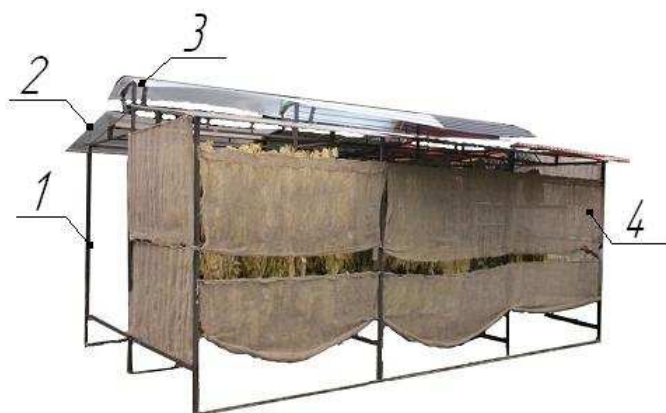


Рисунок 7 – Быстровозводимый трехмодульный навес, закрытый занавесками



Рисунок 8 – Навес с вешалками

Установка работает следующим образом. Секции навеса через торцевые проемы загружаются табаком, который размещен на иглах-контейнерах, навешенных на вешалку. Воздух поступает через боковые проемы и выходит через фонарь. После окончания процесса сушки вешалка с контейнерами при помощи тележки с подъемником выкатывается из-под навеса, а на её место загружается вешалка со свежесобраным табаком. Трехмодульный навес вмещает 6 вешалок с общей массой свежесобранного табака 840 кг. Габариты навеса 5,7м*3,2м*2,9м. Масса 240 кг.

Особенности устройства таковы, что секции и модули навеса при сборке образуют многосекционную конструкцию. Обеспечение полной готовности конструкции заводского изготовления позволяет проводить сборочные работы на месте эксплуатации. Сборно-разборная конструкция устройства обеспечивает мобильность в перемещении, что позволяет устанавливать навес каждый раз в новом удобном месте. Для сохранения навеса от преждевременного износа после сезона эксплуатации его разборную конструкцию можно хранить в защищенном от погодных условий месте. 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.

Для искусственной сушки табачных листьев, закрепленных на иглах ДДИ, размещенных на вешалках, разработана **камерная сушилка периодического действия**, которая нагревает воздух при помощи бытового котла с водяным калорифером и подает его в камеру центробежным вентилятором [5]. Особенностью установки является

возможность обеспечения «пульсирующего» режима подачи теплоносителя при непрерывной работе воздухоприготовительного агрегата для интенсификации процесса конвективной сушки (нагрев-охлаждение) при «мягких» температурных режимах (до 60–70 °С). Модульное исполнение сушилки обеспечивает заданную производительность в широком диапазоне за счет присоединения дополнительного модуля (двух, трех, четырех модульная сушилка). Один модуль сушилки вмещает четыре вешалки с табаком (480–520 кг).

В настоящее время подготавливается к запуску экспериментальный образец камерной сушилки периодического действия с электрическим обогревом и принудительной вентиляцией, для размещения в нем одной вешалки с табаком (рис. 9, 10).



Рисунок 9 – Экспериментальный образец сушилки

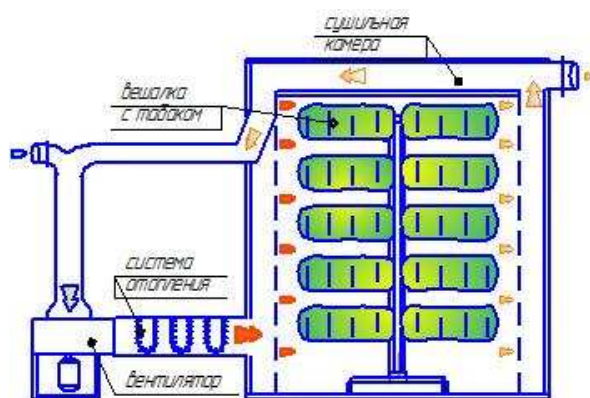


Рисунок 10 – Схема движения воздуха в экспериментальной сушилке

Для изготовления кип временного хранения табака разработан **гидравлический ручной пресс** (рис. 11) [6]. Пресс выполнен двухкамерным, и позволяет увеличить время выдержки прессованной массы под давлением, при формировании кипы, что улучшает качество кипы. Механизм прессования имеет гидравлический привод, состоящий из двух стандартных (3–5 т) домкратов. Простота, надежность и универсальность конструкции позволяют эффективно использовать пресс в

фермерском хозяйстве, где малые объемы товарной продукции не позволяют рентабельно применять более сложное и дорогое оборудование.



Рисунок 11 – Пресс для изготовления кип временной упаковки

Таким образом, обработка табака с использованием предложенного комплекта устройств (игла-контейнер ДДИ, иглодержатель, вешалка, быстровозводимый модульный навес, камерная сушилка периодического действия, пресс для изготовления кип временного хранения) позволит минимизировать общие затраты ручного труда на процесс послуборочной обработки табака в фермерском хозяйстве.

Список литературы

1. Агротехнические основы повышения эффективности производства табака / под ред. А.Е. Лысенко. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2003. - 370с.
2. Заявка 002401 РФ, МПК: А 24 В 3/04. Устройство для размещения двойных двухсторонних игл с нанизанными листьями табака для их сушки / Бородянский В.П., Половых Д.И., Брутян А.К.; заявитель ГНУ ВНИИТТИ. - № 2013101844; заявл. 15.01.2013.
3. Заявка 012724 РФ, МПК: А 24 В 3/04. Устройство для теневой сушки табачных листьев/ Бородянский В.П., Саломатин В.А., Половых Д.И., Брутян А.К.; заявитель ГНУ ВНИИТТИ. - № 2013108551; заявл. 26.02.2013.
4. Пат. 2460406 РФ, МПК: А 24 В 1/06. Устройство для нанизывания табачных листьев на иглу / Бородянский В.П., Петрий А.И., Саломатин В.А., Сатина Л.И.; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИТТИ. - № 2011111918/12; заявл. 29.03.2011.
5. Пат. 2513385 РФ, МПК: А 24 В 3/04. Установка для сушки табака / Бородянский В.П., Половых Д.И.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «КубГТУ». - № 2012136799/12; заявл. 28.08.2012.

6. Пат. 2500312 РФ, МПК: А 24 В 1/10. Пресс для изготовления табачных кип / Бородянский В.П., Брутян А.К.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «КубГТУ». - № 2012136800/12; заявл. 28.08.2012.
7. Саломатин В.А. Перспективы инновационного развития табаководства России. Монография. – Краснодар: типография КГУКИ, 2010. – 128с.

References

1. Agrotehnicheskie osnovi povischeniya effektivnosti proizvodstva tabaka / pod red. A.E. Lysenko. – Krasnodar: Prosveschenie-Ug, 2003. – 370 s.
2. Zayavka 002401 RF, МПК: А 24 В 3/04. Ustroistvo dlya razmescheniya dvoynikh dvuhstoronnykh igl s nanizannymi list'yami tabaka dlya ih sushki / Borodyansky V.P., Polovykh D.I., Brutyan A.K.; zayavitel GNU VNIITTI. - № 2013101844; zayavl. 15.01.2013.
3. Zayavka 012724 RF, МПК: А 24 В 3/04. Ustroistvo dlya tenevoi sushki tabachnykh list'ev/ Borodyansky V.P., Salomatin V.A., Polovykh D.I., Brutyan A.K.; zayavitel GNU VNIITTI. - № 2013108551; zayavl. 26.02.2013.
4. Pat. 2460406 RF, МПК: А 24 В 1/06. Ustroistvo dlya nanizivaniya tabachnykh list'ev na iglu/ Borodyansky V.P., Petriy A.I., Salomatin V.A., Satina L.I.; zayavitel i patentoobladatel' GNU VNIITTI. - № 2011111918/12; zayavl. 29.03.2011.
5. Pat. 2513385 RF, МПК: А 24 В 3/04. Ustanovka dlya sushki tabaka/ Borodyansky V.P., Polovykh D.I.; zayavitel i patentoobladatel' FGBOU VPO "KubGTU". - № 2012136799/12; zayavl. 28.08.2012.
6. Pat. 2500312 RF, МПК: А 24 В 1/10. Press dlya izgotovleniya tabachnykh kip/ Borodyansky V.P., Brutyan A.K.; zayavitel i patentoobladatel' FGBOU VPO "KubGTU". - № 2012136800/12; zayavl. 28.08.2012.
7. Salomatin V.A. Perspektivi innovacionnogo razvitiya tabakovodstva Rossii. Monografiya. – Krasnodar: tipografiya KGUKI, 2010. – 128s.