

*Смаилов Э.А., Атамкулова М.Т.*

## ТЕХНИКА И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ

*E.A. Smailov, M.T. Atamkulova*

### ENGINEERING AND TECHNICAL MEANS FOR THE INNOVATIVE TECHNOLOGY OF THE CULTIVATION AND PRODUCTION OF RAW TOBACCO

УДК 663. 97. 051

*Предложена инновационная технология возделывания табака, сокращающая количество технологических операций и снижающая затраты труда.*

**Ключевые слова:** табачное сырье, затраты труда, сушка, механизация, поточная линия, табакорезивная машина.

*The proposed innovative technology of cultivation of tobacco, which reduces the amount of technological operations and reduce labor costs.*

**Key words:** tobacco raw materials, labor costs, drying, mechanized production line табакорезивная машина.

Табакоразведение Кыргызстана является одной из высокопродуктивных и экспортобразующих культур 94-96% производимого табачного сырья идет на экспорт. Поэтому Государственной концепцией [1] восстановления, развития и привлечения прямых инвестиций в табачную отрасль Кыргызской Республики на 2013-2015 годы, планируется увеличение посевных площадей занятых табаком в 1,9 раза. Этому, также способствует ежегодное увеличение закупочных цен на табачное сырьё с 2003 года. Особенно, ощутимое увеличение цен, происходят в последние 3 года, начиная с 2010 года и на 2013г. она составляет 84 сом/кг.

Почвенно-климатические условия Кыргызстана позволяют возделывать высокоароматичные сорта табака имеющий большой спрос на мировом рынке. На сегодняшний день в Кыргызстане возделывается сорт Дюбек 44-07 районированный еще в 1972 г. [2], который за последние годы начал вырождается, давая отклонения по всем основным показателям, наличию сорто смеси и др. Поэтому необходимо постепенный переход на возделывание мировых ароматичных сортов табака как «Измир», «Басма», «Катерина» цена которых колеблется от 5,2 до 6,44\$ США за один килограмм. При этом, Кыргызстан имеет уникальную возможность стать одним из мировых лидеров по поставке ориентальных сортов табака на мировые рынки, в связи с принятием Евросоюзом мер, по уменьшению производства табака в странах Европы. Кроме того, ни одна

культура возделывающая на Юге Кыргызстана не может сравниться по уровню доходности с одного гектара с табаком. Все это свидетельствует, что табакоразведение, еще долгие годы будет одним из основных технических культур Кыргызстана.

Вместе с тем, табакоразведение является одной из трудоемких культур, на сегодняшний день затраты труда на производство табака в Кыргызстана составляют 4691 чел. час./га [5]. Винецкий Е.И. [3], отмечает, что повышение качества выполнения технологических процессов за счет совершенствования технологических схем и комплексов средств механизации, улучшения параметров технических средств, повышает уровень целостности существующей системы технологии в табакоразведении в 8-10 раз. Поэтому вопросы совершенствования техники и технических средств для механизации, улучшение технологии возделывания и переработки табачного сырья, форма и структура хозяйствования будут оставаться одними из актуальных задач.

Существующая технология возделывания и производства табачного сырья, насчитывает по технологической карте [6], 118 технологических операций, их распределение по процессам представлены в табл. 1. Из данных табл.1 видно, что основная доля затрат (83,1 – 84,96%) приходится на уборку, транспортировку и послеуборочную обработку табака (промывка от тли, закрепление листьев табака на шнуры, томление, сушка, увлажнение, отделение листьев табака от шнура, сортировка и упаковка в стандартные кипы), 8,7 – 9,5% приходится на уход за табаком в поле, которые выполняются серийной техникой, значительного сокращения затрат здесь невозможно. На этапах выращивания рассады применяются два способа: в обыкновенных парниках и в пленочных теплицах: где часть процессов можно механизировать, доля затрат составляют 4,05 – 5,0%. Следует особо отметить, что при машинной посадке, обязательным условием является выращивание рассады в пленочных теплицах, в противном случае невозможно обеспечить дневное потребное количество рассады.

Таблица 1.

**Количество технологических процессов и затраты труда при различных технологиях производства табачного сырья.**

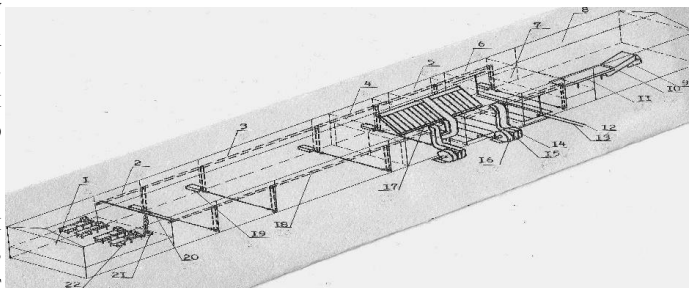
№ п/п	Этапы производства табачного сырья	Существующая технология			Иновационная технология		
		Кол-во техн. операций	Затраты труда		Кол-во техн. операций	Затраты труда	
			Чел. час га	%		Чел. часга	%
1	Выращивание рассады:	29	234,8	5,0	-	-	-
	- в обыкновенных парниках - в пленочных теплицах	-	-	-	20	173,1	4,05
2	Подготовка почвы	21	21,7	0,46	21	21,7	0,51
3	Посадка табака:	10	128,5	2,74	-	-	-
	- ручная - машинная, СКН-6А	-	-	-	8	41,3	0,97
4	Уход за табаком в поле	17	406,9	8,7	17	406,9	9,51
5	Уборка и послеуборочная обработка табака:	41	3899,2	83,1	-	-	-
	- сушка на солнце - сушка на ПЛСТ-100	-	-	-	32	3635,95	84,96
	Всего	118	4691,1	100	98	4278,95	100

Из данных табл.2 видно, что основная доля затрат труда приходится на уборку и послеуборочную обработку табака. Процесс уборки с поля мелколистных сортов табака до настоящего времени не механизирован. А послеуборочная обработка табака выполняется на поточных линиях для комбинированной сушки табака ПЛСТ-100 (рис.1), где все основные процессы механизированы.

При комбинированном способе закрепление листьев табака на шнуры для сушки осуществляется табакопришивными машинами, производительность которых составляет на 3 ломке до 190 кг/час тогда как при ручной низке 10-12 кг/час. Поэтому производительность труда при применении табакопришивных машин «Апшерон» повышается 10-15 раз, а табакопришивных машин ТПМ-69 М в 7-12 раз. Поточная линия для комбинированной сушки табака ПЛСТ-100 (рис. 1) состоит из загрузочной площадки -1, на которую установлены 4 шт табакопришивных машин «Апшерон», участка накопления -2 (куда вмещается до 6 тонн зеленого табака закрепленного на шнуры и развешанные на специальные штанги с шагом 152,4 мм), штанги установлены на цепные транспортеры, шаг цепи 38,1 мм, накопление табака осуществляется за световой день, на следующие сутки табак переводится на участок томления -2 (продолжительность томления 24 часа). Вытомленный табак перемещается в зону естественной сушки листовых пластинок табачных листьев -3. Время пребывания табака в этой зоне 72 часа. Шаг размещения штанг за счет скорости транспортера увеличивается в 1,3 раза, что обеспечивает лучшее просушивание всей массы. Длина зоны естественной сушки составляет 39 м., поэтому есть возможность разместить 3 партии табака одновременно. После этого табак переводят в камеру досушки- 4 на пятый транспортер. За счет меньшей скорости движения транспортера штанги сближаются, что позволяет наиболее полно использовать объем камеры сушки и фиксации -4. В этой камере окончательно высушивается пластинка

листа и фиксируется требуемый цвет табака. Далее табак переводят в камеру досушки. После загрузки табака в камеру досушки средних жилок и ферментации -5 поступают следующим образом, в течении первых четырех часов поднимают температуру воздуха до 45-50 °С используя тепло солнечных обогревателей (табл.2). Затем температуру воздуха в камере постепенно повышают до 60-65°С, а относительную влажность воздуха поддерживают на уровне 30-40%. При указанных параметрах производится окончательное высушивание табака до влажности табака 4-10%. Продолжительность сушки в данной камере до 24 часов, окончание процесса сушки определяет технолог.

Присушки табака по режиму «полусушка» поступают следующим образом. Сразу после загрузки табака температуру воздуха в камере повышают быстро до 40-42 °С, при этой температуре табак выдерживают 1-2 часа. Затем, при активном вентилировании массы табачных листьев температуру воздуха постепенно снижают до 36-38°С, а относительную влажность воздуха повышают до 65-80%. При данном режиме табак выдерживают 24 часа. После чего постепенно по 1,5°С в час температуру воздуха в камере повышают до 40-47 °С, а относительную влажность воздуха снижают до 40-50%. При указанных параметрах окончательно



**Рис. 1.**Схема поточной линии для послеуборочной обработки табака в условиях Средней Азии (комбинированный способ сушки табака):

1 – загрузочная площадка; 2 – участок накопления и томления; 3 – участок томления и естественной сушки; 4 – камера и сушки и фиксации; 5 – камера досушки и ферментации; 6 – камера увлажнения; 7 – разгрузочная площадка; 8 – сортировочный цех; 9 – пресс; 10 – установка гиротермической площадка; 11 – сортировочный транспортер; 12 – водопроводы; 13 – паропроводы; 14 – воздухопровод 15 – эл. Калорифер; 16 – вентилятор; 17 – солнечной коллектор; 18 – транспортер; 19 – приводная станция; 20 – штанга; 21 – гирлянда табака; 22 – табакопришивная машина.

высушивают пластинку табачных листьев. Затем температуру воздуха в камере повышают до 60-65 °С, а относительную влажность воздуха снижают до 20-30%. При этих условиях табак окончательно высушивается. Общая продолжительность обработки табака по режиму «полусушка» составляет 36-48 часов. Ферментация табака представляет последующий за «сушкой» процесс возникающий уже во вторую половину и не связанный с жизнедеятельностью листа. Изменения табака характерные для ферментации начинаются, сейчас же вслед за отмиранием плазмы клеток, в связи с достижением предельного для живых листьев водного дефицита, когда обрывается томление, как процесс голодного обмена и начинаются процесс автолиза. Чем выше температура и влажность, тем сильнее происходит изменения в составе табака, т.е. сокращается продолжительность процесса ферментации. При ферментации происходит улучшения и выравнивание внешних товарных и курительных достоинств табака. Для проведения процесса ферментации при активном вентилировании табачных листьев, температуру постепенно поднимают до 70-80 °С, а относительную влажность до 60-70 %. При этих условиях табак выдерживают 8-12 часов.

Таблица 2

**Характеристика солнечных обогревателей  
поточной линии (ПЛСТ-100)**

Количество секций, шт.	14
Габаритные секции, мм:	
длина	1308
ширина	605
высота	155
Максимальная температура нагрева:	
без вентиляции, °С	125
с включенным вентилятором, °С	80
Максимальная температура воздуха подаваемого в камеру, °С	55
Количество воздуха подаваемого в камеру, м <sup>3</sup> / час.	22000
Режим обработки табака в камере:	
температура воздуха в камере, °С	40-45
относительная влажность воздуха, %	50-60
продолжительность сушки, час	24
Скорость движения воздуха, м/сек	0,2
Влажность табачного листа, %	
начальная	70-75
конечная	35-40

Указанный режим обработки используется в сезон уборки и сушки табака, поэтому ее обычно называют ферментацией табака в рыхлой массе. В зависимости от конкретных погодных условиях, а также от поступающего сырья, режимы работы камер могут быть изменяться.

После ферментирования штанги с табаком поступают в камеру увлажнения - 6, где в течение 8-10 часов табак охлаждается и увлажняется. Увлажняют путем подачи паровоздушной смеси. Пар в камеру падают периодически, через каждые 2-3 часа по 10-20 минут, для поддержания температуры 30-35 °С, и влажности 80-85%. Общая продолжительность процесса увлажнения 6-10 часов. За этот период листья табака приобретают технологически необходимую влажность 12-18%, позволяющую производить их сортировку по ГОСТ 8078-77.

Штанги с увлажненным табаком поочередно поступают на разгрузочную площадку, где шнуры с табаком снимают соштанг и распускают их, отделяя листья табака от шнура машинного закрепления. Далее увлажненный табак равномерно подается на сортировочный транспортер. Где сортировщицы вручную отделяют листья по сортам и укладывают в полиэтиленовые мешки для сохранения влажности. В сортировочном цеху (ПЛСТ-100) созданы условия поддержания высокой влажности для недопущения пересыхания листьев табака. Отсортированный табак по сортам поступает на установку для горячего кондиционирования и табачный пресс для упаковки в стандартные кипы. Сущность процесса кондиционирования (горячего прессования -10) заключается в том, что табак одного товарного сорта подвергается обработке в установке состоящей из зоны нагревания и зоны горячего прессования. В первой зоне на движущемся сетчатом транспортере табак (рыхлым слоем 10-15 см) нагревают до 60-70 °С в течение 1,5-2 мин., при этом влажность воздуха, проходящего через слой табака, должна находится на уровне 30-40%. Табак, нагретый до 60-70°С, поступают в камеру горячего прессования, боковые стенки которой имеют температуру, равную температуре табака, где формируется стандартная кипа.

Таким образом, для условий Средней Азии наиболее приемлемым способом сушки с учетом эффективного использования солнечной энергии и сохранения качества табачного сырья является комбинированный способ сушки, где пластинка листа полностью высыхает в естественных условиях а на досушку средней жилки используется тепло от солнечных обогревателей, где при необходимости можно дополнительно использовать тепло от электрокалориферов. Поточные линии сушки табака (ПЛСТ-100) позволяют механизировать все технологические процессы послеуборочной обработки табака, проводить ферментацию табака в рыхлой массе и упаковку готовой продукции в стандартные кипы с использованием горячего прессования, что способствует сохранению качества табачного сырья.

Производительность труда, при этом повышается в 2-2,5 раза, и обеспечивается сортировка и реализация сырья в межсезонный период, до наступления холодов.

Проводимые исследования по совершенствованию поточной линии ПЛСТ-100 позволили внести ряд существенных изменений [7, 8, 9], а также рекомендовать ряд установок и способов [4], значительно улучшающих работу сушильных комплексов. Кроме того, поточная линия ПЛСТ-100 дает возможность, ферментировать табак в рыхлой массе по двум технологическим схемам: 1) в сезон уборки, 2) в межсезонный период. Ферментация табака в рыхлой массе позволяет проводить в едином потоке процессы послеуборочной обработки и ферментации.

#### Литература

1. Официальный сайт Правительства Кыргызской Республики «Законопроект» //gov.Kg/cat-2012. 2/ Государственный реестр сортов и гибридов растений, допущенных и использованию на территории Кыргызской Республики.- Бишкек: 2012. -36 с.
2. Винецкий Е.И. Машинные технологии и комплексы технических средств для производства табака: Автореф. дисс... докт.техн. наук. – Краснодар, 2008. -44 с.
3. Атамкулова М.Т. Технология и рабочие органы установки для отделения листьев табака от шнура машинной низки: Автореф. дисс...канд.техн.наук. – Б., 2013. – 24 с.
4. Смаилов Э.А., Самиева К.Т., Атамкулова М.Т. Экономическая эффективность инновационной технологии возделывания и производства табачного сырья: Наука и новые технологии, №1, Б. – 2013.
5. Макаров М.П., Елецкий А.И., Смаилов Э.А. и др. Рекомендации по технологии возделывания табака в Ошской области (КЗОСС НГЮ «Табак».- Ош.1982.– 68с.
8. А.с. № 1163832 (СССР) Установка для увлажнения табака (Е.А. Тимошенко, М.П. Макаров, Э.А.Смаилов и др. //Бюллетень изобретений. -1985. –24.
9. А.с. № 1206877 (СССР Установка для сушки табачных листьев) //И.П. Леонов, А.М. Момунов, Э.А. Смаилов и др. //Бюллетень изобретений. – 1985. - №48.
10. А.с. № 991988 (СССР) Устройство для крепления табачных листьев на шнуре (И.П. Леонов, Э.А. Смаилов) //Бюллетень изобретений. – 1983. -№4.

**Рецензент: д.т.н., профессор Осмонов Ы.Дж.**