

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МАШИННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН ТАБАКА И МАХОРКИ

Виневский Е.И., д-р техн. наук, проф., Виневская Н.Н., канд. техн. наук

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

Аннотация. К основным операциям послеуборочной обработки семян табака относятся сушка соцветий, обмолот семян, их очистка, сортирование и упаковка. Разработана машинная технология послеуборочной обработки семян табака. Механизация уборки семенников табака затрудняется рядом причин, связанных с биологическими особенностями цветения и созревания семян. Разработана альтернативная механизированная технология уборки семян табака и махорки путем многоразового обмолота семян из соцветий на корню растений табака семеуборочной машиной.

Ключевые слова. Семена, табак, соцветия, коробочки, уборка, обмолот.

MACHINE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF TOBACCO SEEDS AND TOBACCO

Vinevskii E.I., Dr. Sc. (Tech.), Prof., Vinevskaya N.N., Cand. Sc. (Tech.)

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The main operations of post-harvest processing of tobacco seeds are the drying of the inflorescences, seed threshing, cleaning, grading and packaging. The machine technology of postharvest processing of tobacco seeds is developed. Mechanization of tobacco seed harvesting is hampered by a number of reasons related to the biological characteristics of flowering and seed maturation. Developed an alternative technology of mechanized harvesting of tobacco seeds and tobacco by reusable threshing seeds from their inflorescences in the Bud of tobacco plants samooborony machine.

Keywords. Seeds, tobacco, inflorescences, boxes, cleaning, threshing.

Производство семян табака – трудоемкая и дорогостоящая отрасль из-за низкого уровня механизации. Затраты труда на получение 1 ц семян составляют 900-1100 чел.-ч, причем 400-600 чел.-ч из них приходится на уборку и послеуборочную обработку [1, 2]. Урожайность семян табака составляет 5...7 ц/га [2].

Уборка семян табака и махорки проводится, как правило, выборочно при побурении 60-70 % коробочек и требует длительного времени, зачастую эта работа проводится при неблагоприятных погодных условиях, качество семенного материала при этом ухудшается. Семена табака составляют только пятую-шестую часть массы соцветия.

К основным операциям послеуборочной обработки семян табака относятся сушка соцветий, обмолот семян, их очистка, сортирование и упаковка.

До 60-х годов XX века послеуборочная обработка семян табака проводилась вручную, даже такие трудоемкие операции, как обмолот и очистка.

В 60-80-х годах XX века Всесоюзным научно-исследовательским институтом табака и махорки (ВИТИМ) проводились разработки по механизации процессов послеуборочной обработки семян табака [1].

Разработанная машинная технология послеуборочной обработки семян табака включает:

- сушку соцветий в сушилке типа «Балк-Кюринг»;
- обмолот семян на молотилке МС-400;
- предварительную очистку семян на решетках с ячейками 0,63 x 0,63 мм;
- очистку и сортирование на пневматической очистительной колонке ОПС-1;
- окончательное сортирование семян на вибрационной установке ВСМ-тм.

Сушка соцветий осуществляется в сушилке типа «Балк-Кюринг» или на солнце, если позволяет погода. На сушку поступают соцветия, срезанные вручную с частью стебля и уложенные в мешки, каждый из которых обычно вмещает 150-180 соцветий массой 13-15 кг. Влажность соцветий составляет 75...85 %, влажность семян – 10...25 %.

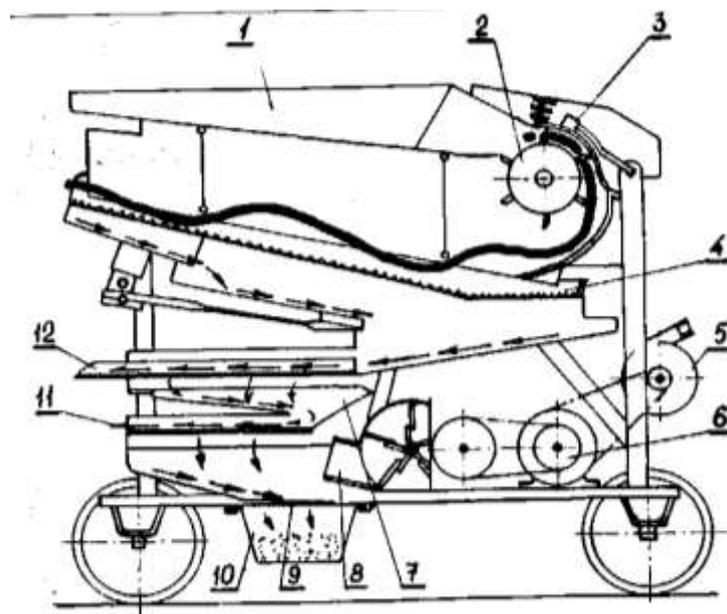
Соцветия, доставленные с поля в мешках, высыпают слоем 40...50 см в лотки размером 1490 x 2500 x 500 мм с поддонами из воздухопроницаемой хлопчатобумажной ткани или мелкотканой сетки. Лотки перемещают под навес, на солнце или в сушилку типа «Балк-Кюринг». При оптимальном режиме искусственной сушки семена табака приобретают необходимую влажность 6-9 % в течение 3-5 суток. Пересушивание семян ведет к снижению посевных качеств, так как семена, высушенные до 2...3 % влажности, имеют энергию прорастания не более 3 %, а всхожесть – 32 %.

После сушки соцветия попадают на молотилку МС-400, производительность которой составляет 100 – 150 кг семян в час (рисунок 1). За один пропуск обмолачивается 88 % семян. Оставшиеся в ворохе 12 % имеют массу 1000 семян, вдвое меньшую по сравнению с семенами основного выхода. Такие семена не представляют хозяйственной ценности, поэтому повторный обмолот производить не следует.

Обмолоченные семена, обычно содержащие 13-20 % сорной примеси, в том числе 3-5 % крупных частиц и 10-15 % мелких, поступают на решета, где удаляются тяжеловесные примеси.

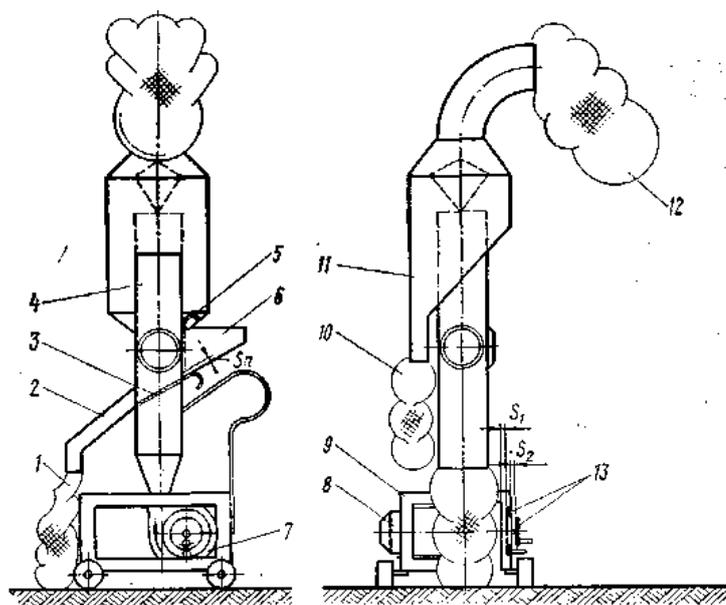
Очистка проводится на пневматической колонке ОПС-1 (рисунок 2) [3].

Семена пропускают через колонку дважды. В первый раз удаляется 7...10 % сора и щуплых семян, во второй – 2...3 %. В результате чистота семян доводится до 97-99 %. Производительность колонки при первой чистке 40 кг/ч, при второй – 80 кг/ч.



1 – стол подачи; 2 – штифтовый барабан; 3 – откидная дека;
 4 – платформенный солоотряс; 5- воздуходувка; 6 – механизм передачи; 7 – решетчатый стан; 8 – вентилятор; 9 – рама; 10 – приемный бункер; 11- грохот; 12 – решето

Рисунок 1. Технологическая схема молотилки МС – 400



1 – мешок для полноценных семян; 2 – выпускной патрубок; 3 – проволочная сетка;
 4 – сортировальный канал; 5 – заслонка; 6 – бункер; 7 – вентилятор; 8 – электродвигатель;
 9 – рама; 10 – мешок для отходов; 11 – осадочная камера; 12 – пылесборник;
 13 – шиберы (большой и малый).

Рисунок 2. Пневматическая очистительная колонка ОПС-1

Всесоюзным научно-исследовательским институтом табака и махорки и Харьковским институтом механизации и электрификации сельского хозяйства (ХИМЭСХ) разработана вибрационная семяочистительная машина ВСМ-тм.

Исследованиями ВИТИМа и ХИМЭСХа установлена возможность сортирования семян табака и махорки по комплексу физико-механических свойств – упругости, форме и величине семян, и другим свойствам [5].

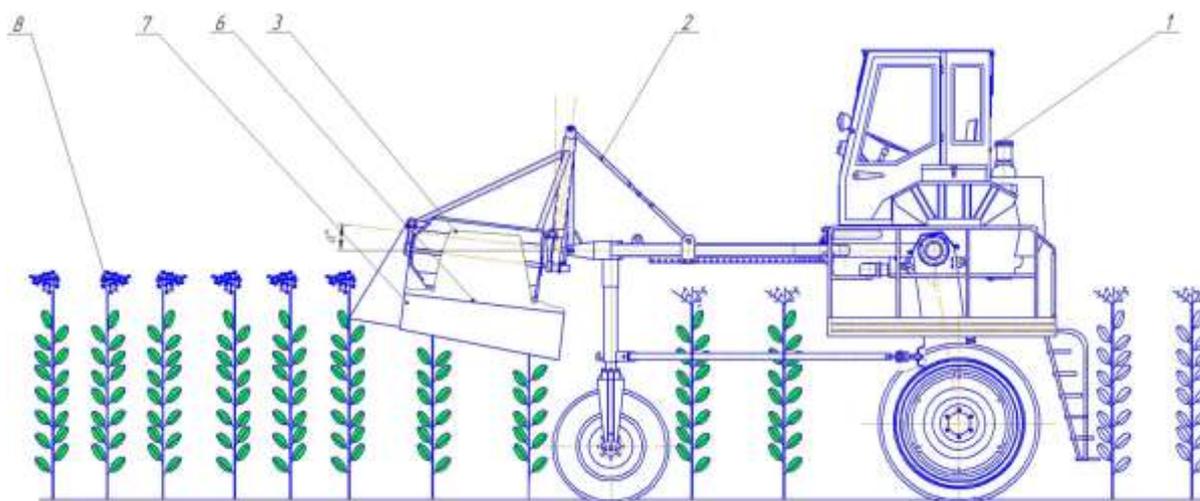
Обработка семян табака на ВСМ-тм после однократного их пропуска через ОПС-1 позволяет из семенной смеси выделить до 86 % семян первого класса, 11 % третьего класса и 3 % некондиционных семян, которые идут в отход. Первые две фракции по всхожести выше исходной смеси на 20 %, по массе 1000 семян – на 10...12 %. Машина рекомендована для использования в семеноводческих хозяйствах по табаку.

Механизация уборки семенников табака затрудняется рядом причин, связанных с биологическими особенностями цветения и созревания семян. Цветение, образование коробочек и созревание семян начинается в центральной части, заканчивается в периферийной зоне соцветия и длится 30-35 дней. При одновременной уборке путем срезания всего соцветия получается биологическая смесь неоднородных по степени зрелости семян. Это обстоятельство необходимо было учитывать при решении вопроса механизированной уборки семян табака.

В 1981-1985 гг. ВИТИМом разработана альтернативная механизированная технология уборки семян табака и махорки путем многократного обмолота семян из соцветий на корню растений табака семеуборочной машиной МУС-2 [5, 6].

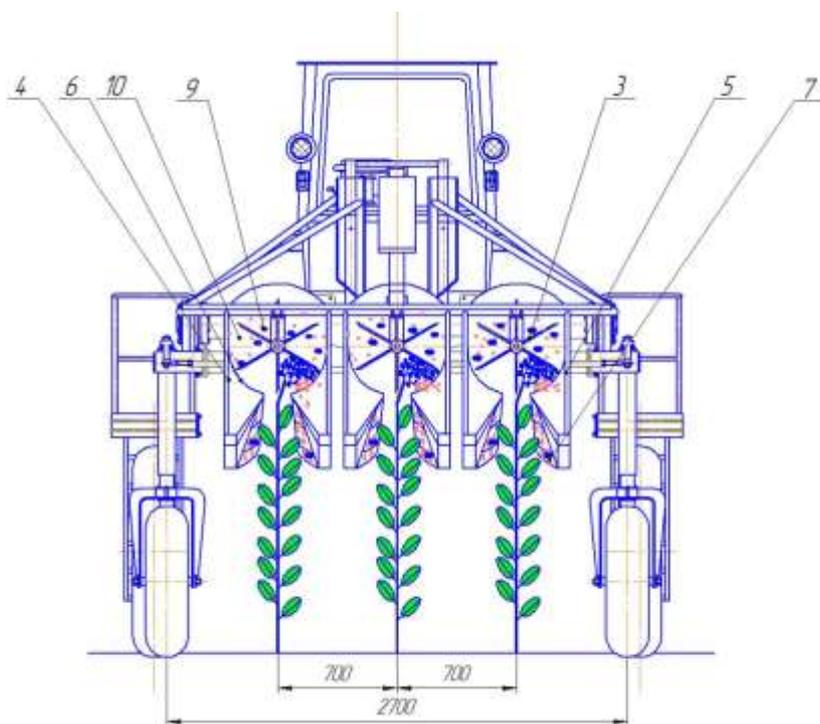
Машина для уборки семян (рисунки 3, 4, 5) состоит из высококлиренсного энергетического средства 1 и устройства для очесывания соцветий 2.

Устройство для очесывания соцветий включает в себя следующие основные узлы: мотовило 3, правый 4 и левый 5 обтекатели, семеуловитель 6, мешок для сбора семян 7. Мотовило предназначено для разрушения коробочек с семенами и протирания вороха на сетках семеуловителей.



1 – высококлиренсное энергетическое средство; 2 – устройство для очесывания соцветий;
3 – мотовило; 6 – семеуловитель; 7 - мешок для сбора семян; 8 – соцветие табака

Рисунок 3. Технологическая схема работы схемы машины для уборки семян (вид сбоку)



3 – мотовило; 4 – обтекатель правый; 5 – обтекатель левый; 6 – семеуловитель;
7 – мешок для сбора семян; 9 – коробочки; 10 – семена

Рисунок 4. Технологическая схема работы схема машины для уборки семян (вид спереди)



Рисунок 5. Общий вид машины для обмолота соцветий табака на корню в 4-х рядной варианте

В машине применен метод обмолота семян на корню, обеспечивающий выборочный 2...3-кратный обмолот соцветий по мере созревания семян [7].

При движении машины по делянке (рисунки 3, 4) соцветия табака 8 заво-

дятся правым 4 и левым 5 обтекателями в русло и под воздействием лопастей мотвила 3 разрушаются коробочки 9 со зрелыми семенами табака. Через решетчатые поверхности семеуловителей 6 семена просыпаются в мешки для сбора семян 7. Для уменьшения потерь семян (до минимума) служит воздушная защита русла барабана.

В таблице 1 представлены результаты сравнительных испытаний технологий производства семян табака.

Таблица 1

Результаты сравнительных испытаний технологий производства семян табака

Технология уборки	Вес 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Сорт Юбилейный			
Технология однократной ручной уборки соцветий	0,0719	88	89
Технология многократного обмола семян из соцветий на корню растения	первый проход машины	0,0761	96
	второй проход машины	0,0796	95
	третий проход машины	0,0730	95
Сорт Трапезонд 219			
Технология однократной ручной уборки соцветий	0,0816	84	86
Технология многократного обмола семян из соцветий на корню растения	первый проход машины	0,0867	95
	второй проход машины	0,0860	92
	третий проход машины	0,855	91
Однократный сбор соцветий с помощью гребенок	0,0822	88	89

Анализ результатов сравнительных технологических испытаний, представленных в таблице 1, показывает следующее:

- вес 1000 семян табака, убранных машиной за три прохода по мере их созревания больше на 6 % в сравнении с существующей технологией (ручной срез соцветий);

- энергия прорастания семян табака, убранных машиной за три прохода по мере их созревания больше на 7,9 % в сравнении с существующей технологией (ручной срез соцветий);

- всхожесть семян табака, убранных машиной за три прохода по мере их созревания больше на 8,9 % в сравнении с существующей технологией (ручной срез соцветий).

Таким образом, установлено, что машина для уборки семян МУС-2 обеспечивает выборочную уборку семян табака за три прохода по мере их созревания.

ния, достаточную полноту сбора семян с хорошими посевными качествами, исключая их травмирование.

В таблице 2 представлены сравнительные технико-эксплуатационные характеристики машин и оборудования для производства семян

Таблица 2

Сравнительные технико-эксплуатационные характеристики машин и оборудования для производства семян

Показатель	Технология одноразовой уборки соцветий			Технология многоразового обмолота семян из соцветий на корню растения
	МС-400	ОПС - 1	ВСМ-тм	МУС-2
Масса, кг	750	220	195	645
Производительность на семенах табака, кг/ч	100... 150	25	15	30...50
Число рабочих, обслуживающих машину, чел.	4	1	1	2
Чистота семян, %	80	89	100	89
Производительность труда, ц/чел.-ч.	0,2			0,4
Затраты труда, чел.ч./ц	6,12			2,35
*Эксплуатационные затраты, руб./ц	1036,7			486,5

* В ценах 2016 г.

В сравнении с технологией одноразовой ручной уборкой соцветий с последующим обмолотом их в стационарных условиях, технология многоразового обмолота семян из соцветий на корню растения с использованием семяуборочной машины МУС-2 значительно упрощает технологический процесс уборки семян табака, повышает производительность труда в 2 раза и способствует снижению затрат труда в 2,6 раз, а прямых эксплуатационных затрат в 2,1 раза.

Литература

1. Черкасов С.В., Яцун Н.И., Кравченко В.В., Михайлов А.П. Механизация уборки и послеуборочной обработки семян табака и махорки // Табак. 1987. № 1. С. 21-24.
2. Яковук А.С. Биологические основы культуры табака на семена. Кишинев: «Штиинца», 1984. 232 с.
3. Цымбал В.И. Сортирование табачных семян // Табак. 1983. № 1. С. 20-23.
4. Цымбал В.И. Результаты испытаний машин для обмолота, очистки и сортировки семян табака // Сб. НИР ВИТИМ. Краснодар, 1978. Вып. 168. С. 28-31.
5. Заика П.М., Козаченко А.В., Богомолов А.В., Черкасов С.В. и др. Вибрационная машина для очистки и сортирования семян табака и махорки // Табак. 1986. № 2. С. 21-23.

6. А.с. 719545 /СССР/. Устройство для сбора семян табака и махорки./ В.В. Кравченко, В.И. Цымбал, А.П. Михайлов, Н.И. Яцун. №2327700; заявл. 23.02.76; опубл. 1980.
7. А.с. 1052187/СССР/. Устройство для сбора семян на корню./В.В. Кравченко, А.П. Михайлов, И. П. Леонов и др. №3413274/30-15; опубл. 1984.
8. Кравченко В.В. Механизация уборки семян табака в поле // Сб. НИР ВИТИМ. Краснодар, 1980. Вып. 171. С. 16-18.