

УДК 631.3: 633.71

UDC 631.3: 633.71

05.00.00 Технические науки

Technical sciences

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ  
МЕХАНИЗАЦИИ УБОРКИ ТАБАКА**

**CURRENT STATE OF MECHANIZATION OF  
TOBACCO HARVESTING**

Жалнин Эдуард Викторович  
д.т.н., РИНЦ SPIN-код: 8523-0919  
Zhalnin@yandex.ru  
*Федеральный научный агроинженерный центр  
ВИМ, Отдел механизации уборки и подготовки  
семян, 109428, г.Москва, 1-й Институтский  
проезд, 5*

Zhalnin Eduard Viktorovich  
Dr.Sci.Tech., RISC SPIN-code: 8523-0919  
Zhalnin@yandex.ru  
*Federal agricultural research centre WIM, Department  
of mechanization and seed preparation, 109428,  
Moscow, 1st Institutskiy proezd, 5*

Трубиллин Евгений Иванович  
д.т.н., профессор, РИНЦ SPIN-код: 6414-8130  
Кафедра «Процессы и машины в агробизнесе»

Trubilin Evgeny Ivanovich  
Dr.Sci.Tech., Professor, RSCI SPIN-code:6414-8130  
Department "Processes and machines in agribusiness",

Коновалов Владимир Иванович  
старший преподаватель кафедры «Процессы и  
машины в агробизнесе», SPIN-код 4413-4190  
mail: [konovalov.v.i@mail.ru](mailto:konovalov.v.i@mail.ru)  
*ФГБОУ ВО Кубанский государственный  
аграрный университет им. И. Т.Трубилина.  
Россия, г. Краснодар, ул. Калинина 13*

Konovalov Vladimir Ivanovich  
senior lecturer of the Department "Processes and  
machines in agribusiness", SPIN code 4413-4190  
email: [konovalov.v.i@mail.ru](mailto:konovalov.v.i@mail.ru)  
*FGBOU "Kuban state agrarian university", Krasnodar,  
Russia*

Представлены результаты исследований современного состояния механизации уборки табака. Целью исследований являлось оценка состояния технической оснащённости табаководческих хозяйств в современных экономических условиях. Проведен анализ технологий уборки табака. Обозначены основные проблемы уборки табачных листьев. Проанализированы основные конструктивные схемы табакоуборочных комбайнов используемых для различных технологий уборки табачных листьев. Выявлены основные достоинства и недостатки применяемых технических решений. Рассмотрены зарубежные табакоуборочные комбайны, применяемые в табаководческих хозяйствах. Недостатком, которых явилась невозможность адаптации под отечественные сортотипы табаков. В итоге, разработан проект решения научно-технической проблемы комплексной механизации технологических процессов подготовки плантаций, проведения машинной уборки и подготовки листьев табака, убранных машинным способом, к сушке. Который включает в себя три этапа. Это позволит решить проблему недостаточной технической оснащённости производства табачного сырья

The article presents results of studies of the present state of mechanization of tobacco harvesting. The aim of the research was to assess the state of the technical equipment of the tobacco farms in the current economic conditions. We have performed an analysis of the technologies of harvesting tobacco. Main problems of harvesting tobacco leaves were shown. We have analyzed the main constructive scheme of tobacco harvesters used for different technologies of harvesting tobacco leaves. The article gives main advantages and disadvantages of the applied technical solutions and lists tobacco harvesters used in foreign tobacco farms. A disadvantage was the impossibility of adaptation to the domestic types of tobacco. In the end, we have developed a project for solving scientific and technical problems of complex mechanization of technological processes of preparation of plantations to drying process, carrying out machine harvesting and preparing tobacco leaves harvested by the machine. This involves three stages. This will solve the problem of insufficient technical equipment of production of raw tobacco

Ключевые слова: ТАБАК, УБОРКА,  
ТРАНСПОРТИРОВКА,  
ВЫСОКОКЛИРЕНСКИЙ ТРАКТОР

Keywords: TOBACCO, HOUSEKEEPING,  
TRANSPORTATION, A HIGH CLEARANCE  
FARMING TRACTOR

**Doi: 10.21515/1990-4665-126-008**

Современные экономические реалии выдвигают все новые и новые требования по повышению эффективности агропромышленного комплекса России. И нам необходимо использовать весь имеющийся потенциал для роста и развития сельскохозяйственного производства.

Сегодня большое внимание уделяется вопросам развития сельского хозяйства, принимаются серьезные меры по поддержке сельхозтоваропроизводителей, сельскохозяйственного машиностроения, и перерабатывающей промышленности.

Но все, же в настоящее время ряд отраслей просто незаслуженно забыт. Например, производство табачного сырья, как и производства сырья из конопли переживает не лучшие времена. [1] С производством отечественного табачного сырья сложилась критическая ситуация, требующая принятия серьезных организационных решений.

Как свидетельствуют данные мониторинга большая часть роста табачной промышленности в нашей стране, на сегодняшний период времени, приходится непосредственно на производство курительных изделий, а производство табачного сырья заметно отстает. Во многих городах России были построены или восстановлены табачные фабрики, многие из которых на данный момент успешно работают. С ростом числа табачных фабрик возникает большой спрос на качественное табачное сырье.

Для получения качественного табачного сырья большое значение имеет уборка. На сегодняшний день те немногие табаководческие хозяйства, которые занимаются производством табачного сырья, используют ручной труд при ломке листьев средних и верхних ярусов. Иногда хозяйства закупают дорогостоящую технику иностранного производства, к сожалению, не всегда приспособленную к работе с отечественными сортовыми типами табаков. А отечественные табакоуборочные машины, которые способны справляться с ломкой табаков отечественных

сортотипов просто отсутствуют. Подобная техническая отсталость, как правило, не позволяет табачным хозяйствам своими силами убрать и переработать табак, в агротехнические сроки, согласно технологии, что влечет за собой различного рода потери – энергетические, материальные и т.д.

При уборке листьев табака в состоянии полной технической зрелости, возможно, уменьшить срок уборки и продолжительность томления, увеличить производительность сушильных сооружений, применять ускоренные режимы сушки, обеспечивающие быструю фиксацию окраски, повышение урожайности, качества получаемого сырья и экономической эффективности табаководства.[2]

В мировой практике известны полистный способ уборки табака, целыми растениями и комбинированный (смешанный) способ. В первом случае убирают листья, во втором листья вместе со стеблем и в третьем – листья нижних или нижних и средних ломок убирают полистным способом, а остальные – способом целых растений (вместе со стеблем).

Поярусное развитие и созревание листьев на табачном растении вызывает необходимость уборки их в несколько приемов или ломок [3].

Подготовка и проведение уборки табака включают такие технологические операции, как культивация, вершкование, междурядная и химическая обработка, полистная уборка или уборка за один прием, уборка семян и соцветий, измельчение стеблей. Эти работы осуществляются в высокостебельной фазе развития растений, а поэтому выполняются с использованием высококлиренсного энергетического средства, агрегируемого с соответствующими машинами и орудиями, которые составляют необходимый комплекс машин для подготовки и проведения уборки табака.[4]

Для устранения недостатков необходимо было навесить табакоуборочную машину на более мощный трактор с удобным

месторасположением водителя и изменить конструкцию листоотделительного аппарата для повышения его эксплуатационной надежности.

Выход был найден в навешивании рабочих органов однорядной табакоуборочной машины на двухрядную вертикально-шпиндельную хлопкоуборочную машину ХТ – 1.2 агрегируемую с трактором Т – 28ХЗ ( рис 1). И в 1965 году проведенные испытания показали, что монтаж табакоуборочной машины на базе машины ХТ – 1.2 позволил обеспечить все рабочие органы машины необходимой мощностью, обеспечить удобное расположение тракториста в непосредственной близости от отделительного аппарата. В ходе исследований процент отделения листьев от стеблей составил 84 – 89,5%, что ниже агротехнических требований 95% для данного вида машин.



Рисунок 1 - Табакоуборочная машина на базе машины ХТ – 28

Машина табакоуборочная двухрядная МТН-2А (рис. 2) была выполнена в двух рядном исполнении. Листоотделительный аппарат

состоял из двух вращающихся шнеков с резиновыми лопастями и битерами, покрытыми щетками, располагавшимися ниже верхнего удерживающего устройства.

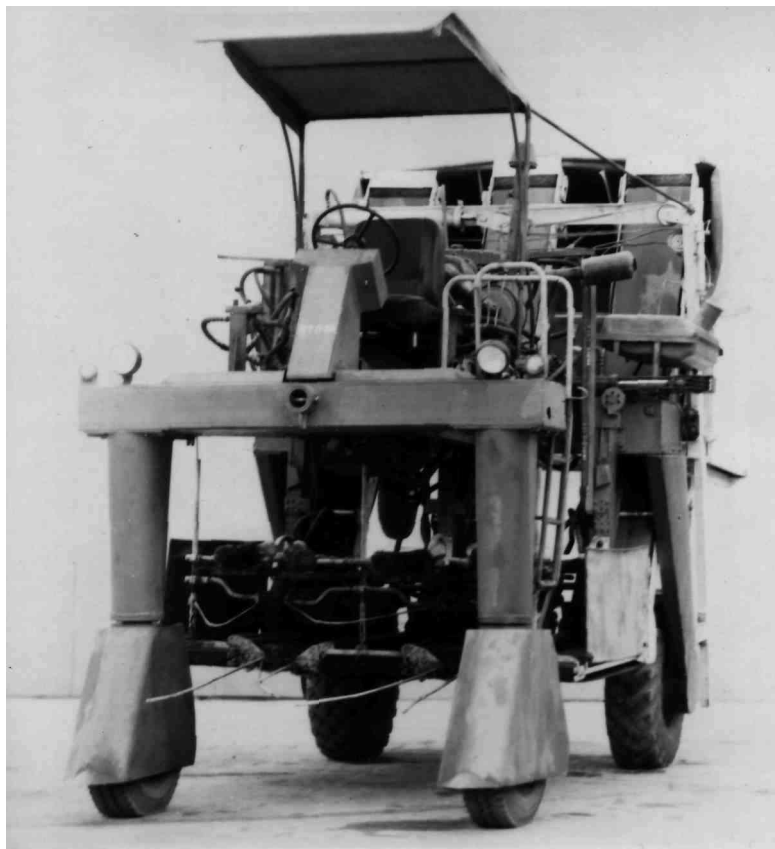


Рисунок 2 - Машина табакоуборочная двухрядная МТН-2А

Принцип действия данного листоотделительного аппарата заключался в отделении листьев ударом сверху в низ. Лопастями шнеков вращаясь, воздействовали на листья, тем самым отделяя их от стеблей. В ходе испытаний был выявлен как ряд достоинств, так и ряд недостатков

Достоинствами явились:

- Достаточная регулировка высоты подъёма листоотделительного аппарата для поярусной уборки табака
- Механизированный процесс замены бункеров.

Недостатки:

- Несовершенство конструкции гидравлической системы.
- Невозможность выполнять технологический процесс при отсутствии тургора листьев.
- Несоответствие по ряду технических условий.

Машина для полистной уборки табака МТП-2 (рис. 3) предназначена для механизированной уборки листьев табака средних ярусов, с двух рядов одновременно, высаженного с междурядьями 90, 100 и 120 см.

Основными составными частями машины являются шасси, двигатель-силовая установка, листоотделяющие рабочие органы шнековый или шнековый с зигзагообразной кромкой и щетками, система транспортеров, бункер, гидросистема и электрооборудование.



Рисунок 3 - Машина табакоуборочная МТП-2

При движении машины по полю вращающиеся лопасти шнеков листоотделительного аппарата воздействовали на листья ударом сверху в низ, тем самым отделяя их от стеблей.

Зарубежная техника представлена табакоуборочными машинами таких фирм как “Roanoke”, “De Cloet” и “Powell” рабочие органы которых выполнены по принципу отделения листьев сверху – вниз. Основным

недостатком представленной техники явилось невозможность адаптации листоотделительных аппаратов под условия уборки табаков отечественных сортотипов. При уборке наблюдается отделение листа, который остается на стебле растения. Это объясняется существенным различием в физико-механических свойствах отечественных и зарубежных сортов табака.[5]

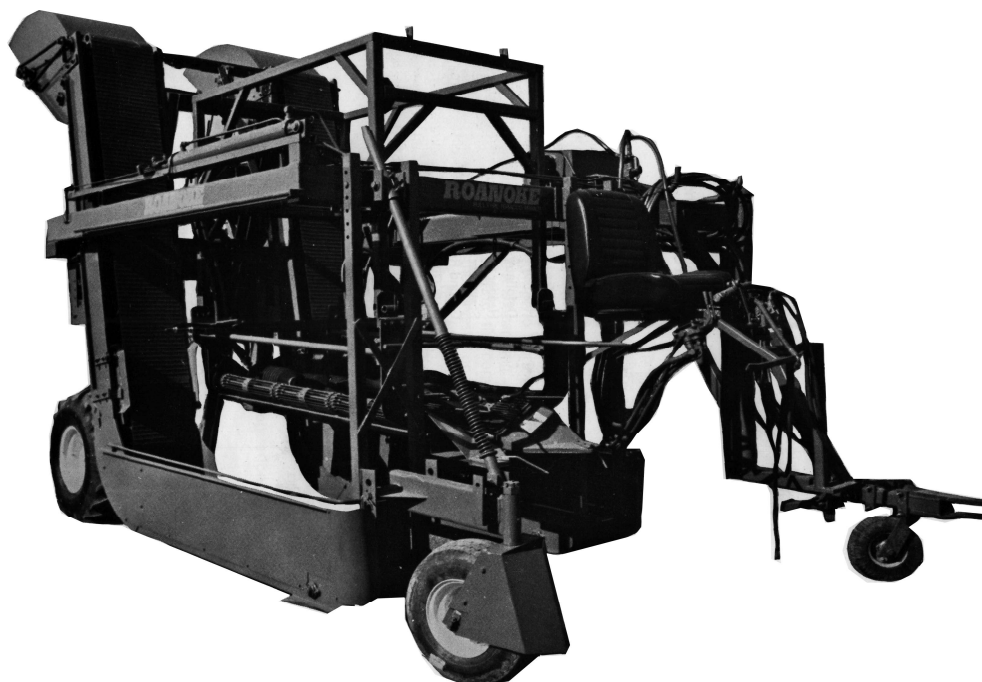


Рисунок 4 - Общий вид табакоуборочной машины “Roanoke”

Изучение патентного материала и литературных источников позволяет нам установить, что работа в данной области велась в направлении разработки усовершенствования и оптимизации рабочих органов для отделения листьев табака от стебля, работающие по принципу среза листьев снизу вверх без опоры, отрыва листьев от стебля и комбинации отрыва и среза листьев табака.[5]

Но данное направление не позволяет в полной мере добиться качества отделения соответствующего допустимым агротехническим требованиям, т.к. в этом случае имеет место повышенное травмирование листовой пластинки и недостаточная полнота сбора.

В результате мониторинга способов и средств механизации уборки табачных листьев табаков отечественной селекции, установлено, что

применяемые ранее листоотделительные аппараты имели ряд недостатков, которые не позволяют обеспечить агротехнические требования, предъявляемые к процессу. Несмотря на большое разнообразие конструкций рабочих органов для отделения листьев табака, они не нашли широкого применения, все попытки свелись к созданию экспериментальных образцов и их испытанию, что указывает на сложность процесса полистной уборки табака. Проведя анализ источников по полноте сбора листьев, выявлено, что полнота сбора не превышает 93%

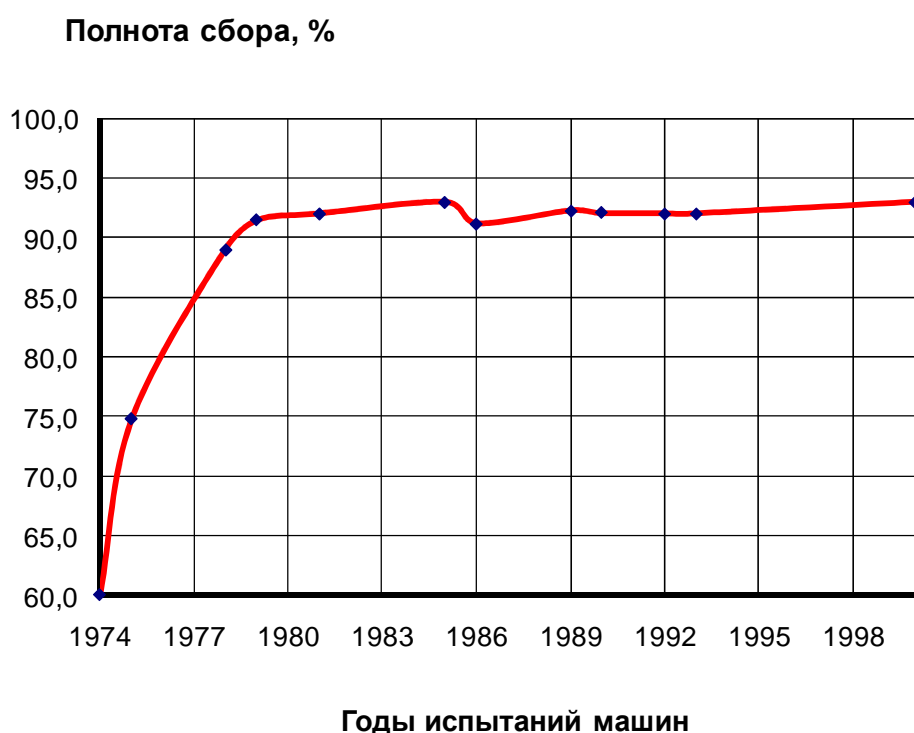


Рисунок 5 - Анализ полноте сбора листьев табакоуборочными машинами по годам.

Создание машин для полумеханизированного сбора листьев табака МРС-6 и механизированной уборки листьев средних ломок МТПГ-1М в виде самоходных технических средств специального назначения привело к тому, что высокая стоимость ограничивает возможность их использовании табакопроизводящими хозяйствами в настоящее время. [6]



В связи с вышеизложенным, разработан проект концепции решения научно-технической проблемы комплексной механизации технологических процессов подготовки плантаций, проведения машинной уборки и подготовки листьев табака, убранных машинным способом, к сушке. Она включает в себя три этапа.

I этап. Создание и внедрение технических средств для уборки листьев табака верхних ломок с одновременным измельчением стеблей. Создаваемые технические средства будут агрегатироваться с серийно выпускаемыми тракторами МТЗ-80 и др. разрабатываются в виде приспособлений или сменных рабочих органов к серийно выпускаемым уборочным комбайнам для других сельскохозяйственных культур.[7] Это позволит снизить себестоимость изготовления технических средств для уборки табака и даст возможность хозяйствам самостоятельно переоборудовать серийно выпускаемую уборочную технику для использования её при уборке листьев табака.

Применение в табакопроизводящих хозяйствах технических средств для уборки листьев табака верхних ломок с одновременным измельчением стеблей позволит повысить производительность труда на этих технологических операциях в 10 -15 раз.

2 этап. Создание и внедрение технических средств для подготовки плантаций, проведения комплексной машинной уборки листьев табака и подготовка их к сушке.[8]

С целью снижения энерго- и металлоёмкости, а также уменьшения отрицательного уплотняющего воздействия на почву, технические средства целесообразно разрабатывать в виде гибкой энерготехнологической системы. Разработка требует решения следующих научно-технических проблем:

1. Теоретико-экспериментальная оптимизация состава гибкой энерготехнологической системы, исходя из оптимальной

производительности входящих в её состав технологических модулей при минимальных эксплуатационных затратах и допустимых уплотняющих воздействиях её на почву.

2. Создание на основе серийно выпускаемого энергетического средства высококлиренсного модульного энергетического средства, предназначенного для агрегатирования с технологическими модулями для подготовки и проведения машинной уборки табака, а также для возделывания других высокостебельных культур (ягодники, виноград, кукуруза, подсолнечник).

Разработка технологической линии для сепарации листьев табака от пожнивных остатков, их ориентированной укладки в пачки, транспортирования и подготовки к сушке.

Внедрение в табаководческие хозяйства гибкой энерготехнологической системы позволит механизировать следующие технологические операции: междурядную обработку, вершкование и химическую обработку растений табака, уборку листьев табака средних и верхних ломов, накопление, транспортировку и подготовку их к сушке.

Это позволит: снизить затраты труда в сравнении с ручной уборкой в 15 - 20 раз; снизить стоимость технических средств в 1,5 -2.0 раза в сравнении с ранее разрабатываемыми машинами; уменьшить отрицательное уплотняющее воздействие на почву за счёт снижения металлоёмкости и оптимальных компоновочных схем агрегатирования технологических модулей с высококлиренсным модульным энергетическим средством.

3 этап. Создание и внедрение новых перспективных машинных технологий и технических средств для заготовки табачного сырья с целью дальнейшего использования, как в табачной промышленности, так и для производства не курительных изделий.

Предполагается решение проблем механизации технологических

операций, обеспечивающих безотходную технологию возделывания и уборки табака: сбор соцветий табака для последующего их использования в эфиромасличной промышленности; сбор измельчённых стеблей табака для последующей переработки.

Однако в 90-е годы в результате экономических реформ так и не был начат серийный выпуск табакоуборочных машин. Причиной этого явилось то, что вышеперечисленные машины агрегируются с высококлиренсным самоходным шасси, до сих пор серийно не выпускающимся, а сами они разрабатывались как машины специального назначения для применения только в табаководстве и имели высокую стоимость. Это выдвинуло требование использования на уборке табака серийно выпускаемой сельскохозяйственной техники в агрегате со специальными приспособлениями или сменными рабочими органами для отделения листьев табака или создание технических средств для уборки табака с возможностью использования их на уборке других видов сельскохозяйственных культур.

Составной частью гибкой энерготехнологической системы для подготовки и проведения машинной уборки табака является техническое средство для уборки листьев табака верхних ломов с одновременным измельчением стеблей. Функциональную схему данного технического средства можно представить в виде модулей: энергетического, навески и привода, технологических для отделения листьев от табачного стебля, их накопления и выгрузки, измельчения пожнивных остатков табака.

Внедрение технических средств для подготовки плантаций, проведения комплексной машинной уборки листьев табака и подготовка их к сушке разработанных согласно представленного проекта позволит существенно повысить уровень механизации в табаководческих хозяйствах.

## Литература

1. Нужна ли нам конопля? *Жалнин Э.В.* Сельский механизатор. 2011. № 12. С. 14-15
2. Технологическая система для уборки листьев табака и подготовки их к сушке *Виневский Е.И., Лысенко А.Е., Виневская Н.Н., Дьячкин И.И., Поярко И.Б., Петрий А.И., Громов К.Г., Папуша С.К., Николов О.О., Шидловский Е.В., Огняник А.В.* патент на полезную модель RUS 63164 01.06.2006.
3. Новая система технологических комплексов для производства табака *Виневский Е.И.* Техника в сельском хозяйстве. 2008. № 2. С. 8-11
4. Механико-технологические основы машинной уборки и переработки табака *Трубилин Е.И., Виневский Е.И.* Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 52. С. 244-249.
5. Некоторые физико-механические свойства растений отечественных сортов табака/*Виневский Е.И., Громов Г.В., Огняник А.В., Папуша С.К., Шидловский Е.В., Виневская Н.Н., Букаткин Р.Н.* // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. 2008. № 177. С. 203-208
6. Новая техника для табаководства *Виневский Е.И., Лысенко А.Е., Дьячкин И.И., Виневская Н.Н., Попов Г.В., Петрий А.И., Папуша С.К., Громов К.Г., Шидловский Е.В., Огняник А.В.* Достижения науки и техники АПК. 2007. № 6. С. 42-45.
7. Однорядный кукурузоуборочный комбайн для уборки початков сахарной кукурузы *Трубилин Е.И., Сапрыкин В.Ю., Труфляк Е.В.* Техника и оборудование для села. 2013. № 8 (194). С. 26-28.
8. Табакоуборочный комбайн *Виневский Е.И., Шидловский Е.В., Виневская Н.Н., Поярко И.Б., Петрий А.И., Дьячкин И.И., Папуша С.К.* патент на изобретение RUS 2311013 06.03.2006.

## References

1. Nuzhna li nam konoplja? *Zhalnin Je.V.* Sel'skij mehanizator. 2011. № 12. S. 14-15
2. Tehnologicheskaja sistema dlja uborki list'ev tabaka i podgotovki ih k sushke *Vinevskij E.I., Lysenko A.E., Vinevskaja N.N., D'jachkin I.I., Pojarkov I.B., Petrij A.I., Gromov K.G., Papusha S.K., Nikolov O.O., Shidlovskij E.V., Ognjanik A.V.* patent na poleznuju model' RUS 63164 01.06.2006.
3. Novaja sistema tehnologicheskikh kompleksov dlja proizvodstva tabaka *Vinevskij E.I.* Tehnika v sel'skom hozjajstve. 2008. № 2. S. 8-11
4. Mehaniko-tehnologicheskie osnovy mashinnoj uborki i pererabotki tabaka *Trubilin E.I., Vinevskij E.I.* Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. № 52. S. 244-249.
5. Nekotorye fiziko-mehanicheskie svojstva rastenij otechestvennyh sortov tabaka/*Vinevskij E.I., Gromov G.V., Ognjanik A.V., Papusha S.K., Shidlovskij E.V., Vinevskaja N.N., Bukatkin R.N.* // Sbornik nauchnyh trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta tabaka, mahorki i tabachnyh izdelij. 2008. № 177. S. 203-208
6. Novaja tehnika dlja tabakovodstva *Vinevskij E.I., Lysenko A.E., D'jachkin I.I., Vinevskaja N.N., Popov G.V., Petrij A.I., Papusha S.K., Gromov K.G., Shidlovskij E.V., Ognjanik A.V.* Dostizhenija nauki i tehniki APK. 2007. № 6. S. 42-45.
7. Odnorjadnyj kukuruzoborochnyj kombajn dlja uborki pochatkov saharnoj kukuruzy *Trubilin E.I., Saprykin V.Ju., Trufljak E.V.* Tehnika i oborudovanie dlja sela. 2013. № 8 (194). S. 26-28.

8. Tabakouborochnyj kombajn Vinevskij E.I., Shidlovskij E.V., Vinevsckaja N.N., Pojarkov I.B., Petrij A.I., D'jachkin I.I., Papusha S.K. patent na izobretenie RUS 2311013 06.03.2006.