

УДК 631. 332: 633. 71

**МЕХАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВЫРАЩИВАНИЯ
РАССАДЫ ТАБАКА В ПЛЁНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ****Виневский Евгений Иванович**

доктор технических наук

Сатина Любовь Ивановна

старший научный сотрудник

Всероссийский научно-исследовательский институт табака,
махорки и табачных изделий, Краснодар*author@apriori-journal.ru*

Аннотация. Для механизация трудоёмких процессов при выращивании рассады табака в плёночной теплице специалисты института разработали электрифицированное мостовое шасси. Электрифицированное мостовое шасси агрегируется с машинами для выполнения технологических операций. Определён уровень целостности технологической системы и даны рекомендации для повышения её эффективности.

Ключевые слова: рассада; теплица; механизация; электрифицированное мостовое шасси; система; уровень целостности; рекомендации.

**MECHANIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESS CULTIVATION
SEEDLINGS OF TOBACCO IN GREENHOUSES OF POLYETHYLENE****Vinevskii Evgeny Ivanovich**

doctor of technical sciences

Satina Lubov Ivanovna

senior scientist

All-Russian Research Institute of tobacco, makhorka and tobacco products
Krasnodar

Abstract. Electrify chassis was created by scientists of institute for mechanization laborious process in greenhouses of polyethylene. Electrify chassis are aggregate with technological machines. Level of integrity of technological system has been determined and recommendation for increase efficiency was made.

Key words: seedlings; greenhouses; mechanization; electrify chassis; system; level of integrity; recommendation.

Выращивание рассады представляет собой целый комплекс трудоёмких, сложных и многообразных агротехнических приёмов [1-2]. В табакопроизводящих хозяйствах применяют теплицы с использованием питательной смеси, гидропоники; парники с обогревом, полутёплые парники с согревающим слоем, солнечные парники, грунтовые гряды. Одной из особенностей тепличной агротехнологии является возможность получения ранней рассады, а также более полной механизации технологических процессов. Следует отметить, что при выращивании рассады применяется ручной труд, уровень механизации не превышает 30 %.

На рис. 1 представлена технологическая схема выращивания рассады табака в плёночной теплице на питательной смеси.

Исследуемая технологическая схема включает следующие стадии и операции:

- подготовка присыпки и питательной смеси для выращивания на ней табачной рассады и для смешивания её с семенами:
 - выбор компонентов питательной смеси;
 - просеивание каждого компонента для получения фракций определённого размера;
 - смешивание компонентов для получения присыпки и её просеивание;
 - обработка присыпки обеззараживающим препаратом;
 - смешивание присыпки с почвой для получения питательной смеси;
 - полив;
 - обработка питательной смеси обеззараживающим препаратом;
 - просеивание питательной смеси (для смешивания с семенами табака);
 - рыхление питательной смеси;
 - рыхление присыпки;
- подготовка и посев семян:
 - протравливание (обеззараживание) семян табака;
 - смешивание семян табака с просеянной питательной смесью;

- укладка питательной смеси в теплице на грунт;
- посев семян;
- присыпка;
- поддержание температурно-влажностного режима в теплице;
- уход за всходами и рассадой, выборка и хранение рассады:
- поддержание температурно-влажностного режима;
- поливы;
- присыпки;
- подкормки;
- уничтожение вредителей, борьба с болезнями;
- выборка рассады и хранение.

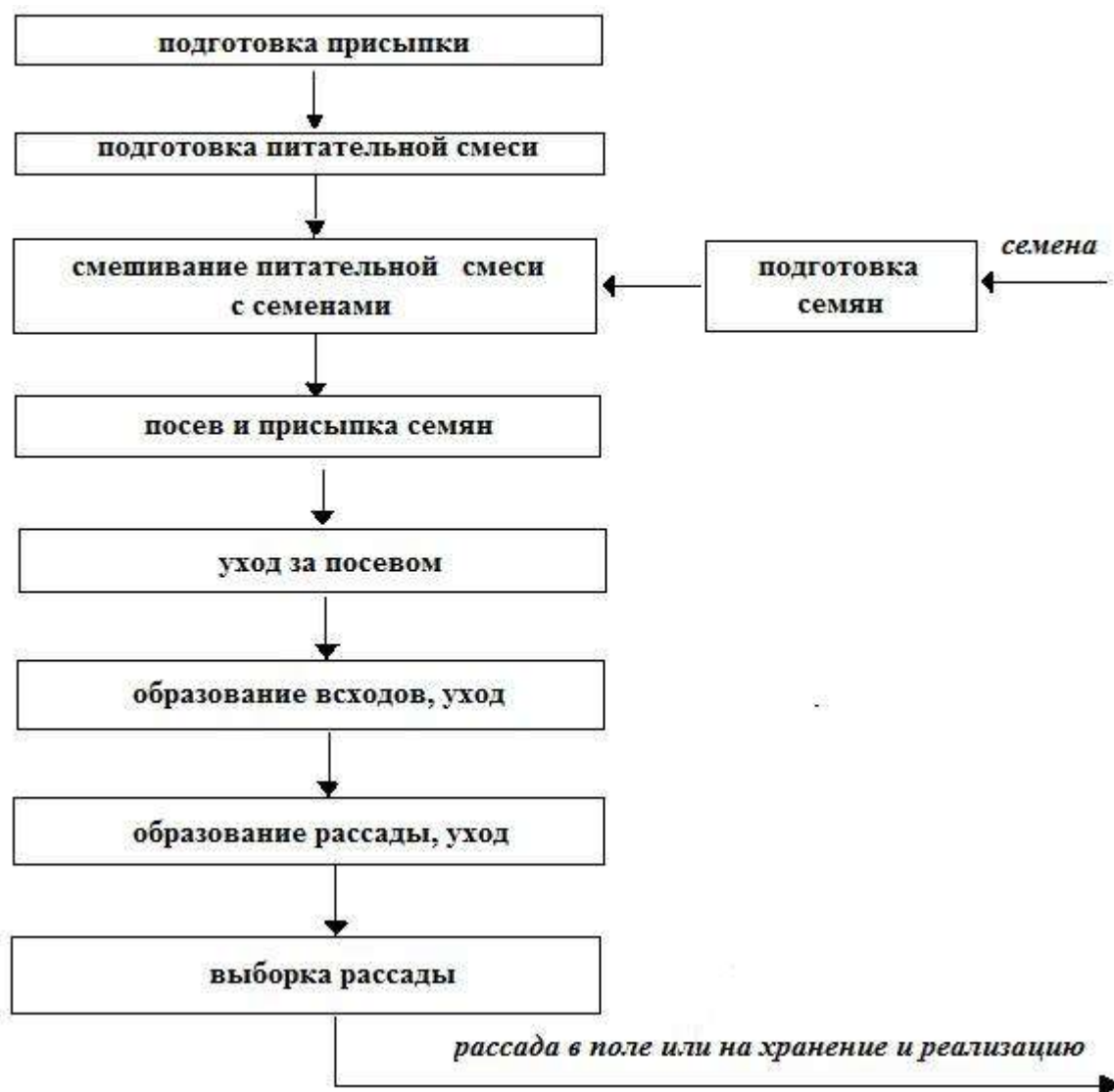
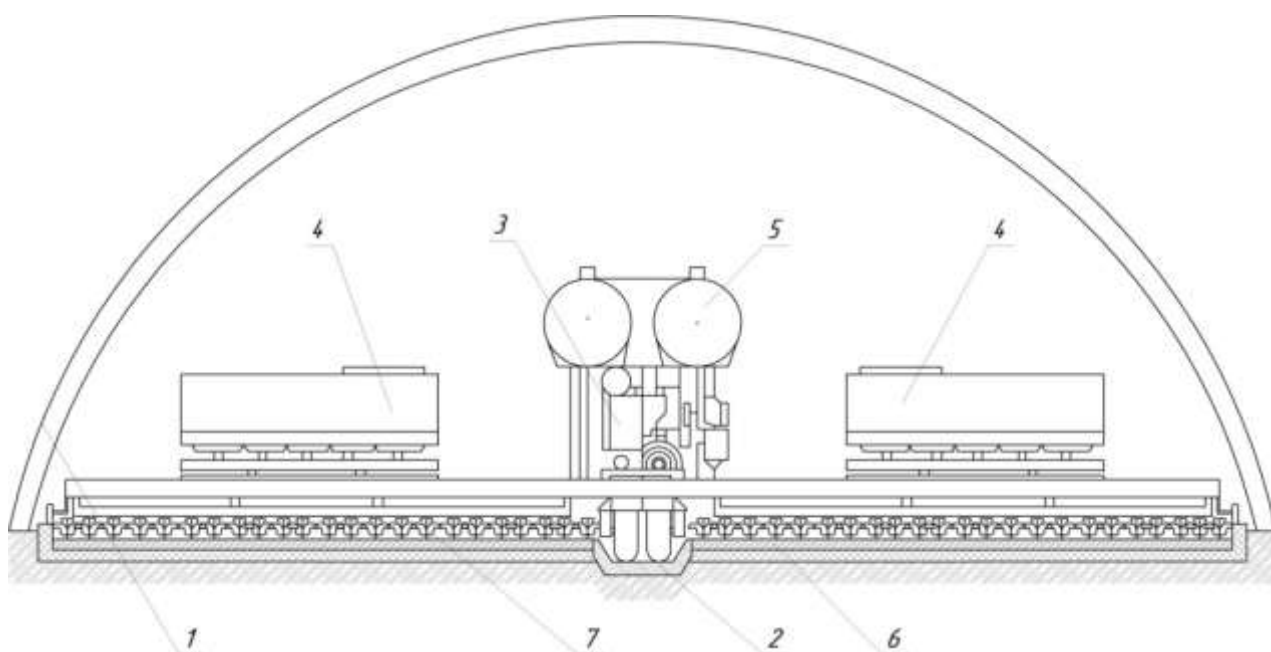


Рис. 1. Технологическая схема выращивания рассады табака

На рис. 2 представлена схема плёночной теплицы со средствами механизации, предложенными специалистами института [3].

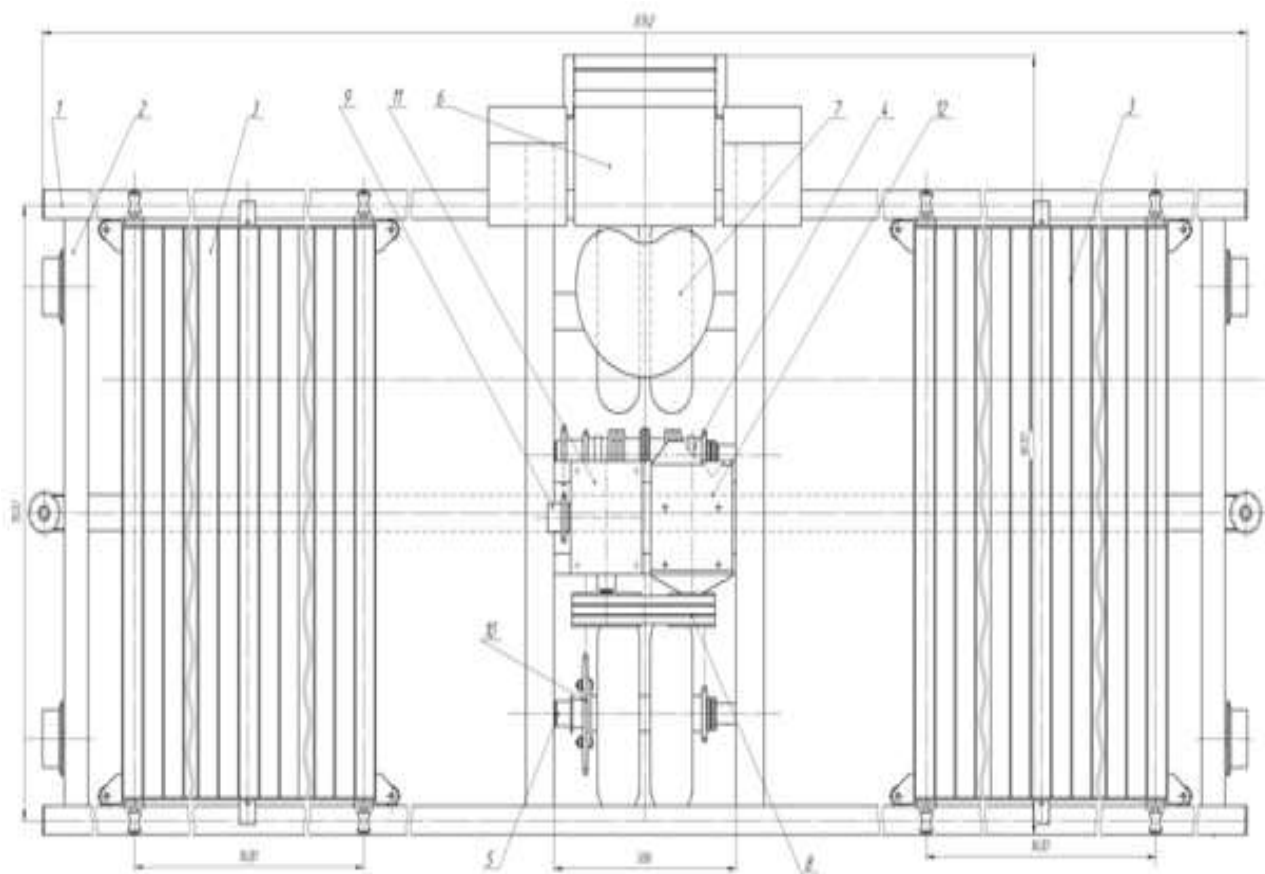


1 – каркас теплицы; 2 – технологическая бетонная дорожка; 3 – электрифицированное мостовое шасси ШМЭ-9; 4 – машина для присыпки рассады табака (2 шт.); 5 – баки; 6 – питательная смесь; 7 – рассада.

Рис. 2. Схема плёночной теплицы со средствами механизации для производства рассады табака

Теплица состоит из арочного каркаса 1, покрытого полиэтиленовой плёнкой; технологической бетонной дорожки 2 и оснащена системами вентиляции и воздушного обогрева. Теплица размещается на бетонном основании с канавками для труб водяного отопления и коллекторов, обеспечивающих подпочвенный обогрев.

Для механизации трудоёмких операций институт разработал электрифицированное мостовое шасси (поз. 3) с которым агрегируются машины и приспособления 4, 5 [4]. На рис. 3 приведена функциональная схема мостового шасси, тип ШМЭ-9 с электромеханическим приводом для применения его в теплицах арочного типа шириной от 6 до 12 м.



1 – рама; 2 – каретка; 3 – платформа; 4 – вал промежуточный; 5 – вал ведущий; 6 – пульт управления; 7 – место оператора; 8 – клиноремённая передача; 9 – звёздочка ведущая; 10 – звёздочка ведомая; 11 – редуктор червячный; 12 – электродвигатель.

Рис. 3. Функциональная схема мостового электрифицированного шасси ШМЭ-9

Электрифицированное мостовое шасси представляет собой самоходную машину с электроприводом и состоит из рамы 1, каретки 2, платформы 3 для расположения машин для выполнения технологических операций, энергосилового блока, пульта управления шасси 6 и сиденья оператора 7. Питание мостового электрифицированного шасси осуществляется от центрального распределительного щита при помощи подвесного электрокабеля. Энергосилового блок состоит из промежуточного 4 и ведущего 5 валов, клиноременной передачи 8, ведущей 9 и ведомой 10 звездочек, червячного редуктора 11 и электродвигателя 12.

На платформе 3, в зависимости от выполняемых работ, монтируют машины 4 (см. рис. 2) с индивидуальным приводом.

Движение мостового шасси обеспечивается энергосиловым блоком. Крутящий момент от электродвигателя 12 через клиноременную передачу 8, червячный редуктор 11 и ведущую звездочку 9 передается на промежуточный вал 4, с помощью которого выбирается необходимое передаточное отношение, а от него на звездочку 10 ведущего вала 5 приводных колес.

Агротехнологические операции выращивания рассады осуществляются следующим образом: энергосиловой блок приводит в движение ведущий вал опорных приводных колес ходовой тележки, которая вместе с машиной 4 (см. рис. 2) начинает перемещаться по технологической бетонной дорожке 2 механизированной теплицы, и машина проводит необходимую на данный момент технологическую операцию. При этом обрабатывается часть поверхности теплицы в зависимости от ширины захвата агрегируемой машины. После окончания прохода мостового шасси ШМЭ-9 по длине теплицы машина перемещается по раме 1 (см. рис. 3) на ширину захвата и мостовое шасси делает следующий проход, обрабатывая очередную поверхность. Процесс повторяется до полной обработки всей поверхности теплицы. После завершения работ в одной теплице мостовое шасси ШМЭ-9 перемещается в другую. Для этого оно въезжает на транспортную тележку, которая, двигаясь по направляющим вдоль технологического коридора блока теплиц, останавливается против соответствующей теплицы, куда и переезжает шасси.

С мостовым электрифицированным шасси агрегировались следующие машины: сеялка для посева семян, присыпки семян и рассады табака, тип СПТ-2; поливальщик-опрыскиватель, тип ПОУ-8,7; платформа для полумеханизированной выборки рассады; планировщик почвы; выборщик почвы.

Сеялка для посева и присыпки семян и рассады табака СПТ-2 представляет собой переоборудованную туковую сеялку. Состоит из бункера, пяти высевających аппаратов тарельчатого типа, ворошителя, механизма привода, вала со сбрасывателями. Для равномерного посева и присыпки семян и рассады табака дополнительно установлены сбрасыватели над каждой высевającej тарелкой, а также установлены щиты над высевającими тарелками и по торцам сеялки. Перемещение сеялки в требуемое положение на раме мостового шасси осуществляется тросовым механизмом. Во время работы сеялки питательная смесь выносится за пределы бункера высевającими тарелками и с помощью сбрасывателей распределяется по засеваемой поверхности. Количество высеваемой смеси регулируется величиной открытия заслонки и скоростью перемещения сеялки. Ворошитель служит для разрушения образующихся сводов питательной смеси в бункере.

Поливальщик-опрыскиватель ПОУ-8, 7 предназначен для полива водой, подкормки рассады минеральными удобрениями, растворимыми в воде и для химической защиты рассады от болезней и вредителей. Состоит из следующих основных узлов и деталей: насоса, двух баков из направляющей стали, рукава, соединяющего оба бака, электродвигателя, двух штанг для сплошного полива и опрыскивания, рукава на насос, рукава от насоса и штанги, рукава для перелива избытка жидкости в бак, кранов для регулирования поступления жидкости. Необходимое рабочее давление жидкости устанавливается редукционным клапаном регулировки давления. Заправка ёмкостей поливальщика-опрыскивателя осуществляется через верхнюю горловину бака. На каждой штанге устанавливается по 20 распылителей щелевого типа. Баки между собой и насосом соединяются рукавами. Поливальщик-опрыскиватель включает ряд узлов серийно выпускаемого малообъёмного штангового опрыскивателя ПОМ-630. Работает следующим образом. Жидкость из баков по соединительным рукавам поступает к насосу и нагнетается в напорную

коммуникацию и на штангу с распылителями. Излишек жидкости, не прошедший через коммуникацию на рабочие органы переливается по рукаву в бак.

С целью установления объективной оценки качества ведения технологического процесса нами были проведены системные исследования на основе методологии академика В.А. Панфилова [5]. В соответствии с его концепцией производство следует рассматривать как систему технологических процессов, функционирование которых подчиняется определенным законам. Основные критерии, используемые в методике для характеристики технологического процесса – это целостность системы и стабильность её подсистем.

Работа выполнялась на базе производственных данных одного из табакопроизводящих хозяйств Краснодарского края. Для проведения системных исследований была построена операторная модель технологической системы, в которой были выделены подсистемы (**A**, **B** и **C**) и выбраны основные контролируемые параметры (окп) [6]. Подсистема **C** образует питательную смесь из почвы, песка и перегноя, (окп – размеры комочков питательной смеси); подсистема **B** – всходы табачной рассады (окп – всхожесть); подсистема **A** – табачную рассаду (окп – количество стандартной рассады). Качество полученной рассады зависит от технологии и оборудования всех трёх подсистем. По показателям основных контролируемых параметров для двух временных интервалов рассчитывали величины стабильностей подсистем и уровень целостности системы. Как показали расчёты, уровень целостности системы в двух исследуемых интервалах времени имеет отрицательные значения и колеблется от -0,43 до -0,61. Это означает, что технологическая система не носит целостного характера.

Стабильности подсистем **B** и **A** имеют невысокие показатели и влияют на понижение уровня целостности всей технологической системы. В подсистеме **B** значения стабильности в разных временных интервалах

близки по величине и составляют 0,10 и 0,11. В этой подсистеме наблюдалась неравномерность высева семян по площади теплицы, что в значительной мере повлияло на количество всходов табака и в дальнейшем на качество и количество выращенной рассады. В подсистеме **A** показатели стабильности в разных временных отрезках колебались от 0,47 до 0,28. Результаты экспериментов показали, что система подогрева воздуха работала нестабильно и в теплице не всегда соблюдались технологически необходимые параметры воздуха (его относительная влажность и температура), а поддержание их осуществлялось путём проветривания теплицы. Состояние почвы контролировалось органолептически.

Следует отметить, что подсистема **C** (подготовка питательной смеси и присыпки) имеет максимальное значение стабильности, равное единице.

Чтобы добиться повышения стабильности подсистем **B** и **A** и уровня целостности технологической системы необходимо провести доработку технологии высева семян и модернизировать конструкцию сеялки. В теплице следует установить датчики контроля влажности и температуры почвы с автоматическим регулированием её температуры, а также внедрить современную систему кондиционирования воздуха с автоматическим регулированием его параметров. Это позволит повысить стабильность подсистем **A** и **B** и уровень целостности технологической системы.

Таким образом, механизация трудоёмких операций в теплице позволила освободить работников от тяжёлого физического труда, сократить время проведения технологических операций и устранить или уменьшить роль человеческого фактора при их выполнении. В то же время проведенные системные исследования выявили наиболее узкие места производства и позволили дать рекомендации по совершенствованию технологического процесса и оборудования.

Список использованных источников

1. Рекомендации по технологии выращивания рассады табака на не-меняемой питательной смеси в Краснодарском крае / П.Н. Оказов, Л.Д. Чепенко, А.М. Половинкин и др. Краснодар: ПО Краснодартабакагропром, ВИТИМ НПО «Табак», 1987. 32 с.
2. Молдован М.Я. Табак. Кишинев: Картя Молдовеняскэ , 1973. 266 с.
3. Протокол № 13-161-89 (9886250) Предварительных испытаний опытного образца плёночной теплицы для выращивания рассады. Новокубанск, 1989. 27 с.
4. Протокол № 13-159-89 (9036230) Предварительных испытаний опытного образца мостового электрифицированного шасси ШМЭ-9, Новокубанск, 1989, 33 с.
5. Панфилов В.А. Технологические линии пищевых производств. Теория технологического потока. М.: Колос, 1993. 288 с.
6. Виневский Е.А., Сатина Л.И. Системные исследования агротехнологии производства рассады табака в плёночной теплице // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: матер. Междунар. науч.-практ. конф. (06-26 апреля 2015 г., Краснодар). Краснодар, 2015. С. 240-244 [Электронный ресурс]. Режим доступа:http://vniitti.ru/conf/2015/sbornik_conf2015.pdf