

Экспериментальные исследования агрегата, проведенные в садах РУП «Институт плодородства» (пос. Самохваловичи), подтвердили правильность теоретических выкладок. Так, при работе машины степень загрузки контейнера составляла 84–92 %, а повреждение плодов не превышало 1 %.

### Заключение

1. Анализ конструкций и принципов функционирования загрузочных устройств плодов в контейнеры позволил установить рациональную конструкцию загрузочного устройства стола с вращающимся основанием и загрузочным транспортером с лифтовым устройством, смещенным относительно центра вращения основания.

2. Ширина транспортера должна составлять половину ширины контейнера или 0,5 м, а расстояние от центра вращения контейнера до центра транспортера должно составлять 0,25 м. При этом обеспечивается степень загрузки контейнера плодами не менее 86 %.

3. Экспериментальные исследования устройства для механизированной загрузки плодов в контейнеры в составе агрегата АСУ-6 подтвердили правильность теоретических предпосылок, обеспечив загрузку контейнера плодами в 84–92 % и повреждение не более 1 %.

### Список использованных источников

1. Варламов, Г. П. Машины для уборки фруктов / Г. П. Варламов. – М.: Машиностроение, 1978. – 216 с.
2. Юрин, А. Н. Механизация трудоемких процессов в садоводстве / А. Юрин, Д. Жданко // Наука. – 2016. – 15 февр. – С. 4.
3. Новые технологии и технические средства для механизации работ в садоводстве / В. Ф. Воробьев [и др.]; под общ. ред. М. И. Куликова. – М.: Росинформагротех, 2012. – 164 с.
4. Машины для формирования кроны и уборки урожая плодовых культур / Г. П. Варламов: [и др.]. – М., «Машиностроение», 1975. – 206 с.
5. Phil Brown Welding Corp. [Electronic resource]. – Mode of access: <https://philbrownwelding.com/index.php/new-products>. – Date of access: 17.07.2020.
6. FRUMACO Europe srl. [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.frumacoeurope.eu/Apps/WebObjects/RFrumaco.woa/wa/viewFile?id=304&lang=eng>. – Date of access: 17.07.2020.
7. Munckhof Fruit Tech Innovators [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.munckhof.org/machine/pluko-trak-senior/>. – Date of access: 17.07.2020.
8. N. BLOSI Manufacturers of agricultural machinery [Electronic resource]. – Mode of access: [http://www.nblo.si.com/en/harvesting\\_conveyor/harvesting\\_conveyor.php](http://www.nblo.si.com/en/harvesting_conveyor/harvesting_conveyor.php). – Date of access: 17.07.2020.
9. Feucht fruit technology [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.feucht-obsttechnik.de/en/fruit-harvesting-technology/fruit-harvesting-machines.html>. – Date of access: 17.07.2020.

УДК 631.348

Поступила в редакцию 19.10.2022  
Received 19.10.2022

**А. Н. Юрин**

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»  
г. Минск, Республика Беларусь  
E-mail: anton-jurin@rambler.ru*

### **ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ТУННЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ШАТРОВОГО ОПРЫСКИВАТЕЛЯ**

*Аннотация.* В данной статье представлено обоснование конструктивно-технологической схемы туннельного устройства шатрового опрыскивателя и основных его конструктивных параметров.

*Ключевые слова:* туннельное устройство, шатровый опрыскиватель, диффузор, воздушный поток, вентилятор, раствор препарата.

A. N. Yurin

RUE "SPC NAS of Belarus for Agricultural Mechanization"

Minsk, Republic of Belarus

E-mail: anton-jurin@rambler.ru

## JUSTIFICATION OF THE STRUCTURAL AND TECHNOLOGICAL SCHEME OF THE TUNNEL DEVICE OF THE TENT SPRAYER

*Abstract.* This article presents the rationale for the structural and technological scheme of the tunnel device of the tent sprayer and its main design parameters.

*Keywords:* tunnel device, tent sprayer, diffuser, air flow, fan, drug solution.

### Введение

Одной из важнейших проблем сельского хозяйства в условиях Беларуси является борьба с вредителями и болезнями в садоводстве.

В настоящее время для обработки садов применяются вентиляторные опрыскиватели. При работе этих опрыскивателей потери рабочего раствора достигают от 30 % до 90 % в зависимости от периода обработки, что существенно увеличивает вредное воздействие на окружающую среду. Устранение вышеуказанных недостатков существующей технологии химической обработки садов возможно за счет создания и внедрения в производство шатровых опрыскивателей. При работе таких опрыскивателей обработка растений осуществляется в закрытой камере. На растениях остается то количество рабочего раствора, которое может удержать листостебельный аппарат растения и его плоды. Капли рабочего раствора, не осевшие на растениях, улавливаются специальными устройствами и возвращаются обратно в бак опрыскивателя.

Таким образом, разработка и внедрение в производство в республике опрыскивателя туннельного типа, позволяющего уменьшить расход гербицида, является актуальной агроинженерной задачей.

### Основная часть

Отсутствие полноты данных по обоснованию конструкции шатровых опрыскивателей и технологического процесса обработки насаждений в закрытой камере обуславливает необходимость проведения исследований.

Для обоснования различных режимов работы туннельного устройства шатрового опрыскивателя проведены следующие исследования:

1. Экспериментальное обоснование конструктивно-технологической схемы туннельного устройства шатрового опрыскивателя.

2. Обоснование угла установки дефлектора туннельного устройства.

**Обоснование конструктивно-технологической схемы туннельного устройства.** Для определения рациональных параметров туннельного опрыскивателя, а также для уточнения результатов теоретических исследований в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» была разработан и изготовлен макетный образец шатрового устройства (рис. 1).

Туннельное устройство (рис. 1) представляет собой рамную конструкцию порталного типа, оснащённую двумя коробами с установленными в них нагнетательными вентиляторами (по два в каждом коробе).

Для проведения экспериментальных исследований были предложены следующие конструктивно-технологические схемы туннельного устройства:

1. Схема со встречным движением воздушных потоков (рис. 2, а).

2. Схема с круговым движением воздушного потока и поперечно расположенными вентиляторами (рис. 2, б).

3. Схема с круговым движением воздушного потока и продольно расположенными вентиляторами (рис. 2, в).

4. Схема с круговым движением воздушного потока с диффузором типа «Улитка» (рис. 2, г).



Рис. 1. Туннельное устройство шатрового опрыскивателя

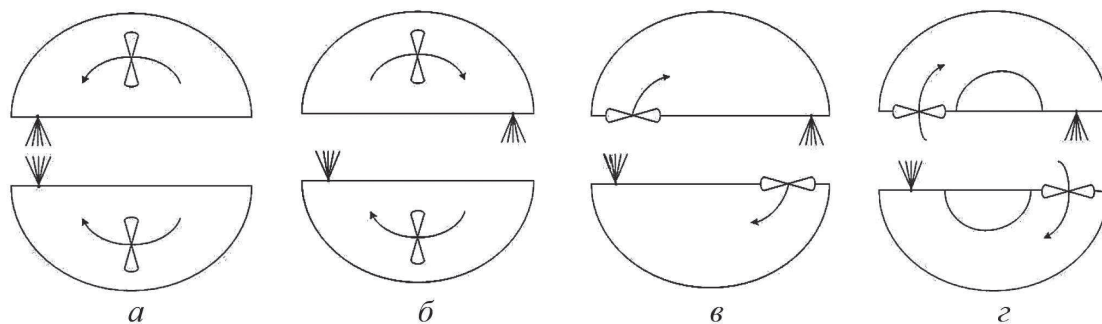


Рис. 2. Конструктивно-технологические схемы туннельного устройства шатрового опрыскивателя:  
*а* – со встречным движением потоков; *б* – с круговым движением потоков и поперечно расположенными вентиляторами; *в* – с круговым движением потоков и продольно расположенными вентиляторами; *г* – с диффузором типа «Улитка»

Экспериментальные исследования приведенных макетов показали, что наиболее перспективной представляется схема с круговым движением воздушного потока с диффузором типа «Улитка» (рис. 2, *г*), так как она обеспечивает повышение скорости воздушного потока на 25–70 % по сравнению с остальными схемами, что позволит повысить энергетическую отдачу вентиляторов. Кроме того, в приведенной схеме устройства ниже неравномерность распределения скорости воздушного потока по ширине и высоте устройства (на 35–50 и 42–61 % соответственно по сравнению с другими схемами устройства), что обеспечивает более равномерную обработку насаждений.

**Обоснование угла установки дефлектора.** При работе туннельного устройства шатрового опрыскивателя рабочий раствор транспортируется воздушным потоком, созданным блоками вентиляторов, по кругу в пределах шатрового устройства, осуществляя при этом обработку насаждений в промежутке между половинами шатра.

Для обеспечения качественной обработки необходимо создать воздушный поток высокой скорости и объема путем проникновения рабочего раствора через крону. Иными словами, скорость воздушного потока должна быть избыточна для обработки самых плотных насаждений.

В то же время при обработке менее плотных насаждений будут происходить потери рабочего раствора вследствие сноса части рабочего раствора за пределы приемного «окна» противоположной части шатра.

Очевидно, что для обеспечения наибольшей экономии препарата необходимо сформировать воздушный поток таким образом, чтобы обеспечить его максимальное «попадание» в приемное

«окно» шатра. С этой целью на туннельном устройстве использован дефлектор с изменяемым углом установки в диапазоне  $-10\dots+20^\circ$  относительно плоскости, перпендикулярной направлению движения устройства.

Замеры скорости воздушного потока производились на выходе с устройства по высоте и по ширине на расстоянии 500 и 1000 мм от оси симметрии вентилятора, как показано на рис. 3.

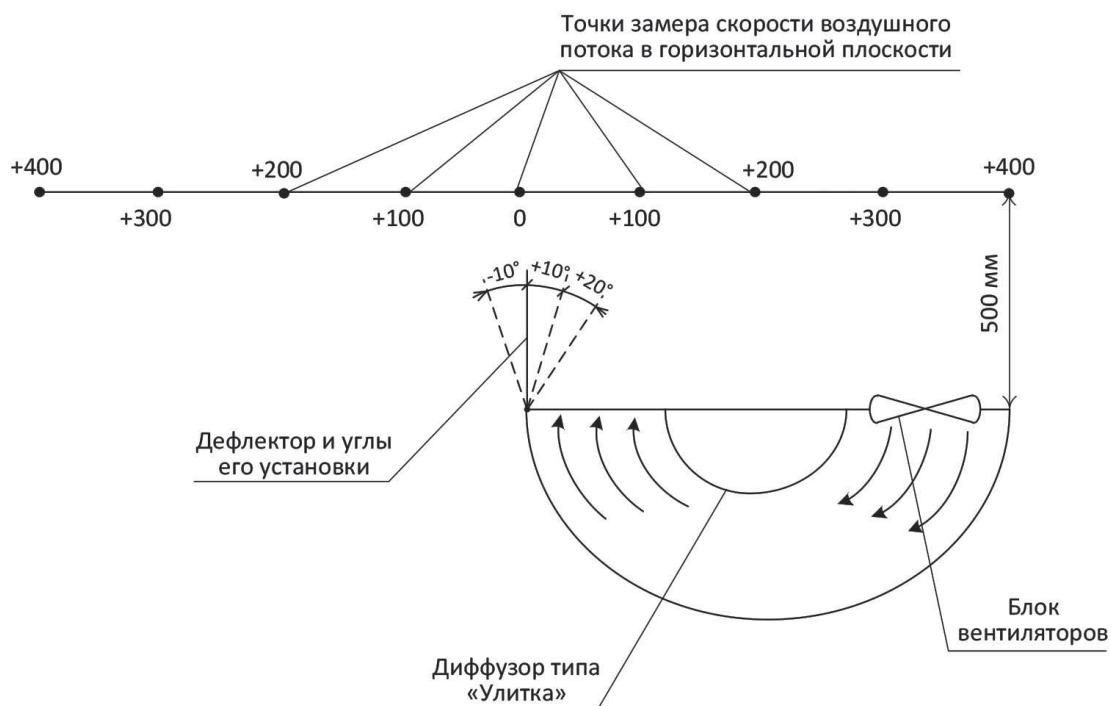


Рис. 3. Исследование скорости воздушного потока при различных углах установки дефлектора

Графическая интерпретация зависимости потерь воздушного потока от угла установки дефлектора приведена на рис. 4. Как видно из рисунка, наименьшие потери потока наблюдаются при угле установки дефлектора  $15\text{--}20^\circ$ .

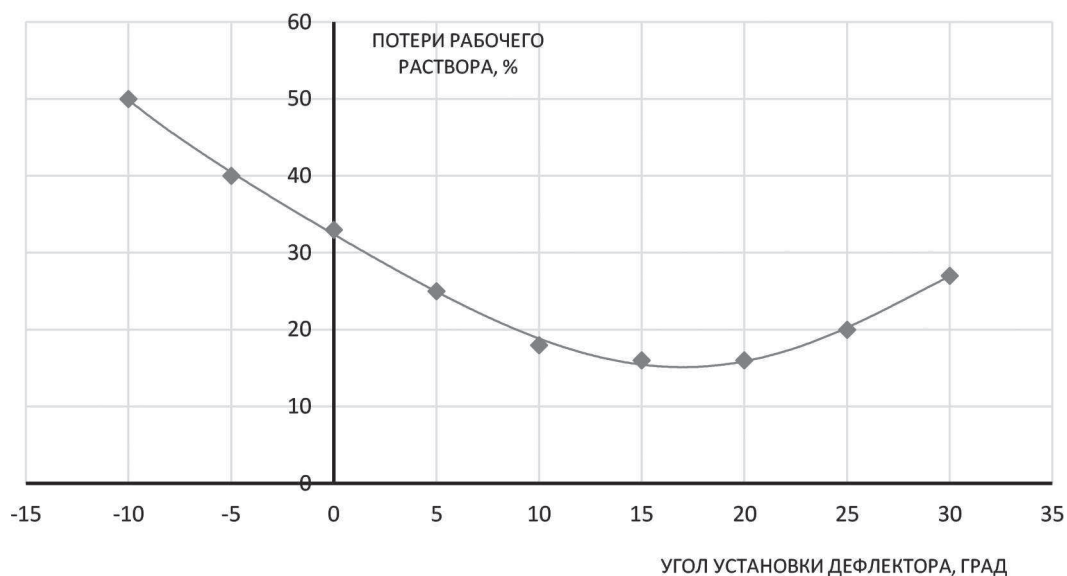


Рис. 4. Зависимость потерь рабочего раствора от угла установки дефлектора

## Заклучение

Обоснована рациональная конструктивно-технологическая схемой туннельного устройства шатрового опрыскивателя с круговым движением воздушного потока и диффузором типа «Улитка», а также дефлектором, расположенным под углом 15–20° градусов к плоскости, перпендикулярной направлению движения туннельного устройства опрыскивателя.

## Список использованных источников

1. Мержаниан, А. С. Виноградарство / А. С. Мержаниан. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1967. – 464 с.
2. Виноградарство Крыма : учеб.-справ. пособие / А. П. Дикань [и др.]. – Симферополь : Бизнес-Информ, 2001. – 408 с.
3. Догода, А. П. Состояние и перспективы развития машин для безопасной технологии химической защиты многолетних насаждений / А. П. Догода // Наукові праці Південного філіалу Національного Університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». Технічні науки. – Симферополь, 2009. – Вип. 122. – С. 121–126.
4. Энциклопедия виноградарства : в 3 т. / гл. ред. А. И. Тимуш. – Кишинев : Изд-во Молд. Совет. энцикл., 1986–1987. – Т. 3 : Пыльца – Ярус. – 552 с.
5. Национальный стандарт Украины ДСТУ «Машины для обработки виноградников агрохимикатами в закрытой камере (туннельного типа)»
6. Козарь, И. М. Справочник по защите винограда от болезней, вредителей и сорняков / И. М. Козарь. – Киев : Урожай, 1990. – 112 с.

УДК 631.358:634

Поступила в редакцию 24.10.2022

Received 24.10.2022

**А. Н. Юрин**

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*E-mail: anton-jurin@rambler.ru*

## ВЫБОР СХЕМЫ САМОХОДНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ УБОРКИ ЯБЛОК

*Аннотация.* В данной статье приведен обоснование конструктивно-технологической схемы агрегата самоходного универсального для уборки яблок и обрезки деревьев.

*Ключевые слова:* плодуборочный агрегат, конструктивно-технологическая схема, уборка яблок, рабочие платформы, контейнеровоз, плоды семечковых культур, ярусы плодовых деревьев.

**A. N. Yurin**

*RUE “SPC NAS of Belarus for Agricultural Mechanization”*

*Minsk, Republic of Belarus*

*E-mail: anton-jurin@rambler.ru*

## CHOICE OF THE SCHEME OF THE SELF-PROPELLED UNIT FOR APPLE HARVESTING

*Abstract.* This article provides a rationale for the structural and technological scheme of a self-propelled universal unit for harvesting apples and pruning trees.

*Keywords:* fruit-harvesting unit, constructive-technological scheme, apple harvesting, working platforms, container carrier, fruits of pome crops, tiers of fruit trees.

## Введение

Уборка плодов – заключительная и решающая операция в общем плане работ по выращиванию плодов, которая во многом определяет качественные и количественные показатели производимой