

- при минимальной ширине канала по дну b_d и заданном максимальном угле наклона откосов канала λ проектные линии дна и откоса облицованного канала должны являться касательными к окружности диаметром D ;

- для уменьшения угла заострения α_3 и снижения сопротивления резанию необходимо стремиться к снижению заднего угла γ_2 . Чтобы уменьшить γ_2 , необходимо уменьшить длину горизонтального участка l_1 . Для выполнения условия $\alpha_p \leq \beta_1$ необходимо, чтобы угол резания α_p был не больше угла трения наносов о сталь β_1 .

22.05.2014

Литература

1. Система машин на 2008–2015 годы для комплексной механизации мелиоративных работ / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2008. – 42 с.
2. Фирма «Rasco» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rasco.hr/en/proizvodi/kan-600-ditch-leaner/>. – Дата доступа: 07.04.2014.
3. Фирма «Klose» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kloseditchcleaners.com/>. – Дата доступа: 07.04.2014.
4. Челябинский тракторный завод [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.chtz-parts.ru/tractor/169/650/>. – Дата доступа: 07.04.2014.
5. Мажугин, Е.И. Машины для эксплуатации мелиоративных и водохозяйственных объектов: пособие. – Горки: БГСХА, 2010. – 336 с.
6. Сухарев, Э.А. Основы теории машин для обслуживания и ремонта мелиоративных систем: учеб. пособие / Э.А. Сухарев. – К.: ИСИО, 1994. – 360 с.

УДК 631.331.022

А.Н. Юрин

(РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь)

**МЕХАНИЗИРОВАННАЯ
УБОРКА ПЛОДОВ
СЕМЕЧКОВЫХ КУЛЬТУР
В УСЛОВИЯХ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Введение

В обеспечении населения республики продуктами питания особое место отводится плодоводству. В соответствии с нормами рационального питания каждый человек должен потреблять в год 98,6 кг плодов и ягод, без учета цитрусовых. В настоящее время душевое потребление плодов и ягод отечественного производства составляет около 20 кг, общее потребление – около 60 кг (среднее за 5 лет). При этом общее потребление плодово-ягодной продукции в год на одного человека в США – 127 кг, во Франции – 135 кг, в Германии – 126 кг, в Италии – 187 кг.

В 2013 году в хозяйствах всех категорий республики объемы производства плодов и ягод составили 476,2 тыс. тонн, в том числе в сельско-

хозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах – 104,2 тыс. тонн (21,8 %) [1].

Производство фруктов в незначительном объеме сельскохозяйственными предприятиями обусловлено тем, что большинство садов по возрастному составу прошло период полноценного плодоношения (70 % яблонь и 55 % груш имеют возраст более 20 лет), 50 % плодовых культур отнесены по качеству к низкому и очень низкому бонитету. Неудовлетворительным является породно-сортовой состав насаждений. В садах антоновка, пепин шафранный, штрифель, белый налив занимают 60 % площадей и имеют короткие сроки хранения, в связи с чем урожай плодов и ягод имеет невысокое качество.

В результате республика вынуждена импортировать свежую плодово-ягодную продукцию. В 2012 году объем поставок достиг 474,9 тыс. тонн, из которых 164,9 тыс. тонн составили яблоко, груша, вишня, черешня, слива и плоды других культур, возделываемых в Беларуси. При этом импорт плодово-ягодной продукции за последние 5 лет увеличился в 1,7 раза (1,47–1,76 по разным культурам). В январе-апреле 2014 года объем импорта в Беларусь яблок составил 75,6 млн долларов (45,2 млн долларов за аналогичный период 2013 года), груш – 19,5 млн долларов (6,9 млн долларов за аналогичный период 2013 года).

В то же время в республике проводится работа по развитию плодородства: создана сеть питомниководческих организаций, занимающихся выращиванием посадочного материала плодово-ягодных культур, обеспечен необходимый объем производства саженцев плодовых культур, проводится закладка новых садов, раскорчевываются и обновляются сады низкого бонитета, обеспечивается выполнение государственной целевой программы «Плодоводство» на 2011–2015 гг. (до этого – программа «Плодоводство» на 2004–2010 гг.).

Основная часть

В настоящий момент в стране имеются интенсивные насаждения на сельскохозяйственных предприятиях с различным уровнем специализации в плодородстве. Их площадь составляет 19 тыс. га (14,1 тыс. га садов (из которых более 12 тыс. га – яблони и груши) и 4,9 тыс. га ягодников, при среднем размере сада на хозяйство 105 га). Основное назначение данных хозяйств заключается в индустриальном производстве плодов и ягод, их хранении, промышленной переработке и формировании экспортного потенциала. По прогнозным оценкам, производство плодов и ягод здесь может возрасти до 164 тыс. т [2]. В перспективе эти предприятия будут основными производителями плодов и ягод в республике.

К сожалению, уровень механизации работ при возделывании данных садов остается невысоким, что отрицательно сказывается на урожайности возделываемых культур, качестве урожая и его себестоимости.

От 40 до 60 % всех трудозатрат в производстве плодов семечковых и косточковых культур приходится на уборку. До настоящего времени этот трудоемкий процесс выполнялся вручную. Для сбора плодов использовались плодосборные сумки емкостью 8 и 12 кг с отстегивающимся дном. Однако такая технология уборки требует больших затрат труда – 140–210 чел.-ч./га при урожайности 20–30 т/га, или 2,94–4,41 млн чел.-ч. по республике. Оплата этой работы составит 9–13 млрд руб.

Для механизации уборки плодов семечковых культур и обрезки деревьев в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан агрегат самоходный универсальный с поточным контейнеровозом АСУ-6, позволяющий повысить производительность труда при уборке плодов в 2,5–3,5 раза и в 5–6 раз – при обрезке (рисунок 102). Техническая характеристика агрегата приведена в таблице 16.



а – вид спереди; *б* – вид сзади сбоку; *в, г* – уборка плодов посредством агрегата
Рисунок 102 – Агрегат самоходный универсальный с поточным контейнеровозом для сбора плодов и формирования кроны семечковых культур АСУ-6

Для выполнения технологической операции сбора плодов на агрегате имеется оборудование для уборки плодов, включающее горизонтальный и вертикальный конвейеры, лотки и поворотный стол. Сбор

плодов осуществляют шесть рабочих, из которых четверо находятся на подножках, а двое – в междурядье сада спереди агрегата. Рабочие, находящиеся на задних подножках, оборудованных устройством подъема, осуществляют сбор плодов с верхнего яруса деревьев. Сборщики, расположенные на передних подножках, осуществляют сбор плодов со среднего яруса деревьев, а находящиеся в междурядье – с нижнего яруса.

Таблица 16 – Техническая характеристика агрегата АСУ-6

Наименование показателя	Значение
Тип агрегата	самоходный
Двигатель: – тип – мощность при номинальных оборотах 3600 мин^{-1}	одноцилиндровый не менее 9,55
Рабочая скорость движения, км/ч ; не более – переднего хода: I передача II передача – заднего хода	 2,6 5,1 2,46
Количество обслуживающего персонала, чел.: – на обрезке – на уборке	 4 6
Масса агрегата (конструктивная), кг, не более: в т. ч.: самоходной части прицепной части	 3600 3000 600
Габаритные размеры агрегата, мм, не более – длина – ширина: в рабочем положении в транспортном положении – высота	 9050 от 2380 до 3600 2380 2846
Производительность рабочего: – на обрезке, шт. деревьев в 1 час сменного времени – на уборке, кг плодов в 1 час сменного времени	 3–8 250–350
Полнота сбора плодов, %	не менее 97
Количество подручной падалицы, %	не более 3
Количество сломанных плодовых образований, %	не более 5
Количество поломок приростов на одно дерево, шт. : – однолетних – двухлетних	 не более 10 не более 5
Удельный расход топлива при уборке, кг/т при обрезке, кг/шт.	 не более 1,4 не более 0,1

Собранные плоды укладываются в лотки на ленты, которые транспортируют их на конвейер (горизонтальный). Конвейер (горизонтальный) перемещает плоды на конвейер (вертикальный), который, в свою очередь, укладывает их в контейнер, установленный на поворотном столе. Сбор плодов продолжается до заполнения контейнера, после чего прерывается на время его смены. В процессе работы оператор агрегата

должен следить за уровнем плодов в контейнере и своевременно поднимать вертикальный конвейер посредством пульта управления.

После заполнения контейнера плодами оператор самоходного агрегата останавливает вращение контейнера и опускает его в междурядье сада (рисунок 103 и 104).



Рисунок 103 – Спуск заполненного плодами контейнера



Рисунок 104 – Установка пустого контейнера

После этого рабочие, находящиеся в междурядье сада, устанавливают пустой контейнер с контейнеровоза на поворотный стол агрегата. Затем цикл работы повторяется.

С учетом большой производительности труда агрегата (1,2–1,5 m^3 /ч), в технологическом процессе работы данного агрегата предусмотрено оставлять контейнеры, заполненные плодами, в междурядьях сада, из которого их необходимо транспортировать в хранилище.

Опыт работы в садах РУП «Институт плодородства», РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси», СПК имени В.И. Кремко и УП «Агрокомбинат «Ждановичи» показал низкую эффективность применения для данного вида работ самоходных или монтируемых на трактор погрузчиков.

В то же время известны универсальные транспортировщики контейнеров, предназначенных для сбора и погрузки заполненных контейнеров с плодами в междурядьях садов, их транспортировки к месту хранения и разгрузки (аналоги универсального транспортировщика фирмы «Romani Roberto» (Италия) (рисунок 105)).

Такие машины позволяют работать в узких междурядьях сада с шириной не менее 3,5 метров, осуществлять самозагрузку и транспортирование 4–5 заполненных плодами контейнеров.

Применение таких машин позволит в 4–5 раз повысить производительность труда при транспортировке заполненных плодами контейнеров.

Таким образом, актуальным в настоящее время является создание в республике универсального транспортировщика контейнеров, обеспечи-

вающего производительность труда при транспортировке контейнеров на хранение в 4–5 раз.



Рисунок 105 – Универсальный транспортировщик контейнеров Carro raccolta bins фирмы «Romani Roberto», Италия

Заключение

1. В настоящее время во всех хозяйствах республики имеется 104,5 тыс. га плодово-ягодных насаждений, из которых только 19 тыс. га относятся к садам интенсивного типа, предназначенных для промышленного производства плодов и ягод, их хранения, промышленной переработки и формирования экспортного потенциала. Продукция остальных садов используется, в основном, для удовлетворения внутривладельческих нужд, переработки и самообеспечения населения плодами и ягодами в летне-осенний период.

2. Объем производства плодово-ягодной продукции в Беларуси составляет 476,2 тыс. тонн (в 2013 году), однако в связи с неудовлетворительным сортовым и возрастным составом садов она невысокого качества, в результате республика вынуждена импортировать свежую продукцию плодов и ягод в больших количествах – 350–450 тыс. тонн.

3. Сложившаяся в садоводстве ситуация привела к тому, что в настоящее время душевое потребление плодов и ягод составляет около 60 кг (по медицинским нормам требуется не менее 98,6 кг), из них отечественного производства – только 20 кг.

4. В республике созданы средства механизации уборки плодов семечковых культур, позволяющие повысить производительность рабочего при уборке в 2,5–3,5 раза, однако необходима разработка средств ме-

ханизации для транспортировки заполненных контейнеров с плодами из междурядий сада в хранилища.

14.08.2014

Литература

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2013. – 364 с.
2. Государственная комплексная программа развития картофелеводства, овощеводства и плодородства в 2011–2015 годах: офиц. изд. – Минск, 2011.
3. Юрин, А.Н. Агрегат самоходный универсальный АСУ-6 для уборки плодов и обрезки деревьев в садах интенсивного типа / А.Н. Юрин, А.А. Лях, В.М. Резвинский, А.Д. Кузнецов // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб.: в 2 т. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2013. – Вып. 47. – Т. 1. – С. 218–224.

УДК 631.243.4

**С.В. Крылов, И.И. Гируцкий,
В.В. Носко, А.В. Иванов**

(УО «БГАТУ»,

г. Минск, Республика Беларусь);

**Н.Г. Бакач, В.Ф. Марышев,
О.А. Кислый**

(РУП «НПЦ НАН Беларуси по

механизации сельского хозяйства»,

г. Минск, Республика Беларусь)

ПРОБЛЕМЫ РАСЧЕТА НАПОЛЬНОГО ВОЗДУХОВОДА В КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩАХ

Введение

Развитие электронной промышленности позволило создать успешно работающие автоматизированные системы хранения овощей и фруктов. В Республике Беларусь в настоящее время интенсивно осуществляются строительство новых и модернизация старых картофелехранилищ.

Как отмечалось в работе [1], созданием автоматизированных систем хранения картофеля занимаются сомнительные фирмы с низким уровнем квалификации кадров, и первой задачей для них является получение прибыльной продажи импортного оборудования, а не надежная и качественная работа автоматизированной системы хранения картофеля.

Анализ расчета напольного воздуховода по ТКП 45–3.02–143–2009 (02250)

«Здания и помещения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Строительные нормы проектирования» ТКП 45–3.02–143–2009 (02250) [2] являются единственным норматив-