

3 Чеботарёв, В.П., Обоснование конструктивных параметров устройств для формирования профиля гребня / В.П. Чеботарёв, В.Н. Еднач, А.И. Филиппов, А.А. Зенов, // Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, Минск, БГАТУ, 24-25 октября 2019 г. – С. 71–73.

4. Чеботарёв, В.П. К вопросу формирования узкопрофильных гряд / В.П. Чеботарёв, В.Н. Еднач, Э.В. Заяц, А.И. Филиппов // Журнал «Агропанорама» №5. – Минск: УО «БГАТУ», 2019. – С. 22–26.

5. Филиппов, А.И. Обоснование технических и конструктивных параметров профилеформователя узкопрофильных гряд / А.И. Филиппов, Э.В. Заяц, Н.Д. Лепешкин, В.П. Чеботарев // Межведомственный тематический сборник «Механизация и электрификация сельского хозяйства» выпуск 53, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» – Минск, 2020 г. – С. 23–27.

УДК 633.494

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА**

**Н.Н. Романюк, канд. техн. наук, доцент,**

**К.В. Сашко, канд. техн. наук, доцент,**

**А.В. Горный, канд. с-х наук, доцент,**

**В.Н. Еднач, канд. техн. наук, доцент,**

**Н.П. Гурнович, канд. техн. наук, доцент,**

**К.Г. Романюк, студент**

*БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

*Аннотация.* В статье проанализированы способы уборки клубней топинамбура и требования, предъявляемые к клубнеуборочным машинам. Представлены недостатки картофелеуборочных машин при уборке клубней топинамбура. Предложена оригинальная конструкция картофелекопателя, оборудованного специальными рабочими органами, позволяющими интенсифицировать процесс разрушения почвенного пласта и корневой части топинамбура.

*Abstract.* The article analyzes the methods of haversting topinambur tubes and requirements applicable to tuber harvesting machines. There are defects of potato harvesters when harvesting tubers of topinambur. The original design of potato-digger equipped with special working bodies which intensify destruction process of furrow slice and root part of topinambur.

*Ключевые слова:* топинамбур, уборка, оригинальная конструкция, машина, сепарация, элеватор, очиститель, бункер, транспортер.

*Keywords:* topinambur, harvest, original design, machine, separation, elevator, cleaning machine, tanker, conveyer.

### **Введение**

Топинамбур – высокопродуктивное, неприхотливое к условиям произрастания растение. Одно из основных его преимуществ – формирование урожая как с надземной, так и с подземной частей растений. В последние годы топинамбур начали рассматривать как сырье для производства биоэтанола и продуктов питания функционального назначения [1]. Широкому его внедрению в промышленную культуру препятствует отсутствие техники по уходу за растениями и уборке урожая.

Уборка урожая – один из наиболее трудоемких процессов в технологии возделывания этой культуры, на ее долю приходится 60...70 % всех затрат. Ее производят раздельным способом: сначала убирают надземную массу, а затем – клубни. При уборке зеленой массы используют серийную кормоуборочную технику, под которую разрабатывают схему посадки клубней топинамбура [2]. При уборке клубней возможны четыре способа:

- выкапывают клубни картофелекопателем с последующим подбором клубней вручную;

- двухфазная уборка. Вначале копателем-валкоукладчиком формируются валок, а затем после подсушки клубни подборщиком-погрузчиком грузят в транспортное средство;

- уборка копателем-погрузчиком с погрузкой в транспортное средство;

- уборка комбайном.

Для технической переработки клубней основную их массу нужно убрать осенью и заложить на хранение. Однако использование картофелеуборочных машин дает положительные результаты только при уборке клубней ранней весной. Дело в том, что после уборки надземной части у топинамбура остается утолщенная часть стебля с мощным корневищем, содержащим сильно развитую корневую систему со столонами и закрепленными на них клубнями, которые располагаются в почве гнездами. Машина выкапывает их вместе с почвой. В гнездах содержится значительное количество почвы, поэтому отделить ее без повреждений клубней трудно. Этот процесс затруднен тем, что содержание клубней в пласте почвы составляет по массе 1...3%. Чтобы выделить 4...6 кг клубней, двухрядная машина должна измельчить и отсеять за секунду до 200 кг почвы. Кроме того, клубни топинамбура имеют прочную связь со столонами и оторвать их обычными рабочими органами невозможно.

Попытки применить картофелеуборочные комбайны для уборки клубней топинамбура в осеннее время не привели к желаемым результатам. Они плохо разделявали корневую систему (гнезда), около 45 % их вместе с корневой системой выбрасывается на поле ботвоудаляющим устройством.

В Беларуси площади под топинамбуром незначительны, и создавать специальную уборочную технику в настоящее время нецелесообразно, поэтому основная часть разработок направлена на усовершенствование различных моделей картофелекопателей, которые должны быть оборудованы специальными рабочими органами, разбивающими подкопанный слой почвы с клубнями, сепарирующими ее и отрывающими клубни от корневой системы, обеспечивающими минимальный уровень повреждений и потерь.

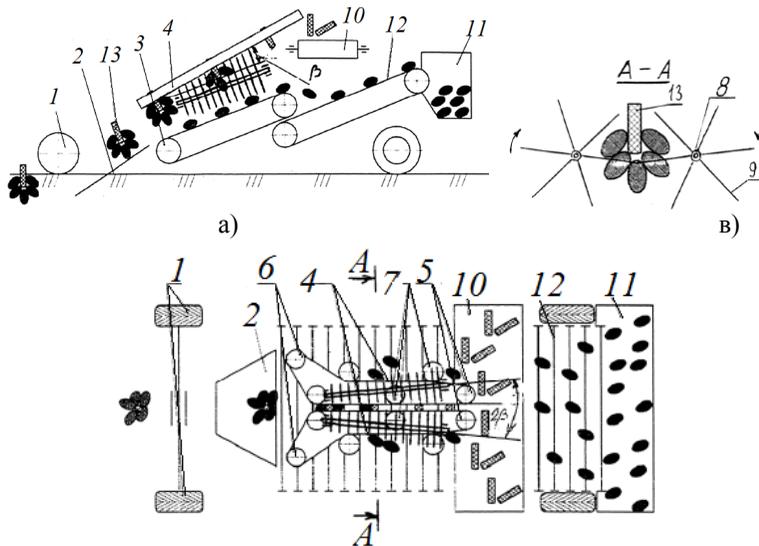
Цель исследований – повышение эффективности процесса разрушения комков почвы, и отделения клубней топинамбура от стеблей.

### **Основная часть**

В БГАТУ разработана оригинальная схема машины для уборки клубней топинамбура [3] (рисунок 1: а – вид сбоку; б – вид сверху; в – сечение А-А).

При работе машины копирующий каток 1 копирует профиль грядки. Подкапывающий лемех 2 подкапывает почвенный пласт, включающий стебли 13 с гнездами топинамбура, которые подаются на первый сепарирующий элеватор 3, где почвенный пласт крошится, а стебли 13 с гнездами топинамбура захватываются прижимными ремнями 4, у которых скорость движения одного ремня равна скорости движения первого сепарирующего элеватора 3, а второго на 20 % меньше скорости первого приводного ремня, удерживаются ими с помощью приводных 5, натяжных 6 и прижимных 7 роликов, приподнимаются над первым элеватором 3 за счет угла  $\beta$ , равного 25-30°. Далее гнезда топинамбура на поворачивающихся за счет разной скорости движения ремнях поворачиваются, обеспечивая обрыв клубней со всех сторон стеблей, и одновременно подвергаются интенсивному воздействию эластичных бичей 9, при этом по мере движения гнезд в сторону бункера для сбора клубней 11 воздействие на них бичей 9 возрастает за счет большей кинетической энергии бичей большего размера. При этом легко закрепленные на стеблях клубни отделяются эластичными бичами 9 меньших размеров с минимальными повреждениями, а в конце прочно закрепленные на стеблях клубни полностью отделяются бичами 9 большего размера. Далее стебли топинамбура поступают на поперечный транспортер 10 и выносятся им за пределы машины. На втором элеваторе 12 происходят окончательное

разрушение комков и сепарация почвы, а клубни топинамбура направляются в бункер 11 для сбора клубней.



а)

в)

б)

- 1 – копирующий каток, 2 – подкапывающий лемех,  
 3 – первый сепарирующий элеватор, 4 – прижимные ремни,  
 5 – приводные ролики, 6 – натяжные ролики, 7 – прижимные ролики,  
 8 – приводной вал, 9 – эластичные бичи, 10 – поперечный транспортер,  
 11 – бункер, 12 – второй сепарирующий элеватор

Рисунок 1 – Машина для уборки клубней топинамбура

### Заключение

Таким образом, предложенная конструкция картофелекопателя позволяет повысить эффективность процесса разрушения комков почвы, и отделения клубней топинамбура от стеблей

### Список использованной литературы

1. Топинамбур – ценная культура / Э. Рейнгарт [и др.] // Сельский механизатор, 1998. – №6. – С. 22–24.
2. Обоснование ширины междурядий при возделывании топинамбура в промышленной культуре / Н.Н. Романюк [и др.] // Материалы Междунар. науч.-практич. конф, 22–23 марта 2018г. / ред. Д.В. Виноградов. – Рязань: РГАТУ, 2018. – Ч.1. – С.342–347.
3. Машина для уборки клубней топинамбура: патент 23080 С2 Респ. Беларусь, МПК А 01D 17/00, А 01D 33/00 / Н.Н. Романюк и др.; заявитель

Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № а 20180428; заявл. 05.06.2018; опубл. 16.10.2018 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2020. – № 4. – С.37.

УДК 631.331.022

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПРИЦЕПНОГО  
ЯГОДОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА КПЯ И ЕГО  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

**А.Н. Юрин<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент,  
В.К. Клыбик<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент,  
А.Д. Четчин<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доцент**

<sup>1</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,  
г. Минск, Республика Беларусь  
<sup>2</sup>БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация.* В статье представлены результаты испытаний прицепного ягодоуборочного комбайна и экономическая эффективность его применения в сельскохозяйственных условиях Республики Беларусь.

*Annotation.* This article presents the results of tests of the trailed berry-harvesting harvester and the economic efficiency of its application in the agricultural conditions of the Republic of Belarus.

*Ключевые слова:* уборка ягод, комбайн, ягодоборщик, отряхиватель, испытания, оператор экономическая эффективность, агротехнические требования.

*Keywords:* berry harvesting, harvester, berry picker, shaker, tests, operator, economic efficiency, agrotechnical requirements.

**Введение**

Садоводство является важнейшей отраслью сельского хозяйства, которая обеспечивает население плодами и ягодами – одним из основных источников витаминов, минеральных веществ и биологически активных соединений, крайне необходимых для нормального функционирования человеческого организма. В то же время, на одного жителя республики производится только 60-70 килограмм плодов и ягод при научно обоснованной медицинской норме 98 килограмм. В результате, республика ежегодно импортирует для собственных нужд 250–500 тыс. т плодово-ягодной продукции.

В настоящий момент в сельскохозяйственных организациях республики имеется 29,5 тыс. га плодово-ягодных насаждений, в том числе около 6,6 тыс. га ягодников.