

## МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ РОТОРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА УДАЛЕНИЯ БОТВЫ КАРТОФЕЛЯ

С. В. Чекайкин

После всестороннего анализа работы ботвоудаляющей машины для удаления ботвы картофеля был определен следующий недостаток - происходит наматывание ботвы картофеля на валы рабочих органов машины. Для устранения данного недостатка предложена модернизированная конструкция ротора для машины с установкой срезающего диска с заточкой на вал, с целью предотвращения наматывания ботвы на рабочий орган и повышения качества удаления ботвы картофеля.

**Ключевые слова:** ботвоудаляющая машина, ботва картофеля, кожух.

### Введение

Для уменьшения количества повреждений и потерь клубней, и в целом повышения качества картофеля нужно применять современные средства и технологии механизированной уборки.

При механизированной уборке картофеля, особенно с применением машин с теребильными рабочими органами важное значение имеет предварительное удаление ботвы [1-5]. Удаление ботвы способствует укреплению кожуры картофеля, тем самым уменьшает механические повреждения кожуры клубней. Предуборочное удаление ботвы выполняется с целью улучшения условий работы уборочных машин и ускорения созревания клубней.

В настоящее время применяются в основном механические ботвоудаляющие машины, с различными рабочими органами для удаления ботвы овощных культур и корнеклубнеплодов.

Наиболее производительными являются роторные рабочие органы. Они используются в основном в роторных косилках [6-8].

Использование роторных косилок, обладающих многими преимуществами (высокие производительность и надежность, универсальность и др.), не решает проблему механизированной обрезки ботвы из-за неудовлетворительного копирования косилками рядов, что сказывается на неравномерности среза ботвы и повреждении продукции. Аналогичными недостатками обладают и многие обрезчики ботвы. Как и другие устройства для механической обрезки ботвы на корню эти обрезчики при существующей неровности поля не обеспечивают качественное отделение ботвы.

Ботвоудаляющая машина [9] используемая на посевах лука [10, 11] с ротационными рабочими органами, которая может быть применена как универсальная при удалении ботвы картофеля. Ботвоудаляющая машина была оптимизирована для удаления ботвы лука [12-18] и при использовании для срезания ботвы картофеля данной машины суще-

ствует проблема недостаточного удаления и наматывания ботвы на рабочие органы машины.

**Целью** данной работы являлась модернизация конструкции ротора рабочего органа позволяющего повысить качество удаления ботвы картофеля.

### Объекты и методы исследований

Объектом исследования является ротор рабочего органа ботвоудаляющей машины. Машина состоит из рамы с устройством для присоединения к трактору, а также рабочих органов с вертикальной осью вращения, закрытых сверху кожухом и имеющим ботвоотводящее окно. [19].

Ротор рабочего органа состоит из вала и двух кронштейнов крепления, установленных попарно напротив друг друга, на которых закреплены ножи. Привод рабочих органов осуществляется от ВОМ трактора посредством привода, редуктора и ременных передач.

### Результаты и их обсуждение

При срезании ботвы картофеля появляется частая проблема – наматывание ботвы картофеля и листостебельной массы растений на валы рабочих органов.

Для решения этой проблемы предлагается следующая конструкция ротора рабочих органов (рис. 2).

Благодаря тому, что на валы роторов рабочих органов установлены срезающие диски с заточкой наматывание на рабочие органы происходит в меньшей степени и эти диски позволяют дополнительно повысить измельчение ботвы картофеля.

Модернизированный ротор в при установку на машине будет работать следующим образом.

При вращении роторов рабочих органов машины с определенной частотой вращения, включающих ножи, ботва картофеля срезается и измельчается. Элементы ножей, находящиеся на различных расстояниях от вала, вращаются с неодинаковыми

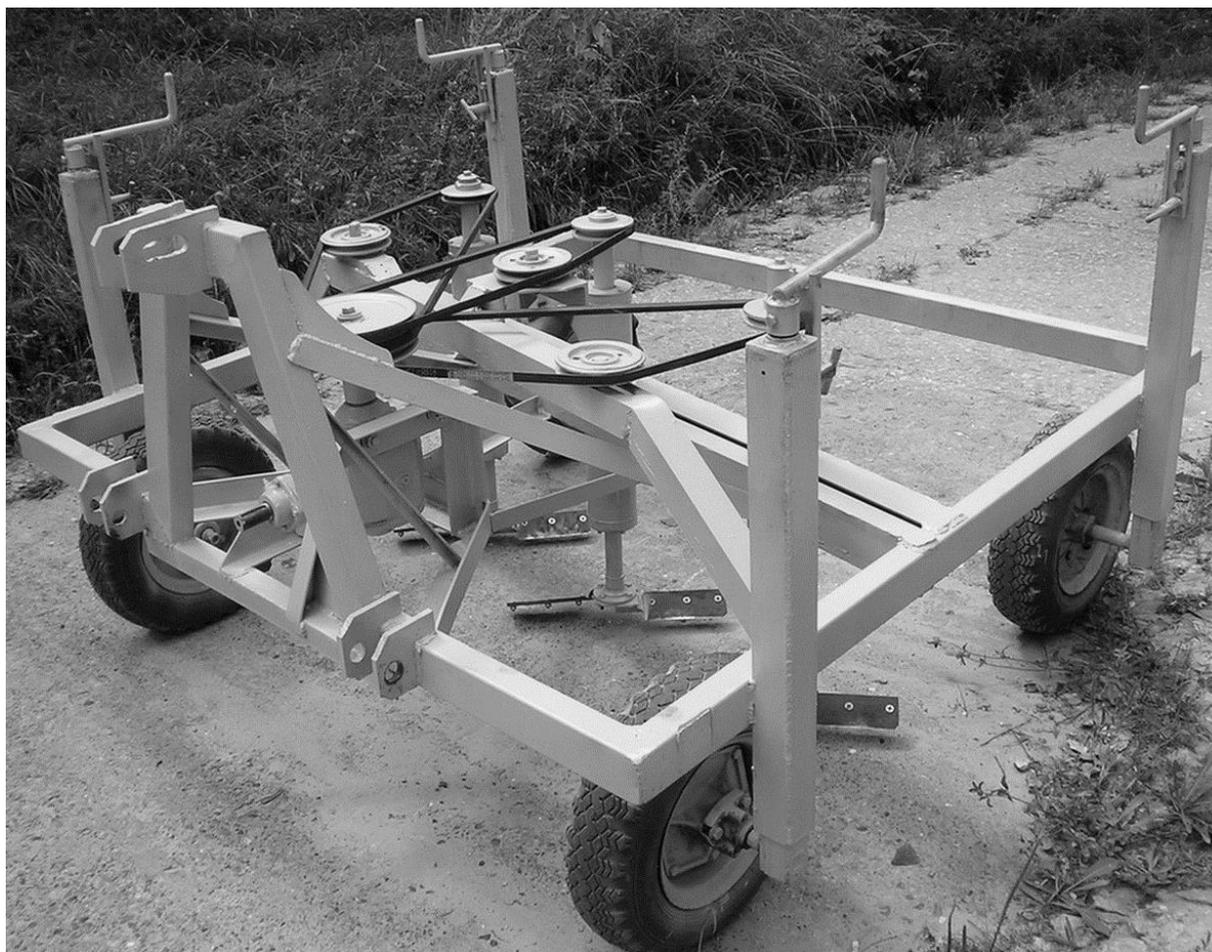


Рис. 1. Общий вид машины

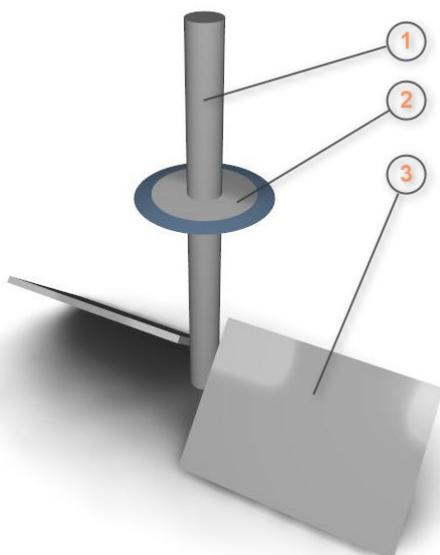


Рис. 2. Модернизация ротора рабочего органа машины:  
1 – вал; 2 – срезающий диск; 3 – ножи

скоростями. Вследствие этого ножи с постоянной шириной и углом наклона создают центробежную силу. Она приводит к радиальным перемещениям

срезанной ботвы картофеля в полости ножей и отвода срезанной массы в междурядье.

Срезающие диски, расположенные на роторе при высокой ботве помогают ножам срезать верхние части ботвы, а если происходит наматывание ботвы, то дополнительно обрезают растения, не позволяя наматываться ботве выше расположенных срезающих дисков.

### Выводы

После всестороннего анализа работы ботвоудаляющей машины для удаления ботвы картофеля был определен следующий недостаток - происходит наматывание ботвы картофеля на валы рабочих органов машины. Для устранения данного недостатка предложена модернизированная конструкция ротора. Установка срезающего диска с заточкой на вал ротора обеспечит предотвращение наматывания ботвы на рабочий орган. Разработанная конструкция модернизации ротора рабочего органа позволит повысить качество удаления ботвы картофеля.

## Список литературы

- [1] Фролов, Д. И. Разработка обрезчика ботвы лука и сорных растений с обоснованием конструктивных и режимных параметров: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01/Фролов Дмитрий Иванович.– Пенза, 2008.– 153 с.
- [2] Фролов, Д. И. Разработка обрезчика ботвы лука и сорных растений с обоснованием конструктивных и режимных параметров: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01/ Фролов Дмитрий Иванович.– Пенза, 2008.– 18 с.
- [3] Фролов, Д. И. Обоснование устройства для удаления ботво-травяной массы/Д. И. Фролов, А. М. Ларюшин, Н. П. Ларюшин//Инновационные технологии в сельском хозяйстве: Сб. материалов межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых.– Пенза: РИО ПГСХА, 2006.– С. 204.
- [4] Волков, А. А. Разработка рабочего органа для удаления листьев лука и сорняков/А. А. Волков, Д. И. Фролов, А. М. Ларюшин//Современные аспекты развития АПК: сборник материалов 51-й научной конференции инженерного факультета Пензенской ГСХА.– Пенза: РИО ПГСХА, 2006.– С. 126–127.
- [5] Ларюшин, Н. П. Устройство для удаления листостебельной массы на посевах лука/Н. П. Ларюшин, А. М. Ларюшин, Д. И. Фролов//Наука и образование – сельскому хозяйству: сб. мат-лов науч.–практ. Конференции, посв. 55-летию Пензенской ГСХА.– Пенза: РИО ПГСХА, 2006.– С. 348.
- [6] Фролов, Д. И. Теоретическое обоснование скорости бесподпорного среза листостебельной массы при уборке лука/Д. И. Фролов//Инновации молодых ученых агропромышленному комплексу: сборник материалов научно-практической конференции молодых ученых.– Пенза: РИО ПГСХА, 2007.– С. 248–250.
- [7] Ларюшин, А. М. Расчет действия аэродинамических сил на листостебельную массу при уборке лука/А. М. Ларюшин, Д. И. Фролов//Энергосберегающие технологии в АПК: сборник статей П Всероссийской научно-практической конференции.– Пенза: РИО ПГСХА, 2007.– С. 35–38.
- [8] Фролов, Д. И. Результаты лабораторно-полевых исследований машины для удаления листостебельной массы перед уборкой лука/Д. И. Фролов, А. М. Ларюшин//Материалы Всероссийской научно-практической конференции: Актуальные проблемы агропромышленного комплекса.– Ульяновск, ГСХА, 2008.– С. 197–200.
- [9] Ларюшин Н. П., Сущёв С. А., Фролов Д. И., Ларюшин А. М. Ботвоудаляющая машина//Патент России № 2339208.–2008. Бюл. № 33.
- [10] Ларюшин, Н. П. Уборка без задержек / Н. П. Ларюшин, А. М. Ларюшин, Д. И. Фролов // Сельский механизатор.– 2007.– № 7.– С. 48–49.
- [11] Ларюшин, А. М. Совершенствование технологии уборки лука / А. М. Ларюшин, Н. П. Ларюшин, Д. И. Фролов // Труды Международного Форума по проблемам науки, техники и образования.– М.: Академия наук о Земле, 2007.– С. 17–18.
- [12] Фролов Д. И. Определение оптимальных параметров ботвоудаляющей машины на посевах лука /Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова//Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.–2015.–№ 1 (29).–С. 120–126.
- [13] Фролов Д. И. Анализ процесса движения воздуха внутри кожуха ботвоудаляющего рабочего органа с обоснованием оптимального угла наклона ножей /Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, Д. Е. Каширин// Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева.–2015.–№ 4 (28).–С. 69–74.
- [14] Фролов, Д. И. Анализ работы ботвоудаляющего рабочего органа с оптимизацией воздушного потока внутри кожуха /Д. И. Фролов//Инновационная техника и технология.– 2014.– № 4 (1).–С. 30–35.
- [15] Фролов, Д. И. Обоснование оптимальной частоты вращения рабочего органа ботвоудаляющей машины / Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.– 2013.– № 3.– С. 18–23.
- [16] Ларюшин, Н. П. Обоснование конструктивно-режимных параметров ботвоудаляющего устройства при лабораторных исследованиях/Н. П. Ларюшин, А. М. Ларюшин, Д. И. Фролов//Нива Поволжья.– 2008.– № 2.– С. 46–51.
- [17] Фролов, Д. И. Моделирование процесса удаления ботвы лука рабочим органом ботвоудаляющей машины/Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова// Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.– 2014.– № 3.– С. 29–33.
- [18] Ларюшин, Н. П. Оптимальные параметры ботвоудаляющего рабочего органа обрезчика листостебельной массы / Н. П. Ларюшин, А. М. Ларюшин, Д. И. Фролов // Тракторы и сельхозмашины.– 2010.– № 2.– С. 15–17.

- [19] Фролов, Д. И. Обоснование рациональных параметров ботвоудаляющей машины на посевах лука / Д. И. Фролов, С. В. Чекайкин // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс.– 2014.– № 6 (22).–С. 158–161.

## MODERNIZATION OF THE ROTOR CONSTRUCTION TO IMPROVE THE QUALITY OF POTATO LEAF STRIPPER

*S. V. Chekaykin*

---

After a thorough analysis of haulm removing machine for removing the tops of potatoes following deficiency was defined - there is winding potato foliage on trees working parts of the machine. To eliminate this disadvantage offered an upgraded design of the rotor for the machine with the installation of shear sharpening disc on the shaft, in order to prevent the winding tops on working the body and improve the quality of Leaf stripper potato.

**Keywords:** *haulm removing machine, potato tops, casing.*

---

### References

- [1] Frolov, D.I. Development of the cutter of onions and tops of weeds with justification of the design and operating parameters: dis. ... candidate. tech. Sciences: 05.20.01/Frolov Dmitry Ivanovich.–Penza, 2008.– 153 p.
- [2] Frolov, D.I. The development of the cutter of onions and tops of weeds with justification of the design and operating parameters: author. dis. ... candidate. tech. Sciences: 05.20.01/Frolov Dmitry Ivanovich.–Penza, 2008.– 18 p.
- [3] Frolov, D.I. Rationale the device for removal of Boto-grass/D. I. Frolov, A.M. Laryushin, N.P. The laryushin//Innovative technologies in agriculture: Sat. materials of the interregional scientific-practical conference of young scientists.–Penza: RIO pgskha, 2006.–S. 204.
- [4] Volkov, A. A. development of a working body to remove onion leaves and weeds/A. A. Volkov, D. I. Frolov, A. M. Laryushin//Modern aspects of agricultural development: proceedings of the 51st scientific conference, faculty of engineering, Penza state agricultural Academy.–Penza: RIO pgskha, 2006.–Pp. 126–127.
- [5] The Laryushin, N.P. Device for removing cormophyte weight on the crops of onions/N. P. The laryushin, A. M. Laryushin, D. I. Frolov//Science and education -to agriculture: collection of materials].–pract. The conference, dedicated. 55th anniversary of Penza state agricultural Academy.–Penza: RIO pgskha, 2006.–P. 348.
- [6] Frolov, D. I. a Theoretical justification for the speed bespokoyного of cut leaf-stem mass at harvest Luke/D. I. Frolov//Innovations of young scientists of the agro-industrial complex: collection of materials of scientific-practical conference of young scientists.–Penza: RIO pgskha, 2007.–Pp. 248–250.
- [7] The laryushin, A. M. calculation of the aerodynamic forces on the leaf-stem weight at harvest of onion/A. M. Laryushin, D. I. Frolov//energy-Saving technologies in agriculture: a collection of articles P all-Russian scientific-practical conference.–Penza: RIO pgskha, 2007.–P. 35–38.
- [8] Frolov, D. I. the Results of laboratory and field studies, machine for removing cormophyte weight before the harvest Luke/D. I. Frolov, A. M. Laryushin//Materials of all-Russian scientific-practical conference: Actual problems of agro-industrial complex.–The Ulyanovsk state agricultural Academy, 2008.–P. 197–200.
- [9] Laryushin N.P., Sushhyov S.A., Frolov D.I., Laryushin A.M. Haulm removing machine//Patent Russia № 2339208.–2008. Bul. № 33.
- [10] Laryushin, N.P. Maid without delay/N. P. Laryushin, A. M. Laryushin, D. I. Frolov//Rural mechanic.– 2007.–No. 7.–Pp. 48–49.
- [11] Laryushin, A.M. Improving the technology of harvesting onion / A.M. Laryushin, N.P. Laryushin, D. I. Frolov // Proceedings of the International Forum on problems of science, technology and education.–M.: Academy of Earth Sciences, 2007.–P. 17–18.
- [12] Frolov, D. I. determination of the optimal parameters haulm removing machine on crops Luke /D. I. Frolov, A.A. Kurochkin, G. V. Shaburova//Bulletin of the Ulyanovsk state agricultural Academy.–2015.–№ 1 (29) .–P. 120–126.
- [13] Frolov D. I. Analysis of the process of air movement inside the housing haulm removing of the working body with the study of optimum angle of inclination of the knives /D. I. Frolov, A.A. Kurochkin, G. V. Shaburova, D.E. Kashirin// Bulletin of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev.–2015.–№ 4 (28).–P. 69–74.

- [14] Frolov, D. I. Analysis of haulm removing of the working body with the optimization of the air flow inside the bonnet/D. I. Frolov//Innovative machinery and technology.– 2014.– № 4 (1). P. 30–35.
- [15] Frolov, D. I. Substantiation of the optimum frequency of rotation of the working body haulm removing machine / D. I. Frolov, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova // proceedings of the Samara state agricultural Academy.– 2013.–No. 3.–P. 18–23.
- [16] Laryushin, N. P. Justification of constructive and regime parameters of haulm removing devices in laboratory studies/N. P. Laryushin, A. M. Laryushin, D. I. Frolov//Niva Povolzhya.– 2008.–No. 2.–P. 46–51.
- [17] Frolov, D. I. modeling of the process of removal of foliage Luke working body haulm removing machine/D. I. Frolov, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova// proceedings of the Samara state agricultural Academy.– 2014.– No. 3.–P. 29–33.
- [18] Laryushin, N. P. The optimal parameters haulm removing working body of the cutter leaf mass/N. P. Laryushin, A. M. Laryushin, D. I. Frolov//Tractors and farm machinery.– 2010.–No. 2.–Pp. 15–17.
- [19] Frolov, D. I. Substantiation of rational parameters haulm removing machine on crops Luke/D. I. Frolov, S. V. Chekajkin //XXI century: the past and challenges of present plus. 2014. No. 6 (22). P. 158–161.