

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РАБОЧЕГО ОРГАНА МАШИНЫ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ БОТВЫ

К. П. Фудин

В работе представлен анализ работы модернизированной ботвоудаляющей машины для удаления ботвы картофеля. В ходе анализа установлен следующий недостаток – происходило наматывание ботвы картофеля и листостебельной массы на валы рабочих органов машины. Предложена модернизация рабочих органов машины с установкой звездчатых дисков с заточкой на валы, с целью предотвращения наматывания ботвы на рабочие органы и повышения качества удаления ботвы картофеля.

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

### Введение

В России большие перспективы развития сельского хозяйства всегда были связаны с увеличением культивирования и производства овощеводческой продукции. Особенно это касается картофеля, так как для увеличения валового сбора и качества производимой продукции имеются все предпосылки (благоприятные климатические условия для произрастания и большой рынок сбыта произведенной продукции).

Для снижения себестоимости картофеля, уменьшения количества повреждений и потерь клубней, и в целом повышения качества производимой продукции 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. 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.

Удаление ботвы перед уборкой эффективно уменьшает доступ тлей-переносчиков вирусной инфекции к растениям и способствует снижению их перезаражения.

В настоящее время применяются в основном механические ботвоудаляющие машины, с различными рабочими органами для удаления ботвы овощных культур и корнеклубнеплодов, которые по принципу действия делятся на пассивные и активные.

Наиболее производительными являются роторные рабочие органы. Они используются в основном в роторных косилках [1–3].

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.

Известна ботвоудаляющая машина [4] используемая на посевах лука [5, 6] с ротационными рабочими органами, которая может быть применена как универсальная при удалении ботвы картофеля. Так как данная ботвоудаляющая машина была оптимизирована для удаления ботвы лука [7–13] и имеет овальный кожух, который своей передней частью при движении машины будет заминать стоячую ботву картофеля, то срез будет неудовлетворительным.

Для повышения универсальности данной машины был модернизирован кожух для возможности применения ее для срезания ботвы картофеля.

Однако при использовании для срезания ботвы картофеля данной машины существует проблема недостаточного удаления и наматывания ботвы на рабочие органы машины.

**Целью** данной работы являлась разработка конструкции рабочего органа позволяющего повысить эффективность удаления ботвы картофеля.

### Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследований был взят рабочий орган ботвоудаляющей машины. Ботвоудаляющая машина состоит из рамы с устройством для присоединения к трактору и рабочих органов с вертикальной осью вращения, закрытых сверху кожухом, имеющим ботвоотводящее окно. Рама имеет четыре стойки с механизмом механического регулирования высоты скашивания, опирающиеся на пневматические колеса [14].

Рабочие органы состоят из двух кронштейнов крепления, установленных попарно напротив друг друга, на которых закреплены ножи. Привод рабочих органов осуществляется от ВОМ энергети-

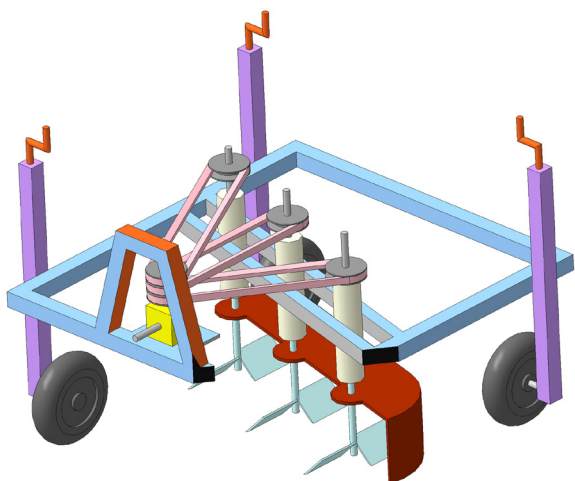


Рис. 1. Модернизированная ботвоудаляющая машина для удаления ботвы картофеля

ческого средства посредством механизма привода, редуктора и ременных передач. Агрегатируется обрезаем с тракторами МТЗ-80/82.

### Результаты и их обсуждение

Предложенная ранее модернизация [15] данной машины с целью удаления ботвы картофеля предлагает изменить кожух для предотвращения травмирования ботвы, а как следствие и клубнеплодов так чтобы его передняя стенка не мешала прохождению ботвы к ножам (рис. 1).

Однако при срезании ботвы картофеля появляется другая проблема – наматывание ботвы картофеля и листовидной массы растений на валы рабочих органов.

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

Благодаря тому, что на валы рабочих органов установлены звездчатые диски с заточкой наматывание на рабочие органы происходит в меньшей степени и данные диски позволяют увеличить измельчение ботвы картофеля.

Модернизированный рабочий орган машины будет работать следующим образом.

При вращении рабочих органов машины с определенной частотой вращения, включающих ножи, ботва картофеля срезается и измельчается.

### 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.

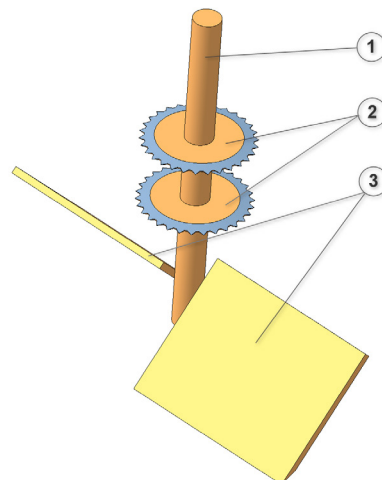


Рис. 2. Модернизация рабочих органов машины: 1 – вал; 2 – звездчатые диски; 3 – ножи

Элементы ножей, находящиеся на различных расстояниях от вала, вращаются с неодинаковыми 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.

Звездчатые диски при высокой ботве помогают ножам срезать верхние части ботвы, а если происходит наматывание ботвы, то также помогают обрезать растения, не позволяя наматываться ботве выше расположенных звездчатых дисков.

### Выводы

В результате проведенного анализа работы модернизированной ботвоудаляющей машины для удаления ботвы картофеля был установлен следующий недостаток – происходило наматывание ботвы картофеля и листовидной массы на валы рабочих органов машины. Была предложена модернизация рабочих органов машины установкой звездчатых дисков с заточкой на валы, с целью предотвращения наматывания ботвы на рабочие органы и повышения качества удаления ботвы картофеля. Разработанная конструкция рабочего органа позволит повысить эффективность удаления ботвы картофеля.

- [3] Фролов, Д. И. Применение модернизированной ботвоудаляющей машины для скашивания люцерны / Д. И. Фролов // Инновационная техника и технология. – 2015. – № 1 (2). – С. 45–49.
- [4] Ларюшин Н. П., Суцёв С. А., Фролов Д. И., Ларюшин А. М. Ботвоудаляющая машина // Патент России № 2339208. – 2008. Бюл. № 33.
- [5] Ларюшин, Н. П. Уборка без задержек / Н. П. Ларюшин, А. М. Ларюшин, Д. И. Фролов // Сельский механизатор. – 2007. – № 7. – С. 48–49.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] Пчелинцева, О. Н. Повышение универсальности ботвоудаляющей машины за счет модернизации кожуха для удаления картофельной ботвы / О. Н. Пчелинцева, К. П. Фудин // Инновационная техника и технология. – 2015. – № 2 (03). С. 29–33.

## IMPROVING THE DESIGN OF THE BODY FOR MACHINE LEAF STRIPPER

*K. P. Fudin*

The paper presents an analysis of the work of the modernized haulm removing machine for removing the tops of potatoes. The analysis established the following problem - happened winding tops of potatoes and cormophyte mass on the working bodies of the machine shafts. A modernization of the working organs of the machine with the installation of star-shaped discs with sharpening on shafts, in order to prevent the winding tops on the working bodies 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. The use of the upgraded haulm removing machines for the cutting alfalfa / D. I. Frolov // Innovative machinery and technology. – 2015. – № 1 (2). P. 45–49.

- [4] Laryushin N.P., Sushhyov S.A., Frolov D.I., Laryushin A.M. Haulm removing machine//Patent Russia № 2339208.–2008. Bul. № 33.
- [5] Laryushin, N.P. Maid without delay/N. P. Laryushin, A.M. Laryushin, D.I. Frolov//Rural mechanic.– 2007.–No. 7.–Pp. 48–49.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] Pchelintseva, O.N. Increases versatility of the machine haulm removing through the modernization of the casing for removal of potato haulm / O.N. Pchelintseva, K.P. Fuding // Innovative machinery and technology.– 2015.– № 2 (03). P. 29–33.