

РАЗРАБОТКА ОЧИСТИТЕЛЯ КОРНЕПЛОДОВ ОТ ПОЧВЫ

**Горельшев Е.М., студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель - Курдюмов В.И., доктор технических наук,
профессор
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: *очистка, корнеплоды, спиральный винт, движение, рабочие органы.*

Работа посвящена улучшению качества очистки корнеплодов от загрязнений в машинах, использующих сухой способ очистки. Предложено в качестве рабочих органов таких машин использовать спиральный винт, повышение эффективности работы которого в устройствах подобного типа заключается в перераспределении вращательного и поступательного движения обрабатываемого продукта по поверхности спиральных винтов в зависимости от степени загрязненности корнеплодов и типа загрязнений.

Введение. При производстве овощей и картофеля злободневной является проблема их хранения. Большинство существующих овощехранилищ не технологичны и позволяют хранить урожай только до весны. Поэтому важны мероприятия по подготовке корнеплодов к продаже и дальнейшей переработке.

Исследования показали, что использование неочищенных от почвы корнеклубнеплодов ведет к заболеваниям животных и снижению их продуктивности. Такие корнеплоды также имеют меньшую потребительскую ценность по сравнению с очищенными корнеплодами [2]. Это приводит к недополучению предприятиями значительной доли прибыли. Однако имеющиеся в настоящее время устройства для очистки корнеплодов от загрязнений и доведения их до товарного вида не совершенны, металлоемки и энергоемки, не удовлетворяют экологическим требованиям вследствие использования в них воды, которая нуждается в дальнейшем в качественной очистке, поэтому они редко используются аграрными и перерабатывающими предприятиями и имеют низкий покупательский спрос. Поэтому задача

разработки устройств для очистки корнеплодов и подготовки их к дальнейшему использованию важна и актуальна.

Технические средства для сухой очистки корнеплодов разрабатывают многие НИИ и вузы. ВНИИживмаш предложил машину для сухой очистки и измельчения корнеплодов на базе измельчителя ИКМ-5. Она обеспечивает остаточную загрязненность продукта $\approx 3\%$ при расходе 100 л воды на 1 т корнеплодов. К недостаткам данного очистителя относят и большие энергозатраты. У измельчителя ИКУ-Ф-10 расход воды снижен за счет предварительной сухой очистки корнеплодов, но энергоемкость машины осталась высокой. Барабанно-щеточные очистители корнеплодов разработки ВИЭСХ и СибНИИСХОЗа не требуют воды, но имеют низкое качество очистки, которое, по данным некоторых предприятий, в ряде случаев не превышает 50 %.

Анализ конструкций машин для мойки, измельчения и очистки корнеплодов позволил разработать и предложить классификацию этих технических средств (рисунок 1), которая позволяет более эффективно выявить их недостатки и наметить направления их дальнейшего совершенствования.

Анализ научной литературы [1] и рисунка 1 показал, что перспективно использовать сухую очистку корнеплодов в машинах со спирально-винтовыми рабочими органами. Для повышения качества очистки корнеплодов от почвы нами предложен очиститель корнеплодов от почвы, который содержит установленные на раме с возможностью вращения в одном направлении и выполненные в виде спиралей вальцы. Вальцы связаны между собой через цепь звездочками. Звездочки установлены с возможностью вращения соседних вальцов с разной частотой. Направление навивки спиралей соседних вальцов выполнено в противоположные стороны [3,4]. Новизна технических решений предложенного очистителя подтверждена 11 патентами РФ на полезные модели и изобретения.



Рисунок 1 - Классификация устройств для очистки корнеплодов

Особенностью работы предложенного очистителя корнеплодов от почвы заключается в том, что при контакте с вальцами, вращающимися с различной частотой, одновременно с поступательным корнеплоды получают вращательное движение с проскальзыванием по поверхности вальцов. Дополнительно корнеплоды смещаются на каждом соседнем вальце влево или вправо по направлению навивки спирали. В результате одновременная оборачиваемость корнеплодов в направлении поступательного движения, и в поперечном от него направлении возрастает. Благодаря этому улучшается процесс отделения почвы от корнеплодов [5].

Графическая интерпретация зависимости нормальной силы N и полезной силы T , действующей в предложенной машине на очищаемые корнеплоды, от угловой скорости вращения спиралей изображена на рисунке 2.

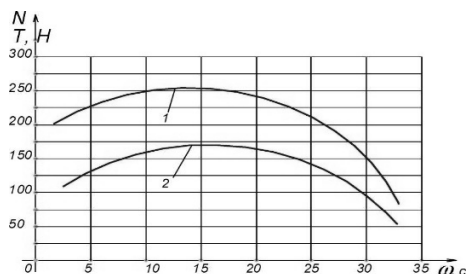


Рисунок 2 - Зависимость действующей на частицы загрязнений силы T (1) и нормальной реакции N (2) от угловой скорости вращения спиралей

Из рисунка следует, что для обеспечения требуемого качества очистки частота вращения спиральных винтов не должна превышать 25 ... 30 с⁻¹.

При использовании предлагаемого спирально-винтового очистителя корнеплодов вместо измельчителя-камнеуловителя-мойки ИКМ - 5 годовой экономический эффект составит 404146 рублей при сроке окупаемости 0,29 года.

Выводы. Для сухой очистки корнеплодов от примесей целесообразно применять спирально-винтовой очиститель при частоте вращения спиральных винтов 25 ... 30 с⁻¹, что обеспечивает требуемое качество очистки корнеплодов.

Библиографический список:

1. Григорьев, А.М. Винтовые конвейеры. Монография. - М.: Машиностроение, 1972. - 184 с.
2. Курдюмов, В.И. Оптимизация конструктивных параметров и режимов работы измельчителя корнеплодов / В.И. Курдюмов, М.Н. Лемаева // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова, 2007, № 6. – с. 51 - 53.
3. Артемьев, В.Г. Расчет, изготовление и использование пружин различного назначения (монография) / В.Г. Артемьев, Х.Х. Губейдуллин, В.И. Курдюмов, М.В. Воронина - Ульяновск, ФГОУ ВПО Ульяновская ГСХА, 2010. - 221 с.
4. Quality control indicators of soil ridges at sowing cultivated crops/ A.K. Subaeva, A.A. Zamaidinov, V.I. Kurdyumov, Y.S. Zykin// International Journal of Pharmacy and Technology.- 2016.- Т. 8. № 3.- С. 14965-14972.
5. Theoretical substantiation of ridger-seeder roll draught/ A.K. Subaeva, A.A. Zamaidinov, V.I. Kurdyumov, E.S. Zykin// Journal of Fundamental and Applied Sciences.- 2017.- Т. 9. № 1S.- С. 1945-1955.

DEVELOPMENT OF A ROOT CROP CLEANER FROM THE SOIL

Gorelyshev E., Kurdyumov V.

Keywords: *cleaning, root crops, spiral, movement, process, working bodies.*

The work is devoted to improving the quality of cleaning root crops from contamination in machines using the dry cleaning method. It is proposed to use a spiral screw as the working bodies of such machines, increasing the efficiency of which in devices of this type consists in redistributing the rotational and translational movement of the processed product along the surface of the spiral screws, depending on the degree of contamination of root crops and the type of contamination.