

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУХОЙ ОЧИСТКИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

А. Л. Рапинчук, канд. техн. наук, А.С. Воробей, мл. науч. сотр., И.П. Сухоробрый, мл. науч. сотр. (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»); В. А. Агейчик, канд. техн. наук, доцент (УО БГАТУ)

Аннотация

В статье описан принцип работы машины для сухой очистки картофеля и клубнеплодов и дано краткое описание отдельных узлов и механизмов.

Введение

В общей системе питания людей картофель является важнейшим компонентом, поставляющим питательные вещества, без которых невозможно нормальное функционирование как отдельных органов и систем, так и всего организма человека в целом. Он занимает второе место после хлеба по объему потребления – в среднем 0,330 кг в день на каждого человека [1]. Исходя из этого, в среднем на каждого человека необходимо заготовить в год 120 кг картофеля в сыром виде, с учетом возможных потерь – 130 кг.

Указанные объемы потребления картофеля оправданы и с физиологической точки зрения, так как в его клубнях содержится около 25% сухих веществ, включая 14...22% крахмала, 1,4...3% белка, около 1% клетчатки, 0,2...0,3% жира и 0,8...1% зольных веществ [2].

Картофель также важная техническая культура, из одной тонны которого можно получить 112 литров спирта, 55 кг жидкой углекислоты, 80 кг глюкозы и ряд других продуктов, которые широко используются в пищевой промышленности. Важная роль принадлежит картофелю и в системе кормления сельскохозяйственных животных.

Беларусь входит в число стран, которые имеют оптимальные почвенно-климатические условия для развития картофелеводства. По валовому сбору картофеля Республика Беларусь занимает восьмое место в мире, по производству в расчете на одного человека – первое.

Перед аграриями ставится задача получать не менее 240 центнеров клубней с каждого гектара, экспортные поставки к 2010 году довести до 150 тыс. тонн, увеличив их по сравнению с прошлым годом чуть ли не в 10 раз. Программой развития картофелеводства на 2006-2010 годы [3] предусмотрено также реализовать крахмальным заводам 345 тыс. тонн картофеля с содержанием крахмала 13 и более процентов, в то время как сейчас этот объем составляет лишь 189 тыс. тонн.

На сегодняшний день проблема состоит не только в том, как произвести картофель, но и как его реализовать с максимальной выгодой для производителя. Ры-

ночные отношения предъявляют повышенные требования к качеству продаваемого картофеля, его товарному виду, упаковке. Отсортированный картофель с чистой кожурой, без следов повреждений, уложенный в современные упаковочные материалы, покупается по высокой цене, принося дополнительный доход производителю, пользуется повышенным спросом у покупателей.

В настоящее время многие вопросы по механизации возделывания картофеля практически решены. Однако серьезного внимания требует вопрос предреализационной подготовки картофеля при поставке его в торговую сеть. В комплексе предреализационной подготовки необходимо выполнение операции по сухой очистке картофеля, в результате которой картофель лучше хранится и отмечается более низкая повреждаемость клубней.

За рубежом, в частности в Германии и Голландии, нашли широкое распространение машины для «сухой» очистки клубней картофеля от почвы, налипшей на них при помощи щеток, валиков и т.п. рабочих органов. Технологический процесс подобных машин заключается в очистке клубней от остатков почвы при прохождении их между щетками и прижимной поверхностью. Однако эти устройства являются низкопроизводительными.

В ВИЭСХе разработан барабанный очиститель со щеточным рабочим органом, а очиститель со щеточным рабочим органом СибНИИСХа дополнительно оборудован винтовым конвейером для отвода сметенной почвы. В УНИИМЭСХе был разработан вибрационный очиститель, в ХИМЭСХе проведены исследования о возможности использования кулачкового очистителя корнеклубнеплодов, а в ВИМе испытана установка со шнековым конвейером, перемещающим корнеклубнеплоды по желобу, образованному вращающимися общетинными вальками. Однако все эти устройства, несмотря на значительное усложнение конструкции, не позволили существенно увеличить производительность технологического процесса при удовлетворительном качестве.

Основная часть

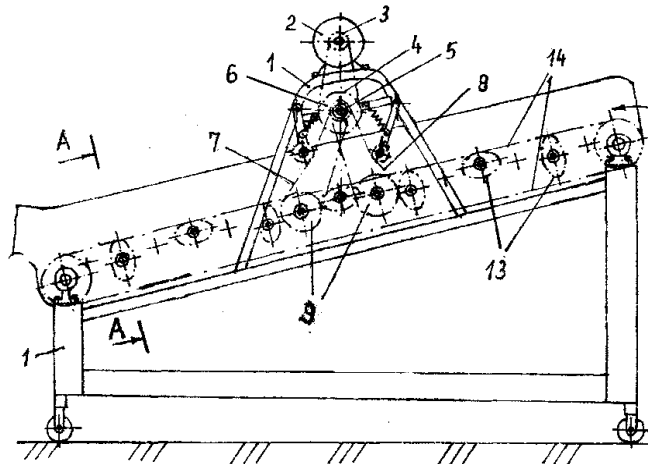


Рисунок 1. Общий вид машины для сухой очистки картофеля и клубнеплодов:

1 - рама; 2 - электродвигатель; 3 и 4 - звездочки; 5 - распределительный вал; 6 - звездочка; 7 и 8 - цепи с бочкообразными роликами; 9-звездочки; 13 - звездочки с эллипсными делительными поверхностями; 14 - цепь с бочкообразными роликами.

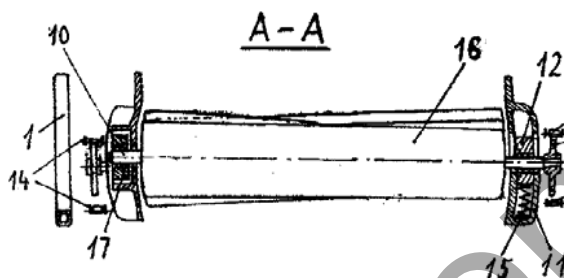


Рисунок 2. Разрез А-А:

1 - рама; 10 - вал; 11 - направляющие; 12 - ползун; 13 - звездочки с эллипсными делительными поверхностями; 14 - цепь с бочкообразными роликами; 15 - пружина сжатия; 16 - капроновые очистительные элементы; 17 - втулка с поперечной шарнирной осью.

В то же время существует ряд разработок, позволяющих рационально решить эту задачу, в частности, выпускают специальные столы, по типу роликовых конвейеров [4], применение которых после модернизации [5] облегчает работу по подчистке картофеля, в результате чего в некоторых хозяйствах за счет улучшения качества машинной очистки клубней картофеля удалось снизить трудозатраты на подчистку до 10 ч/т. В настоящее время проводятся работы с целью улучшения технологии очистки картофеля, повышения производительности и качества очистки клубней, снижения доли ручного труда. Исследования [6] показали, что наиболее целесообразно добиваться решения поставленной задачи путем дальнейшего совершенствования устройств по типу роликовых конвейеров.

В РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработана машина для сухой очистки картофеля и клубнеплодов, предназначенная для их очистки от примесей.

На рис.1 показан общий вид привода машины для сухой очистки картофеля и клубнеплодов, вид сбоку; на рис. 2 – разрез А-А на рис. 1.

Установленный на раме 1 электродвигатель 2 с закрепленной на его валу звездочкой 3 при помощи роликовой цепи и звездочки 4 приводит во вращение распределительный вал 5. Вращающий момент с распределительного вала 5 при помощи звездочек 6 и цепей 7 и 8 с бочкообразными роликами передается к звездочкам 9, установленным на валах 10, противоположные концы которых расположены в направляющих 11 ползунов 12. Одновременно во вращение приводятся звездочки 13 с эллипсными делительными поверхностями, установленные с помощью цепей 14 с бочкообразными роликами относительно друг друга с последовательным угловым смещением 90° . При этом за счет перемещения в направляющих 11 ползунов 12, испытывающих воздействие пружин сжатия 15, осуществляется поочередное поперечное колебание установленных на вращающихся валах 10 капроновых очистительных элементов 16.

При этом направление вращения вала электродвигателя 2 устанавливается таким образом, что вектор скорости вращающейся верхней части 18 валов 10 направлен в сторону движения клубнеплодов картофеля вниз.

Таким образом, наряду с вращением капроновых очистительных элементов 16 осуществляется их дополнительное интенсивное колебательное воздействие на клубнеплоды картофеля. Это значительно усложняет траекторию движения клубнеплодов и увеличивает очистительную эффективность технологического процесса.

Заключение

Исходя из экономических условий, оптимальным способом удовлетворения потребителей сельскохозяйственных предприятий средствами механизации сухой очистки клубнекорнеплодов является развитие отечественного сельскохозяйственного машиностроения, совершенствование конструкции типовых технических устройств, направленное на интенсификацию и повышение качества выполнения технологического процесса. Примером подобного технического решения является разработанная в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» ма-

шина для сухой очистки корнеклубнеплодов, позволяющая существенно интенсифицировать работу устройств по типу роликовых конвейеров.

Выводы

1. Анализ материалов, опубликованных в отечественной и зарубежной патентной и научно-технической литературе, показывает, что совершенствование процесса сухой очистки картофеля с получением привлекательного товарного вида клубней картофеля следует осуществлять путем внедрения в общепринятую конструкцию нового типа привода, который в разработанной в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» машине для сухой очистки картофеля позволяет активизировать процесс встряхивания и улучшить качество очистки за счет скоординированного колебания концов валов.
2. Привод работает бесшумно и является экологически чистым.
3. Принцип работы привода для машины для су-

хой очистки картофеля и клубнеплодов прост по своей конструкции и удобен в процессе эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлоцкая, Л.Ф. Физиология питания/ Л.Ф. Павлоцкая, Н.В. Дуденко, М.М. Эйдельман.– М.: Высшая школа, 1989. – С. 368.
2. Фирсов, И.П. Технология производства продуктов растениеводства/ И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, О.А. Раскутин и др. – М.: Агропромиздат, 1989. – С.432.
3. Государственная программа возрождения и развития села на 2005-2010 годы: утв. Указом Президента Республики Беларусь от 25.03.2005 № 150.
4. Зенков, Р.Л. Машины непрерывного транспорта/ Р.Л. Зенков, И.И. Ивашков, Л.Н. Колобов. – М.: Машиностроение, 1987. – С. 301- 303.
5. Лебедев, Л. Ротационный аппарат/ Л. Лебедев, М. Васильченко// Сельский механизатор, № 6, 2004. – С. 9.
6. Таушканов, А. Сухая очистка корнеклубнеплодов/А. Таушканов, А. Фоминых // Сельский механизатор, № 9, 2005. – С. 28.

УДК 636.086:664.7

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 12.05.2008

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

П.В. Кардашов, канд. техн. наук (УО БГАТУ)

Аннотация

В статье проведен краткий анализ существующих способов подготовки фуражного зерна к скармливанию, предложен новый способ обработки зернофуража и экспериментальная установка, реализующая предложенный способ.

Введение

Обеспечение населения продуктами животноводства – одна из важнейших задач сельскохозяйственно-го производства. Решить эту задачу возможно созданием прочной кормовой базы путем эффективного использования питательного потенциала заготавливаемых кормов.

Корма занимают основную долю затрат в производстве животноводческой продукции. При получении молока на них приходится 55% затрат, свинины – 54%, говядины – 68%. Существенное снижение себестоимости продукции может быть достигнуто за счет снижения стоимости кормов и повышения эффективности их использования.

В условиях сложной экономической ситуации, сложившейся в ходе рыночных реформ, рациональное использование кормовых материалов требует более совершенных методов их обработки и подготовки к скармливанию.

Основная часть

В настоящее время известно множество различных способов подготовки фуражного зерна к скармливанию: механическая, гидромеханическая, гидротермическая обработка, флакирование, экструдирование, микронизация и другие.

Способы, использующие механические факторы воздействия (плющение, дробление, восстановление), малоэнергоёмки, но незначительно повышают усвояемость зерна в результате разрушения оболочки зерна и увеличения общей площади соприкосновения с пищеварительными ферментами.

Использование питательной ценности зерна увеличено при обработке по способам, использующим термическое воздействие (пропаривание, экструдирование, поджаривание, микронизация), обеспечивающее расщепление, декстринизацию и желатинизацию крахмальных зерен и разрушение протеиновых оболочек. При этом, однако, требуются