



УДК 631.355.2

DOI 10.25230/conf11-2021-217-220

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОТДЕЛЕНИЯ ПОЧАТКОВ СЛАДКОЙ КУКУРУЗЫ**

**Папуша С.К., Кожура Ф.Д., Жадько В.В.**

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»

serega0318@mail.ru, filipkozura@bk.ru, velari99@gmail.com

В работе рассмотрены вопросы, связанные с применением аппарата ноже-барабанного типа с целью увеличения производительности комбайна для уборки кукурузы в фазе молочно-восковой спелости. Данное устройство позволяет снизить процент потерь и травмирования зерна сладкой кукурузы за счет использования в процессе отделения початка процесса резания, а также отсутствия давления на початок.

Ключевые слова: сладкая кукуруза, уборка початков, травмирование зерновок, модернизированный комбайн, початкоотделитель, ноже-барабанный аппарат.

В настоящее время ситуация в сельском хозяйстве нашей страны предполагает полное или частичное импортозамещение, которое должно обеспечить продовольственную безопасность нашей страны, а также оградить ее от дефицита сельскохозяйственной техники. Одной из задач аграрного бизнеса является внедрение энергосберегающих технологий производства сельскохозяйственной продукции с применением современного комплекса машин, экологичное и безотходное использование всего урожая в производственном цикле растениеводства и животноводства, аргументация распределения сельскохозяйственных культур по природным запасам. Для внедрения безотходных технологий потребуется формирование инновационных эргономичных машинно-тракторных комплексов, а также использование экономичной уборочной техники.

Главной задачей в уборке сладкой кукурузы является сокращение потерь зерна, расходов на уборку и послеуборочную обработку, что позволит снизить себестоимость урожая. Увеличение экономического эффекта возможно только с применением воспроизводительных уборочных машин, позволяющих уложиться в строгие агротехнические сроки, предъявляемые к уборке. Одним из направлений совершенствования современных комбайнов для уборки сладкой кукурузы может стать отказ от привычного применения початкоотделительных устройств стреперно-пикерного типа, обладающих рядом недостатков. Для снижения экономических затрат, а также повышения качества отделения початков кукурузы от стебля, необходимо совершенствование технологического процесса уборки путем замены привычного отрыва початка процессом резания [1]. Механическое повреждение зерновок початка сладкой кукурузы в процессе уборки комбайнами обуславливает снижение валового сбора зерна, ухудшение хранения, повышение невозвратимых потерь и продуктивных качеств консервированной кукурузы. Механические повреждения початков отрицательно сказываются на вкусовые и органолептические показатели конечного продукта [2]. Даже наличие 10 % травмированных семян в убранном материале приводит к ухудшению качества, в основном это происходит за счёт недостаточно полного соответствия рабочих органов уборочных машин и физико-механических свойств убираемых культур, что снижает урожайность более чем на 1 ц/га [3].

Агротехническими требованиями на процесс уборки початков в фазе молочно-восковой спелости, повреждение зерновок в початке при отделении, транспортировании и



хранении не должно превышать 2–3 % при уборке на консервирование, и не более 1 % – для реализации в свежем виде.

Современные механизмы для отделения початков от стебля обладают рядом существенных конструктивных недостатков, которые можно устранить использованием аппаратов ноже-барабанного типа, позволяющих снизить энергоёмкость процесса [4]. Поэтому для увеличения производительности комбайна при уборке кукурузы предлагается модернизированное отделительное устройство, которое может устанавливаться на различные жатки современных зерноуборочных или кормоуборочных комбайнов.

Задача аппарата ноже-барабанного типа – отделение початков сладкой кукурузы от стебля путем среза при помощи активного вращающегося за счет цепного привода ножа барабанного типа. Предлагаемый вариант конструкции початкоотделителя (рис.1) представляет собой аппарат, состоящий из бесконечного цепного транспортера 1, на котором установлены ножи 2 барабанного типа, имеющие режущие кромки 4 с насечкой, аналогичной сегментам режущих аппаратов зерноуборочных комбайнов [5].

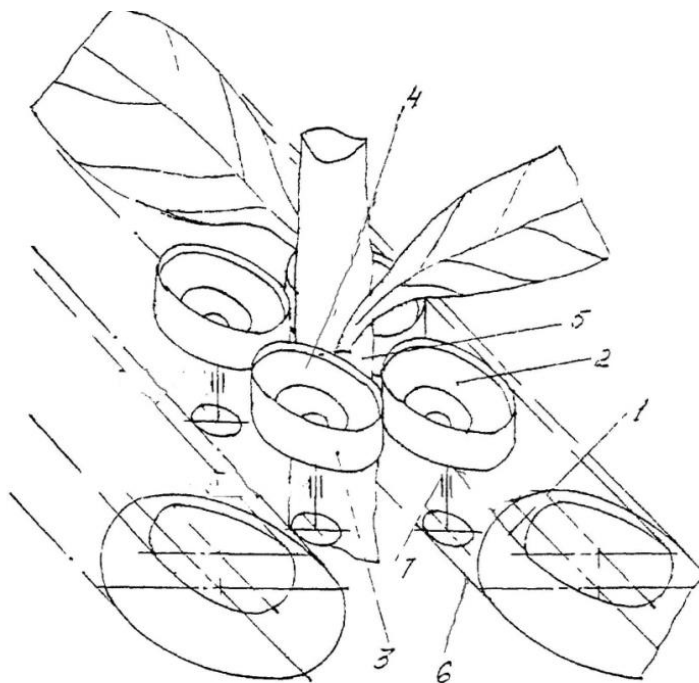


Рисунок 1 – Аппарат для отделения початков сладкой кукурузы:  
1 – цепной транспортер, 2 – нож, 3 – направляющие, 4 – кромка режущая, 5 – растение, 6 – цепной контур

Эти ножи, двигаясь по направляющим 3, расположенным по обе стороны от оси ряда, образуют кольцевые ячейки вокруг убираемого растения 5 [6]. После смыкания ячеек отделение початка происходит при помощи активно вращающихся ножей 2, приводящихся цепным приводом 6. Привод ножей может осуществляться от приводного редуктора различного типа или при помощи гидромотора.

Модернизированный таким образом кормоуборочный комбайн работает следующим образом (рис. 2). При движении трактора 1 вдоль убираемого ряда, растения 2 подводятся к рабочему руслу, где установлен модернизированный початкоотделитель 3. Режущий аппарат, установленный под рабочим контуром, срезает убираемые растения. Далее они, удерживаясь вальцами, сопровождаются до момента отделения початка от стебля. После отделения початка, скошенные стебли попадают в измельчающий аппарат кормоуборочного комбайна,



где впоследствии измельчаются ножами и через силосопровод загружаются в транспортное средство.

В это время отделенные от стебля початки попадают на транспортер 4 с установленными на нем лопастями. Эти лопасти передают отделенные початки сладкой кукурузы на скатную доску, обдуваемую воздушным потоком, создаваемым вентилятором. При этом ворох початков очищается от листостебельной массы, которая отделилась вместе с початком. Далее эта масса попадает в измельчитель через загрузочный шнек, а очищенные початки загружаются в бункер. Привод аппарата и транспортеров осуществляется при помощи гидромотора, а измельчителя от приводного редуктора 5, соединённого с ВОМ трактора. Это позволяет быстро перенастраивать комбайн для уборки других сельскохозяйственных культур.

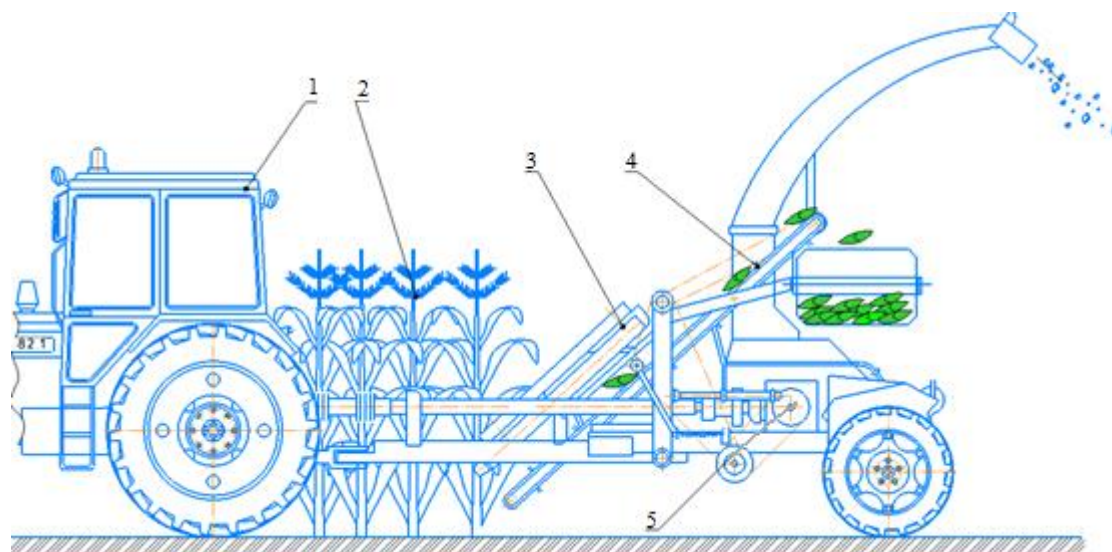


Рисунок 2 – Технологическая схема работы модернизированного комбайна:  
1 – трактор; 2 – растения кукурузы; 3 – початкоотделитель; 4 – транспортер;  
5 – редуктор привода

Применение такой схемы отделения позволит снизить процент травмированных зерен в початке за счет отсутствия давления на нижнюю часть початка. Замена отрыва резанием так же приведет к снижению затрат энергии, а резервы мощности, высвободившиеся в процессе отделения, можно будет направить на увеличение производительности комбайна.

Снижение затрат на процесс уборки кукурузы может быть реализовано при помощи сбора такого побочного продукта, как листостебельная масса, которая в дальнейшем будет использоваться в качестве высокопитательного корма для сельскохозяйственных животных.

Применение усовершенствованного аппарата ноже-барабанного типа для отделения початков сладкой кукурузы уменьшит потери зерна за счет сохранения зерновок, а, следовательно, повысит качество продукции и цену её реализации.

#### Литература

1. Машталир А.Н., Папуша С.К. Снижение производственных затрат при уборке сахарной кукурузы // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. – Краснодар, 2016. – С. 368–369.

2. Трубилин Е.И., Сапрыкин В.Ю., Труфляк Е.В. Однорядный кукурузоуборочный комбайн для уборки початков сахарной кукурузы // Техника и оборудование для села. – 2013. – № 8 – С. 26–28.



3. Papusha S.K.; Papusha V.K.; Nikitenko N.A. Device for preliminary deformation of corn cobs when harvesting corn for grain // International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE). – 2019. – Vol. 298. – С. 00122.

4. Папуша С. К. Обоснование параметров и режимов работы универсального рабочего органа вальцевого типа для уборки высокостебельных культур (на примере табака): автореф. дис. ... канд. техн. наук. Ростов-на-Дону, 2017.

5. Патент 2312486. Российская Федерация, МПК А01D 45/16. Аппарат для отделения листьев табака: № 2006119254/12: заявл. 01.06.2006: опубл. 20.12.2007 / С. К. Папуша, Е. И. Винецкий, А. Е. Лысенко, И. Б. Поярков, И. И. Дьячкин. – 5 с.

6. Папуша С.К., Никитенко Н.А. Обоснование параметров взаимодействия отделительного аппарата вальцевого типа с объектом уборки // British Journal of Innovation in Science and Technology. – 2018. – Т. 3. – № 6. – С. 17–24.

### **THE IMPROVEMENT OF THE COB SEPARATION OF SWEET CORN**

**Papusha S.K., Kozhura F.D., Zhadko V.V.**

The article deals with the issues related to the use of a knife-cylinder type of apparatus to increase the productivity of a corn harvester at the milky-wax stage of ripeness. This device helps reducing the percentage of losses and injury of sweet corn kernels due to the use of cutting process during the cob separation, as well as due to the absence of pressure on a cob.

Key words: sweet corn, cob harvesting, kernel injury, modernized harvester, cob snapper, knife-cylinder apparatus.