

*И.Н. Шило, д-р. техн. наук, профессор, Белорусский ГАТУ*  
*Н.Н. Романюк, канд. техн. наук, доцент, Белорусский ГАТУ*  
*В.А. Агейчик, канд. техн. наук, доцент, Белорусский ГАТУ*  
*К.В. Сашко, канд. техн. наук, доцент, Белорусский ГАТУ*

## КАПУСТОУБОРОЧНЫЙ КОМБАЙН

Особенностью возделывания капусты является большая трудоемкость, причем около 60% всех трудозатрат приходится на уборку урожая. При ручной уборке затраты труда составляют 300...350 чел.-ч на 1 га площади. Уборка урожая с использованием машин повышает производительность и сокращает затраты труда более чем в 3 раза [1].

В этой связи в нашей стране и за рубежом (Россия, США, Германия, Англия, Дания, Франция и в других странах) обращают пристальное внимание на разработку уборочной техники.

Целью данных исследований явилось повышение качества и производительности листоотделения капусты и снижение трудоемкости ее уборки капустоуборочным комбайном.

Проведенный литературный и патентный поиск показал, что известен капустоуборочный комбайн МСК-1 для механизированной сплошной уборки капусты с одновременной погрузкой в транспорт, состоящий из рамы, срезающего аппарата, приемного транспортера, листоотделителя, приемного стола, выгрузного элеватора, прицепного устройства, механизма привода и площадки для рабочих [2].

Недостатком данной машины является то, что при уборке происходит травмирование кочанов капусты в процессе листоотделения. Также механизм листоотделения недостаточно эффективно производит отделение свободных розеточных листьев от капусты.

Известен капустоуборочный комбайн, состоящий из срезающего аппарата, валикового листоотделителя, переборочного транспортера, обрезчика кочерыг, погрузочного элеватора и кабины для машиниста [3].

Недостатком данной машины является то, что валиковый листоотделитель, выполненный из двух вращающихся навстречу потоку винтовых валиков с левой и правой навивкой, соответственно, недостаточно эффективно производит отделение свободных розеточных листьев от капусты. При работе данного механизма происходит кратковременный контакт листоотделителя с капустой, что не всегда дает положительный эффект, так как только часть свободных покрывающих листьев капусты поступает в зазор между вальцами и выносным транспортером, освобождаясь от кочана. В связи с недостаточным листоотделением при эксплуатации комбайна возникает необходимость привлечения двух переборщиков капусты.

Известен [4] капустоуборочный комбайн, содержащий срезающий аппарат, переборочный транспортер, погрузочный элеватор и листоотделитель,

выполненный в виде вальца с эластичными щетками и шнека с параллельными друг другу горизонтальными осями, причём между ними установлены резиновые пальцы.

При работе такого устройства резиновые пальцы не приспособлены к эффективной работе с кочанами капусты различного размера и веса, оказывая слабое влияние на крупные кочаны и препятствуя прохождению вдоль листоотделителя мелких кочанов.

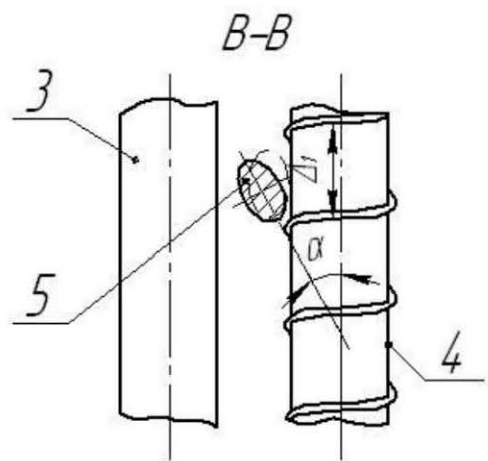
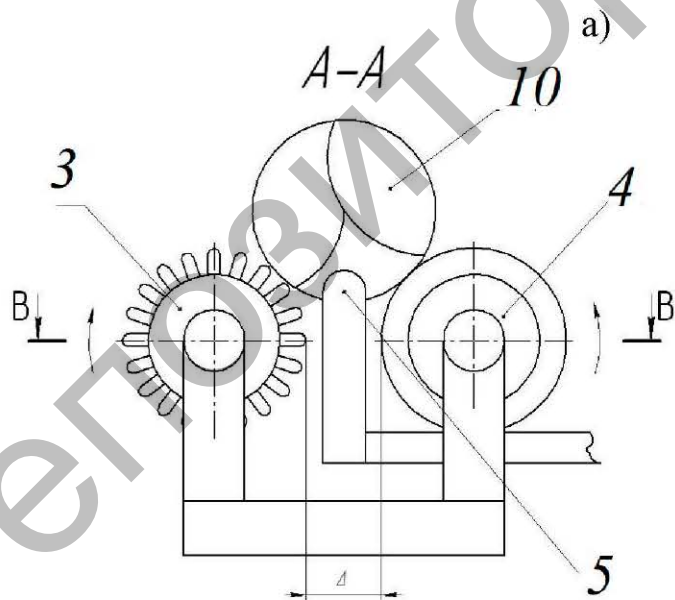
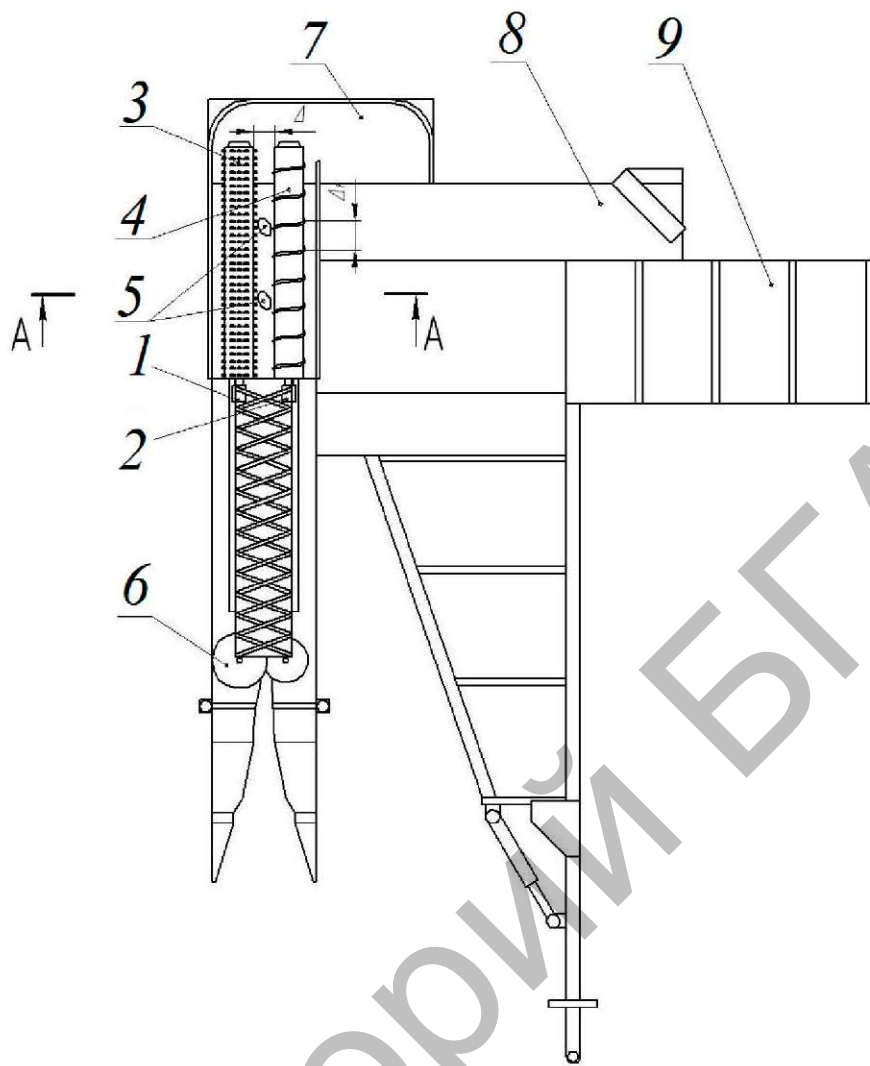
В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработана оригинальная конструкция капустоуборочного комбайна [5].

На рисунке 1, а изображена схема капустоуборочного комбайна, общий вид сверху; на рисунке 1, б – разрез А-А; на рисунке 1, в – разрез В-В.

Капустоуборочный комбайн содержит гидромоторы 1, 2 с регуляторами, листоотделитель, выполненный в виде вальца 3 с эластичными щетками и шнека 4 с лежащими в одной плоскости параллельными друг другу горизонтальными осями. Капустоуборочный комбайн имеет также резиновые пальцы 5, срезающий аппарат 6, транспортер 7, переборочный транспортер 8, погрузочный элеватор 9. Каждый палец 5 выполнен в своём поперечном горизонтальном сечении, расположенном в плоскости, проходящей через ось шнека 4, в виде эллипса, а большая ось этого эллипса меньше шага навивки шнека  $\Delta_1$  и её продолжение образует с осью шнека острый угол  $\alpha$  с вершиной со стороны срезающего аппарата.

Капустоуборочный комбайн работает следующим образом.

После среза кочаны 10 от срезающего аппарата 6 поступают к вальцу 3 с эластичными щетками и шнеку 4, где происходит процесс очистки. Благодаря взаимодействию кочанов с вальцом 3 с эластичными щетками и шнеком 4 свободные розеточные листья отделяются от них и поступают зазор  $\Delta$  между вальцами, а шнек 4 перемещает капусту к транспортеру 7. Скорость перемещения кочана регулируется изменением частоты вращения шнека 4 посредством гидромотора 2 с регулятором, а степень очистки кочана - изменением частоты вращения вальца 3 с эластичными щетками посредством гидромотора 1 с регулятором. Если эллипсовидные кочаны, один из диаметров которых равен шагу шнека  $\Delta_1$ , не совершают вращательное движение, а только поступательное, то в этом случае проходит некачественный процесс очистки. Изменение положения кочана происходит при встрече их с резиновыми пальцами 5. При этом кочан, встретившись с резиновым пальцем 5, меняет свое положение и укладывается в листоотделитель другой стороной, причём в результате косоугольного изгиба [5] резиновых пальцев 5, вследствие заявленного характера их сечения, размера и расположения, они одновременно смещаются своими верхними контактирующими с кочанами частями в сторону шнека 4 и располагаются между его витками (на фиг. 3 показано штрихпунктирной линией), освобождая проход для даже мелких и лёгких кочанов, одновременно меняя их положение в листоотделителе. После прохода кочана резиновые пальцы 5 возвращаются под действием сил упругости в вертикальное положение.



направление вращения  
листоотделителя

б)

Рисунок 1 – Капустоуборочный комбайн

После листотделителя капуста направляется к транспортеру 7, далее - на переборочный транспортер 8, где переборщик отбраковывает некачественные кочаны, а стандартная капуста поступает на погрузочный элеватор 9.

Использование предлагаемого капустоуборочного комбайна позволит улучшить качество отделения свободных розеточных листьев капусты, снизить трудоемкость уборки и привлечь лишь одного переборщика для выбраковки некачественных кочанов.

### **Библиографический список:**

1. Алатырева, И.С. Обоснование конструкции и параметров сепарирующего устройства капустоуборочного комбайна : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / И.С. Алатырева - Чебоксары, 2009.- 153л.
2. Петров, Г.Д. Механизация возделывания и уборки овощей / Г.Д. Петров, П.В. Бекетов. – М. –1983. – С. 138–147.
3. Патент на изобретение РФ №2329637 С1, 2008.
4. Патент на полезную модель РБ № 6613 U, МПК А 01 D 45/00, 2010.
5. Капустоуборочный комбайн : патент 17155 С1 Респ. Беларусь, МПК А 01D 45/26 / И.Н. Шило, В.А. Агейчик, Н.Н. Романюк, А.В. Агейчик ; заявитель Беларус. гос. аграр. техн. ун-т.– № а 20101857 ; заявл. 21.12.2010 ; опубл. 30.06.2013 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – №3.– С.54–55.
6. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов / В.И. Феодосьев. – М. : Вышш. школа, 2001. – С. 154-160.

**УДК 631.363.7:633.854.54:662.756.3**

*В.Е. Кругленя, канд. техн. наук, доцент, Белорусская ГСХА*  
*А.С. Алексеенко, канд. техн. наук, доцент, Белорусская ГСХА*  
*А.В. Безрученко, аспирант, Белорусская ГСХА*  
*Н.С. Сентюров, аспирант, Белорусская ГСХА*

## **ОБЗОР И АНАЛИЗ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТОПЛИВА ИЗ ОТХОДОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО**

Важный вклад в решение задачи энергообеспечения вносят возобновляемые виды энергии. В настоящее время биомасса – 4-е по значению топливо в мире, дающее около 2 млрд. тонн условного топлива в год, что составляет около 14 % общемирового потребления первичных энергоносителей.[1]

Одним из вариантов альтернативного топлива является производство топливных пеллет из отходов льна масличного. Имеющийся в Республике Беларусь объем льнокустры преобразованный в пеллеты позволяет заменить