

### **Заключение**

В результате проведенных исследований выявлено, что чистота картофеля в таре при использовании лемеха с активной частью выше по сравнению с серийным на 5,5 % при параметрах:  $l = 0,25\text{ м}$ ;  $r = 0,075\text{ м}$  и  $\beta = 30^{\circ}$ .

### **Список использованной литературы**

1. Кандаулов Н.М.. О рациональной форме подкапывающих лемехов картофелеуборочных машин.//Науч. труды. ЦНИИМСХ. – Минск, 1964. –Том 3. С 247-251.
2. Марченко Н. М., Птицина Л. В. К обоснованию технологии подкапывания картофеля./Сб. научн. трудов ВИМ. — М.: ВИМ, 1963. — Том 33. С. 34-39.

**УДК 631.358:633.52**

**Г.А. Радишевский, к.т.н., доцент,  
С.Р. Белый, ст. преподаватель, А.В. Перевозников, аспирант,  
А.В. Мицевич, студент,**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» (БГАТУ), г. Минск, Республика Беларусь*

## **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ОЧЕСЫВАЮЩИХ АППАРАТОВ ЛЬНОУБОРОЧНЫХ МАШИН И ПУТИ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

### **Введение**

Производство льна является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства РБ, приносящая доход в виде валюты. Продукция, получаемая из льна, пользуется широким спросом во многих странах мира. Однако площади, занятые этой культурой, в республике сократились, а валовые сборы льноволокна уменьшились в 1,5 раза. Это связано с нехваткой семян высоких посевных кондиций, высокими трудо- и энергозатратами.

### **Основная часть**

В настоящее время для отделения семенной части урожая от стеблей используются очесывающие, плющильные и комбинированные устройства. При обработке льна различного качества они

должны обеспечивать полноту выделения семян не ниже 98 %, потери семян не более 5 %, отход стеблей в путанину не более 3 % и повреждения стеблей не более 5 %. В современных льноуборочных машинах используются в основном очесывающие устройства, причем наибольшее распространение получили роторно-бильные (в подборщиках–очесывателях бельгийской фирмы Union-23) и однобарабанные гребневые (в комбайнах ЛК-4А, “УЛС–3,5 и др.). Роторнобильные устройства дают однородный, практически свободный от путанины ворох, но чистота очеса и надежно технологического процесса существенно зависят от влажности льна. Преимущества однобарабанного гребневого аппарата – универсальность и компактность конструкции и высокая надежность выполнения технологического процесса (высокая чистота очеса и полнота отделения семян и коробочек от стеблей независимо от спелости, влажности и качества лент льна). Наряду с этим потери семян выносом с лентой, повреждения и отход стеблей в путанину у однобарабанного гребневого аппарата, как показывают результаты испытаний, превышают установленные нормативы.

Поэтому актуальным вопросом является повышения качества очеса коробочек льна однобарабанным гребневым аппаратом.

Наиболее широкое применение в нашей стране получил гребневой очесывающий аппарат (рисунок 1, а) состоящий из очесывающих зубьев 2, зажимного транспортера 1, основное преимущество которого – высокая чистота отделения семенных коробочек независимо от их влажности и толщины ленты льна 3. Но он имеет существенный недостаток: зубья гребенок на каждом сантиметре не менее трех раз прокалывают ленту со скоростью 0,8 м/с, повреждая до 40% стеблей в виде обрыва, излома стеблей, обсекания или размочаливания их верхушек. Поэтому, в результате прочесывания ленты льна гребнями в ворох, кроме семенных коробочек и свободных семян, попадает большое количество (до 30%) примесей в виде обрывков стеблей льна и сорняков, наличие которых значительно увеличивает массу и объем получаемого вороха, превращая его в трудноразделимый на отдельные порции несypучий материал.

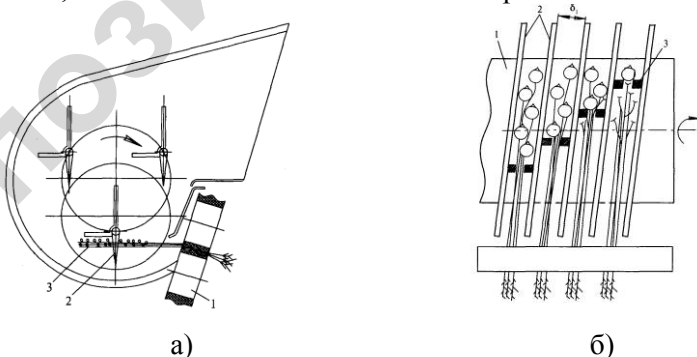
В щелевых очесывающих аппаратах задача щелевого элемента заключается в создании возрастающего давления на коробочки, под действием которого они отрываются от цветоножки. Но эти аппа-

раты не нашли широкого применения из-за низкой пропускной способности. Пневматический очесывающий аппарат отделяет семенные коробочки от стеблей практически без механического взаимодействия с рабочими органами, что способствует минимальным деформации стеблей и отходу в путанину. Однако устройство этого аппарата весьма сложно.

В роторно–бильных очесывающих аппаратах многократное воздействие рабочего органа на тонкий слой стеблей позволяет получить качественный очес коробочек, не требующий дополнительной обработки при выделении их него семенных коробочек. Однако часть коробочек при очесе остается на стеблях находящихся внутри слоя, не очесывается и выносятся вместе с лентой.

Одним их недостатки роторно–планчатых очесывающих аппаратов является потеря семян из-за недоочеса и последующего выноса с лентой. Кроме того, происходит повреждение, как семян, так и стеблей в виде излома стеблей льна.

С целью устранения недостатков гребневых и роторно–планчатых аппаратов [2] предлагается использовать спиральновинтовой очесывающий аппарат (рисунок 1, б) состоящий из барабана 1, очесывающей спирали 2 и плоских зубьев 3. Он обеспечивает очес стеблей в ленте разной толщины с чистотой гребневого аппарата, но с меньшими затратами энергии и меньшим количеством путанины в ворохе за счет протаскивания небольшого пучка в несколько десятков стеблей в зазоре между двумя зубьями или пластинками, но с минимальным количеством прокальваний ленты.



**Рисунок 1 – Типы очесывающих аппаратов льноуборочных машин:  
а – гребневой; б – спиральновинтовой**

Основным элементом очесывающих барабанов является рабочая длина планки, зависящая от положения стеблей в момент обрыва. Рабочая длина планок зависит от положения стеблей в момент отрыва. Стебель льна высотой  $L_{ст}$  с шириной расположения семенных коробочек  $B_1$ , перемещаясь зажимным транспортером со скоростью  $V_{тр}$  попадает в рабочую щель очесывающего аппарата и двигаясь параллельно самому себе до тех пор, пока семенная коробочка не войдет в контакт с рабочей поверхностью планок. Длина рабочей части планок ротора, можно определить из условия

$$L_p = B \cdot \cos(\beta - \varphi / \cos \beta),$$

где  $L_p$  – длина рабочей части планки;

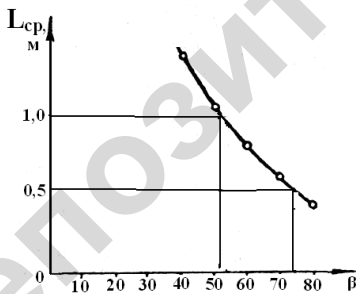
$B$  – ширина расположения льна;

$\beta$  – угол установки планки;

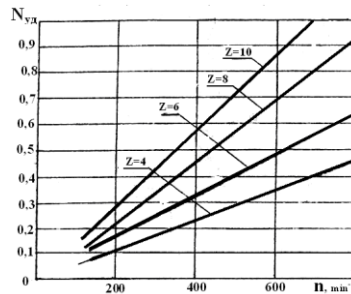
$\varphi$  – угол трения коробочек о сталь.

Фактическая длина рабочей части планки должна быть больше расчетной, так как лента, поступающая к барабану растянута.

Длина планки определяется по графику, представленному на рисунке 2.а, устанавливающим зависимость рабочей длины от угла их установки относительно направления перемещения ленты.



а)



б)

Рисунок 2 а – зависимость рабочей длины планок от угла установки относительно направления перемещения ленты, б – зависимость

$N_{вд}$  от  $n$  при  $b_n = 10$  мм,  $\beta = 53^\circ$  и  $V_{тр} = 1,6$  м/с

Интенсивность  $N_{уд}$  воздействия планок очесывающего барабана на ленту (рисунок 2, б) определяется зависимостью из условия непрерывности процесса очеса [1]

$$N_{уд} = b_n \cdot n \cdot Z / ( 60V_{мп} \sin \beta ),$$

где  $n$  – частота вращения ротора, мин<sup>-1</sup>.

Наиболее эффективно участвуют в процессе очеса планки, находящиеся в вершинной части эллипса, где с достаточной вероятностью можно описать окружностью с приведенным диаметром  $D_n$ .

Зона очеса начинаться будет в крайнем левом положении, что соответствует наибольшему – отклонению планки ротора от линии, проходящей через центр ротора и определяется выражением

$$B = [d^2 + 2D(d - S) - S^2]^{1/2},$$

где  $d$  – диаметр стебля льна,  $d = 2-3$  мм.

Для льноуборочного комбайна КЛС–3,5 при диаметре очесывающего барабана  $D = 500$  мм и зазоре в очесывающем аппарате  $S = 5 \dots 10$  мм зона очеса должна составляет  $B = 0,28$  м.

### **Заключение**

В результате теоретических исследований установлено для обеспечения качественного очеса коробочек льна очесывающим аппаратом льнокомбайна КЛС–3,5 должна быть не менее  $B > 0,28$  м.

### **Список использованной литературы**

1. Ростовцев Р.А. Теоретическое обоснование и расчет рабочих органов машин для уборки льна-долгунца и приготовление тресты: монография/Р.А. Ростовцев. – Тверь: Агросфера, 2009. – 157 с.
2. Устройство для очеса стеблей льна: пат. № 246576 МПК А 01 D 45/06/А.Г. Тарлецкий, А.В. Галкин; опубл. 10.11.2012, Бюл. № 31.