

УДК 631:362.7

## РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО СКАРИФИКАТОРА СЕМЯН

*В.И. Курдюмов, доктор технических наук, профессор,  
тел. +79063946046, vik@ugsha.ru*

*А.А. Павлушин, доктор технических наук, профессор,  
тел. +79050359200, andrejpavlu@yandex.ru*

*С.А. Сутягин, кандидат технических наук, доцент,  
тел. +79279842587, sergeysut@mail.ru*

*М.С. Бочкарёв, студент 2 курса инженерного факультета,  
тел. +79370356933, maksimbk678@gmail.com*  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

**Ключевые слова:** *скарификатор, семена, обработка семян, установка для скарификации семян.*

*В статье рассмотрены основные виды установок для скарификации семян. Проанализированы их характеристики и выявлены основные недостатки. Предложена новая модель установки для скарификации семян.*

**Введение.** В настоящее время у большинства производителей культурных растений возникает задача специальной подготовки их семян к посеву, так как семена одних растений быстро и хорошо всходят, а другие имеют твердую оболочку без разрушения которой они не способны прорасти. Сейчас существуют скарификаторы предназначенные для разрушения оболочки семян, но они имеют ряд недостатков: низкое качество скарификации, так как при обработке семян кроме оболочки разрушается их ядро, высокая масса установок стоимость, а также повышенные затраты энергии на обработку семян [2]. Например, масса скарификатора СКР-300 (рисунок 1) составляет 120 кг, его стоимость 170 тыс. руб., а удельные затраты энергии составляют 10 кВт·ч/т [1, 3].

Поэтому разработка принципиально нового скарификатора семян, способного качественно и с низкими затратам энергии выполнить этот процесс, является актуальной и важной научно-технической задачей [3, 4].

**Материалы и методы исследований.** Нами предложена конструкция скарификатора семян, который включает в себя корпус 1, снабженный крышкой 2 и установленной в верхней части корпуса 1 бункер 3, горизонтально расположенный в корпусе 1 вращающийся диск



Рисунок 1 - Скарификатор семян СКР-300

4, установленную в корпусе 1 спиралеобразную перегородку 5, а также выходной патрубком 6, расположенный по центру диска 4 (рисунок 2) [5 - 7].

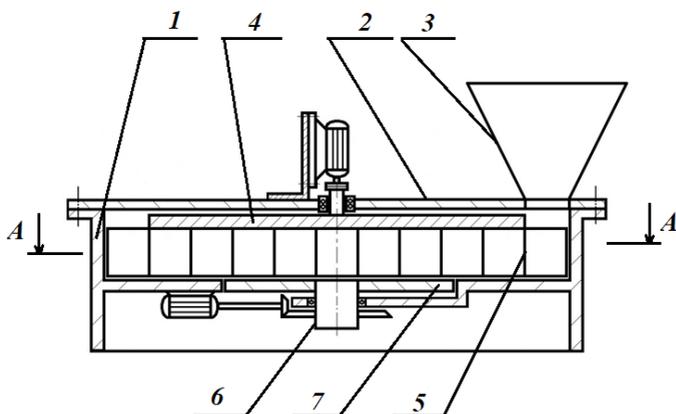
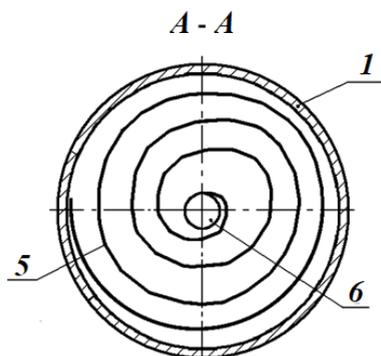


Рисунок 2 – Предложенная конструкция скарификатора семян

Корпус 1 выполнен в форме цилиндра с вертикальной осью симметрии. Диск 4 установлен над спиралеобразной перегородкой 5 и жестко связан с ней. Выходное окно бункера 3 расположено между наружным и следующим за ним витком спиралеобразной перегородки 5 (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Вид А-А предложенного скарификатора семян**

Выходной патрубок 6 установлен с возможностью вращения в центре нижней части корпуса 1 и жестко связан с установленным на одном уровне с горизонтальной нижней частью корпуса 1 кольцом 7. Нижняя часть диска 4, периферийная зона внутренней стороны крышки 2, спиралеобразная перегородка 5, внутренняя часть кольца 7 и внутренняя сторона нижней части корпуса 1 за пределами кольца 7 покрыты слоем абразивного зерна.

Предложенный скарификатор работает следующим образом. Включают привод диска 4 и выходного патрубка 6, а затем загружают семена в бункер 3. Связанная с диском 4 спиралеобразная перегородка 5 начинает вращаться, и захватывает семена из бункера 3. Перегородка 5 двигает семена по спиралеобразной траектории к выходному патрубку 6, которые контактируют с внутренней частью корпуса 1, нижней частью диска 4, периферийной зоной внутренней стороны крышки 2 и спиралеобразной перегородкой 5. При этом их абразивные зерна царапают твердую оболочку семян, постепенно разрушая ее. В конце спиралеобразной траектории скарифицированные семена удаляются из устройства наружу через выходной патрубок 6.

За счёт конструктивных особенностей предложенный скарификатор позволяет качественно разрушить оболочку семян.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для оценки технико-экономической эффективности предложенного скарификатора семян провели его анализ с установкой СКР-300. Данные представлены в таблице.

Таблица - Техничко-экономические показатели установок

Показатели	Установка	
	СКР-300	предлагаемая
Пропускная способность, т/ч	0,3	0,1
Масса, кг	120	35
Мощность оборудования, кВт	3	0,6
Удельная энергоемкость, кВт⋅ч/т	10	6
Удельная металлоемкость, кг⋅ч/т	400	300
Удельная капиталоемкость, тыс. руб⋅ч/т	566,6	400

**Заключение.** Таким образом, предлагаемая установка имеет в 1,67 раз меньшую удельную энергоемкость, в 1,4 раза меньшую удельную капиталоемкость и в 1,3 раза меньшую металлоемкость.

*Библиографический список:*

1. Трисвятский, Л.А. Технология приема, обработки, хранения зерна и продуктов его переработки / Л.А. Трисвятский, Б.Е. Мельник. - М.: Колос, 1983. - 351 с.
2. Некрашевич В.Ф. Установка для микронизации зерна / В.Ф. Некрашевич, С.В. Корнилов, Н.Г. Кипарисов, Р.А. Мамонов // Сборник трудов Международной научно - практической конференции «Инновационные технологии и средства механизации в растениеводстве и животноводстве», - Рязань: РГАТУ им. П.А. Костычева, - 2011. – С. 155-159.
3. Баум, А.Е. Сушка зерна / А.Е. Баум, В.А. Резчиков. - М.: Колос, 1983. – 223 с.
4. Allen I.R. Application of grain drying theory to the drying of maize and rice. - J. Agr. Engng Res., 2005. - v. 5, - № 4, pp. 69-72.
5. Пат. 96639 Российская Федерация, МПК F26B 3/00. Устройство для сушки зерна / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, И.А. Постников; патентообладатель ФГОУ ВО Ульяновская ГСХА. – № 2010106454/22; заявл. 24.02.10; опубл. 10.08.10, Бюл. № 22. (1 стр.).
6. Пат. 167410 Российская Федерация, МПК A23B 9/08. Устройство для сушки зерна / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.В. Карпенко; С.А. Сутягин; П.С. Агеев; В.И. Долгов; патентообладатель ФГОУ ВО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина. – № 2016130462; заявл 25.07. 16; опубл. 10.01.17, Бюл. № 1. (1 стр.).
7. Курдюмов, В.И. Теоретические аспекты распределения теплоты в установке контактного типа при сушке зерна / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А.

## DEVELOPMENT OF ENERGY-SAVING SCARIFICATOR OF SEEDS

*Kurdyumov V.I., Pavlushin A.A., Sutyagin S.A., Bochkarev M.S.*

**Key words:** *scarifier, seeds, seed treatment, installation for seed scarification.*

*The article describes the main types of machines for seed scarification. Their characteristics are analyzed and the main disadvantages are revealed. A new model of seed scarification machine is proposed.*