

УДК 631:362.7

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УСТАНОВОК ДЛЯ СКАРИФИКАЦИИ СЕМЯН

Бочкарёв М.С., магистрант,

тел. +79279842587, sergeysut@mail.ru

Агеев П.С., кандидат технических наук, старший преподаватель,

тел. +79279842587, sergeysut@mail.ru

Сутягин С.А., кандидат технических наук, доцент,

тел. +79279842587, sergeysut@mail.ru

Павлушин А.А., доктор технических наук, профессор,

тел. +79050359200, andrejpavlu@yandex.ru

Курдюмов В.И., доктор технических наук, профессор,

тел. +79279842587, sergeysut@mail.ru

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: *скарификатор семян, скарификатор непрерывного типа, качество скарификации семян.*

В статье предложена новая конструкция скарификатора семян и описаны его основные конструктивные отличительные особенности. Также изложены результаты анализа разработанного скарификатора семян по технико-экономическим показателям в сравнении с существующими средствами механизации.

Введение. В настоящее время в технологии возделывания многих культурных растений процесс скарификации семян занимает важное значение. Это связано с тем, что семена, например, люцерны, душистого горошка, люпина, клещевины и др., имеют прочную оболочку с высокой твердостью. Такая оболочка семян не пропускает влагу, воздух, в результате это сдерживает развитие зародыша и прорастание семян. Поэтому часто происходит смещение сроков прорастания всходов, потеря большей части посаженных семян и как следствие снижение урожайности может превышать 30 %. Для

сокращения расхода семян, повышения всхожести и урожайности семена подвергают скарификации.

Скарификация – процесс разрушения твердой оболочки семян для обеспечения доступа воздуха и влаги к зародышу. Благодаря скарификации семена быстрее набухают, увеличивается скорость их прорастания и всхожесть на 80...90 %.

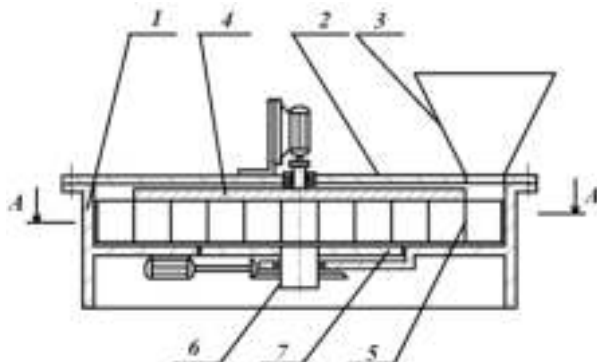
Для скарификации семян применяют установки различные по способу обработки, по конструкции рабочей камеры, по типу рабочего органа и другим признакам [1, 2]. Технические характеристики существующих скарификаторов представлены в таблице.

Таблица – Основные технико-экономические показатели установок для скарификации семян

Показатели	Марка оборудования			
	Скарификатор СКР - 300	Скарификатор СКВ - 300	Установка ЯЗ-1	Установка МУСМ
Пропускная способность, кг/ч	300	300	400	200...400
Установленная мощность, кВт	3	3,7	3,5	7,5
Масса установки, кг	120	110	300	430
Цена установки, тыс.руб.	67,8	85,6	279,1	130,8

В результате анализа основных технико-экономических показателей установлено, что существующие установки для скарификации семян имеют существенные недостатки. В среднем удельные затраты энергии на скарификацию семян составляют 0,014 (кВт·ч)/кг, удельная металлоёмкость находится на уровне 0,73 (кг·ч)/кг, а удельная капиталоемкость превышает 0,4 (тыс.руб.·ч)/кг. Также существующие технические средства часто при разрушении оболочки травмируют зародыш семян, что снижает качество готового продукта. Поэтому, разработка новых установок для скарификации семян способных улучшить технико-экономические показатели технологического процесса является актуальной и важной научно-технической задачей.

Материалы и методы исследований. На основе анализа существующих конструкций скарификаторов семян [3, 4, 9] предложена новая конструкция установки для скарификации семян (рисунок 1) [5 - 8].



1 – корпус; 2 – крышка; 3 – бункер, для подачи исходного материала; 4 - диск; 5 – перегородка; 6 – отверстие для выхода обработанного материала; 7 – кольцо

Рис. 1 – Конструктивно-технологическая схема предложенного скарификатора семян

Предложенный скарификатор семян имеет следующие отличительные конструктивные особенности. Корпус выполняют в форме цилиндра с вертикальной осью симметрии. Корпус снабжают крышкой с установленным электродвигателем. В верхней части корпуса устанавливают бункер, для подачи исходного материала. В корпусе с возможностью вращения устанавливают диск с закрепленной к нему спиралеобразной перегородкой. Выходное окно бункера располагают между наружным и следующим за ним витком спиралеобразной перегородки (рисунок 2).

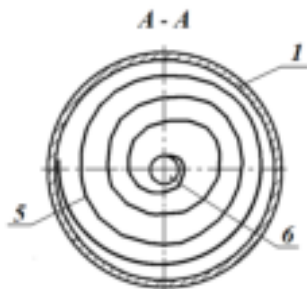


Рис. 2 – Разрез предложенного скарификатора семян по А-А

Выходной патрубок располагают по центру диска. Выходной патрубок устанавливают с возможностью вращения в центре нижней части корпуса и жестко связывают с установленным на одном уровне с горизонтальной нижней частью корпуса кольцом. Нижнюю часть диска, периферийную зону внутренней стороны крышки, спиралеобразную перегородку, внутреннюю часть кольца и внутреннюю сторону нижней части корпуса за пределами кольца покрывают слоем абразивного зерна.

Результаты исследований и их обсуждение.

Для исследования скарификации семян и определения оптимальных конструктивных параметров разработан экспериментальный образец в соответствии с патентом РФ № 2723512.

За счёт отличительных особенностей предложенная установка для скарификации семян позволяет разрушить оболочку семян без травмирования зародыша, что обеспечивает требуемое качество готового продукта.

Сравнение основных технико-экономических показателей предложенного скарификатора семян с существующими техническими средствами по удельным затратам энергии представлено на рисунке 3.

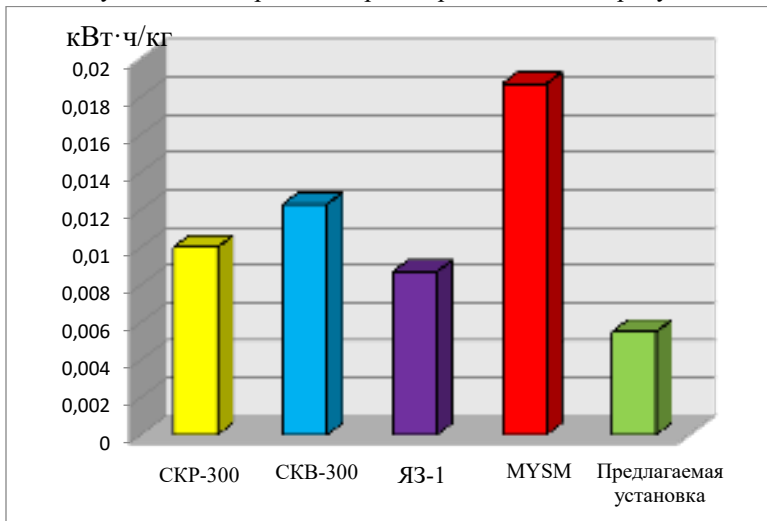


Рис. 3 – Сравнение технико-экономических показателей скарификаторов семян

В результате анализа основных технико-экономических показателей выявлено, что предложенный скарификатор семян по сравнению с аналогами имеет в 2,5 раза меньшие удельные затраты энергии, в 2,2 раза меньшую удельную металлоёмкость, а также в 1,6 раза меньшую удельную капиталоемкость.

Закключение. Таким образом, применение предложенной установки в технологии возделывания культурных растений позволит решить задачу снижения удельных затрат энергии, а также ресурсосбережения технологического процесса скарификации семян.

Библиографический список:

1. Кшникаткин, С.А. Скарификатор для предпосевной обработки семян бобовых трав / С.А. Кшникаткин, П.Г. Аленин, И.А. Воронова, Н.А. Карпов, И.А. Коннов, К.С. Светличкина // *Нива Поволжья*. – 2021. № 4 (61). – С. 111-116.
2. Кухарев, О. Н. Устройство для шлифования семян / О. Н. Кухарев, И. Н. Семов, И. А. Старостин // *Механизация и электрификация сельского хозяйства*. – 2014. – № 2. – С. 8-10.
3. Власов, П.А. Скарификация семян многолетних трав / П.А.Власов // *Достижения науки и техники АПК*. – 2006. – № 2. – С. 68–39.
4. Виноградов, В.Н. Абразивное изнашивание / В.Н.Виноградов, Г.М. Сорокин, М.Г. Колокольников. – Москва:Машиностроение, 1990. – 224 с.
5. Патент 2721710 Российская Федерация, МПК А01С 1/00. Скарификатор семян / В.И. Курдюмов, С.А. Сутягин, М.С. Бочкарёв; патентообладатель ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. – № 2019134970; заявл. 30.10.2019; опубл. 21.05.20, Бюл. № 15.
6. Патент 2721732 Российская Федерация, МПК А01С 1/00. Скарификатор семян / В.И. Курдюмов, С.А. Сутягин, М.С. Бочкарёв; патентообладатель ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. – № 2019134969; заявл. 30.10.2019; опубл. 21.05.20, Бюл. № 15.
7. Патент 2723511 Российская Федерация, А01С 1/00. Скарификатор семян / В.И. Курдюмов, С.А. Сутягин, М.С. Бочкарёв;

патентообладатель ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. – № 2019134971; заявл. 30.10.2019; опубл. 11.06.20, Бюл. № 17.

8. Патент 2723512 Российская Федерация, А01С 1/00. Скарификатор семян / В.И. Курдюмов, С.А. Сутягин, М.С. Бочкарёв; патентообладатель ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. – № 2019135142; заявл. 31.10.2019; опубл. 11.06.20, Бюл. № 17.

9. Bhatt A., Caron M.M., Verheyen K., Elsarrag E., Alhorr Y. Germination and seedling performance of five native legumes of the Arabian Desert. Flora: Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, 2016, 220, с. 125-133.

COMPARATIVE ANALYSIS OF INSTALLATIONS FOR SEED SCARIFICATION

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

Key words: *seed scarifier, continuous type scarifier, quality of seed scarification.*

The article proposes a new design of the seed scarifier and describes its main design features. The results of the analysis of the developed seed scarifier in terms of technical and economic indicators are also presented in comparison with existing mechanization tools.