

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОТЧИСТКИ СЕМЯН ОТ ОБОЛОЧКИ НА ПРИМЕРЕ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА**

*Хаменок Артемий Витальевич, студент 3 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: artfotogra@yandex.ru*

*Научный руководитель – Карпова Наталья Александровна, ассистент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: n.karпова@rgau-msha.ru*

*Научный руководитель – Хусаинов Шаукат Габдулхакович, д.пед.н., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: sh.khusainov@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Проведен анализ современных методов отчистки семян и оценены потенциальные направления их развития, среди которых самым перспективным выбран метод микроволновой обработки. Проведены подтверждающие гипотезу опыты, предложено применение.*

***Ключевые слова:** отчистка семян, обработка зерна, микроволны.*

В настоящее время в процессе отделения ядра от семенной оболочки преимущественно используются методы механического воздействия. Несмотря на неоспоримую надежность данного подхода, у него присутствует ряд недостатков: громоздкость, низкая адаптивность, высокие затраты ресурсов на производство. Кроме того, массивные детали конструкций машин для очистки семян являются одной из основных причин узкой специализации при рушке. Таким образом, недоруш, например, семян подсолнечника может достигать 30 %, а сечка и мука 17 % при неправильных условиях [1].

Исходя из этого возникает необходимость ввести новый этап предварительной обработки, не относящийся к механическим. Уменьшая разброс по нагрузке, требуемой для разрушения оболочки, будет возможно уменьшить эти показатели.

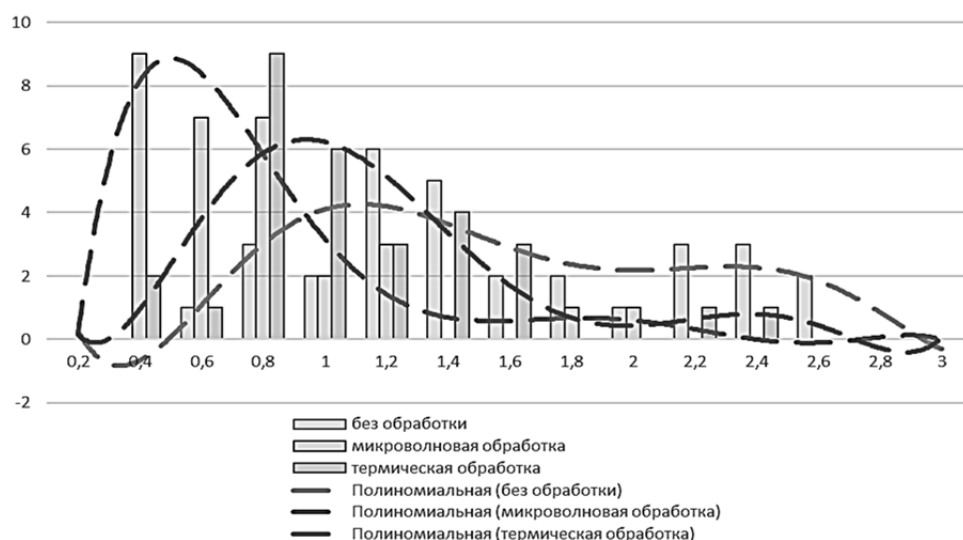
В связи с этим, целью проведенного исследования являлось обоснование применения немеханических методов в качестве предварительной обработки перед отчисткой семян от оболочки.

В ходе проведения эксперимента были поставлены следующие задачи:

- провести анализ современных методов отчистки семян;
- определить наиболее подходящий метод немеханической обработки;
- экспериментально проверить эффективность выбранного метода.

Из волновых методов обработки по соображениям эффективности и безопасности были выбраны микроволны. Для проверки влияния микроволн на прочность семенных оболочек были проведены экспериментальные исследования. В качестве объекта выступали семена подсолнечника. Проводилось сравнение прочности оболочек семян, не подвергавшихся обработке, обработанных термически и обработанных в СВЧ диапазоне. Нагрев происходил до 65 °С [2], после чего семена оставлялись на воздухе для остывания. Из каждой партии отбиралось по 30 неповрежденных семян, у каждого измерялась масса, затем семечка зажималась между двумя металлическими пластинами и замерялась нагрузка, при которой разрушалась ее оболочка.

Средняя масса в группе семян без обработки составила 0,104 г. В группе, подвергнувшейся термической обработке 0,0973 г, а в группе СВЧ обработки 0,097 г. Уменьшение массы у обработанных семян, скорее всего, связано с потерей влаги во время нагрева. Потеря массы для двух обработанных групп составила 6,45 и 6,73 %, поэтому разница во влажности не может являться объяснением различия в прочности.



**Рисунок 1 – Распределение нагрузок (кг), требуемых для разрушения семенных оболочек**

На рисунке 1 показано количество семян (шт) по оси X, оболочка которых разрушалась при соответствующей нагрузке (кг) по оси Y. На гистограммах зеленым, синим и красным цветами показаны данные не обработанных, обработанных в СВЧ диапазоне и термически соответственно.

Линии тренда построены на основе полинома 6 порядка. Средние значения требуемой нагрузки для этих групп составили: 1,52 кг, 0,713 кг и 1,07 кг. Эти данные показывают, что оба вида обработки уменьшают прочность семян, однако микроволновый метод заметно эффективнее. Из графика видно, что у семян, обработанных СВЧ излучением, 77 % семян разрушаются при нагрузке от 0,4 кг до 0,8 кг.

График по термической обработке в основном распределен в значениях от 0,8 кг до 1,6 кг. Этот пик происходит позднее и более растянут по требуемой нагрузке. У необработанных семян 2 пика, от 0,8...1,4 кг (53 %) и 2,2...2,6 кг (27 %), что растягивает требуемый интервал нагрузки почти на весь график.

Результаты проведенного опыта показали, что при предварительной обработке семян микроволновым излучением можно уменьшить требуемую нагрузку на семенорушильную машину в 1,5–2 раза, поскольку пиковая нагрузка при обрушении семян является минимальной, возможно практически полностью избежать образования сечки и муки. Так же благодаря узкому и равномерному распределению нагрузок, использование данного метода позволяет снизить процент недоруша, что так же позволит повысить технологическую мобильность линии производства. При правильной настройке оборудования предварительной обработки, будет возможно изменять влажность сырья до требуемого уровня, что позволит повлиять на эффективность процесса отчистки семян от оболочки [1].

Поскольку микроволновая обработка уменьшает влажность и нагревает все структуры семечки, возможны изменения свойств сырья, которые необходимо учитывать при выборе технологических процессов.

### **Библиографический список**

1. **Лобанов, В. И.** Влияние влажности и размера семян подсолнечника на процесс обрушивания / В. И. Лобанов, С. Ю. Бузоверов, М. Г. Желтунов // Вестник АГАУ. – 2017. – № 12(158).

2. **Тарасов, В. Е.** Исследование процесса обрушивания крупноплодных семян подсолнечника // В. Е. Тарасов, Л. А. Мхитарьянц, Г. А. Мхитарьянц, О. Л. Беднякова / Известия вузов. Пищевая технология. – 2001. – № 2-3.

3. **Хусаинов, Ш. Г.** Электромагнетизм и волны. Оптика / Ш. Г. Хусаинов. – М. : Спутник +, 2021. – 168 с.