

УДК 631.365.22

## **ТЕХНОЛОГИИ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА**

*Ерохин Д.П., магистрант 2 года обучения  
Евдокимова Т.Г., магистрант 1 года обучения  
Инженерный факультет*

*Ракова А.Ю., студентка 4 курса колледжа  
агротехнологий и бизнеса*

*Научный руководитель – Павлушин А.А., д.т.н., профессор  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** *сушка зерна, контактная зерносушилка, способы теплового воздействия.*

*Рассмотрены основные виды тепловой обработки зерна, выявлены преимущества и недостатки различных способов теплового воздействия на обрабатываемое зерно. Обоснованы перспективы использования контактного способа теплопередачи.*

Тепловая обработка сельскохозяйственных материалов находит широкое применение в различных процессах и технологиях производства, переработки и хранения продукции растениеводства. Тепловую обработку применяют для сушки продовольственного и обработки семенного зерна, подготовки кормов к скармливанию, подготовки сырья к хранению, его переработки и т.д.

Тепловая обработка зерна - это процесс воздействия на него температуры, как индивидуального физического фактора. На рисунке представлены основные виды тепловой обработки зерна [1, 2].

Сушка является одним из самых распространенных способов тепловой обработки зерна. Сушка - это процесс удаление избыточной влаги из обрабатываемого материала и доведение его до кондиционного значения [3 - 6]. Поджаривание зерна применяют при производстве комбикормов и пищевой промышленности. При этом виде теплового воздействия нагрев зернового соя происходит горячим воздухом или непосредственным контакте зерна с нагретой поверхностью. Крахмал в результате теплового воздействия превращается в более простые углеводы и убивает различные патогенные грибки.

Пропаривание применяют в мукомольном производстве. Его проводят при высокой температуре (свыше 100 °С) и избыточном давлении при 0,3 МПа. Сущность химических преобразований в процессе пропаривания заключается в частичной клейстеризации крахмала, образования небольшого количества декстринов, обладающих клеящими свойствами



Рисунок - Виды тепловой обработки зерна

и т.д. Термическое обеззараживание является профилактической и истребительской мерой борьбы с вредителями зерна и продуктов его переработки. Чаще всего применение этого способа возможно, когда необходимо произвести одновременное снижение уровня влажности зерновой массы. Эффективность обеззараживания зерна от вредителей зависит от времени пребывания зерна в установке при максимальной температуре обработки. Но обработка материала должна происходить равномерно, иначе зерно либо перегреется и будет испорчено, либо не нагреется до нужной температуры, что не способствует гибели вредителей. Экструдирование - способ обработки зерна при совместном воздействии на него высокого давления и температуры. Структурно-механические и химические изменения исходного сырья появляются за счет сдвиговых усилий в винтовых рабочих органах экструдера, а также кратковременного, однако весьма интенсивного механического и баротермического воздействия высоких температур (110...160 °С) и давления (до 4,9 МПа). Микронизация наиболее эффективна с целью повышения санитарных качеств кормов. Она представляет собой нагрев обрабатываемого продукта с помощью инфракрасного излучения. Быстрый прогрев зерна осуществляют при помощи СВЧ-полей и инфракрасного (ИК) излучения. Основными параметрами обработки можно назвать: продолжительность процесса, влажность продукта и интенсивность излучения. Все три основных параметра регулируются, что позволяет создать любой режим обработки [7].

**Заключение.** Тепловая обработка зерна имеет важное технологическое значение. Эффективность данного процесса в основном зависит от конструкции установки, температуры обработки и требуемого каче-

ства зерна на выходе. Кроме сушки, тепловую обработку в сельском хозяйстве применяют для обеззараживания зерна и производства концентрированных кормов для сельскохозяйственных животных [8].

*Библиографический список:*

1. Курдюмов, В.И. Результаты контактной сушки зерна различных культур при тонкослойном перемещении высушиваемого материала / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.В. Карпенко, М.А. Карпенко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. – № 10 (108). - С.106-110.
2. Курдюмов, В.И. Теоретические аспекты распределения теплоты в установке контактного типа при сушке зерна / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин // Инновации в сельском хозяйстве. - 2015. – № 2 (12). - С.159-161.
3. Пат. 2465527 Российская Федерация, МПК F26B 17/04. Устройство для сушки зерна / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин; патентообладатель ФГОУ ВО Ульяновская ГСХА. – Заявка № 2011119459/06 от 13.05.2011; опубл. 27.10.12, Бюл. № 30. (5 стр.).
4. Пат. 2453123 Российская Федерация, МПК A23B 9/08. Устройство для сушки пищевых продуктов / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин; патентообладатель ФГОУ ВО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина. – Заявка № 2010145902/13 от 10.11.2010; опубл. 20.06.12, Бюл. № 17. (5 стр.).
5. Пат. 2436630 Российская Федерация, МПК B02B 1/00. Устройство для сушки зерна / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин; патентообладатель ФГОУ ВО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина. – Заявка № 2010122224/13 от 31.05.2010; опубл. 20.12.11, Бюл. № 35. (5 стр.).
6. Пат. 90970 Российская Федерация, МПК A23B 9/08. Устройство для сушки зерна / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин; патентообладатель ФГОУ ВО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина. – Заявка № 2009137158/22 от 07.10.2009; опубл. 27.01.10, Бюл. № 3. (1 стр.).
7. Курдюмов, В.И. Теоретическое обоснование динамики сушки зерна при контактном способе теплоподвода / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.В. Карпенко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. – № 3 (31). - С.125-130.
8. Курдюмов, В.И. Обоснование оптимальных режимов работы зерносушилок контактного типа / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.В. Карпенко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. – № 4 (28). - С.160-165.

## **TECHNOLOGY OF THERMAL PROCESSING OF GRAIN**

*Erokhin D.P., Evdokimova T.G., Rakova A.Yu.*

**Key words:** *grain drying, contact dryer, methods of thermal influence.*

*The main types of thermal processing of grain are considered, advantages and shortcomings of various ways of thermal influence on the processed grain are revealed. The prospects of using the contact method of heat transfer are substantiated.*