

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ГРЕЧИХИ

Ярум А.И., Невзоров В.Н., Самойлов В.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

This article deals with the developing process of the modernized processing technology for buckwheat on the basis of new technological equipment.

Гречиха, являясь диетическим белковым продуктом, имеет высокое содержание аминокислот, а также богата железом, фосфором и медью. Кроме того содержит витамины В1, В2, РР, Р и рутин. Высокая пищевая ценность гречневой крупы обуславливает ее исключительную роль в питании.

Гречневая крупа производится двумя способами: из пропаренного зерна гречихи и непропаренного. Она содержит высокое количество белка, богатого незаменимыми для человеческого организма аминокислотами. Из гречихи вырабатывают две разновидности крупы: ядрицу (целые) и продел (колотые). Крупа из непропаренного зерна имеет кремовую с желтоватым или зеленоватым оттенками окраску и мучнистую консистенцию. При пропаривании происходит клейстеризация крахмала, образуются декстрины, свертывается белок, разрушается хлорофилл и крупа приобретает коричневую окраску, лучше разваривается.

Гидротермическая обработка (ГТО) - основной способ управления технологическими свойствами зерна - изменяя анатомические, физико-химические, структурно-механические и биохимические свойства зерна с целью стабилизации их на оптимальном уровне [1].

Гидротермическая обработка повышает коэффициент использования ядра, коэффициент шелушения гречихи и хрупкость оболочек в результате их обезвоживания.

Используя гидротермическую обработку зерна гречихи, можно добиться улучшения производства крупы, повышая ее выход при шелушении, за счет уменьшения прочности лузги и повышения прочности эндосперма. При этом возрастает усвояемость белков и углеводов крупы.

Однако технологическое оборудование для гидротермической обработки зерна гречихи используется громоздкое неэкономичное. С целью устранения этого недостатка нами разработаны новые энергоресурсосберегающие устройства для модернизации технологии переработки зерна гречихи в крупу [2-6]. Блок-схема модернизированной технологии гидротермической обработки зерна гречихи представлена на рисунке 1. Аэродинамическая очистка зерна от легких примесей осуществляется устройством для пневматического разделения сыпучих материалов [2]. Затем зерно очищается от металлических примесей магнитным сепаратором [5]. Пропаривание зерна гречихи осуществляется пропаривателем [3]. Далее зерно поступает в сушилку

[6] и затем охлаждается устройством для пневматического разделения сыпучих материалов [2], включенным по новой схеме (рис.3).

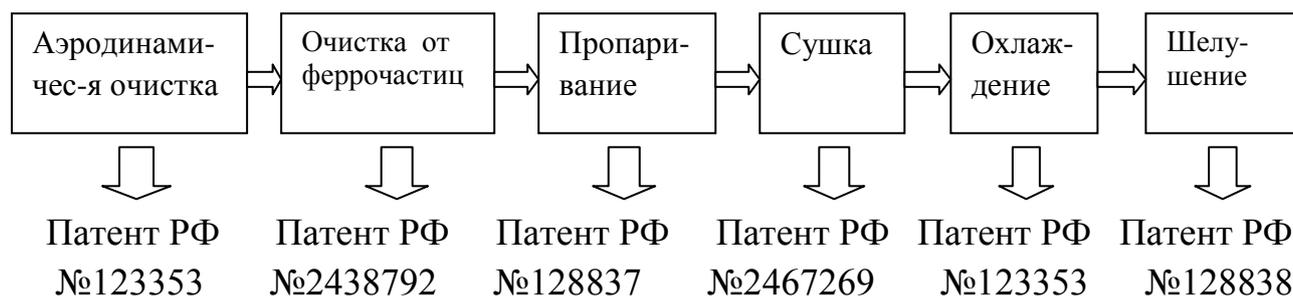


Рисунок 1 – Блок-схема модернизированной технологии ГТО

Основой гидротермической обработки зерна гречихи является пропариватель (рис.2), где зерно находится при температуре более 100°C и избыточном давлении пара несколько минут, в результате ядро зерна пластифицируется, становится менее хрупким и меньше дробится при шелушении. Охлаждение после сушки дополнительно снижает влажность зерна и приводит к повышению хрупкости оболочек.

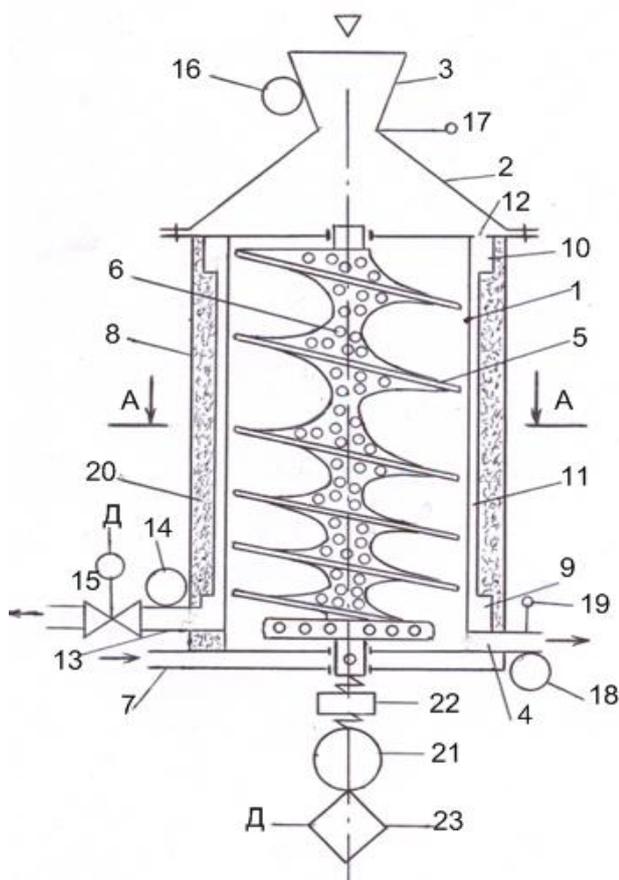


Рисунок 2 – Пропариватель [3].

Пропариватель работает следующим образом. Через загрузочный патрубок 3 цилиндрической камеры 1, заключенной в герметичный контейнер 8, заполняют зерном до уровня фланцевого соединения его с конусной

крышкой 2, измеряя его влажность датчиком 16. Перекрывают загрузочный патрубок 3 заслонкой 17, разгрузочный патрубок 4 заслонкой 19 и подают пар в вертикальный шнек 5 через патрубок 7. Шнек 5 начинает медленно вращаться от привода 21 через редуктор 22. Пар, проходя через отверстия 6 заполняет весь объем цилиндрической камеры 1, равномерно пропаривает зерно и через отверстие 12 поступает в верхний коллектор 10, затем по трубам 11 проходит в нижний коллектор 9, обогревая кварцевый песок 20 и выходит через патрубок 13 с датчиком давления 14 и регулятором 15. Выходное давление измеряется датчиком 14, устанавливается блоком управления 23 и поддерживается регулятором 15 по линии Д-Д. В блоке управления 23 задается выходная влажность зерна. Разность влажностей, измеренной датчиком 16 и заданной, определяет время пропаривания. При достижении заданного установленного времени пропаривания подачу пара прекращают и постепенно открывают патрубок 13 для сброса пара. Для выпуска зерна открывают задвижку 19 патрубка 4 с одновременным измерением влажности зерна датчиком 18. В случае недостаточного увлажнения зерна заслонка 19 и патрубок 13 закрываются, а блок управления 23 дает команду на рециркуляцию зерна шнеком 5 с подачей пара через патрубок 7 и регулировкой давления на выходе пара. Сравнение влажностей, между полученной от датчика 18 и заданной, определяют добавочное время пропаривания. Дальнейшая работа пропаривателя повторяется согласно вышеописанной схеме.

Применение различных алгоритмов работы пропаривателя позволяет улучшить его работу и уменьшить энергопотребление.

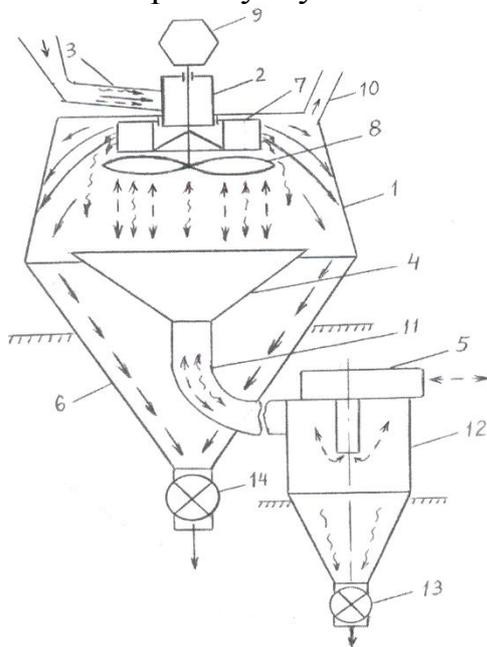


Рисунок 3 - Устройство для пневматического разделения сыпучих материалов [2]

Зерно по входному патрубку 3 по касательному направлению поступает в подготовительную камеру 2, где переходит во вращательное движение и поступает на конус лопастного ротора 7, отбрасываясь под действием центробежных сил от поверхности лопастей ротора 7 к конусной поверхности корпуса 1 зерно охлаждается, скользит по стенке корпуса 1 вниз и выводится

через шлюзовой затвор 14, зерно воздушным потоком, создаваемым дополнительными лопастями 8 ротора 7 из приемника 4 воздухом по воздухопроводу 11, из циклона 12, в который нагнетается вентилятором 5. Применение данного устройства позволяет повысить эффективность процесса охлаждения зерна за счет использования лопастного ротора, создающего центробежные силы, под действием которых происходит интенсификация процесса расслоения зерна. Дополнительные вентиляционные лопасти ротора способствуют быстрому вводу свежего воздуха из приемника 4, а выполнение верхней части корпуса в виде усеченного конуса, способствует плавному скольжению зерна после охлаждения.

Окончательным устройством для получения гречневой крупы является шелушитель, изображенный на рисунке 4.

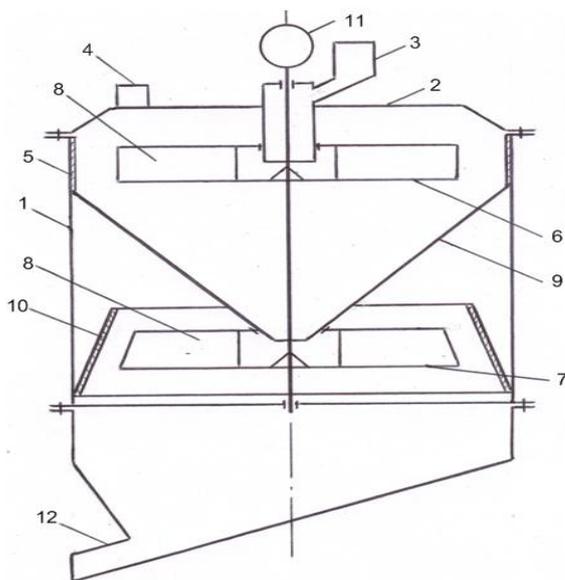


Рисунок 4 – Шелушитель [4].

Шелушитель работает следующим образом. Зерно поступает в корпус 1 через загрузочный патрубок 3 в крышке 2, на вращающийся верхний диск 6 с лопастями 8. Вращение ротора производится от привода 11. Под действием центробежной силы зерно по направляющим лопастям 8 разгоняется и, срываясь ударяется о деку 5 с рифленой поверхностью. Шелушение происходит в результате трения зерна о режущие кромки рифленой поверхности деки 5 и дальнейшего трения зерновок друг о друга во время скольжения зерна по воронке 9. Затем зерно попадает на нижний диск 7 с лопастями 8, где зерно также за счет центробежной силы разгоняется и ударяется о резиновую поверхность дополнительной конусной деки 10. Происходит окончательное мягкое шелушение зерна. Из шелушителя продукт выводится через разгрузочный патрубок 12, а шелуха выводится через аспирационный патрубок 4. Преимущества полезной модели в том, что частицы продукта посредством вращательного движения по воронке 9 и взаимного трения зерновок производят мягкое шелушение, которое продолжается на дополнительной деке 10 с резиновым покрытием.

Расширяется рабочая зона, что способствует повышению эффективности шелушения и снижению выхода битого продукта.

Литература

1. Егоров, Г.А. Технология муки. Технология крупы. – 4-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2005. – 296 с.
2. Пат. ПМ 123353 Российская Федерация, МПК В07В 7/01. Устройство для пневматического разделения сыпучих материалов [Текст] / Самойлов В.А., Ярум А.И.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Краснояр. гос. аграр. ун-т. - №2010139085/13; заявл. 22.09.10; опубл.27.12.12.
3. Пат. ПМ 128837 Российская Федерация, МПК В02В 1/08 Пропариватель [Текст] / Самойлов В.А., Ярум А.И.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Краснояр. гос. аграр. ун-т.- №2012147423/13; заявл. 07.11.12; опубл. 10.06.2013.
4. Пат. ПМ 128838 Российская Федерация, МПК В02В 1/08 Шелушитель [Текст] / Самойлов В.А., Ярум А.И.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Краснояр. гос. аграр. ун-т.- №2012147424/13; заявл.07.11.12; опубл. 10.06.13 .
5. Пат. 2438792 Российская Федерация, МПК В03С 1/10. Магнитный сепаратор [Текст] / Самойлов В.А., Невзоров В.Н., Ярум А.И., Почекутов А.М.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Краснояр. гос. аграр. ун-т. - №2010123556/13; заявл. 09.06.10; опубл. 10.01.12.
6. Пат. 2467269 Российская Федерация, МПК F 26 В 11/04. Автономное устройство для сушки высоковлажного растительного сырья [Текст] / Невзоров В.Н., Холопов В.Н., Ярум А.И., Дугин П.В., Самойлов В.А.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Краснояр. гос. аграр. ун-т.- №2011120641/13; заявл. 20.05.11; опубл.20.11.12.