

Сидорук Евгений Александрович

магистрант

Трошин Олег Олегович

магистрант

Орлов Борис Юрьевич

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный

технологический университет»

г. Краснодар, Краснодарский край

ПОЛУЧЕНИЕ НИЗКОЛУЗГОВОГО ЯДРА МАСЛИЧНЫХ СЕМЯН ДЛЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

***Аннотация:** в статье рассмотрены вопросы переработки масличных семян. Авторами представлено аппаратное оформление линии получения ядра из семян подсолнечника для кондитерских изделий с применением установок для подготовки масличных семян к обрушиванию и установок для разделения рушанки.*

***Ключевые слова:** семена подсолнечника, рушанка, недоруш, ядро, лузга.*

Получение низколузгового ядра является первостепенной задачей при переработке масличных семян, которая решается применением высокотехнологичного оборудования на всех стадиях производства. Необходимые технологические операции при переработке масличных семян на стадии отделения плодовой оболочки – очистка семенной массы от органических, минеральных и ферромагнитных примесей, обрушивание и разделение полученной рушанки. Выработка ядра семян подсолнечника кондитерского назначения требует особо высокого качества при проведении указанных операций [1]. Неоспоримую помощь в разработке технологических схем и подборе производственного оборудования оказывает математическое моделирование. Использование математического моделирования возможно для различных групп технологического оборудования, где эффект может быть получен за счет сокращения времени на проведение

ключевых технологических процессов [2]. Применение корреляционного анализа для математических моделей позволяет упростить решение обратных задач при анализе производственных процессов и формализовать идентификацию их параметров [3]. Данная статья посвящена совершенствованию линии получения ядра из семян подсолнечника для кондитерских изделий.

Известна линия получения ядра из семян подсолнечника для кондитерских изделий [4]. К недостаткам этой линии относятся: отсутствие подготовки масличных семян к обрушиванию и комплексной переработки полученной рушанки. В связи с этим, разработана линия, включающая: узел очистки семян подсолнечника от сорных примесей; узел фракционирования семян по ширине; узел подготовки и обрушивания масличных семян с получением рушанки; узел разделения рушанки на фракции с получением низколузгового ядра и отходящей низкомасличной лузги.

Очистка масличных семян от органических и минеральных примесей осуществляется, в основном, с использованием плоских сит и воздушного потока [5]. Удаление ферромагнитных примесей производится с помощью магнитных сепараторов различных типов. Фракционируется семенная масса в аппаратах струнного типа, или на ситовых поверхностях. Отделение плодовой оболочки (лузги) от ядра традиционно осуществляется методом ударных нагрузок в обрушивающих машинах существующих и вновь разработанных конструкций [6]. Разделение продуктов обрушивания производится с использованием перфорированных поверхностей и воздушных потоков [7].

Подсушка плодовой оболочки масличных семян перед обрушиванием с применением ИК-обработки позволяет управлять упругоэластическими свойствами семян подсолнечника, обеспечивая использование хрупких свойств лузги и пластичных свойств ядра за счет термодиффузии влаги внутри семечки в направлении потока тепла на начальной стадии процесса [8]. Для описания процесса сушки рассмотрена система дифференциальных уравнений тепло- и массопереноса для капиллярно-пористого тела. Анализируя взаимодействия газ – твердые, установлены граничные условия для диффузии внутри частиц и получены

модельные уравнения [9]. Они устанавливают связь количества удаленной влаги с множеством технологических параметров, что позволяет выявить влияние этих переменных при сушке. Использование модельных представлений позволило значительно улучшить описание связи влажности с потенциалом влаги в материале [10]. На основании проведенных исследований разработана установка для подготовки масличных семян к обрушиванию, позволяющая сократить время технологического процесса (температурной обработки и охлаждения масличных семян), а также снизить концентрацию пыли при их обработке до величины, не превышающей параметров, удовлетворяющих условиям противопожарной безопасности [11].

Разработанная линия состоит из: воздушно – ситового сепаратора, предназначенного для отделения от семян легких органических примесей; камнеотборника; рассевов для предварительного и окончательного фракционирования семян по ширине; магнитных сепараторов; установок для подготовки масличных семян к обрушиванию [12]; буферных емкостей для подачи семян на центробежные обрушивающие машины; центробежных обрушивающих машин, предназначенных для отдельного обрушивания каждой фракции семян, выделенных на рассевах; установок для разделения рушанки, обеспечивающих получение отходящей низкомасличной лузги [13]; буферных емкостей над падди сепараторами; падди сепараторов, в которых осуществляется разделение тяжелой фракции, выходящей из установок для разделения рушанки на три фракции (ядро, недоруш и смесь ядра с недорушем); надсепараторных бункеров и фотоэлектронных сепараторов, предназначенных для разделения смеси ядра и недоруша, выходящей из падди сепараторов по цвету на фракции (ядро и недоруш); надсепараторных бункеров; фотоэлектронных сепараторов, в которых осуществляется выделение остатков недоруша из ядра, выходящего из падди сепараторов.

Техническим результатом предлагаемой разработки, содержащей установки для подготовки масличных семян к обрушиванию и установки для разделения рушанки, является получение низколузгового ядра с одновременной выработкой низкомасличной лузги масличных семян.

Список литературы

1. Орлов Б.Ю. Технологическая схема переработки масличных семян // Научная мысль XXI века: результаты фундаментальных и прикладных исследований: Материалы Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 224–228.
2. Орлов Б.Ю. Построение алгоритма последовательности перестановок в исследованиях и работе оборудования маслодобывающих предприятий // Научные исследования и современное образование: Сборник материалов Международной научно-практической конференции / Редколлегия: О.Н. Широков [и др.]. – 2017. – С. 183–185.
3. Орлов Б.Ю. Математическое моделирование и корреляционный анализ // Вопросы образования и науки: теоретические и практические аспекты: Материалы Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 229–231.
4. Патент RU 2412982 Линия получения ядра из семян подсолнечника для кондитерских изделий.
5. Орлов Б.Ю. Удаление сорных примесей в подготовительном отделении маслозавода // Вопросы образования и науки: теоретические и практические аспекты: Материалы Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 231–233.
6. Орлов Б.Ю. Применение метода повторного удара при обрушивании масличных семян // Научные исследования и современное образование: Сборник материалов Международной научно-практической конференции / Редколлегия: О.Н. Широков [и др.]. – 2017. – С. 186–187.
7. Орлов Б.Ю. Разделение продуктов обрушивания воздушными потоками // Научные исследования и современное образование: Сборник материалов Международной научно-практической конференции / Редколлегия: О.Н. Широков [и др.]. – 2017. – С. 188–190.
8. Орлов Б.Ю. Подсушка плодовой оболочки масличных семян перед обрушиванием // Вопросы образования и науки: теоретические и практические

аспекты: Материалы Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 214–216.

9. Орлов Б.Ю. Параметризация влагообменных моделей сыпучих растительных материалов // Теоретические, методологические и прикладные вопросы научных исследований: Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация» / Ред. кол. Р.Р. Галлямов [и др.]. – 2017. – С. 194–197.

10. Орлов Б.Ю. Равновесная термодинамика моделей гигроскопичности сыпучих материалов // Теоретические, методологические и прикладные вопросы научных исследований: Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация» / Ред. кол. Р.Р. Галлямов [и др.]. – 2017. – С. 190–193.

11. Орлов Б.Ю. Установка для подготовки масличных семян к обрушиванию / Б.Ю. Орлов, Е.Г. Степанова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2017. – №4 (358). – С. 77–79.

12. Орлов Б.Ю. Установка для подготовки масличных семян к обрушиванию: патент на полезную модель RUS 170621 08.06.2016.

13. Орлов Б.Ю. Установка для разделения рушанки масличных семян: Патент на полезную модель RUS 136977 27.01.2014 / Б.Ю. Орлов, В.Г. Арестов.