

**РАЗРАБОТКА МАШИННО-АППАРАТУРНОЙ СХЕМЫ ОТДЕЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ К ПЕРЕРЕБОТКЕ**

**Мацкевич Игорь Викторович**, кандидат технических наук,  
доцент кафедры «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств», ИПП  
**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**  
*e-mail: imatskevichv@mail.ru*

**Невзоров Виктор Николаевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой  
«Технология, оборудование бродильных и пищевых производств», ИПП  
**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**  
*e-mail: nevzorov1945@mail.ru*

**Салыхов Дмитрий Викторович**, инженер кафедры «Технология, оборудование бродильных и пищевых  
производств», ИПП  
**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**  
*e-mail: salykhov.dmitry@gmail.com*

**Мальцев Анатолий Анатольевич**, магистр кафедры «Технология, оборудование бродильных и  
пищевых производств», ИПП  
**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**  
*e-mail: tolik.mal1999@gmail.com*

**Аннотация.** В статье приводится машинно-аппаратурная схема отделения подготовки зерна пшеницы к переработке, базирующаяся на разработанной технологии и технологическом оборудовании авторские права, на которое защищены патентами Российской Федерации. По результатам обработки зерна предусматривается получение отдельных продуктов, таких как плодовые и семенные оболочки, алейроновый субалейроновый слой, эндосперм и зародыш, которые могут быть использованы при производстве продуктов питания.

**Ключевые слова:** зерно пшеницы, разработка, технология, оборудование, машинно-аппаратурная схема, шелушение, продукты шелушения.

**DEVELOPMENT OF THE MACHINE-HARDWARE SCHEME OF THE DEPARTMENT OF PREPARATION OF WHEAT GRAIN FOR PROCESSING**

**Matskevich Igor Viktorovich**, candidate of technical sciences, associate professor of the department  
"Technology, equipment for fermentation and food production" Institute of food production  
**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**  
*e-mail: imatskevichv@mail.ru*

**Nevezorov Victor Nikolaevich**, doctor of agricultural sciences, professor, head of the department "Technology,  
equipment for fermentation and food production" Institute of food production  
**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**  
*e-mail: nevzorov1945@mail.ru*

**Salykhov Dmitry Viktorovich**, engineer of the department "Technology, equipment for fermentation and food  
production" Institute of food production  
**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**  
*e-mail: salykhov.dmitry@gmail.com*

**Maltsev Anatoly Anatolievich**, master of the department "Technology, equipment for fermentation and food  
production" Institute of food production  
**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**  
*e-mail: tolik.mal1999@gmail.com*

**Abstract.** The article presents a machine-hardware scheme of the department of preparation of wheat grain for processing, based on the developed technology and technological equipment copyrights, which are

protected by patents of the Russian Federation. According to the results of grain processing, it is planned to obtain individual products, such as fruit and seed shells, aleurone subaleurone layers, endosperm and embryo, which can be used in food production.

**Key words:** wheat grain, development, technology, equipment, machine-hardware scheme, peeling, peeling products.

В настоящее время послеуборочная обработка и подготовка сельскохозяйственного сырья в Российской Федерации вышли на новый этап развития. Развитие технологий глубокой переработки зерна предопределяет продовольственную безопасность страны. Использование современных технологий шелушения семян зерновых культур имеет большое научно-практическое значение и требует непрерывного совершенствования.

Современные технологии процессов шелушения зерна пшеницы предусматривают выполнение механического воздействия шелушительных рабочих органов машины на зерно, вызывающее в оболочках деформацию, при которой плодовые и семенные оболочки отделяются от ядра. При механическом воздействии на зерно рабочего органа шелушительной машины происходят деформации оболочек в виде сжатия и сдвига, трения об абразивную или стальную поверхность и удар определенной силы, истирающий или разбивающий оболочки [1,9].

На кафедре «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств» разработана технология и оборудование поэтапного шелушения зерна пшеницы с возможностью получения отдельных фракций из зерна, таких как плодовые и семенные оболочки, алейроновый и субалейроновый слой, эндосперма и зародыша. Технологическая схема приведена на рисунке 1.

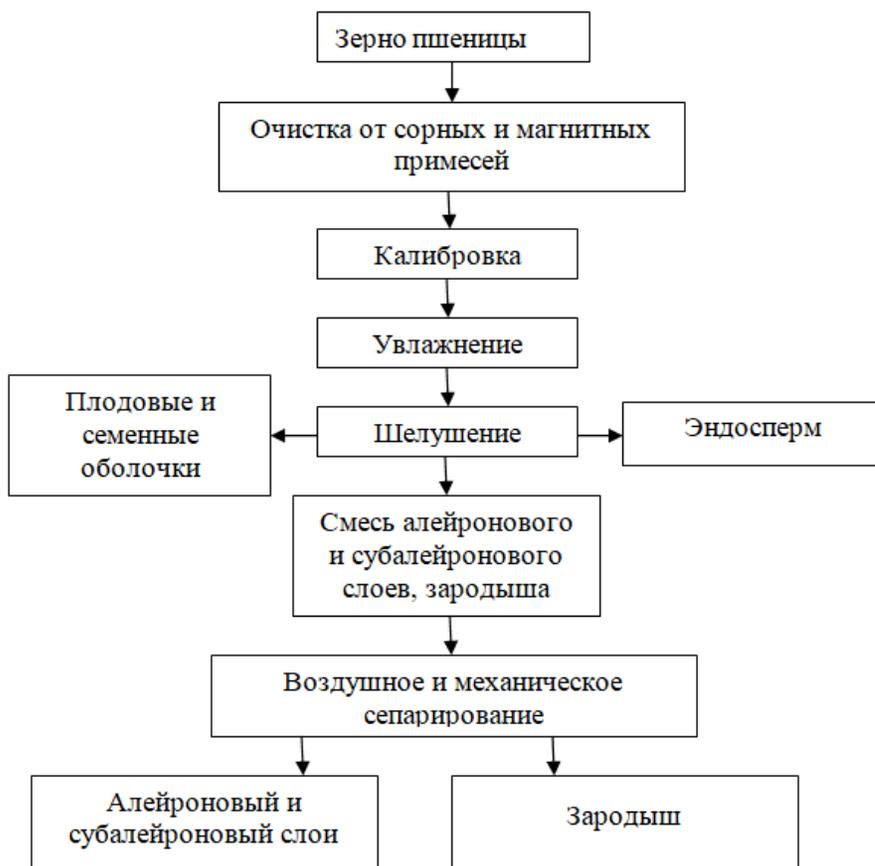


Рисунок 1 – Технологическая схема шелушения зерна пшеницы

Для реализации технологической схемы (рис.1) разработана машинно-аппаратурная схема подготовки зерна пшеницы к переработке, которая приведена на рисунке 2.

Разработанная машинно-аппаратурная схема базируется на основе технологического оборудования, авторские права на которое защищены патентами РФ: зерноочистительная машина №2546209, Магнитный сепаратор №2438792, Пневматический трубопровод для сыпучих материалов №192915, Устройство для калибрования семян растительного происхождения №2695870, Устройство для пропаривания зерна №2699190, Машина для шелушения зерна №2709719, Вибрационно-центробежный сепаратор №150691 [2-8].

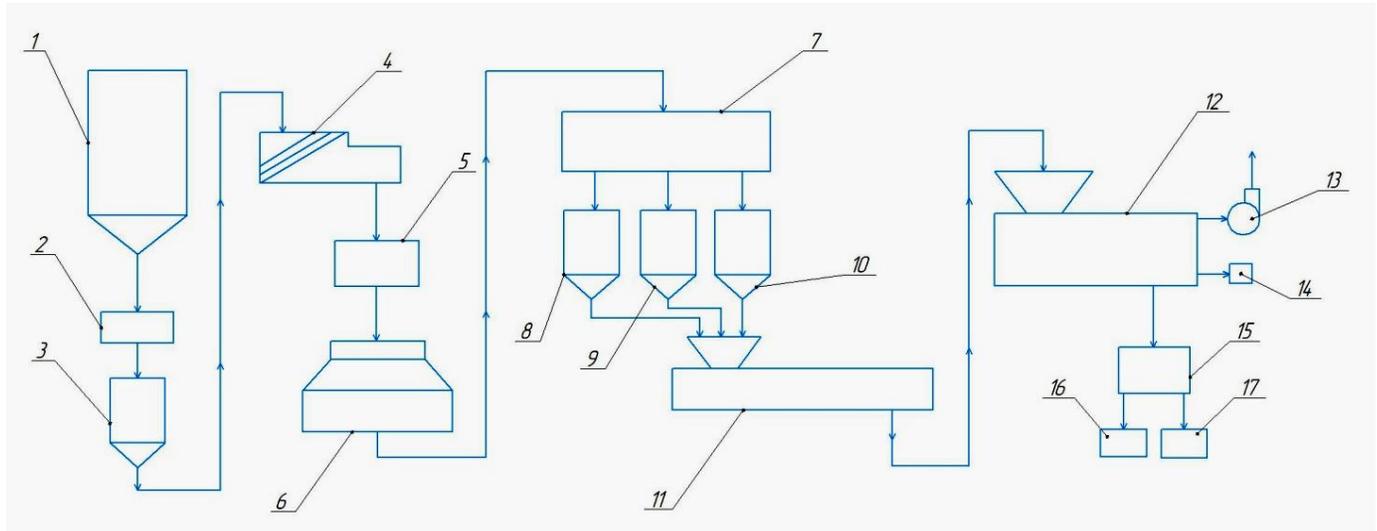


Рисунок 2 – Машинно-аппаратурная схема цеха шелушения зерна пшеницы

1 – приемный бункер; 2 – автоматические весы; 3 – промежуточный бункер; 4 – зерноочистительная машина; 5 – магнитный сепаратор; 6 – триер; 7 – калибровочная машина; 8 – бункер мелкого зерна; 9 – бункер среднего зерна; 10 – бункер крупного зерна; 11 – увлажнитель зерна; 12 – роторно-лопастная шелушильная машина; 13 – циклон вывода плодовой и семенной оболочек; 14 – бункер для сбора эндосперма; 15 – вибрационный разделитель; 16 – бункер для сбора алейронового и субалейронового слоев; 17 – бункер для сбора зародыша

Машинно-аппаратурная схема подготовки зерна к переработке начинается с комплекса технологического оборудования в состав, которого входят бункеры хранения зерна, регулирующие и транспортные устройства, машины для отделения сорных и магнитных примесей, отличающихся от зерна геометрическими размерами, формой, плотностью, и другими свойствами, машины для гидротермической обработки поверхности зерна. Для механической обработки поверхности зерна применяются шелушители с возможностью аспирационного и вибрационного разделения продуктов шелушения на плодовые и семенные оболочки, алейроновый субалейроновый слой, эндосперм и зародыш.

### Список литературы

1. Мацкевич, И. В. Разработка технологического оборудования для шелушения семян зерновых культур / И. В. Мацкевич // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК: Материалы международной научной конференции, Красноярск, 24 ноября 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 20-22.
2. Патент № 2546209 С2 Российская Федерация, МПК В07В 1/06. Зерноочистительная машина № 2013112442/03, заявл. 19.03.2013, опубл. 10.04.2015 / В. А. Самойлов, В. Н. Невзоров, А. И. Ярум [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Красноярский государственный аграрный университет".
3. Патент на полезную модель № 192915 U1 Российская Федерация, МПК В65G 53/52, В65G 53/40. Пневматический трубопровод для сыпучих материалов: № 2019122933; заявл. 17.07.2019; опубл. 07.10.2019 / В. Н. Невзоров, Д. С. Безъязыков, И. В. Мацкевич [и др.] ; заявитель Федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный аграрный университет".

4. Патент № 2438792 С1 Российская Федерация, МПК В03С 1/10. Магнитный сепаратор: № 2010123556/03: заявл. 09.06.2010: опубл. 10.01.2012 / В. А. Самойлов, В. Н. Невзоров, А. И. Ярум, А. М. Почкутов; заявитель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Красноярский государственный аграрный университет".

5. Патент № 2695870 С1 Российская Федерация, МПК А23N 5/00. Устройство для калибрования семян растительного происхождения : № 2018137617: заявл. 24.10.2018: опубл. 29.07.2019 / В. Н. Невзоров, Д. С. Безъязыков, И. В. Мацкевич, М. А. Янова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный аграрный университет".

6. Патент № 2709719 С1 Российская Федерация, МПК В02В 5/02. Машина для шелушения зерна: № 2018130561: заявл. 22.08.2018: опубл. 19.12.2019 / В. Н. Невзоров, И. В. Мацкевич, В. Н. Тепляшин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный аграрный университет".

7. Патент № 2699190 С1 Российская Федерация, МПК В02В 1/08. Устройство для пропаривания зерна: № 2018130546 : заявл. 22.08.2018 : опубл. 03.09.2019 / В. Н. Невзоров, И. В. Мацкевич, Д. С. Безъязыков [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный аграрный университет".

8. Патент на полезную модель № 150691 U1 Российская Федерация, МПК В07В 1/26, В07В 1/06, В07В 1/46. Вибрационно-центробежный сепаратор: № 2014126127/03: заявл. 26.06.2014: опубл. 20.02.2015 / В. А. Самойлов, Н. А. Величко, В. Н. Невзоров; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Красноярский государственный аграрный университет".

9. Салыхов, Д. В. Совершенствование технологии переработки зерна пшеницы на роторно-лопастном шелушителе / Д. В. Салыхов, В. Н. Невзоров, И. В. Мацкевич // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 3(156). – С. 157-163.