

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ШЕЛУШЕНИЯ РИСА

*Самойлов В.А., Невзоров В.Н., Ярум А.И., Салыхов Д.В., Мацкевич И.В.
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

The article presents materials on the technology and equipment for the production of rice.

Рис является зерновой культурой Юго-Восточной Азии и известен как одна из древнейших сельскохозяйственных культур.

По оценкам Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), мировое производство риса в 2013 году составило 494 млн. тон.

Основными мировыми производителями риса – Китай, Индия, Индонезия, Бангладеш, Вьетнам и Таиланд, на долю которых приходится более 75% сборов данной культуры. Также крупными производителями риса являются Филиппины, Бразилия, Япония, Пакистан, США, Египет и Южная Корея. Доля России в мировых сборах риса составляет 0,2%.

Среднегодовая урожайность риса в мире за пятилетний период (2006-2013) составила 43 ц/га уборной площади. Наибольшая урожайность риса в Египте – 97 ц/га, Австралии – 91 ц/га, США – 78 ц/га, Турции – 76 ц/га. В ключевых странах производителях урожайность следующая: Китай – 65 ц/га, Индия – 33 ц/га, Индонезия – 48 ц/га, Бангладеш – 41 ц/га, Вьетнам – 51 ц/га, Таиланд – 29 ц/га. В России за рассматриваемый период этот показатель составлял 48 ц/га. Урожайность риса в России в 2013 году находилась на уровне 49,6 ц/га, в 2012 году – 54,9 ц/га [4].

Доли регионов по сбору риса в России приведены на рисунке 1.

К поступающему на переработку зерну риса предъявляются следующие нормативные требования: влажность не более 15,5 %; содержание сорной и зерновой примесей не более 2,0% каждой; содержание ядра – не менее 74%, то есть пленчатость не более 26%. С повышением крупности зерна его пленчатость снижается, а значит, повышается выход крупы. После очистки содержание сорной примеси в партии риса должна быть не более 0,4 % [2].

Современная технология производства рисовой крупы включает очистку риса-зерна от примесей с предварительным делением зерновой массы по крупности на две фракции (сход с сита с отверстиями Ø 3,6...4,0 мм и проход этого сита) и последующей очисткой каждой фракции на сепараторах, расसेве А1-БРУ с выделением мелкого зерна, двукратным провеиванием на аспираторах.

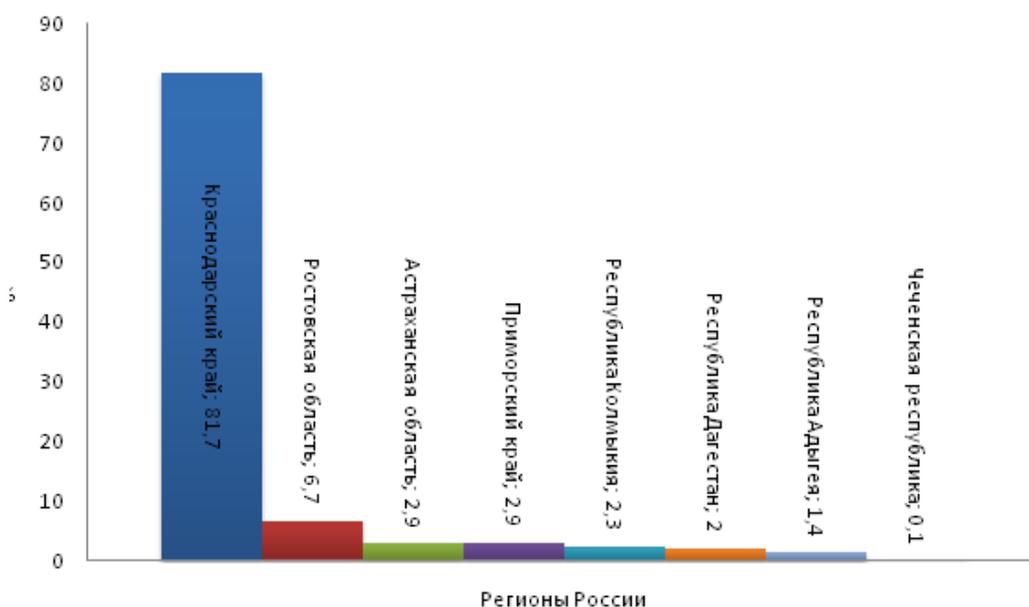


Рисунок 1 – Доли регионов России в сборе риса

Для отбора минеральной примеси из зерна мелкой фракции его пропускают через вибропневматические камнеотделительные машины А1-БКР. Минеральную примесь из зерна риса крупной фракции отбирают при второй сепараторной очистке на сите с отверстиями Ø 5,5...6,0 мм и при просеивании ее на рассеве с ситами с размером отверстий Ø 2,8...3,0 x 20 мм; эти продукты контролируют на отдельной вибропневматической камнеотделительной машине.

Получаемое просеиванием мелкое зерно направляют на контроль, где проходят через сито с отверстиями Ø 1,5 мм и сходом извлекают отходы всех категорий. На операции шелушения риса-зерна применяют шелушильные машины с обрезиненными валками типа А1-ЗРД. Правилами организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях допускается использовать на этой операции шелушильные поставы.

Продукты шелушения сортируют на отсевах с выделением (сходом) на ситах с отверстиями Ø 5,0...5,5 мм нешелушеного зерна риса вместе с лузгой и последующим двукратным провеиванием на аспираторах; освобожденное от лузги зерно риса направляют на повторное шелушение (сходовую систему).

Схода с сит с отверстиями Ø 4,0; 3,8 и 3,6 мм, представляющие собой смесь ядра риса, нешелушенных зерен и лузги, подвергают двукратному провеиванию для отделения лузги и направляют на крупотделители (падди-машины). В результате сортирования на крупотделителях получают нешелушеное зерно, которое направляют на повторное шелушение (сходовую систему), а ядро (шелушеное зерно риса) — на шлифование.

Схода с сит с отверстиями Ø 1,5 мм, представляющие шелушенный рис с примесью дробленого ядра и лузги, объединяют и провеивают двукратно на аспираторах; продукт после отделения лузги направляют на шлифование. Проходы через сита с отверстиями Ø 1,5 мм рассевов поступают на контроль мучки. Лузгу с аспираторов контролируют повторным провеиванием для выделения дробленого ядра риса. Содержание дробленых частиц ядра в лузге

(сход с сита с отверстиями Ø 1,5 мм) не должно превышать 1 % -от ее массы. Шелушенный рис, направляемый на 1-ю шлифовальную систему, должен содержать не более 1 % нешелушенных зерен [3].

Ядро риса шлифуют путем четырехкратной последовательной обработки в рисо шлифовальных машинах РС-125 либо на двух-трех системах шлифовальных машин А1-БШМ-2,5.

По данным [1], результатам шелушения риса в станках с обрезиненными валками и в шелушильной подставе приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты шелушения риса в станках с обрезиненными валками и в шелушильной подставе

Показатели	Состав продуктов, % к итогу		
	до шелушения	после шелушения	
		в станке с обрезиненными валками	в шелушильной подставе
Нешелушеное зерно	96,20	10,60	10,20
Шелушенное зерно (ядро)	3.8	68,74	67,5
Дробленое ядро	-	2,40	4,5
Мучка	-	1,56	1,78
Лузга	-	16,70	16,02
итого	100,00	100,00	100,00
Коэффициенты шелушения,	-	89,9	89,6
Коэффициенты целости ядра	-	0,947	0,915
Суммарные коэффициенты шелушения, %	-	84	82

Анализ результатов шелушения риса по современным технологиям с использованием серийно выпускаемого технологического оборудования показал, что для повышения эффективности процесса шлифования риса возможна разработка оборудования с использованием центробежных сил для шлифования зерна.

Выполненные патентные исследования и используя опыт разработки устройств, для разделения и очистки пшеничного зерна, на кафедре «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств» Института пищевых производств была разработана новая конструкция центробежной шлифовальной машины, защищенной патентом Российской Федерации №2511754 [3].

В предлагаемой машине для шелушения зерна, риса, содержащей, ротор с лопастями, загрузочный и разгрузочный патрубки, установленные в корпусе деки, привод вращения ротора и дисков с вариатором. С целью повышения качества шелушения зерна путем уменьшения количества дробленого ядра, она снабжена дисками из различных материалов – один абразивный, другой из резины, причем края внутренних поверхностей дисков имеют срезы под углом 15-20°, при этом диски вращаются в противоположные стороны, а дека футерована эластичным материалом.

Повышение качества продуктов шелушения достигается в результате равномерности шелушения за счет создания двух зон обработки зерна, а также оперативным регулированием степени шелушения и формированием на выходе из корпуса равномерно распределенного потока зерна, что позволяет повысить эффективность разделения продуктов шелушения. Только совокупность существенных признаков, имеющих в предлагаемой машине, позволяет достичь поставленной цели за счет того, что на входе зерна установлены подвижные диски, с противоположным вращением и имеющие срезы, а на выходе – лопастной ротор с декой, футерованной эластичным материалом, для обеспечения равномерного мягкого шелушения зерна.

На рисунке 2 схематически изображена машина для шелушения зерна.

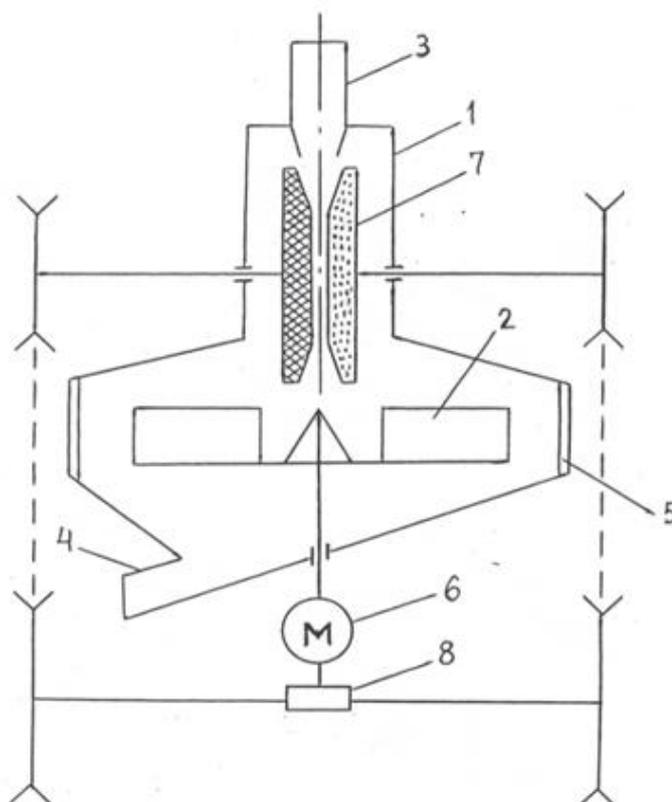


Рисунок 2 – Машина для шелушения зерна

Машина для шелушения зерна содержит корпус 1, расположенный в ней ротор с лопастями 2, загрузочный 3 и разгрузочный 4 патрубки, установленная в корпусе 1 дека 5, футерованная эластичным материалом, привод 6 вращения ротора 2 и дисков 7 с вариатором 8, с целью повышения качества шелушения зерна путем уменьшения количества дробленого ядра, она снабжена дисками 7 из различных материалов – один абразивный, другой из резины, причем края внутренних поверхностей дисков имеют срезы под углом $15-20^{\circ}$, при этом диски 7 вращаются в противоположные стороны.

Машина для шелушения зерна работает следующим образом. Привод 6 приводит во вращение лопастной ротор 5 и вариатор 8, который вращает диски 7 в противоположные стороны. При засыпке зерна через загрузочный патрубок

3 оно поступает на внутренние срезы дисков 7, которые способствуют равномерному распределению зерна по внутренней поверхности дисков 7. Зерно шелушится и равномерно ссыпается на конус лопастного ротора 2. За счет центробежных сил зерно отбрасывается лопастями ротора 2 на деку 5 и дополнительно шелушится. Отшелушенное зерно и отходы выводятся из машины через разгрузочный патрубок 4.

Таким образом, рабочая часть дисков, установленных на входе, с минимальной силой давления обрабатывает поверхность зерна, затем оно лопастями ротора отбрасывается на эластичную футеровку деки на выходе, что создает увеличение рабочей поверхности и времени процесса шелушения, за счет создания двух зон обработки зерна, что обеспечивает повышение качества продуктов шелушения.

Литература

1. Личко Н.М., В.Н. Кудрина и др. Технология переработки растениеводческой продукции.- М.: Колос, 2008,-582с.

2. Тарасенко А. П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке. Воронеж: Воронежский ГАУ, 2003. - 320с.

3. Патент РФ №2511754, МПК А 01 F 29/00 Машина для шелушения зерна [Текст] / Ярум А.И., Самойлов В.А., Невзоров В.Н.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Краснояр. гос. аграр. ун-т.- заявл. 01.11.12 , опубл.10.04.14.

4. <http://www.id-marketing.ru>. Copyright © ООО "Айди-маркетинг", 2008-2014 гг.