

УДК 664.743

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЫСТРОРАЗВАРИВАЮЩИХСЯ КРУП

*Ю.А. Снурникова*

Проведен анализ существующих технологий производства готовых завтраков и круп. Рассмотрено основное технологическое оборудование.

Ключевые слова: крупы, готовые завтраки.

В пищевом рационе населения большинства стран мира зерновые продукты занимают долю более 50 процентов от суточной энергетической ценности. Зерновые продукты являются основным источником растительного белка и углеводов, а также витаминов группы В и минеральных солей. Основные продукты их переработки, используемые в питании, – это крупы и мука.

Пищевые продукты на основе зерна можно разделить на 4 большие группы:

– продукты питания с высокими потребительскими свойствами, практически незаменимые в традиционном питании, – мука, крупы, макаронные и кондитерские изделия, хлеб и хлебобулочные изделия;

– функциональные продукты питания, а также продукты для профилактического и лечебного питания с определенными функциональными, оздоровительными и лечебными свойствами (продукты для детского и диетического питания; продукты для населения, проживающего на территориях с недостатком различных микроэлементов в воде, почве, с повышенной радиацией и др.). Эти продукты получают при заданной комбинации пищевых веществ, в том числе витаминов, макро- и микроэлементов;

– продукты с увеличенным сроком хранения (это необходимо при длительной транспортировке, для специальных целей и сокращения потерь в торговой сети);

– продукты быстрого приготовления и продукты, не требующие процесса приготовления. Такие продукты были разработаны чуть более ста лет назад в целях улучшения и внесения разнообразия в рацион людей, отдающих предпочтение вегетарианской диете.

Зерновые завтраки и быстрораствориваемые крупы относятся к последней группе продуктов.

В настоящее время на производствах применяются три основные технологии производства зерновых завтраков: использование дополнительной гидротермической обработки (ГТО) в сочетании с плющением; использование процессов микронизации; использование экструзионных процессов.

Формирование новой структуры обычно происходит за счет высвобождения водяного пара при быстром нагреве (при обжарке или вспучивании зерен в печи) или за счет резкого сброса давления продукта, находящегося в перегретом состоянии (как в пушке для производства воздушных зерен или при экструзионной обработке). Чтобы нужным образом среагировать на давление пара, продукт должен быть прочным и эластичным, а также более или менее гомогенным – своего рода коллоидным гелем, формируемым при тепловой обработке крахмала

Экструзия представляет собой непрерывный процесс, в котором для увеличения объема зерен используется и давление, и температура. В экструдер загружается мука или крупа, увлажненная паром или водой. По существу, экструдер представляет собой винтовой насос с низким КПД. Теплота образуется в результате трения; кроме того, корпус иногда нагревают паром.

Под действием температуры и давления масса из крупы или муки, находящаяся в корпусе экструдера, плавится. В области экструзионной головки температура может достигать 200 °С, а давление – 34 атм. При таких условиях тесто становится очень пластичным и может принимать форму любой матрицы. После выхода из матрицы тесто вследствие резкого перепада давления расширяется. Влага испаряется, благодаря чему продукт охлаждается. Обычно в сырье содержание влаги составляет 12–20 %, а в конечном продукте – 8–15 %, в связи с чем после экструзии продукт должен быть высушен.

На экструдат и степень его расширения влияют тип муки, ее состав (особенно содержание жира) и многие другие факторы. Для получения более гладких и однородных изделий применяют моноглицериды, однако они не позволяют массе сильно расширяться. Основным достоинством экструдера для приготовления взорванных зерен является то, что для получения продукта мука может перерабатываться при относительно низком содержании влаги. В большинстве систем приходится добавлять воду, которую на более поздних стадиях процесса необходимо удалять, что существенно повышает себестоимость изделий, и благодаря своим экономическим преимуществам экструдеры имеют прекрасные перспективы.

Экструдер представляет собой агрегат, предназначенный для формирования пластичных материалов посредством продавливания сквозь формующий инструмент (рис. 1). К основным технологическим параметрам экструзионной машины принято относить характеристики шнека, которым она оснащена: длина, диаметр, показатель отношения длины шнека к диаметру, скорость вращения, профиль шнека.

По данной характеристике и классифицируют экструдеры: одношнековые, двухшнековые, поршневые, с дисковыми агрегатами.

Существуют также много шнековые экструдеры, выдувные, пленочные, а также специальные экструзионные линии для производства труб. В зависимости от типа экструдера главным рабочим органом является шнек (винт/червяк), диск или поршень. Экструдеры оснащаются многоцелевыми шнеками, которые способны перерабатывать разные виды пластмасс или механизмами специализированного назначения. Существуют шнеки с наборными элементами, которые адаптируются под изготовление отдельных композиций.

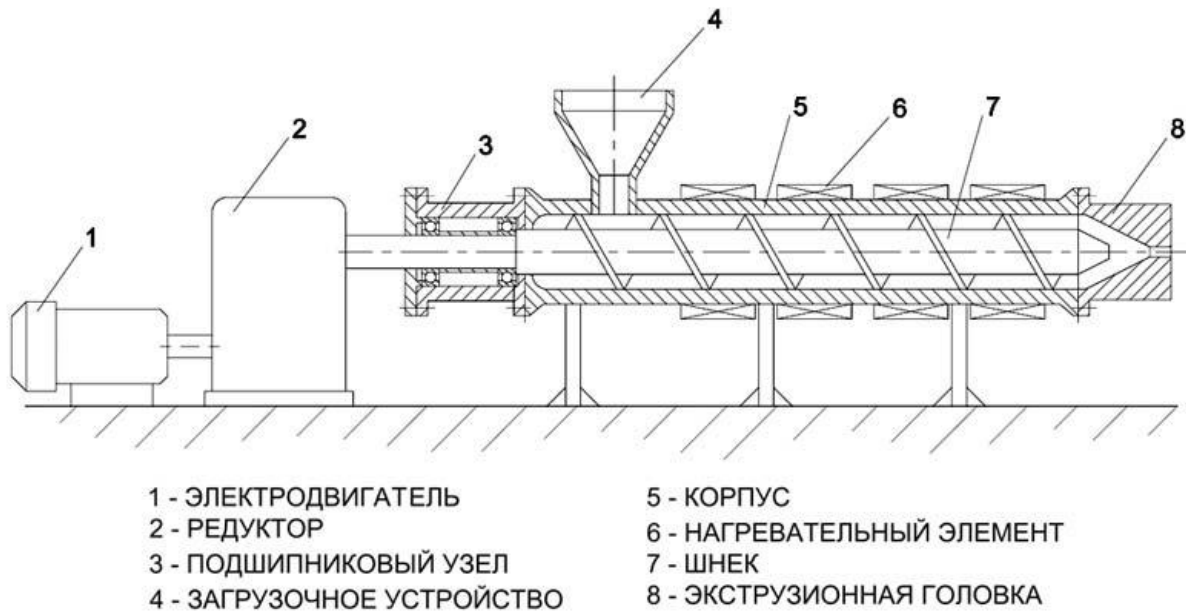


Рис. 1. Конструкция экструдера

Технологически ГТО решает основную задачу – высокоэффективное разделение малоусвояемых, малоценных, грубых оболочек и эндосперма. Эндосперм зерна является источником основной продукции – муки или крупы, в то время как побочная продукция (лузга, отруби, мучка) производится из оболочек зерна. При тепловых способах воздействия благодаря биохимическим изменениям улучшается перевариваемость, а также органолептические показатели продукции. Использование этой технологии приводит также к улучшению питательных свойств продукции благодаря миграции растворимых биологически активных веществ из периферии зерна в эндосперм. При тепловых способах воздействия вследствие биохимических изменений улучшается перевариваемость и органолептика продукции из зерна. При этом гидротермическая обработка зерна позволяет получать продукцию заранее обусловленной влажности и обеспечивает более длительные сроки безопасного хранения.

Стандартный варочный аппарат ротационного типа периодического действия оснащен резервуаром высокого давления, вращающимся вокруг

своей оси (рис. 2). Вместимость таких аппаратов обычно составляет 550–900 кг, хотя встречаются как более, так и менее крупные аппараты (последние в основном в лабораториях). Некоторые предприятия-изготовители производят фирменные конструкции варочных аппаратов различных размеров «под заказ». К сожалению, фирмы-изготовители (в отличие от фирм-разработчиков) выпускают оборудование только в соответствии с требованиями заказчика, и в этом случае эффективность и производительность аппарата находятся полностью «на совести» последнего (это же относится к используемым деталям и узлам).

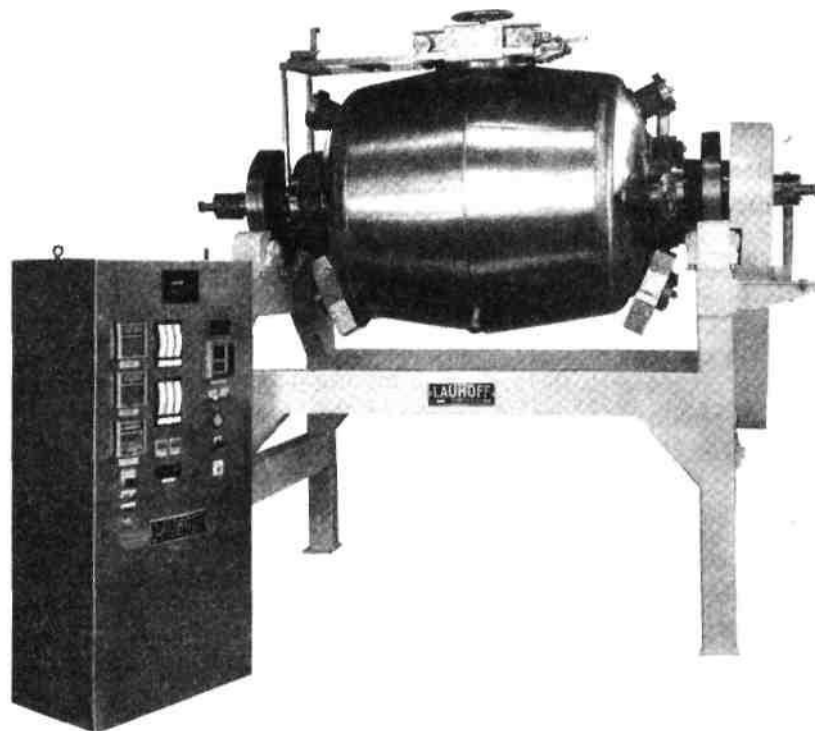


Рис. 2. Ротационный варочный аппарат периодического действия для работы под давлением с автоматическим управлением

Варочные аппараты периодического действия находят широкое применение в тепловой обработке продуктов из цельных зерен – кукурузных, пшеничных, рисовых хлопьев и хрустящего риса, изготавливаемых непосредственно из предварительно обработанного зерна. Их также успешно применяют для тепловой обработки зерновых продуктов на основе пшеницы (например, хлопьев из отрубей или пшеничного шрота, для чего пшеничные зерна грубо измельчают).

Периодические технологии тепловой обработки продолжают использоваться, несмотря на наличие непрерывных технологий. Обычно это связано с одной или несколькими причинами: 1) отсутствие альтернативного метода (например, непрерывной или экструзионной тепловой обработки, обеспе-

чивающей вкус и внешний вид традиционного зернового продукта, такого, в частности, как кукурузные хлопья); 2) отказ от непрерывной тепловой обработки из-за проблем, связанных с санитарно-гигиеническими аспектами или техническим обслуживанием; 3) настолько усовершенствована технология управления, что различие между тепловой обработкой в периодическом режиме и другими процессами тепловой обработки сводится лишь ко времени загрузки-выгрузки.

Третьим распространенным способом производства является технология микронизации: тепловая обработка зерна или крупы инфракрасными лучами, длина волны которых 0,8–1,1 мкм, а мощность излучения обеспечивает нагрев продукта до 90–95 °С за 50–90 с. В целом технология микронизации включает: очистку зерна, шелушение, увлажнение и отволаживание, в зависимости от культуры – пропаривание, микронизацию и увлажнение. К недостаткам данной технологии относят необходимость повторного шелушения большинства круп, изменение внешнего вида каш.

#### Библиографический список

1. Анисимова, Л.В. Влияние гидротермической обработки зерна на белковый комплекс крупяных продуктов / Л.В. Анисимова // Ползуновский вестник. – 2012. – № 2/2. – С. 158–162.
2. Мелешкина, Л.Е. Изменение углеводного комплекса перловой и гречневой крупы быстрого приготовления в процессе барометрического текстурирования / Л.Е. Мелешкина, В.С. Иунихина, М.А. Вайтанис // Ползунов. вестн. – 2012. – № 2. – С. 117–121.
3. Иунихина, В.С. Крупяные продукты – источник пищевых волокон / В.С. Иунихина // Хлебопродукты. – 2009. – № 5. – С. 44–46.
4. Николаева, М.А. Хранение продовольственных товаров: учеб. пособие / М.А. Николаева, Г.Я. Резго. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2010. – 304 с.
5. Егоров, Г.А. Технология муки. Технология крупы: учеб. пособие для вузов по специальности 270100 «Технология хранения и переработки зерна» / Г.А. Егоров. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: КолосС, 2005. – 302 с.
6. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года: постановление Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. N 559-р // Собрание законодательства. – 2012. – № 18. – С. 74.

[К содержанию](#)