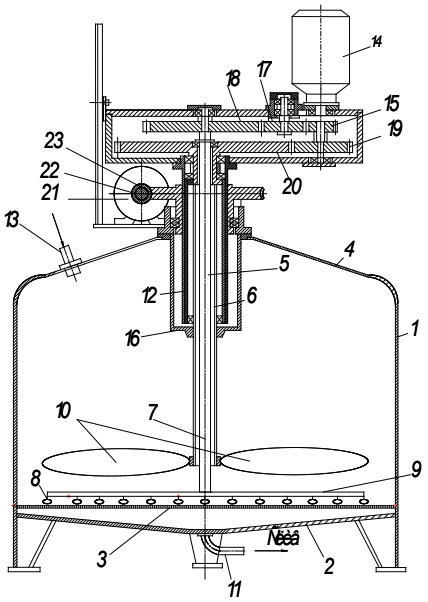

Рис. 1 Устройство для фильтрации пивного сусла: 1 - корпус, 2 – днище, 3 - фильтрационная сетка, 4 – крышка, 5 - рыхлительный механизм, 6 - полый вал, 7 - подвижная ось, 8 - поперечный держатель, 9 - ножи, 10 - пропеллер, 11, 12 - патрубки, 13 - входной люк для загрузки дробины, 14, 21 – мотор-редукторы, 15, 19 - ведущие шестерни, 16 - корпус, 17 - паразитная шестерня, 18, 20 - ведомая шестерня, 22 - червяк, 23 - червячное колесо.

Такое вращение вала 6 позволяет рыхлить отдельно верхний и средний слои затора, рассекая его массу без вращения всей толщи слоя, что дает возможность качественного рыхления по всему объему слоя затвора, обеспечивая ускорение выхода фильтруемого продукта и его качество. Разные угловые скорости вращения двух зубчатых передач позволяют осуществлять такое воздействие поперечного держателеля 9 и пропеллера 10, при котором исключается монотонность рыхления, исключаются застой и забивание фильтрационной сетки 3. Для более лучшего рыхления по всему объему слоя затора включают мотор-редуктор 21, который через червяк 22, червячное колесо 23 и патрубок 12 воздействует на корпус 16 механизма вращательного движения, обеспечивая вертикальное перемещение вала 6. Осветленное сусло вытекает через выходной патрубок 26.

Таким образом, предлагаемое устройство позволяет в процессе фильтрации пивного сусла, по мере накопления затора осуществлять непрерывное эффективное рыхление накапливающегося затора, не давая засоряться фильтрационной сетке 3, а также работать непрерывно, тем самым увеличив свою производительность.

Список литературы

1. Патент 2167194 (Российская Федерация), МКИ C12C13/02, 7/00 Заторно-сусловарочно-фильтрационный аппарат / С.Т. Антипов, С.В. Шахов, В.М. Клепиков, А.Н. Кузнецов, - Заявл. 06.12.99, № 99125523/13, опубл. в Б.И., 2001 № 14

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРУЗИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Исаева Н.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

Отличительной особенностью переработки пищевого сырья с помощью экструзионной технологии является то, что с помощью одной машины осуществляется несколько операций: смешивание компонентов исходного продукта, тепловая обработка, варка, транспортировка и формование. Это позволяет достичь ряда важных преимуществ по сравнению с другими видами обработки пищевого сырья:

– получить продукты питания лечебно-профилактического и функционального назначения с низкой микробиологической загрязненностью;

– повысить усвояемость готовой продукции;

– значительно сократить время обработки;

– уменьшить энерго- и трудозатраты.

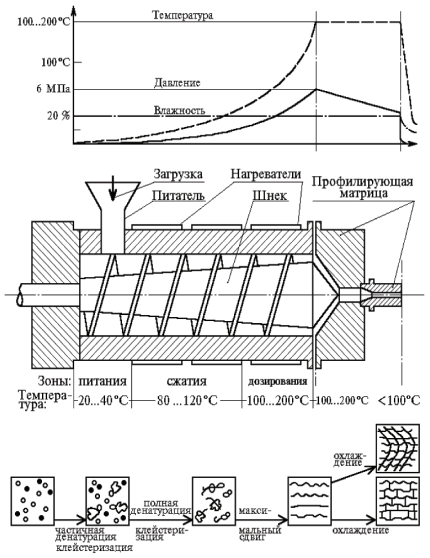

Рис. 1. Технологические зоны и изменения параметров процесса по длине рабочей зоны экструдера

При помощи данного метода производят ингредиенты кормов для домашних птиц, животных, рыб, кондитерские изделия, продукты питания, воздушные палочки, компоненты овощных консервов и пищеконцентратов, широкий диапазон макаронных изделий.

Экструзионная обработка продуктов позволяет:

– интенсифицировать производственный процесс;

– повысить степень использования сырья и его усвояемость;

– получить готовые к применению пищевые продукты;

– снизить производственные и трудовые затраты;

– расширить ассортимент экструдатов;

– снизить микробиологическую обсемененность продуктов;

– уменьшить загрязнение окружающей среды.

Таким образом, процесс экструзии позволяет обеспечить высокое качество получаемых комбинированных продуктов питания, а также снизить материально-энергетические затраты при их производстве.

ЗАБОРНОЕ УСТРОЙСТВО ВИНТОВОГО КОНВЕЙЕРА

Казюлин Д.С., Бахолдин А.М., Шахов А.С., Моисеева И.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

Недостатками известных заборных устройств винтового конвейера, применяемых например для загрузки сушильных барабанов [1], являются невысокая надежность работы устройства, так как при

подаче материала в заборное устройство из загрузочного бункера часть сыпучего продукта под углом естественного откоса может высыпаться за пределы расширяющейся начальной части вала, что не позволяет его использовать для больших количеств сыпучего материала и соответственно ведет к снижению коэффициента заполнения и производительности устройства. Для устранения недостатков предложено заборное устройство винтового конвейера [2], которое работает следующим образом (рис. 1). Сыпучий материал поступает из загрузочного бункера 9 внутрь полой расширяющейся части 5 и попадает на лопасти 7. При вращении винта 3 сыпучий продукт под действием центробежных сил выходит через окна 6 и в результате действия лопастей 7 уплотняется и далее попадает на винт 3 винтового конвейера для последующего транспортирования. При этом часть сыпучего продукта после его выхода из загрузочного бункера 9 перемещается к большему торцу полой расширяющиеся начальной части 5 вала 4, от которой продукт криволинейными лопастями 8 отбрасывается в зону транспортирования.

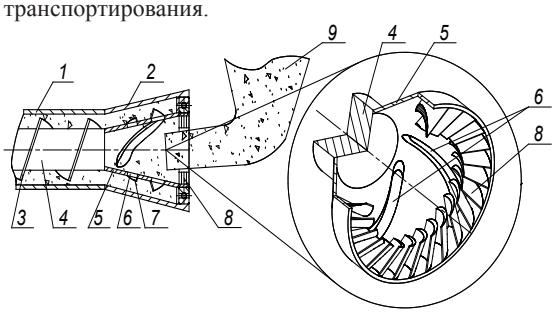

Рис. 1 Заборное устройство винтового конвейера:
1 – корпус, 2 - расширяющаяся начальная часть корпуса,
3 – винт, 4 - вал, 5 - полая расширяющаяся начальная часть вала,
6 – окна, 7 - лопасти, 8 - криволинейные лопасти,
9 – загрузочный бункер 9. насадки, 3 - продольные каналы, 4, 5 - коллекторы, 6, 7 - выходные отверстия коллекторов.

Предлагаемое заборное устройство винтового конвейера позволяет повысить надежность работы устройства, коэффициент заполнения и производительность устройства путем исключения обратного оттока сыпучего продукта из заборного устройства через центральное кольцевое отверстие, образованное между загрузочным бункером и большим торцом полой расширяющейся начальной части вала в результате размещения на торце криволинейных лопастей.

Список литературы

1. Патент 2367865 (Российская Федерация), МКИ F 26 B 11/04 Барабанная сушилка с канальной насадкой / С.Т. Антипов, С.В. Шахов, А.М Гавриленков - Заявл. 09.07.2008, № 2008128107/06, опубл. Бюл. 20.09.2009 № 26
2. Патент 2452677 (Российская Федерация), МКИ B65G 33/24 Заборное устройство винтового конвейера / О.Г. Бахолдин, А.С. Шахов - Заявл. 09.02.2011, № 2011104757/11, опубл. 10.06.2012 в Б.И., № 16

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СУШКИ СЕМЯН РАПСА В АППАРАТЕ С ЗАКРУЧЕННЫМ ПОТОКОМ ФАЗ

Кивва С.В., Малибеков А.А., Садибаев А.К., Прибытков А.В., Шахов С.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

Для исследования взаимодействия различных факторов, влияющих на процесс конвективной сушки семян рапса во взвешено-закрученном слое, были применены математические методы планирования эксперимента.

В качестве основных факторов, влияющих на процесс конвективной сушки семян рапса, были выбраны: x_1 – температура сушильного агента перед сушильной камерой, К; x_2 – начальная удельная нагрузка семян рапса на газораспределительную решетку, кг/м^2; x_3 – скорость тангенциально подводимого потока сушильного агента, м/с. Выбор интервалов изменения факторов обусловлен технологическими условиями процесса сушки семян рапса, конструктивными характеристиками сушильной установки.

В качестве критериев оценки влияния различных факторов на процесс сушки семян рапса были выбраны: y_1 - удельные энергозатраты на процесс сушки конвективной сушки семян рапса во взвешено-закрученном слое, (кВт·ч)/кг; y_2 – напряжение сушильной камеры по испаренной влаге, кг вл./(м^3·ч).

Для исследования было применено центральное композиционное униформ – ротатабельное планирование и выбран полный факторный эксперимент типа 2^3

В результате статистической обработки экспериментальных данных получены уравнения регрессии, адекватно описывающие данный процесс под влиянием исследуемых факторов:

$$y_1 = 1{,}98+0{,}059x_1+0{,}093x_2 - 0{,}004x_3 + 0{,}022x_1x_2+0{,}027x_1x_3+0{,}111x_2x_3-0{,}173x_1^2+0{,}153x_2^2-0{,}072x_3^2, \quad (1)$$

$$y_2 = 110{,}66+26{,}365x_1+7{,}464\,x_2+15{,}662x_3+0{,}742x_1x_2+2{,}389x_1x_3-8{,}12x_2x_3 +7{,}92x_1^2-7{,}339x_2^2+3{,}396x_3^2 \quad (2)$$

По регрессионным уравнениям (1), (2) поставлена и решена задача оптимизации, обеспечивающая компромисс с минимумом затрат энергии на получение 1 кг сухих семян рапса и максимальной величиной напряжения объема сушильной камеры по испаренной влаге в широком диапазоне режимов сушки.

Поиск оптимальных режимов процесса конвективной сушки семян рапса показал, что для выходных параметров в качестве оптимальных могут быть приняты следующие интервалы значений: температура сушильного агента перед сушильной камерой 330...360 К; начальная удельная нагрузка семян рапса на газораспределительную решетку 71,12…71,74 кг/м^2; скорость тангенциально подводимого потока сушильного агента 15,04…16,12 м/с.

Полученные статистические зависимости легли в основу создания инженерных методик описания функционирования сушильного оборудования [1].

Список литературы

1. Ряховский Ю.В., Шахов С.В., Садибаев А.К., Малибеков А.А. Разработка установки для сушки мелкодисперсных продуктов с применением активного гидродинамического режима [Текст] // Финансы. Экономика. Стратегия. Серия «Инновационная экономика: человеческое измерение» 2013. – № 4. С. 18–20.

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ НАСЫЩЕНИЯ ПРОДУКТОВ АРОМАТОМ ДЫМА В ОСЦИЛИРУЮЩИХ РЕЖИМАХ

Кольцов И.С., Ткачев О.А., Шахов С. В., Сухарев И.Н, Шубкин С.Ю.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

Для осуществления экспериментальных исследований процесса насыщения ароматом дыма пищевых продуктов была собрана лабораторная установка [1].