Секция «Системное развитие техники и технологии пищевых производств», научный руководитель – Шахов С.В., док. техн. наук, доцент

РАСЧЕТ ЭКСЕРГЕТИЧЕСКОГО КПД ПОДСУШИВАНИЯ ОПИЛОК ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОЦЕССА ДЫМОГЕНЕРАЦИИ

Живаев Р.С., Ткачев О.А., Барыкин Р.А., Шахов С.В.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: s_shahov@mail.ru

КПД процесса определяется выражением:

$$\eta = \frac{E_1 - D}{E_1}, \qquad (1)$$

где E_1 – эксергия выходящего потока азота, E_1 = 60 кДж/м^3 при 200 °С; D – падение эксергии теплоотдатчика (азота):

$$D = -Q\frac{T - T_0}{T}, \qquad (2)$$

где Q – энергия, затраченная в процессе,

$$Q = c\cdot(t_{100} - t_{20})m + r\cdot x\cdot m;$$

где c – теплоемкость опилок (2,4 кДж/кг С); r – удельная теплота парообразования воды (2250 кДж/кг); m – масса опилок (0,25 кг); x – массовая доля высушиваемой влаги в опилках (0,15).

$$Q = 46\cdot10^3 + 84\cdot10^3 = 132 \text{ кДж};$$

$$D = -132\frac{473 - 293}{473} = 50,2 \quad \text{кДж/м}^3.$$

Эксергия вышедшего потока равна:

$$E_2 = E_1 - D = 60 - 50,2 = 9,8 \quad \text{кДж/м}^3.$$

Тогда эксергетический КПД процесса сушки равен:

$$\eta = \frac{E_1 - D}{E_1}\cdot100\% = \frac{60 - 50,2}{60}\cdot100\% = 16,3\%.$$

СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОМ СУШКИ ФОСФОЛИПИДНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ПОДСОЛНЕЧНЫХ МАСЕЛ В КОНИЧЕСКОМ РОТАЦИОННО-ПЛЕНОЧНОМ АППАРАТЕ

Константинов В.Е., Суханова Н.В., Алтайулы С., Шахов С.В.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: s_shahov@mail.ru

Фосфатидыимеют важное физиологическое значение, обладают поверхностной активностью и антиоксидантными свойствами, что обуславливает их широкое применение в фармацевтической и пищевой промышленности.

Подсолнечное масло содержит от 0,3 до 10 % фосфатидов от общей массы. Выделение фосфолипидов из масла ведется методом гидратации, полученный в результате гидратационный осадок имеет высокую влажность (50-70 % к общей массе) и интенсивно окисляется при хранении. Для увеличения срока хранения и повышения потребительских качеств он подвергается сушке до содержания влаги менее 1 %. Так как фосфатиды являются термолабильными веществами, то длительное воздействие высокой температуры отрицательно сказывается на их качестве. Применение автоматизации в процессе обезвоживания фосфолипидных эмульсий позволяет повысить качество готового продукта за счет поддержания оптимальной продолжительности процесса, обеспечивает минимальные теплоэнергетические затраты на процесс сушки, снижает материальные и энергетические ресурсы на единицу массы готового продукта.

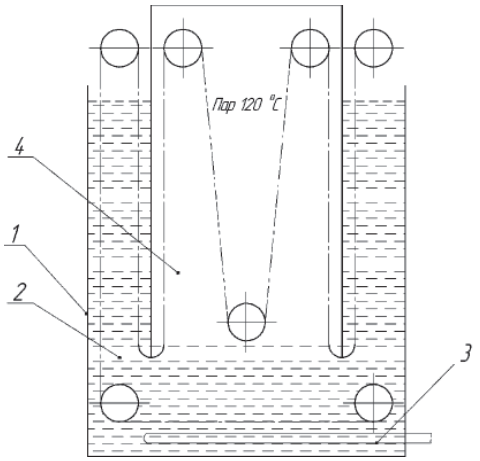
Это достигается благодаря способу автоматического регулирования процесса сушки фосфолипидных эмульсий, характеризующемуся тем, что измеряют расходы влажной фосфолипидной эмульсии, фосфолипидного концентрата, удаляемой из него парогазофосфолипидной смеси, определяют мощность электронагревательных элементов парогенератора, мощность приводов, компрессора, вакуум-насоса, питательных насосов. По программно-логическому алгоритму, заложенному в микропроцессор,осуществляют оперативное управление технологическими параметрами с учетом накладываемых на них двухсторонних ограничений, рассчитывают суммарные теплоэнергетические затраты на процесс сушки, определяют их производную по количеству испаряемой из фосфолипидной эмульсии влаги и в зависимости от знака производной воздействуют на расход исходного продукта.

РАЗРАБОТКА ВАРОЧНОГО КОТЛА НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Костенников Р.С., Антипов С.Т., Моисеева И.С., Белозерцев А.С.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: s_shahov@mail.ru

Недостатками известных варочных котлов периодического действия является их низкая производительность из-за того что устройства котла не позволяют непрерывно подавать продукт в варочную камеру, сохраняя при этом избыточное давление в ней. Поэтому разработан варочный котел (рисунок), который состоит из корпуса 1, варочной камеры 2 с варочной жидкостью. В варочной камере размещен транспортер 2 с проницаемыми для жидкости носителями продукта, выполненными в виде съемных сеток, перфорированный трубопровод 3 подачи пара, в котором отверстия представляют собой сверхзвуковые сопла, снабженные на входах завихрителями.



Варочный котел

В средней части варочной камеры имеется закрытая сверху емкость для пара образованного в результате кипения варочной жидкости.

Варочный котел непрерывного действия работает следующим образом. Варочную камеру заполняют предварительно подогретой водой, включают трубчатые электронагреватели, размещенные в нижней части камеры. Зарытые корзины с продуктом прикрепляют к постоянно движущемуся транспортеру, выгрузку которых осуществляют с другой стороны аппарата.

Варочная камера состоит из 2-х зон: в первой зоне продукт погружен в жидкую фазу, а во второй обрабатывается паром при температуре от 113С до 120 °С, что позволяет ускорить процесс варки. Изменяя высоту столба жидкости можно регулировать давление пара, следовательно и температуру.

РАЗРАБОТКА БИОПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАПСУЛИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

Макаркина Е.Н., Глотова И.А., Шаров А.В., Бочаров А.А.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Воронеж, e-mail: s_shahov@mail.ru

Получение и применение капсулированных продуктов, пищевых и биологически активных добавок является на сегодняшний день достаточно актуальной и малоизученной проблемой. Создание самоструктурирующихся субстанций на основе коллагеновых белков позволяет реализовывать барьерные технологии с получением продуктов пролонгированных сроков годности.

На основе проведенных исследований предложены рецептурно-компонентные решения и режимы получения биополимерных композиций из биомодифицированного коллагенсодержащего сырья, по физико-химическим свойствам применимые для производства капсулированных форм пищевых добавок. Исследование и сравнительная оценка комплекса показателей качества формовочных дисперсных систем с аналогами, представленными на современном отечественном рынке капсулированных продуктов, свидетельствует о возможности внедрения в производство коллагеновых основ для получения пищевых добавок в виде капсул.

Предложена и обоснована модифицированная технологическая схема получения коллагеновых дисперсий с применением порошкообразных добавок растительного сырья (цикорий, свекла) для производства капсулированных форм пищевых добавок. Разработан проект технических условий на данный полупродукт.

Результаты технико-экономических расчетов свидетельствуют о целесообразности использования предлагаемых технических решений на предприятиях перерабатывающего сектора отечественного агропромышленного комплекса: рентабельность производства капсулированных форм пищевых добавок на примере фосфолипидных концентратов составила 15 %, чистая прибыль 12,93 тыс. руб., экономия от снижения затрат 981,32 тыс. руб. при объеме производства 68,85 т в год.

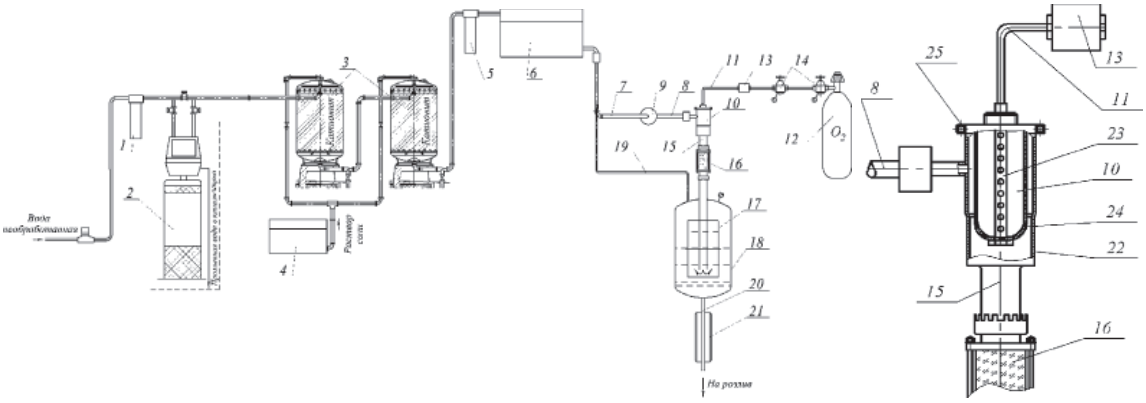
РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КИСЛОРОДОНАСЫЩЕННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Марков А.А., Бурхан Е.Д., Игнатов В.Е., Шахов С.В.,

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: s_shahov@mail.ru

С цель снижения энергетических затрат на процесс приготовления кислородонасыщенной питьевой воды, путем повышения эффективности процесса насыщения, рациональной организации процесса с получением стабильного продукта и высокой надежности работы, предлагается установка которая работает следующим образом.

Водопроводная вода из сети поступает на насосы (не показаны) и под давлением 4-6,2 МПа последовательно закачивается в мешочный фильтр 1 для отделения грубых примесей, в песочный фильтр 2 для улучшения вкуса и запаха и удаления органики, в ионообменную установку при давлении на ее входе не менее 0,2 МПа для умягчения и удаления растворенного железа в ионообменных колоннах. После этого умягченная вода поступает в насадку 10 для насыщения ее кислородом при давлении 0,15-0,2 МПа, где происходит растворение кислорода в воде до уровня насыщения не ниже 40 мг/дм^3, а затем в аэрационную колонну 18 для максимального использования кислорода и снижения его потерь.



Установка приготовления кислородонасыщенной питьевой воды:
1 – мешочный фильтр; 2 – песочный фильтр; 3 – ионообменные колонны; 4 – бак для регенерирующего раствора соли; 5 – фильтры мешочного типа; 6 – буферная емкость; 7 – всасывающий трубопровод; 8 – нагнетательный трубопровод; 9 – центробежный насос; 10 – насадка для насыщения воды кислородом; 11 – трубопровод; 12 – кислородный баллон; 13 – обратный клапан; 14 – клапанные редуктора; 15 – выходящий патрубок;16 – смотровой цилиндр; 17 –цилиндрическая камера; 18 – аэрационная колонна; 19 – рециркуляционный трубопровод; 20 – трубопровод; 21 – бактерицидная лампа; 22 – корпус; 25 – хомут