

при этом наибольшее распространение получили матрицы итальянской фирмы *Landucci* с наружным диаметром корпуса $D = 520$ мм и $D = 610$ мм.

В этой связи данное техническое решение наиболее эффективно можно использовать на круглых матрицах большого диаметра, начиная, например, с $D = 300$ мм

Так как $D > d_2 > d_1$, (рисунок 1) ширина (величина) зазора 6 должна быть больше ширины зазора 5, т.е. $v > a$.

Для практических расчетов можно рекомендовать:

При $D = (300 - 610)$ мм и $t = 120 - 140^\circ\text{C}$ $a = 0,4$ мм, а $v = 0,6$ мм.

Важно отметить, что выступы в зазорах 5 и 6 необходимы также для соосной фиксации и закрепления в корпусе 1 средней части 3 относительно центральной части 2 и периферийной части 4.

Таким образом, только строгое соблюдение всех отличительных признаков позволяет повысить эффективность работы матрицы и макаронного пресса в целом.

Список использованной литературы

1. Назаров, Н.И. Технология макаронных изделий: учебн. для вузов; 2-е изд, перераб. и доп. / Н.И. Назаров – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 286 с.
2. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г. Касаткин. – Москва: Химия, 1971. – 784 с.
3. Медведев, Г.М. Технология макаронного производства: учебн. для вузов / Г.М. Медведев – М.: Колос, 1998. – 272 с.

УДК 664.021

Соколенко А.И., доктор технических наук, профессор, Максименко И.Ф.
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОИМПУЛЬСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Переработка сырья растительного происхождения сопровождается совокупностями значительных количеств процессов, заданием которых есть поступательное превращение исходных материальных потоков в полуфабрикаты и готовую продукцию. Названные материальные потоки одновременно являются носителями химической энергии, которая в конечном результате должна быть представлена в готовой продукции с максимальной энергетической ценностью. Вместе с тем задание минимизации себестоимости продукции тесно связано с повышением выхода, снижением удельных энергетических и материальных затрат, повышением уровня утилизации, рекуперацией энергетических потоков, интенсивностью проведения процессов.

Результативность тепловых и массообменных процессов в значительной мере определяется движущими факторами, накоплениями энергетических потенциалов, возможностями быстротечных изменений концентрационных показателей и пр.

Значительным достижением в области энергомассообменных процессов принято считать дискретно-импульсные технологии, используемые в разных отраслях перерабатывающей промышленности. Их характерной особенностью есть введение обрабатываемых сред в метастабильное состояние с возможностью быстрого изменения энергетического потенциала с реализацией значительных мощностей энергетических потоков. В классическом использовании дискретно-импульсные технологии касаются тепловых процессов, на основе которых рабочие среды вводятся в перегретое состояние резким снижением давления и в режим адиабатного вскипания.

Авторы этой статьи разработали аналог дискретно-импульсной технологии, в котором энергетический потенциал создается растворенным диоксидом углерода в приложении к перерабатываемым средам с высокой влажностью. Суть метода сводится к двум стадиям. На первой из них среда насыщается диоксидом углерода, а на второй – осуществляется резкое вакуумирование среды. Эта технология отнесена к нескольким патентам Украины на изобретения [1, 3–5]. Один из них описывает систему получения диффузионного сока со следующей формулой изобретения: "Система для получения диффузионного сока, состоящая из свеклорезки, транспортной системы, ошпаривателя и диффузионного аппарата, которая отличается тем, что на участке между свеклорезкой и ошпаривателем последовательно установлено сатуратор с двумя шлюзовыми затворами и вакуумную камеру с двумя шлюзовыми затворами, а объемы вакуумной камеры и сатуратора по газовой фазе соединены между собой магистралью с вакуумным насосом".

Система (рисунок 1) работает следующим образом. Свекловичная стружка из свеклорезки 1 транспортной системой 2 подается в сатуратор 3, в котором осуществляется ее насыщение диоксидом углерода. Насыщенная CO_2 стружка подается в вакуумную камеру 5, в которой происходит интенсивное выделение сатурационного газа из клеток свекловичной стружки с разрывом ее клеточных оболочек. Выделенный из стружки CO_2 по магистрали вакуумным насосом 7 возвращается в сатуратор 4, компенсируя его потери, а шлюзовые затворы 4 и 6 обеспечивают герметизацию внутренних объемов сатуратора и вакуумной камеры. Свекловичная стружка подается в ошпариватель

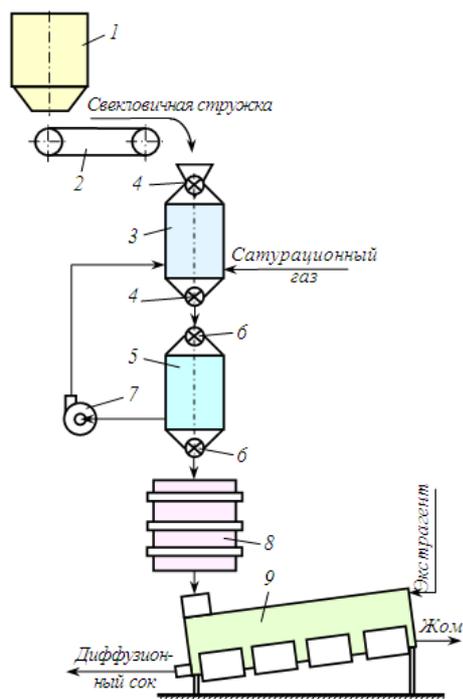


Рисунок 1 – Система для получения диффузионного сока

разбрызгивается в верхней зоне вакууммированного реактора, и мгновенное падение давления приводит к разрушению межклеточных и клеточных структур выделяющимся газом с мощностью энергетического перехода в несколько кВт на литр среды. Последнее определяет эффективность такой обработки и выход суслу после прессования с ограниченным давлением.

Промышленная проверка этого способа была осуществлена на весь цикл производства виноматериалов, вплоть до производства шампанского и подтвердила правильность теоретических положений.

Использование внутренних энергетических потенциалов обрабатываемых сред нашло отражение в способе получения соков при переработке плодов и ягод (патент Украины 84986) [3], системе подготовки свекловичной стружки к диффузионному процессу (патент Украины 83132) [4], устройстве бродильного аппарата (патент Украины 107407) [5] и других технологиях.

Разработанные технологии импульсных воздействий на основе внутренних энергетических потенциалов обрабатываемых сред характеризуются значительными мощностями и результатами влияний. Реализация последних достигается комбинациями накопления потенциалов и резким переводом сред в метастабильное состояние с последующим переходом к новому равновесному состоянию. При этом роль энергоносителя играет теплота обрабатываемых сред или растворенный в них диоксид углерода. Важно, что реакция сред на возмущение в форме снижения давления касается их полного объема.

8, в котором осуществляется ее тепловая обработка с целью дополнительных разрушений оболочек и клеток, и, далее, – в диффузионный аппарат 9, в котором происходит процесс экстракции. В последующем диффузионный сок передается на следующие технологические операции.

По запросу Киевского завода шампанских вин усовершенствована система получения виноградного суслу с целью увеличения выхода в условиях необходимости ограничения давления прессования, что обусловлено требованиями технологии [2]. Реконструкция осуществлялась на основе действующей классической системы (рисунок 2), в состав которой входят гребнеотделительная машина 1, насос 2 и пресс 6. Система была дополнена эжектором 3, реактором 4 с шлюзовым затвором 5 и баллоном 7 с диоксидом углерода.

Работа установки осуществлялась следующим образом. Виноград непрерывным потоком подается в гребнеотделительную машину, из которой сокоягодная смесь подается в центробежный насос. Создаваемый насосом поток подается в эжекционный массообменный аппарат 3, спроектированный с учетом особенностей рабочей среды. Камера разрежения эжектора сообщается с вакуумной камерой в верхней зоне реактора, осуществляется отбор CO_2 и его смешивание с потоком сокоягодной смеси в камере смешивания эжектора. При давлении 0,3...0,4 МПа, создаваемом в системе, осуществляется насыщение жидкостной среды и ее составляющих на участке транспортирования. В насыщенном состоянии среда

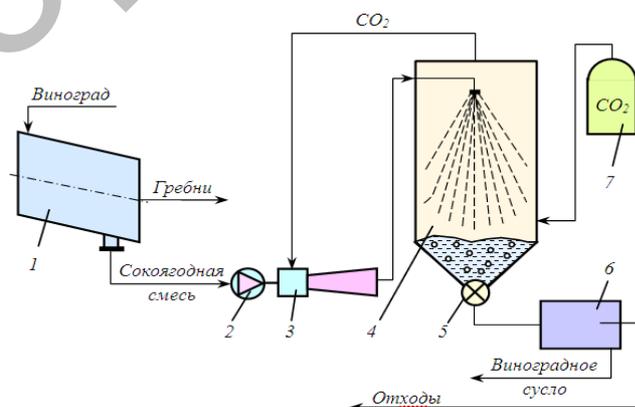


Рисунок 2 – Схема получения виноградного суслу на заводе первичного виноделия

Список использованной литературы

1. Патент 85414 UA, МПК C13D 1/00 (2009) Система для получения диффузионного сока / Соколенко А.И. (UA); Поддубный В.А. (UA); Шевченко А.Е. (UA) и др.; заявитель и патентовладелец Национальный университет пищевых технологий. – № a200611504; заявл. 01.11.2006; опубл. 26.01.2009, Бюл. № 2, 2009 г.

2. Інтенсифікація тепло– масообмінних процесів в харчових технологіях: Монографія / під ред. д-ра техн. наук, проф. А.І. Соколенка. – К.: Фенікс, 2011. – 536 с. – ISBN 978–966–651–999–0.
3. Патент 84986 UA, МПК C13D 1/00, A23L 2/04 (2006.01), A23L 2/10 (2006.01) Способ получения соков при переработке плодов и ягод / Соколенко А.И. (UA); Васильковский К.В. (UA); Поддубный В.А. (UA) и др.; заявитель и патентовладелец Национальный университет пищевых технологий. – № a200704729; заявл. 27.04.2007; опубл. 10.12.2008, Бюл. № 23, 2008 г.
4. Патент 83132 UA, МПК C13D 1/00 (2006) Система подготовки свекловичной стружки / Соколенко А.И. (UA); Поддубный В.А. (UA); Шевченко А.Е. (UA) и др.; заявитель и патентовладелец Национальный университет пищевых технологий. – № a200611507; заявл. 01.11.2006; опубл. 10.06.2008, Бюл. № 11, 2008 г.
5. Патент 107407 UA, МПК C12F 3/08 (2006.01) Бройдильный аппарат / Чагайда А.О. (UA); Поддубный В.А. (UA); Соколенко А.И. (UA) и др.; заявитель и патентовладелец Национальный университет пищевых технологий. – № a201305631; заявл. 30.04.2013; опубл. 25.12.2014, Бюл. № 24, 2014 г.

УДК 66.047.3.086.2

**Кирик И.М., кандидат технических наук, доцент,
Кирик А.В., кандидат технических наук, доцент, Чернов Д.С.**
Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ КОМБИНИРОВАННОЙ СУШКИ ТЕРМОЛАБИЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ СРЕД

В электромагнитном поле высокой частоты нагрев материалов, представляющих собой диэлектрики, основан на явлении различных видов поляризации (электронной, ионной и дипольной). Высокочастотная энергия, затрачиваемая на поляризацию (смещение зарядов) диэлектрика превращается в теплоту. Особенностью процесса сушки материалов в поле токов высокой и сверхвысокой частоты является интенсивный и сравнительно равномерный объемный нагрев, создающий градиент температуры, направленный внутрь продукта. В результате направление переноса влаги под действием градиента температуры совпадает с направлением влагопереноса, что значительно ускоряет процесс и снижает энергозатраты на его реализацию.

На практике наиболее часто применяются комбинированные способы энергоподвода с использованием СВЧ–поля (конвективный и СВЧ, вакуумный и СВЧ) [1].

Для исследования процесса комбинированной сушки термолabileльных пищевых сред (свежая зелень, лекарственные травы и т.п.) в лабораторных условиях нами создана вакуум–выпарная экспериментальная установка СВЧ–нагрева, представленная на рисунке 1.

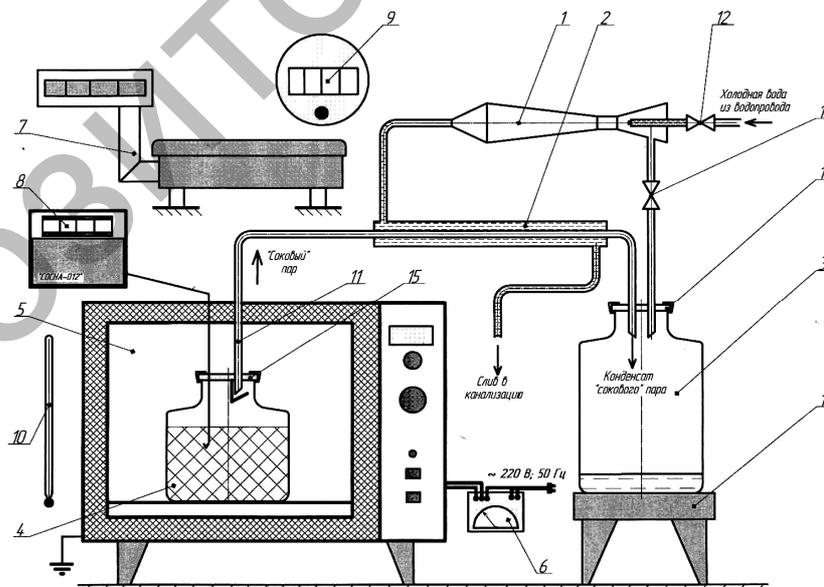


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки

- 1 – струйный насос; 2 – конденсатор «сокового» пара; 3 – сборник конденсата «сокового» пара;
4 – емкость с исходным продуктом; 5 – микроволновая печь; 6 – ваттметр; 7 – весы электронные;
8 – измеритель-регулятор с термоэлектрическим преобразователем ТХА; 9 – счетчик–секундомер;
10 – термометр ртутный; 11 – патрубок отвода «сокового» пара; 12 – вентиль регулировки расхода воды;
13 – вакуумный кран; 14 – подставка; 15 – крышка с герметичным затвором