

УДК 658.51; 66-9

**ВЫБОР СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫХ
СУПОВ БЫСТРОГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ**

В.В. Баран, И.В. Бубырь

Полесский государственный университет,
vika.baran.93@mail.ru, bubyri@mail.ru

Аннотация. В статье показаны конструкции сушильных установок, приведены характеристики способов сушки крупы, овощей, рыбы, определены основные направления выбора сушильных установок для производства рыбораствительных супов быстрого приготовления.

Ключевые слова: рыба, суп, установка, концентрат, способы сушки, сырье.

При разработке технологии рыбораствительных супов быстрого приготовления необходимо не только правильно обосновать входящие в состав рецептуры ингредиенты, но и подобрать способы сушки с учетом разной влажности сырья, а также эффективные сушильные установки, которые обеспечат высокую скорость процесса при отличном качестве готового продукта.

Так как сырье, входящее в состав рыбораствительных супов имеет разную исходную влажность, поэтому для овощей, круп, рыбы, морепродуктов и т. д. предпочтительно использовать определенные виды сушилок.

Сушка растительного сырья и гидробионтов – сложный комплексный нестационарный процесс тепло- и массообмена, сопровождающийся целым рядом физических, биохимических и микробиологических изменений, которые позволяют увеличивать сроки хранения готовых продуктов [1].

В основу сушки пищевого сырья положен известный и широко распространенный принцип консервирования – анабиоз, а именно его разновидность – ксеноанабиоз. Основным консервирующим фактором является обезвоживание продукта, обуславливающее торможение в нем биохимических и ферментативных процессов, а также прекращение жизнедеятельности большинства микроорганизмов, вызывающих порчу [2].

Задачей совершенствования технологии сушки сырья является разработка и внедрение алгоритмов и методик управления процессами, протекающими в материале, подверженном сушке, с целью получения продукта высокого качества с определенными органолептическими, физико-химическими и структурно-механическими показателями [3].

Цель исследований – выбор сушильных установок, которые универсально подойдут для сырья различной исходной влажности.

При производстве пищевых концентратов для сушки используются:

- термическая сушка;
- сублимационная сушка (при отрицательных температурах).

Выбор способов сушки сырья для производства рыбораствительных супов быстрого приготовления ранее нами был изучен и описан в научной публикации [4].

В пищеконцентратной промышленности для сушки продуктов конвективным способом, в основном, используют сушилки трех типов: конвейерные ленточные, «Эврика» и ВИС-42Д.

Сушилка типа «Эврика» является экономичным аппаратом при расходе пара на 1 кг испаренной влаги от 1,8 до 2,0 кг и производительности 350 кг сушеной крупы в час. Температура поступающего в сушилку воздуха составляет от 75 °С до 80 °С, потребная мощность для устройства выгрузки около 0,6 кВт.

К недостаткам сушилки относится зависание продукта в сушильной шахте вследствие образования комков и налипание материала на жалюзи, что требует периодической очистки участков, а также, невозможность осуществить организованное удаление из нее влажного воздуха, поэтому и продолжительность сушки вареных круп в этой сушилке в 3–4 раза больше, чем в ленточных конвейерных сушилках. Выше и трудоемкость ее обслуживания.

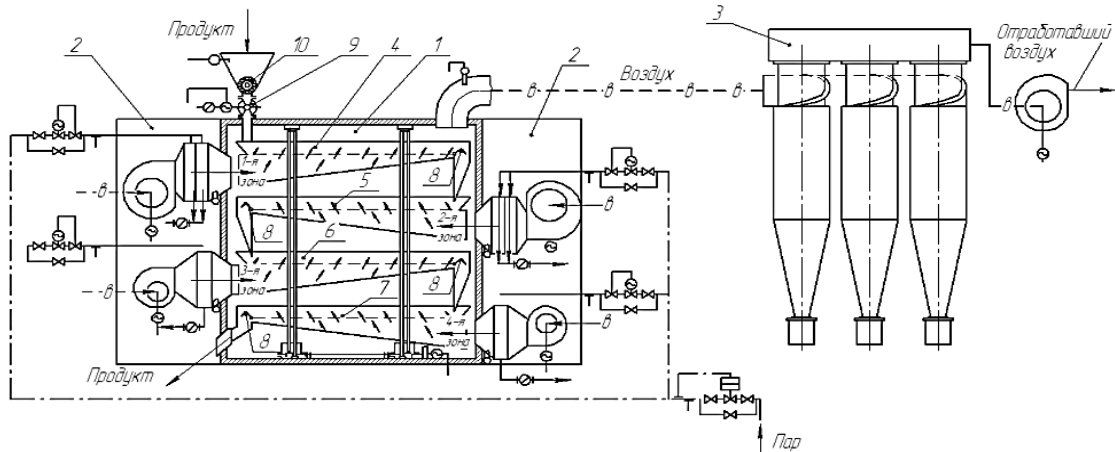
В последнее время наметилась тенденция отказа от классических сушильных установок (конвейерные ленточные, «Эврика» и ВИС-42Д), и внедрения в практику сушки вареных круп в псевдооживленном слое, виброкипящем слое, вихревой сушки, так как эти способы дают возможность полнее использовать преимущества конвективной сушки.

Для сушки круп в виброкипящем слое используют установку А1-КВР (рисунок 1).

В А1-КВР контроль и управление технологического процесса сушки осуществляются автоматически контрольно-измерительными приборами и регулирующей аппаратурой по следующей схеме:

- 1) контроль и автоматическое регулирование температуры воздуха, подаваемого в каждую зону, и контроль температуры отработавшего воздуха;
- 2) сигнализация верхнего уровня продукта в загрузочном бункере;
- 3) контроль давления пара, подаваемого в калориферы каждой зоны, и контроль давления отработавшего пара;
- 4) дистанционный контроль частоты вращения питателя;
- 5) дистанционное управление приводом вентиляторов, вибратора и питателя;
- 6) автоматическое регулирование давления пара;

7) контроль и регулирование температуры воздуха, подаваемого в сушилку и температуры отработавшего воздуха.



1 – сушильная камера; 2 – вентиляционно-калориферная станция; 3 – батарея циклонов; 4, 5, 6, 7 – металлические корпуса; 8 – поворотный порог; 9 – роторный барабанный питатель; 10 – ворошитель типа «белые колеса»

Рисунок 1. – Схема сушилки А1-КВР

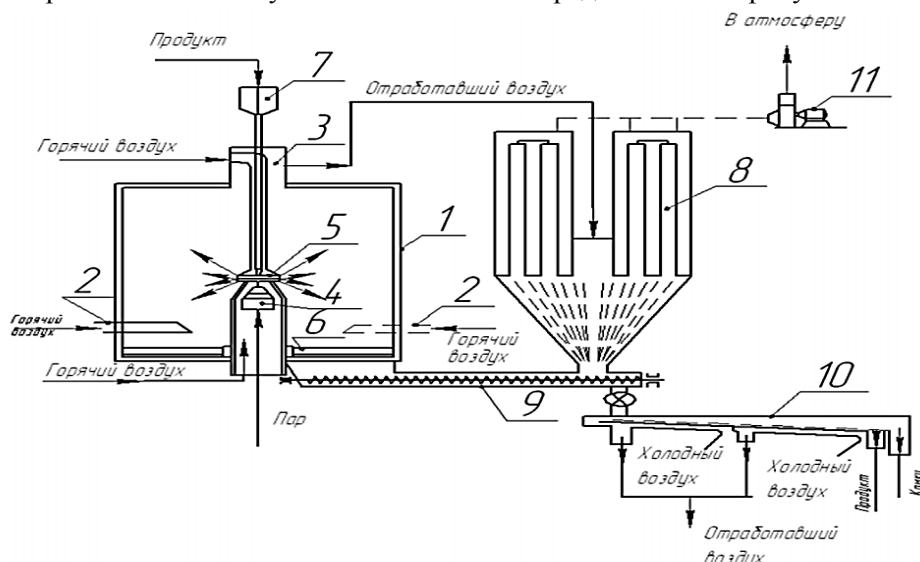
Общий расход пара составляет 1725 кг/ч, а удельный расход воздуха на испарение влаги 107 кг/ч. Производительность по испаренной влаге до 500 кг/ч.

Для увеличения пищевой ценности рыборастворимых супов быстрого приготовления в рецептуру можно вводить высушенные бульоны, овощные отвары, для производства которых в пищевой концентратной промышленности используют распылительные сушилки. Различают распылительные сушилки, работающие с пневматическим и центробежным распылителем продукта.

Процесс сушки легко автоматизируется, протекает довольно быстро, что позволяет сохранить нативные свойства продукта.

При высокой температуре сушильного агента (150–220 °С) продукт, благодаря распылению имеет огромную площадь испарения, что сильно интенсифицирует процесс сушки и температуру, близкую к температуре испарения воды, а после сушки, транспортируясь из камеры, не успевает нагреваться.

Центробежная распылительная сушилка типа «Нема» представлена на рисунке 2.



1 – сушильная цилиндрическая башня; 2 – тангенциальный ввод; 3 – верхнее перекрытие; 4 – паровая турбина; 5 – распылительный диск; 6 – уборочный вращающийся механизм; 7 – напорный бачок; 8 – рукавный фильтр; 9 – шнек; 10 – сито; 11 – вентилятор

Рисунок 2. – Распылительная сушилка «Нема»

Распылительная установка состоит из сушильной камеры, калорифера для нагрева воздуха, воздушного фильтра, распылительного механизма, очистителей отработавшего воздуха и системы нагнетательных и отсасывающих вентиляторов.

Овощи и картофель являются дополнительным сырьем при производстве рыборастворительных супов быстрого приготовления. Их можно сушить на специальных овощесушильных предприятиях, оснащенных современными паровыми ленточными многоярусными сушилками, в которых сушильным агентом является горячий воздух.

На производство овощи и картофель могут поступать нарезанными в виде кружочков, столбиков или кубиками, они подаются на ленточный транспортер, проходят инспектирование, также извлекается посторонняя примесь и не соответствующие качеству частицы. Овощи поступают уже после тепловой обработки, либо проходят один из видов тепловой обработки (варка, бланширование и т.д.) перед сушкой. Далее они пневмотранспортером направляются для подсушки на ленточную паровую сушилку, где их подсушивают при температуре не выше 60 °С до влажности не более 9 %. После подсушки овощи дробят на кусочки размером от 3 до 5 мм.

Развариваемость сушеных овощей и картофеля зависит от степени и вида их тепловой обработки до сушки и других технологических операций (размеры и вид нарезки). При сушке полностью пробланшированных овощей получают продукт, разваривающийся в течение 25 мин. Продукт, не бланшированный до сушки, разваривается за 40–50 мин.

Для производства сушеной рыбы используют охлажденную, замороженную, либо свежеевыловленную рыбу

На переработку рыба поступает партиями и должна сопровождаться документами, удостоверяющими ее качество, подвергаться органолептической, физико-химической, микробиологической и др. оценке, в соответствии с требованиями стандартов.

Технологический процесс производства сушеной рыбы для рыборастворительных супов быстрого приготовления может осуществляться в двух вариантах варка→сушка, либо измельчение→сушка.

Процесс варки производится в вакуумных горизонтальных котлах. В котел загружают рыбу, в количестве, зависящем от его объема. Продолжительность варки рыбы составляет до 90 мин, с учетом объема котла и давления пара в нем. Степень уваривания рыбы оказывает большое влияние на качество готового продукта.

Измельчение охлажденной сырой или отварной рыбы проводят на волчке, устанавливая на нем решетку с отверстиями диаметром от 6 до 7 мм. Полученный фарш транспортером передают на приемную ленту сушилки. Сушку фарша производят на паровых конвейерных сушилках любых размеров. После сушки продукт должен иметь влажность от 9,5 % до 10 %.

Рыбу и овощи можно сушить и сублимационным способом. Сублимационная сушка – этот способ позволяет получать продукты близкие по качеству к исходному сырью, но стоимость оборудования и испаренной влаги во много раз превышает остальные методы. Интенсификация условий сублимационной сушки, возможна только в условиях глубокого вакуума при значительном подводе теплоты.

При этом методе, отсутствует контакт сырья с кислородом воздуха. Основное количество влаги (75–90 %) из сырья удаляется путем сублимации льда при отрицательной температуре продукта, и только удаление остаточной влаги происходит при нагреве пищевого сырья до 40–60 °С.

Для сублимационной сушки продуктов используются такие установки как УСС-5, УЛГ-24, УЛГ-36, А-10, FD-100, В2-ФСБ и другие, которые максимально сохраняют пищевую ценность исходного сырья.

Так как рыборастворительные супы быстрого приготовления представляют собой поликомпонентную систему, то, в «идеале», процесс сушки каждого ингредиента необходимо осуществлять на установке, предназначенной для конкретного вида сырья, а затем, полученные полуфабрикаты соединять в нужном соотношении по рецептуре, а не настраивать параметры и режимы одной и той же установки под сушку крупы, овощей, рыбы и т.д.

Выводы. На практике установлено сохранение целевых свойств рыбного и растительного сырья, имеющего незначительную усадку и привлекательные органолептические характеристики при применении вакуумной сублимационной сушки. Таким образом, в отношении сохранения качества, сублимационная сушка является наиболее рациональной из всех способов, но очень дорогостоящей.

Главная же задача производителя – сохранить максимально пищевую ценность исходного сырья, обеспечить безопасность готового продукта, увеличить ассортимент пищевых концентратов быстрого приготовления для потребителя, поэтому выбор сушильных установок – за предприятием.

Список использованных источников

1. Гинзбург, А.С. Теплофизические характеристики пищевых продуктов / А.С. Гинзбург, М.А. Громов, Г.И. Красовская. – М.: Агропромиздат, 1990. – 287 с.
2. Особенности технологии атмосферной и сублимационной сушки: материалы междунаучной научно-практической конференции. Часть IV / Г.И. Касьянов, Г.В. Семенов. – Краснодар.: КНИИХП, 2000. – 153 с.
3. Ляшенко, Е.П. Исследование влияния режимов термической обработки, консервирования и хранения на качественные показатели концентратов. В сб. трудов КНИИХП / Е.П. Ляшенко, Л.А. Русанова, Г.Г. Макаренко. – Краснодар: КНИИХП, 2002. – С. 101–108.
4. Бубырь, И.В. Выбор способов сушки сырья для производства рыбопродуктов быстрого приготовления / И.В. Бубырь, В.В. Баран // Современная наука: вопросы теории и практики : материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Душанбе, Таджикистан, 7 февраля 2022 г. / Научно-издательский центр «Мир науки»; под общей редакцией А.И. Вострецова. – Нефтекамск : Мир науки, 2022. – С. 7–10.