

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАКУУМНОЙ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: ст. преподаватель Шахрай Л. И.

Сублимационная сушка – сушка пищевых продуктов, характеризующаяся фазовым переходом льда в пар в условиях глубокого вакуума.

При определенных условиях можно наблюдать существование одновременно трех фаз. Это состояние называется тройной точкой. Для воды тройная точка характеризуется следующими параметрами: давление пара 613 Па; температура 0,0098 °С. Пограничные кривые делят диаграмму на три области, в которых вода может находиться в виде жидкости, твердого тела или пара.

Сублимационная сушка широко используется в европейских странах, США, Китае для пищевых продуктов, лекарственных препаратов, ферментов, заквасок и др. В странах СНГ сублимационная сушка, в основном, применяется в медицинской промышленности. Имеются единичные установки, используемые для сублимационной сушки пищевых продуктов. Они рассчитаны на одновременную загрузку сырья от 300 до 1000 кг. Преимущества данного способа: значительная часть влаги испаряется, а, следовательно, снижается масса продукта, что упрощает его транспортировку; получаются продукты высокого качества; легко поглощают при восстановлении влагу (могут восстанавливаться даже в холодной воде); сильно увеличивается срок хранения, а значит, продукт легче реализовывать; сохраняют первоначальные объем, цвет, вкус, летучие компоненты; могут храниться длительное время в помещениях с нерегулируемой температурой.

Интенсивность процесса сублимации продуктов существенно повышается при понижении давления в сушильной камере, т. е. при реализации процесса в условиях вакуума. Поэтому в промышленности.

Процесс сублимационной сушки осуществляется именно в вакуумных установках, в которых парциальное давление обычно не превышает 70 Па (0,5 мм рт. ст.).

Вакуум-сублимационной установкой называют комплекс технологического оборудования, предназначенный для удаления из объекта обработки легколетучего компонента путем его перехода из твердого состояния в парообразное (минуя жидкую фазу) в условиях вакуума. Установки такого типа используют в химической промышленности для осуществления процессов разделения, а в биологической, медицинской и пищевых отраслях – для консервирования скоропортящихся продуктов посредством удаления части содержащейся в них влаги.

Современная вакуум-сублимационная установка включает сушильную (сублимационную) камеру, в которой расположен объект сушки (продукт) и средства энергоподвода, десублиматор с искусственно охлаждаемой поверхностью, на которой осаждается (десублимирует) удаленный из материала водяной пар, вакуум-насосы, создающие рабочий вакуум в сублимационной камере и непрерывно эвакуирующие из нее неконденсирующиеся газы, а также средства контроля и регулирования процесса сушки.

Сублимационные камеры представляют собой герметичные металлические горизонтальные аппараты чаще всего в форме цилиндра. Сублиматор соединен трубопроводом с конденсатом, в котором водяной пар из парогазовой смеси конденсируется на трубчатой или плоской поверхности теплообменного устройства. Для создания вакуума и удаления из сублиматора парогазовой смеси применяют различные механические и эжекторные вакуум-насосы, которые устанавливаются после конденсатора.

Существует несколько способов замораживания биомассы: контактное замораживание на охлаждаемых полках; конвективное замораживание охлажденным газом; комбинированное замораживание. Сублимационная сушильная установка (рис. 2) состоит из сушильной камеры, конденсатора-десублиматора и вакуум-насосной системы.

Конструктивное оформление отдельных элементов схемы обусловлено спецификой сублимируемого материала и стремлением организовать непрерывный и высокоинтенсивный процесс сушки. В промышленных сублимационных установках подвод энергии осуществляется в основном за счет теплопроводности, инфракрасного излучения, токами высокой частоты.

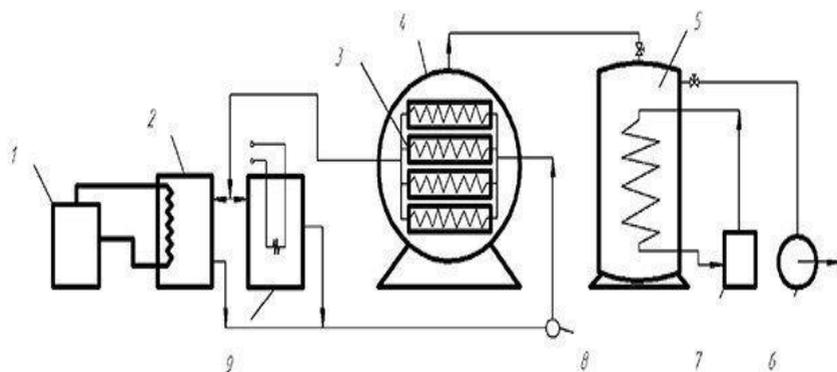


Рисунок 2 – Схема установки периодического действия:

- 1, 7 – холодильные установки; 2 – холодильник; 3 – полки;
- 4 – сублиматор; 5 – конденсатор; 6 – вакуум-насос; 8 – насос;
- 9 – емкость для нагрева теплоносителя

Применение сублимационной сушки с использованием комбинированного энергоподвода (ИК - излучения, энергии ультразвука и принудительного потока газа) позволяет снизить удельный расход энергии и увеличить способность к восстановлению бактерий из сухого концентрата. Наиболее эффективна сублимационная сушка в поле ультразвука и атмо-

сфере инертного газа. К тому же значительно сокращается удельный расход энергии по испаряемой влаге по сравнению с контактной сублимационной сушкой.

УДК 621.793

Казачёк А. А., Кагало В. Г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКРЫТИЯ CrN ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПВХ ПАНЕЛЕЙ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.

При производстве панелей ПВХ пластическая масса после формовки требует дополнительной обработки поверхности. Для достижения более гладкой и ровной структуры используются калибровочные плиты (см. рисунок 1).

Горячие панели ПВХ проходят по калибровочной плите и скользя по ее поверхности оставляют в прорезях излишки материала, которые выводятся через внутренние отверстия.

В процессе работы плиты, основная нагрузка приходится на рабочую поверхность плиты, что, в конечном счете, приводит к частичному или полному ее износу. Существует ряд технологических способов обработки рабочей поверхности, направленных на ее упрочнение. Наиболее эффективным является покрытие из более твердых соединений.



Рисунок 1 – Плита калибровочная