

центральное отверстие, направляясь в выпускную систему. Компрессорное колесо жестко связанное с турбиной вращается синхронно, засасывая воздух в холодную улитку и сжимая его, направляет во впускной тракт двигателя (рисунок 2).

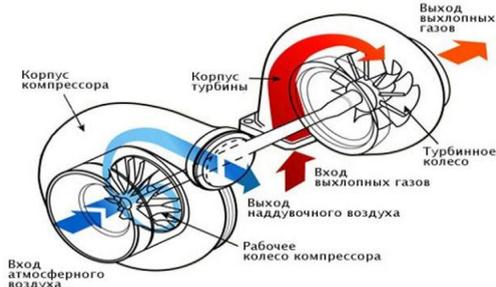


Рисунок 2 – Основные элементы турбокомпрессора

Производительность турбокомпрессоров интуитивно можно определить на глаз. Чем больше его размер, тем больше давление он может выдерживать. Большая турбина вмещает больший объем, обеспечивая больший прирост к мощности двигателя.

УДК 621

Гордейко А.В.

СУБЛИМАЦИОННАЯ СУШКА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

БНТУ, Минск

Научный руководитель Бабук В.В.

Сущность сублимационной сушки состоит в том физическом факте, что при значениях атмосферного давления ниже определенного порога – «тройной точки» (для чистой воды: 6,1 мбар при 0 градусов Цельсия) вода может находиться только в двух агрегатных состояниях – твердом и газообразном, переход воды в жидкое состояние в таких условиях невозможен. И если парциальное давление водного пара

в окружающей среде ниже чем парциальное давление льда, то лед продукции прямо переводится в газообразное состояние минуя жидкую фазу.

Метод сублимационной сушки пищевых продуктов основан на способности льда при определенных условиях испаряться, минуя жидкую фазу, то есть возгоняться.

На рисунке 1 показано состояние воды в зависимости от давления и температуры.

По левую сторону линии В А С лежит область, твердой фазы (льда), а сама линия ВАС является границей, которая разделяет на участке А С твердую фазу (лед) и жидкую фазу (воду) и на участке ВА твердую фазу и фазу газа (пара). По левую сторону от линии ВАС всегда будет находиться лед, по правую сторону – до точки А, соответствующей давлению 613,2 Па, вода, а ниже точки А – пар.

Таким образом, если при давлении выше точки А (613,2 Па) подводить тепло ко льду, то он должен сначала превратиться в воду, а при дальнейшем подводе тепла вода начинает испаряться, переходя в газообразную фазу (пар).

Если давление ниже точки А, то, как видно из диаграммы, лед при подводе тепла может перейти только в газообразное состояние (пар), минуя состояние жидкости.

Точка А, так называемая тройная точка, характеризует состояние веществ, при котором возможно существование всех трех его фаз одновременно (твердое тело – жидкость – газ или применительно к воде: лед – вода – пар).

Выше этой точки существуют в зависимости от температуры все три фазы, причем определенным температурам соответствует определенная фаза.

Ниже точки А возможно только два состояния вещества (воды) – твердое и газообразное.

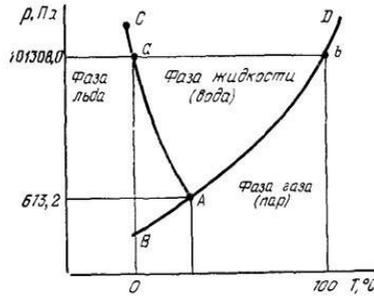


Рисунок 1 – Фазовая диаграмма воды

Сушку этим методом осуществляют в специальном аппарате-сублиматоре, представляющем собой герметически закрываемый сосуд, в котором расположены полки с помещаемым на них продуктом, к полкам с помощью различных устройств подводится тепло. Сублиматор соединен широкой трубой с другим сосудом – десублиматором, где за счет добавочного охлаждения пары сублимированного льда опять превращаются в лед, намораживаясь на охлаждаемые поверхности (трубы). В системе сублиматор – десублиматор специальными вакуум-насосами поддерживают глубокий вакуум. Сушку в такой системе (рисунок 2) осуществляют следующим образом. Подготовленный продукт раскладывают на лотки и замораживают в скороморозильном аппарате; затем лотки с продуктом помещают в сублиматор, который герметически закрывают.

Герметически закрыв сублиматор, системой вакуум-насосов создают в нем разрежение (остаточное давление в сублиматоре должно быть 13,3-66,7 Па), и только при достижении вакуума к продукту с помощью нагревательных элементов подводят тепло. Образующийся в результате возгонки льда пар поступает в десублиматор, где намораживается на трубы, охлаждаемые специальным хладагентом (чаще всего аммиаком). В это время температура продукта находится в пределах от минус 10 до минус 20°C. Такая сушка продолжается 8-10 ч (в зависимости от продукта), затем температура

повышается и удаление остаточной влаги происходит при плюсовых температурах. Конечная влажность продукта должна быть 4–5%.

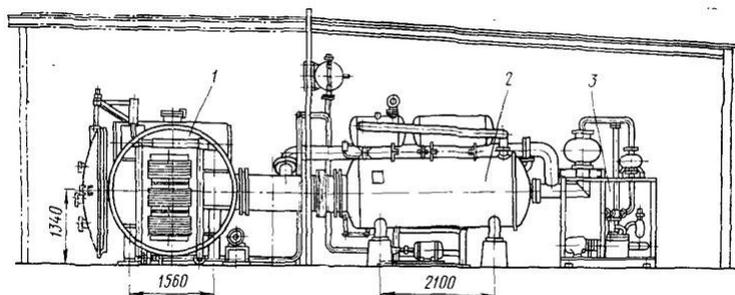


Рисунок 2 – Установка для сушки методом сублимации:

1 – сублиматор; 2 – десублиматор;

3 – система вакуум-насосов

Таким образом, сушка продукта на сублимационной установке может быть разбита на три периода. Первый период – самозамораживание продукта, когда он теряет в зависимости от условий и структуры первоначальную, легко отдаваемую влагу (3–4%). Второй период – сушка продукта в замороженном состоянии – период сублимации (лиофилизация), за это время из продукта удаляется до 80% влаги. Последний, третий, период – это тепловая сушка, осуществляемая при плюсовых температурах. Для получения доброкачественного продукта очень важно, чтобы период тепловой сушки наступил как можно позже и продолжался как можно меньше и чтобы плюсовые температуры не повышались до пределов, при которых разрушались бы биологически активные вещества (витамины, ферменты и пр.) и происходила бы возгонка ароматических веществ. Конструкция сублимационной установки должна обеспечивать не только нормальное течение собственно сублимации, но и условия, необходимые для правильного проведения третьего периода сушки, при этом решающее значение имеет способ подвода к продукту тепла.

Существенным моментом при осуществлении сублимационной сушки является удаление из сублиматора образующегося пара. Самый распространенный способ удаления пара в процессе сублимации – его десублимация на охлаждаемых поверхностях (трубах). Десублиматор (или конденсатор-вымораживатель) располагается между сублиматором и системой вакуум-насосов. Паровоздушная смесь, проходя через десублиматор, оставляет влагу, замороженной в виде льда на охлаждаемые до минус 40°C поверхности, и в вакуум-насос поступает только ничтожная часть неконденсирующихся газов. В настоящее время разработано множество конструкций конденсаторов, однако систематизации их по эффективности действия не проводилось. Сложность создания эффективно действующих десублиматоров заключается в том, что пары влаги, минуя жидкую фазу, непосредственно осаждаются в виде льда (твердой фазы), вследствие чего лед неравномерно распределяется по поверхности конденсатора. Кроме того, этот процесс идет неравномерно по времени и постепенно затухает. Существенную роль играют размеры и форма самих десублиматоров и расположение в них охлаждаемых поверхностей. К недостаткам конденсаторов-вымораживателей относится необходимость периодического освобождения намоораживающих поверхностей ото льда, что обуславливает периодичность их работы. Оттаивание льда производится при остановке работы сублимационной установки, заливкой десублиматора горячей водой, которую затем направляют в канализацию, или подачей в трубы охлаждаемой поверхности вместо хладагента какого-либо теплоносителя. Последний способ требует большего времени. При десублимации пара в лед выделяется теплота, равная теплоте испарения воды и теплоте льдообразования. При температуре минус 20°C, при которой обычно ведется процесс сублимации, теплота десублимации пара равна 2881 Дж/кг. Эта теплота отводится из десублиматора с помощью хладагента (обычно аммиака или фреона). Теория десублимации

пара в достаточной мере не разработана, в ней неясны вопросы движения пара вблизи от охлаждающей поверхности и продолжительности формирования льда, тем более, что эти процессы протекают при параметрах, лежащих ниже тройной точки.

УДК158.1

Грицук М.В.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

БНТУ, Минск

Научный руководитель Каминская Т.С.

Высшее образование оказывает огромное влияние на психику человека, развитие его личности. В процессе становления личности будущего специалиста особую роль играет начальный этап обучения в вузе. Поэтому чем эффективнее пройдет адаптация студентов к вузовскому обучению, тем выше будет психологический комфорт, учебная мотивация, направленность и характер учебной деятельности на старших курсах.

Проблема социально-психологической адаптации личности широко исследуется и в зарубежной психологии: А. Адлер, Э. Эриксон, Г. Олпорт, Д. Роттер, К. Роджерс и другие.

Среди российских и белорусских авторов исследованием адаптации личности в различных группах и коллективах занимались М.Н. Будякина, А.А. Русалинова, А.М. Растова, Н.А. Свиридов, Е.В. Таранов, А. И. Ходаков и другие.

П. А. Просецкий характеризует адаптацию как активное творческое приспособление студентов первого курса к условиям высшего учебного заведения, в процессе которого у них формируются навыки и умения организации умственной деятельности, призвание к избранной профессии, рациональный коллективный и личный режим труда, досуга и быта, система работы по профессиональному