

Промышленная система тем и отличается, что можно задать любую конфигурацию в зависимости от задачи: можно также в систему «чиллер-фанкойл» интегрировать центральный кондиционер и получится система с вентиляцией. Мультизональная система и система «чиллер-фанкойл» могут быть оснащены дополнительно центральными кондиционерами или вентиляционными установками. Это обеспечит возможность полноценной и адекватной вентиляции.

Купить промышленный кондиционер можно достаточно недорого, но следует учитывать сложность монтажа, что, в свою очередь, зависит от сложности технической задачи и конфигурации оборудования. Крышные кондиционеры являются самыми бюджетными, но их установка может потребовать больших денежных и временных затрат. Также следует иметь в виду, что крупным промышленным системам кондиционирования требуется обслуживающий персонал.

В центральных и крышных кондиционерах не предусмотрена возможность регулировать заданные параметры для каждого помещения индивидуально.

УДК 621.52

Коняхович Д. Г., Клименок М. Ю.

ПРОЦЕСС СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ НА ПРИМЕРЕ УСТАНОВКИ КС-30

БНТУ, Минск

Научный руководитель Бабук В. В.

Сублимационная сушка – это процесс удаления основной массы воды из замороженного продукта в условиях вакуума путем непосредственного перехода льда в парообразное состояние, минуя жидкую фазу. При сушке методом сублимации хорошо сохраняется качество продукта, высушенный

продукт почти полностью восстанавливается. Этот метод впервые применен в биологии и медицине, так как здесь особенно важно сохранить жизнеспособность микроорганизмов. Применяется также для сушки химических и пищевых материалов.

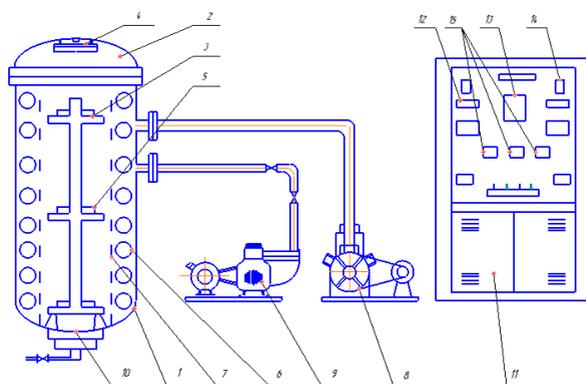
На рисунке 1 рассмотрим принцип работы установки для сублимационной сушки КС-30. Установка включает в себя герметичную камеру 1 (сублиматор), закрываемую крышкой 2. Внутри камеры 1 размещены греющие плиты 3 с вмонтированными в них тэнами. На крышке расположены инфракрасные нагреватели 4. Поддоны 5 с высушиваемым препаратом установлены на плиты 3. По внутреннему периметру камеры расположены трубы десублиматоры 6, которые отделены от греющих плит 3 экраном 7 и соединены с двухступенчатым компрессором 8. Расположение десублиматора 6 непосредственно в сублиматоре 1 позволяет максимально приблизить поверхность сублимации и устранить сопротивление вакуум-трубопровода. Для откачки неконденсируемых газов, образующихся в сублиматоре, и получения в нем вакуума служит ротационный двухступенчатый масляной насос 9.

Для слива воды в нижней части сублиматора установлен патрубок 10.

Контроль и управление процессом сушки осуществляется при помощи шкафа 11, на передней панели которого смонтированы следующие приборы: фотоэлектрические регуляторы 12 (для указания и регулирования температуры греющих плит корзины), самописец 13 (для регистрации и контроля хода сушительного процесса), контрольные часы 14 и переключатели 15 интенсивности нагрева плит.

Для обеспечения процесса сублимационной сушки в сублиматоре 1 вакуум-насосом 9 создается остаточное давление ниже тройной точки. Тройная точка (рисунок 2) характеризует

состояние при котором в термодинамическом равновесии находятся все фазы состояния воды (жидкая, твердая и газообразная). Параметрами тройной точки являются парциальное давление водяного пара (609,14 Па) и температура (0,0098 °С). Обычно в технологическом процессе рабочее давление в сублиматоре 1 поддерживается в пределах 50–100 Па.



- 1 – сублиматор; 2 – крышка; 3 – греющие плиты; 4 – инфракрасные нагреватели; 5 – поддоны с препаратом; 6 – десублиматор;
 7 – экран; 8 – компрессор; 9 – вакуумный насос;
 10 – патрубок; 11 – шкаф управления; 12 – фотоэлектрические регуляторы; 13 – самописец; 14 – контактные часы; 15 – переключатели интенсивности нагрева плит

Рисунок 1 – Установка для сублимационной сушки КС-30

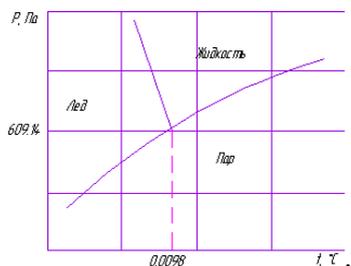


Рисунок 2 – Диаграмма фазового состояния воды

В процессе сушки в зону сублимации сообщается энергия, достаточная для компенсации отнимаемой от продукта теплоты фазового превращения, либо кондукцией от греющих поверхностей плит 3, либо излучением от инфракрасных нагревателей 4.

При нагреве греющих плит 3 или излучении инфракрасных нагревателей 4 происходит сублимация влаги из продукта, предварительно замороженного в скороморозильном шкафу или самозамороженного в сублиматоре 1 сушилки до температуры минус 20–30 °С. При этом теплота сублимации равна сумме теплоте плавления и парообразования.

УДК 421.25.

Курневич Н. А.

МЕТОД ИМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО ИСПАРЕНИЯ В ВАКУУМЕ

БНТУ, Минск

Научный руководитель Вегера И. И.

Лазерное парофазное осаждение – это процесс быстрого плавления и испарения материала мишени в результате воздействия на него высокоэнергетического лазерного излучения, с последующим переносом в вакууме распыленного материала от мишени к подложке и его осаждения.

Метод импульсного лазерного напыления относится к группе методов физического осаждения из газовой фазы. Взаимодействие высокоэнергетического лазерного импульса с материалом мишени приводит к образованию целого ряда продуктов, среди которых присутствуют не только электроны, ионы и нейтральные частицы, но и твердые микрочастицы материала мишени, отрывающиеся при взрывообразном испарении материала. Траектория дальнейшего движения этих