

леров, возможности вынести конденсаторный блок на отдельное основание за пределами молочного зала, так как из-за плотного расположения элементов не всегда представляется возможность поместить установку в помещение. Также выносная установка имеет ряд преимуществ в виде уменьшения шума, простоты охлаждения конденсатора наружным воздухом.

Для реализации энергосбережения в некоторых чиллерах с воздушным охлаждением конденсатора существует встроенная батарея естественного охлаждения (фрикулинг). Фрукулинг позволяет выключить компрессоры в зимний период, охлаждения теплоносителя осуществляется за счет отвода тепла в окружающую среду.

Молочные фермы используют чиллер для быстрого достижения и сохранения нужной температуры молока. Подобрать правильную производительность, чиллеры могут понижать температуру как небольших объемов сырья, так и работать на полной мощности и нагрузке в тяжелых условиях, например, при температуре окружающего воздуха 35 °С, такая температура окружающего воздуха стала бы критичной для нормальной работы холодильного оборудования молочной фермы в случае отсутствия чиллера. Максимальная мощность таких установок – 9000 кВт.

Таким образом применение чиллера с воздушным конденсатором дает ряд преимуществ: легкая интеграция в уже существующую ферму, эффективное охлаждение молока и, следовательно, улучшение его качества и производительности фермы, снижение энергозатрат из-за малого времени работы компрессора танка охладителя.

УДК 621.785

**Вакуумные печи для термической обработки
с закалкой в масло**

Ракович Р. С., студент

Олехнович В. А., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: к.т.н., доцент Вегера И. И.

Аннотация:

Вакуумная термообработка в печах с последующей закалкой в масло в последнее время стала набирать популярность. Данная термообработка имеет ряд технологических процессов, служащих изменению структуры детали, а также получению нужных качеств поверхности.

Вакуумная термообработка – это метод закалки металлов при высоких температурах в отсутствие воздуха.

Также данный метод закалки является экологически чистым [1].

Вакуумная печь – устройство, в котором происходит высокотемпературная обработка деталей с условием отсутствия атмосферного воздуха, результатом которого является улучшение физических, химических параметров обрабатываемого материала.

Вакуумные печи в зависимости от режима загрузки можно разделить на горизонтальные и вертикальные и дополнительно разделить на серийные или непрерывные (многокамерные) конструкции.

Вакуумная термообработка в печах имеет определенный характер, он обусловлен конструкцией печи, контролем температуры, а также уровнем вакуума во время термообработки.

Вакуумные печи имеют определенные конструкционные особенности, которые зависят от размеров загружаемой детали, рабочих параметров (p , t), которые необходимо достигнуть, а также от среды, которая используется для охлаждения деталей.

Основные части вакуумной печи включают в себя:

1. Вакуумная камера.
2. Система для создания вакуума.
3. Горячая зона.
4. Система охлаждения [2].

Вакуумную термообработку используют в различных отраслях производства, например: автомобильная промышленность; аэрокосмическая; машиностроение; атомная энергетика.

Основными преимуществами проведения термообработки в вакууме являются:

1. Сведение к минимальному изменению формы детали.
2. Стабильное получение качества термообработки (повторяемость результата).

3. Однородность свойств по сечению.
4. Контроль и предсказуемость результатов.
5. Получение оптимальной твердости.
6. Получение блестящей и чистой поверхности деталей, с отсутствием необходимости последующей дорогостоящей механической обработки [3].

Также одним из главных преимуществ является закалка в масло, т. к. имеет минимум склонность к деформации и растрескиванию, а также позволяет получать очень однородный профиль.

Недостатками вакуумных печей является: высокая стоимость оборудования, а также большое количество периферийных устройств.

Вакуумная термообработка в масле процесс, в котором сочетаются преимущества вакуумной безопасности с качеством обработки, обеспечивающим эффективное, чистое и конкурентоспособное промышленное решение.

Список использованных источников:

1. Why vacuum heat treatment is increasing in use [Электронный ресурс]: информационный ресурс AZO MATERIALS. – Режим доступа. – <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=16465>.

2. Вакуумное оборудование [Электронный ресурс]: официальный сайт INTECH/ – Режим доступа. – https://www.intechgroup.ru/directions/vacuum/vakuumnye_pechi.

3. Термические печи [Электронный ресурс]: информационный ресурс журнал Thermal Processing. – Режим доступа. – <https://thermalprocessing.com/variety-of-furnaces-can-be-used-for-heat-treatment-of-gears/>.