

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРИКЛАДНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
ПАКЕТА MathCAD  
для анализа эффективности холодильных установок.**

Учебно-методическое пособие

Астрахань, 2014 г.

Аннотация.

При проектировании холодильных установок множественные повторяемые расчеты, выполняемые с целью выбора рационального проектного решения, можно проводить в прикладном математическом пакете MathCAD. Примеры проведения подобных расчетов приведены в настоящем пособии на основании опубликованных в технической литературе для инженеров методик расчета. Настоящее пособие предназначено для подготовки по специальности 141200.62 - «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»; квалификация (степень) выпускника – бакалавр. Возможно использование в практике проектирования при введении в программы действующих цен оборудования и электроэнергии.

Пособие составил (на основании существующих методик) доцент кафедры «Холодильные машины» Астраханского государственного технического университета, канд. техн. наук Путилин Сергей Анатольевич.

УДК 621.565.9.001.57

Холодильные установки, проектирование холодильных систем, рациональные проектные решения.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Сопротивление теплопередаче изоляционного ограждения
2. Анализ самоустанавливающейся температуры кипения

Список использованных и рекомендуемых литературных источников.

## **Введение.**

Холодильные установки обладают «конкурирующими» свойствами. Это означает, например, то, что увеличение разности температур в испарителе с одной стороны приводит к уменьшению затрат на оборудование, но, с другой стороны, увеличиваются затраты на привод компрессора за счет снижения температуры кипения. Аналогично «поведение» характеристик конденсатора. Так например, увеличение разности температур в конденсаторе приводит к уменьшению теплообменной поверхности аппарата и, в свою очередь, приводит к снижению затрат на приобретение конденсатора. С другой стороны, увеличение разности температур в конденсаторе приводит к повышению температуры конденсации, что со своей стороны, увеличивает затраты на привод компрессора.

Рекомендуемые в литературе градиенты температур получены в середине прошлого столетия. За прошедшее время изменились цены на оборудование, электроэнергию, а что особенно важно, соотношение этих цен. Для новых значений цен оборудования и электроэнергии и их соотношения необходимо рассчитывать новые значения градиентов температур с целью получения (проектирования) холодильной установки с параметрами энергетически более эффективными.

Математический пакет MathCAD позволяет выполнить многократные повторяющиеся вычисления, необходимые для выбора наиболее рационального проектного решения. Далее приведены два примера решения задач холодильных установок с помощью MathCAD: расчет сопротивления теплопередаче изоляционного ограждения и определение самоустанавливающейся температуры кипения.

Методика расчетов разработана и опубликована в:

- Вайнштейн В.Д., Канторович В.И. Низкотемпературные холодильные установки, М: Пищевая промышленность. 1972.-353 с.;
- Теплообменные аппараты холодильных установок/Г.Н.Данилова, С.Н.Богданов, О.П.Иванов и др.; Под общ. ред. Г.Н.Даниловой. – Л.: Машиностроение, 1986.-303 с.
- Курылев Е.С., Герасимов Н.А. Примеры, расчеты и лабораторные работы по холодильным установкам, Л.: Машиностроение. 1971.-256с.

Голянд М.М., Малышев В.П. и др. Эксплуатация и восстановление теплоизоляционных конструкций холодильников, М.: Агропромиздат, 91 г.-224 с.

## **“Сопротивление теплопередаче изоляционного ограждения”**

**Цель работы.** Анализ изменения оптимального (по минимуму приведенных затрат) значения сопротивления теплопередаче в зависимости от стоимости электроэнергии, оборудования и теплоизоляции

### **Задачи работы.**

- получить оптимальное (по минимуму приведенных затрат) значение сопротивления теплопередаче.
- сопоставить полученные значения оптимального сопротивления теплопередаче изоляционного ограждения с величинами, приведенными в СНиП.
- сделать вывод о характере изменения оптимального значения сопротивления теплопередаче в зависимости от изменения стоимости электроэнергии, оборудования и теплоизоляционного материала.

### **Исходные данные.**

- программа расчета, выполнена в математическом пакете MathCAD (см. Далее).
- стоимость электроэнергии, оборудования и теплоизоляционного материала ввести в широком диапазоне с коэффициентом: 1, 10, 100, 1000.

### **Порядок работы.**

- ознакомиться с программой расчета оптимального (по минимуму приведенных затрат) значения сопротивления теплопередаче;
- ввести стоимость электроэнергии, оборудования и теплоизоляционного материала в широком диапазоне с коэффициентом: 1, 10, 100, 1000;
- для каждого из расчетных вариантов (заданная стоимость) получить величину оптимального значения сопротивления;
- сопоставить полученные значения сопротивления теплопередаче с величиной, приведенной в СНиП (выписка из СНиП приведена далее);
- сделать вывод об изменении сопротивления теплопередаче в зависимости от изменения стоимости электроэнергии, оборудования и теплоизоляционного материала.

### **Отчет о работе.**

- работа выполняется индивидуально;
- отчет должен содержать:
  - наименование, цель работы;
  - исходные данные (введенная в расчет стоимость) и результаты расчета;
  - выводы.