**Содержание**

Введение……………………………………….………………………..…...….5

1. Литературный обзор…………………………………………………………7

1.1. Вакуумное охлаждение ……....…………………………………………..7

1.2. Применение вакуумирования для увеличение продолжительности хранения пищевых продуктов…………………………………………..……..8

1.3. Проблемы и результаты исследования процессов охлаждения капиллярно-пористых пищевых продуктов вакуумно-испарительным способом………………...……………………………….…………………….11

1.4. Применение замораживания для продолжительного хранения пищевых продуктов…………………………………………………………..………….16

1.5. Физические основы сублимации...………………….…………………..19

2. Конструкторско -технологический раздел…..……………………………25

2.1. Описание установки…...…………………….…………..……………….25

2.1.1. Компрессорно-конденсаторный агрегат……………………………...25

2.1.2. Четырехходовой клапан……………….………………………...…..…26

2.1.2.1. Работа клапана в режиме охлаждения…….....………………...……27

2.1.2.2. Работа клапана в режиме теплового насоса………...…………........27

2.1.3. Капиллярная трубка………….………………………………...……....27

2.1.4. Испарител…………………….……………………...………………….28

2.1.5. Холодильная камера……….……………………………………….......28

2.1.6. Герметичный разъем……….……………………………………...…...30

2.1.7. Отделитель жидкости……..……………………………………...…….31

2.2. Принцип работы холодильной установки….……..…………………….32

2.3. Расчет теплоизоляции...……………………………….....………………33

2.4.1. Теплоприток через цилиндрическую поверхность……….…….……34

2.4.2. Теплоприток через заднюю торцевую поверхность………...……….36

2.4.3. Теплоприток через переднюю поверхность камеры……...…….……36

2.4.4. Общий теплоприток в камеру замораживания…………………….…37

2.5.1. Компрессорно-конденсаторный агрегат………………………..…….37

2.5.2. Змеевиковый испаритель………………………………………...…….37

2.5.2.1. Тепловой расчет…………………………………………….………...38

2.5.2.2. Конструктивный расчет……………………..…………………….…38

2.5.3. Расчет длины капиллярной трубки…………………………..………..39

3. Методика проведения экспериментов…………………………………….41

3.1. Исследование работы экспериментальной холодильной установки............................................................................................................41

3.2. Исследование процесса вакуумирования без холодильной машины………………………………………….……………………………..42

3.3. Исследование процесса замораживания воды в вакууме…………...…42

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

2

АКЗ. 00.00.000.ПЗ

Разраб.

Эргешов Э.А.

Провер.

Короткий И.А.

Реценз.

Короткий И.А.

Н. Контр.

Иваненко О.В.

Утверд.

Усов А.В.

Разработка вакуумной холодильной машины

Лит.

Листов

64

КемТИПП ХМ - 121