

Рис. 5. Кількість люмінесцентних об'єктів

чергу в міжклітинній рідині. При температурі нижче точки замерзання водяний пар у великих міжклітинних просторах починає конденсуватися у вигляді крапельок вологи на прилеглих клітинних стінках. Ця вода і перетворюється в перші мікроскопічні кристали льоду, які розповсюджуються між клітинами, обволікаючи стінки клітин. Кристали різної форми (у вигляді лінз, розгалужені та ін.) розростаються між клітинами епідермісу і паренхіми. Процес супроводжується підвищенням осмотичного тиску внаслідок зростання концентрації розчинених в рідині солей, що в свою чергу обумовлює міграцію вологи з кліток. Подальше зростання кристалів відбувається за рахунок вологи, що міститься в клітинах, що пояснюється різницею в тиску пари на поверхні різних кристалів.

Було підраховано кількість люмінесцентних об'єктів на одиницю площі та виявлена залежність в їх розподілі (рис. 5). При заморожуванні до температури -50 °С кількість люмінесцентних об'єктів мінімальна. Це може бути пов'язано зі значним ушкодженням тканинних структур за такої температури, коли об'єкти, що світяться, змінюють своє місце розташування, конгломеруються і світіння спостерігається від

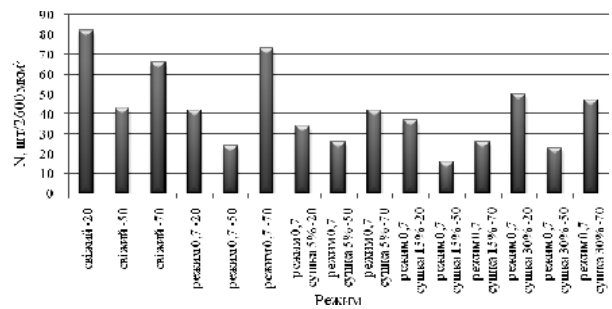


Рис. 6. Середній діаметр клітин після низькотемпературного заморожування

групи елементів. Так само було визначено і середній діаметр клітин буряка (рис. 6). Розрахунок середнього діаметра проводився за допомогою програми Mathcad 2001. При аналізі даних про зміну середнього діаметра за різних температур не було виявлено чіткої залежності. У процесі заморожування, ймовірно, морфологія клітин буряка не дозволяє однаково відновлювати структуру їх мембран.

Таким чином, використовуючи мікроскоп з цифровою камерою і ультрафіолетової приставкою, була вивчена морфологія буряка як напівфабрикату для перших і других страв після низькотемпературного заморожування. Встановлено, що процес заморожування призводить до зміни форми клітин тканини рослинного продукту, тривале заморожування призводить до деформації клітинних мембран, а в деяких ділянках і до їх розриву, зображення стає розмитим. Отримані дані можуть бути використані для визначення раціонального режиму низькотемпературного консервування для перших і других страв.

Поступила 11.2010

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Інформація щодо споживання заморожених овочевих напівфабрикатів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cannery.ru>.
2. Пристрій для визначення кількості вільної та зв'язаної вологи при температурах, близьких до температури рідкого азоту [Текст] : пат. 13953 Україна, МПК А/23L 1/00 / Одарченко А.М., Одарченко Д.М., Погожих М.І. – № 200511091; заявл. 21.08. 2005 ; опубл. 17.04.2006, Бюл. № 4.
3. Коренман И.М. Фотометрические методы определения. Анализ органических соединений / Коренман И.М. – М.: Издательство «Химия», 1975. – 258.
4. Константинова-Шезлингер М.А. Люминесцентный анализ / Константинова-Шезлингер М.А. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1961. – 401 с.

УДК 631.577 : 577.118 : 537.612

КАПЛІНА Т.В., канд. техн. наук, професор, МИРОНОВ Д.А., аспірант

Вищий навчальний заклад Укоопспілки "Полтавський університет економіки і торгівлі"

ВПЛИВ ОБРОБКИ ЯГІД ШИПШИНИ, ОБЛІПИХИ ТА КАЛИНИ У ВИХРОВОМУ ШАРІ ФЕРОМАГНІТНИХ ЧАСТИНОК НА МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ

Стаття присвячена дослідженню процесу обробки ягід шипшини, обліпихи і калини в робочій камері апарату ВА -100. Встановлено зміни мінерального складу екстрактів із ягід попередньо оброблених у вихровому шарі феромагнітних частинок.

Ключові слова: вихровий шар феромагнітних частинок, подібнення, екстракція, мінеральні речовини.

The article is devoted research of process of treatment of berries of wild rose, sea-buckthorn and viburnum in the working chamber of vehicle of VA -100. The changes of mineral composition of extracts are set from the berries of the ferromagnetic particles preliminary treated in a vortical layer.

Keywords: the vortical layer of ferromagnetic particles, growing shallow, extraction, is mineral reche-guilt.

Постановка проблеми. В Україні та країнах СНД в останні роки все більшої уваги приділяється споживанню плодів та ягід, що вирощенні у звичайних умовах. Це зумовлено тим, що плодово-ягідна сировина містить у своєму складі велику кількість біологічно активних речовин (БАР) [1].

Із значного переліку БАР до окремої групи належать мінеральні речовини, оскільки вони виконують певну фізіологічну функцію і потрапляють до організму людини в необхідній кількості з продуктами харчування. Вони беруть участь у кровотворенні, обміні речовин, в процесах тканинного дихання, мають асептичну дію і тому відносяться до біологічно активних речовин. Додаткова потреба мікроелементів для людини становить міліграми або навіть частки

Таблиця 1
Мінеральний склад ягід вирощених у Полтавській та Київській областях

Мінеральні речовини	Вміст у рослинній сировині, мг/100 г					
	Полтавська область			Київська область		
	Шипшина	Обліпиха	Калина	Шипшина	Обліпиха	Калина
Натрій (Na)	13 ± 3%	3,5 ± 3%	22 ± 3%	9 ± 3%	4 ± 3%	22 ± 3%
Калій (K)	58 ± 3%	127 ± 3%	38 ± 3%	55 ± 3%	119 ± 3%	38 ± 3%
Кальцій (Ca)	66 ± 3%	42 ± 3%	30 ± 3%	42 ± 3%	40 ± 3%	27 ± 3%
Фосфор (P)	20 ± 3%	8,6 ± 3%	100 ± 3%	19 ± 3%	8 ± 3%	105 ± 3%
Магній (Mg)	20 ± 3%	30 ± 3%	15 ± 3%	17 ± 3%	25 ± 3%	14 ± 3%

міліграмів. До найпоширеніших мікроелементів відносять такі як: натрій, калій, кальцій, фосфор, магній. Забезпечити потребу населення у цих речовинах можуть напої на основі рослинних екстрактів, що отримали широке розповсюдження у виробництві. Однією із значущих стадій технологічного процесу виробництва екстрактів є підготовка сировини для максимального вилучення екстрактивних речовин, яка має певні вузькі місця.

Аналіз останніх досліджень. На сьогодні відомі різні способи удосконалення цього процесу: хімічні, біологічні, фізичні, а також комбіновані. Проаналізовано основні переваги та недоліки кожного з них, можливість використання в тій чи іншій сфері. Серед вчених, які зробили значний внесок у розвиток цього напрямку досліджень необхідно відмітити: Павлюк Р.Ю., Малюк Л.П., Тележенко Л.Н., Домарецький В.А., Осипова Л.А., Капрельянц Л.В., Бурдо О.Г., Лисянський В.М. Але слід зазначити, що існує можливість розширення цих напрямків за рахунок використання вихрового шару феромагнітних частинок (ВШФЧ). Вченими на чолі з професором Павлюк Р.Ю. встановлено значне руйнування дикорослої сировини у ВШФЧ при приготуванні пореподібних напівфабрикатів [2].

Мета статті. Обґрунтування впливу обробки у ВШФЧ плодів шипшини, обліпихи та калини на екстрагування мінеральних речовин, що входять до їх складу.

Основні матеріали досліджень. Псування рос-

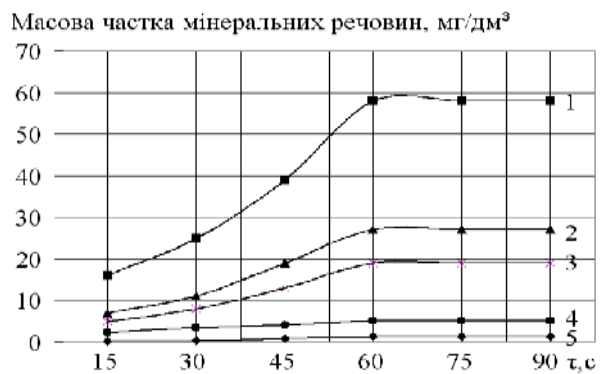


Рис. 2. Вміст мінеральних речовин в екстракті обліпихи, в залежності від тривалості обробки ягід у ВШФЧ: 1 – калій; 2 – кальцій; 3 – магній; 4 – фосфор; 5 – натрій

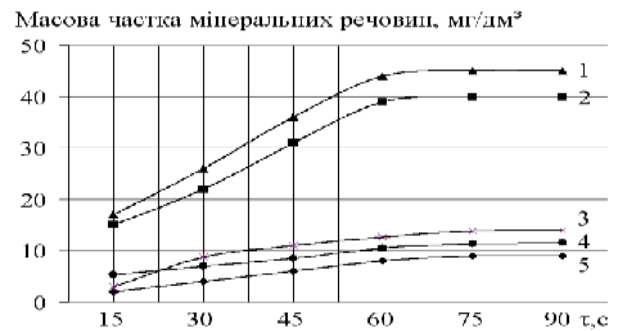


Рис. 1. Вміст мінеральних речовин в екстракті шипшини, в залежності від тривалості обробки ягід у ВШФЧ: 1 – кальцій; 2 – калій; 3 – магній; 4 – фосфор; 5 – натрій

линної сировини під час зберігання не дозволяє використовувати її у виробництві, що призводить до значних збитків. Вченими ПУЕТ запропонований спосіб подрібнення рослинної сировини у ВШФЧ апарату ВА-100 для отримання рослинних екстрактів з метою подальшого їх використання у технологіях безалкогольних напоїв. Феромагнітні частинки представляють собою циліндричні елементи розміром D=2 мм, L=18 мм вкриті харчовою ПВХ, з метою недопущення контакту із сировиною. На підприємствах для отримання екстрактів використовують водно-спиртові розчини міцністю від 20 до 80 % та довготривале настоювання протягом 10...20 діб. Використання цих екстрактів у технологіях безалкогольних напоїв потребує зниження міцності екстрагенту до регламентованих норм [3]. Тому нами був обраний традиційний спосіб водного настоювання шляхом заливання сировини водою з температурою 50 °С у співвідношенні сировина : вода (1 : 10). Як екстрагент використовували спеціально підготовлену воду "Полтавська джерельна", яка виготовляється на Полтавському заводі продоварів "Світанок". Обробку ягід проводили 15...90 с при інтервалі варіювання Δt = 15с. В екстрактах контролювали вміст мінеральних речовин [4, 5, 6].

Для проведення досліджень використовувались наступні зразки рослинної сировини: обліпиха "Янтарна", калина "Звичайна", шипшина "Звичайна", вирощені у с. Опришки Глобинського району Полтавської області, на ПСП з орендними відносинами "Колос". Дослідження проводились у міжгалузевій науково-дослідній лабораторії Полтавського університету економіки і торгівлі, у лабораторіях Державного підприємства "Полтавський регіональний науково-

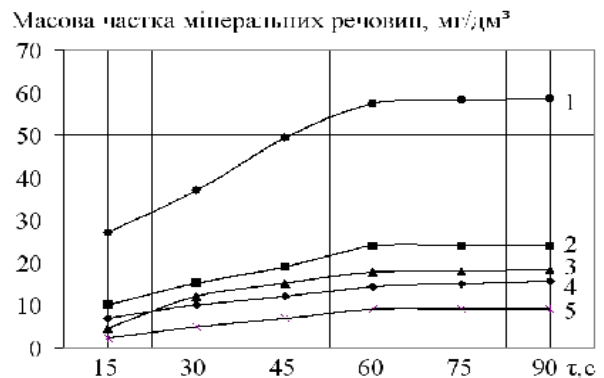


Рис. 3. Вміст мінеральних речовин в екстракті калини, в залежності від тривалості обробки ягід у ВШФЧ: 1 – фосфор; 2 – калій; 3 – натрій; 4 – кальцій; 5 – магній

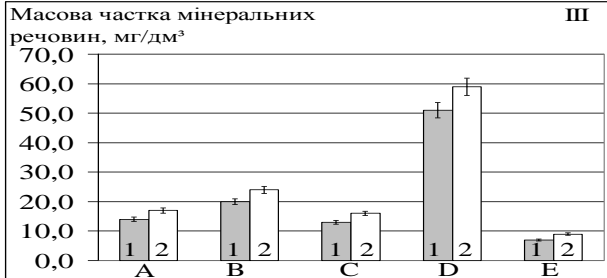
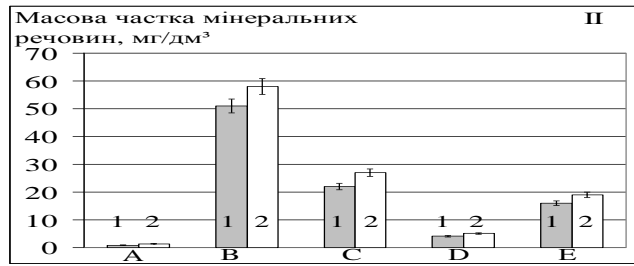
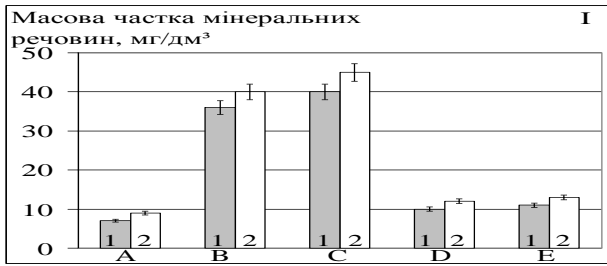
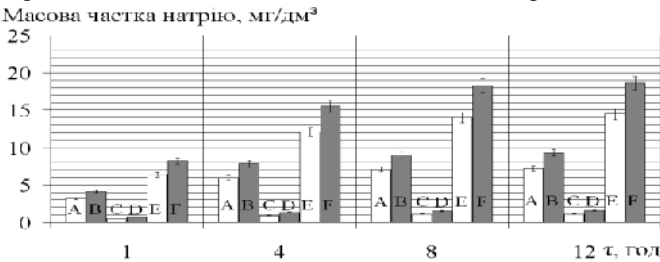


Рис. 4. Вплив обробки шипшини у ВШФЧ на вміст мінеральних речовин при одержанні екстрактів: I – плодів шипшини, II – плодів обліпихи, III – плодів калини; А – натрій, В – калій, С – кальцій, D – фосфор, Е – магній; 1 – плоди подрібнені традиційним способом, 2 – плоди подрібнені у ВШФЧ

технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації” у відділі науково – дослідного випробувального центру харчової продукції.

Відомо, що на хімічний склад плодово-ягідної сировини значно впливає географічне положення району, де вона вирощена. Тому, на першому етапі були проведені дослідження з визначення мінерального



ягодами Київської області, що сприяє вирішенню проблеми транспортування сировини та зменшує витрати на виготовлення кінцевого продукту. На другому етапі дослідження необхідно було визначити раціональні режими обробки рослинної сировини у ВШФЧ. Визначено, що із збільшенням тривалості обробки відбувається підвищення вмісту мінеральних

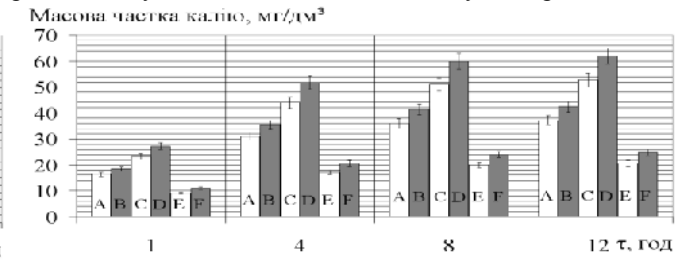


Рис. 5. Залежність концентрації натрію в екстрактах: А – контроль шипшини, В – шипшини оброблена у ВШФЧ 75 с, С – контроль обліпихи, D – обліпиха оброблена у ВШФЧ 60 с, Е – контроль калини, F – калина оброблена у ВШФЧ 60 с

Рис. 6. Залежність концентрації калію в екстрактах: А – контроль шипшини, В – шипшини оброблена у ВШФЧ 75 с, С – контроль обліпихи, D – обліпиха оброблена у ВШФЧ 60 с, Е – контроль калини, F – калина оброблена у ВШФЧ 60 с

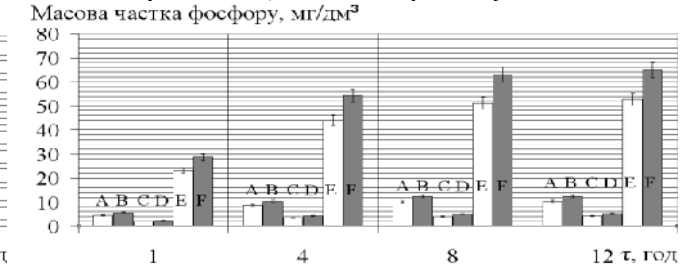
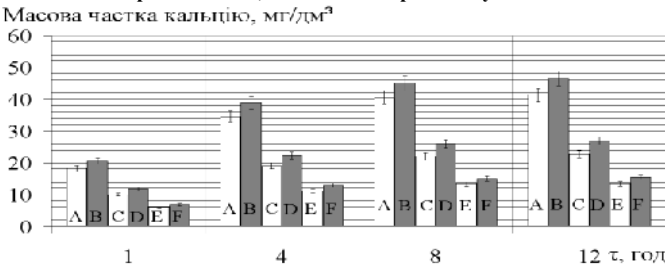


Рис. 7. Залежність концентрації кальцію в екстрактах: А – контроль шипшини, В – шипшини оброблена у ВШФЧ 75 с, С – контроль обліпихи, D – обліпиха оброблена у ВШФЧ 60 с, Е – контроль калини, F – калина оброблена у ВШФЧ 60 с

Рис. 8. Залежність концентрації фосфору в екстрактах: А – контроль шипшини, В – шипшини оброблена у ВШФЧ 75 с, С – контроль обліпихи, D – обліпиха оброблена у ВШФЧ 60 с, Е – контроль калини, F – калина оброблена у ВШФЧ 60 с

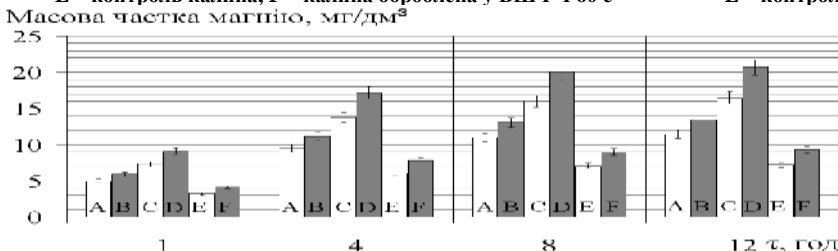


Рис. 9. Залежність концентрації магнію в екстрактах: А – контроль шипшини, В – шипшини оброблена у ВШФЧ 75 с, С – контроль обліпихи, D – обліпиха оброблена у ВШФЧ 60 с, Е – контроль калини, F – калина оброблена у ВШФЧ 60 с

складу плодів шипшини, обліпихи та калини Полтавської та Київської областей.

Як свідчать результати досліджень ягоди шипшини та обліпихи містять значну кількість К і Са, ягоди калини Р. Ягоди Полтавського району містили більшу кількість мінеральних речовин у порівнянні із

речовин у екстрактах і максимуму збільшення досягає для шипшини через 75 с, для калини та обліпихи через 60 с обробки, після чого настає період стабільності. Подальше підвищення тривалості обробки не призводило до збільшення виходу мінеральних речовин, що свідчить про обмеження тривалості обробки

до 75 с для шипшини та 60 с для обліпихи та калини.

Результати досліджень представлені (рис. 1 – 3). При подрібненні ягід у ВШФЧ спостерігалось різке збільшення кількості зруйнованих клітин, що прискорювало процес екстрагування, оскільки відбувалося безпосереднє розчинення мінеральних речовин. Натомість в клітинах, які залишалися не зруйнованими відбувався складний процес дифузії через пористу перегородку, що значно перешкоджало та уповільнювало процес екстрагування [3].

Встановлено, що обробка ягід у ВШФЧ сприяє більш повному вилученню мінеральних речовин. Так масова частка мінеральних речовин з ягід шипшини вилучається більше на 10...23 %, обліпихи на 12...22 %, калини на 13...22 %, у порівнянні із контролем (рис 4).

Для більш повного вивчення дії ВШФЧ на рослину сировину нами були проведені дослідження з визначення залежності концентрації мінеральних речовин від тривалості екстрагування. За результатами дослідження встановлено, що показники мінерального складу екстрактів із плодів, які оброблені у ВШФЧ збільшуються на 9...25 %. Тривалість настоювання скорочується у 2 – 4 рази (рис. 5, 6, 7, 8, 9).

Таке підвищення вмісту мінеральних речовин в екстрактах із ягід ороблених у ВШФЧ можливо пояснити суттєвою механодеструкцією та механоактивацією, яка має місце при дрібнодисперсному подрібненні, що відбувається в робочій камері апарату ВА – 100 [7].

Висновки:

- проведені дослідження мінерального складу ягід шипшини, обліпихи і калини Полтавської області вказують на підвищений вміст цих речовин у порівнянні із ягодами інших регіонів України;

- встановлено раціональні режими обробки ягід у ВШФЧ, що для ягід шипшини складає 75 с., а для ягід обліпихи та калини 60 с.;

- визначено, що обробка у ВШФЧ призводить до більш повного вилучення мінеральних речовин з ягід шипшини на 10...23 %, обліпихи на 12...22 %, калини на 13...22 %

- проаналізовано залежність концентрації мінеральних речовин у рослинних екстрактах з ягід шипшини, обліпихи та калини оброблених у ВШФЧ від тривалості настоювання і встановлено скорочення тривалості настоювання у 2 – 4 рази.

Поступила 11.2010

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мухамедшин К.Д. Повышать эффективность использования пищевых ресурсов леса / К.Д. Мухамедшин, Р.К. Мухамедшин // Лесное хозяйство. - 2005. - №2. - С. 24 – 26.
2. Дібрівська Н. Технологія функціональних напівфабрикатів добавок із дикорослих ягід з використанням обробки в змінному електромагнітному полі : дис. ... канд. техн. наук: 05.18.16 / Дібрівська Наталія Віталіївна. – Х., 2009 – 273 с.
3. Осипова Л.А. Функциональные напитки [Монография] / Осипова Л.А., Капельянец Л.В., Бурдо О.Г. – Одесса: Издательство “Друк”, 2007, - 208 с.
4. ГОСТ 26449.1 – 85 Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа соленых вод: - [Введен в действие 1987-01-01]. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 45 с.
5. ГОСТ 23268.5 – 78 Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Метод определения ионов кальция и магния: - [Введен в действие 1980-01-01]. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – 15 с.
6. ГОСТ 18309 – 72 Вода питьевая. Метод определения содержания полифосфатов: - [Введен в действие 1974-01-01]. – М.: Изд-во стандартов, 1974. – 5 с.
7. Павлюк Р.Ю. Новые технологии антоциановых добавок (Новое в технологии консервирования) : [Монография] / Р.Ю. Павлюк, В.В. Яницкий, Т.В. Крячко, Г.И. Максименко, Л.М. Соколова, Н.Ф. Максимова; Харьк. гос. ун-т пит. и торговли; Департамент пищ. Пром-сти министр. агр. полит. Украины. – Харьков-Киев, 2008. – 261 с.: ил.; табл. Библиогр.: 430 назв.

УДК 621.575

ИЩЕНКО И.Н., аспирант, ТИТЛОВ А.С., д-р техн. наук, доцент, ОСАДЧУК Е.А., ассистент
Одесская национальная академия пищевых технологий

ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАБОЧЕГО ТЕЛА АБСОРБЦИОННОГО ХОЛОДИЛЬНОГО АГРЕГАТА

Приводятся простые инженерные соотношения для надежного расчета термодинамических параметров и теплофизических свойств рабочего тела абсорбционного холодильного агрегата

Ключевые слова: термодинамические параметры и теплофизические свойства водноаммиачного раствора, водорода.

Simple engineering correlations over are brought for the reliable calculation of thermodynamics parameters and thermophysical properties of working body of absorption refrigeration aggregate

Keywords: thermodynamics parameters and thermophysical properties of ammonia-water mixture, hydrogen.

Традиционным рабочим телом абсорбционного холодильного агрегата (АХА) является водноаммиачная смесь с инертным выравнивающим газом, в качестве которого могут быть использованы: водород, гелий или их смесь [1].

При работа АХА происходит разделение и перераспределение компонентов рабочей смеси. Водноаммиачный раствор (ВАР) циркулирует по жидкостному теплообменнику между генератором-термосифоном и абсорбером. Дефлегматор АХА содержит водноамми-

ачную паровую смесь, причем на выходе концентрация паров воды близка к нулю. В конденсатор АХА попадает чистый пар аммиака, где сжижается с отводом тепла в окружающую среду. Жидкий аммиак поступает через трехпоточный регенеративный теплообменник на вход испарителя АХА. В испарителе и абсорбере находится парогазовая смесь. Разность концентраций компонентов смеси изменяется по длине рабочих зон.

Для проведения термодинамического расчета и эксергетического анализа циклов АХА, а в последствии и для конструкторского расчета необходимо иметь соотношения для определения термодинамических параметров и теплофизических свойств ВАР и инертного газа.

К сожалению, как показывает практика, приведенные в различных источниках расчетные зависимости [2, 3], непригодны для расчета термодинамиче-