بسم الله الرحمن الرحیم

دانشگاه سمنان

دانشکده مهندسی مکانیک

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - گرایش تبدیل انرژی

عنوان

تحلیل اقتصادی و ترمودینامیکی پمپ گرمایی جذبی

نگارنده

محسن برزگر پنبه زارکتی

استاد راهنما

جناب دکتر مجتبی بیگلری

زمستان1392

تشکر و قدردانی

شکر و سپاس خدای را، که به انسان نعمت تفکر و قدرت اندیشه را عطا نمود تا بر اساس آن از فقر تا رفاه و از جهل تا کمال دانش و معنویت گام بردارد.

در این فرصت وظیفه خود می دانم که با خضوع کامل از همه کسانی که به هر نحوی و در هر سمتی به اینجانب یاری رسانده اند تشکر و سپاسگذاری نمایم. به ویژه؛ سپاس فراوان از استاد راهنمای ارجمندم جناب آقای **دکتر مجتبی بیگلری** که با دقت نظر و ارائه رهنمودهای ارزشمند، نقش برجسته ای در به ثمر رسیدن این تحقیق ایفا کردند.

همچنین لازم می دانم از زحمات داوران محترم **دکتر روح الله رفعی** و **دکتر محمدصادق ولی پور** که با وجود مشغله فراوان زحمت مطالعه این پایان نامه را تقبل نمودند، صمیمانه قدردانی نمایم.

فهرست مطالب **صفحه**

فصل اول : مروری بر ادبیات گذشته و کارهای انجام شده 19

فصل دوم : خواص ترموفیزیکی محلولهای آب و آمونیاک - آب و لیتیم بروماید

2-1 مقدمه 38

2-2- 1 مخلوط دوتایی همگن ، مخلوط ایده آل 39

2-2-2 مخلوط واقعی 40

2-3 بررسی خواص ترمودینامیکی آب و آمونیاک 41

2 -3-1 روش اول برای مدل سازی خواص مخلوط آب و آمونیاک 46

2-3-2 روش دوم برای مدلسازی خواص مخلوط آب و آمونیاک 49

2-3-3 معادله مدل سازی شده برای آمونیاک خالص 51

2-3-4 روش سوم برای مدل سازی خواص مخلوط آب و آمونیاک 51

2-4 بررسی خواص ترمودینامیکی آب و لیتیم بروماید 54

2-4-1 آنتالپی 54

2-4-2 انتروپی 57

فصل سوم : تحلیل ترمودینامیکی پمپ حرارتی یک مرحله ای آب و آمونیاک

3-1 مقدمه 59

3-2 ضریب عملکرد ایده آل سیستم های جذبی 60

3-3 مدلسازی ریاضی پمپ حرارتی یک مرحله ای آب و آمونیاک 62

3-4 رابطه بین ضریب عملکرد و کسرِجرمی محلول ضعیف با تغییر دمای ژنراتور 68
3-5-1 تأثیر فشار اواپراتور بر ضریب عملکرد 70
3-5-2 تأثیر فشار کندانسور بر ضریب عملکرد 72
3-5-3 پیدا کردن کمترین مقدار برای اختلاف فشار بین کندانسور و اواپراتور (DP) 74
3-6 بررسی ضریب عملکرد زمانیکه فشار کندانسور تابعی از دمای آن باشد 75
3-7 بررسی تأثیر دمای جاذب بر ضریب عملکرد 78
3-8 بررسی ضریب عملکرد زمانیکه فشار اواپراتورتابعی از دمای آن باشد 79
3-9 گستره ی اختلاف دمای کندانسور از اواپراتور (Temperature Lift) 81
3-10 بحث و نتیجه گیری 83

❊ فصل چهارم : تاثیر دمای محیط بر عملکرد پمپ گرمایی یک مرحله ای آب– آمونیاک

4-1 مشخصات ساختمان و نحوه محاسبه بار حرارتی 87
4-2 تشریح مسئله 89
4-3 مُدل ارائه شده و الگوریتم حل 91
4-3-1 محاسبه دبی جرمی مبرد در کندانسور 96
4-3-2 محاسبه دبی جرمی سوخت و دمای محصولات احتراق 97
4-4 بدست آوردن مقدار اختلاف دمای کندانسور از فضای گرمایشی (ΔT_{CON}) 98
4-5 بدست آوردن مقدار اختلاف دمای محیط از اواپراتور (ΔT_{amb}) 99
4-6 بررسی سهم کندانسور و جاذب از بارگرمایشی ساختمان 101

4-7 بررسی ضریب عملکرد و سیرکولاسیون 103
4-8 بررسی مقدار سوخت مصرفی و دبی جرمی مبرد 103
4-9 بررسی تاثیر دمای محیط بر ضریب عملکرد ، دبی جرمی سوخت و مبرد 104
4-10 بررسی تأثیر دمای محیط برسهم بار گرمایشی جاذب و کندانسور 105
4-11 بدست آوردن دمای بهینه ژنراتور و ضریب عملکرد ماکزیمم بر حسب دمای محیط 106
4-12 بدست آوردن گرما ی بهینه ژنراتور ، کندانسور و جاذب بر حسب دمای محیط 109
4-13-1 استفاده از گازهای داغ خروجی از محفظه احتراق برای افزایش ضریب عملکرد 111
4-13-2 مُدل ارائه شده برای افزایش کارایی پمپ گرمایی جذبی 112
4-14 بحث و مقایسه با کارهای انجام شده 116
4-15 بحث و نتیجه گیری 119

❊ فصل پنجم : بررسی اگزرژی و ترمواکونومیک پمپ گرمایی جذبی

5-1 مقدمه 121
5-2 روش هزینه اگزرژی متوسط (The SPECO Method) 123
5-3 تحلیل اگزرژی سیستم 126
5- 4 تأثیر دمای ژنراتور و دمای محیط بر بازده اگزرژی سیستم 125
5-5 تأثیر دمای کندانسور و جاذب بر بازده اگزرژی کل سیستم 126
5-6 بررسی اگزرژی سوخت ، تولید ، اتلاف و تخریب 129
5-7 افزایش بازده اگزرژی با استفاده از گازهای داغ خروجی از محفظه احتراق 130

5-8 تحلیل ترمواقتصادی سیستم 131

5-8-1 طریقه بدست آوردن نرخ هزینه سرمایه گذاری شده ($\dot{Z}_K$) در هر یک از اجزاء سیستم 134

5-8-2 معرفی متغییر ترمواقتصادی هزینه متوسط سوخت و محصول 137

5-9 تأثیر دمای ژنراتور بر هزینه تولید و هزینه به ازای واحد اگزرژی 138

5-10 بحث و نتیجه گیری 150

** **جمع بندی و نتیجه گیری** 152

** **منابع و مآخذ** 158

** **پیوست**

پیوست **1** : نحوه محاسبه سطح انتقال حرارت 162

پیوست **2** : معرفی نرم افزار (EES (Engineerin g Equation Solver 166

پیوست **3**: کد برنامه مربوط به فصل سوم 170

پیوست **4** : کد برنامه مربوط به فصل چهارم و پنجم 173

پیوست **5** : پلان مربوط به ساختمان مورد نظر 198

❊❊ فهرست جداول

صفحه

جدول(2-1)- ضرایب معادله (2-12) 44

جدول(2-3)- ضرایب معادله (13- 2) 44

جدول (2-2)- ضرایب معادله (2-14) 44

جدول (2-4)- ضرایب معادله های (2-16) تا (2-21) 46

جدول (2-5)- ضرایب معادله های (2-25) تا (2-28)) 48

جدول (2-6) – ضرایب معادله (2-41) 50

جدول (2-7) – ضرایب معادله (2-42) 50

جدول (2-8) – ضرایب معادله (2-44) 50

جدول(2-9)- ضرایب معادله های (2-45)، (2-46)، (2-47) 51

جدول(2-10)– ضرایب معادله های (2-48) 53

جدول(2-11) – ضرایب معادله های (2-49) 53

جدول(2-12)– ضرایب معادله های (2-50) 53

جدول(2-13)– ضرایب معادله های (2-51) 53

جدول(2-14)– ضرایب معادله های (2-52)) 53

جدول(2-15)– ضرایب معادله های (2-57) تا (2-62) 55

جدول(4-1)- ضریب تصحیح برای مبدل حرارتی گازهای داغ خروجی از محفظه احتراق 112

جدول(5-3)- اگزرژی سوخت، تولید، اتلاف و تخریب برای دمای محیط 5- و دمای ژنراتور 98 درجه سانتیگراد..... 139

جدول(5-2)- مقدار هزینه سرمایه گذاری شده در حالت مرجع برای هر یک از اجزاء سیستم..... 145

جدول(5 -3)– حالت خواص و نرخ هزینه جریان ها برای دمای محیط 5 دمای ژنراتور100 درجه سانتیگراد 148

❊ فهرست اشکال و نمودارها **صفحه**

شکل(1-1)- چرخه گرمایش – سرمایش سیستم جذبی یک مرحله/یک اثره به همراه نمودار دما و فشار در نقاط مختلف چرخه..... 24

شکل(1-2) – سیستم سرمایشی یک اثره از نوع یک درام 27

شکل(1-3)- سیستم سرمایشی یک اثره از نوع دو درام..... 27

شکل(1-4) – سیستم سرمایشی دو اثره که با بازیافت گازهای خروجی عمل می کند..... 28

شکل(1-5) – سیستم سرمایشی دو اثره از نوع شعله مستقیم..... 28

شکل(1-6)- پمپ گرمایی یک مرحله ای/ اثره که از بخار داغ در ژنراتور استفاده می شود..... 28

شکل(1-7)- پمپ گرمایی یک مرحله ای/ اثره ، شعله مستقیم..... 28

شکل(2-1)- تغییرات آنتالپی- غلظت برای یک مخلوط ایده آل و یک مخلوط واقعی 41

شکل(2-2)- تغییرات دمای محلول آب – آمونیاک بر حسب کسرِجرمی 42

شکل(2-3)- تغییرات دمای محلول آب – آمونیاک بر حسب کسرِجرمی 43

شکل(2-4)- نمودار آنتالپی محلول آب- لیتیم بروماید که تابعی است بر حسب کسرِجرمی در دماهای مختلف 56

شکل(2-5)- نمودار آنتروپی محلول آب- لیتیم بروماید که تابعی است بر حسب کسرِجرمی در دماهای مختلف 58

شکل(3-1)- تغییرات انرژی مختلف در سیکل جذبی مورد نظر (Einstein cycle) 60

شکل(3-2)- شمایی از پمپ گرمای جذبی یک مرحله ای آب-آمونیاک 63

نمودار (3-3) اثر تغییرات دمای ژنراتور بر ضریب عملکرد 65

نمودار (3-4)- اثر تغییرات دمای ژنراتور بر ضریب عملکرد 69

نمودار (3-5)- اثر تغییر دمای ژنراتور بر سیرکولاسیون 70

نمودار (3- 6)- تاثیر فشار اواپراتور بر ضریب عملکرد 71

نمودار (3- 7)- تاثیر فشار کندانسور بر ضریب عملکرد 73

نمودار (3- 8)- تاثیر اختلاف فشار کندانسور از اواپراتور در دمای ژنراتور 100 و 150 درجه سانتی گراد 74

نمودار (3-9)- تأثیر دمای کندانسور بر ضریب عملکرد 76

نمودار (3-10)- تأثیر دمای ژنراتور بر ضریب عملکرد 76

نمودار (3-11)- رابطه بین دمای کندانسور و فشار اشباع متناظر با آن 77

نمودار (3-12)- تأثیر دمای کندانسور بر ضریب عملکرد در دو دمای ژنراتور 100 و 150 درجه سانتی گراد 78

نمودار (3-13)- تأثیر دمای جاذب بر ضریب عملکرد 79

نمودار (3-14)- تأثیر دمای ژنراتور بر ضریب عملکرد 79
نمودار (3-15)- تأثیر دمای اواپراتور بر ضریب عملکرد 80
نمودار (3-16)- تأثیر دمای ژنراتور بر ضریب عملکرد 80
نمودار (3- 17)- رابطه بین دمای اواپراتور و فشار متناظر با آن در دو حالت اشباع و مافوق گرم 81
نمودار (3-18)- تأثیر اختلاف دمای کندانسور از اواپراتور بر ضریب عملکرد در دو دمای ژنراتور 100 و 150 درجه سانتی گراد 82
نمودار (4-1) – تأثیر اختلاف دمای کندانسور از فضای گرمایش بر ضریب عملکرد 99
نمودار (4-2)- تأثیر اختلاف دمای محیط از اواپراتور بر ضریب عملکرد 101
نمودار (4-3)- تآثیر دمای ژنراتور بر بار گرمایی کندانسور و جاذب در دماهای محیط متفاوت 102
نمودار(4-4)- تآثیر دمای ژنراتور بر سهم بار گرمایشی کندانسور و جاذب در دماهای محیط متفاوت 102
نمودار (4-5)– تأثیر دمای ژنراتور بر ضریب عملکرد در دمای محیط مختلف 103
نمودار (4-6)- تأثیر دمای ژنراتور بر سیرکولاسیون در دمای محیط مختلف 103
نمودار (4-7)-تأثیر دمای ژنراتور بر سوخت مصرفی 104
نمودار (4-8)- تأثیر دمای ژنراتور بر دبی جرمی مبرد 104
نمودار(4-9)- تأثیر دمای محیط بر ضریب عملکرد و حالت بهینه ی آن 104
نمودار (4-10)- تأثیر دمای محیط بر سوخت مصرفی و حالت بهینه 105
نمودار (4-11)- تأثیر دمای محیط بر دبی جرمی مبرد و حالت بهینه 105

نمودار (4-12)-تأثیر دمای محیط بر سهم کنداسور و جاذب از تأمین بار گرمایشی ساختمان 106

نمودار (4-13)- تأثیر دمای محیط بر ضریب عملکرد ماکزیمم 107

نمودار (4-14)- تأثیر دمای محیط بر دمای بهینه ژنراتور 107

نمودار(4-15)- تأثیر دمای محیط بر حالت بهینه بار گرمایی کندانسور، جاذب و ژنراتور..... 108

نمودار(4-16)- حالت بهینه سیرکولاسیون با تغییر دمای محیط..... 108

شکل (4- 17) – عبور جریان هوا از روی اواپراتور بدون استفاده از سیکل میانی 113

شکل (4 -18) – عبور جریان هوای گرم شده از روی اواپراتور با استفاده از سیکل میانی..... 113

نمودار(4- 19)-تأثیر استفاده از گازهای خروجی بر ضریب عملکرد با تغییر دمای ژنراتور 116

نمودار(4- 20) – تأثیر استفاده از گازهای خروجی بر ضریب عملکرد با تغییر دمای محیط 116

شکل(4-21)- سیستم توزیع گرما، پمپ گرمایی جذبی و منابع انرژی مصرف 118

نمودار(4-22)- تأثیر دمای محیط بر ضریب عملکرد ماکزیمم پمپ گرمایی یک مرحله ای..... 118

شکل(5-1) – پمپ گرمایی جذبی یک مرحله ای همراه با محفظه احتراق 133

نمودار (5-2)- تأثیر دمای ژنراتور بر بازده اگزرژی اجزاء سیستم 135

نمودار (5-3)- تأثیر دمای ژنراتور بر بازده اگزرژی سیستم کلی..... 135

نمودار (5-4)- تأثیر دمای محیط بر بازده اگزرژی سیستم 136

نمودار (5-5)–تأثیر دمای کندانسور بر بازده اگزرژی سیستم کلی و
ضریب عملکرد در دو دمای ژنراتور 85 و 98 درجه سانتی گراد 137

نمودار (5-6)- تأثیر دمای جاذب بر ضریب عملکرد و بازده اگزرژی 138

نمودار(5-7)- تأثیر گازهای خروجی از محفظه احتراق و بازیافت آن،
بر بازده اگزرژی با تغییر دمای ژنراتور 141

نمودار(5-8)- تأثیر دمای ژنراتور بر ارزش تولید محصول در سه دمای محیط مختلف 149

نمودار (5-9)- تأثیر دمای ژنراتور بر هزینه به ازای واحد اگزرژی در محیط مختلف 149

فهرست علائم و نشانه های مهم

نشانه	توضیحات	واحد
A	مساحت	m^2
CR	سیرکولاسیون	----------
$\dot{C}$	نرخ هزینه	$\$.hr^{-1}$
C	هزینه به ازای واحد اگزرژی	$\$.GJ^{-1}$
COP	ضریب عملکرد	----------
C_P	ظرفیت گرمایی در فشار ثابت	$kJ.(kg.K)^{-1}$
DP	اختلاف فشار کندانسور از اواپراتور	Bar
$\dot{E}$	نرخ اگزرژی	kW
e	اگزرژی مخصوص	$kJ.kg^{-1}$
$\dot{E}^{PH}$, $\dot{E}^{CH}$	به ترتیب اگزرژی شیمیایی و فیزیکی	kW
$\dot{E}_D$, $\dot{E}_L$	به ترتیب اگزرژی اتلاف و تخریب	kW
$\dot{E}_F$, $\dot{E}_P$	به ترتیب اگزرژی تولید و سوخت	kW
G	انرژی گیبس	kJ
G^E	انرژی گیبس اضافی	kJ
G_r	انرژی گیبس در حالت کاهیده	----------

h , $\bar{h}$	به ترتیب آنتالپی بر واحد مول و جرم	$kJ.kmol^{-1}$, $kJ.kg^{-1}$
h_r	آنتالپی در حالت کاهیده	----------
$\overline{LHV}$	ارزش پایین حرارتی سوخت	$kJ.kmol^{-1}$
$\dot{m}$	دبی جرمی	$kg.Sec^{-1}$
$\dot{M}_{Ref}$	دبی جرمی مبرد در کندانسور	$kg.Sec^{-1}$
OCRS (optimal concentration rich solution)	حالت بهینه کسرِجرمی محلول قوی	----------
OCWS (optimal concentration weak solution)	حالت بهینه کسرِجرمی محلول ضعیف	----------
OFM (optimal fuel mass flow rate)	دبی جرمی بهینه سوخت مصرفی	$kg.Sec^{-1}$
ORM (optimal refrigeration mass flow rate)	دبی جرمی بهینه مبرد در کندانسور	$kg.Sec^{-1}$
OGT (optimal generator temperature)	دمای بهینه ژنراتور	^0C
P	فشار	Bar , kpa
P_r	فشار در حالت کاهیده	----------
$\dot{Q}$	نرخ انتقال حرارت	kW
q	نرخ انقال حرارت به ازای واحد جرم	$kJ.kg^{-1}$
R_{ABS} , R_{CON}	به ترتیب نسبت سهم کندانسور و جاذب از بار گرمایشی	----------
$\bar{R}$	ضریب ثابت جهانی گازها که برابر 8/314	$kJ.(kmol.K)^{-1}$
s , $\bar{s}$	به ترتیب انتروپی به ازای واحد مول و جرم	$\frac{kJ}{k.kmol}$, $\frac{kJ}{k.kg}$

s_r	انتروپی در حالت کاهیده	----------
T	دما	^0C
$\dot{W}_{pump}$	کار مصرفی پمپ	kW
x , X	کسرِجرمی در فاز مایع	----------
$\bar{x}$, $\overline{X}$	کسرِمولی در فاز مایع	----------
y , Y	کسرِجرمی در فاز گاز	----------
$\bar{y}$, $\overline{Y}$	کسرِمولی در فاز گاز	----------
$\dot{Z}_K$	نرخ هزینه سرمایه گذاری شده	$\$.yr^{-1}$
ε , η	بازده	----------
φ	نسبت هم ارزی	----------
ΔT_{EVA}	اختلاف دمای محیط از اواپراتور	^0C
ΔT_{CON}	اختلاف دمای کندانسور از فضای گرمایشی	^0C
ΔT_{ABS}	اختلاف دمای کندانسور از جاذب	^0C

زیرنویس ها و بالانویس ها

absorber	ABS
Assembly condeser	AssmCon
ammonia	a
ambient	amb
Bubble point	b
condenser	CON
chemical	CH
Capital investment	CI
Energy destruction	D
dew point	d
excess	E
evaporator	EVA
effect	eff
fuel	F
generator	GEN
gass	g
Heat exchenger	H.EX
Liquid - Loss	L
mixture	mix
Operation and maintence	OM
product	P
physical	PH
primary	pri
rectfier	Rec
refrigeration	Ref
reduced	r
solution	sol
system	sys
surronding	surr
water	w

چکیده:

پمپ های حرارتی جذبی با مصـرف انرژی کم، جوابگوی بسـیاری از نیازهای گرمایشـی در زمینه تهویه مطبوع می باشـند. در کار حاضـر به منظور مدل سـازی پمپ حرارتی از قانون اول و دوم ترمودینامیک و همچنین روش ترمواکونومیک بهره گرفته شده است. کلیه معادلات و روابط مربوط به خواص ترمودینامیکی و قوانین بقاء جرم و انرژی در یک برنامه کامپیوتری بنام EES برنامه نویسـی شده است و به تحلیل نتایج از آن پرداخته شده است. مدلی که برای تحلیل و بررسی پمپ حرارتی مورد اسـتفاده قرار گرفته، پمپ حرارتی یک مرحله ای آب و آمونیاک اسـت. برای بررسـی سـیسـتم، سـاختمانی 15 طبقه در شـهر تهران، دمای طرح داخل ساختمان $21\ ^0\mathrm{C}$ در نظر گرفته شـده و بار گرمایشی ساختمان $321\,\mathrm{kW}$ بدست آمده است که این مقدار بار گرمایشی را برابر با بار گرمایی کندانسور و جاذب در نظر گرفته می شود ($\dot{Q}_{CON}+\dot{Q}_{ABS}=321.57\,\mathrm{Kw}$).

هدف از انجام این پایانامه در قسـمت اول؛ تأثیر دمای محیط بر ضریب عملکرد، بازده اگزرژی و دمای بهینه (OGT) ژنراتور می باشد و نشان داده شد که با افزایش دمای محیط ضریب عملکرد و بازده اگزرژی سـیسـتم سـیر صـعودی و دمای بهینه ژنراتور سـیر نزولی دارد. همچنین با بازیافت گرمای گازهای داغ خروجی از محفظه احتراق، ضریب عملکرد و همچنین بازده اگزرژی سیستم نیز افزایش قابل توجهی یافت. در این تحقیق روابطی را نیز بین مقدار سوخت مصرفی، سهم کندانسور و جاذب برای تأمین بار گرمایشـی ساختمان و همچنین کسرِجرمی محلول ضعیف و قوی بر حسب دمای بهینه ژنراتور با اسـتفاده از برازش منحنی بدست آمده است. همچنین با استفاده از این روش رابطه ایی خطی بین دمای محیط با ضریب عملکرد و دمای بهینه ژنراتور نیز بدست آمده است. در قسمت دوم به بررسی تأثیر دمای محیط بر بازده اگزرژی کل سیستم و تأثیری که بر هزینه عملکرد کل سیستم می گذارد نیز پرداخته شده است.

واژه های کلیدی: پمـپ گرمـایی جـذبی یک مرحله ایی، محلول آب-آمونیاک، ضـریب عملکرد ماکزیمم، تأثیر دمای محیط، دمای ماکزیمم ژنراتور، بازده اگزرژی.

شانزده

فصل اول

مروری بر کارهای انجام شده

مقدمه: شرایط محیط زیست انسان تأثیر مستقیمی بر چگونگی حالات روانی، وضعیت فیزیکی، نحوه انجام کار و ... دارد. از آنجائیکه بخش عمده زندگی بشر امروز در ساختمان ها سپری می شود، ایجاد شرایط مطلوب زیست محیطی در ساختمان اهمیت زیادی دارد. در عصر حاضر با افزایش شهرنشینی صنعت تهویه مطبوع گسترش زیادی یافته است. یکی از منابع گرمایش- سرمایش مرکزی در ساختمان ها استفاده از سیستم های جذبی است. سیستم های گرمایش- سرمایش جذبی به طور وسیعی در تأسیسات تهویه مطبوع مورد استفاده قرار می گیرند. با توجه به کاربرد فراوان سیستم های گرمایش- سرمایش جذبی در اماکن مسکونی، تجاری و به خصوص صنعتی و همچنین هزینه بالای انرژی، بررسی عملکرد سیکل های گرمایش- سرمایش جذبی با هدف افزایش کارآیی آنها امری بسیار ضروری به نظر می رسد. اولین مزیت این گونه از سیستم ها قابلیتشان در استفاده از منابع حرارتی با دمای کم؛ نظیر منابع خورشیدی ، ژئوترمال و بازمانده های حرارتی ناشی از تولیدات دیگر می باشد. در مقابل، میزان استفاده این سیستم ها از انرژی های سطوح بالا مانند الکتریسیته بسیار محدود و ناچیز می باشد؛ این پدیده به خصوص در کشورهایی نظیر ایران که از کمبود منابع تولید انرژی الکتریکی رنج می برند بسیار مقرون

بـه صـرفه و اقتصـادی اسـت. سیسـتم هـای گرمـایش- سـرمایش جـذبی، همـان گونـه کـه از نامش پیداست شامل جذب کننده و یـک مبـرد مـی باشـد. بـه عنـوان مثـال در سیسـتم جـذبی آب-آمونیاک، کـه در آن آمونیـاک بـه عنـوان مبـرد و آب بـه عنـوان واسـطه انتقـال و یـا جـاذب عمـل مـی کنـد. چنـدین نـوع مخلـوط مبـرد و جـاذب وجـود دارد ماننـد: لیتـیم بروماًیـد- آب، آمونیـاک - آب، آمونیـاک - کلریـد کلسـیم، آمونیـاک - نیتـرات لیتـیم و ... کـه بـرای مدلسـازی سیسـتم پمـپ گرمـایی جـذبی مـورد نظـر از مخلـوط آب و آمونیـاک اسـتفاده شـده اسـت، بـه چنـد دلیـل زیـر: 1- آب دارای میـل ترکیبـی بسـیار زیـادی بـا آمونیـاک (R-717) بـوده و گرمـایی قابـل ملاحظـه ای در طـی جـذب آزاد مـی کنـد و همچنـین مـایع آمونیـاک در فشـار اتمسفر و در دمای33- درجـه سـانتی گـراد بـه جـوش مـی آیـد. 2- آمونیـاک خـالص یـک گـاز قابـل اشـتعال اسـت کـه بیشـترین تمایـل بـه اشـتعال و انفجـار در مخلـوط 16٪- 25٪ در هـوا گـزارش شـده اسـت ولـی آمونیـاک محلـول در آب اشـتعال زا نیسـت. 3- شناسـایی نشـتی در صورت استفاده از آمونیـاک بـه عنـوان مبـرد بسـیار آسـان اسـت. 4- آمونیـاک رفتـاری دوسـتانه و عـاری از خطـر بـا طبیعـت و محـیط زیسـت دارد و مخـرب لایـه اُزن نیسـت و اثـر گلخانـه ای نـدارد. بنـابراین پتانسـیل تخریـب لایـه اُزون (ODP) و پتانسـیل گرمـایش جهـانی (GWP) آمونیاک، برای هـر دو ضـریب فـوق صـفر اسـت[17]. 5- ایـن مخلـوط جـایگزین مناسـبی بـرای کلروفلـوروکربن هـا (CFCs) بـرای حـل مشـکل افـزایش دمـای جهـانی اسـت زیـرا از آنجـایی کـه تمایـل داریـم تغییـرات آب و هـوایی را کـاهش دهـیم بـه نظـر مـی رسـد کـه کـاهش دادن کاربردهـای CFCs آسـانتر از کـاهش بـه کـار بـردن سـوخت هـای فسـیلی (کـه عامـل تولیـد گـاز CO_2 اسـت) و گازهـای گلخانـه ای ماننـد N_2O , CH_4 باشـد، بنـابراین ممنوعیـت کامـل اسـتفاده از ایـن مـواد امـری ضروریسـت. در سـال 1987 بیسـت و چهـار کشـور بـه همـراه جامعـه اقتصـادی اروپـا پروتوکـل مـونترال (همچنـین پُروتوکـل کیوتـو در سـال 1997) را در حمایـت از لایـه اُزون و خـالی کـردن آن از سـایر مـواد شـیمیایی امضـا کردنـد کـه از آن بـه عنوان نقطه عطفی در تـاریخ مبردهـا یـاد مـی شـود. در ادامـه توضـیح مختصـری در مـورد طـرز کار سیستم های گرمایش- سرمایش جذبی ارائه می دهیم.