SAB COOL

Evaporative Condensers

EC

کندانسور تبخیری هیبریدی

اساس سرمایش تبخیری بر مبنای مهیا ساختن شرایطی است که در طی آن آب از فاز مایع به بخار تبدیل و گرمای لازم برای این تغییر فاز از یک سیال ثانویه (مانند هوا) و یا سطوح جامد تجهیز مورد نظر جذب و خنک سازی صورت گیرد. به علت بالا بودن مقدار گرمای نهان تبخیر آب، اثر تبرید در این روش خنک سازی بیشتر خواهد بود که در سیستم‌های تبریدی تناژ بالا این مسئله موجب کاهش قابل توجه اندازه تجهیزات کندانسور می‌گردد.

در عین حال با توجه به کمبود منابع آب و انرژی، امروزه نیاز مبرم صنعت تبرید، موضوع کاهش مصرف آب و بهینه سازی مصرف انرژی در سیکل‌های تبریدی است. از طرفی وجود آب و رطوبت در تجهیزات تهویه مطبوع و تبریدی می‌تواند موجب خوردگی و آسیب رساندن به فلزات شود. تشکیل رسوب روی سطوح به واسطه تبخیر آب نیز موجب افزایش مقاومت حرارتی لوله‌های انتقال حرارت و کاهش شدید راندمان تجهیز می‌شود. در نتیجه لازمه بهره‌گیری از خنک سازی تبخیری در یک کندانسور تبخیری طراحی دقیق این تجهیز ضمن در نظر گرفتن پارامترهای تاثیرگذار متعدد است.

نسل جدید کندانسورهای تبخیری هیبریدی EC صابکول ضمن در نظر گرفتن مسایل زیست محیطی شامل مصرف بهینه آب و انرژی، به منظور پاسخ به نیاز صنعت تبرید کشور در تناژ و ظرفیت‌های متوسط و بالا طراحی و عرضه شده است.

نوآوری در طراحی EC موجب تمایز در نحوه عملکرد و ساختار آن به نسبت نسل‌های اولیه کندانسورهای آبی شده است. از جمله مهمترین مزیت‌های کندانسور تبخیری هیبریدی صابکول عبارتند از:

- بهره‌گیری همزمان از کویل هوایی فین دار و کویل آبی
- لوله‌های استنلس استیل (Stainless Steel)
- شاسی و Casing از ورق استیل 304L و یا 316L
- بکارگیری فن‌های آکسیال ZIEHL-ABEGG ساخت کشور آلمان
- روش پیشرفته استقرار فن‌ها از نظر تعداد و جهت جریان
- افشانک‌های (نازل) آب با طراحی ویژه
- درب‌های دسترسی متعدد برای تعمیرات و نگهداری
- راندمان بالا و مصرف بهینه آب و انرژی
- دو تکه بودن دستگاه و وزن مناسب جهت حمل و اجرا در تاسیسات

SAB COOL

اجزای اصلی / Main Parts

1) کویل اصلی (تبخیری)

بهره‌گیری از لوله‌های استنلس استیل (Stainless-steel) و لوله های فولادی گالوانیزه

ضریب انتقال حرارت بالا و مقاومت در برابر خوردگی

2) کویل هوایی

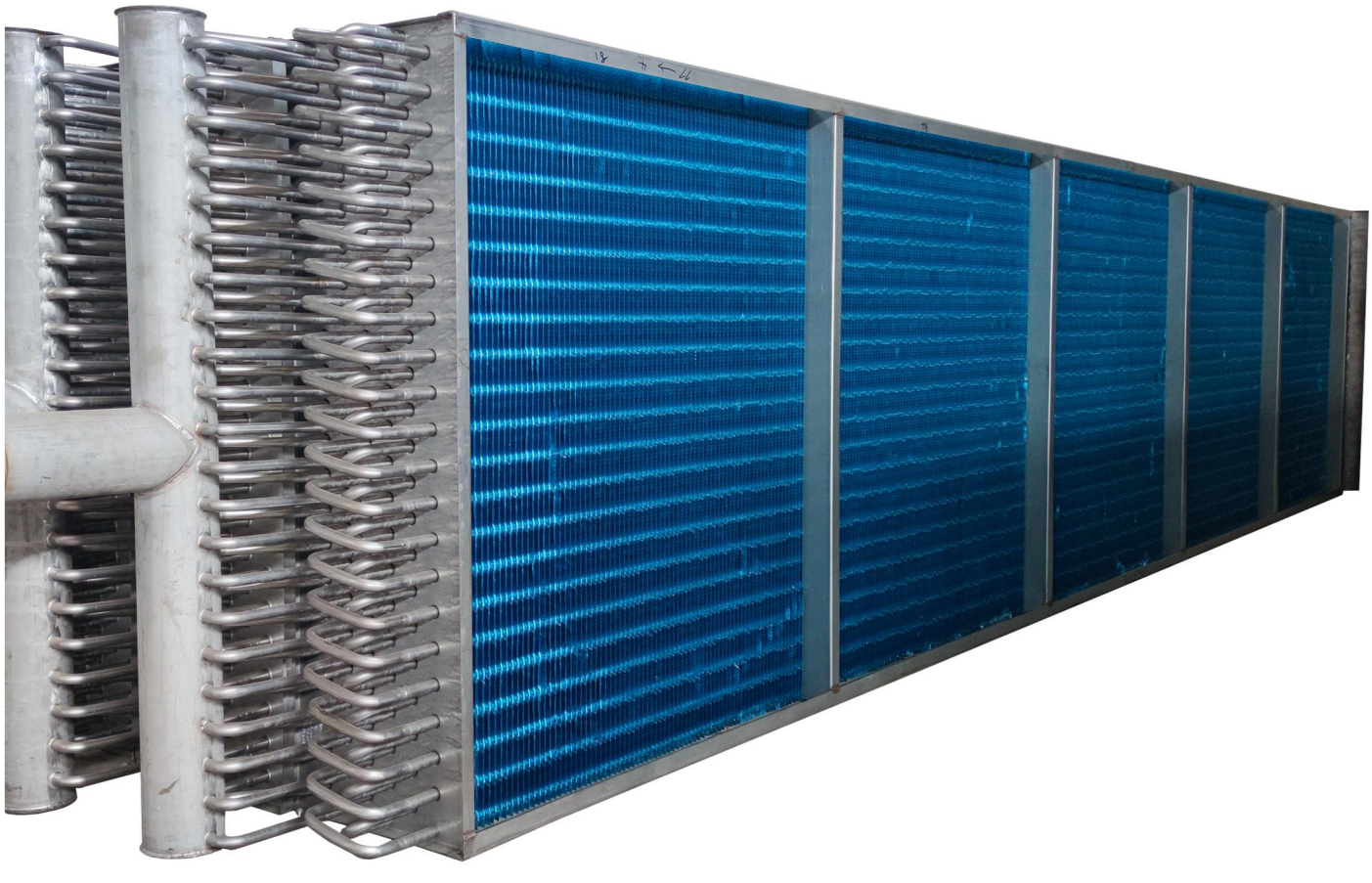
کویل هوایی با لوله استیل و فین آلومینیومی با پوشش اپوکسی

اکسپند کامل لوله استنلس استیل و استقرار صحیح فین آلومینیومی روی لوله

امکان بکارگیری این کویل به صورت یک کویل هوایی مستقل (Dry Mode)

کاهش قابل توجه دمای گاز فوق گرم (Superheat) و نزدیک شدن به دمای اشباع (Saturated)

به علت بهره‌گیری از فین آلومینیومی



3) شاسی و بدنه

شاسی و بدنه ساخته شده از ورق گالوانیزه و یا استیل 304 L و یا 316 L

استحکام بالا شاسی با وجود درب‌های دسترسی متعدد

ساخته شده به صورت دو تکه برای حمل و نقل آسان

4) فن

فن‌های آکسیال برند ZIEHL-ABEEG ساخت کشور آلمان

پروانه از جنس آلومینیوم (Casting) با قطر پروانه 800mm

درجه حفاظت IP54 الکتروموتور فن و مقاومت لازم در برابر نفوذ آب

5) درب‌های دسترسی

وجود درب‌های دسترسی با تعداد کافی برای تعمیرات و نگهداری

آب بندی کامل درز بین درب‌ها و شاسی جهت جلوگیری از نفوذ هوا

حذف ارتعاشات وارد به درب با فوم درزگیر و قفل

6) قطره گیر

جلوگیری از خروج قطرات آب از محفظه کویل اصلی به کویل هوایی

ساخته شده از بهترین ترکیب PVC با طول عمر بالا

طراحی بر اساس ایجاد کمترین افت فشار استاتیکی در مسیر جریان هوا

کاهش مصرف آب به دلیل بازگرداندن قطرات آب مایع به محفظه کویل اصلی

7) مخزن ذخیره آب

مخزن ذخیره آب (وان آب) کامپوزیتی با ظرفیت متناسب برای هر مدل

مقاومت در برابر خوردگی و استحکام بالا

مجهز به فلوتر کنترل کننده سطح آب و لوله‌ی سر ریز

مجهز به هیتر الکتریکی به منظور جلوگیری از یخ زدگی آب در فصول سرد

8) پمپ و لوله‌های انتقال آب

استفاده از پمپ های سانتریفیوژ با دور پایین ساخت شرکت پمپ ایران بصورت استاندارد و یا سایر برندهای وارداتی بصورت سفارشی

لوله‌های از جنس استیل در مسیر انتقال آب از پمپ به نازل ها

9) **نازل**

نازل های تمام استیل با طراحی ویژه و طول عمر بالا

بدون نیاز به سرویس و نگهداری

عدم تغییر فرم هندسه نازل و جهت پاشش آب در طول زمان

جانمایی مناسب نازل ها و جهت پاشش آب در طول زمان

جانمایی مناسب نازل ها و پوشش کل سطح کویل اصلی

10) **سختی گیر رزینی**

این سختی گیر در قسمت ورودی آب به داخل تشتک کندانسور قرار گرفته و موجب افزایش کیفیت آب خواهد شد.

11) **سختی گیر الکترونیکی**

این سختی گیر پس از پمپ قرار گرفته و کیفیت آب در گردش را افزایش میدهد.

12) **پد سلولوزی/PVC**

ایجاد بستری مرطوب در مقطع ورودی هوا

جلوگیری از ورود گرد و غبار و ذرات جامد به داخل دستگاه

طول عمر بالا بستر سلولوزی و امکان تعویض آسان

13) **دمپرها**

اصلاح بهینه الگوی جریان هوا در مقطع ورودی به کندانسور

جلوگیری از تابش مستقیم آفتاب روی پد سلولوزی

محافظت از پدها در مقابل آسیب های فیزیکی

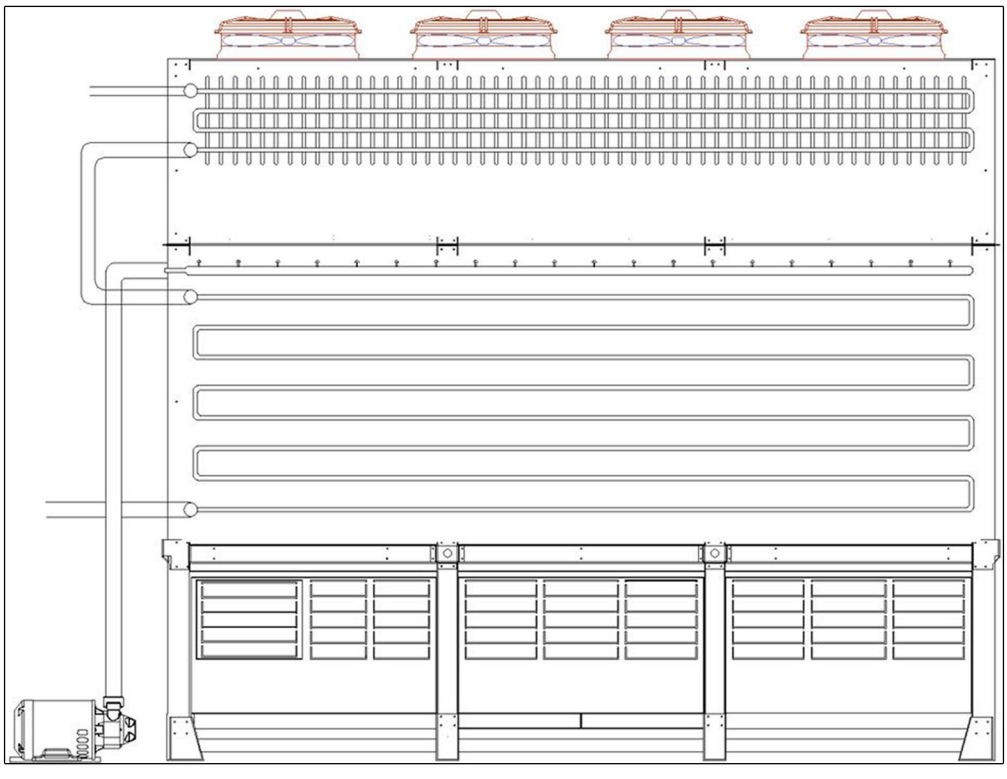
14) **نردبان**

مجهز به نردبان از جنس فلز بدنه

نصب شده در محل مناسب و عدم تداخل با سایر تاسیسات

استحکام کافی و ظرافت در طراحی

. شرح عملکرد



. مصرف بهینه آب و انرژی

در یک کندانسور تبخیری آمونیاکی سه سیال هوا، آب و آمونیاک با یکدیگر تبادل گرما دارند. عملکرد صحیح این کندانسور و همچنین مقدار مصرف آب و انرژی و یا به عبارت ساده‌تر راندمان این تجهیز به طور مستقیم وابسته به عوامل زیر است:

1) ضریب انتقال حرارت لوله‌ها و فین
2) الگوی جریان هوا
3) میزان و کیفیت مرطوب شدن سطوح انتقال حرارت

در کندانسورهای HEC صابکول انتخاب اجزا و مواد اولیه و همچنین روش ساخت در کنار یکدیگر موجب افزایش قابل توجه راندمان و بازدهی این نسل از کندانسورهای هیبریدی به نسبت کندانسورهای آبی مرسوم شده است. توجه به عوامل فوق و نوآوری در طراحی HEC به شرح زیر است:

9) بهره گیری از لوله‌های استلنس استیل

بهره‌گیری از لوله‌های استیل و ابداع روش‌های نوین عملیات مکانیکی شامل اِکسپند، جوشکاری و شکل دهی به این نوع لوله‌ها برای تولید کویل‌های اواپراتور و کندانسور نخستین بار در کشور توسط صنایع برودتی وحید صورت گرفت. کندانسورهای HEC علاوه بر بهره‌گیری از لوله استنلس استیل با ضریب هدایت حرارتی بالا، مجهز به کویل هوایی با فین آلومینیومی می‌باشند. وجود فین‌های آلومینیومی روی لوله‌هایی که به طور کامل اکسپند شده‌اند باعث افزایش سطح تبادل حرارتی و بازدهی بیشتر کندانسور می‌شود.

روش استقرار فن‌ها و الگوی جریان هوا

بکارگیری فن‌های آکسیال در مقطع خروجی کندانسور هیبریدی HEC و مکش هوا از بالای تجهیز در مقایسه با روش مرسوم استقرار فن سانتریفیوژ در مقطع ورودی و دمیدن هوا به درون تجهیز، دارای مزایای زیر است:

- توزیع منظم جریان هوا در هر مقطع افقی از تجهیز
- افزایش ضریب اطمینان عملکرد کندانسور به دلیل تعداد بیشتر فن
- کاهش فشار استاتیک اعمال شده بر فن و کاهش توان الکتریکی مورد نیاز موتورفن

وجود مانع فیزیکی ایجاد کننده فشار استاتیک (مانند کویل) بلافاصله بعد از دهانه خروجی فن سانتریفیوژ موجب افزایش شدید Shaft work و توان الکتریکی مورد نیاز می‌شود.

این شیوه استقرار فن محوری با بهره‌گیری از فن‌های آکسیال سری FE2owlet از برند معتبر ZIHEL-ABEGG ساخت کشور آلمان در کندانسور هیبریدی HEC موجب کاهش چشمگیر مصرف انرژی و بازدهی بالای تجهیز شده است. مشخصات این فن در جدول زیر ارائه شده است:

General Specification:	
Type:	Axial
Brand:	ZIEHL-ABEGG
Series:	FE2owlet
Blade Material / No:	Aluminum (Casting) / 7
Motor protection:	IP54
Terminal box:	K62, Mounted on stator

Nominal Values For 800 mm diameter	
Rated Motor values:	400 Volt / 3 Phase ~/ 50 Hz
Power:	1.9 kW
Current:	3.9 Ampere
RPM:	870
No Pole:	4
Air Flow	23500 m3/hour @ 0 SP

SAB COOL

ظرفیت سنجی

جدول 4 - ظرفیت دستگاه‌ها بر حسب مدل

Model	Capacity (kW) SC: T_{wb}=24 T_{Cond}=38
EC-722	303
EC-902	366
EC-1052	419
EC-1182	465
EC-1303	536
EC-1523	613
EC-1713	680
EC-1883	740
EC-2104	837
EC-2364	930
EC-2604	1013
EC-3046	1248
EC-3426	1383
EC-3756	1500
EC-4268	1680
EC-52510	2050
EC-60010	2400

ظرفیت پایه کندانسورهای تبخیری EC در شرایط استاندارد (SC) در صورت عملکرد با مبرد آمونیاک (R717) در دمای کندانسینگ 38°C و فشار عملیاتی 13.6Bar محاسبه شده است. ظرفیت پایه مدل های استاندارد کندانسورهای EC در شرایط فوق از 300 تا 2400 کیلووات است.

Standard condition (SC)
of EC series rating

Refrigerant	Ammonia (R-717)
R-717 condensing temperature (at 13.6 bar operating pressure)	Tcond : 38 ℃
Ambient wet bulb temperature	Twb : 24 ℃

در جدول 4 مدل‌های استاندارد کندانسور تبخیری EC بر اساس مقدار ظرفیت در شرایط SC ارائه شده است. در صورت نیاز به ظرفیت‌های بالاتر امکان تولید تجهیز به صورت سفارشی و یا ماژول کردن مدل‌های استاندارد وجود دارد.

SC: Standard Condition

انتخاب تجهیز

به منظور انتخاب کندانسور تبخیری مناسب برای یک سیستم برودتی در ابتدا لازم است تا با توجه به پارامترهای مهم اجزای سیکل تبرید و شرایط عملیاتی، ظرفیت کندانسور به طور دقیق محاسبه شود، در عین حال روش‌های تخمین ظرفیت کندانسور بر اساس ظرفیت اواپراتور و توان کمپرسور نیز به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

برای تخمین ظرفیت کندانسور تبخیری مورد نیاز در یک سیستم برودتی و انتخاب تجهیز متناسب با شرایط محیطی و عملیاتی، دو روش وجود دارد:

الف) روش تخمین بر اساس میزان دفع حرارتی کندانسور

ب) روش تخمین بر اساس تناژ اواپراتور

تفاوت دو روش ذکر شده در نحوه تخمین ظرفیت مورد نیاز (Required Capacity) کندانسور تبخیری است. در هر دو روش پس از تخمین مقدار ظرفیت مورد نیاز (Q_R) در صورتی که شرایط عملیاتی (Operating Conditions: OC) مورد نظر با شرایط استاندارد (Standard Conditions: SC) مطابق نباشد، برای انطباق ظرفیت محاسبه شده با شرایط SC از ضرایب تصحیح استفاده می‌شود.

لازم به ذکر است که روش‌های مذکور تقریبی بوده و احتمال دارد که ضرایب تصحیح کلیه شرایط عملیاتی پیش آمده را پوشش ندهد در این چنین مواردی و یا در صورت نیاز به محاسبه دقیق پارامترهای طراحی، نیاز است تا با کارشناسان شرکت صنایع برودتی وحید تماس حاصل شود.

الف) دفع حرارتی کندانسور

در این روش ابتدا مقدار ظرفیت کندانسور تبخیری مورد نیاز (Q_R) تخمین زده می‌شود، سپس با بکارگیری ضریب تصحیح مقدار Q_R متناسب با شرایط عملیاتی اصلاح می‌گردد. سپس با مقایسه مقدار ظرفیت اصلاح شده با مقدار ظرفیت پایه از جدول 4 تجهیز مورد نظر انتخاب می‌گردد. این ضریب تصحیح با در نظر گرفتن دمای حباب تر محیط (T_{wb}) و همچنین دما و فشار مبرد در فرآیند کندانسینگ Cond(T,P) بدست می‌آید. مقادیر ضرایب تصحیح روش دفع حرارتی برای مبردهای هالوکربنی در جدول 5 و برای مبرد آمونیاک در جدول 6 ارائه شده است.

Cond Pressure (Bar)	Cond Pressure (Bar)	Cond Temp (°C)	WET BULB TEMPERATURE (°C)																
HCFC-22	HCFC-134a		10	13	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
10.8	6.6	30	1.10	1.22	1.39	1.50	1.61	1.75	1.93	2.13	2.24	2.78	3.29	3.64	4.00	-	-	-	-
11.6	7.2	32	0.93	1.02	1.14	1.21	1.28	1.36	1.45	1.57	1.71	1.89	2.12	2.25	2.38	2.85	3.50	-	-
12.5	7.9	35	0.80	0.87	0.95	1.00	1.05	1.10	1.15	1.22	1.31	1.40	1.50	1.56	1.64	1.82	2.07	2.37	2.77
13.5	8.5	37	0.71	0.76	0.82	0.85	0.88	0.91	0.94	0.98	1.03	1.09	1.15	1.20	1.24	1.34	1.46	1.63	1.82
14.5	9.3	40	0.63	0.66	0.70	0.72	0.75	0.77	0.80	0.83	0.87	0.91	0.95	0.97	1.00	1.06	1.13	1.23	1.35
15.6	10.1	44	0.56	0.59	0.62	0.64	0.65	0.67	0.69	0.71	0.74	0.77	0.80	0.82	0.84	0.88	0.93	0.98	1.04

جدول 5 - ضرایب تصحیح مبرد هالوکربنی برای روش دفع حرارتی

Cond Pressure (Bar)	Cond Temp (°C)	WET BULB TEMPERATURE (°C)																	
R-717		10	13	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
10.5	30	0.98	1.09	1.24	1.34	1.44	1.56	1.72	1.90	2.16	2.48	2.94	3.25	3.57	-	-	-	-
11.5	32	0.83	0.91	1.02	1.08	1.14	1.21	1.29	1.40	1.53	1.69	1.89	2.01	2.12	2.54	3.12	-	-
12.5	35	0.71	0.78	0.85	0.89	0.94	0.98	1.03	1.09	1.17	1.25	1.34	1.39	1.47	1.63	1.85	2.12	2.47
13.6	37	0.63	0.68	0.73	0.76	0.79	0.81	0.84	0.87	0.92	0.97	1.03	1.07	1.11	1.20	1.30	1.46	1.63
14.8	40	0.56	0.59	0.62	0.64	0.67	0.69	0.71	0.74	0.78	0.81	0.85	0.87	0.89	0.95	1.01	1.10	1.21
16.0	44	0.50	0.53	0.55	0.57	0.58	0.60	0.62	0.63	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.79	0.83	0.87	0.93

جدول 6 - ضرایب تصحیح مبرد طبیعی آمونیاک برای روش دفع حرارتی

در روش دفع حرارتی کندانسور ظرفیت مورد نیاز (Q_R) کندانسور تبخیری به روش زیر تخمین زده می‌شود:

ظرفیت کندانسور مورد نیاز (kW) = ظرفیت اواپراتورها(kW) +توان موتور الکتریکی کمپرسور (HP) × (0.746)

Required Condenser Capacity Q_R (kW) = Evaporators Capacity (kW) + Compressor Electrical Power (HP) × (0.746)

رابطه بالا برای سیکل‌های تبرید با کمپرسورهای سیلندر پیستونی، اسکرو و اسکرال کاربرد دارد.

ب) روش تناژ اواپراتور

اگر در مرحله تخمین ظرفیت مورد نیاز کندانسور تبخیری، نوع کمپرسور و در نتیجه توان الکتریکی آن معلوم نباشد، یکی از راهکارهای تخمین ظرفیت کندانسور مورد نیاز (Q_R) بکارگیری روش تناژ اواپراتور است. در این روش در ابتدا مجموع ظرفیت اواپراتورها (Q_E) محاسبه می‌شود. سپس با بکارگیری ضریب ظرفیت (Capacity factor) مقدار Q_R طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

ظرفیت کندانسور مورد نیاز (kW) = ظرفیت اواپراتورها (kW) × ضریب ظرفیت

$$Q_R\ (kW) = Q_E\ (kW) \times \text{Capacity factor}$$

ضریب ظرفیت با در نظر گرفتن شرایط گاز مبرد در خروجی اواپراتور تعیین می شود. ضریب ظرفیت در چند شرایط عملیاتی پیش فرض (T,P) برای مبردهای هالوکربن در جدول 7 و برای مبرد آمونیاک در جدول 8 ارائه شده است.

Suction Temp. (°C)	-30	-24	-18	-12	-6	0	5	10
Suction Press. (Bar) HCFC-22	0.7	1.14	1.65	2.26	2.96	3.79	4.72	5.79
Suction Press. (Bar) HFC-134a	-0.12	0.13	0.45	0.82	1.27	1.8	2.41	3.13
Capaclty Factor	**1.22**	**1.17**	**1.13**	**1.09**	**1.06**	**1.03**	**1.00**	**0.97**

جدول 7 - مقدار ضریب ظرفیت برای مبردهای هالوکربن

Sucion Temp. (°C)	-35	-30	-24	-18	-12	-6	0	5
Suction press. (Bar) R-717	-0.1	0.2	0.6	1.1	1.6	2.3	3.1	4.0
Capacity Factor	1.18	1.14	1.10	1.07	1.03	1.00	0.97	0.95

جدول 8 - مقدار ضریب ظرفیت برای مبرد آمونیاک

در روش تناژ اواپراتور نیز پس از تخمین مقدار ظرفیت مورد نیاز کندانسور تبخیری، مانند روش دفع حرارتی، مقدار Q_R با بکارگیری ضریب تصحیح متناسب با شرایط عملیاتی اصلاح می‌شود. ضرایب تصحیح در روش تناژ اواپراتور نیز بر اساس دمای حباب تر محیط (T_{wb}) و همچنین دما و فشار مبرد در فرآیند کندانسینگ $(T,P)_{Cond}$ بدست می‌آید.

لازم به ذکر است که مقادیر این ضرایب در روش تناژ اواپراتور با مقادیر ضرایب روش دفع حرارتی اندکی متفاوت است لذا در جدول 9 ضرایب تصحیح برای مبردهای هالوکربن و در جدول 10 ضرایب تصحیح برای مبرد طبیعی آمونیاک ارائه شده است.

Cond Pressure (Bar)	Cond Pressure (Bar)	Cond Temp (°C)	WET BULB TEMPERATURE (°C)																
HCFC-22	HCFC-134a		10	13	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
10.8	6.6	30	1.05	1.16	1.32	1.43	1.53	1.66	1.83	2.02	2.30	2.64	3.13	3.46	3.80	-	-	-	-
11.6	7.2	32	0.90	0.98	1.10	1.17	1.24	1.31	1.40	1.52	1.65	1.82	2.05	2.17	2.30	2.75	3.38	-	-
12.5	7.9	35	0.78	0.85	0.93	0.98	1.02	1.07	1.12	1.19	1.28	1.37	1.46	1.52	1.60	1.78	2.02	2.31	2.70
13.5	8.5	37	0.70	0.75	0.81	0.84	0.87	0.90	0.93	0.97	1.02	1.08	1.14	1.19	1.23	1.33	1.44	1.61	1.80
14.5	9.3	40	0.63	0.66	0.70	0.72	0.75	0.77	0.80	0.83	0.87	0.97	0.95	0.97	1.00	1.06	1.13	1.23	1.35
15.6	10.1	44	0.57	0.60	0.63	0.65	0.66	0.68	0.70	0.72	0.75	0.78	0.81	0.83	0.85	0.89	0.94	0.99	1.05

جدول 9 _ ضرایب تصحیح مبرد هالوکربنی برای روش تناژ اواپراتور

Cond Pressure (Bar)	Cond Temp (°C)	WET BULB TEMPERATURE (°C)																
R-717		10	13	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
10.5	30.0	0.99	1.09	1.25	1.34	1.44	1.57	20.00	1.91	2.17	2.49	2.95	3.26	3.59	-	-	-	-
11.4	32.0	0.84	0.93	1.03	1.10	1.16	1.23	1.32	1.42	1.55	1.71	1.92	2.04	2.16	2.59	3.17	-	-
12.5	35.0	0.74	0.80	0.87	0.92	0.97	1.01	1.06	1.12	1.21	1.29	1.30	1.44	1.51	1.68	1.91	2.18	2.55
13.6	37.8	0.66	0.71	0.76	0.79	0.82	0.85	0.87	0.91	0.96	1.01	0.90	1.12	1.15	1.25	1.36	1.52	1.69
14.8	40.0	0.59	0.62	0.66	0.68	0.71	0.73	0.75	0.78	0.82	0.86	0.00	0.91	0.94	1.00	1.07	1.16	1.27
16.0	44.0	0.53	0.56	0.59	0.61	0.62	0.64	0.66	0.68	0.71	0.73	0.76	0.78	0.80	0.84	0.89	0.93	0.99

جدول 10 _ ضرایب تصحیح مبرد طبیعی آمونیاک برای روش تناژ اواپراتور

		Water Cooled Coil						Air Cooled Coil							Fan				Pump			Dim		
Model	Total Capacity	kW	Row	T	Pipe Length	Total Pipe Length	dm3	kW	No. of ACC	Row	T	Pipe Length	Total Pipe Length	dm3	Fin Surface	No	mm	kw	m3/h	GPM	KW	Model	L	W	H
EC-722	303	253	4	44	3.33	586	147	50	1	4	22	2.93	300	51	128	2	800	2.1	46000	153	1.5	50-160	3560	1375	3150
EC-902	366	316	6	44	3.33	879	220	50	1	4	22	2.93	300	51	128	2	800	2.1	46000	153	1.5	50-160	3560	1375	3390
EC-1052	419	369	8	44	3.33	1172	293	50	1	4	22	2.93	300	51	128	2	800	2.1	46000	153	1.5	50-160	3560	1375	3630
EC-1182	465	415	10	44	3.33	1465	367	50	1	4	22	2.93	300	51	128	2	800	2.1	46000	307	1.5	65-125	3560	1375	3870
EC-1303	536	458	6	44	4.55	1204	301	78	1	4	22	4.15	400	68	161	3	800	2.1	69000	307	1.5	65-125	4780	1375	3390
EC-1523	613	535	8	44	4.55	1600	400	78	1	4	22	4.15	400	68	161	3	800	2.1	69000	307	1.5	65-125	4780	1375	3630
EC-1713	680	602	10	44	4.55	2000	500	78	1	4	22	4.15	400	68	161	3	800	2.1	69000	307	1.5	65-125	4780	1375	3870
EC-1883	740	662	12	44	4.55	2402	601	78	1	4	22	4.15	400	68	161	3	800	2.1	69000	474	2.2	65-160	4780	1375	4110
EC-2104	837	737	8	86	3.33	2344	587	100	2	4	22	2.93	600	101	256	4	800	2.1	92000	474	2.2	65-160	3560	2495	3630
EC-2364	930	830	10	86	3.33	2930	733	100	2	4	22	2.93	600	101	256	4	800	2.1	92000	474	2.2	65-160	3560	2495	3870
EC-2604	1013	913	12	86	3.33	3516	880	100	2	4	22	2.93	600	101	256	4	800	2.1	92000	474	2.2	65-160	3560	2495	4110
EC-3046	1248	1068	8	86	4.55	3200	801	180	2	4	22	4.15	800	135	322	6	800	2.1	138000	570	3	80-160	4780	2495	3630
EC-3426	1383	1203	10	86	4.55	4000	1001	180	2	4	22	4.15	800	135	322	6	800	2.1	138000	570	3	80-160	4780	2495	3870
EC-3756	1500	1320	12	86	4.45	4800	1201	180	2	4	22	4.15	800	135	322	6	800	2.1	138000	570	3	80-160	4780	2495	4110
EC-4268	1680	1500	12	86	4.45	4800	1201	180	2	4	22	4.15	800	135	322	**8**	**800**	**2.1**	**184000**	570	3	80-160	4780	2495	4110
EC-52510	2050	1750	8	80	5.70	3700	1285	300	2	6	22	5.33	1500	254	580	10	800	2.1	230000	948	4.4	65-160	6030	2495	3870
EC-60010	2400	2100	10	80	5.70	4640	1611	300	2	6	22	5.33	1500	254	580	10	800	2.1	230000	948	4.4	65-160	6030	2495	4110