ISIRI
6039
1st-Edition
SEP. 2002

جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

استاندارد ملی ایران
۶۰۳۹
چاپ اول
شهریور ماه ۱۳۸۱

شرایط آب تغذیه و آب دیگ بخار، دیگ‌های بخار زمینی و دریایی

Water Conditioning For Boiler Feed Water And Boiler Water

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵

دفتر مرکزی: تهران - بالاتراز میدان ولی‌عصر، کوچهٔ شهید شهامتی، پلاک ۱۴

صندوق پستی ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵

تلفن مؤسسه در کرج : ۸-۲۸۰۶۰۳۱ - ۰۲۶۱

تلفن مؤسسه در تهران : ۹-۸۹۰۹۳۰۸

دورنگار : کرج ۲۸۰۸۱۱۴ -۰۲۶۱ تهران ۸۸۰۲۲۷۶ - ۰۲۱

بخش فروش - تلفن : ۲۸۰۷۰۴۵ -۰۲۶۱ دورنگار : ۲۸۰۸۷۰۴۵ -۰۲۶۱

پیام نگار: ISIRI.INFOC@NEDA.NET

بها : ۲۲۵۰ ریال

Headquarter : *Institute of Standards and Industrial Research of IRAN*

P.O. Box : *31585-163 Karaj - IRAN*

Central office : *NO.14, Shahid Shahamati St., Valiasr Ave. Tehran*

P.O. Box : *14155-6139*

Tel.(Karaj) : *0098 261 2806031-8*

Tel.(Tehran) : *0098 21 8909308-9*

Fax(Karaj) : *0098 261 2808114*

Fax(Tehran) : *0098 21 8802276*

Email : *ISIRI.INFOC@NEDA.NET*

Price : *2250 Rls*

بسمه تعالی

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده‌دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی(رسمی) می‌باشد.

تدوین استاندارد در رشته‌های مختلف توسط کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحبنظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت می‌گیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت‌ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن‌آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمان‌های دولتی باشد.

پیش‌نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها درکمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمان‌های علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌شود نیز پس از طرح و بررسی درکمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می‌گردد. بدین‌ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ۵۱ تدوین و درکمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل می‌گردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد می‌باشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی استفاده می‌نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید.

همچنین به منظور اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی‌کنندگان سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و کالیبره‌کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی‌نامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می‌نماید. ترویج سیستم بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می‌باشد.

کمیسیون استاندارد "شرایط آب تغذیه وآب دیگ بخار ، دیگ‌های بخار زمینی و دریایی"

رئیس	سمت یا نمایندگی
شفقتیان ، ناصر (دکترای مکانیک- تاسیسات)	دانشگاه زنجان

اعضا:

آهنی ، حمیرا (فوق لیسانس شیمی آلی)	کارشناس استاندارد زنجان
ابراهیمی، حسن (لیسانس مهندسی شیمی)	شرکت مینوی خرمدره
اشرفی - محمد رضا (فوق لیسانس فیزیک)	کارشناس استاندارد زنجان
جمشیدی، اکبر (لیسانس مهندسی مکانیک)	سازمان فنی و حرفه‌ای زنجان
چایی بخش ، مظفر (فوق لیسانس شیمی)	نیروگاه شهید رجایی قزوین
رجبی، داورد (کارشناس تاسیسات)	شرکت ملی سرب روی زنجان
رزاقی ، اسحق (لیسانس مهندسی شیمی)	شرکت کالسیمین

روحی ، علیرضا	شرکت مینوی خرمدره
(لیسانس مهندسی برق)	
شکوهی رازی ، محمد رضا	شرکت کاریزاب
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)	
محمدی ، ابوعلی	
(لیسانس مهندسی الکترونیک)	شرکت یاوران صنعت زنجان

دبیر

رستمخانی،محمدرضا	کارشناس استاندارد زنجان
(لیسانس مهندسی شیمی)	

پیشگفتار

استاندارد " شرایط آب تغذیه و آب دیگ بخار " که توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در دویست و چهاردهمین جلسه کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۰/۱۲/۱۴ مورد تایید قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر درکمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منابع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است :

1- JIS B 8223: 1999 WATER CONDITIONING FOR BOILER FEED WATER AND BOILER WATER

۲- سید رضی - دکتر سید محمد، کنترل خوردگی در صنایع جلد یک - انجمن خوردگی ایران تابستان ۱۳۷۶

۳- سمنار شاد - علی‌اکبر و بنازاه- محمدرضا، راهنمای تصفیه‌ی آبهای صنعتی جلد دوم - انتشارات واحد فوق برنامهٔ بخش فرهنگی دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی

۴- دفتر فنی شرکت سوپراکنیو، دیگ بخار چاپ اول: سال ۱۳۷۴[1]

۱- این کتاب ترجمه‌ای از *ASTM* با عنوان زیر میباشد:

STANDARD BOILER ROOM QUESTION AND ANSWERS BY STEPHEN. ELONKA AND HIGGINS

مقدمه

سالیان زیادی است که استفاده از تأسیسات حرارتی[1] در کشور ما جایگاه خود را یافته است ، ولی متأسفانه عدم پرورش تکنسین‌های مرتبط و نبود رشته‌های تحصیلی خاص در این زمینه باعث شده است تا فرهنگ درست استفاده از این تأسیسات، همانند بسیاری دیگر از مقوله ها آنچنانکه باید و شاید در میان کاربران این گونه تجهیزات و ماشین آلات ناشناخته بماند.

این استاندارد شرایط تنظیم آب تغذیه وآب دیگ بخار در انواع دیگ‌های بخار را بیان می‌کند.با بکارگیری شرایط ذکر شده در این استاندارد می توان ناخالصیهای موجود در آب تغذیه و آب دیگ بخار، از قبیل مواد پوسته ساز، مواد کف‌ساز، مواد لجن‌ساز و مواد خورنده را از میان برده و از خطرات ناشی از آنها دور ماند .

1- *Heating installation*

شرایط تنظیم آب تغذیه و آب دیگ بخار

دیگ های بخار زمینی و دریایی

۱ هدف و دامنه‌ی کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین شرایط تنظیم آب تغذیه[1] و آب دیگ‌بخار[2] دیگ‌های بخار زمینی[3] و دیگ‌های بخاردریایی[4] باروش‌های تنظیم شیمیایی یا درمان قلیایی می‌باشد . یکی از مهمترین اهداف تنظیم آب مصرفی دیگ بخار، در واقع حفظ ونگهداری متعلقات تولید بخار، دیگ بخار و تجهیزات کمکی جهت جلوگیری از خوردگی در طی عملیات تولید وزمانی که سیستم مذکور کار نمی کند می باشد.

یادآوری – در این استاندارد واحدها و ارقام داده شده مطا بق با واحدهای نشان داده شده در داخل کروشه { } می باشد که جهت اطلاعات بیشتر تبدیل مقادیر آنها ضمیمه شده است .

۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و / یا واژه ها با تعاریف زیر بکار می رود:

۲-۱ آب تغذیه

مخلوط آب حاصل از میعان[5] با آب جبرانی[6] اضافه شده بوسیلهٔ پمپ آب تغذیه به ورودی دیگ بخار(یا درصورت وجود، به ورودی اکونومایزر) می باشد.

یادآوری ۱ – آب حاصل از میعان، آبی است که از میعان بخار سیستم حاصل می شود، که پس از استفاده ، با آب جبرانی مخلوط می شود و به عنوان آب تغذیه وارد دیگ بخار می شود .

---

1 - Feed water
2 - Boiler water
3 - Land steam boiler
4 - Marine steam boiler
5 - Water condensate
6 - Make- up water

یادآوری ۲ – منظور ازآب‌جبرانی، آبی است که به آب ورودی دیگ بخار برای جبران کمبود آب تغذیه اضافه می شود. وقتی که آب حاصل ازمیعانی وجود نداشته باشد تمام آب تغذیه در واقع از آب جبرانی تأمین می شود در صورتی که تمام بخار تولید شده به صورت میعان برگشت نماید آنگاه آب جبرانی جزء کوچکی از آب تغذیه را تشکیل می دهد.

۲-۲ آب‌دیگ‌بخار

آب حاصل از میعان در دیگ‌های بخار چرخشی[1] را آب دیگ بخار گویند. معمولا این آب را "آب درام" نیز می نامند.

۲-۳ دیگهای بخار چرخشی

این نام عمومی دیگ‌های بخارچرخشی طبیعی[2] و دیگ‌های بخارچرخشی‌اجباری[3] می‌باشد.

۲-۳-۱ دیگ‌های بخار چرخشی طبیعی

منظور از آن دیگ‌های هستند که در آنها چرخش آب به طور طبیعی در اثر اختلاف دانسیتهٔ آب اشباع‌شده از حباب‌های بخار صورت می‌گیرد.

۲-۳-۲ دیگ‌های بخار چرخشی اجباری

منظور از آن دیگ‌هایی هستند که در آنها چرخش آب با اعمال نیروی خارجی توسط یک پمپ صورت می‌گیرد.

۲-۴ انواع دیگ‌های بخار چرخشی

. دیگ‌های بخارچرخشی درانواع‌دیگ‌های بخار استوانه‌ای[4]، دیگ‌های بخار لوله آبی[5] ودیگ‌های بخارچرخشی خاص[6]موجود می باشد.

۲-۴-۱ دیگ‌های بخار استوانه‌ای

منظور از آن دیگ‌هایی هستند که پوستهٔ آنها بدنهٔ اصلی دیگ‌های بخار را تشکیل‌داده و فلوتیوب[7]، دودکش و مشعلها در قسمت داخلی آن قرار دارند.

---

1 - Circulating boilers
2 - Natural circulating boilers
3 - Forced crculating boilers
4 - Cylinderical boilers
5 - Watertube boilers
6 - Special circulating boilers
7 - Flue tube

این نوع دیگ‌های بخار انواع مختلفی دارند که عبارتند از دیگ‌های بخار عمودی[1]، دیگ‌های بخار فلوتیوب، دیگ‌های بخار اسموک تیوپ و فلوتیوپ[2] و دیگ‌های بخار اسموک تیوپ[3]

۲-۴-۲ دیگ‌های بخار لوله‌ای

منظور از آن دیگ‌هایی هستند که از درام و تعداد زیادی لوله که آب در درون آنها گرم می‌شود. ساخته شده‌اند. در این دیگ بخار، آب پس از گرم شدن به بخار تبدیل می‌شود.

۲-۴-۳ دیگ‌های بخار چرخشی خاص

منظور از آن دیگ‌هایی هستند که اصولا از یک سری لوله‌هایی تشکیل شده که از ورودی آن آب وارد می‌شود و از انتهای آن مخلوط آب و بخار خارج می‌شود، و پس از جداسازی بخار توسط جداکننده‌ها، مابقی مخلوط آب و بخار که حدود ۵۰ درصد یا کمتر از آن می‌باشد، به لوله‌های گرم‌کننده برگردانیده می‌شوند، این دیگ‌های بخار در انواع چرخشی اجباری که از یک یا چند لوله‌ی منفرد تشکیل شده (دیگ‌های بخار تک لوله‌ای) و همچنین نوع پلورال تیوب[4] (چند لوله‌ای) وجود دارند.

۲-۵ دیگ‌های بخار گذرا[5]

منظور از آن دیگ‌هایی هستند که آب تغذیه به داخل آنها پمپاژ شده و تبخیر می‌شود. این نوع دیگ بخار بدون درام می‌باشد.

1- *Vertical boilers*
2- *Smoke tube type boilers*
3- *Smoke tube boilers*
4- *Plural tube type boilers*
5- *Once- through boilers*

۲-۶ حداکثر فشار کاری[1]

فشار معینی است که بتوان دیگ‌های بخار را در آن فشار با اطمینان بکاربرد. این فشار کمتر از حداقل فشار طراحی شده برای هر قسمت دیگ بخار می‌باشد و فشاری است که توسط پوستهٔ خارجی دیگ بخار تحمل می‌شود.

یادآوری – در دیگ‌های بخارگذرا، خروجی دیگ بخار این فشار را تحمل می‌کند.

۲-۷ سرعت تبخیر سطوح گرم‌کننده[2]

مقدار بخار ایجاد شده در واحد سطح گرم‌کننده‌ی دیگ بخار در ساعت می‌باشد که برحسب $\{ kg/(m^2.h) \}$ می‌باشد.

۲-۸ تنظیم شیمیایی یا درمان قلیایی[3]

تنظیم به صورت زیر انجام می‌گیرد:

تنظیم pH آب دیگ بخارعمدتاً توسط هیدروکسیدسدیم و تنظیم غلظت فسفات(عمدتاً توسط نمک‌های سدیم) انجام می‌گیرد.

یاد آوری– در فشار ودماهای بالاتر آمونیاک برای تنظیم pH جایگزین هیدروکسید سدیم می‌شود.

۲-۹ تنظیم فسفات[4]

روشی است که در آن تنظیم pH و غلظت یون فسفر آب دیگ بخار توسط فسفات (عمدتاً نمک‌های سدیم) انجام می‌گیرد.

۲-۱۰ تنظیم با مواد فرار[5]

روشی است که در آن تنظیم pH و کاهش مقدار اکسیژن آب دیگ بخار و آب تغذیه فقط توسط مواد فراری چون آمونیاک، هیدرازین ، آمین‌های فرار و غیره صورت می‌گیرد.

1- Maximum operating pressure
2- Evaporating rate of heating surface
3- Alkali treatment
4- Phosphate treatment
5- Volatil treatment

۲-۱۱ تنظیم شیمیایی با اکسیژن

روشی است که در آن با افزودن مقادیرجزئی از اکسیژن یا پراکسید هیدروژن (آب‌اکسیژنه) بـه عنـوان عامل اکسیدکننده به آب تغذیه با خلوص بالا برای محافظت از لایه‌های آهن ۲ و۳ ظرفیتـی در روی سطح فولاد (ترجیحاً هماتیت $\alpha - Fe_2O_3$) و جلوگیری از خوردگی صورت می‌گیرد.

۳ شرایط آب

شرایط آب تغذیـه و آب دیـگ بخـار بـرای دیگ‌هـای بخـار اسـتوانه‌ای، لولـه‌ای، چرخشـی‌خاص و دیگ‌های بخار گذرا به صورت زیر بررسی می‌شود.

۳-۱ دیگ‌های بخار استوانه‌ای

شرایط آب تغذیه و آب دیگ بخار ، دیگ‌هـای بخـار اسـتوانه‌ای بـاید مطـابق بـا " جـدول ۱ " ایـن استاندارد باشد.

۳-۲ دیگ‌های بخار لوله‌ای

شرایط آب تغذیه و آب دیگ بخار،دیگ‌های بخار لوله‌ای باید مطابق بـا " جـدول۲ " ایـن اسـتاندارد باشد.

۳-۳ دیگ‌های بخار چرخشی خاص

شرایط آب تغذیه، وآب دیگ بخار، دیگ‌های بخـار چرخشـی‌خاص بـاید مطـابق " جـدول ۳ " ایـن استاندارد باشد.

۳-۴ دیگ‌های بخار گذرا

شرایط آب تغذیه وآب‌دیگ بخار، دیگ‌های‌بخارگذرا باید مطابق" جدول٤ " این استاندارد باشد.

۳-۵ شرایط بخار برای عملیات توربین بخار

شرایط بخار برای عملیات توربین بخار باید مطابق با " جدول ۵ " این استاندارد باشد.

۴ روش آزمون

روش آزمون شرایط تنظیم،آب تغذیه وآب دیگ بخار باید مطابق با استاندارد ملی‌شمارهٔ[۱]... باشد.

---

[۱] - این استاندارد در دست تدوین می‌باشد.

جدول ۱ – شرایط آب تغذیه و آب دیگ‌های بخار استوانه‌ای

تقسیم‌بندی	ماکزیمم فشار کاری Mpa{kgf / cm^2}	حداکثر ۱ {حداکثر ۱۰}			بیشتر از ۱ کمتر یا مساوی ۲ {بیشتر از ۱۰ کمتر یا مساوی ۲۰}
	سرعت تبخیر سطوح حرارتی {kg / (m^2.h)}	حداکثر[3] ۳۰	بیشتر از ۳۰ کمتر یا مساوی ۶۰	بیشتر از ۶۰	-
	نوع آب جبرانی	آب خام[1]	آب نرم شده[4]		
آب تغذیه	pH دردمای ۲۵ درجهٔ سلسیوس	۹ تا ۱۰/۵	۹ تا ۱۰/۵	۹ تا ۱۰/۵	۹ تا ۱۰/۵
	حداکثر سختی(mg $CaCO_3$/L)	۶۰	۱	۱	۱
	چربی‌ها وروغن ها[2] (mg /ml)	(۲)	(۲)	(۲)	(۲)
	اکسیژن محلول(mg O_2/L)	(۲)	(۲)	(۲)	(۲)
آب دیگ بخار	روش درمان (تنظیم شیمیایی)	درمان قلیایی			
	pH دردمای ۲۵ درجهٔ سلسیوس	۱۱ تا ۱۱/۸	۱۱ تا ۱۱/۸	۱۱ تا ۱۱/۸	۱۱ تا ۱۱/۸
	قلیائیت کل[7] (pH=4.8) (mg $CaCO_3$/L)	۸۰۰ تا ۱۰۰	۸۰۰ تا ۱۰۰	۸۰۰ تا ۱۰۰	حداکثر ۶۰۰
	قلیائیت نسبت به فنل فتالئین[8] (pH= 8.3)(mg $CaCO_3$/L)	۶۰۰ تا ۸۰	۶۰۰ تا ۸۰	۶۰۰ تا ۸۰	حداکثر ۵۰۰
	باقیماندهٔ تبخیر (mg/L)	۴۰۰۰	۳۰۰۰	۲۵۰۰	۲۳۰۰
	حداکثر هدایت الکتریکی در ۲۵ درجهٔ سلسیوس(µS/cm)	۶۰۰۰	۴۵۰۰	۴۰۰۰	۳۵۰۰
	حداکثر یون کلرید(mg Cl^-/L)	۶۰۰	۵۰۰	۴۰۰	۳۵۰
	یون فسفات[9] (mg PO_4^{3-}/L)	۲۰ تا ۴۰	۲۰ تا ۴۰	۲۰ تا ۴۰	۲۰ تا ۴۰
	یون سولفیت[10] (mg SO_3^{2-}/L)	۱۰ تا ۵۰	۱۰ تا ۵۰	۱۰ تا ۵۰	۱۰ تا ۵۰
	هیدرازین[11] (mg N_2H_4/L)	۰/۱ تا ۱	۰/۱ تا ۱	۰/۱ تا ۱	۰/۱ تا ۱

یادآوری ۱– در مورد هیدرازین و سولفیت که عامل اکسیژن زدا هستند به عنوان یک قاعده‌ی کلی یکی از آنها به سیستم اضافه میشود. (البته اخیرا از آمورزین نیز بدلیل سرعت واکنش بالا بجای هیدرازین استفاده می‌شود.)

یادآوری ۲– برای آزمایش آب دیگ بخار نمونه برداری از قسمتی از دیگ بخار انجام می‌گیرد که غلظت آب در آن بیشترین مقدار باشد.

جدول ۲ – شرایط آب تغذیه و آب دیگ‌های بخار لوله‌ی (دیگ‌های بخار چرخشی)

تقسیم بندی	حداکثر فشار کاری ($Mpa\{kgf/cm^2\}$	حداکثر ۱ (حداکثر ۱۰)		بیشتراز۱ کمتریا مساوی۲ (بیشتراز۱۰کمتر یامساوی۲۰)		بیشتراز۲ کمتریا مساوی۳ (بیشتر از۱۰کمتر یامساوی۳۰)
	سرعت تبخیر سطوح حرارتی ($kg/(m^2.h)$)	حداکثر ۵۰	بیشتر از۵۰	-	-	-
	نوع آب جبرانی	آب نرم		آب نرم	آب تصفیه شده[۱۲]	آب تصفیه شده[۱۲]
آب تغذیه	PH در ۲۵ درجهٔ سلسیوس	۸/۸ تا ۹	۹/۸ تا ۹	۸/۸ تا ۹	۹/۵تا۹/۸	۹/۵ تا۹/۸
	حداکثر سختی ($mg\ CaCO_3/L$)	۱	۱	۱	۰	۰
	چربی‌ها وروغن‌ها[۵] (mg/L)	[۵]	[۵]	[۵]	[۵]	[۵]
	اکسیژن محلول ($mg\ O_2/L$)	[۶]	[۶]	[۶]	حداکثر ۰/۰۵	حداکثر ۰/۰۱
	حداکثر آهن ($mg\ Fe/L$)	-	۰/۲	۰/۳	۰/۱	۰/۱
	مس ($mg\ Cu/L$)	-	-	-	-	-
	هیدرازین[۱۳] ($mg\ N2H4/L$)	-	-	-	-	حداقل ۰/۲
	هدایت الکتریکی در ۲۵ درجهٔ سلسیوس ($\mu S/cm$)	-	-	-	-	-
آب دیگ بخار	روش درمان (تنظیم شیمیایی)	درمان قلیائی (تنظیم شیمیایی)			درمان فسفات	درمان قلیائی
	PH در۲۵ درجهٔ سلسیوس	۱۱/۸تا۱۱	۱۱/۸تا۱۱	۱۱/۸تا۱۱	۱۰/۵تا ۱۱/۵	۱۰/۵تا۱۱
	قلیائیت کل[۸] در $pH=۱۰/۸$ ($mg\ CaCO_3/L$)	۸۰۰تا۱۵۰۰	۸۰۰تا۱۱۰۰	حداکثر ۶۰۰	حداکثر ۲۵۰	حداکثر ۱۳۰
	قلیائیت نسبت به فنل فتالئین[۸] در $pH=۸/۳$ ($mg\ CaCO_3/L$)	۶۰۰تا۸۰۰	۶۰۰تا۹۰۰	حداکثر ۵۰۰	حداکثر ۲۰۰	حداکثر ۱۰۰
	بدقیمت: تبخیر (mg/L)	۳۰۰۰	۲۵۰۰	۲۰۰۰	-	-
	حداکثر هدایت الکتریکی در۲۵ درجهٔ سلسیوس ($\mu S/cm$)	۴۵۰۰	۴۰۰۰	۳۰۰۰	۱۵۰۰	۱۲۰۰
	حداکثر یون کلرید($mg\ Cl^-/l$)	۵۰۰	۴۰۰	۳۰۰	۱۵۰	۱۰۰
	یون فسفات[۹] ($mg\ PO_4^{3-}/L$)	۴۰تا۶۰	۴۰تا۶۰	۴۰تا۶۰	۳۰تا۶۰	۱۵تا۵۰
	یون سولفیت [۱۰] ($mg\ SO_3^{2-}/L$)	۱۰تا۵۰ [۱۰]	۱۰ تا ۵۰ [۱۰]	۱۰ تا ۲۰	۱۰تا۲۰	۱۰تا۵۰
	هیدرازین[۱۳] ($mg\ N_2H_4/L$)	۰/۱تا۱	۰/۱تا۱	۰/۱تا۰/۵	۰/۱تا۰/۵	-
	حداکثر سیلیکا($mg\ SiO_2/L$)	-	-	-	۵۰	۵۰

ادامه‌ی جدول ۲ – شرایط آب تغذیه و آب دیگ‌های بخار لوله‌ای (دیگ‌های بخارچرخشی)

تقسیم بندی	حداکثر فشار کاری Mpa {kgf/cm^2 }	بیشتر از۳ کمتر یا مساوی۵ {بیشتر از ۳۰کمتریامساوی۵۰}		بیشتر از ۵ کمتریامساوی ۷/۵ {بیشتراز۵۰کمتریامساوی۷۵}		بیشتراز۷/۵کمتریامساوی ۱۰ {بیشتراز۷۵کمتر یا مساوی۱۰۰}	
	سرعت تبخیر سطوح حرارتی { kg /(m^2.h) }	–		–		–	
	نوع آب جبرانی	آب تصفیه شده[۱۲]		آب تصفیه شده[۱۳]		آب تصفیه شده[۱۴]	
آب تغذیه	PH در ۲۵ درجهٔ سلسیوس	۸ تا ۹/۵ [۱۴]		۸ تا ۹/۵ [۱۱]		۸ تا ۹/۵ [۱۴]	
	سختی (mg $CaCO_3$ /L)	۰		۰		۰	
	چربی‌ها وروغن‌ها[۱۵] (mg/L)	[۵]		[۵]		[۵]	
	حداکثر اکسیژن محلول (mg O_2 /L)	۰/۰۳		۰/۰۰۷		۰/۰۰۷	
	حداکثر آهن (mg Fe / L)	۰/۱		۰/۱۵		۰/۰۳ [۱۵]	
	حداکثر مس (mg Cu /L)	۰/۰۳		۰/۰۳		۰/۰۲	
	حداقل هیدرازین[۱۲] (mg N_2H_4/L)	۰/۰۶		۰/۰۹		۰/۰۱	
	هدایت الکتریکی در ۲۵ درجهٔ سلسیوس (µS /cm)	–		–		–	
آب دیگ بخار	روش درمان (تنظیم شیمیایی)	درمان قلیایی	درمان فسفات	درمان قلیایی	درمان فسفات	درمان با موادفرار	درمان با موادفرار
	pH در ۲۵ درجهٔ سلسیوس	۹/۶ تا ۱۰/۸	۹/۴ تا ۱۰/۵	۹/۶ تا ۱۰/۵	۸/۵ تا ۹/۵ [۱۱]	۸/۵ تا ۹/۵	۹ تا ۱۰ [۱۱]
	قلیائیت کل[۱۶] در pH=۴/۸ (mg $CaCO_3$/L)	–	–	–	–	–	–
	قلیائیت نسبت به فنل فتالئین[۱۶] در pH=۸/۳ (mg $CaCO_3$/L)	–	–	–	–	–	–
	باقیماندهٔ تبخیر (mg/L)	–	–	–	–	–	–
	حداکثر هدایت الکتریکی در۲۵ درجهٔ سلسیوس (µS/cm)	۸۰۰	۶۰۰	۵۰۰	۴۰۰	۶۰ [۱۷]	۱۵۰ [۱۸] ۶۰
	حداکثر یون کلرید(mg Cl/L)	۸۰	۸۰	۵۰	۵۰	۲	۱۰ ۲
	یون فسفات[۱۹] (mg PO_4^{3-}/L)	۵ تا ۱۵	۵ تا ۱۵	۳ تا ۱۰	۳ تا ۱۰ [۱۱]	[۱۹]	۲ تا ۶ [۱۹]
	یون سولفیت[۱۱] (mg SO_3^{2-}/L)	۵ تا ۱۰	۵ تا ۱۰	–	–	–	–
	هیدرازین[۱۲] (mg N_2H_4/L)	–	–	–	–	–	–
	حداکثر سیلیک(mg SiO_2/L)	۲۰	۲۰	۵ [۲۰]	۵ [۲۰]	۵ [۲۰]	۲ [۲۰] ۲ [۲۰]

ادامه‌ی جدول ۲ – شرایط آب تغذیه و آب دیگ‌های بخار لوله‌ای (دیگ‌های بخار چرخشی)

تقسیم بندی	حداکثر فشار کاری Mpa{kgf/cm^2 }	بیشتر از ۱۰ کمتر یا مساوی ۱۵ {بیشتر از ۱۰۰ کمتر یا مساوی ۱۵۰ }		بیشتر از ۱۵ کمتر یا مساوی ۲۰ { بیشتر از ۱۵۰ کمتر یا مساوی ۲۰۰ }
	سرعت تبخیر سطوح حرارتی { kg /(m^2.h) }	–		–
	نوع آب جبرانی	آب تصفیه شده [۱۳]		آب تصفیه شده [۱۳]
آب تغذیه	pH در ۲۵ درجهٔ سلسیوس	۸/۵ تا ۹/۵ [۱۴]		۸/۵ تا ۹/۵ [۱۱]
	سختی (mg $CaCO_3$ /L)	۰		۰
	چربی‌ها وروغن‌ها[۳] (mg/L)	[۵]		[۵]
	حداکثر اکسیژن محلول (mg O_2/L)	۰/۰۰۷		۰/۰۰۷
	حداکثر آهن (mg Fe / L)	۰/۰۳ [۱۵]		۰/۰۲ [۱۶]
	حداکثر مس (mg Cu /L)	۰/۰۱		۰/۰۰۵
	حداقل هیدرازین[۱۷] (mg N_2H_4/ L)	۰/۰۱		۰/۰۱
	حداکثر هدایت الکتریکی در۲۵ درجهٔ سلسیوس (µS/cm)	۰/۵ [۱۷]		۰/۵ [۱۷]
آب دیگ بخار	روش درمان (تنظیم شیمیایی)	درمان با فسفات	درمان با مواد فرار	درمان با فسفات	درمان با مواد فرار
	pH در۲۵ درجهٔ سلسیوس	۸/۵ تا ۹/۸	۸/۵ تا ۹/۶	۸/۵ تا ۹/۸	۸/۵ تا ۹/۶
	قلیائیت کل[۲] در pH=۱۰/۸ (mg $CaCO_3$/lit)	–	–	–	–
	قلیائیت نسبت به فنل فتائین[۶] در pH=mg$CaCO_3$/L)۸/۳	–	–	–	–
	باقیماندهٔ تبخیر (mg/L)	–	–	–	–
	حداکثر هدایت الکتریکی در۲۵ درجهٔ سلسیوس (µS/cm)	۶۰	۲۰ [۱۷]	۶۰	۲۰ [۱۷]
	حداکثر یون کلرید(mgCl^-/L)	۲	۱	۲	۱
	یون فسفات[۹] (mgPO_4^{3-}/L)	[۱۸]	[۱۸]	[۱۸]	[۱۸]
	یون سولفیت[۱۰] (mg SO_3^{2-}/L)	–	–	–	–
	هیدرازین[۱۱] (mg N_2H_4/L)	–		–	–
	حداکثر سیلیکا(mg SiO_2/L)	۰/۳ [۱۸]	۰/۳ [۱۸]	۰/۲ [۱۸]	۰/۲ [۱۸]

یادآوری– در مورد هیدرازین و سولفیت که عوامل اکسیژن زدا هستند به عنوان یک قائده‌ی کلی یکی از آنها به سیستم اضافه می‌شود .

جدول ۳- شرایط آب تغذیه و آب دیگ‌های بخار چرخشی خاص

تقسیم بندی	نوع دیگ بخار	دیگ های بخار تک لوله ای		دیگ های بخار چند لوله ای	
	حداکثر فشار کاری Mpa(kgf/cm^2)	حداکثر ۱ (حداکثر ۱۰)	بیشتر از ۱ کمتر یا مساوی۳ (بیشتر از ۱۰ کمتریامساوی۳۰)	حداکثر ۱ (حداکثر ۱۰)	بیشتراز۱ کمتر یا مساوی۳ (بیشتراز ۱۰ کمتریامساوی ۳۰)
	نوع آب جبرانی	آب نرم شده[۱]		آب نرم شده[۱]	
آب تغذیه	PH در ۲۵ درجهٔ سلسیوس	۱۱ تا ۱۱/۸	۱۰/۵ تا ۱۱	۹ تا ۷	۹ تا ۷
	حداکثر سختی (mg $CaCO_3$ /L)	۱[۲][۱]	۱[۲][۱]	۱	۱
	چربی‌ها وروغن‌ها[۲][۱] (mg/L)	۱	۱	۱	۱
	اکسیژن محلول (mg O_2 /L)	۰/۱	۰/۱	حداکثر ۰/۵	حداکثر ۰/۵
	حداکثر آهن (mg Fe / L)	-	-	۰/۳	۰/۳
	باقیماندهٔ تبخیر (mg/L)	حداکثر ۳۰۰	حداکثر ۲۵۰۰	-	-
	هیدرازین[۱۰][۱] (mg N2H4/ L)	حداقل ۰/۰۵	حداقل ۰/۰۵	-	-
	هدایت الکتریکی در ۲۵ درجهٔ سلسیوس (µS /cm)	حداکثر ۱۵۰۰	حداکثر ۴۰۰۰	-	-
	قلیائیت کل[۶] در pH=۱/۸ (mg $CaCO_3$/L)	۳۰۰ تا ۸۰	حداکثر ۶۰۰	-	-
	قلیائیت نسبت به فنل فتالئین[۷] در pH=۸/۲ (mgCaCO$_3$/L)	۶۰۰ تا ۲۰۰	حداکثر ۵۰۰	-	-
	یون کلرید (mg Cl^-/L)	حداکثر ۶۰۰	حداکثر ۱۰۰	-	-
	یون فسفات[۹][۱] (mg PO_4^{3-}/L)	۶۰ تا ۲۰	۶۰ تا ۲۰	-	-
آب دیگ بخار	روش درمان (تنظیم شیمیایی)	-		درمان قلیایی	
	PH در ۲۵ درجهٔ سلسیوس	-		۱۱/۸ تا ۱۱	۱۱/۸ تا ۱۱
	قلیائیت کل[۶] در pH=۱/۸ (mg $CaCO_3$/L)	-		حداکثر ۶۰۰	۸۰۰ تا ۶۰۰
	قلیائیت نسبت به فنل فتالئین[۷] در pH=۸/۲ (mgCaCO$_3$/L)	-		حداکثر ۵۰۰	۶۰۰ تا ۸۰
	باقیماندهٔ تبخیر (mg/L)	-		حداکثر ۲۵۰۰	حداکثر ۲۰۰۰
	هدایت الکتریکی در۲۵ درجهٔ سلسیوس (µS/cm)	-		حداکثر ۴۰۰۰	حداکثر ۳۰۰۰
	یون کلرید (mg Cl^-/L)	-		حداکثر ۳۰۰	حداکثر ۱۰۰
	یون فسفات[۹][۱] (mg PO_4^{3-}/L)	-		۴۰ تا ۲۰	۶۰ تا ۴۰
	یون سولفیت[۱۱][۱] (mg SO_3^{2-}/L)	-		۵۰ تا ۱۰	۲۰ تا ۱۰
	هیدرازین[۱۱][۱] (mg N_2H_4/L)	-		۱ تا ۰/۱	۰/۵ تا ۰/۱

یادآوری۱- شرایط آب تغذیه برای دیگ های تک لوله ای در مورد آب جبرانی یا آب جبرانی مخلوط شده با آب چگالیده در مواد شیمیائی اضافه شده قابل اجرا است.

یادآوری۲- شرایط آب تغذیه برای دیگ های چند لوله ای به آب تغذیه قبل از اضافه نمودن آب برگشتی قابل اعمال است.

یادآوری۳- شرایط آب دیگ بخار درحالت تخلیهٔ نایپوسته مشابه حالت پیوسته می باشد.

جدول ٤- شرایط آب تغذیه برای دیگ‌های بخار گذرا

تقسیم بندی	حداکثر فشار کاری Mpa{kgf/cm^2}	بیشتر از ۷/۵ کمتر یا مساوی ۱۰ {بیشتر از ۷۵ کمتر یا مساوی ۱۰۰}		بیشتر از ۱۰ کمتر یا مساوی ۱۵ {بیشتر از ۱۰۰ کمتر یا مساوی ۱۵۰}		بیشتر از ۱۵ کمتر یا مساوی ۲۰ {بیشتر از ۱۵۰ کمتر یا مساوی ۲۰۰}		بیشتر از ۲۰ {بیشتر از ۲۰۰}	
	روش درمان (تنظیم شیمیایی)	درمان با مواد فرار	درمان با اکسیژن	درمان با موادفرار	درمان با اکسیژن	درمان با مواد فرار	درمان با اکسیژن	درمان باموادفرار	درمان با اکسیژن
آب تغذیه	pH در ۲۵ درجهٔ سلسیوس (۱۲)	۸/۵ تا ۹/۶ (۱۴)	۶/۵ تا ۹ (۱۳)	۸/۵ تا ۹/۶ (۱۱)	۶/۵ تا ۹ (۳۳)	۸/۵ تا ۹/۶ (۱۱)	۶/۵ تا ۹ (۳۲)	۹ تا ۹/۶ (۱۵)	۶/۵ تا ۹ (۳۲)
	حداکثرهدایت الکتریکی در ۲۵ درجهٔ سلسیوس (µS /cm)	۰/۳	۰/۲	۰/۳	۰/۲	۰/۳	۰/۲	۰/۲۵	۰/۲
	اکسیژن محلول (mg O_2/L)	حداکثر ۰/۰۰۷	۰/۰۲ تا ۰/۲ (۱۶)	حداکثر ۰/۰۰۷	۰/۰۲ تا ۰/۲ (۲۶)	حداکثر ۰/۰۰۷	۰/۰۲ تا ۰/۲ (۱۶)	حداکثر ۰/۰۰۷	۰/۰۲ تا ۰/۲ (۱۶)
	حداکثر آهن (mg Fe / L)	۰/۰۳ (۱۵)	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲ (۲۵)	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
	حداکثرمس (mg Cu /L)	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۵ (۱۷)	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲
	حداقل هیدرازین (۲۱) (mg N2H4/L)	۰/۰۱	–	۰/۰۱	–	۰/۰۱	–	۰/۰۱	–
	حداکثرسیلیک (mg SiO_2/L)	۰/۰۴ (۲۳) ۰/۰۲ (۱۸)	۰/۰۲	۰/۰۳ (۲۳) ۰/۰۲ (۲۸)	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲

یادآوری- در ورودی دیگ های بخار گذرا در حداکثر فشار کاری باید Mpa{۱۵۰ kgf /cm^2} ۱۵ یا بیشتر از آن باشد که قواعد آن در جدول ٦ آمده است .

جدول ۵ - شرایط بخار تولیدی از دیگ بخار

مرحله	مقادیر مرجع
هدایت الکتریکی (µS /cm) در ۲۵ درجهٔ سلسیوس [۱۷]	حداکثر ۰/۳
سلیکا ($mg\ SiO_2\ /L$)	حداکثر ۰/۰۲

جدول ٦- شرایط آب ورودی به دیگ بخار گذرا با درمان شیمیائی (توسط مواد فرار) در زمان راه اندازی

تقسیم بندی	فرایند	جریان قبل از احتراق (پاک سازی قبل از احتراق دیگ بخار)		افزایش دما، فشار، جریان (پاکسازی دیگ بخار گرم)		عملیات بارگیری (حداکثر MCR ۲۵٪)	
	حداکثر فشار کاری Mpa{kgf/cm^2}	بیشتر از ۱۵کمتر یاساوی۲۰ (بیشتراز۱۵۰ کمتریاساوی ۲۰۰)	بیشتر از ۲۰ (بیشتراز۲۰۰)	بیشتر از ۱۵کمتر یاساوی۲۰ (بیشتراز۱۵۰ کمتریاساوی ۲۰۰)	بیشتر از ۲۰ (بیشتراز۲۰۰)	بیشتر از ۱۵کمتر یاساوی۲۰ (بیشتراز۱۵۰ کمتریاساوی ۲۰۰)	بیشتر از ۲۰ (بیشتراز۲۰۰)
آب تغذیه ورودی اکونومایزر	pH در ۲۵ درجهٔ سلسیوس	۸/۵ تا ۹/۶	۹ تا ۹/۶	۸/۵ تا ۹/۶ [۱۱]	۹ تا ۹/۶	۸/۵ تا ۹/۶ [۱۱]	۹ تا ۹/۶
	حداکثر هدایت الکتریکی در ۲۵ درجهٔ سلسیوس (µS /cm) [۱۲]	۱	۱	۱	۱	۱	۱
	حداکثر اکسیژن محلول ($mg\ O_2\ /L$)	۰/۰۴ [۳۰]	۰/۰۲ [۳۰]	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷
	حداکثر آهن (mg Fe / L)	۰/۲	۰/۱	۰/۱	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۳
	حداکثر مس (mg Cu /L)	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵
	هیدرازین (mg N2H4/ L)	حداکثر ۰/۰۲ [۳۱]	حداقل ۰/۰۲ [۳۱]	حداقل ۰/۰۲ [۳۱]	حداقل ۰/۰۲	حداقل ۰/۰۱	حداقل ۰/۰۱
	حداکثر سیلیکا($mg\ SiO_2/L$)	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳
دورهٔ آب دیواره‌ای‌شده	حداکثر هدایت الکتریکی در ۲۵ درجهٔ سلسیوس (µS /cm)	۱	۱	۱	۱	-	-
	حداکثر آهن (mg Fe / L)	۰/۳	۰/۳	۰/۲ [۳۲]	۰/۱ [۳۲]	-	-

پیوست الف

(الزامی)

توضیحات راجع به اعداد ذکرشده در داخل پرانتز جداول :

(۳) شرایط گفته شده در حالتی است که بخار خام استفاده شده در دیگ‌های بخار چدنی همیشه از آب جبرانی استفاده شده باشد.

(٤) آب شهر، آب صنعتی، آب زیرزمینی، آب رودخانه، آب دریاچه (استخر یا حوض) وغیره را آب خام گویند.

آب نرم شده، آب خاصی است که توسط وسایل نرم کننده (ستون رزین‌های تبادل یونی)، روش آهک سودا یا بوسیلهٔ اسمز معکوس سختی آن حذف شده باشد.

(۵) استخراج هگزان یا استخراج تتراکلریدکربن

(٦) ترجیح پایین نگه داشته شود.

(۷) اصطلاحاً به آن M- آلکالینیتی[۱] گفته می‌شود.

(۸) اصطلاحاً به آن P- آلکالینیتی[۲] گفته می‌شود.

(۹) زمانی اعمال می‌شودکه فسفات اضافه شده باشد.

(۱۰) زمانی اعمال می شود که سولفیت به عنوان جذب‌کنندهٔ اکسیژن اضافه شده باشد.

(۱۱) در مواردیکه هیدرازین به عنوان جذب کننده‌ی اکسیژن در آب تغذیه‌ی دیگ‌های بخار استوانه‌ای یا آب دیگ‌های‌بخارلوله‌ای استفاده شده باشد،حداکثرفشارکاری‌باید $\{۲۰\ Kgf/cm^2\}$ ۲ Mpa باشد. با این‌حال در حالتی‌که از یک دستگاه گاززدا[3] استفاده شود، ترجیحاً مقدار هیدرازین در حد ۰/۱ الی ۰/۵ میلی‌گرم بر لیتر تنظیم می‌شود.

---

[۱] - *MA= Methyl Orang Alkalinity* یعنی برابر قلیائیت بی کربنات‌ها + قلیائیت کربنات‌ها + قلیائیت‌هیدروکسید

[۲] - PA= Phenolphthalein Alkalinity یعنی برابر نصف قلیائیت کربنات ها + قلیائیت هیدروکسیدها

[3] - *Degassing device*

(۱۲) در مواردی اعمال می شودکه هیدرازین به‌عنوان عامل کـاهنده‌ی مقـدار اکسـیژن بـه آب تغذیـه اضافه شود.

(۱۳) منظور از آب‌تصفیه شده، آب بدون املاحی است که توسط رزین‌های تبـادل یونـی (کـاتیونی و آنیونی) تهیه شده‌باشد. که اصطلاحـاً بـه‌آن آب یون‌زدایـی شـده مـی‌گویند. ضمنـاً ایـن اصطـلاح دربرگیرندهٔ آب تهیه شده از دستگاه تقطیر نیز می‌باشد.

(۱٤) درحالتی‌که لوله‌ی گرمکن آب تغذیه از جنس فولاد باشد در اینجـا PH راترجیحـاً قـدری در مقادیر بالاتر تنظیم می‌کنند.

(۱۵) ترجیحاً مقدار آهن را در حدود ۰/۰۲ mg Fe /L یا کمتر نگه می‌دارند.

(۱٦) ترجیحاً مقدار آهن را در حدود ۰/۰۱ mg Fe /L یا کمتر نگه می‌دارند.

(۱۷) در اینجا نمونه را با عبور از میان یک ستون رزین کاتیونی تبادل قوی ارزیابی می کنند.

(۱۸) در مورد دیگ بخار بازیافت حرارت تلف شده ترجیحاً pH بین ۹ تـا ۱۰/۵ و مقـدار یـون فسفات آن بین ۲ تا ۲۰ میلی‌گرم برمیلی لیترتنظیم شود.

(۱۹) در مواقعی‌که به دلیل نشت لوله‌های کندانسور، آب تغذیه به نمک‌های آب دریا آلوده شود، pH آب تغذیه شدیداً کاهش می یابد. برای تنظیم شرایط شیمیایی آب ضروری است که فسفات بیشـتری به سیستم تزریق شود.

(۲۰) غلظت سلیکا در آب دیگ بخار طوری تنظیم می شود که مقدار آن در فاز بخار در حـدود ۰/۰۲ mg SiO_2 /L یا کمتر باشد. این امر به دلیل ارتباط مقدار سیلیس در فاز بخار و آب دیگ بخـار می‌باشد.

(۲۱) این در مورد آب تغذیه‌ای است که به آن آب برگشتی اضافه نشده باشد.

(۲۲) برای تنظیم pH آمونیاک یا آمین‌های فرار اضافه می شود.

(۲۳) در مواردی که از آلیاژ مس در سیستم استفاده شده باشد، ترجیحاً pH را روی ۸ تا ۸/۵ تنظیـم می‌کنند.

(۲٤) در این محدوده حد پایین اکسیژن برای حصول کمترین مقدار خوردگی مناسب تر است.

(۲۵) ترجیح داده می‌شود مقدار مس در حدود mg /L ۰/۰۰۳ یا کمتر باشد.

(۲٦) مقدار غلظت هیدرازین باید متناسب با pH بوده و نباید از حد بالای آن تجاوز کند.

(۲۷) درمورد دیگ‌های بخار دارای جداکننده اعمال می‌شود.

(۲۸) در مورد دیگ‌های بخاری که جداکننده ندارند اعمال می‌شود.

(۲۹) در زمان بهره‌برداری بخار اعمال شده به توربین به عنوان آب نرم به دیگ بخار برمی‌گردد.

(۳۰) بستگی به نوع دیگ بخار دارد (باید آن را مورد توجه قرار داد).

(۳۱) درشروع و راه‌اندازی سیستم بعد از یک توقف طولانی، بهتر است که از ابتدا غلظت هیدرازین به منظور سرعت بخشیدن به تشکیل فیلم محافظ در حد بالاتری تنظیم گردد.

(۳۲) باید توجه کرد، غلظت آهن باید در حدود ۰/۱ mg /L یا کمتر باشد.

(۳۳) غلظت آهن باید در مقادیر ۰/۰۵ mg /L یا کمتر باشد.

(۳٤) این کلمه مخفف "Maximum Continuous Rating" می‌باشد.