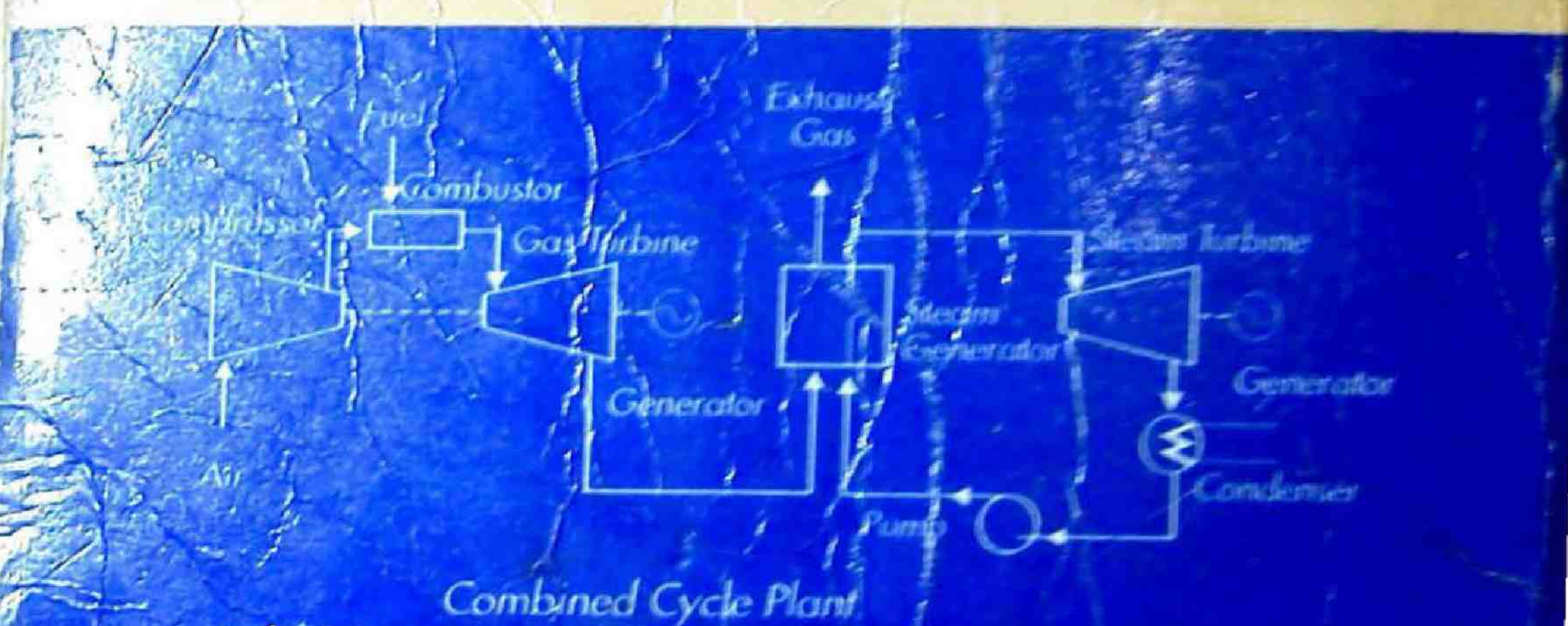
ایڈوانس سٹیم پلانٹ انجینئرنگ



Combined Cycle Plant

مصنّفین

◎ نوید اقبال گِل ◎ شکیل احمد خان

جملہ حقوق بحق مصنفین محفوظ ہیں

نام کتاب : ایڈوانس سٹیم پلانٹ انجینئرنگ
مصنفین : نوید اقبال گل، شکیل احمد خان
بار اول : 1998ء
بار دوئم : 1999ء
ناشر : بوائلر انجینئرز اکیڈمی 303 سٹریٹ نمبر 4 سرفراز کالونی فیصل آباد پاکستان
مطبع : عابد عمیر پرنٹنگ پریس جوالا نگر مین روڈ سمن آباد فیصل آباد فون: 3793ھ
قیمت : 130/- روپے

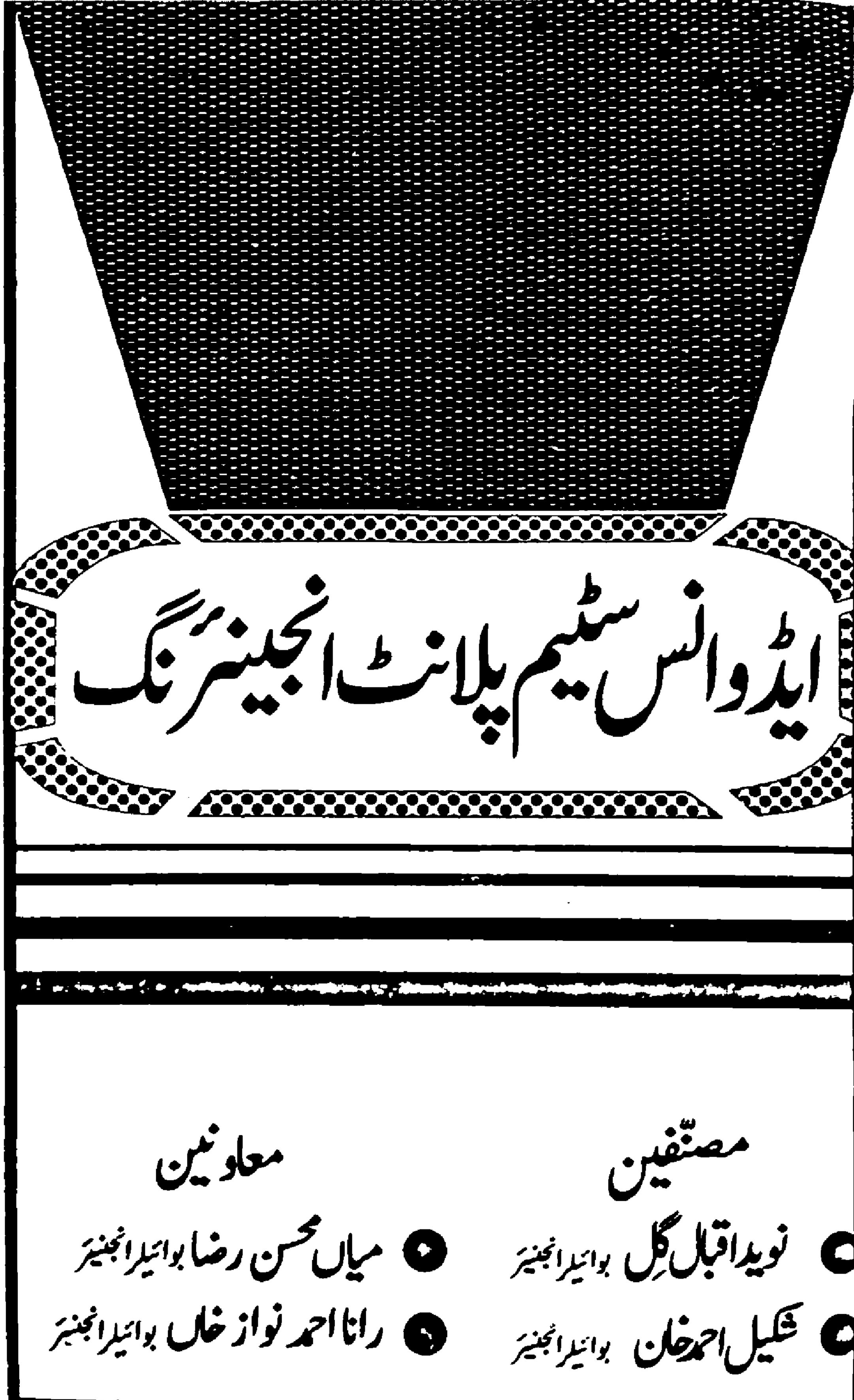
سٹاکسٹ

★ بوائلر انجینئرز اکیڈمی 303 سٹریٹ نمبر 4 سرفراز کالونی فیصل آباد
★ نیو کتاب مرکز امین پور بازار فیصل آباد فون: 642707
★ سابری برادرز میڈیسن مارکیٹ چوک اردو بازار لاہور فون: 7231388
★ ملک بک ڈپو اردو بازار لاہور فون: 7247480

بذریعہ ڈاک منگوانے کے لئے منی آرڈر اس پتہ پر بھیجیں

شکیل احمد بوائلر انجینئر 19/C پیپلز کالونی نمبر 2 فیصل آباد

www.facebook.com/BoilerandMechanicalPower



ایڈوانس سٹیم پلانٹ انجینئرنگ

مصنّفین

- نوید اقبال گِل بوائیلر انجینئر
- شکیل احمد خان بوائیلر انجینئر

معاونین

- میاں محسن رضا بوائیلر انجینئر
- رانا احمد نواز خاں بوائیلر انجینئر

فہرست

نمبر شمار		صفحہ نمبر
1	سٹیم کا بننا اور اسکی خصوصیات	1
2	انٹرالپی آف سٹیم	23
3	بوائیلر ڈیزائن	40
4	ہائی پریشر بوائیلر	51
5	تھرموڈائنامک سائیکلز	60
6	سٹیم ٹربائن اور سٹیم کنڈنسر	103
7	سپریہیٹرز	116
8	اکانومائزر اور ائیر ہیٹرز	131
9	ڈسٹ کولیکشن اور ایش ہینڈلنگ	147
10	ڈرافٹ اور پری زرویشن	161
11	کیمسٹری آف کمبسچن	173
12	واٹر ٹریٹ منٹ اور ڈی منرلائزیشن	191
13	کروژن	219
14	بوائیلر فیلیئر پرابلم	254
15	تھرمل فلیوڈ	276
16	نیوکلیر سٹیم جنریٹرز	298
17	ابجیکٹو سوالات وجوابات	327
18	سٹیم کے متعلقہ ٹیبلز	431

پیش لفظ

زیر نظر کتاب "ایڈوانس سٹیم پلانٹ انجنیرنگ" بوائیلر انجنیرز کے لیے اردو میں واحد کتاب ہے۔ جس
اور اسکے استعمال اور اسکے مختلف پراسس کو بڑے احسن طریقے سے بیان کیا گیا ہے۔

آج کے دور میں بوائیلر انجنیرنگ ایک بہت ہی وسیع فیلڈ بن چکی ہے چند سالوں میں اس نے بہ
سے ترقی کی ہے میٹریل سے لیکر بوائیلر ڈیزائننگ اور ڈیزائننگ سے آپریشن تک ہر لحاظ سے ایک مکمل
ہے ایک بوائیلر انجنیر کے لیے ضروری ہے کہ ڈیزائن سے آپریشن تک کے مختلف پراسس کے بارے
حاصل کرے

اس لیے ہم نے اس کتاب کو جدید تر بنانے کے لیے بوائیلر اور اس سے متعلقہ مشنری مثلاً ٹربائن اور
کا باب بھی شامل کیا ہے۔ اسکے علاوہ نیوکلیر پلانٹس میں سٹیم جنریشن اور تھرمل فلیوڈز کے متعلق باب بھ
ہیں تاکہ آپ زیادہ سے زیادہ فائدہ حاصل کر سکیں

آپریشن کے نقطۂ نگاہ سے ہم نے اس کتاب کو سوالاً جواباً تحریر کیا ہے تاکہ شارٹ نوٹ اور کم وقت مے
مالج فراہم ہو سکے اور جہاں بھی ضروری ہوا حوالہ کے لیے حسابی سوال اور انکے حل بھی شامل کیے ہیں تاکہ
انجنیرز کی تھیسیس پر ابلمز کا تدارک بھی ہو سکے

اسکے علاوہ کروژن اور بوائیلر فیلیئر پرابلمز جیسے ابواب بھی شامل کیے ہیں تاکہ ان مسائل کو سمجھنے
پانے میں آسانی ہو

سٹیم کا پیدا ہونا ایک تھرموڈائنامک پراپرٹی ہے اس لیے تھرموڈائنامک سائیکلز پر ایک علیحدہ باب تح
ہے جس میں تھرموڈائنامک پراسس اور تھرموڈائنامک سائیکلز پر مکمل بحث کی گئی ہے

ہم نے اس کتاب کو بہت ہی قلیل وقت میں مرتب کیا ہے لہٰذا اس میں غلطی کے امکانات ہو سکتے
کسی صاحب کو غلطی ملے تو مطلع کرنے پر ہمیں دلی خوشی ہوگی اور اس تعمیری تنقید کا خیر مقدم کرتے ہوئے
ایڈیشن میں ہم اسکی اصلاح کریں گے۔ انشاء اللہ

خلیل احم
نوید اقبا

سٹیم کا بننا اور خصوصیات

(Formation and Properties of Steam)

تعارف:

سٹیم پانی کے بخارات ہوتے ہیں اور اگر یہ بخارات خالص اور ڈرائی ہوں تو انکو دیکھا نہیں جاسکتا ہے۔ یہ سٹیم ٹربائنوں اور سٹیم انجنوں میں بطور کام کرنیوالا سورس استعمال ہوتی ہے سٹیم پر کسی بھی پرفیکٹ گیس کا لاء اپلائی نہیں ہوتا ہے۔ ہاں البتہ جب یہ مکمل طور پر ڈرائی ہو جائے تو گیس لاء اس پر اپلائی ہوسکتے ہیں۔ جب ڈرائی ویپرز کو مزید حرارت دی جاتی ہے تو یہ سپرہیٹ ہو جاتے ہیں۔ جو کہ پھر پرفیکٹ گیس کی طرح عمل کرتی ہے۔

سوال: پانی سے مستقل پریشر پر سٹیم کس طرح بنتی ہے؟

جواب: جب پانی کو کسی بند وبسل میں ڈالکر حرارت دی جاتی ہے تو یہ سٹیم بن جاتا ہے۔ اور یہ عمل اس طرح ہوتا ہے۔

1۔ درجہ حرارت کے بڑھانے سے پانی کا والیوم آہستہ آہستہ بڑھتا رہتا ہے۔

2۔ مزید حرارت دینے پر یہ نقطہ کھولاؤ تک پہنچ جاتا ہے۔ کرہ فضائی پریشر پر بوائلنگ پوائنٹ 100 سینٹی گریڈ ہوتا ہے لیکن پریشر بڑھانے سے بوائلنگ پوائنٹ بھی بڑھ جاتا ہے۔ جب پانی بوائلنگ پوائنٹ پر پہنچتا ہے تو درجہ حرارت مستقل رہتا ہے۔ اور پانی اویپوریٹ ہونا شروع ہو جاتا ہے۔ اور اگر یہ کام بند وبسل میں ہو رہا ہو تو پریشر بڑھنا شروع ہو جاتا ہے۔ کیونکہ والیوم مستقل ہوتا ہے۔ حتی کہ سٹیم کا سپیسفک والیوم بھی بڑھنا شروع ہو جاتا ہے۔ اور اس سٹیج پر پانی کے ذرات سٹیم میں معلق ہوتے ہیں سٹیم کی اس حالت کو ویٹ سٹیم کہتے ہیں۔

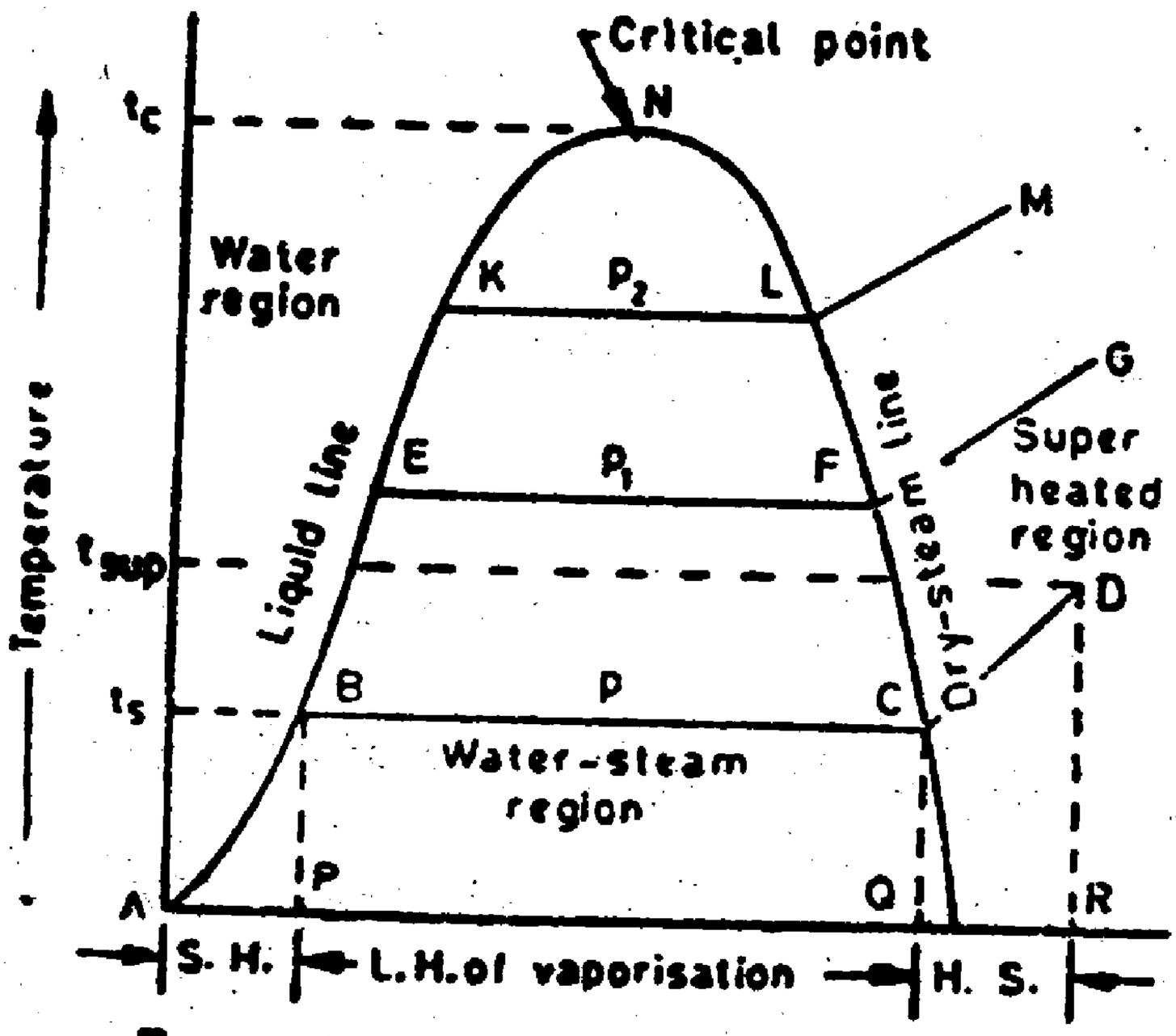
3۔ مزید حرارت دینے سے سٹیم میں پانی کے معلق ذرات بھی سٹیم بن جاتے ہیں۔ سٹیم کی اس حالت کو ڈرائی سٹیم یا سپرہیٹڈ سٹیم کہتے ہیں عملی طور پر ڈرائی سٹیم پرفیکٹ گیس کی طرح اپنی خصوصیت رکھتی ہے۔

4۔ مزید حرارت دینے سے سٹیم کا درجہ حرارت بڑھنا شروع ہو جاتا ہے سٹیم کی اس حالت کو سپرہیٹڈ سٹیم کہتے ہیں۔

سوال : سٹیم بننے کے دوران ٹمپریچر اور ٹوٹل ہیٹ کے گراف کی وضاحت کریں؟

جواب : سٹیم بننے کے پراسس کو گراف سے اس طرح ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

گراف میں ہاری زینٹل لائنیں ٹوٹل ہیٹ کی نمائندگی کرتی ہیں۔ اور ورٹیکل لائن سے ٹمپریچر کو ظاہر کیا گیا ہے۔ نقطہ A پانی کے درجہ حرارت $0C^{o}$ اور پریشر P کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر کو ظاہر کرتا ہے۔ لائن ABCD مخصوص پریشر پر ٹمپریچر اور ٹوٹل ہیٹ کے تعلق کو ظاہر کرتی ہے۔



Temperature-total heat graph during steam formation.

پانی کے نقطہ انجماد سے لیکر سپرہیٹڈ سٹیم بننے کے دوران درجہ ذیل طریقوں سے حرارت جذب ہوتی ہے۔

1- بوائلنگ پوائنٹ ٹمپریچر تک حرارت کا انجذاب جو کہ لائن AB سے ظاہر کیا گیا ہے اور پانی نے اس دوران حرارت AP جذب کی اسکو سینسبل ہیٹ یا لیکوئڈ ہیٹ یا ٹوٹل ہیٹ آف واٹر کہتے ہیں۔

2۔ مائع حالت سے سٹیم میں تبدیلی کو BC سے ظاہر کیا گیا ہے۔ اور اس سٹیج کے دوران جذب ہونیوالی حرارت PQ ہے اسکو لیٹنٹ ہیٹ آف ویپورائزیشن کہتے ہیں۔

3۔ گراف پر سپرہیٹنگ پراسس کو CD سے ظاہر کیا گیا ہے۔ اس پراسس کے دوران جذب ہونیوالی حرارت کو ہیٹ آف سپرہیٹ کہتے ہیں۔ اور لائن AR سپرہیٹ کی ٹوٹل ہیٹ کو ظاہر کرتی ہے۔

پریشر P_1 بڑھانے سے بوائلنگ پوائنٹ بھی بڑھ جاتا ہے۔ نقطہ E پریشر P_1 پر بوائلنگ ٹمپریچر کو ظاہر کرتا ہے۔ اور نقطہ F ڈرائی سیچوریٹڈ کو ظاہر کرتا ہے اور لائن FG کانسٹنٹ پریشر کو ظاہر کرتی ہیں۔ جس پر سٹیم کو سپرہیٹ کیا گیا۔

اور پوائنٹ A.B.E.K سے گزرنے والی لائنیں سیچوریٹڈ لیکوئڈ لائن کہلاتی ہیں۔

سوال : سٹیم کیلئے کون کونسی اہم اصطلاحیں (Terms) استعمال ہوتی ہیں۔

جواب : درجہ ذیل اہم اصطلاحیں استعمال کی جاتی ہیں۔

1۔ ویٹ سٹیم : اگر سٹیم میں مائسچر یا پانی کے ذرات معلق حالت میں موجود ہوں تو اسکو ویٹ سٹیم کہتے ہیں۔ اسکا مطلب یہ ہے کہ پانی مکمل طور پر ایویپوریٹ نہیں ہوا ہے۔ اور تمام کی تمام لیٹنٹ ہیٹ جذب نہیں کی گئی ہے۔

2۔ ڈرائی سیچوریٹڈ سٹیم : جب ویٹ سٹیم کو مزید حرارت دی جاتی ہے اور سٹیم میں پانی کا کوئی معلق ذرہ نہیں رہتا تو اسکو ڈرائی سیچوریٹڈ سٹیم کہتے ہیں۔ ڈرائی سیچوریٹڈ سٹیم اپنی پوری لیٹنٹ ہیٹ کو جذب کرلیتی ہے۔ اور یہ بالکل عملی طور پر پرفیکٹ گیس کی طرح عمل کرتی ہے۔

3۔ سپرہیٹڈ سٹیم : جب ڈرائی سٹیم کو مزید مستقل پریشر پر حرارت دی جاتی ہے۔ اور پریشر کے اعتبار سے اسکا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے۔ تو اسکو سپرہیٹڈ سٹیم کہتے ہیں۔ اور جتنا ٹمپریچر بڑھتا ہے۔ اسکو ڈگری آف سپرہیٹ کہتے ہیں۔ چونکہ پریشر مستقل ہوتا ہے۔ تاہم سپرہیٹڈ سٹیم کا حجم بڑھ جاتا ہے۔ لہٰذا معلوم ہوا کہ ایک کلوگرام سپرہیٹ کا حجم اسی پریشر پر ڈرائی سٹیم سے زیادہ ہوگا۔

4۔ ڈرائی نیس فریکشن یا سٹیم کی کوالٹی : یہ اصل ڈرائی سٹیم کے وزن اور اسی کوالٹی کی ویٹ سٹیم کے وزن میں ریشو ہوتی ہے۔ اور اسکو حسابی طریقہ میں x سے ظاہر کرتے ہیں۔ لہٰذا

$$x = \frac{\text{اصل ڈرائی سٹیم کا وزن}}{\text{اصل ڈرائی سٹیم کا وزن + معلق حالت میں پانی کا وزن۔}} \quad \text{یا} \quad x = \frac{W_s}{W_s + W}$$

W_s = ڈرائی سٹیم کا اصل وزن

W_w = معلق حالت میں سٹیم میں پانی کا وزن

ڈرائی نیس فریکشن ڈرائی سٹیم کی صورت میں ایک ہوتی ہے۔اس سٹیج پر معلق حالت میں پانی کی مقدار صفر ہوتی ہے۔

5۔ پانی کی سینسبل ہیٹ : جب ایک کلوگرام پانی کو مستقل پریشر پر گرم کیا جاتا ہے تو 0C° سے لیکر سٹیم بننے کے ٹمپریچر یعنی سیچوریشن ٹمپریچر (ts) تک جتنی حرارت کی مقدار جذب کرتا ہے اسکو پانی کی سینسبل ہیٹ کہتے ہیں سینسبل ہیٹ کو لیکوئڈ ہیٹ یا پانی کی ٹوٹل ہیٹ بھی کہتے ہیں ٹمپریچر کی اس رینج میں پانی کی سپیسفک ہیٹ ایک ہوتی ہے۔

لہٰذا سینسبل ہیٹ یا جذب شدہ حرارت = وزن x سپیسفک ہیٹ x سیچوریشن ٹمپریچر

$$\text{sensible heat} = \text{Mass} \times \text{Sp. heat} \times \text{Saturation temperature}$$
$$= 1 \times 1 \times t_{sat} = t_{sat} \text{ kcal}$$

0C° ٹمپریچر پر پانی کی سینسبل ہیٹ سیچوریشن ٹمپریچر کے برابر ہوتی ہے اسکو h سے ظاہر کیا جاتا ہے

6۔ لیٹنٹ ہیٹ آف ویپورائزیشن : یہ حرارت کی وہ مقدار ہے جو کہ ایک کلوگرام پانی کو بغیر ٹمپریچر تبدیل کیے بوائلنگ پوائنٹ سے لیکر مکمل طور پر اویپوریٹ کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے اس کو L سے ظاہر کیا جاتا ہے اور اسکی ویلیو کا انحصار پریشر پر ہوتا ہے لیٹنٹ ہیٹ آف ویپورائزیشن آف واٹر یا لیٹنٹ ہیٹ آف سٹیم کرہ فضائی پریشر پر 537 کلو کلوری فی کلوگرام ہوتی ہے اور تجربہ سے ثابت ہو چکا ہے کہ لیٹنٹ ہیٹ (L) پریشر بڑھانے سے کم ہو جاتی ہے۔

7۔ سٹیم کی انتھالپی یا ٹوٹل ہیٹ : یہ حرارت کی وہ مقدار ہوتی ہے جو کہ پانی کو نقطہ انجماد سے لیکر سیچوریشن ٹمپریچر تک اور ویپورائزیشن کے دوران جتنی حرارت جذب کرتا ہے یہ ان دونوں کا مجموعہ ہوتی ہے۔

(ٹوٹل ہیٹ) یا انتھالپی آف سٹیم = سینسبل ہیٹ + لیٹنٹ ہیٹ

اسکو H سے ظاہر کیا جاتا ہے اور سچوریشن ٹمپریچر پر اسکی ٹوٹل ہیٹ کو سٹیم ٹیبل سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

(i)۔ ویٹ سٹیم کی ٹوٹل ہیٹ=سینسبل ہیٹ + لارکی نیس فریکشن xلیٹنٹ ہیٹ

یا $H_w = h + xL$

x سٹیم کی ڈرائیس فریکشن کو ظاہر کرتی ہے

(ii)۔ ڈرائی سٹیم کی ٹوٹل ہیٹ=سینسبل ہیٹ+لیٹنٹ ہیٹ

$$H_s = h + L$$

(iii)۔ اگر مستقل پریشر پر ڈرائی سٹیم میں مزید حرارت شامل کردی جائے تو اسکا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے اور یہ سپرہیٹ ہو جاتی ہے لہذا سپرہیٹ سٹیم کی ٹوٹل ہیٹ=ٹوٹل ہیٹ آف ڈرائی سٹیم+ہیٹ آف سپرہیٹ

یا $H_{sup} = h + L + Cp(t_{sup} - t_{sat})$

$=H_s + Cp(t_{sup} - t_{sat})$

Cp= مستقل پریشر پر سپرہیٹ کیلئے اوسط سپیسفک ہیٹ

t_{sup}= سپرہیٹ سٹیم کا درجہ حرارت

t_{sat}= دیئے گئے مستقل پریشر پر سچوریشن ٹمپریچر

$(t_{sup} - t_{sat})$ کے درمیان جو فرق ہوتا ہے وہ ڈگری آف سپرہیٹ کہلاتا ہے۔

Cp = سپیسفک ہیٹ کی M.K.S سسٹم میں ویلیو .48 سے .60 کے درمیان ہوتی ہے اور (S.I) سسٹم میں اسکی ویلیو 1.67 سے 2.5 تک ہوتی ہے

8۔ سٹیم کا سپیسفک والیوم : سٹیم کی اکائی کیت یا ماس دیئے گئے پریشر اور ٹمپریچر پر جتنی جگہ یا والیوم گھیرتی ہے وہ سٹیم کا سپیسفک والیوم کہلاتی ہے اسکو m^3/kg میں ظاہر کرتے ہیں۔ پریشر بڑھانے سے سپیسفک والیوم کم ہو جاتا ہے اس والیوم کو درجہ ذیل مساوات سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

(i)۔ ویٹ سٹیم کیلئے : فرض کیا کہ 1 کلوگرام ویٹ سٹیم جسکی ڈرائی نیس فریکشن x ہے اسکا مطلب ہے کہ سٹیم x کلوگرام ڈرائی ہے اور (1-x) پانی کا وزن ہے فرض کیا w ایک کلوگرام پانی کا حجم ہے تو پھر۔

ایک کلو گرام ویٹ سٹیم کا حجم = کلو گرام آف ڈرائی سٹیم x والیوم آف سٹیم

+ (1 — x) x ایک کلوگرام پانی کا حجم۔

$$\text{WetSteamVolum} = xV_g + (1 - x)V_w$$

V_g کی نسبت V_w کی مقدار بہت کم ہوتی ہے اسلئے $V_w(1 - x)$ کو نظرانداز کر دیا جاتا ہے۔

لہذا ایک کلوگرام ویٹ سٹیم کا حجم = کلوگرام آف ڈرائی سٹیم x سپیسفک والیوم آف سٹیم

$$\text{Voluem of kg of wet steam} = xV_g \ m^3$$

لہذا سپیسفک والیوم آف ویٹ سٹیم = سپیسفک والیوم آف سٹیم x کلوگرام آف ڈرائی سٹیم

$$\text{Specfic volume of wet steam} = xV_g \ m^3/Kg$$

(ii)۔ ڈرائی : ڈرائی سٹیم کی صورت میں پانی کے معلق ذرات کا وزن سٹیم میں زیرو ہوتا ہے اور ڈرائی نیس فریکشن ایک ہوتی ہے لہذا ڈرائی سٹیم کا حجم

$$\text{Volum} = V_g \ m^3/kg$$

(iii)۔ سپرہیٹ سٹیم: ہم جانتے ہیں کہ مستقل پریشر پر جب ڈرائی سیچوریٹڈ سٹیم کو مزید حرارت دی جاتی ہے تو درجہ حرارت بڑھنے سے اسکا والیوم بھی بڑھ جاتا ہے۔ اور سپرہیٹ سٹیم پرفیکٹ گیسوں کی طرح Behave کرتی ہے لہذا چارلس لاء کے مطابق

$$\frac{v_{sup}}{T_{sup}} = \frac{v_g}{T_g} \quad \ldots(\because \ p \text{ is constant})$$

$$v_{sup} = \frac{v_g . T_{sup}}{T_g}$$

V_{sup} = سپرہیٹڈ سٹیم کا حجم

V_g = ڈرائی سٹیم کا سپیسفک والیوم کہ جس پریشر پر وہ بنی

T_{sup} = سپرہیٹڈ سٹیم کا ابسولوٹ ٹمپریچر

T_s = ابسولوٹ سیچوریشن ٹمپریچر (کہ جس پر یہ سٹیم بنی)

سوال : سٹیم ٹیبل اور اسکے استعمال کے بارے تحریر کریں؟

جواب : سٹیم کی خصوصیات کا پتہ چلانے کیلئے سٹیم ٹیبل کا استعمال بہت ضروری ہے کیونکہ پریشر کے تبدیل ہونے سے اسکا سپیسیفک والیوم۔ انٹرنل انرجی وغیرہ بدلتی رہتی ہے۔ اسلئے سوالات کا حل نکالنے اور ڈیزائننگ کیلئے یہ بہت مددگار ثابت ہوتا ہے۔

سوال : ایک کلوگرام سٹیم کی ٹوٹل ہیٹ معلوم کریں جسکا پریشر 8 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر (ابسولیوٹ) ہے اور سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن 0.8 ہے۔ دو کلوگرام سٹیم کیلئے کتنی حرارت درکار ہوگی جبکہ پانی کا درجہ حرارت $20C^{o}$ ہے۔

حل = سٹیم کے بنے کا پریشر = 8 کلوگرام مربع سینٹی میٹر

سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن = 0.8

لہذا ایک کلوگرام سٹیم کی ٹوٹل ہیٹ H_w = لیٹنٹ ہیٹ + سینسبل ہیٹ

8 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر پریشر لیٹنٹ ہیٹ (L) = 489.9 کلوکلوری

سینسبل ہیٹ (h) = 171.4 کلوکلوری

$H_w = (489.8 \times .8) + 171.4$

$= 563.2 Kcal$

لہذا ٹوٹل 563.2 کلوکلوری ہے۔

اگر پانی کا درجہ حرارت 20 ڈگری سینٹی گریڈ ہو تو 2 کلوگرام سٹیم کیلئے کتنی حرارت درکار ہوگی اسکا مطلب ہے کہ پانی میں پہلے ہی 20 کلوکلوری حرارت پہلے ہی موجود ہے۔

لہذا ایک کلوگرام کیلئے حرارت = 20-563.2 = 543.2 کلوکلوری۔

دو کلوگرام کیلئے = $2 \times 543.2 = 1086.4$ کلوکلوری

سوال : ایک کلوگرام سٹیم پیدا کرنے کیلئے کتنی حرارت درکار ہوگی اگر سٹیم کا پریشر 6 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر اور فیڈ واٹر ٹمپریچر $25C^{o}$ ہے تو (i) اگر سٹیم ویٹ ہو اور ڈرائی نیس فریکشن 0.9 ہو (ii) جب سٹیم

ڈرائی سیچوریٹڈ ہو۔(iii)جب اسکو مستقل پریشر پر ہیٹ کیا جائے اور اسکا درجہ حرارت 250

ڈگری سینٹی گریڈ ہو۔فرض کیا کہ سٹیم کی سپیسفک ہیٹ 0.55

(i)6کلوگرام مرطوب سینٹی میٹر پریشر ٹوٹل ہیٹ = (لیٹنٹ ہیٹ x ڈرائی نیس فریکشن)+ سینسبل ہیٹ۔

حل = پانی کا وزن = اکلوگرام

سٹیم پریشر P = 6کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

فیڈ واٹر درجہ حرارت = 25ڈگری سینٹی گریڈ

ڈرائی نیس فریکشن = 0.9

سپر ہیٹ سٹیم کا درجہ حرارت = 250ڈگری سینٹی گریڈ

6کلوگرام فی مربع سینٹی پریشر سیچوریشن ٹمپریچر = 158.1 سینٹی گریڈ

$(.9x498.9)+159.4 = H_w$ (a)

= 608.4کلوکلوری

پہلے سے موجود ہیٹ = $25C^o$

لہذا ٹوٹل ہیٹ = 25_608.4

=533.4کلوکلوری

(b) اگر سٹیم ڈرائی ہو تو ٹوٹل ہیٹ = 498.9+159.4

= 658.3کلوکلوری

(c)جب سپر ہیٹ سٹیم ہو تو ٹوٹل حرارت درکار

اصل حرارت درکار = Haup 25-658.3 = سینسبل ہیٹ+لیٹنٹ ہیٹ+سپیسفک ہیٹ

x(سپر ہیٹڈ ٹمپریچر_سیچوریشن ٹمپریچر)

(158-250) .55+498.9+159.4 = 633.3کلوکلوری

= 708کلوکلوری

اصل حرارت درکار = 25_708.8

= 683.8کلوکلوری

سپرہیٹڈ سٹیم (Superheated Steam)

سوال: سپرہیٹ سٹیم کیاہوتی ہے۔اور اسکے فوائد تحریر کریں۔

جواب: جب ڈرائی سٹیم یا سیچوریٹڈ سٹیم کو مزید حرارت دی جاتی ہے۔تو اس اصطلاح کو سپرہیٹڈ سٹیم کہتے ہیں۔اور سپرہیٹنگ پراسس مستقل پریشر پر ہوتا ہے اور چارلس لاء اپلائی ہوتا ہے۔سپرہیٹڈ سٹیم کے فوائد درجہ ذیل ہیں۔

1- سپرہیٹ سٹیم میں زیادہ حرارت ہوتی ہے۔اسلئے اسکے کام کرنیکی کپیسٹی بھی بڑھ جاتی ہے۔اور پریشر بھی بڑھانا نہیں پڑتا ہے۔

2۔ سپرہیٹنگ سپرہیٹر میں کی جاتی ہے جو کہ فرنس سے ویسٹ ہونیوالی گیسوں سے حرارت حاصل کرتا ہے بصورت دیگر یہ گیسیں چمنی کے ذریعے ضائع ہو جائیں گی۔

3۔ سپرہیٹڈ سٹیم کے ہائی ٹمپریچر کی وجہ سے تھرمل ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے۔

4۔ چونکہ سپرہیٹ سٹیم کا دیئے گئے پریشر کے اعتبار سے درجہ حرارت زیادہ ہوتا ہے لہذا اس کو پھیلاؤ کے عمل کے دوران انجن سلنڈر میں ٹھنڈا کیا جاسکتا ہے۔سپرہیٹ سٹیم جلدی کنڈنس نہیں ہوتی ہے۔

5۔ کروژن اور ایروژن کے مسائل پیدا نہیں ہوتے ہیں۔

6۔ کام کرنیکی صلاحیت زیادہ ہوتی ہے۔

سوال: اگر ایک کلوگرام سپرہیٹ سٹیم کا ٹمپریچر $300C^{o}$ اور پریشر 20 بار ابسولیوٹ ہے تو اسکا حجم معلوم کریں۔

جواب: سٹیم کا وزن=1 کلوگرام ابسولیوٹ درجہ حرارت = $273+300 = 573k^{o}$

پریشر = 20 بار۔۔20 بار پریشر پر سیچوریشن ٹمپریچر = 212.4 سینٹی گریڈ

ٹمپریچر = 300 سینٹی گریڈ۔۔20 بار پریشر پر والیوم = 0.1 مکعب میٹر فی کلوگرام

20 بار پریشر ابسولیوٹ سیچوریشن درجہ حرارت $=273+212.4=485k^{o}$

ہم جانتے ہیں کہ سپرہیٹ سٹیم پر چارلس لاء اپلائی ہوتا ہے۔

$$\frac{V_{sat}}{T_{sat}} = \frac{V_{sup}}{T_{sup}}$$ لہذا

$$V_{sup} = \frac{0.1}{4.85.4} \times 573$$ قیمتیں درج کرنے سے

$$= 0.118 m^3$$

لہذا سپر ہیٹ سٹیم کا حجم 0.118 مکعب میٹر ہے۔

سوال: ایک بوائلر جسکو فیڈ کئے جانیوالے پانی کا درجہ حرارت $45C^o$ ہے پانی کو 5.5 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر پریشر پر سٹیم میں تبدیل کر دیا گیا جبکہ سٹیم کا درجہ حرارت $188C^o$ ہے۔ایک کلوگرام کو دی جانیوالی حرارت کی مقدار معلوم کریں۔

حل: پانی کا ابتدائی ٹمپریچر = $45C^o$

سٹیم کا ابسولیوٹ پریشر = 5.5 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

سٹیم کا درجہ حرارت = 188 سینٹی گریڈ

حرارت کی مقدار = ؟

دیئے گئے پریشر پر لیٹنٹ ہیٹ = 501.5 کلو کلوری فی کلوگرام

دیئے گئے پریشر پر سینسبل ہیٹ = 155.9 کلو کلوری فی کلوگرام

دیئے گئے پریشر پر سیچوریشن ٹمپریچر = 154.8 سینٹی گریڈ

فرض کیا کہ سپر ہیٹ سٹیم کیلئے سپرہیٹ ہیٹ = 0.5

سپر ہیٹ کیلئے حرارت کی مقدار = سینسبل ہیٹ + لیٹنٹ ہیٹ + سپرہیٹ ہیٹ (سپر ہیٹ ٹمپریچر — سیچوریشن ٹمپریچر)

= .5+501.5+155.9 (154.8—188) کلو کیلوری فی کلوگرام

= 674 کلو کلوری فی کلوگرام

پہلے سے موجود حرارت = $45C^o$

اصل حرارت درکار = 674—45=629 کلو کلوری فی کلوگرام

سوال: دوران اویپوریشن ایکسٹرنل ورک ڈن کی وضاحت کریں؟

جواب: بوائلنگ ٹمپریچر پر پانی کو مستقل پریشر پر ہیٹ کیا جاتا ہے۔تو یہ لیٹنٹ ہیٹ جذب کر کے سٹیم کی شکل میں تبدیل ہو جاتا ہے۔لیٹنٹ ہیٹ درجہ ذیل دو طریقوں سے اپنا کام کرتی ہے۔

1- پانی کی حالت کو بدلنے کیلئے اور اندرونی مالیکیولز کی مزاحمت پر قابو پانے کیلئے صرف ہوتی ہے جس سے پانی مائع حالت سے کیسی شکل میں آجاتا ہے۔ یعنی مالیکیولز کی باہمی کشش توڑنے کیلئے صرف ہوتی ہے۔

2- دوران ایپوریشن حجم کے بڑھاؤ کی وجہ سے بیرونی مزاحمت پر قابو پانے میں صرف ہو جاتی ہے۔ کیونکہ پریشر کے زیر اثر شکل میں تبدیلی کے دوران مزاحمت ہوتی ہے۔

پہلے اثر کو اندرونی کام کہتے ہیں۔ جس سے سٹیم کی شکل میں تبدیلی ہوتی ہے۔ اور اسطرح سٹیم میں انرجی سٹور ہو جاتی ہے۔ اور دوسرے قدم میں ہونیوالے کام کو ایکسٹرنل ورک ڈن کہتے ہیں۔ کیونکہ اس مرحلہ پر سٹیم سے انرجی لی جاتی ہے۔

لہٰذا دوران ایویپوریشن ہونیوالا کام = پریشر x حجم میں تبدیلی

ورک ڈن = پریشر x پانی کا حجم مکعب میٹر میں x سٹیم حجم مکعب میٹر میں ـــــــ کلوگرام میٹر

$$\text{ورک ڈن حرارتی یونٹ میں} = \frac{10^4 \times \text{پریشر} \times (\text{پانی کا حجم مکعب میٹر میں} \times \text{سٹیم کا حجم مکعب میٹر میں})}{\text{جول (J)}} = \text{کلوکلوری}$$

جول (J) کو کیمیکل ایکوویلنٹ آف ہیٹ کہتے ہیں۔ اسکی مقدار 427 کلوگرام میٹر فی کلوری ہے۔

کم پریشر پر پانی کا حجم بہت کم ہوتا ہے اور اسکے مقابلہ میں سٹیم کا حجم بہت زیادہ ہوتا ہے لہٰذا پانی کے حجم کو نظر انداز کر دینے سے۔

$$\text{ورک ڈن} = \frac{10^4 \times \text{پریشر} \times \text{سٹیم کا حجم دیئے گئے پریشر پر}}{\text{جول (J)}} = \text{کلوکلوری}$$

اگر سٹیم میں مائسچر موجود ہو اور ڈرائی نیس فریکشن دی گئی ہو تو اس صورت میں۔

$$\text{ورک ڈن} = \frac{10^4 \times \text{پریشر} \times \text{سٹیم کا حجم} \times \text{ڈرائی نیس فریکشن}}{\text{جول (J)}} = \text{کلوکلوری}$$

سوال: اویپوریشن ہونے کے دوران ہونے والا بیرونی ورک ڈن معلوم کریں جبکہ سٹیم کا پریشر 15 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر ابسولیوٹ ہے۔ جبکہ سٹیم (i) 90 فیصد ڈرائی (ii) ڈرائی سیچوریٹڈ ہے

حل: پریشر = 15 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

ورک ڈن= ؟

15کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر پر سٹیم کا حجم=0.134مکعب میٹر فی کلوگرام

i۔ 90فیصد ڈرائی کی صورت میں کام= $\frac{0.134 \times .9 \times 15 \times 10^4}{427}$ = 42.37کلوکیلوری فی کلوگرا

ii۔ ڈرائی سچوریٹڈ کی صورت میں ورک ڈن= $\frac{.134 \times 15 \times 10^4}{427}$ = 47.07کلوکیلوری فی کلوگرام

سوال: سٹیم کی اندرونی انرجی کیا ہوتی ہے؟

جواب: یہ حرارت کی وہ مقدار ہوتی ہے جو کہ نقطہ انجماد سے اوپر سٹیم میں سٹور ہوتی ہے انٹرنل انرجی کو ٹوٹل ہیٹ سے ایکسٹرنل ورک ڈن کو تفریق کر کے حاصل کیا جاسکتا ہے۔

(a) ویٹ سٹیم کیلئے

انٹرنل انرجی = $\frac{\text{ٹوٹل ہیٹ آف سٹیم۔پریشر} \times 10^4 \times \text{ڈرائی نیس فریکشن} \times \text{سٹیم کا حجم}}{\text{جول(J)}}$

(b) ڈرائی سٹیم کیلئے۔

انٹرنل انرجی= $\frac{\text{ٹوٹل ہیٹ آف سٹیم۔پریشر} \times 10^4 \times \text{سٹیم کا حجم}}{\text{جول(J)}}$

(c) سپرہیٹ سٹیم کیلئے۔

انٹرنل انرجی= $\frac{\text{ٹوٹل ہیٹ آف سپرہیٹڈ سٹیم۔پریشر} \times 10^4 \times \text{سپرہیٹ سٹیم کا حجم}}{\text{جول(J)}}$

سوال: ایک ویسل جس میں 2 کلوگرام سٹیم ہے اور اسکا پریشر 8 بار ہے ری جیکٹ ہونیوالی حرارت کی مقدار معلوم کریں جبکہ سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن .7 ہے۔

حل: سٹیم کا وزن = 2 کلوگرام

پریشر = 8 بار

ڈرائی نیس فریکشن = 0.7

8 بار پریشر پر سٹیم کی ہیٹ = 2769 کلوجول/کلوگرام

سٹیم کا حجم = .24 مکعب میٹر/کلوگرام

ویسل کا حجم = .24 x 2 = .48 مکعب میٹر

ابتدائی انرجی فی کلوگرام آف سٹیم = سٹیم ہیٹ-100x پریشر x حجم

= .24x8x100-2769

= 2577 کلوجول فی کلوگرام

(i) سٹیم میں پانی کا حجم نظرانداز کرنے سے سٹیم کا حجم ویسل کے حجم کے برابر ہوگا۔

$.48 = 2x.7xVs_2$

$Vs_2 = .343 m^3/kg$

.343 سپیسفک والیوم پر پریشر 5.5 بار اور حرارت یعنی سنسبل ہیٹ 656 کلو جول اور لیٹنٹ ہیٹ 2097 کلوجول فی کلوگرام ہے۔

لہذا فی کلوگرام آف سٹیم کی فائنل انرجی

انرجی = ڈرائی نیس فریکشن x سٹیم کا حجم x پریشر x 100 — لیٹنٹ ہیٹ x ڈرائی نیس فریکشن + سنسبل ہیٹ

= (656+.7x2097)-100x5.5x.7x.343

انرجی = 1991 کلوجول فی کلوگرام۔

ری جیکٹ ہونیوالی حرارت = 1991.8-2577

= 585.2 کلوجول فی کلوگرام

لہذا 2 کلوگرام کی ری جیکٹ ہونیوالی حرارت =2x585.2

=1170.4 کلوجول

سٹیم کی ڈرائی فریکشن کی پیمائش

سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن کو معلوم کرنے کیلئے کئی قسم کے سٹیم کلوری میٹر استعمال کیے جاتے ہیں۔ لیکن ان میں کچھ بہت زیادہ اہم ہیں جو کہ درجہ ذیل ہیں۔

1- بیرل کلوری میٹر (Barrel Calorimeter)

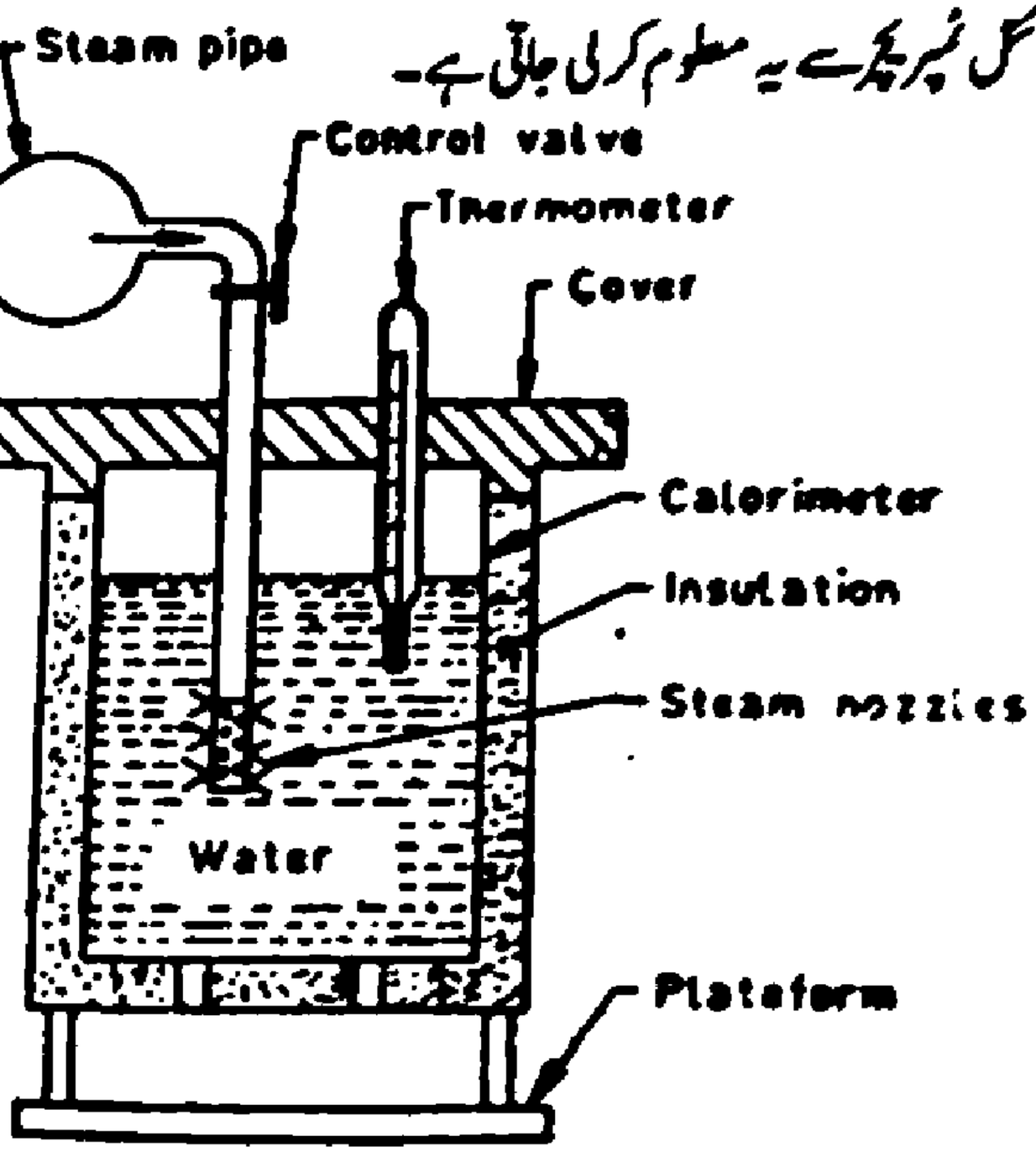
2- سیپریٹنگ کلوری میٹر (Separating Calorimeter)

3- تھروٹلنگ کلوری میٹر (Throttling Calorimeter)

4- کمبائن سیپریٹنگ۔ تھروٹلنگ کلوری میٹر

سوال: بیرل کلوری میٹر کی وضاحت کریں اور کس طریقہ سے ڈرائی نیس فریکشن معلوم کی جاتی ہے؟

جواب: کسی معلوم پریشر کی سٹیم کا سیمپل ٹھنڈے پانی میں گزار کے کنڈنس کیا جاتا ہے اور اس ٹھنڈے پانی کا وزن پہلے ہی معلوم کر لیا جاتا ہے اس طرح کلوری میٹر میں ٹھنڈے پانی کا ٹمپریچر بھی بڑھ جاتا ہے اور وزن بھی بڑھ جاتا ہے کنڈنس ہونیوالی سٹیم کی سپلائی اور پیدا ہونیوالی حرارت بھی پانی کے اور کلوری میٹر کے ابتدائی اور فائنل ٹمپریچر سے یہ معلوم کر لی جاتی ہے۔



Barrel calorimeter

فرض کیا کہ

P =پریشر آف سٹیم کلوگرام فی مربع سینٹی میٹرز

t = سٹیم پریشرPپر درجہ حرارت

L = لیٹنٹ ہیٹ آف سٹیم۔

W_s = سٹیم کاوزن

W_w = ٹھنڈے پانی کاوزن کلوری میٹرمیں

W_1 = واٹرایکویلنٹ آف کلوری میٹر

t_1 = کلوری میٹراور پانی کاابتدائی درجہ حرارت

t_2 = فائنل ٹمپریچر آف واٹراینڈ کلوری میٹر

x = سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن لہٰذا

ٹوٹل ہیٹ جو سٹیم نے دی=پانی اور کلوری میٹرنے جو حرارت حاصل کی

$$(W+W_1)(t_2-t_1) = W[xL+(t_2-t)]$$

سوال : ایک لیبارٹری میں مندرجہ ڈیٹاریکارڈ کیاگیاسٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن معلوم کریں؟

جواب : کاپر کلوری میٹر کاوزن= 1کلوگرام

کلوری میٹر+پانی کاوزن= 3.8کلوگرام

کلوری میٹر+پانی+سٹیم کاوزن= 4کلوگرام

پانی کاابتدائی درجہ حرارت= $10C^o$

پانی کافائنل درجہ حرارت= $50C^o$

سٹیم پریشر= 5.5کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

کاپر کی سپیسفک ہیٹ= .092

کلوری میٹرمیں پانی کاوزن=3.8-1 = 2.8کلوگرام

کنڈنس ہونیوالی سٹیم کاوزن= 4-3.8=.2کلوگرام

واٹر ایکویلنٹ آف کلوری میٹر=1 x .092=.092 کلوگرام

5.5 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر پریشر سپرہیٹ ریشن ٹمپریچر = $154.8C^{o}$

لیٹنٹ ہیٹ =501.5 کلو کلوری فی کلوگرام

ڈرائی نیس فریکشن =x (مساوات میں قیمت درج کرنے سے)

$$W\,[xL+(t-t_2)] = (w+w_1)\,(t_2-t_1)$$

$$0\cdot2[x\times501\cdot5+(154\cdot8-50)]$$

$$= (2\cdot8+0\cdot092)\;(50-10)$$

$$100\cdot3\,x+20\cdot96 = 115\cdot7$$

$$x = 0\cdot045$$

پس ڈرائی نیس فریکشن 0.945 ہے

سوال : سیپریٹنگ (Separating) کلوری میٹر کی وضاحت کریں؟

جواب : یہ کلوری میٹر بھی سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن معلوم کرنے لئے استعمال ہوتا ہے اس میں پانی کے ذرات کو ویٹ سٹیم سے کیمیکل طریقے سے علیحدہ کیا جاتا ہے۔

ویٹ سٹیم کلوری میٹر کے ٹاپ سے کلوری میٹر میں کنٹرول والو کے ذریعے داخل ہوتی ہے یہ پرفارینٹڈ (Perforated) کپ کے ساتھ ٹکراتی ہے ٹکرانے کے بعد اس کی حرکت کی سمت الٹ ہو جاتی ہے پانی کے ذرات زیادہ مومنٹ آف انرشیا (inertia) کی وجہ سے حرکت کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ اور حتی کہ سٹیم مکسچر سے علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ علیحدہ شدہ پانی اندرونی چیمبر میں اکٹھا ہو جاتا ہے اس کی مقدار کو (graduated) واٹر گیج سے معلوم کر لیا جاتا ہے۔ اور آؤٹر چیمبر میں چلے جانے والی سٹیم پیمائش شدہ پانی سے کنڈنس کر لی جاتی ہے۔

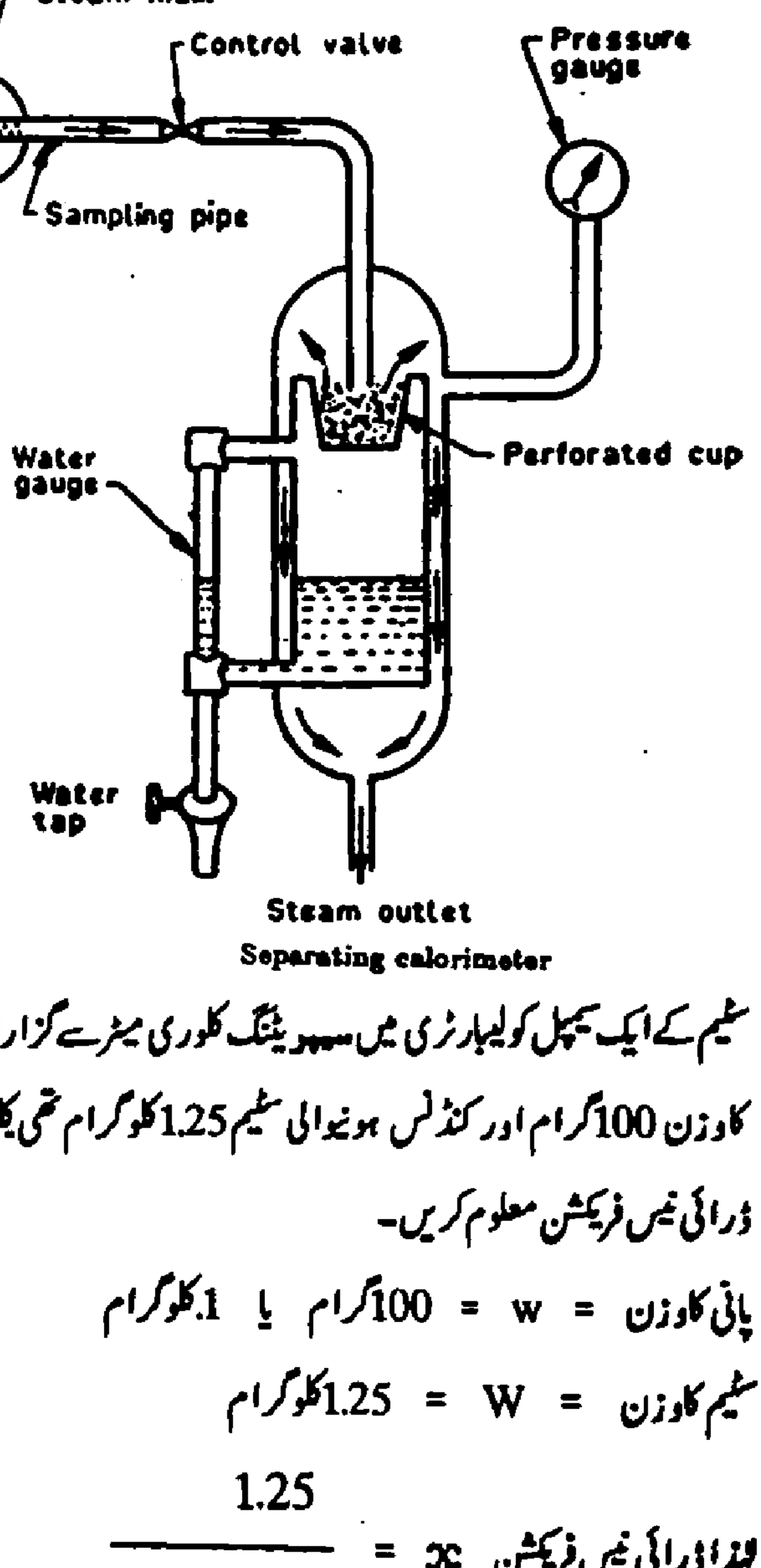
اسکے لئے ڈرائی نیس فریکشن معلوم کرنے کا طریقہ یہ ہے۔ فرض کیا کہ

w = دیئے گئے وقت میں جمع ہونیوالے پانی کا وزن

W= اور اس وقت میں گزرنے والی ڈرائی سٹیم کا وزن

ڈرائی نیس فریکشن = x

لہذا ڈرائی نیس فریکشن = $\frac{\text{ڈرائی سٹیم کا وزن}}{\text{پانی کا وزن + ویٹ سٹیم کا وزن}}$ یا $\frac{W}{W+w}$



Separating calorimeter

سوال : سٹیم کے ایک سیمپل کو لیبارٹری میں سیپریٹنگ کلوری میٹر سے گزارا گیا۔ چیمبر میں جمع ہونیوالے پانی کا وزن 100 گرام اور کنڈنس ہونیوالی سٹیم 1.25 کلوگرام تھی۔ کلوری میٹر میں داخل ہونیوالی سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن معلوم کریں۔

جواب : پانی کا وزن = w = 100 گرام یا 1. کلوگرام

سٹیم کا وزن = W = 1.25 کلوگرام

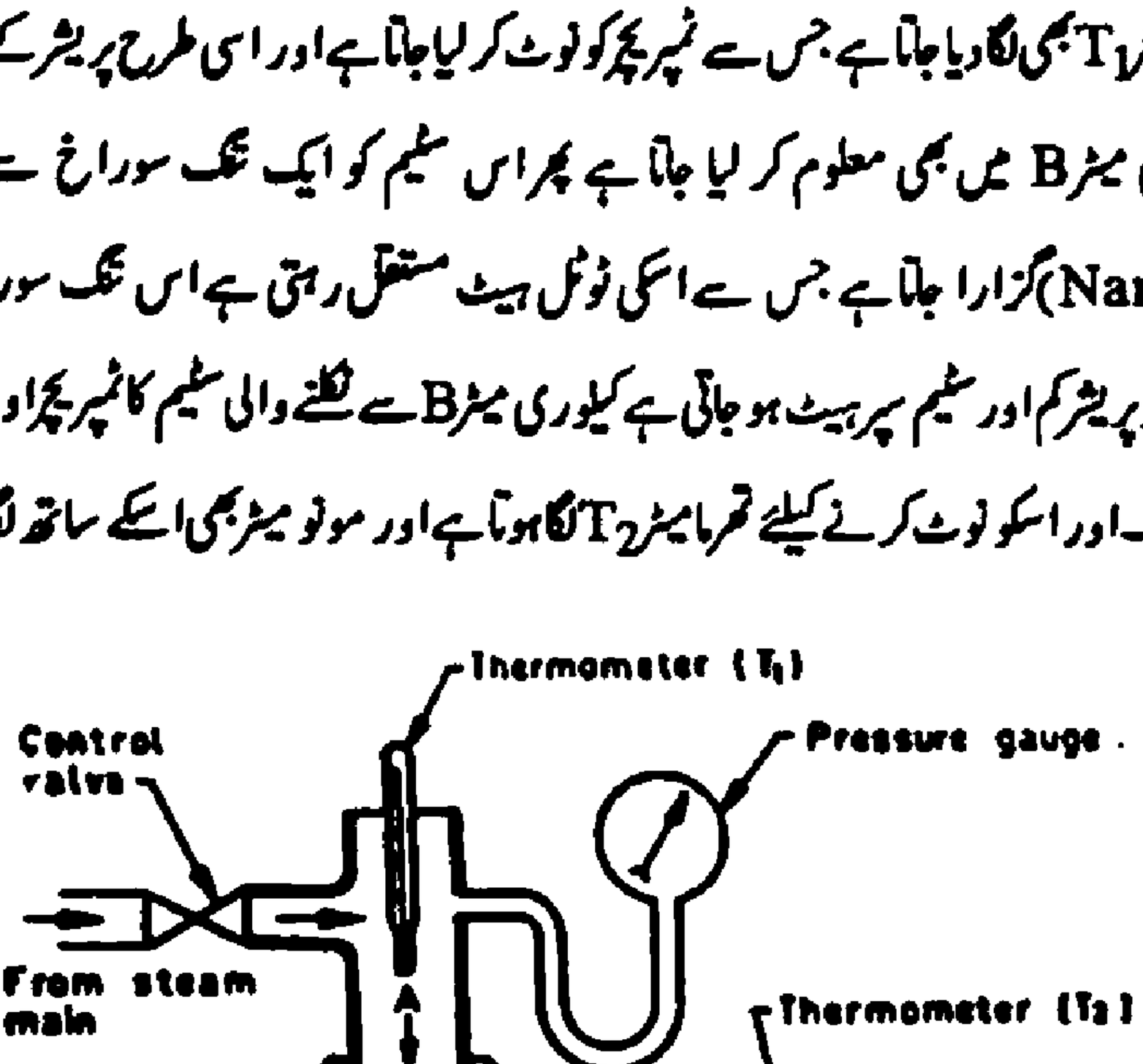
لہذا ڈرائی نیس فریکشن $x = \frac{1.25}{1.25+0.1}$

x = .926 جواب

سوال : تھرو ٹلنگ کیلوری میٹر کیا ہوتا ہے وضاحت کریں؟

جواب : یہ بھی سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن معلوم کرنے کیلئے استعمال کرتے ہیں

یہ کلوری میٹر میں میٹر A پر مشتمل ہوتا ہے جس میں سٹیم کو سٹیم مین (Main) سے ایک کنٹرول والو کے ذریعے داخل کیا جاتا ہے ہے پریشر گیج کی مدد سے ٹمپریچر اور پریشر کی پیمائش کر لی جاتی ہے اور اس سیکشن میں تھرمامیٹر T بھی لگا دیا جاتا ہے جس سے ٹمپریچر کو نوٹ کر لیا جاتا ہے اور اسی طرح پریشر کے اعتبار سے ٹمپریچر کیلوری میٹر B میں بھی معلوم کر لیا جاتا ہے پھر اس سٹیم کو ایک تنگ سوراخ سے (Opening Narrow) گزارا جاتا ہے جس سے اسکی ٹوٹل ہیٹ مستقل رہتی ہے اس تنگ سوراخ یا تھرو ٹلنگ کے بعد پریشر کم اور سٹیم سپر ہیٹ ہو جاتی ہے کیلوری میٹر B سے نکلنے والی سٹیم کا ٹمپریچر اور پریشر نوٹ کر لیا جاتا ہے۔ اور اسکو نوٹ کرنے کیلئے تھرمامیٹر T2 لگا ہوتا ہے اور مونو میٹر بھی اسکے ساتھ لگایا جاتا ہے۔



Throttling calorimeter.

اس میں ڈرائی نیس فریکشن معلوم کرنے کا طریقہ یوں ہے فرض کیا کہ

P_1 = تھرو ٹلنگ سے پہلے سٹیم کا پریشر

P_2 = تھرو ٹلنگ کے بعد سٹیم کا پریشر

h_1 = پریشر P_1 پر پانی کی سنسبل ہیٹ

L_1 = پریشر P_1 پر سٹیم کی لیٹنٹ ہیٹ

H_2 = پریشر P_2 پر ڈرائی سٹیم کی ٹوٹل ہیٹ

t_{sup} = تھرو ٹلنگ کے بعد سپرہیٹ سٹیم کا درجہ حرارت

t_2 = پریشر P_1 پر سیچوریشن ٹمپریچر

C_p = سپرہیٹ سٹیم کی سپیسفک ہیٹ

x = تھرو ٹلنگ سے پہلے سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن

تھرو ٹلنگ کے بعد ٹوٹل ہیٹ = تھرو ٹلنگ سے پہلے ٹوٹل ہیٹ

$$h_1+xL_1 = H_2+C_p(t_{sup}-t_2)$$

سوال : تھرو ٹلنگ کیلوری میں داخلی ہونیوالی سٹیم کا پریشر 10 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر ابسولیوٹ ہے اگر اسکو کرہ فضائی پریشر پر ڈسچارج کیا جائے اور تھرو ٹلنگ کے بعد اسکا درجہ حرارت $110C^o$ ہو تو سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن معلوم کریں جبکہ سٹیم کی سپیسفک ہیٹ 0.55 ہے

حل = سٹیم کا ابتدائی پریشر P_1=10 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

سٹیم کا فائنل پریشر P_2=1.03 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

فائنل درجہ حرارت t_{sup} = 110 سینٹی گریڈ

سٹیم کی سپیسفک ہیٹ C_p = 0.55

ڈرائی نیس فریکشن x = ؟

10 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر پریشر پر پانی کی سنسبل ہیٹ h_1=181.2 کلوکیلوری فی کلوگرام

10 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر پریشر پر سٹیم کی لیٹنٹ ہیٹ L_1=482.1 کلوکیلوری فی کلوگرام

1.03 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر پریشر پر ٹوٹل ہیٹ H_2=639.0 کلوکیلوری فی کلوگرام

کرہ فضائی پریشر یا 1.03 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر پریشر پر ٹمپریچر=100 سینٹی گریڈ

اب فارمولا کی مدد سے

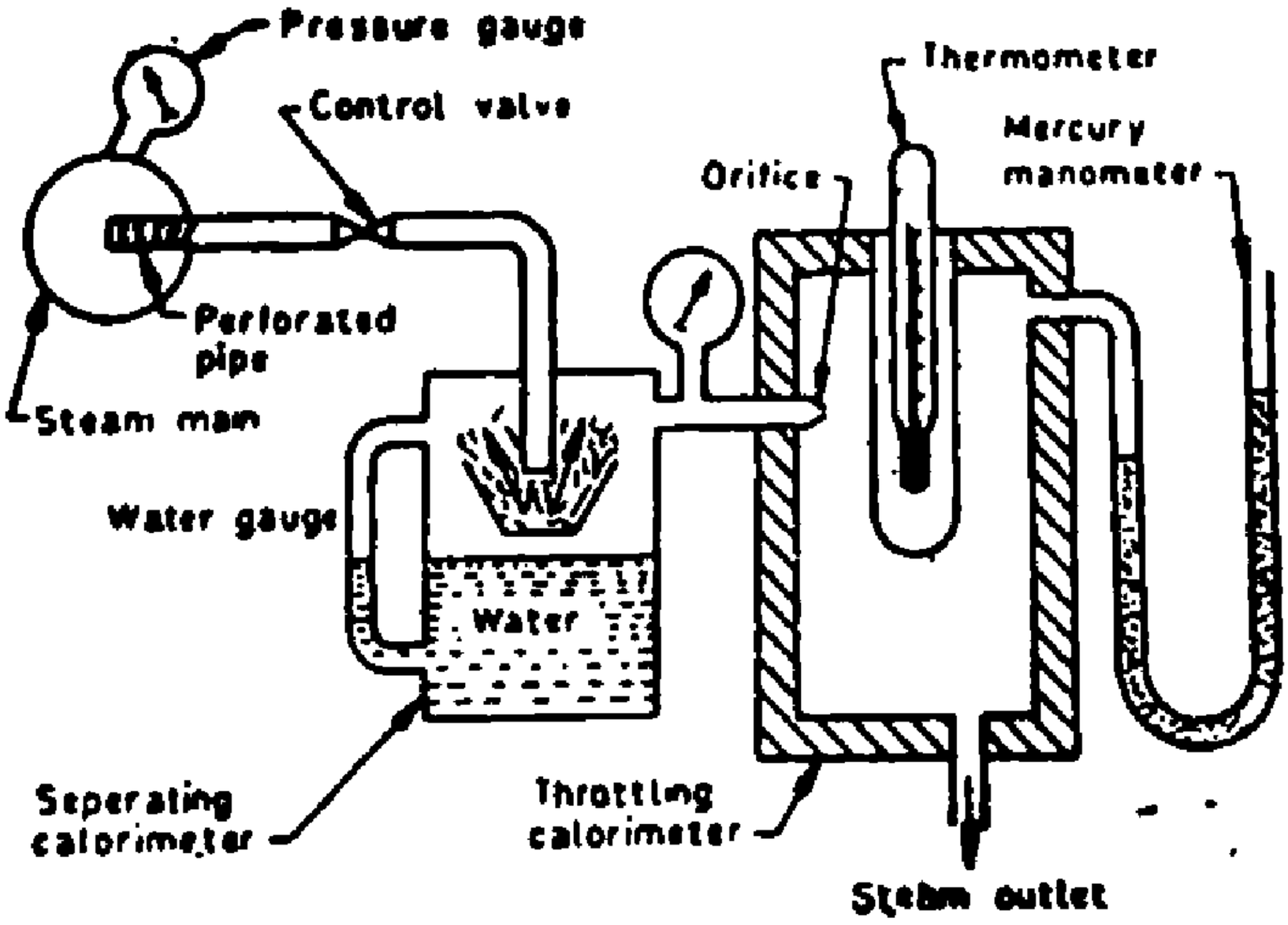
$$(h_1+xL_1) = H_2+C_p(t_{sup}- t_2)$$

$$(181.2+x482.1 = 639+.55(110-100)$$

$$x = 0.961$$

سوال : کمبائنڈ سیپریٹنگ اور تھرو ٹلنگ کیلوری میٹر کی وضاحت کریں؟

جواب اس کیلوری میٹر کی مدد سے بہت احسن طریقے سے سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن معلوم ہو جاتی ہے اس کلوری میٹر میں پہلے ویٹ سٹیم کو پرفارییٹڈ کولیکٹنگ پائپ میں اکٹھا کیا جاتا ہے اور پھر اسکو سیپریٹنگ کلوری میٹر میں سے گزارا جاتا ہے۔ پانی کا کچھ حصہ سیپریٹنگ کلوری میٹر سے نکال لیا جاتا ہے جیسا کہ اسکی پہلے وضاحت کی جاچکی ہے۔ اور باقی سیمی ڈرائی سٹیم کو تھرو ٹلنگ کلوری میٹر سے گزارا جاتا ہے اس طریقہ میں تھرو ٹلنگ کے بعد سٹیم سپرہیٹ ہو جاتی ہے اس انسٹرومنٹ کو اچھی طرح انسولیٹ کر دیا جاتا ہے تاکہ کسی قسم کا ہیٹ لاس نہ ہو۔



Combined separating and throttling calorimeter

فرض کیا کہ

x_1 = سپریٹنگ کیلوری میٹر میں ڈرائی نیس فریکشن

x_2 = تھرو ٹلنگ کلوری میٹر میں داخل ہونیوالی سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن

مین سٹیم میں اصل ڈرائی نیس فریکشن

$$x = x_1 \times x_2$$

سوال : سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن معلوم کریں اگر مندرجہ ذیل چیزیں دی گئی ہوں۔

گزرنے والی سٹیم کی مقدار = 36کلوگرام

سیپریٹر سے ڈرین ہونیوالے پانی کی مقدار = 1.8کلوگرام

تھرو ٹلنگ سے پہلے سٹیم پریشر = 12کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

تھرو ٹلنگ کے بعد سٹیم کا ٹمپریچر = 110سینٹی گریڈ

تھرو ٹلنگ کے بعد پریشر = 1.03کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

سپیسفک ہیٹ آف سٹیم = 0.5

کلوری میٹر میں داخل ہونے سے پہلے کی ڈرائی نیس فریکشن = x

پانی کی ٹوٹل مقدار W+w=36کلوگرام

سیپریٹر سے ڈرین ہونیوالے پانی کی مقدار w = 1.8کلوگرام

سیپریٹر سے نکلنے والی سٹیم کی مقدار W = 36-1.8=34.2کلوگرام

تھرو ٹلنگ سے پہلے سٹیم پریشر P_1 = 12کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

تھرو ٹلنگ کے بعد سٹیم ٹمپریچر t_{sup} = $110C^{o}$

تھرو ٹلنگ کے بعد سٹیم پریشر P_2 = 1.03کلوگرام مربع سینٹی میٹر

سٹیم کی سپیسفک ہیٹ C_p = 0.5

$$x_1 = \frac{W}{W+w} = \frac{34.2}{36} = .95$$

x_1 سیپریٹنگ کلوری میٹر کی ڈرائی نیس فریکشن ہے۔

سٹیم ٹیبل کی مدد سے 12کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر پریشر پر

سینسبل ہیٹ h_1=189.9کلوکلوری فی کلوگرام

لیٹنٹ ہیٹ L_1=475.1کلوکلوری فی کلوگرام

1.03کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر پریشر پر

ٹوٹل ہیٹ H_2 = 639.0 کلوکلوری فی کلوگرام

اور t_2 = $100C^o$

اب

$$h_1+x_2L = H_2+C_p(t_{sup}-t_2)$$

$$189.9+x_2 \times 475.1 = 639+0.5(110-100)$$

$$x_2 = .956$$

ٹوٹل ڈرائی نیس فریکشن x = .956x.95

$$= 0.908$$

انٹراپی آف سٹیم

تعارف: سٹیم ٹیکنالوجی میں انٹراپی کو بہت اہمیت حاصل ہے۔ تھرموڈائنامک پراسس آف سٹیم میں انٹراپی بنیادی اہمیت کی حامل ہے۔ سٹیم اور بوائلر انجینئرنگ میں انٹراپی کے بغیر کسی پراسس کو اچھے طریقے سے بیان نہیں کیا جاسکتا اس باب میں انٹراپی کے متعلق مختلف پراسس اور اس میں تبدیلی کے متعلق بحث ہوگی

انٹراپی کے لغوی معنی ٹرانسمیشن کے ہیں۔ یہ اہم تھرموڈائنامک پراپرٹی ہے جو حرارت بڑھنے کے ساتھ ساتھ بڑھتی ہے اور حرارت کے کم ہونے پر کم ہوتی ہے یہ کسی مادے میں تبدیلی کی خاصیت کو بھی ظاہر کرتی ہے بہت تھوڑے ٹمپریچر رینج پر انٹراپی میں کمی یا زیادتی کو آپس میں ضرب دی جائے تو حرارت کے جذب یا خارج ہونے کی مقدار مندرجہ ذیل ہوگی۔

$$dH=T.d_s$$

dH=حرارت کے جذب یا خارج ہونے کی مقدار

T=جذب یا خارج ہونے والی حرارت کا ابسولیوٹ ٹمپریچر

d_s=انٹراپی میں کمی یا زیادتی۔

انٹراپی کو تھرموڈائنامک خصوصیت کا ایسا فنکشن بھی کہہ سکتے ہیں۔ جو اس سے اثر پذیر ہو سکتا ہے جیسے پریشر اور ٹمپریچر یا ٹمپریچر اور والیم

سسٹم کے
اسکو ان الفاظ میں بھی بیان کیا جاسکتا ہے کہ انٹراپی کسی دو پوائنٹ کے درمیان حرارت کے جذب یا خارج ہونے اور اس پوائنٹ کے ابسولیوٹ ٹمپریچر کے درمیان سیدھی تعلق کو ظاہر کرتی ہے۔

سوال: انٹراپی میں کمی بیشی کن عوامل کی بنا پر ہوتی ہے؟

جواب: 1- متعلقہ پریشر کے اعتبار سے پانی کی انٹراپی جب اسکو نقطۂ انجماد سے نقطۂ کھولاؤ تک گرم کیا جاتا ہے تو انٹراپی بڑھتی ہے

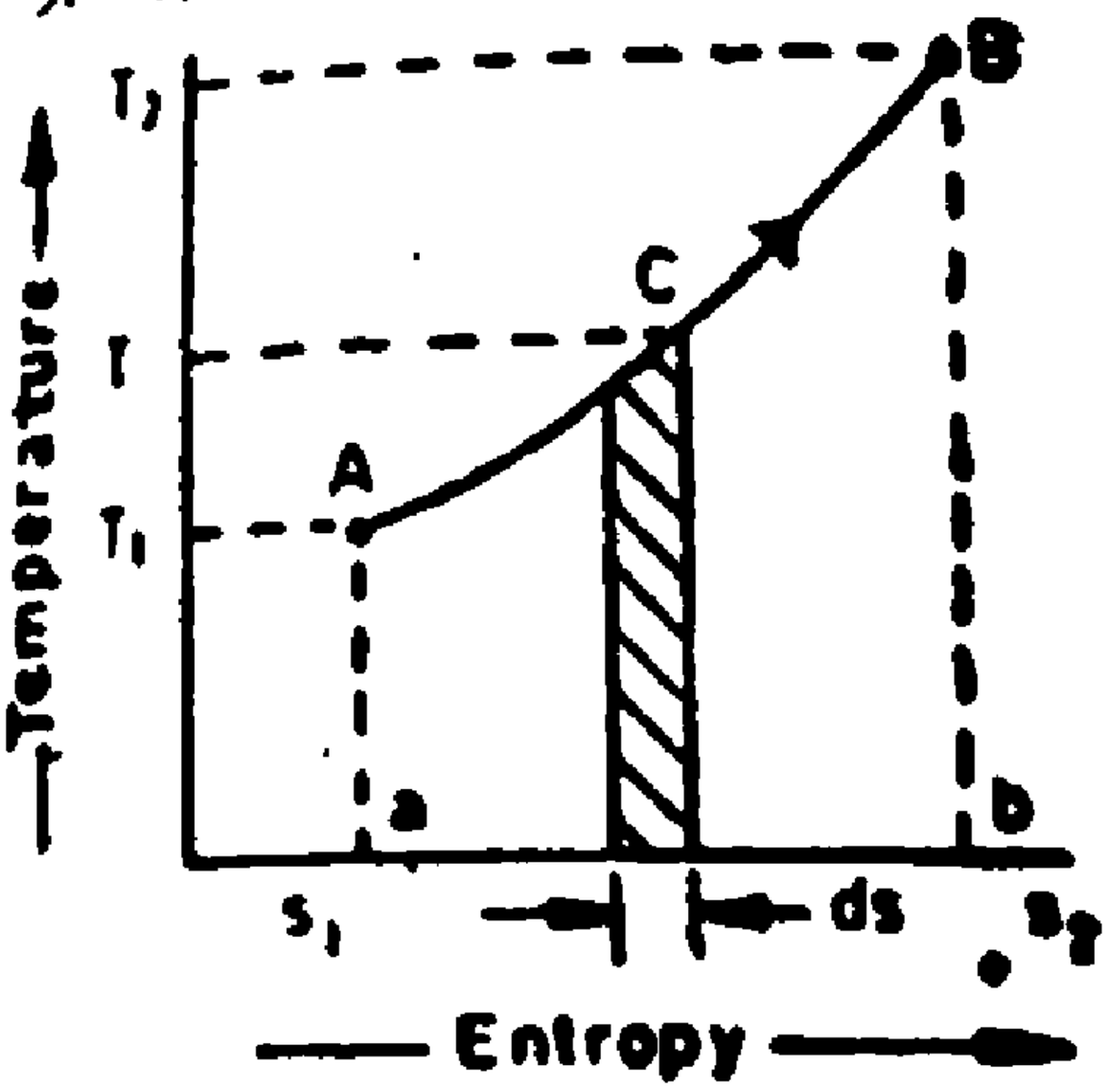
2- اوپوریشن کے دوارن بھی انٹراپی بڑھتی ہے

3- سپریشنگ کے دوارن بھی انٹراپی بڑھتی ہے

4- اسی طرح ٹمپریچر کم ہونے سے یا حرارت کے استعمال ہونے پر انٹراپی میں کمی آتی ہے

سوال: حرارت اور انٹراپی کے درمیان کیا تعلق ہے؟

جواب: شکل میں ایک گراف دیکھایا گیا ہے اس میں کسی سٹیم کی کسی دو پوائنٹ A اور B کے درمیان میں ہیٹ کو واضح کیا گیا ہے اس میں نیچے بیس لائن انٹراپی کو ظاہر کرتی ہے اور ورٹیکل لائن ابسولیوٹ ٹمپریچر کو ظاہر کرتی ہے۔



یہ گراف ٹمپریچر انٹراپی ڈائیگرام کو ظاہر کرتا ہے جیسا کہ اوپر واضح کیا جاچکا ہے کہ ٹمپریچر کے بڑھنے پر انٹراپی میں اضافہ ہوتا ہے اس کو کرو AB پر دیکھا جاسکتا ہے۔ اب کرو AB پر کوئی سا پوائنٹ C لیا جائے اور اس پوائنٹ پر بہت تھوڑی مقدار میں اگر حرارت (dH) سپلائی کی گئی ہو تو انٹراپی میں اضافہ d_s کے برابر ہوگا اور اس پوائنٹ پر ابسولیوٹ ٹمپریچر T اگر ہو تو انٹراپی کی تعریف کے مطابق

Temperature-Entropy curve.

$$dH = T.\,ds$$

$$ds = \frac{dH}{T} = \frac{dT}{T} \quad \text{-I}$$

پوائنٹ C پر ٹمپریچر اور انٹراپی کا رقبہ انٹراپی میں تبدیلی کو ظاہر کرتا ہے اور AB کے زیر اثر جو رقبہ ہے وہ انٹی گریشن مساوات میں یوں بیان کیا جاسکتا ہے

○ مساوات I کے مطابق

$$= \int T.ds = \int dH$$

اس دوران ہیٹ جذب ہوئی یا سپلائی ہوئی۔

○ مساوات I کے مطابق

$$dH = T.ds$$

پوائنٹ C کی طرح اب پوائنٹ A اور B کے درمیان انٹراپی S_1 اور S_2 میں انٹی گریشن مساوات کے مطابق یوں تبدیلی واقع ہوگی

$$\int_{s_1}^{s_2} ds = \int_{T_1}^{T_2} \frac{dH}{T}$$

○ T_1 اور T_2 بالترتیب پوائنٹ

A اور B کے ٹمپریچرز ہیں۔

(i) مساوات I کے مطابق اسکو آسانی سے حل کرنے کیلئے یوں بھی لکھا جاسکتا ہے۔ $\int_0^{\bullet} ds = \int_{273}^{T} \frac{dT}{T}$

(ii) $s_{\bullet} = \log_{\bullet} \frac{T}{273} = 2{\cdot}3 \log \frac{T}{273} + \frac{dt}{T}$

dH= حرارت کا dT کے فرق سے اخراج یا جذب ہونے کی مقدار

اس گراف کے مطابق جو رقبہ ٹمپریچر انٹراپی کے زیر اثر ہے۔وہ کسی تھرموڈائنامک پراسس میں حرارت کے اخراج یا جذب ہونے کو ظاہر کرتا ہے۔

سوال: انٹراپی کو کن یونٹس میں ناپا جاتا ہے؟

جواب: انٹراپی کا انحصار حرارت کی اکائی اور ٹمپریچر کی اکائی پر ہے اسلئے اسکو کسی کمیت کیلئے مندرجہ ذیل طریقہ سے بیان کیا جاسکتا ہے

$$\text{انٹراپی میں تبدیلی} = \frac{\text{حرارت کی سپلائی یا اخراج}}{\text{ابسولیوٹ ٹمپریچر}} = \frac{\text{Kcal/Kg}}{\text{K}^{\text{o}}}$$

$\text{Kcal/KgK}^{\text{o}}$=کلوکلوری فی کلوگرام فی ڈگری کیلون کیونکہ یہ کسی یونٹ کمیت کی انٹراپی ہے اسلئے اسکو اگر سپیسفک انٹراپی لکھا جائے تو زیادہ بہتر ہے۔

سوال: انٹراپی کو کیسے اکاؤنٹ کیا جاتا ہے؟

جواب: اسکو اسطرح اکاؤنٹ کیا جاتا ہے۔

1۔ چونکہ سٹیم کی ٹوٹل ہیٹ نقطۂ انجماد سے لے کر اکاؤنٹ کی جاتی ہے جو کہ 0C^{o} ہے اسلئے انٹراپی کو بھی صفر سے اکاؤنٹ کیا جاتا ہے۔

2۔ صفر ڈگری سینٹی گریڈ پر پانی کی انٹراپی صفر لی جاتی ہے۔

3۔ انٹراپی کی کیلکولیشن میں ابسولیوٹ ٹمپریچر ہی استعمال کیا جاتا ہے۔

4۔ اور آسانی کیلئے لوگرتھم کا استعمال کیا جاتا ہے۔

سوال: پانی کی انٹراپی کو اخذ کریں؟

جواب: ایک کلوگرام پانی کو مستقل پریشر پر $0C^{o}$ یا $273k^{o}$ سے بوائلنگ پوائنٹ تک گرم کیا فرض کیا اس کا ابسولیوٹ ٹمپریچر TK^{o} ہے

فرض کیا کہ ٹمپریچر میں اضافہ dT ہے اور 1 کلوگرام پانی نے جو حرارت جذب کی وہ dH ہے اور

dH=massxSp heat x ise in Temp

یعنی پانی میں جذب شدہ حرارت=کیت x سپیسفک ہیٹ x درجہ حرارت میں اضافہ

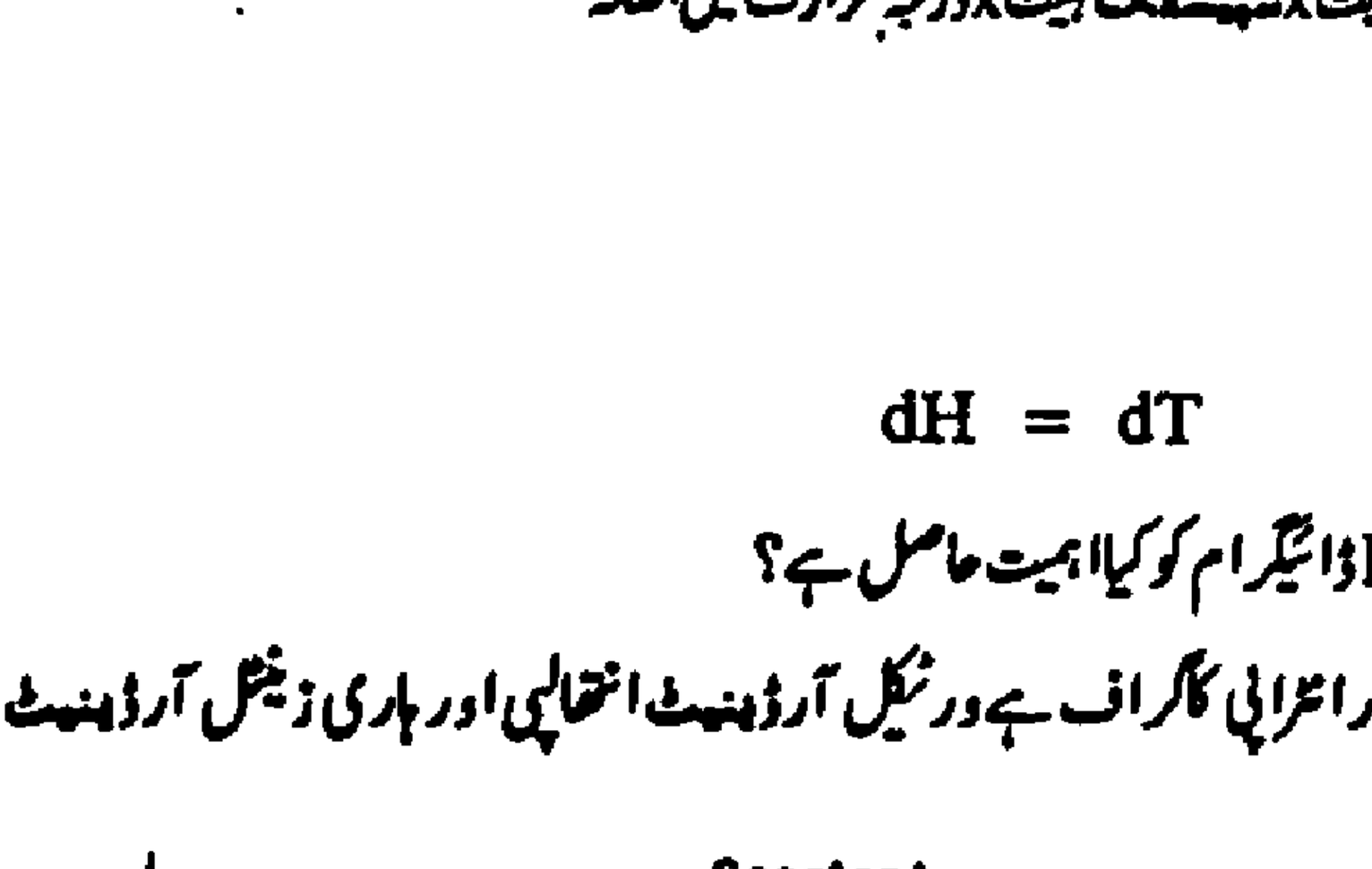
dT x 1 x 1 =

چونکہ پانی سپیسفک ہیٹ 1 ہے اسلیئے

dH = dT

سوال: انتراپی میں مولیئر Molier ڈائیگرام کو کیا اہمیت حاصل ہے؟

جواب: یہ ٹوٹل ہیٹ یعنی انتھالپی اور انتراپی کا گراف ہے ورنکل آرڈینیٹ انتھالپی اور ہاری زنٹل آرڈینیٹ انتراپی کو ظاہر کرتا ہے۔



H-s diagram for water and steam.

سوال: اویپوریشن کے دوران انتراپی کیسے بڑھتی ہے اور ویٹ اور ڈرائی سٹیم کی انتراپی بھی بتائیں؟

جواب: اویپوریشن کے دوران انتراپی کا بڑھنا جب پانی مکمل طور پر سٹیم کی صورت میں اویپوریٹ ہو جاتا ہے تو مستقل ٹمپریچر T پر لیٹنٹ ہیٹ L جذب کرتا ہے (اپنے مطلقہ پریشر کے اعتبار سے) اسلیئے۔

$$\text{انتراپی} = \frac{\text{جذب کی گئی حرارات}}{\text{ابسولیوٹ ٹمپریچر}}$$

لہذا اویپوریشن کے دوران انٹراپی کا بڑھاؤ

اگر سٹیم ویٹ ہو اور اسکی ڈرائی نیس فریکشن x ہو تو اویپوریشن جزوی ہوگی اس صورت میں جذب شدہ حرارت = x.L

تو انٹراپی میں اضافہ ○

ویٹ اور ڈرائی سٹیم کی انٹراپی :-

ویٹ اور ڈرائی سٹیم کی انٹراپی نقطۂ انجماد سے اوپر ہوتی ہے۔ اور یہ پانی اور اویپوریشن کے دوران کی انٹراپی کا مجموعہ ہوتی ہے حسابی طریقہ سے انٹراپی کا بڑھاؤ یہ ہوتا ہے۔

$$\text{ویٹ سٹیم کیلئے} \quad = s_w + \frac{x.L}{T}$$

$$\text{ڈرائی سٹیم کیلئے} \quad = s_w + \frac{L}{T}$$

S_{ss}۔ انٹراپی آف واٹر

نوٹ : ڈرائی سٹیم کی انٹراپی کو S_{ss} سے ظاہر کیا جاتا ہے اور اسکی ویلیو کو سٹیم ٹیبل سے پڑھا جا سکتا ہے

سوال : سپرہیٹڈ سٹیم کی انٹراپی کو اخذ کریں؟

جواب : ہم جانتے ہیں کہ

سپرہیٹنگ کے دوران مستقل پریشر پر سپر ہیٹ ٹمپریچر سے اوپر سٹیم میں حرارت کو add کیا جاتا ہے۔ ڈرائی سٹیم کا ٹمپریچر Tk^{o} سپرہیٹ ٹمپریچر ($T_{sup}K^{o}$) کے ساتھ بڑھ جاتا ہے اور ٹمپریچر کے اضافہ dT کے ساتھ جس سے حرارت کا انجذاب ہوتا ہے۔

$$dH = C_p.dT \text{ (Per kg of steam)}$$

T سے دونوں اطراف کو تقسیم کرنے سے

C_p سپرہیٹڈ سٹیم کی حرارت مخصوصہ
انٹراپی میں TK^o سے T^o_{sup} تک اضافہ مندرجہ ذیل سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔
اور $(S_{sup}-S_s)$ انٹراپی میں اضافہ کو ظاہر کرتا ہے۔
نوٹ: ایک کلوگرام سپرہیٹڈ سٹیم کی انٹراپی۔

$$\phi_{sup} = \phi_s + 2{\cdot}3\ C_p \log \frac{T_{sup}}{T} - \left[\phi_w + \frac{L}{T} \right] + 2{\cdot}3\ C_p \log \frac{T_{sup}}{T}$$

مثال: ایک کلوگرام سپرہیٹڈ سٹیم کی انٹراپی معلوم کریں جسکا پریشر 5.2 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر ہے اور اس پریشر پر پانی کا بوائلنگ پوائنٹ $152.6C^o$ ہے اور اس درجہ حرارت پر اسکی لیٹنٹ ہیٹ 503.6 کلو کیلوری رکلوگرام ہے۔

حل: پریشر P=5.2 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

پانی کا نقطہ کھولاء T = 273+152.6 = 425.6 کیلون

لیٹنٹ ہیٹ L =503.6 کلو کلوری فی کلوگرام

ایک کلوگرام سپرہیٹڈ سٹیم کی انٹراپی S=؟

$$\phi = 2{\cdot}3 \log \frac{T}{273} + \frac{L}{T}$$

$$= 2{\cdot}3 \log \frac{425{\cdot}6}{273} + \frac{503{\cdot}6}{425{\cdot}6}$$

$$= 1{\cdot}63 \text{ units of entropy}$$

سوال: 1 کلوگرام ویٹ سٹیم کی، انٹراپی معلوم کریں جس کی ڈرائی نیس فریکشن 0.9 ہے اور پریشر 8.4 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر ابسولیوٹ ہے۔

حل: ڈرائی نیس فریکشن x=0.9

پریشر=8.4 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر ابسولیوٹ

انٹراپی آف ویٹ سٹیم $S_{s.w}$=؟

8.4 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر پریشر سپوریشن ٹمپریچر = 171.6 سینٹی گریڈ

ابسولیوٹ سیچوریشن ٹمپریچر=171.60+273=444.6 کیلون

لیٹنٹ ہیٹ L=488.2 کلو کیلوری

بمطابق فارمولا

$$s_{sw} = 2{\cdot}3 \log \frac{T}{273} + \frac{x \cdot L}{T}$$

$$= 2{\cdot}3 \log \frac{444{\cdot}6}{273} + \frac{0{\cdot}9 \times 488{\cdot}2}{444{\cdot}6}$$

$$= 1{\cdot}48 \text{ units of entropy}$$

سوال: 1 کلوگرام سپرہیٹڈ سٹیم کی انٹراپی معلوم کریں جسکا پریشر 20 بار اور ٹمپریچر 250C° ہے۔ فرض کیا کہ سپرہیٹڈ سٹیم کیلئے C_p 2.2 ہے۔

حل: سٹیم پریشر=20 بار

سپرہیٹڈ سٹیم کا درجہ حرارت=250 سینٹی گریڈ

سٹیم ٹیبل کے مطابق 20 بار پریشر پر T=212.4C°

ابسولیوٹ ٹمپریچر=212.4+273=485.4 کیلون

لیٹنٹ ہیٹ = 1890 کلوجول

اب ایک کلوگرام سپرہیٹڈ سٹیم کی انٹراپی S_{sup}=؟

بمطابق فارمولا

$$s_{sup} = \left[2{\cdot}3 \log \frac{T}{273} + \frac{L}{T} \right] + 2{\cdot}3\, C_p \log \frac{T_{sup}}{T}$$

$$= \left[2{\cdot}3 \log \frac{485{\cdot}4}{273} + \frac{1890}{485{\cdot}4} \right]$$

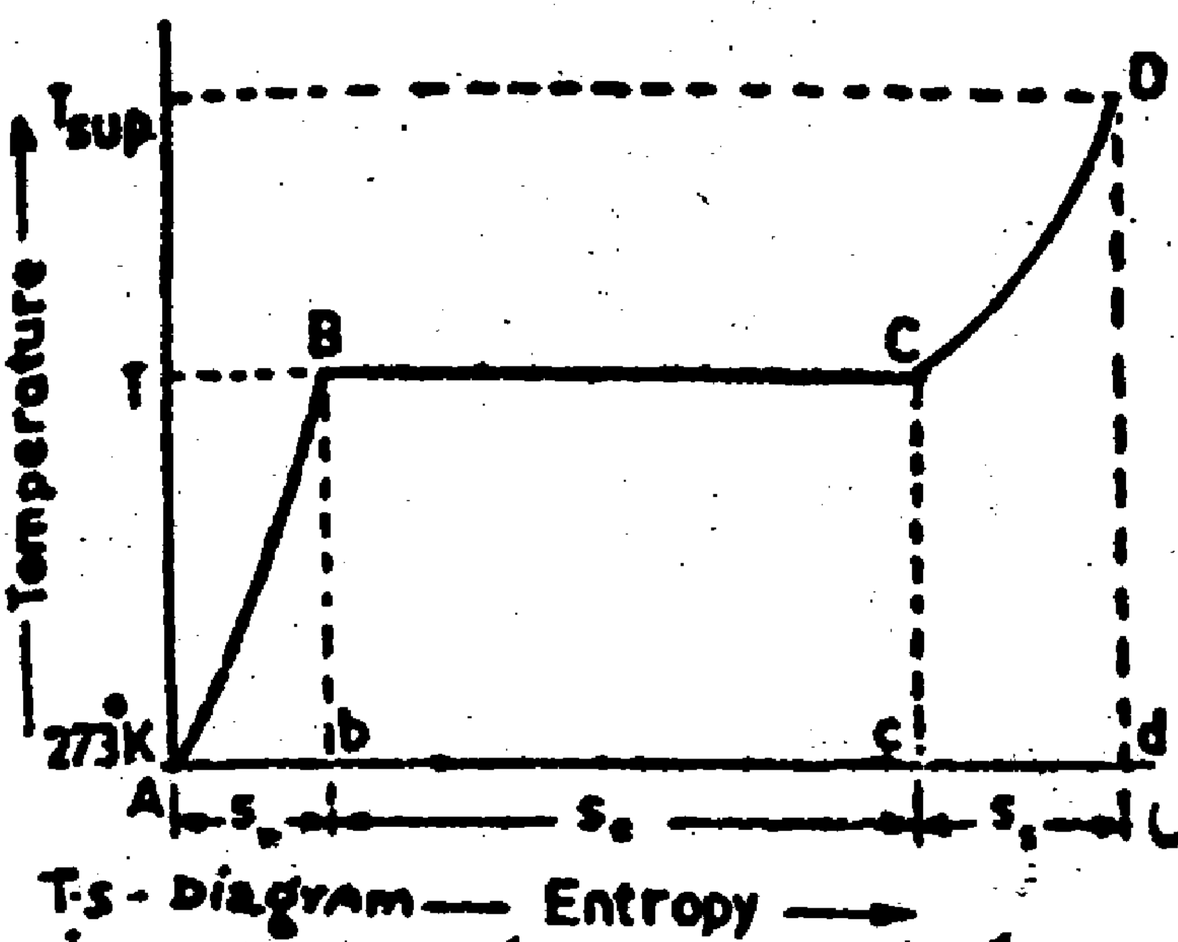
$$+ \left[2{\cdot}3 \times 2{\cdot}2 \log \frac{523}{485{\cdot}4} \right]$$

$$= 4{\cdot}31 \text{ units of entropy}$$

سوال: پانی اور سٹیم کے لیے ٹمپریچر انٹراپی ڈائیگرام کو گراف کی مدد سے بیان کریں؟

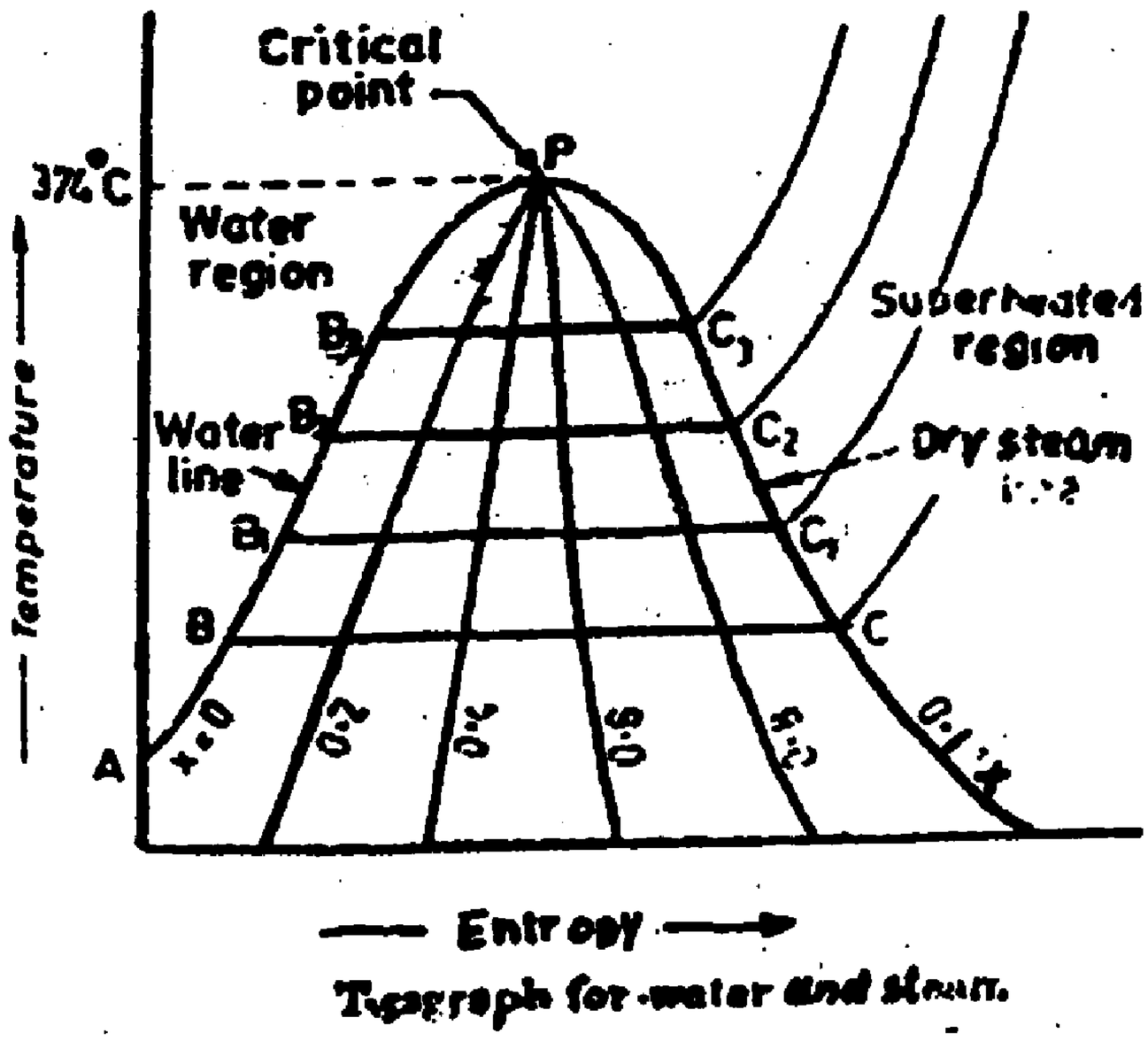
جواب: پانی اور سٹیم کیلئے ٹمپریچر۔انٹراپی (T-s) ڈائیگرام

ٹمپریچر انٹراپی کو مختصر(T-s) لکھا جاتا ہے اور یہ ڈائیگرام سٹیم کے Adiabatic ایکسپینشن اور کنڑیکشن کے پرابلم حل کرنے میں بہت مفید ہوتی ہے۔ ڈائیگرام ایک کلوگرام پانی اور سٹیم کی نقطۂ انجماد سے اوپر انٹراپی کی نمائندگی کرتی ہے۔



ورٹیکل لائن ٹمپریچر ویلیو کی نمائندگی کرتی ہے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے اب فرض کیا کہ ایک کلوگرام پانی کو مستقل پریشر(P) پر گرم کیا۔ ہم جانتے ہیں کہ جب حرارت پانی میں add کی جاتی ہے تو اسکی انٹراپی بڑھ جاتی ہے اب انٹراپی اور ٹمپریچر کو گراف میں پلاٹ اسطرح کیا گیا ہے۔ جس سے معلوم ہوا کہ انٹراپی لوگرتھم کرو (Curve) کے ساتھ ٹمپریچر بڑھنے سے بڑھ جاتی ہے اور اس وقت تک بڑھتی رہتی ہے جب تک مطلقہ پریشر(P) پر بوائلنگ پوائنٹ نہیں پہنچ جاتا ہے جیسا کہ گراف AB میں دکھایا گیا ہے اور انٹراپی کا بڑھاؤ(S_w) ڈائیگرام کے مطابق AB لائن سے ظاہر ہوتا ہے۔

مزید حرارت دینے پر پانی اویپوریٹ ہونا شروع ہو جاتا ہے اور مستقل ٹمپریچر (T) پر یہ حرارت حاصل کرتا ہے اور اویپوریشن سے دوران انٹراپی کو درکار حرارت سے انٹراپی بڑھتی رہتی ہے جو BC لائن سے ظاہر ہوتی ہے مزید حرارت دینے پر ڈرائی سٹیم سپرہیٹ ہو جاتی ہے ٹمپریچر بڑھانے سے لوگرتھم کرو (Curve) CD کے ساتھ اسکی انٹراپی بھی بڑھتی رہتی ہے اور مطلقہ انٹراپی کا بڑھاؤ S_s ڈائیگرام میں دکھایا گیا ہے۔



اگر ہم ایسا ہی گراف بنائیں جس میں پریشر مختلف ہو اور B_2 B_1 اوز C_2 C_1 کو پوائنٹ کریں تو یہ (A,B,B_1 B_2) کو ملانے والی لائنیں وغیرہ کو واٹر لائن کہتے ہیں۔ اور اسطرح C_2, C_1, C کو ملانے والی لائنیں جو ہیں۔ وہ ڈرائی سٹیم کو ظاہر کرتی ہیں جس پوائنٹ پر ڈرائی سٹیم لائن ملتی ہے جو کہ P پوائنٹ ہے اسکو کرٹیکل پوائنٹ کہتے ہیں۔

اور $374C^{o}$ کو ظاہر کرتا ہے۔ جسے گراف میں دیکھا جاسکتا ہے۔

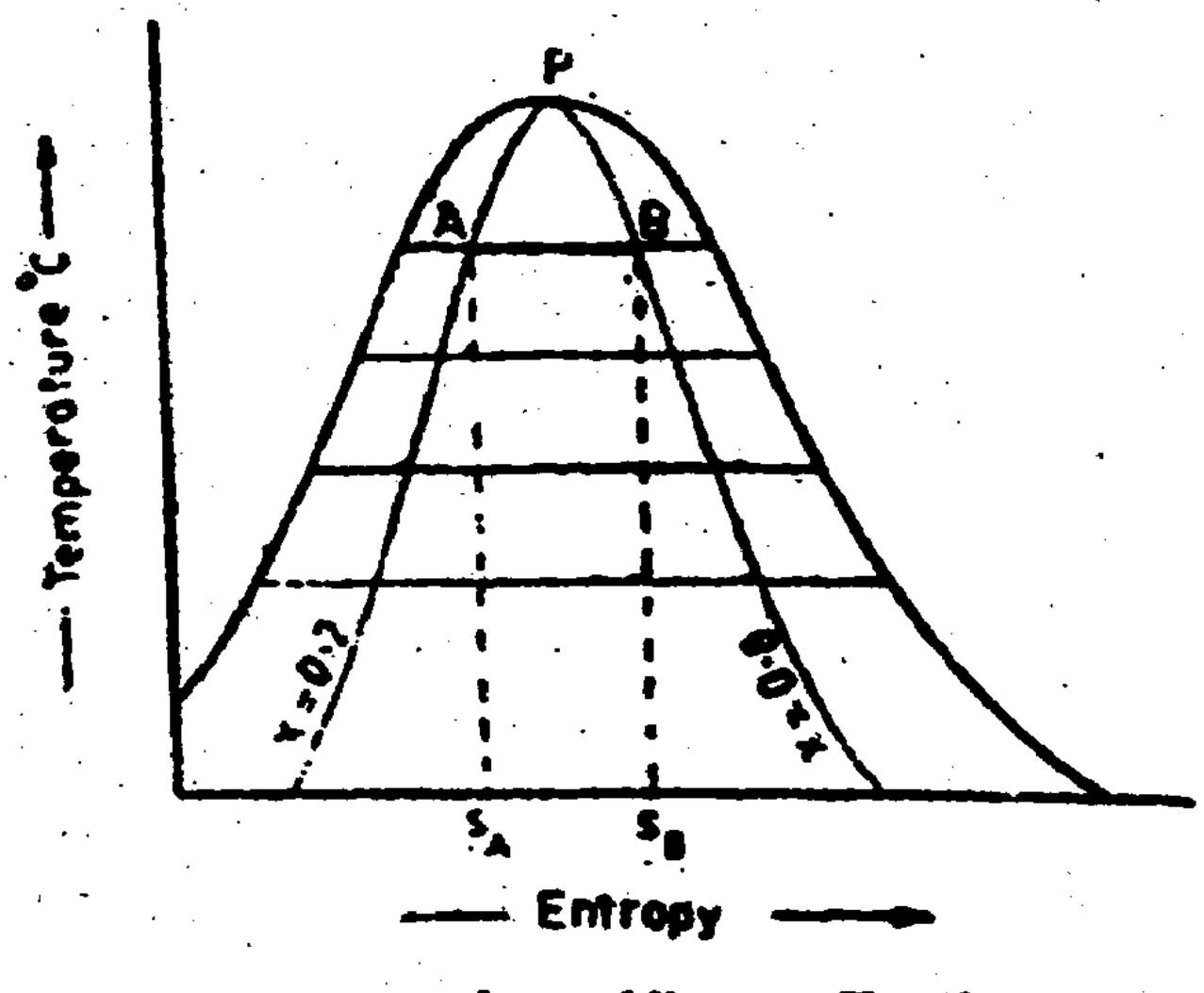
اب گراف BC جو کہ انٹراپی کے بڑھاؤ کو ظاہر کرتا ہے۔ جبکہ درجہ حرارت مستقل ہے گراف کے مطابق ڈرائی نیس فریکشن انٹراپی کے ساتھ $x=0$ سے B پوائنٹ پر C پر بڑھتی ہے اور لائن BC کو 10 حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور ان میں ہر ایک حصہ ڈرائی نیس فریکشن کو 0 سے 10 تک represent کرتا ہے

اور اب C_1B_1 اور C_2B_2 لائنیں کھینچی گئیں ہیں۔ جو کہ ڈرائی نیس فریکشن کو ظاہر کرتی ہے۔

سوال: ٹمپریچر انٹراپی ڈائیگرام پر آئسو تھرمل لائنز اور ایڈیابیٹک لائنز کو واضح کریں۔

جواب: T.S ڈائیگرام پر آئسو تھرمل لائنیں۔

آئسو تھرمل پراسس کے دوران درجہ حرارت میں تبدیلی نہیں ہوتی لہٰذا آئسو تھرمل پراسس کو ہاری زینٹل لائنوں سے T.S ڈائیگرام میں ظاہر کیا جاسکتا ہے۔



Isothermal lines on T-s diagram

ایک کلوگرام ویٹ سٹیم جسکا درجہ حرارت $250C^{o}$ اور ڈرائی نیس فریکشن 0.2 ہے۔ سمپل لیا جسکو پوائنٹ A سے ڈائیگرام پر ظاہر کیا گیا ہے۔ آئسو تھرمل پراسس سے پھیلایا گیا حتی کہ اسکی ڈرائی نیس فریکشن 0.8 ہوگئی۔ کے دوران ہونیوالی انٹراپی میں تبدیلی کو ورنیکل لائنوں A اور B کے درمیان ریڈنگ کے فرق سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ اس صورت میں پوائنٹ A پر ریڈنگ 0.82 ہے۔ اور

پوائنٹ B پر 1.135 ہے۔ لہٰذا اس پراسس کے دوران ہونیوالی انٹراپی کا بڑھاؤ 1.135 اور 0.82 کا فرق ہے۔

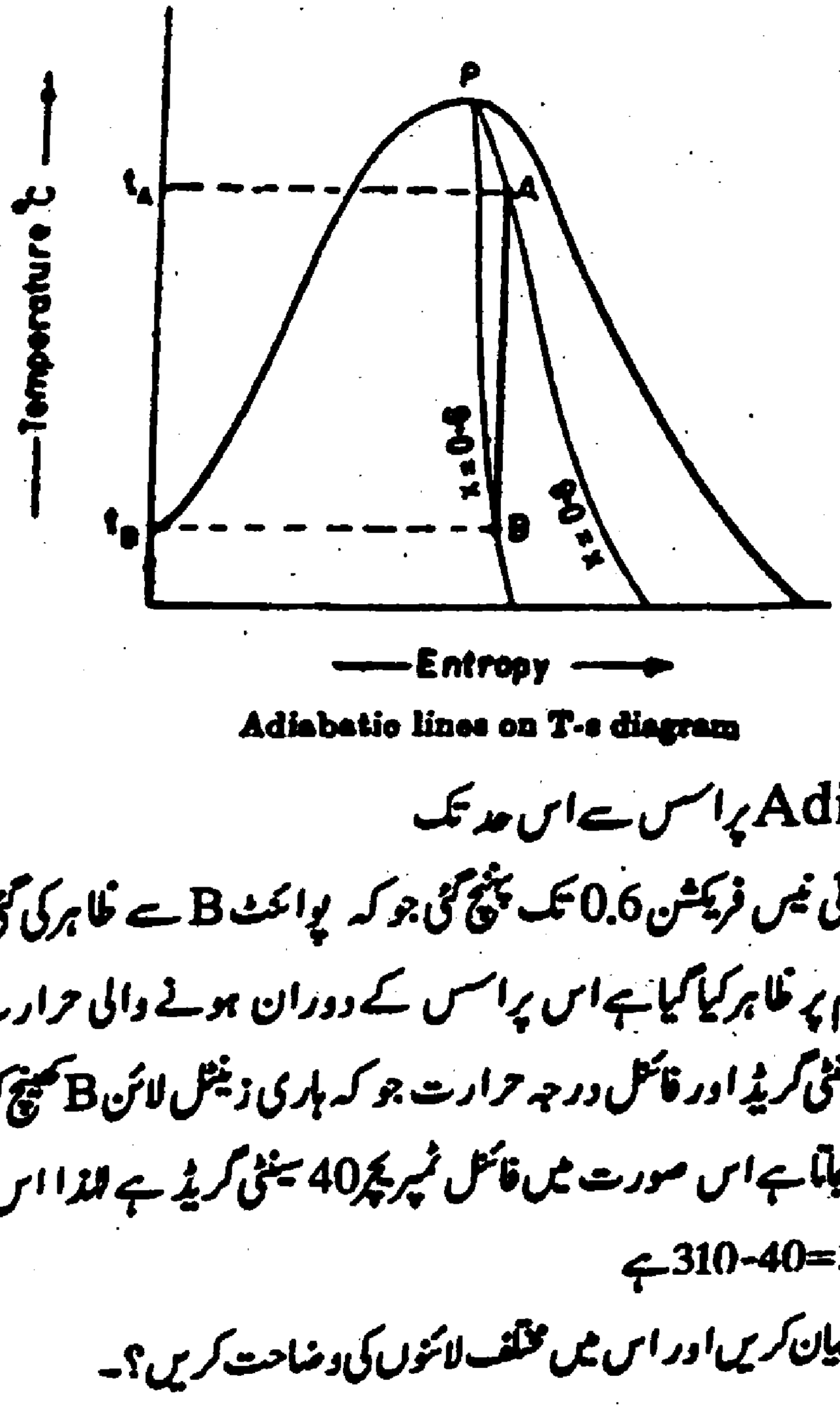
جو کہ 0.315 =0.82-1.135 لہٰذا اس انٹراپی کا بڑھاؤ 0.315 انٹراپی یونٹ ہے۔

سوال : T.s ڈائیگرام پر ایڈیابیٹک لائنوں کی وضاحت کریں؟

جواب : T.s ڈائیگرام پر Adiabatic لائنیں۔

Adiabatic پراسس کے دوران نہ تو ٹوٹل ہیٹ بڑھتی ہے۔ اور نہ ہی کم ہوتی ہے لہٰذا اس سے صاف ظاہر ہے کہ اس پراسس کے دوران انٹراپی میں بھی کوئی تبدیلی نہیں ہوتی ہے۔ تاہم T.S ڈائیگرام پر Adiabatic پراسس کو ورٹیکل لائنوں سے ظاہر کیا گیا ہے۔

ایک کلوگرام ویٹ سٹیم کا سیمپل لیا جسکا ٹمپریچر 310 ڈگری سینٹی گریڈ ہے اور اسکی ڈرائی نیس فریکشن 0.8 ہے جسکو T.s ڈائیگرام پر پوائنٹ A سے دکھایا گیا ہے



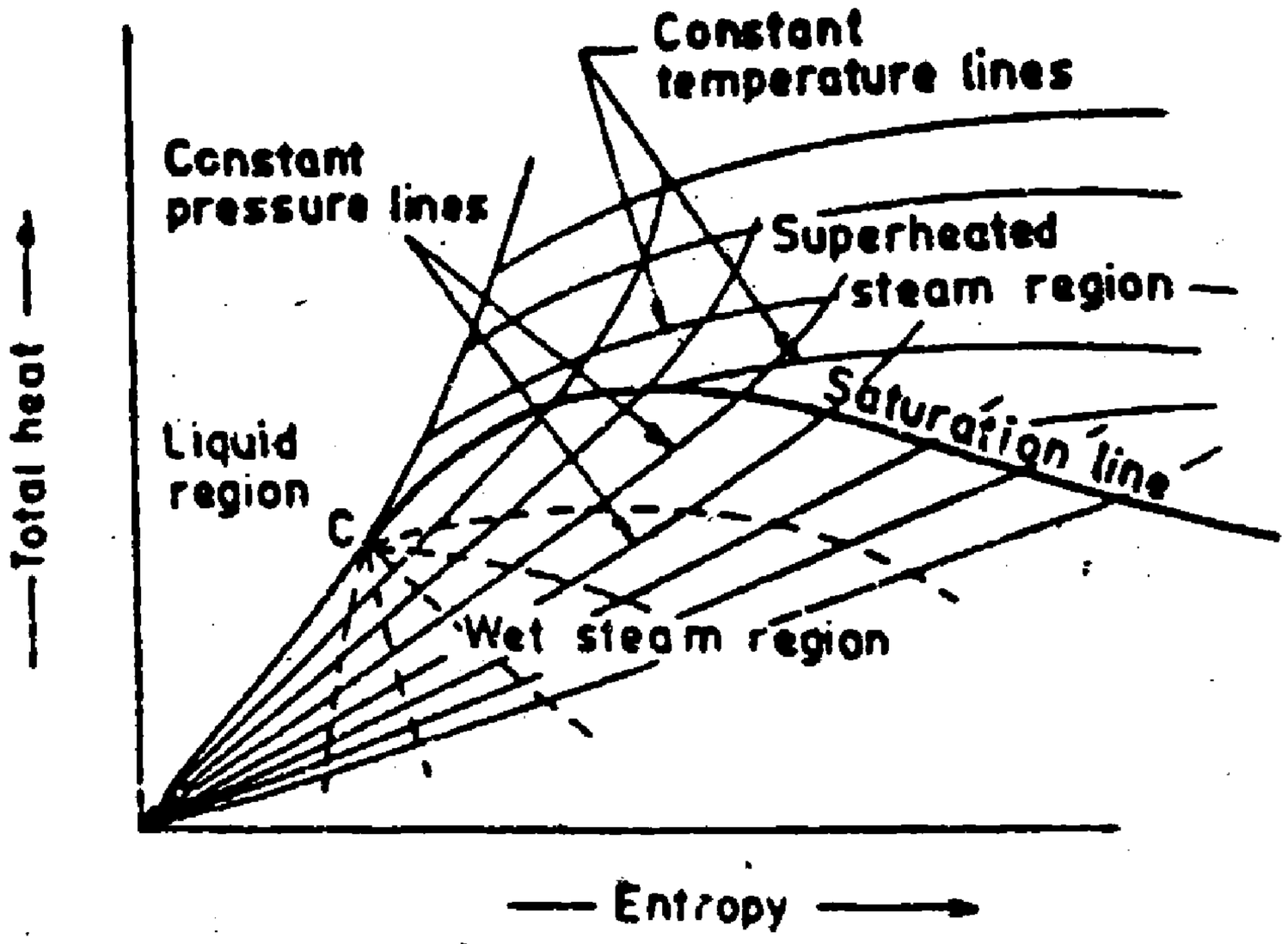
Adiabatic lines on T-s diagram

اب اس سیمپل کو Adiabatic پراسس سے اس حد تک

پھیلایا گیا کہ حتی کہ اسکی ڈرائی نیس فریکشن 0.6 تک پہنچ گئی جو کہ پوائنٹ B سے ظاہر کی گئی ہے اس پراسس کو لائن AB سے T.s ڈائیگرام پر ظاہر کیا گیا ہے اس پراسس کے دوران ہونے والی حرارت کی تبدیلی کو ابتدائی درجہ حرارت 310 ڈگری سینٹی گریڈ اور فائنل درجہ حرارت جو کہ ہاری زینٹل لائن B کھینچ کر حاصل کیا گیا ہے کے درمیان فرق سے معلوم ہو جاتا ہے اس صورت میں فائنل ٹمپریچر 40 سینٹی گریڈ ہے لہٰذا اس پراسس کے دوران جتنا ٹمپریچر کم ہوا وہ $270C^{o}$=40-310 ہے

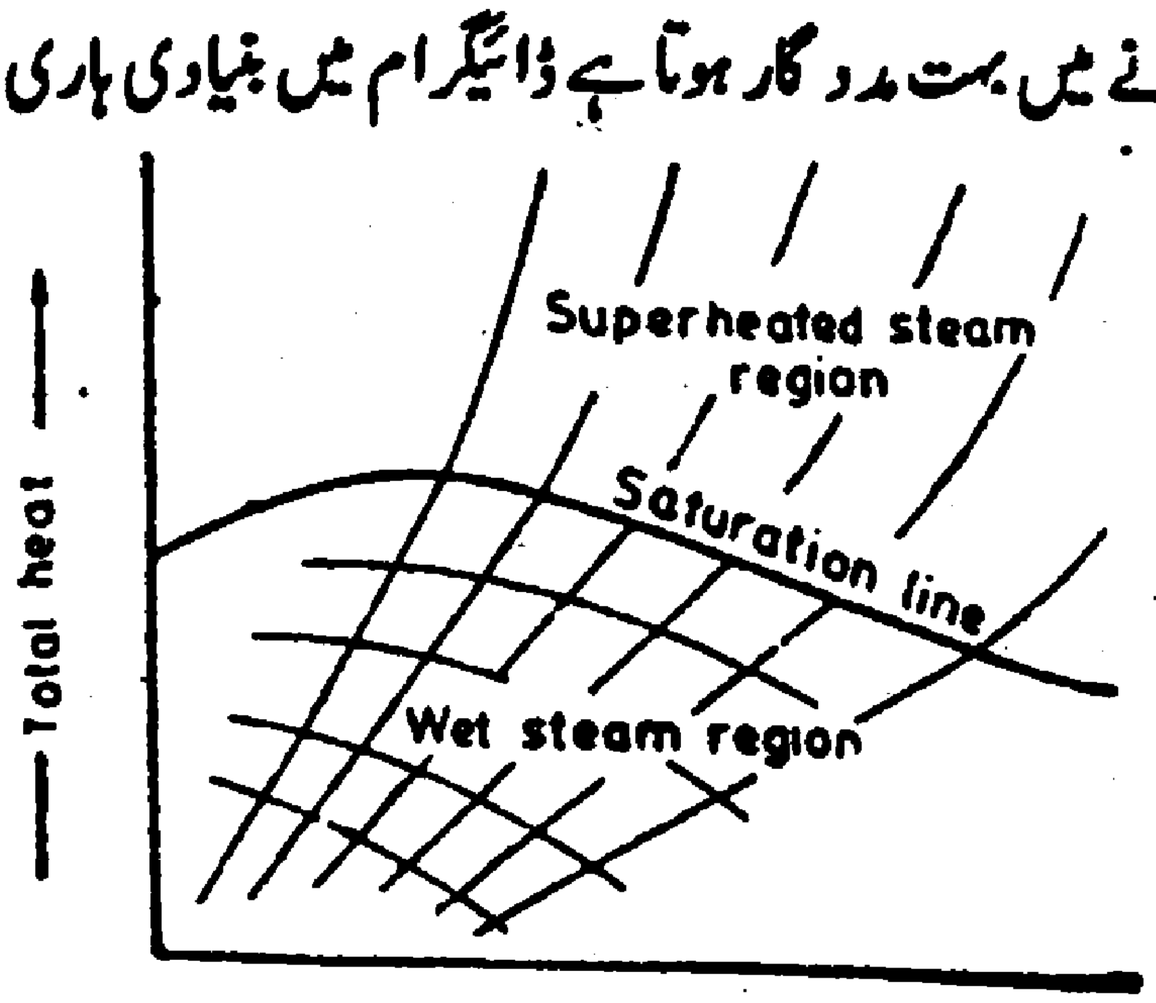
سوال : مولیئر چارٹ کو بیان کریں اور اس میں مختلف لائنوں کی وضاحت کریں؟۔

جواب: ٹوٹل ہیٹ انٹراپی (H.S) ڈائیگرام۔ پانی اور سٹیم کیلئے یا (Mollier chart)



H-s diagram for water and steam.

اس میں سٹیم ٹیبل کو گراف کے طریقے سے بیان کیا گیا ہے۔ جس میں انتھالپی کو ورٹیکل لائن اور انٹراپی کو ہاری زینٹل لائن سے دکھایا گیا ہے سب سے پہلے کسی بھی مخصوص پریشر پر ڈرائی سٹیم اور پانی کی انتھالپی اور انٹراپی کو سٹیم ٹیبل سے معلوم کیا گیا ہے اب انٹراپی اور انتھالپی کی قیمتوں کو پلاٹ کیا گیا ہے اور اس طرح لیکوئڈ لائن اور ڈرائی سیچوریٹڈ لائنیں حاصل ہوئیں یہ دونوں لائنیں نقطۂ "C" پر ایک دوسرے سے ملتی ہیں جو کہ ایک کرٹیکل پوائنٹ ہے کرٹیکل پوائنٹ لیکوئڈ کی انتھالپی اور ڈرائی سیچوریٹڈ سٹیم کا پریشر 225.65 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر یا 221.2 بار ہے ہیٹ انٹراپی چارٹ ٹمپریچر انٹراپی چارٹ سے ملتا جلتا ہوتا ہے اور یہ Adiabatic ایکسپینشن اور کنٹریکشن پراسس کے سوالات حل کرنے میں بہت مددگار ہوتا ہے ڈائیگرام میں بنیادی ہاری زینٹل لائن ایک کلوگرام واٹر کی انٹراپی کو نقطہ انجماد سے اوپر کو ظاہر کرتی ہے اور ورٹیکل لائن انتھالپی (ٹوٹل ہیٹ) کو ظاہر کرتی ہیں۔



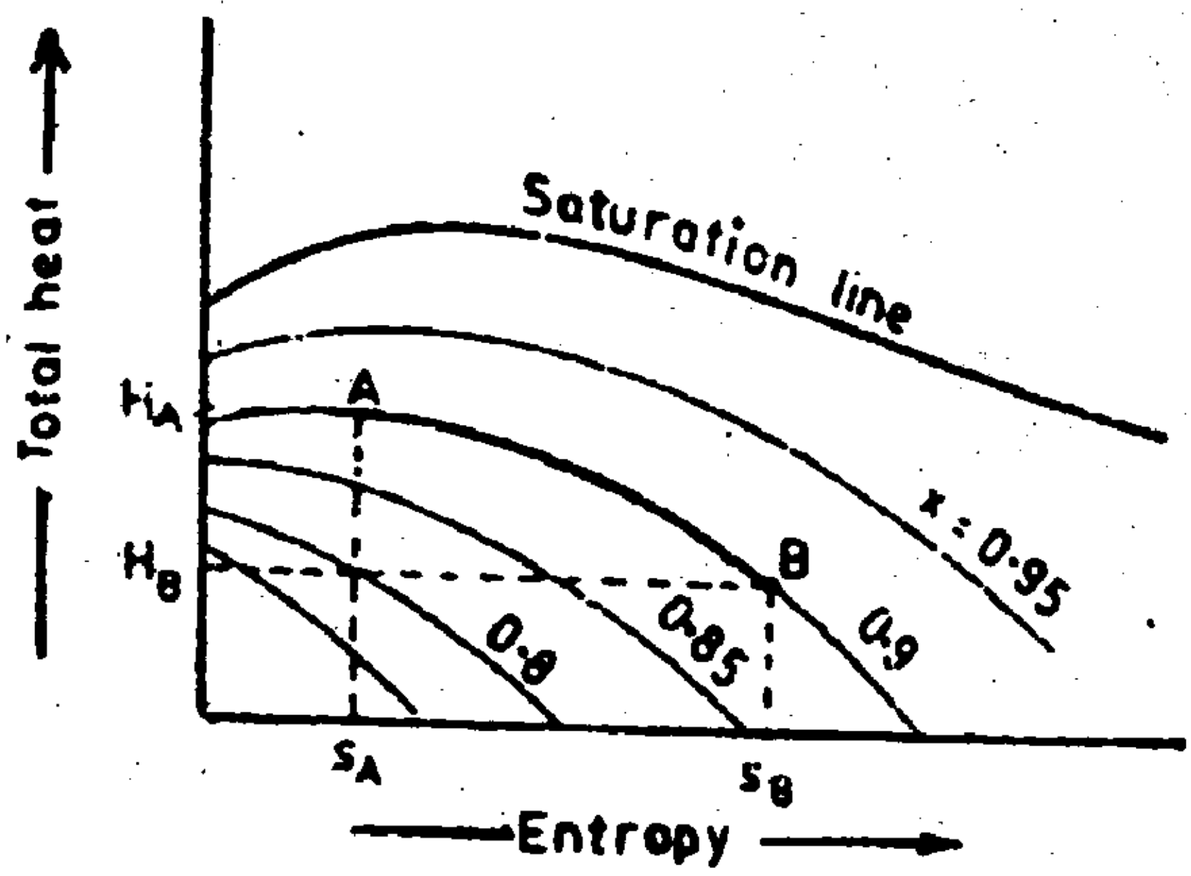
H-s diagram or Mollier chart

ڈائیگرام کو دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور اس کو تقسیم کرنے والی لائن کو سیچوریشن لائن کہتے ہیں۔ نیچے والے حصے میں دیئے گئے پریشر پر سٹیم کا درجہ حرارت مستقل رہتا ہے اور اوپر والے حصے میں دیئے گئے پریشر پر درجہ حرارت بڑھتا رہتا ہے

سوال : H.sڈائیگرام پر ڈرائی نیس فریکشن لائنوں کی وضاحت کریں۔

جواب : H.sڈائیگرام پر ڈرائی نیس فریکشن لائنیں۔

ڈرائی نیس فریکشن لائنوں کو ڈائیگرام پر سیچوریشن لائن کے نیچے کھینچا گیا ہے یہ لائنیں ڈرائی نیس فریکشن کی حالت کو مختلف ٹوٹل ہیٹ کی ویلیو اور انٹراپی کے درمیان ڈائیگرام پر ظاہر کرتی ہیں۔اب ایک کلوگرام ویٹ سٹیم کا سیمپل لیا جسکی ڈرائی نیس فریکشن 0.9 ہے ابتدائی حالت میں سیمپل کی ٹوٹل ہیٹ 620 کلو کلوری فی گرام ہے جسکو نقطہ A سے H-sڈائیگرام پر ظاہر کیا گیا ہے۔

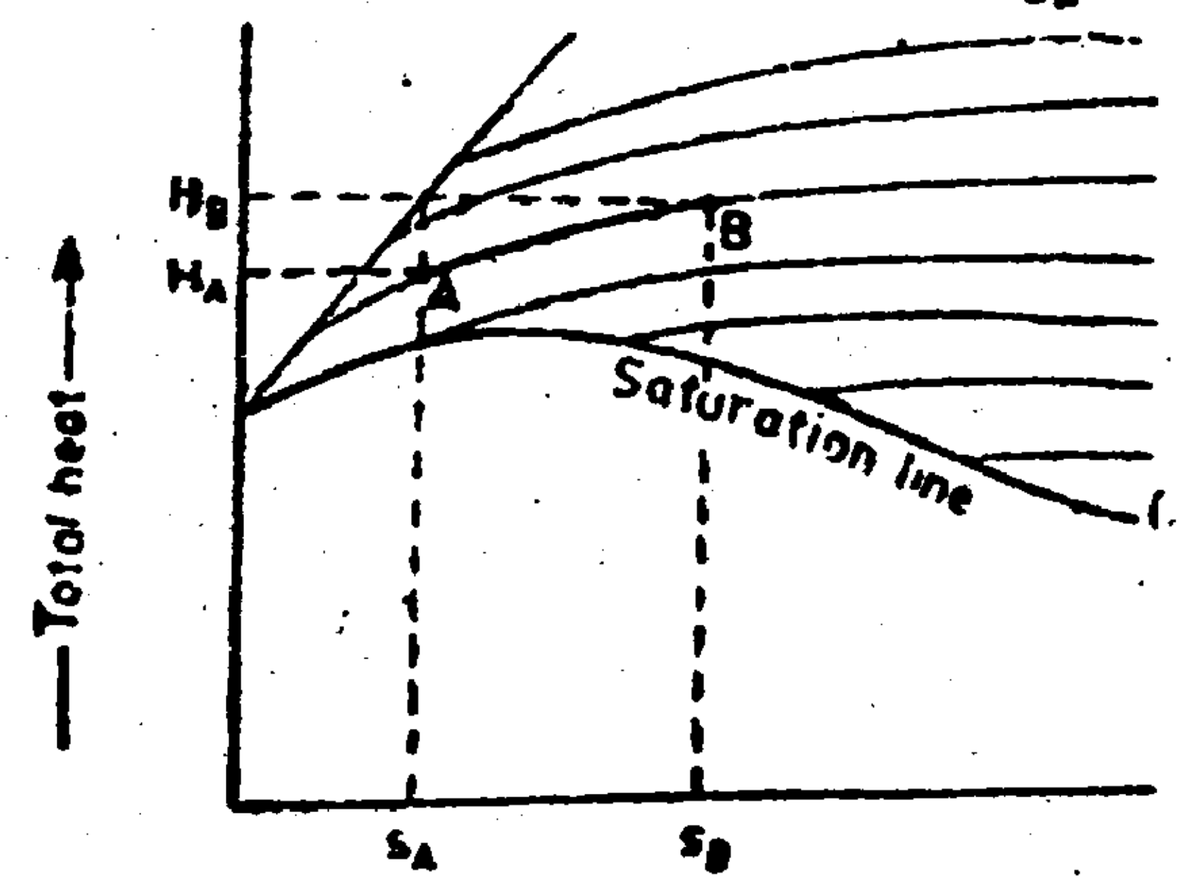


Dryness fraction on H-s diagram

اب اس سیمپل کو کانسٹنٹ ڈرائی نیس فریکشن کی ٹوٹل ہیٹ 550 کلو کلوری فی کلوگرام پر ٹھنڈا کیا گیا جو کہ نقطہ B سے دکھائی گئی ہے۔اس پراسس کے دوران ابتدائی اور آخری سٹیج کے درمیان پائے جانے والے فرق سے معلوم ہو سکتی ہے کہ انٹراپی میں کیا فرق آیا ہے جو کہ ڈائیگرام A اور B کے درمیان انٹراپی 1.44 اور 1.85 ہے لہٰذا اس پراسس کے دوران انٹراپی کا بڑھاؤ 1.44-1.85=0.405 انٹراپی یونٹ ہے۔

سوال : H.sڈائیگرام پر آئسو تھرمل لائنوں کی وضاحت کریں؟

جواب : آئسو تھرمل لائنیں (مستقل درجہ حرارت پر) صرف سیچوریشن لائن کے اوپر کھینچی گئی ہیں یہ لائنیں ٹوٹل ہیٹ اور انٹراپی کی کئی مقداروں کے درمیان سپرہیٹ کی حالت کو ظاہر کرتی ہیں۔ایک کلوگرام سپرہیٹڈ سٹیم کا سیمپل لیا جسکا درجہ حرارت 400C° ہے ابتدائی حالت میں سیمپل کی ٹوٹل ہیٹ 690 کلو کلوری فی کلوگرام ہے۔



Isothermal lines on H-s diagram.

جو کہ H.sڈائیگرام پر نقطہ "A" سے ظاہر کی گئی ہے اب اس سیمپل کو آئسو تھرمل طریقے سے 400C° تک مستقل ٹمپریچر پر ہیٹ کیا گیا حتی کہ اسکی ٹوٹل ہیٹ 775 کلو کلوری رکلوگرام ہو گئی جو کہ ڈائیگرام پر نقطہ B سے ظاہر کی گئی ہے اب اس پراسس کے دوران ہونے والی انٹراپی کی تبدیلی کو ابتدائی اور فائنل انٹراپی کے درمیان فرق A اور

B کے درمیان ورٹیکل لائنیں کھینچ کر معلوم کیا جاسکتا ہے۔اس صورت میں نقطہ A پر انٹراپی 1.36 ہے اور B نقطہ پر انٹراپی 1.7 ہے۔لہٰذا انٹراپی میں بڑھاؤ 1.7-1.36=0.34 یونٹ آف انٹراپی ہے۔

سوال: H-s ڈائیگرام پر کانسٹنٹ پریشر لائنوں کی وضاحت کریں؟

جواب: H-s ڈائیگرام پر کانسٹنٹ پریشر کی لائنیں

کانسٹنٹ پریشر لائنیں ویٹ سٹیم کے علاقہ اور سپرہیٹڈ سٹیم کے علاقہ میں کھینچی گئی ہیں۔ یہ لائنیں ویٹ سٹیم کے علاقہ میں سیدھی ہیں کیونکہ ویپورائزیشن کے دوران ٹوٹل ہیٹ کا بڑھاؤ اسکی انٹراپی میں بڑھاؤ کے راست متناسب ہوتا ہے کانسٹنٹ پریشر لائنیں سیچوریشن کرو (Curve) سے اوپر ہلکی سی اوپر کی طرف ٹیڑھی ہوتی ہیں۔جو کہ سپرہیٹ کا علاقہ ہے اب ویٹ سٹیم کا ایک سیمپل لیا جسکی ڈرائی نیس فریکشن 0.75 ہے۔اور اسکی ٹوٹل ہیٹ 500 کلو کلوری فی کلوگرام ہے جس کو H-S ڈائیگرام پر نقطہ A سے ظاہر کیا گیا ہے H-s ڈائیگرام پر اسکا پریشر 0.8 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر ہے۔

اب سٹیم کو مستقل پریشر 0.8 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر پر

ہیٹ کیا حتی کہ اسکی ڈرائی نیس فریکشن 0.95 ہوگئی اب

اس نقطہ کو مارک کر لیا گیا ہے اور یہ نقطہ B ہے اس

پراسس کو (Mollier) ڈائیگرام پر لائن AB سے

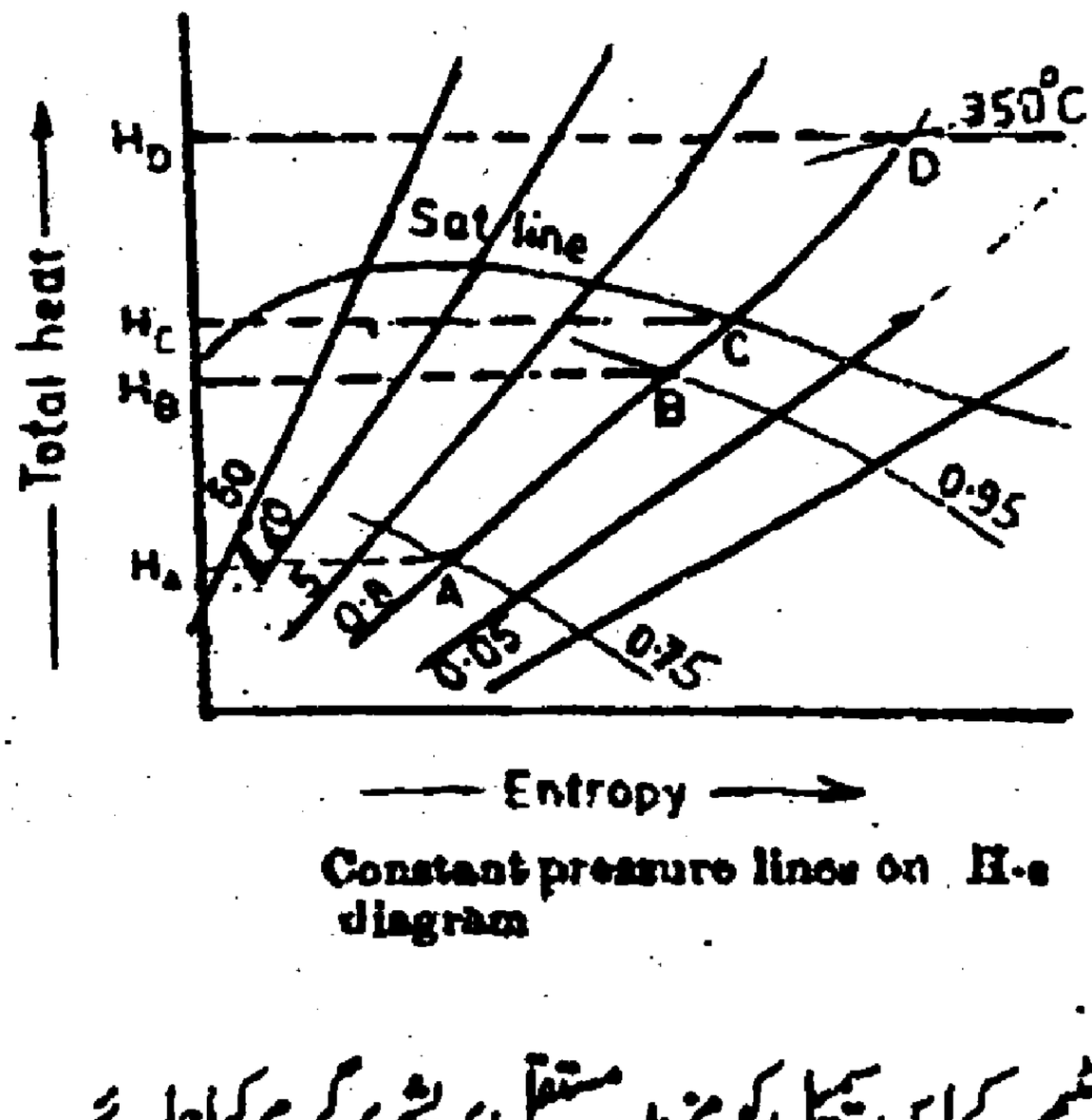
ظاہر کیا جاسکتا ہے اب ٹوٹل ہیٹ میں تبدیلی کو B میں سے

ہاری زینٹل لائن کھینچ کر معلوم کیا جاسکتا ہے اس میں

ابتدائی ٹوٹل ہیٹ 500 کلو کلوری فی کلوگرام تھی اور

خائنل 610 کلو کلوری فی کلوگرام ہے اور ان دونوں میں

جو ٹوٹل ہیٹ کا بڑھاؤ ہے۔



Constant pressure lines on H-s diagram

610-500=110 کلو کلوری فی کلوگرام ہے۔اگر سٹیم کے اس سیمپل کو مزید مستقل پریشر پر گرم کیا جائے پہلے ڈرائی سٹیم تک جو کہ نقطہ "C" سے ڈائیگرام پر ظاہر کی گئی ہے اور پھر سپرہیٹ $350C^{o}$ تک ہیٹ کیا گیا جو کہ ڈائیگرام پر نقطہ D سے ظاہر کیا گیا ہے لہٰذا نقطہ A اور C کے درمیان ٹوٹل ہیٹ کا فرق

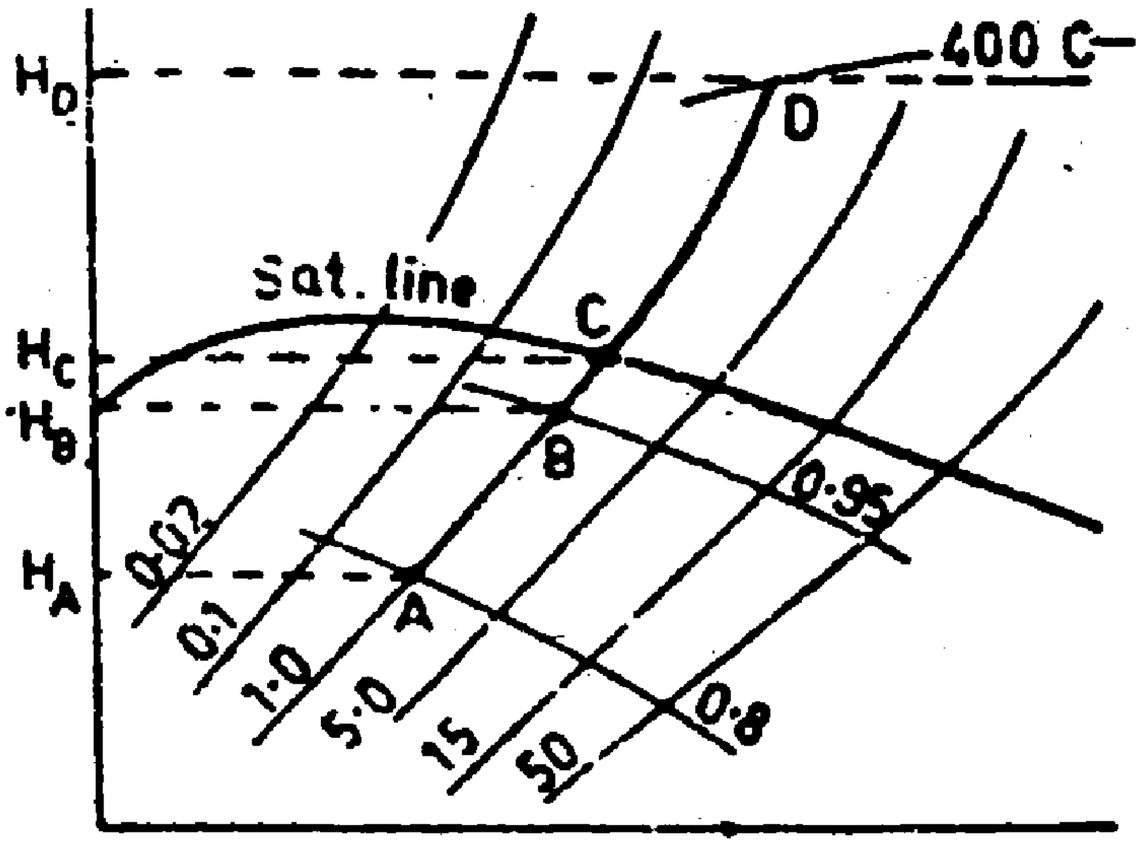
635-500=135 کلو کلوری فی کلوگرام ہے اور نقطہ A اور D کے درمیان ٹوٹل ہیٹ کا فرق یعنی بڑھاؤ

758-500=258 کلو کلوری فی کلوگرام ہے

سوال: H-s ڈائیگرام پر کانسٹنٹ والیوم کی لائنیں کیا ہوتی ہیں؟

جواب: H-s ڈائیگرام پر کانسٹنٹ والیوم کی لائنیں:

کانسٹنٹ والیوم کی لائنیں ویٹ سٹیم کے علاقاور سپرہیٹڈ سٹیم کے علاقہ میں کھینچی گئی ہیں یہ لائنیں ویٹ سٹیم کے علاقہ میں سیدھی ہیں لیکن سپرہیٹڈ سٹیم کے علاقہ میں Curve کے اوپر کی طرف والی Curve ہیں۔ جو کہ سپرہیٹڈ سٹیم کا علاقہ ہے



Constant volume lines on H-s diagram

اب ایک سیمپل ویٹ سٹیم کا لیا جسکی ڈرائی نیس فریکشن 0.8 ہے اور ٹوٹل ہیٹ 535 کلو کلوری فی کلوگرام ہے جسکو ڈائیگرام پر نقطہ A سے ظاہر کیا گیا ہے۔ مولیئر ڈائیگرام پر اسکا حجم 1 مکعب میٹر فی کلوگرام ہے اب اس سیمپل کو مستقل حجم پر گرم کیا گیا جسکی ڈرائی نیس فریکشن 0.95 ہوگئی۔ اب اس کو نقطہ B سے ظاہر کیا گیا ہے۔

اس پراسس کو مولنیر ڈائیگرام پر AB سے ظاہر کیا گیا۔ اب اس پراسس میں ہونے والی ٹوٹل ہیٹ کی تبدیلی کو پہلی سٹیج اور آخری سٹیج میں فرق سے معلوم کیا جاسکتا ہے ابتدائی سٹیج کے وقت ٹوٹل ہیٹ 535 کلو کلوری فی کلوگرام تھی اور آخری سٹیج پر 618 کلو کلوری ر کلوگرام ہے۔ اسکو ہاری زینٹل لائن B ظاہر کرتی ہے۔ لہٰذا اس پراسس کے دوران ہونے والی تبدیلی سے ٹوٹل ہیٹ میں بڑھاؤ 535-618=83 کلو کلوری فی کلوگرام ہے

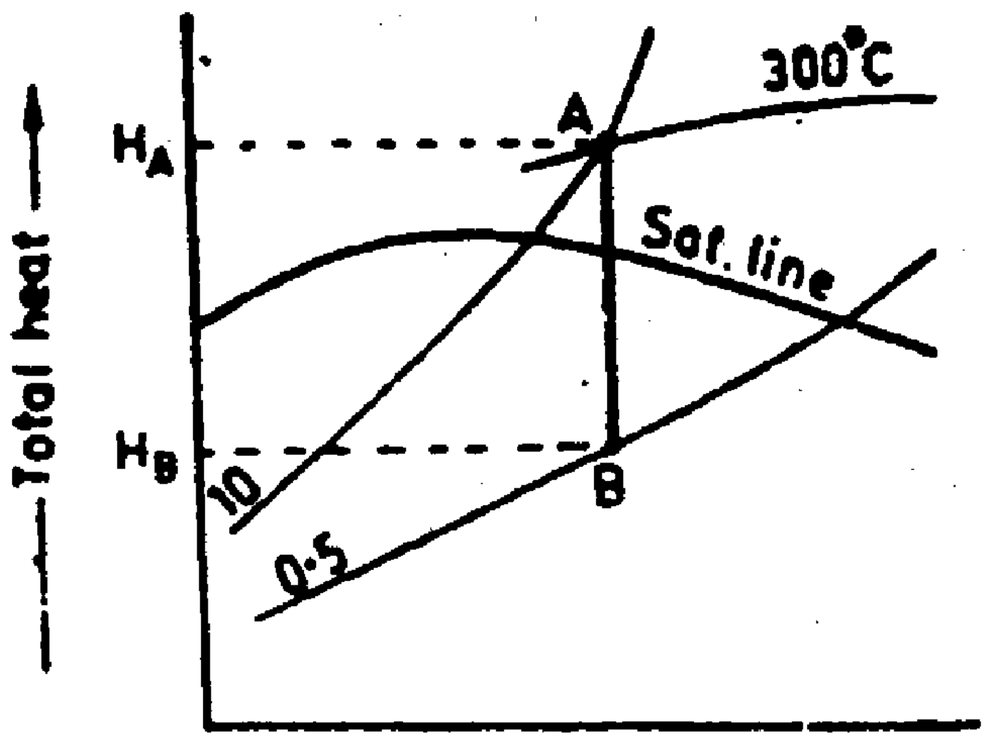
اب اگر اس سیمپل کو مستقل حجم پر مزید گرم کیا جائے اور ڈرائی سیچوریٹڈ میں تبدیل کیا جائے جو کہ نقطہ C سے ظاہر کی گئی ہے اور پھر مزید گرم کر کے 400 سینٹی گریڈ تک گرم کیا جائے جو کہ نقطہ D سے ظاہر کی گئی ہے۔ لہٰذا نقطہ C پر ٹوٹل ہیٹ 645 کلو کلوری فی گرام اور D پر ٹوٹل ہیٹ 784 کلو کلوری فی کلوگرام ہے لہٰذا ٹوٹل ہیٹ میں بڑھاؤ 535-784=249 کلو کلوری فی کلوگرام ہے۔

سوال: H-s ڈائیگرام پر ایڈیابیٹک لائنوں کی وضاحت کریں؟

جواب: H-s ڈائیگرام پر Adiabatic لائنیں:

ہم جانتے ہیں۔ کہ Adiabatic پراسس کے دوران انٹراپی میں تبدیلی نہیں ہوتی ہے۔ اسلئے ڈائیگرام اس پراسس کو ورٹیکل لائنوں AB سے ظاہر کیا گیا ہے۔ اب ایک سپرہیٹڈ سٹیم کا سیمپل لیا جسکا درجہ حرارت $300C^{o}$ ہے۔ اور اسکا پریشر 10 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر ہے جسکو H.s ڈائیگرام پر نقطہ A سے ظاہر کیا گیا ہے اس سٹیم کی ٹوٹل ہیٹ 728 کلو کلوری فی کلوگرام ہے اب اس سٹیم کو Adiabatic پھیلایا گیا اور اسکا پریشر

0.5 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر ہو گیا اب ایک ورٹیکل لائن نقطہ A سے B پر کھینچی جو 0.5 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر پریشر کو ظاہر کرتی ہے۔



Adiabatic Lines on H-s diagram

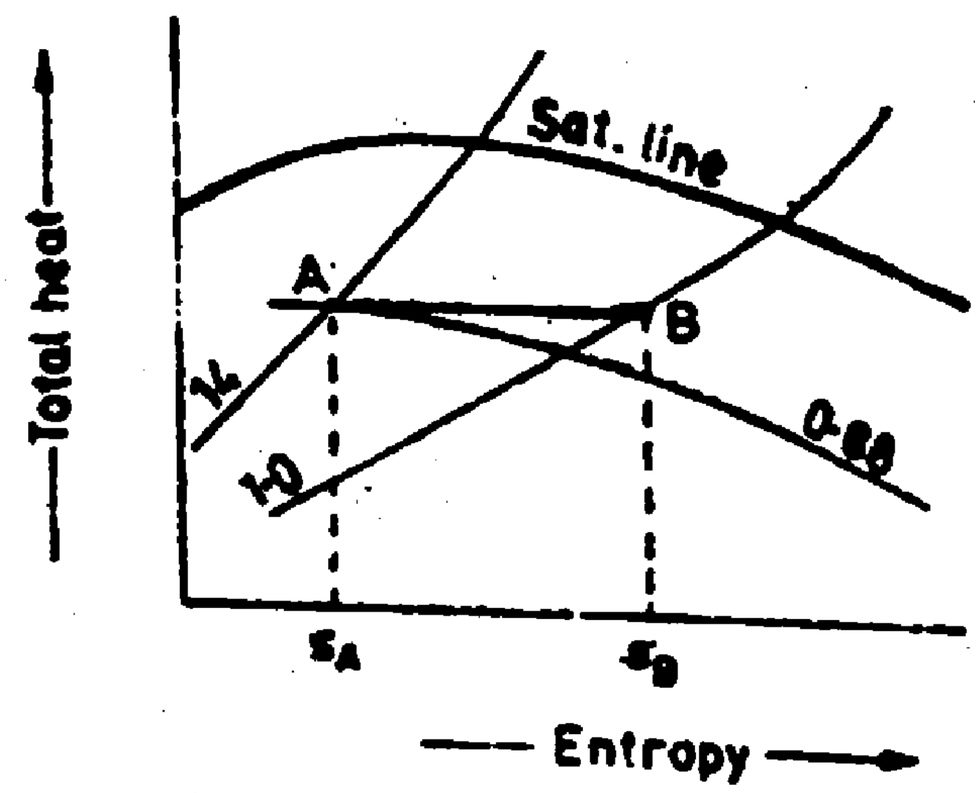
لہٰذا ڈائیگرام سے معلوم ہوا کہ 0.5 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر پریشر پر ٹوٹل ہیٹ 598 کلو کلوری فی کلوگرام ہے لہٰذا A سے B تک جو ٹوٹل ہیٹ میں کمی ہوئی۔

598-728=230 کلو کلوری فی کلوگرام ہے

سوال: ڈائیگرام پر تھرو ٹلنگ لائنیں کیا ہوتی ہیں؟

جواب H.s ڈائیگرام پر تھرو ٹلنگ لائنیں:۔

تھرو ٹلنگ پراسس کے دوران انتھالپی میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی ہے۔ H.S ڈائیگرام پر ہاری زینٹل لائن AB سے مارک کیا گیا ہے۔

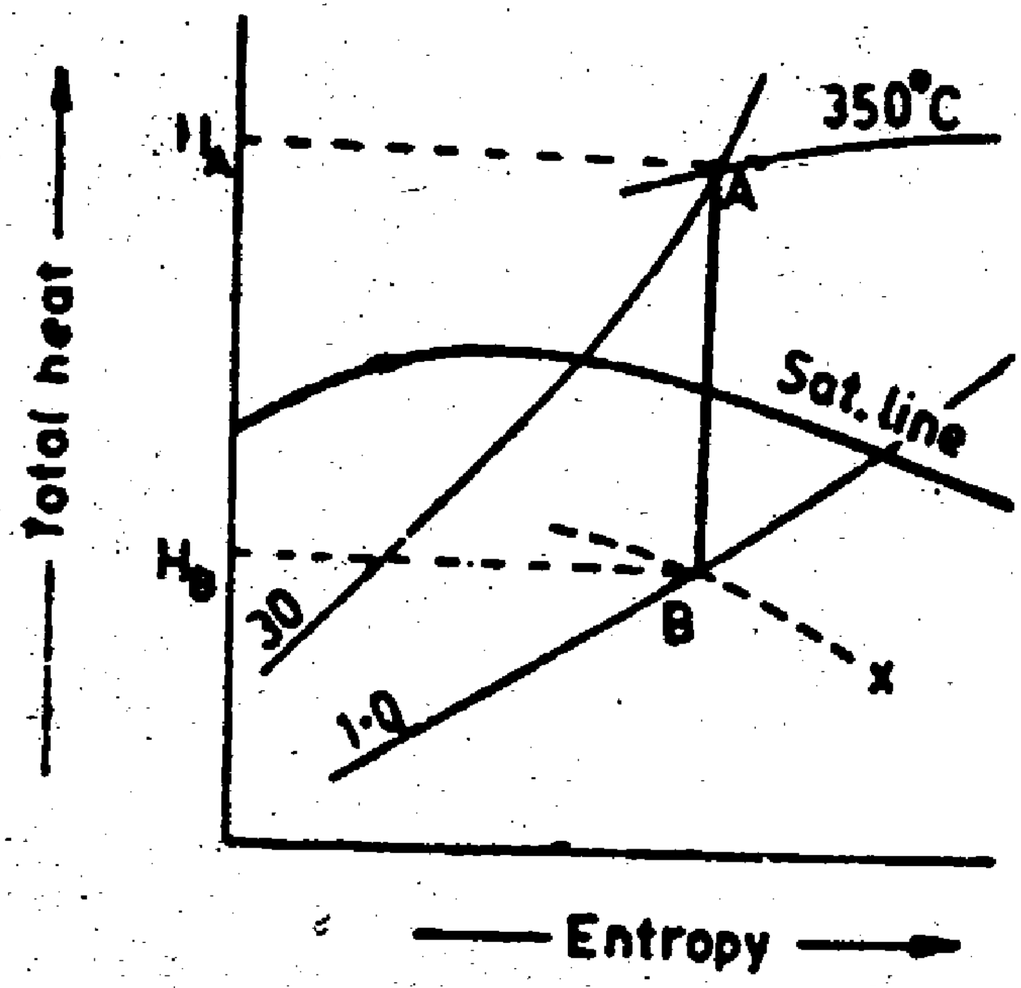


Throttling lines on H-s diagram

اب ایک ویٹ سٹیم کا سیمپل لیا جسکا پریشر 14 کلو گرام فی مربع سینٹی میٹر اور ڈرائی نیس فریکشن .88 ہے جسکو ڈائیگرام پر نقطہ A سے ظاہر کیا گیا ہے چارٹ کے مطابق اس سٹیم کی انتھالپی 1.426 کلو کلوری فی کلوگرام کیلون ہے۔

اب اس سیمپل کو تھرو ٹلنگ پراسس سے پھیلایا گیا کہ اسکا پریشر 1 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر ہو گیا اب نقطہ A سے ہاری زینٹل لائن کھینچی جو کہ پریشر لائن کو 0.5 پر ملتی ہے جسکو نقطہ B سے ظاہر کیا گیا ہے اب B پر انتھالپی 1.68 کلو کلوری ر کلوگرام کیلون ہے لہٰذا A سے B تک انتھالپی میں بڑھاؤ 1.426-1.680=0.254 کلو کلوری فی کلوگرام کیلون ہے۔

مثال :۔ اگر سٹیم کو 30 بار پریشر سے 1 بار پریشر تک adiabatically پھیلایا جائے تو فائنل ہیٹ ڈراپ اور فائنل سٹیم کی کنڈیشن معلوم کریں اور ابتدائی ٹمپریچر 350 سینٹی گریڈ ہے۔



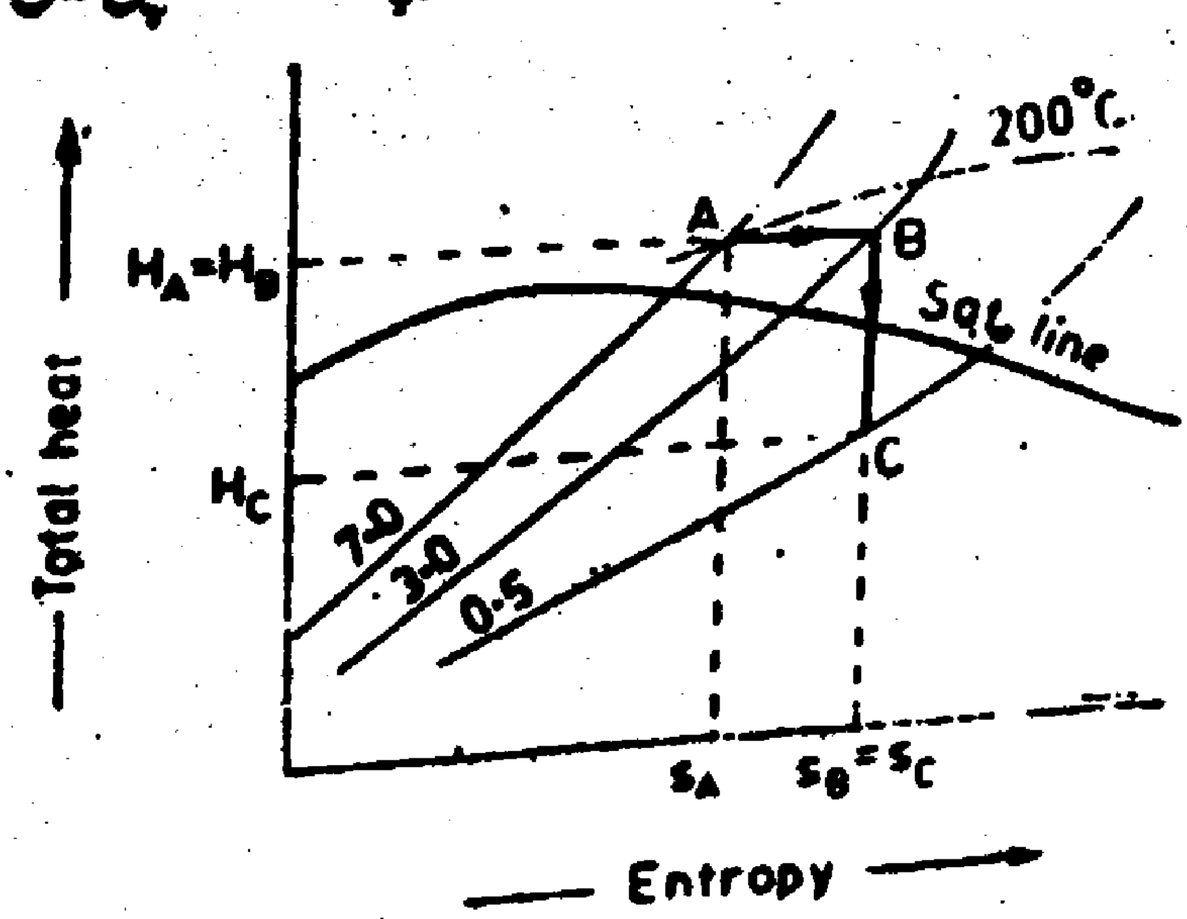
حل ابتدائی پریشر=30 بار پریشر $350C^{o}$ پر ٹوٹل ہیٹ=3120 کلو جول ر کلوگرام

ابتدائی ٹمپریچر=$350C^{o}$ 1 بار پریشر پر ٹوٹل ہیٹ=2450 کلو جول ر کلوگرام

فائنل پریشر=1 بار

لہٰذا اس پراسس میں ہیٹ ڈراپ=3120-2450=670 کلو جول ر کلوگرام مولیئر چارٹ کی مدد سے فائنل سٹیم کنڈیشن=0.9 ڈرائی نیس فریکشن ہے

مثال نمبر2 : ایک سٹیم کا سیمپل جسکا درجہ حرارت $200C^{o}$ اور پریشر 7 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر ہے پہلے اس کو مستقل ٹوٹل ہیٹ پر 3 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر تک پھیلایا گیا اور پھر کانسٹنٹ انٹراپی پر 0.5 کلوگرام ر سینٹی میٹر مولیئر ڈائیگرام کی مدد سے اس پراسس میں ہونے والی انٹراپی اور انتھالپی میں تبدیلی کو معلوم کریں



حل: ابتدائی ٹمپریچر=200C°

ابتدائی پریشر=7کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

کانسٹنٹ ٹوٹل ہیٹ پھیلاؤ کے بعد پریشر=3کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

کانسٹنٹ انٹراپی پھیلاؤ کے بعد پریشر=0.5کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

سب سے پہلے مولشیر ڈائیگرام پر پوائنٹ A مارک کریں اور اسکے ساتھ پریشر لائن P اور ٹمپریچر لائن T_1 میں سے گزاریں

اب سٹیم کو ٹوٹل کانسٹنٹ ہیٹ پر پھیلایا گیا ایک ہاری زنٹل لائن کھینچ کر A میں سے جو کہ P_1 کو آپس میں ملاتی ہے اور اسطرح پوائنٹ B مارک کیا

جب سٹیم کو کانسٹنٹ انٹراپی پر پھیلایا گیا تو ایک ورٹیکل B سے گزار کر C تک کھینچی گئی اور اسطرح پریشر لائن P_3 مارک کی گئی

لہٰذا مولیئر ڈائیگرام کے مطابق

ٹوٹل ہیٹ A پر=680 کلو کلوری/کلوگرام اور انٹراپی A پر=1.65کلو کلوری/کلوگرام

ٹوٹل ہیٹ B پر=680کلو کلوری/کلوگرام اور انٹراپی B پر=1.74کلو کلوری/کلوگرام

ٹوٹل ہیٹ C پر=605کلو کلوری/کلوگرام اور انٹراپی C پر=1.74کلو کلوری/کلوگرام

کانسٹنٹ ٹوٹل ہیٹ ایکسپینشن

انٹراپی میں تبدیلی = 1.65-1.74=.09کلو کلوری/کلوگرام کیلون اور انتھالپی میں تبدیلی صفر ہے۔

کانسٹنٹ انٹراپی ایکسپینشن

انتھالپی میں تبدیلی= 605-680=75کلو کلوری/کلوگرام کیلون

بوائلر ڈیزائن
(Boiler Design)

سوال: ایک بوائلر ڈیزائنر کو بنیادی طور پر بوائلر ڈیزائن کرتے وقت کس مشکل کا واسطہ پڑتا ہے؟

جواب: ایک سٹیم جنریٹنگ یونٹ میں دو بنیادی مراحل کے مشکلات کا واسطہ پڑتا ہے

1۔ فیول کی پوٹینشل انرجی کو تھرمل انرجی میں تبدیل کرنا۔

2۔ اور یہ تبدیل شدہ تھرمل انرجی اسطرح استعمال ہو کہ یہ ورکنگ فلیوڈ (پانی) کو ٹرانسفر ہو کر سٹیم کی شکل اختیار کر جائے اور اس سے مفید فوائد حاصل ہو سکیں۔

بوائلر ڈیزائنر اسی وقت کامیاب اور پرامید ہو سکتا ہے اور زیادہ سے زیادہ آؤٹ پٹ حاصل کر سکتا ہے جب وہ ان دو پوائنٹس کو مرحلہ وار صحیح طریقہ سے ترتیب دے اور اس مقصد کے لیے وہ ہیٹنگ سرفیس کو اسطرح ڈیزائن کرے کہ فیول کے کمبسچن سے زیادہ سے زیادہ حرارت موصول ہو سکے۔ تاہم بوائلر ڈیزائن کرنا ایک سپیشل شعبہ ہے۔ اگر ہم اسے پریکٹیکل ٹرم میں دیکھیں تو اس بات کا اندازہ ہو گا کہ ہیٹ ٹرانسفر کا پراسس آپریشن کے دوران یا آپریشن میں تبدیلیوں کی وجہ سے مشکلات سے دو چار ہوتا ہے۔

سوال: لو کاسٹ پر زیادہ سے زیادہ ایفی شنسی کیلئے بنیادی طور پر کس چیز کی ضرورت ہوتی ہے؟

جواب: اسکے لیے بیلنس ڈیزائن کی ضرورت ہوتی ہے وہ اسطرح کہ تمام پارٹس اچھے طریقے سے ڈیزائن کیے گئے ہوں وہ ایک دوسرے سے اسطرح لنک ہوں کہ تمام یونٹ کی متعلقہ پرابلم پر وہ خود کو کسی بھی کمی بیشی کے پیش نظر اپنا کردار زیادہ سے زیادہ ادا کر کے آپریشن پراسس کو بہتر بنائیں یہ آپریشن پراسس اور کمپونٹ (پارٹس) مندرجہ ذیل ہیں۔

Components	Processes
1-Boiler	1-Air & Water Preheating
2-Furnace	2-Combustion Air Supply
3-Fuel Burning Equipment	3-Combustion Products Removal
4-Feed water	4-Ash Handling
5-Refractories	5-Steam Separation
6-Foundation & Supports	6-Blowdown

سوال :- ایک بوائلر کو ڈیزائن کرتے وقت کونسے فیکٹرز کو مد نظر رکھا جاتا ہے؟

جواب:

1-Service requirements
2-Load Characterstics
3-Fuel Characterstics
4-Mode of Fuel Burning
5-Hydrodynamics of Gas flow
6-Feed water Quality
7- Furance Size shape and material of Construction .
8- Type of Furnace Bottom
9- Boiler proper
10- Boiler operation
11- Capital Investment

سوال: سروس Requirment کا کیا مطلب ہے؟

جواب: اس سے مراد ہے کہ بوائلر کس مقصد کے لیے ڈیزائن کیا جارہا ہے آیا کہ اسے پبلک سروس کے لئے سنٹرل سٹیم جنریٹنگ یونٹ بنانا ہے یا کہ انڈسٹریل یونٹ کے لیے ڈیزائن کرنا یا انڈسٹریل الیکٹرسٹی کے لیے تیار کرنا ہے

سوال: سروس Requirement کی رو سے ایک سنٹرل سٹیم جنریٹنگ یونٹ اور انڈسٹریل پلانٹ بوائلر میں کیا فرق ہے؟

جواب: سٹیم جنریٹنگ یونٹ کے لیے بنیادی طور پر یوٹیلٹی پلانٹ یعنی مونو بلاک یونٹ بنایا جاتا ہے جس میں بوائلر اور ٹربو آلٹرنیٹر شامل ہوتے ہیں۔
جبکہ انڈسٹریل پلانٹ کے لیے صرف وہ آلات ہی ہونگے جو اس پراسس کے متعلقہ ہونگے۔ یوٹیلٹی بوائلرز کا بنیادی کام ایفی شینٹ مینوفیکچرڈ کلوواٹ فراہم کرنا جبکہ انڈسٹریل بوائلر کا بنیادی مقصد کام اور پراڈکٹ کی پروڈکشن پر ہے

انڈسٹریل پلانٹ لوڈ' واٹر اور فیول کے غیر مواقف ہوتے ہیں۔ یعنی لوڈ ویری ایشن سے بوائلر کی ایک جیسی کپیسٹی پر پروڈکشن آف پراڈکٹ کی زیادتی یا کمی واقع ہوتی رہتی ہے۔ جبکہ سنٹرل سٹیم جنریٹر میں ایسا نہیں ہوتا ہے۔

انڈسٹریل پلانٹ بوائلر کا لوڈ ہر وقت غیر متوقع حالت میں رہتا ہے اور ہائی اور لو لمٹ پر متواتر فیول لاس کا شکار رہتا ہے

سوال: ایک انڈسٹریل بوائلر کی ڈیزائننگ میں وہ کونسے اعلیٰ قسم کے فیکٹرز ہیں جن کو مدنظر رکھ کر بوائلر کی ڈیزائننگ کی جاتی ہے؟

جواب: 1۔ بوائلر کا ہر لوڈ پر انحصار اور آپریشنل پائیداری 2۔ کل اخراجات 3۔ دستیابی 4۔ ورکنگ ایفی شنسی 5۔ آپریشن کی کاسٹ 6۔ سروس ایبلیٹی۔

سوال: اس بات کی وضاحت کریں کہ پبلک یوٹیلٹی بوائلر کے لیے اتنی رقم کیوں انویسٹ کی جاتی ہے؟

جواب: چونکہ یہ پبلک کی سہولت کے لیے بڑے پیمانے پر سستی بجلی فراہم کرنے کے لیے انتظام کیا جاتا ہے اسلئے جتنا بڑا یونٹ ہو گا اتنا ہی فی یونٹ ریٹ کم ہو گا۔

سوال: لوڈ کی خصوصیات کا ایک بوائلر ڈیزائننگ میں کیا کردار ہے؟

جواب: بوائلر اس طرح ڈیزائن ہونا چاہیے جو کہ نارمل لوڈ پر ہائی ایفی شنسی دے اور جب اس سے زیادہ سے زیادہ لوڈ کی توقع کی جائے تو وہ آسانی سے اس Fluctuation کو برداشت کر سکے۔ ایک بوائلر ڈیزائنر کو لوڈ کی ان خصوصیات کا باخوبی علم ہونا چاہیے

1۔ زیادہ سے زیادہ لوڈ' نارمل لوڈ اور کم سے کم لوڈ 2۔ لوڈ فیکٹر 3۔ لوڈ کی قسم یعنی کانسٹنٹ یا کم و بیش ہونے والا 4۔ ہر لوڈ ریٹ کے دوران وقفہ

سوال: فیول کی خصوصیات بوائلر ڈیزائن میں کیا رول ادا کرتی ہیں؟

جواب: ان خصوصیات کی وجہ سے بوائلر ڈیزائنر کو باخبر ہونا چاہیے کہ اسکی حاصل کردہ ہیٹنگ ویلیو اور اسکی مخصوص پراپرٹیز مندرجہ ذیل ہیں۔

(a) ایش کی مقدار اور فیصد وولٹائل مادے۔

(b) ایش کی قسم اور اسکا فیوژن ٹمپریچر

(c) ان جلے فیول لاسز جیسے کاربن

(d)کروژن ایجنٹ جیسے سلفراور وینیڈیم کی موجودگی جو کہ فلیو گیسوں کے ٹمپریچر کو مجبورا بڑھانے کا سبب بنتے ہیں۔اور ہیٹنگ سرفیس پر سلیگ اور کروژن کے اسباب پیدا کرنے کا باعث بنتے ہیں
فیول کی ان خصوصیات کی بناپر ایک بوائلر میں فیول برننگ طریقہ کار کو کنٹرول کرنا۔ایک بوائلر ڈیزائن میں بہت اہمیت کا حامل ہے

سوال: بوائلر ڈیزائن کرنے کے لیے برننگ کا طریقہ (موڈ آف فیول برننگ) کس طرح اپنا اثر ڈالتا ہے؟

جواب: بوائلر کمبسٹی کے حساب سے فیول برننگ فرنس کی ڈیزائننگ اور فرنس والیم ڈیزائن کرنے میں معاون ثابت ہوتی ہیں۔
مثلاً پلورائزڈ فیول فرنس گریٹ فائرڈ سٹوکر فائرڈ بوائلر فرنس سے یکسر مختلف ہوتی ہے
اسی طرح آئل فائرڈ فرنس' ویپورائزنگ' روٹری گن یا سٹیم وائیر آٹومائزنگ یا گیس فائرڈ فرنس ہر ایک فرنس ڈیزائننگ میں اپنا اثر ڈالتے ہیں اور فیول کی تبدیلی سے فرنس کو بھی اس طریقہ سے چینج کرنا پڑتا ہے اسی لحاظ سے فرنس ڈیزائننگ میں بھی تبدیل ہو سکتی ہے۔جب فیول کی خصوصیات تبدیل کی جائیں اور اسطرح فائرنگ کا طریقہ ڈائریکٹ بوائلر ڈیزائن میں اپنا اثر ڈالتا ہے

سوال: ایک بوائلر ڈیزائن میں گیس فلو کس طرح اثر ڈالتی ہے؟

جواب بوائلر کے ڈیزائن پر گیس فلو اپنا اثر ڈالتی ہے جو کہ فرنس میں کمبسچن پراڈکٹ اور ایگزاسٹ گیسوں کے درمیان پریشر ڈیفرینس سے پیدا ہوتا ہے اسکو ڈرافٹ کہتے ہیں۔اسکو پیدا کرنے کے لئے نیچرل یا کیمیکل ذرائع اپنا کر فیول کو برننگ اور فرنس سے نکالنے کا انتظام کیا جاتا ہے کسی بھی ڈرافٹ کی صورت میں بوائلر ڈیزائن کیا گیا ہو اس صورت میں سیکنڈری ائیر بطور (زائد ہوا) سپلائی کی جاتی ہے جو کہ فرنس کے ٹمپریچر کو کم وبیش کر کے بوائلر کی کمبسٹی میں فرق کو کم وبیش کیا جاسکتا ہے اگر فائرنگ ریٹ ہائی ہو گا تو ڈرافٹ کی مقدار کی بھی زیادہ ضرورت ہوگی اور FD فینز کی بڑی کمبسٹی کی ضرورت ہوگی اگر ایگزاسٹ گیسوں کی طرف جتنی ایگزلری بڑھادی جائے تو ڈرافٹ لاس بھی اتنا ہی زیادہ ہو گا مثلاً ائیر ہیٹر'ایکانومائزر وغیرہ اور یہ سب سٹیم جنریٹنگ یونٹ کی ایفی شنسی کو متاثر کریگا

سوال: فیڈ واٹر کوالٹی کا بوائلر ڈیزائن پر کیا فرق پڑتا ہے؟

جواب: پانی میں موجود T.S.S,T.D.S اور آرگینک کثافتیں فیڈ واٹر میں کروژن' سکیلنگ پرائمنگ اور فومنگ کے اثرات پیدا کر کے بوائلر کی کارکردگی پر اثر ڈالتی ہیں

سوال: فرنس ڈیزائن کو بوائلر ڈیزائننگ میں کیوں اہمیت دی جاتی ہے؟

جواب: فرنس کا حجم اتنا ہو کہ وہ حرارت کی ضرورت کو برقرار رکھ سکے اور درجہ حرارت بھی برقرار رہے اور فلیم سپیس اتنا ہو کہ وہ آسانی سے جل کر واٹر والز یا دوسری ہیٹنگ سرفیس کو ڈسٹرب نہ کرے سٹیم جنریشن ریٹ ٹمپریچر اور پریشر کے مطابق فرنس سائز جو کہ مطلوبہ ٹمپریچر' حرارت کی مقدار اور فرنس کی شکل سے کیا جاتا ہے اور اسکی حالت واٹر والز کیلئے میٹریل آف کنسٹرکشن اور حرارت جذب کرنے والی سطح جو کہ فرنس میں ریڈیینٹ ہو یا کنویکٹو کے حساب سے رکھی جاتی ہے۔

سوال: بوائلر ڈیزائننگ میں فرنس باٹم کیوں اہم کردار کا حامل ہے؟

جواب: کول فائرڈ بوائلر میں اسکی بہت اہمیت ہے ان میں سٹوکر فائرڈ ہوں' پلورائزڈ فائرڈ یا گریٹ فائرڈ ہوں۔ ان تمام میں اور ایش اور سلیگ کو ہینڈل کرنا مسئلہ ہے

پلورائزڈ کول فرنس کے لیے فرنس باٹم کون کی شکل کا ہونا چاہیے جو کہ نیچے پیندے سے تمام پگھلی ہوئی سلیگ کو بذریعہ مکینیکلی' بذریعہ کمپریسڈ ائیر بذریعہ واٹر آسانی سے نکالی جاسکتی ہے اور سٹوکر فائرڈ بوائلر کی صورت میں اسکو بذریعہ ہائی پریشر جیٹ واٹر بذریعہ نالیوں سے آسانی سے ڈرین کر دیا جاتا ہے فرنس کی اچھی ڈیزائننگ میں کمی کی وجہ سے سلیگنگ میں زیادتی اور ہیٹ ٹرانسفر میں بوائلر کی اینی هنسی متاثر ہوتی ہے۔

سوال: بوائلر پراپر کو کنٹرول کرنے والے فیکٹرز لکھیں؟

جواب: 1۔ آپریٹنگ پریشر اور ٹمپریچر 2۔ کوالٹی آف سٹیم۔

سٹیم کی حالت (ویٹ' ڈرائی اور سپرہیٹڈ) اگر ویٹ سٹیم کی ضرورت ہو تو ڈیزائنر سپرہیٹر لگانے سے اجتناب کرتا ہے اگر 99.5% خشک سٹیم یعنی مقصود ہو تو ڈیزائنر مناسب سٹیم سپرہیٹر لگاتا ہے۔ پھر ٹربائن کے سپرہیٹڈ ٹمپریچر کے پیش نظر ضرورت کے مطابق سپرہیٹ کر لیا جاتا ہے

3۔ ہیٹنگ سرفیس کی ڈیزائننگ:۔

ایک ڈیزائنر کا سب سے بڑا مقصد ہوتا ہے کہ پیدا شدہ حرارت کو بہتر طریقے سے جذب کر لیا جائے اور اسکے ساتھ فرنس اور اسکے دوسرے آلات کیلئے جگہ کا بھی خیال رکھا جاسکے

4۔ ہیٹنگ سرفیس کی ضروریات:

یہ سب ہیٹ ایکسچینجر ایلیمنٹ کی ڈیوٹی پر منحصر ہے جیسا کہ پرائمری اوپوریٹر' سیکنڈری اوپوریٹر' سپر ہیٹر' ریڈیینٹ اینڈ کنویکٹوری ہیٹر' اکانومائزر اور ائیر ہیٹر

5۔ سٹیم اور واٹر سرکولیشن نیچرل ہے یا فورسڈ

6۔ بوائلر ڈرم کی کپیسٹی

7۔ میٹریل اور کنسٹرکشن کا طریقہ

سوال: بوائلر ڈیزائن میں بوائلر آپریشن اور مینٹی نینس کو ضروری حصہ کیوں تصور کیا جاتا ہے؟

جواب: ایک بوائلر کی لائف بڑھائی جاسکتی ہے اگر اسکو مناسب اور اچھے طریقے سے آپریٹ کیا جائے اور اچھے طریقے سے اسکی مینٹی نینس کی جائے اور صفائی کی جائے اسلئے ڈیزائنر اسکو اچھے طریقہ سے ہینڈل کرنے کیلئے سہولت مہیا کرتا ہے۔

a۔ سوٹ' سلیگ اور ایش ڈیپازٹ کو ہیٹنگ سرفیس سے علیحدہ کرنے کے لیے

b۔ سکیل' سلج اور سلٹ کو واٹر سائیڈ ہیٹنگ سرفیس سے علیحدہ کرنے کے لیے آپریشن مینٹی نینس اور ریپیرنگ میں کرنے میں آسانی پیدا کر کے بہتر اور جلد ہونے کو یقینی بناتا ہے جس سے ہائی آپریٹنگ ایفی شنسی حاصل ہوتی ہے اور بہت سارا وقت بھی بچ جاتا ہے مناسب رسائی اسلیے بنائی جاتی ہے۔

1۔ سوٹ بلوئنگ ہوسکے 2 کیمیکلی اور مکینیکلی صفائی ہوسکے 3- ایکانومائزر اور ائیر ہیٹر کو واش کیا جاسکے

سوال: Capital یعنی ٹوٹل لاگت کو ڈیزائن میں کیا حیثیت اختیار کرتی ہے؟

جواب: ایکوپمنٹ کی لاگت 2۔ فیول کی قیمت 3۔ آپریشن' مینٹی نینس' اور ریپیرنگ کے لئے لیبر اور میٹریل کی قیمت 4۔ ایکزلری کی قیمت جس میں پمپ' فینز' ایش ڈسپوزل سسٹم 5۔ ایسے آلات کی قیمت جس سے بوائلر کی لائف بڑھ جائے۔

سوال: ایک بوائلر کی سٹیم جنریٹنگ کپیسٹی کی سب سے اہم حدود کیا ہو سکتی ہے؟

جواب: فرنس میں کمبسچن کے ہونے کی مقدار یا فیول کے جلنے کی مقدار اسکی وجہ یہ ہے کہ فیول برنر سے فائرنگ یا فرنس والیم سے ایک حد میں رکھا جاسکتا ہے مثلاً سٹیم کپیسٹی کو جلدی بڑھانے کے لیے فوری فائرنگ ریٹ بڑھالیا جائے یا فیول کے جلنے کا انداز بدل لیا جائے

سوال: وہ کونسے فکٹرز ہیں جو سٹیم بوائلر کپیسٹی کی حدود پر اثر ڈالتے ہیں؟

جواب. سسٹی کی حدود کو ہیٹ ٹرانسفر کی مندرجہ ذیل خصوصیات کم کرتی ہیں۔

1۔ سیل لی ڈیپوزیشن' پریسپی ٹیشن کا واٹر والز اور حرارت ٹرانسفر ہونے والی سطح پر جم جانا

2۔ کروژن' ایروژن' کاسٹک ایمبر ٹلمنٹ' سلیگنگ' کا فائر سائیڈ سطح پر جم جانا

3۔ بوائلر کا خود ڈیزائن مثلاً ڈیزائن پریشر' ٹمپریچر' میٹریل کی کنسٹرکشن اور کنسٹرکشن کا طریقہ بھی بوائلر کی کیپسٹی پر اثر انداز ہو سکتا ہے۔

سوال: سٹیم جنریٹنگ یونٹ کی ایفی شنسی کو متاثر کرنے والے فیکٹرز کیا ہیں؟

جواب: 1۔ بوائلر ڈیزائن کی خصوصیات 2۔ فیول کی قسم اور فیول برنرز 3۔ آپریٹنگ پرامیٹرز

سوال: کیا سٹیم جنریٹنگ یونٹ رینڈ کیپسٹی سے کم لوڈ پر بھی ایفی شنسی پر چلایا جا سکتا ہے؟

جواب: جی ہاں

سوال: وہ کونسے فیکٹرز ہیں جو بوائلر ایفی شنسی پر اثر انداز ہو سکتے ہیں؟

جواب: 1۔ بوائلر کو کیپسٹی سے کم یا زیادہ پر چلایا جائے

2۔ ان جلے فیول کے ضائع ہونے سے فلیو گیسوں کے ذریعے' ایش اور سلیگ کے ذریعے 3۔ بہت زیادہ زائد ہوا دینے سے 4۔ ایگزاسٹ ٹمپریچر کا بڑھ جانا 5۔ مناسب دیکھ بھال کا نہ ہونا۔

سوال: جب ہم فیول کی خصوصیات پر بحث کرتے ہیں تو برنر کی قسم اور فائرنگ کے طریقہ کو بوائلر ڈیزائننگ میں اہمیت دیتے ہیں اسکے علاوہ بھی کوئی موزوں فیکٹر ہے جو فیول کے کمبسچن میں ڈیزائنر کو بنیادی طور پر نظر میں رکھنا چاہیے؟

جواب: جی ہاں وہ ہے فیول کے فلیم کی خصوصیات جو کہ فرنس میں جلایا جاتا ہے فلیم اسی وقت پیدا ہوتا ہے جب جلنے والے اجزاء مثلاً C اور H_2 آکسیجن کی موجودگی میں جلیں اس کیمیکل ری ایکشن سے ہیٹ اور لائٹ پیدا ہوتی ہے۔

ماڈرن سٹیم جنریٹنگ یونٹ میں فیول (سالڈ' گیس' مائع) کو فلیم کی شکل میں جلایا جا رہا ہے فیول کے ارد گرد ہوا کو اس طرح مہیا کیا جاتا ہے کہ وہ فیول کو ٹربولینٹ کر کے جلائیں اور اس سے پیدا شدہ فلیم کی لمبائی اور چوڑائی کو کنٹرول کیا جا سکے

سوال: بوائلر ڈیزائن پر فلیم کی خصوصیات کیا اثر ڈالتی ہیں؟

جواب: فلیم میں چمک کی وجہ فلیم میں سالڈ پارٹیکلز (کوک اور غیر نامیاتی مادے) جو کہ فلیم کی کیسی حالت کے دہکنے سے پیدا ہوتی ہے

انتھراسائیٹ' بلورائزڈ اور لمپ (ڈلوں کی شکل میں) والے کوئلے کا فلیم شفاف اور صاف ستھرا ہوتا ہے بوائلر ڈیزائنر کی کوشش ہوتی ہے کہ وہ ہیٹ جذب کرنے والی سطح کو اتنا ڈیزائن کرے کے کہ فرنس میں ٹمپریچر رہ جائے وہ ریڈی ایشن بھی بحال رکھ سکے اور اگزیشن ٹمپریچر بھی نہ گرے مختلف فیولز کے فلیم کا آپس میں اچھا خاصا فرق ہے یہی انتھراسائٹ چھوٹے اور کلنیر فلیم سے جلتے ہیں۔ بچومینس لمبے چمکدار اور سب بچومینس اور لیگنائٹ کا فلیم لمبا اور پیلا ہوتا ہے سب فیولز میں فرنس آئل کی چمک سب سے زیادہ ہے اس سے کنویکشن کی بجائے ریڈیشن ہیٹ زیادہ مہیا کرتا ہے اسلئے بوائلر ڈیزائنر آئل فائرڈ بوائلر کے لیے زیادہ زور دیتا ہے کہ اس سے زیادہ سے زیادہ حرارت حاصل کی جاسکے

جہاں تک گیسی فیول کا تعلق تو یہ اکثر سیکنڈ پاس تک جاکر مکمل طور جلتی ہے اسکا ریڈی ایشن ہیٹ ٹرانسفر فیکٹر کم ہوتا ہے اسلیئے ڈیزائنر زیادہ سے زیادہ کنویکٹو ہیٹ ٹرانسفر سرفیس ڈیزائن کرنے پر زور دیتا ہے سپر ہیٹر' ایکانومائزر ائیر ہیٹر زیادہ سرفیس کے ڈیزائن کرتا ہے اور واٹر والز کی سرفیس نسبتاً کم رکھی جاتی ہے۔

سوال: ہیٹ ٹرانسفر بوائلر ڈیزائن پر کیسے اثر کرتی ہے؟

جواب: ٹرانسفر کے تینوں طریقوں (ریڈی ایشن' کنویکشن اور کنڈکشن) کو فارمولوں کی مدد سے نکالا جاتا ہے اور واٹر والز' سپر ہیٹرز ایکانومائزر اور ائیر ہیٹرز کو اکیلا یا ساتھ ہی نکالا جاتا ہے ریڈی ایشن ہیٹ ٹرانسفر کا زیادہ حصہ فرنس میں ہوتا ہے۔ اور اس انرجی کو بوائلر ٹیوب تک پہنچانے کا انحصار فلیم کی چمک اور اس ہیٹنگ پر ہوتا ہے جو ہیٹنگ سرفیس فلیم کی جذب کرتی ہے۔

$$q_{rad} = \varepsilon A F \sigma [(T_1)^4 - (T_2)^4]$$

$$q\,rad = 5.67(\varepsilon) A F \left[\left(\frac{T_1}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_2}{100}\right)^4\right] W$$

$q\,rad$ = واٹر والز کا ہیٹ جذب کرنے کی شرح

ε = فلیم کی لائٹ کا ریڈی ایشن فیکٹر

A = وہ رقبہ جو ریڈیٹ ہیٹ جذب کرتا ہے

F = ویو فیکٹر

σ = سٹیفن بولٹزمین کانسٹنٹ $= 5.67 \times 10^{-8}\ W/m^2 K^4$

T_1= ابسولیوٹ ٹمپریچر آف فلیم=

T_2= ریڈی ایٹ ہیٹ جذب کرنے والی سرفیس کا ابسولیوٹ ٹمپریچر

h_{rad} = ریڈی ایشن کے ٹرانسفر ہونے والا کوایفی شینٹ

$$h_{rad} = \frac{q_{rad}}{A\Delta\theta} = \frac{5.67\ \varepsilon \cdot F\left[\left(\frac{T_1}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_2}{100}\right)^4\right]}{A\ \Delta\theta}$$

Radiative Resistance

$$R_{rad} = \frac{1}{h_{rad} A} = \frac{\Delta\theta}{5.67\ \varepsilon \cdot F \cdot A}\left[\left(\frac{T_1}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_2}{100}\right)^4\right], \quad {}^\circ K/W$$

اب دوسرا زون جس میں حرارت بذریعہ کنویکشن ہوتی ہے اس میں حرارت کچھ اسطرح ٹرانسفر ہوتی ہے
واٹ میں ہیٹ ٹرانسفر

$$q_{conv} = h_{conv} A\Delta\theta,\ W$$

h_{conv} = کنویکٹو ہیٹ ٹرانسفر کا کوایفی شینٹ آف ٹرانسفر۔

A = وہ رقبہ جو کنویکشن ہیٹ ٹرانسفر کرتا ہے مربع میٹرز میں

$\Delta\theta$ = ٹیوب وال اور باٹ الموسفیروں کے ٹمپریچرز میں فرق

کنویکشن ہیٹ ٹرانسفر بذریعہ نیچرل مثلاً ڈینسٹی ڈیفرینس یا فورسڈ کنویکشن ہو سکتی ہے یا انڈیوسڈ فین کی وجہ سے ہو سکتی ہے اور یہ ٹرانسفر تمام ہیٹ ٹرانسفر پر اثر کرتا ہے اور لازماً فرنس میں بھی ہیٹ ٹرانسفر ریٹ میں فرق آئیگا

کنویکٹو رزسٹنس = $\frac{1}{h\ conv\ A} \Rightarrow {}^\circ K/W$

$$R\ conv = \frac{1}{h\ conv\ A}$$

کنڈکشن ہیٹ ٹرانسفر

چونکہ کنڈکشن کے ذریعے ہیٹ ٹرانسفر ٹیوب وال کی موٹائی پر منحصر ہے اسلیے کنڈکشن ہیٹ ٹرانسفر

$$q_{cond} = k A \frac{\Delta\theta}{\Delta x}$$

اور کمپوزٹ وال کیلئے

$$q_{cond} = k_1 A\left[\frac{\Delta\theta}{\Delta x}\right]_1 + k_2 A\left[\frac{\Delta\theta}{\Delta x}\right]_2 + k_3 A\left[\frac{\Delta\theta}{\Delta x}\right]_3$$

اور کنڈکٹینس رزسٹنس

$$R_{cond} = \frac{1}{A}\Sigma\frac{\Delta x}{k}$$

$\left[\frac{\Delta\theta}{\Delta x}\right]_1$ = سکیل اور ٹیوب کے اندر کے ٹمپریچر میں فرق K^O/m

$\left[\frac{\Delta\theta}{\Delta x}\right]_2$ = ٹیوب کے اندر اور باہر کے ٹمپریچر میں فرق K^O/m

$\left[\frac{\Delta\theta}{\Delta x}\right]_3$ = سلیگ کے پار ٹمپریچر کا فرق K^O/m

k_1 = ٹیوب وال کی تھرمل کنڈیکٹوٹی

k_2 = سکیل کی تھرمل کنڈیکٹوٹی

k_3 = سلیگ ڈیپوزیشن کی تھرمل کنڈیکٹوٹی

ان رزسٹنسز کی موجودگی میں ٹوٹل یوں ہو گا

$$R = R_{rad} + R_{conv} + R_{cond}$$

یہاں پر U تمام ہیٹ ٹرانسفر کا مشترکہ کوایفی شینٹ ہے ایک بوائلر ڈیزائنر انٹرنل اور ایکسٹرنل فاؤلنگ فیکٹر کو بھی ذہن میں رکھتا ہے جب سپر ہیٹر' واٹر والز' اکانومائزر اوور آل ہیٹ ٹرانسفر کوایفی شینٹ اسطرح بنتا ہے

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_o} + \left[\frac{\Delta x}{k} + \frac{1}{h_{s_1}} + \frac{1}{h_{s_o}}\right] + \frac{1}{h_i}} \quad W/m^2 \cdot K$$

k = تھرمل کنڈیکٹوٹی آف ٹیوب وال W/mK^o

Δx = ٹیوب وال کی موٹائی میں فرق میٹرز میں

h_o = ٹیوب سرفیس پر فلیو گیس فلم کے پار کوایفی شینٹ آف ٹرانسفر W/m^2K^o

h_i = ٹیوب کی اندرونی طرف ائیرپانی یا سٹیم فلم تک کوایفی شینٹ آف ٹرانسفر W/m^2K^o

h_{si} = اندرونی سکیل میں ٹرانسفر کا کوایفی شینٹ آف ٹرانسفر W/m^2K^o

h_{so} = بیرونی سلیگ کا کوایفی شنٹ آف ٹرانسفر W/m^2k^o

اگر کچھ ایسی سطح ہو جہاں پر ریڈی ایشن اور کنویکشو دونوں طرح کی سطح اکٹھی ہوں تو ہاٹ فلیو گیس فلم تک ہیٹ ٹرانسفر کچھ یوں ہو گا

K_{cv} گیس فلم کی ریڈی ایو کنڈکٹینس = $\sigma A \varepsilon F (T_1^4 - T_2^4)/\Delta\theta$

K_{cr} گیس فلم کی کنویکٹو کنڈکٹینس = $(h_{cv})_o A$

$$h_{o'} = \sigma \varepsilon F [(T_1^4 - T_2^4)/\Delta\theta] + (h_{cv})_o$$

Turbine Trips

1. E. H. oil low press. (Elec. Hydro)
2. Lub. oil low press.
3. low Condenser vaccum.
4. over speed trip.
5. Manually trip.
6. Thrust bearing abrasion

ہائی پریشر بوائلر
(High Pressure Boiler)

سوال : ہائی پریشر بوائلرز کی کیوں ضرورت پیش آئی؟

جواب : پلانٹ کی اینی هنسی بڑھانے اور بجلی کی قیمت میں کمی کیلئے وہ اسطرح کہ سٹیم کے ہائی پریشر پر ٹمپریچر اور ہیٹ کی مقدار بھی زیادہ ہوتی ہے۔ اور یہ سٹیم جب ٹربائن میں جاتی ہے تو بہت سی انتھالپی ڈراپ ہوتی ہے اس لئے پاور پلانٹ کی اینی هنسی زیادہ ہوتی ہے

سوال : ہائی پریشر بوائلر کی مثالی خصوصیات کیا ہوتی ہے؟

جواب : 1-واٹر سرکولیشن کا طریقہ :- Method of Water Circulation

نیچرل اور فورسڈ دونوں طریقے ہی ہوسکتے ہیں۔ نیچرل سرکولیشن سب کرٹیکل بوائلرز کیلئے $140Kg/Cm^2$ تک استعمال ہوتی ہے جبکہ کرٹیکل (جنکا پریشر 218atm) یا سپر کرٹیکل بوائلرز میں فورسڈ سرکولیشن اپنائی جاتی ہے۔

2- ٹیوبنگ کی قسم (Type Of Tubing)

تقریباً سب ہائی پریشر بوائلرز میں واٹر ٹیوب جن میں پانی سرکولیٹ کرتا ہے۔ یہ ایک دوسرے کے متوازی ارینج کی جاتی ہیں۔

3۔ حرارت کا زیادہ سے زیادہ استعمال (Imporved Method Of Heat)

ہیٹ ٹرانسفر کو زیادہ موثر بنانے کیلئے اور کامیابی سے حرارت حاصل کرنے کیلئے مندرجہ ذیل طریقے استعمال کیے جارہے ہیں۔

a) پانی کو کرٹیکل پریشر سے زیادہ پریشر پر اوپریٹ کیا جارہا ہے اس طرح لیٹنٹ ہیٹ کی بچت ہوتی ہے۔

b) پانی کو سپرہیٹڈ سٹیم کی مکسنگ سے ہیٹ کیا جارہا ہے۔ جس سے ہائی ہیٹ ٹرانسفر کوفی شینٹ حاصل ہوتا ہے۔

C) ٹیوبوں کے اندر پانی کی ولاسٹی کو بڑھایا جارہا ہے۔ اور فلیو گیسوں کی ولاسٹی بھی بڑھائی جارہی ہے۔ جس سے اوور آل ہیٹ ٹرانسفر کوفی شینٹ میں اضافہ ہوا ہے۔

سوال : نیچرل سرکولیشن کو سب کرٹیکل بوائلرز تک ہی کیوں لمٹ کیا گیا ہے؟

جواب : نیچرل سرکولیشن سٹیم اور پانی کے ڈینسٹی ڈیفرنیس کے زیر اثر کام کرتی ہے کرٹیکل پریشر (218atm) اور ٹمپریچر 374C° پر ڈینسٹی ڈیفرنیس زیرو ہو جاتا ہے۔ اور اس صورت میں نیچرل سرکولیشن بالکل رک جائے گی۔ اسلیئے اس کو صرف سب کرٹیکل پریشر کیلئے ہی اپنایا جاتا ہے۔

سوال : واٹر ٹیوبز ایک دوسرے کے متوازی کیوں ارینج کی جاتی ہیں؟

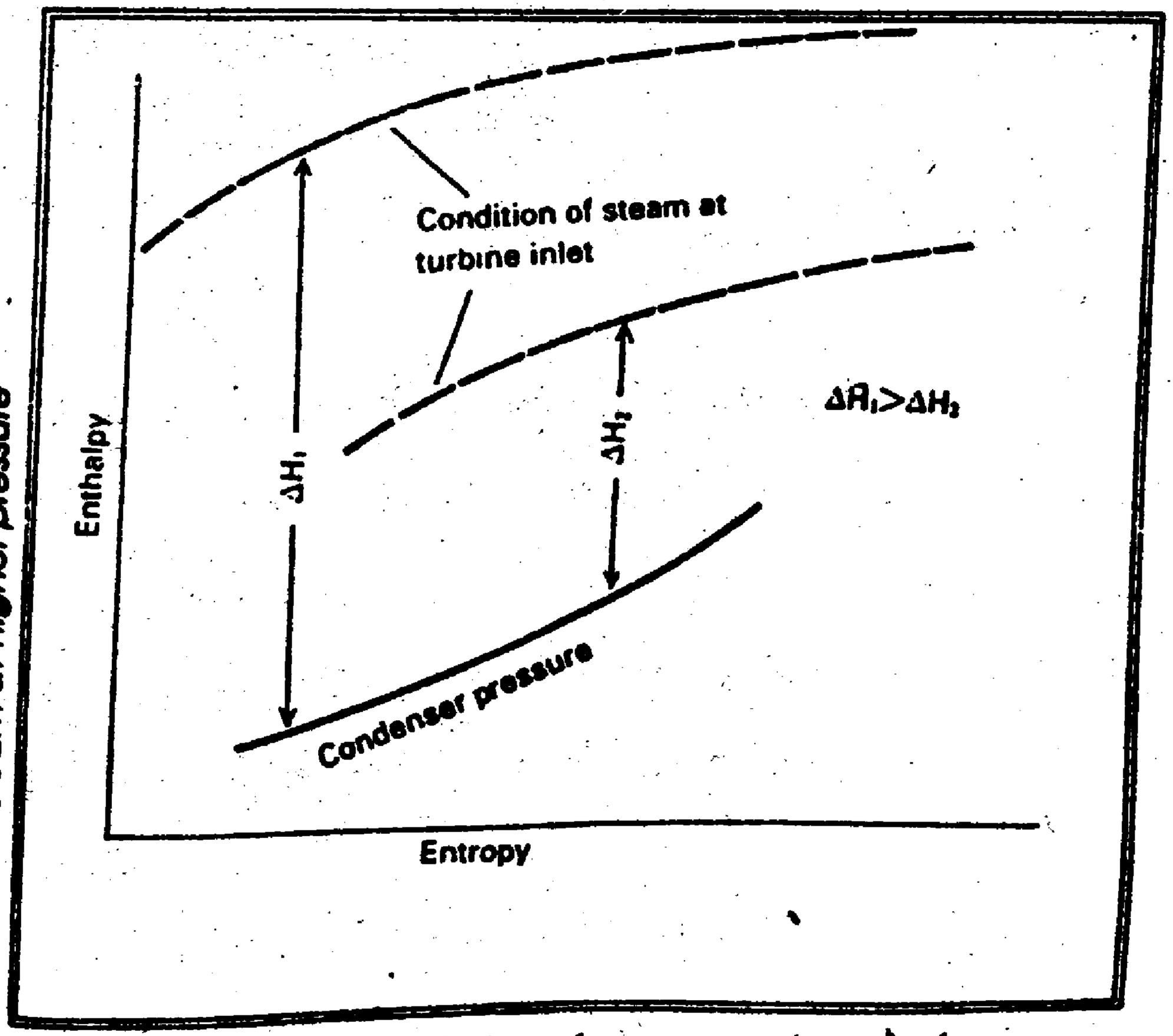
جواب : اس سے پریشر لاس میں کمی آتی ہے اور کوالٹی آف سٹیم لینے کیلئے بہتر کنٹرول حاصل ہوتا ہے۔

سوال : ہائی پریشر بوائلر کے فوائد تحریر کریں؟

جواب : 1- فیڈ واٹر کی ہائی ولاسٹی کی وجہ سے سکیل فارمیشن کے چانسز بہت کم ہوتے ہیں۔

2- اگر بیرونی ذرائع سے پاور مہیا ہو سکے تو کولڈ سٹارٹ اپ سے جلدی سٹارٹ اپ ممکن ہو سکتا ہے۔

3- ہائی انتھالپی آف سٹیم کی وجہ سے پلانٹ کی ایفی شنسی 40 سے 42٪ بڑھ جائے گی۔ جس سے ٹربائن میں سٹیم کی ایکسپینشن سے زیادہ کام موصول ہو گا۔



4- ویری ایبل لوڈ کو سٹیم بننے کی تیزی سے جلد کنٹرول کر سکتے ہیں۔ 5۔ کم وزن کی ٹیوبز جو حرارت حاصل کرنے کیلئے زیادہ موافق ہیں۔ یہ قیمت میں کمی' اریکشن ٹائم میں کمی' اور لے آؤٹ میں بہت کم جگہ گھیرتی ہیں۔ 6۔ جب فورسڈ سرکولیشن اختیار کی گئی ہو تو فرنس' ٹیوبز اور بوائلر کمپارٹمنٹ کو

ڈیزائن کرنے میں آسانی ہو جاتی ہے۔ 7۔چونکہ اس سے تمام حصے ایک جیسے ہی گرم ہوتے ہیں اسلیئے اوورہیٹنگ اور تھرمل شاک کے مسائل بھی کم ہوتے ہیں۔

سوال: سب سے پہلے فورسڈ سرکولیشن کس بوائلر میں اپنائی گئی اور اسکو مختصراً بیان کریں؟

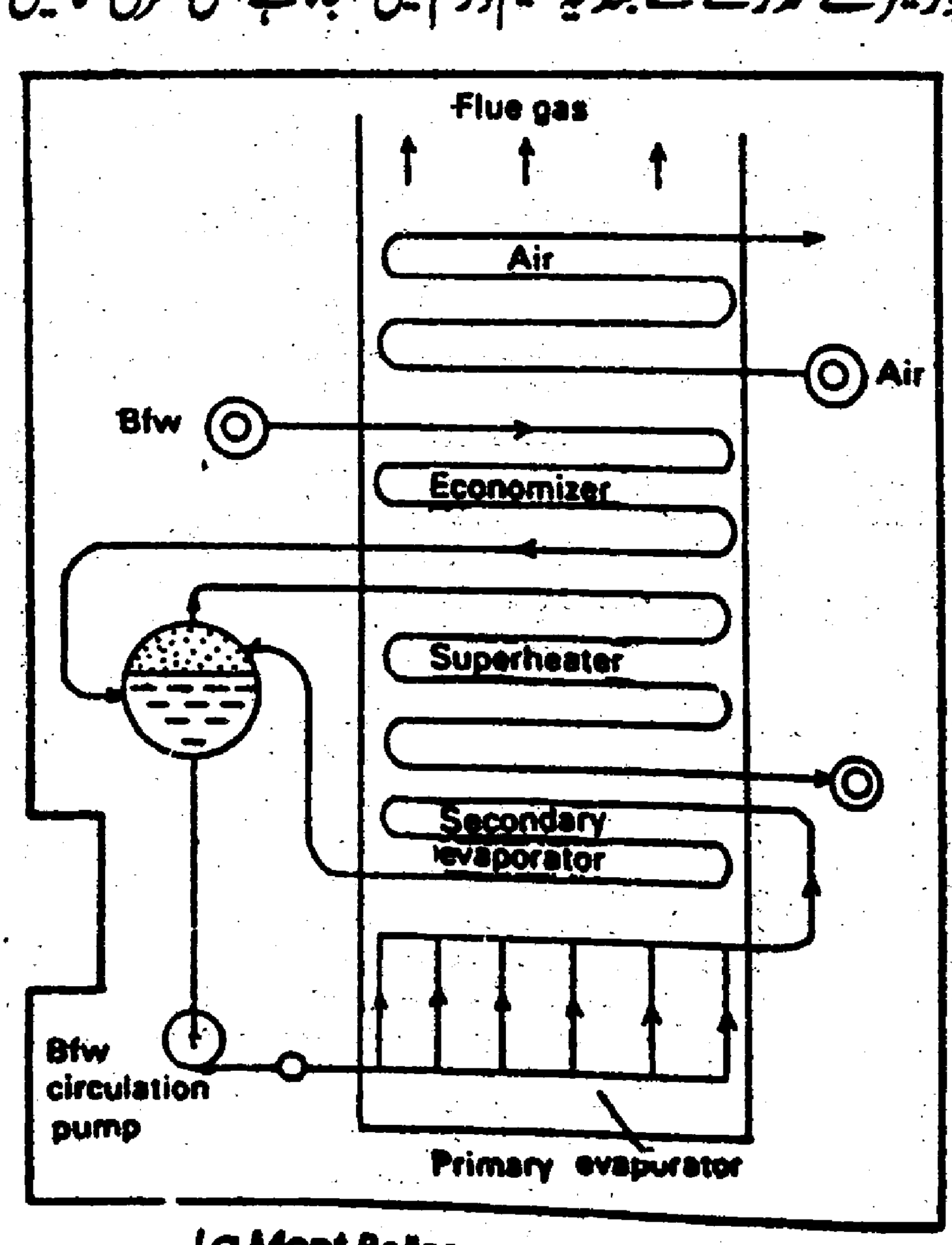
جواب: لامنٹ بوائلر میں تقریباً1925 کے عشرے میں فورسڈ سرکولیشن اپنائی گی۔اس میں بنیادی طور پر تین سرکٹ ہوتے ہیں۔

1- ائیر سرکٹ(Air Circuit)

ٹھنڈی ہوا بلور کی مدد سے ائیر ہیٹر میں دی جاتی ہے۔ جہاں سے یہ گرم ہو کر کمبسچن کیلئے دے دی جاتی ہے۔

2-واٹر سرکٹ(Water Circuit)

ڈی ائیریٹڈ واٹر پمپ کے تھرو اکانومائزر سے سٹیم ڈرم میں جاتا ہے۔ سٹیم ڈرم میں سے پمپ کے تھرو اسکو ریڈی ایشن سرفیس میں سرکولیشن کے لئے فیڈ کیا جاتا ہے۔اور بعد میں یہ کنویکٹو سرفیس سے گذرتا ہے۔ سیکنڈری اوپوریٹر سے گذرنے کے بعد یہ سٹیم ڈرم میں آجاتا ہے اس طرح سائیکل مکمل ہو جاتا



La Mont Boiler—a schematic representation

3- سٹیم سرکٹ (Steam Circuit)

سٹیم ڈرم میں سیچوریٹڈ سٹیم کی سیپریشن کر کے سٹیم سپر ہیٹر میں جاتی ہے۔ جہاں سے سپر ہیٹ ہونے کے بعد ایکسپینشن کیلئے سٹیم ٹربائن میں فیڈ کر دی جاتی ہے۔

نوٹ: یہ بوائلر تمام پریشر سب کرٹیکل اور سپر کرٹیکل پریشر کیلئے استعمال کئے جاتے ہیں۔ اور انکی کیپسٹی 50 ٹن فی گھنٹہ سے زیادہ ہوتی ہے۔ اس میں سٹیم پروڈکشن کے ایک گنا کیلئے 8 سے 10 گنا پانی سرکولیٹ ہوتا ہے۔

سوال: لامنٹ بوائلر کے کیا نقائص ہیں اور اس کا حل کیا ہے؟

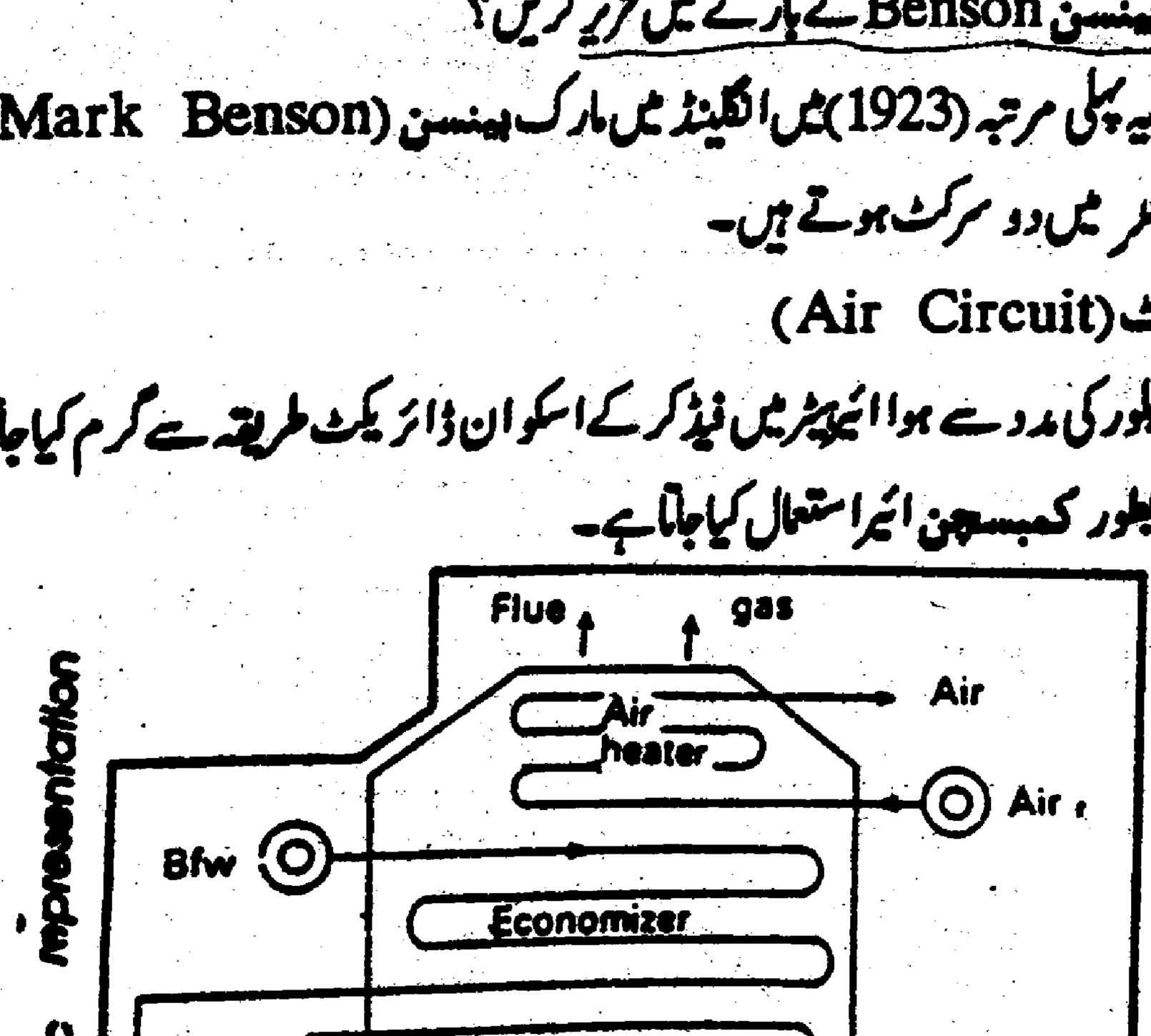
جواب: ٹیوبوں کی اندرونی سطح پر ببل بننے کی وجہ اور جمنے کی وجہ سے ہیٹ ٹرانسفر کوفی شینٹ کم ہوتا ہے اس کو کم کرنے کیلئے ضروری ہے کہ اس کو کرٹیکل پریشر پر آپریٹ کیا جائے۔ کیوں اس پریشر پر سٹیم اور پانی کی ڈینسٹی برابر ہوتی ہے اس طرح ببل نہیں بنتے۔

سوال: بینسن Benson کے بارے میں تحریر کریں؟

جواب: یہ پہلی مرتبہ (1923) میں انگلینڈ میں مارک بینسن (Mark Benson) نے ایجاد کیا بینسن بوائلر میں دو سرکٹ ہوتے ہیں۔

1- ائیر سرکٹ (Air Circuit)

بلور کی مدد سے ہوا ائیر ہیٹر میں فیڈ کر کے اسکو ان ڈائریکٹ طریقہ سے گرم کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس کو بطور کمبسچن ائیر استعمال کیا جاتا ہے۔



2- واٹر سٹیم سرکٹ (Water Steam Circuit)

اس میں سٹیم اوپن ہائیڈرالک سسٹم طریقہ سے فورسڈ سرکولیشن کی مدد سے تیار کی جاتی ہے

ایک ہائی پریشر فیڈ پمپ کی مدد سے BFW کو ایکانومائزر میں فیڈ کیا جاتا ہے۔ اسکے بعد یہ ریڈی ایٹ اویپوریٹر میں جاتا ہے۔ پھر کنویکٹو اویپوریٹر میں جاتا ہے۔ اسکے بعد یہ تقریباً سٹیم کی صورت اختیار کر چکا ہوتا ہے۔ پھر یہ سٹیم سپریٹر میں چلی جاتی ہے۔ اور اسطرح یہ ایک ونس تھرو سائیکل میں مسلسل عمل جاری رہتا ہے۔

پرابلم اور انکا حل (Remedy Of Problems)

اس میں سب سے بڑی پرابلم ٹرانسمیشن زون میں سالٹ کی ڈیپوزیشن ہے اور یہ اس وقت ہوتا ہے جب باقی پانی سٹیم میں تبدیل ہو جاتا ہے اس کے حل کیلئے تقریباً ہر 400 ورکنگ گھنٹوں کے بعد اسکو فلش آؤٹ کیا جاتا ہے۔

نوٹ: ایک کمرشل بینسن بوائلر کا پریشر 500atm اور ٹمپریچر 650C° تک کیلئے استعمال ہو رہے ہیں۔

سوال: بینسن بوائلر کے فوائد کیا ہیں؟

جواب: 1۔ چونکہ اس میں ڈرم نہیں ہوتا اس لئے وزن اور قیمت کے لحاظ سے سستے ہوتے ہیں۔

2- اس بوائلر میں کوئی ایکسپینشن جائنٹ استعمال نہیں کئے جاتے ہیں کیونکہ اسکے تمام پارٹس ویلڈڈ ہوتے ہیں جسکی وجہ سے ایریکشن ٹائم کم سے کم لگتا ہے۔

3۔ ویلڈڈ جائنٹ کی وجہ سے سٹارٹ اپ ٹائم بھی کم صرف ہوتا ہے۔

4۔ ایک ہی کیپسٹی کے لحاظ سے کم فلور سپیس کی ضرورت ہوتی ہے۔

5۔ کلوز سپیس اور کم ڈلیا کی ٹیوبز استعمال کی جاتی ہیں۔ جو ہائی پریشر ہونے کی وجہ سے زیادہ پروٹیکشن مہیا کرتی ہیں۔

6۔ جزوی یا فل لوڈ آپریشن پر اکنامک رہتا ہے۔

7۔ بیل فارمیشن کی پرابلم سے بالکل فری ہوتا ہے۔ اس لئے بینسن بوائلر گرڈ پاور سٹیشن کیلئے بہت فائدہ مند ہے۔

8۔ بلوڈاؤن لاس نہ ہونے کے برابر ہیں نیچرل سرکولیشن بوائلرز کی نسبت صرف 4% بلوڈاؤن لاس ہیں۔ اگر ان کی کیپسٹی ایک جیسی ہو۔

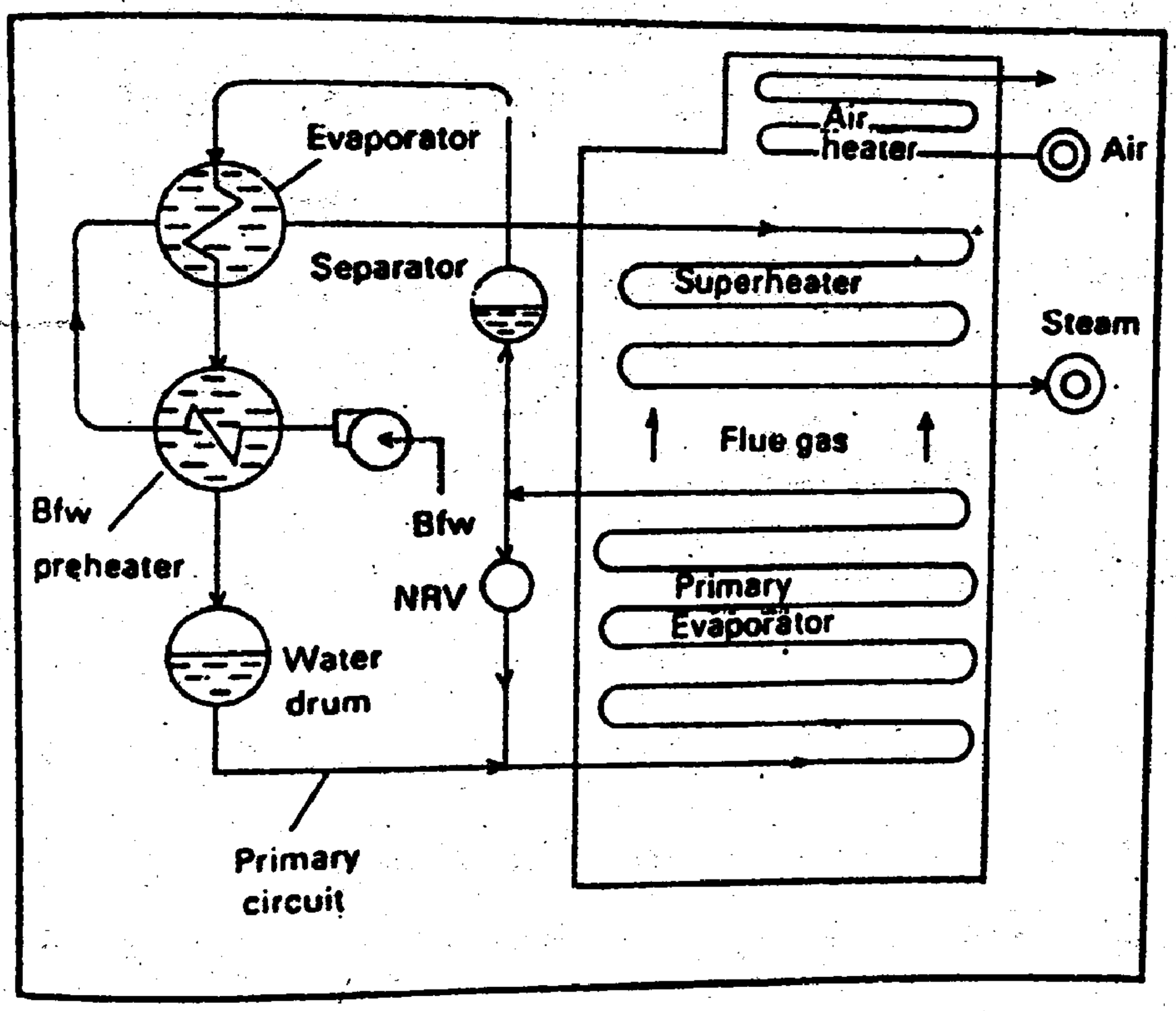
9۔ چھوٹے ڈایامیٹر ٹیوب ایکسپلوژن کے چانسز بہت کم ہوتے ہیں۔

سوال: ہمنڈہارٹ مین بوائلر کے سٹیم واٹر سرکٹ کو مختصربیان کریں؟

جواب: اس کے سٹیم واٹر سرکٹ کو دو سرکٹس میں تقسیم کیا گیا ہے۔

(a)پرائمری سرکٹ (b)سیکنڈری سرکٹ

پرائمری سرکٹ میں پرائمری اوپوریٹر لگا ہوتا ہے اس میں (100atm) پریشر پر سٹیم پیدا کی جاتی ہے اور سیکنڈری سرکٹ میں بھی سٹیم پیدا کی جاتی ہے جسکی حرارت کو ایکسچینج کر کے (60atm) پریشر کی سٹیم پیدا کی جاتی ہے جسکو سپرہیٹ کر کے استعمال کر لیا جاتا ہے۔اس میں فیڈ واٹر کے بہت کم مسائل پیدا ہوتے ہیں۔اس میں زیادہ کنڈیکٹوٹی کا پانی بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔



Air and steam-water circuits of a Schmidt-Hartmann boiler

پرائمری سرکٹ میں نیچرل سرکولیشن ہوتی ہے۔اور سیکنڈری سرکٹ میں فورسڈ سرکولیشن اپنائی جاتی ہے
پرائمری سرکٹ سے سیکنڈری سرکٹ میں ہیٹ ٹرانسفر کی شرح 10000 سے 12000 کلو جول ر مربع میٹر فی گھنٹہ فی ڈگری سینٹی گریڈ ہے

ہمنڈہارٹ میں بوائلر کے فوائد:

1- چونکہ اس میں سالٹ کی ڈیپوزیشن مسئلہ پیدا نہیں کرتی اسلیئے ہائی ہیٹ فلاکس اوور ہیٹنگ۔ نہیں بنتی ہے۔

2- ویری ایبل لوڈ پر بہتر رزلٹ دیتا ہے۔

3- پرائمنگ کے بغیر اوپوریشن حاصل ہوتی ہے۔

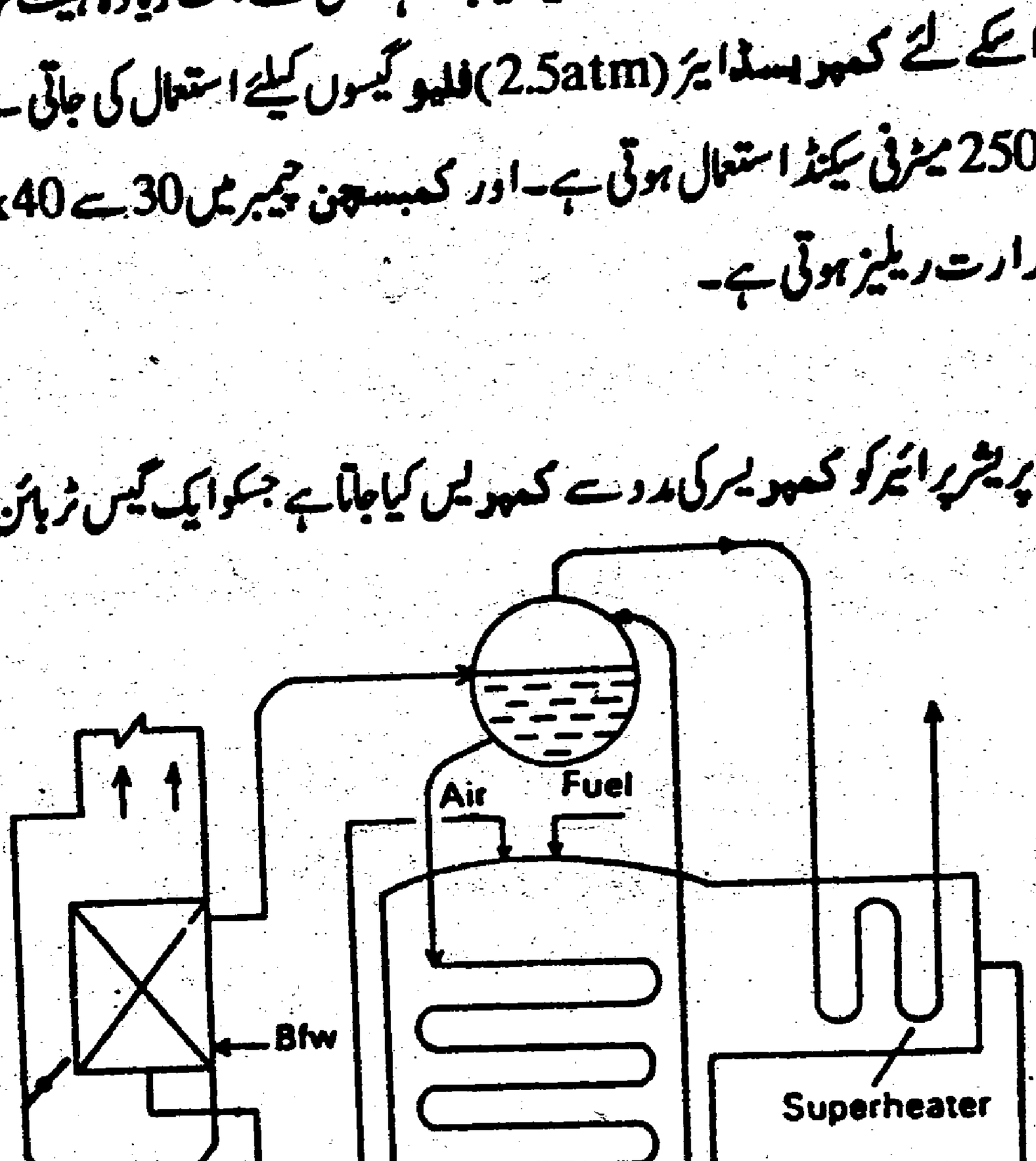
4- سیکنڈری اوپوریٹر سے سالٹ کی ڈیپوزیشن کو جلدی صاف کیا جاسکتا ہے۔

سوال: ولاکس (Velox) بوائلر کو بیان کریں؟

جواب: سپرسانک ولاسٹی کی مدد سے فلیو گیسوں کو فیڈ کیا جاتا ہے جس سے بہت زیادہ ہیٹ ٹرانسفر ریٹ حاصل ہوتا ہے۔ اسکے لئے کمپریسڈ ایئر (2.5atm) فلیو گیسوں کیلئے استعمال کی جاتی ہے اور اسکی ولاسٹی 200 سے 250 میٹر فی سیکنڈ استعمال ہوتی ہے۔ اور کمبسچن چیمبر میں 30 سے 40×10^6 کلوجول فی مکعب میٹر حرارت ریلیز ہوتی ہے۔

ولاکس بوائلر۔

1- 2.5atm پریشر پر ائیر کو کمپریسر کی مدد سے کمپریس کیا جاتا ہے جسکو ایک گیس ٹربائن چلاتی ہے۔



Schematic representation of Velox boiler

اس کمپریسڈ ائیر کو کمبسچن چیمبر میں سپرسانک ولاسٹی سے فیڈ کیا جاتا ہے سپریٹر یکشن سے ایگزاسٹ ہونے والی گیسوں کو گیس ٹربائن کو چلانے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔ کمبسچن چیمبر سلنڈریکل

اور ورنکیل ہوتا ہے جس کو 10 سینٹی میٹر ڈایا کی ٹیوبز سے لانیمنڈ کر دیا جاتا ہے۔ان ٹیوبوں کے اندر 2.5 سینٹی میٹر ڈایا ٹیوبوں کو اس طریقہ سے لگایا جاتا ہے کہ سپر سانک ولاسٹی کی گیسیں ان ٹیوبز سے گذریں اور بڑے ڈایا کی ٹیوبز سے BFW فیڈ کیا جاتا ہے۔اس طرح BFW اتنا گرم ہو جاتا ہے کہ یہ سٹیم اور پانی کا کمپرہن کر ڈرم میں بھیجا جاتا ہے جہاں زائد پانی علیحدہ ہو کر ڈرائی سٹیم کی صورت میں سپر ہیٹر میں بھیج دیا جاتا ہے۔اور سپر ہیٹر سیکشن سے ایگزاسٹ ہونے والی گیسوں کا ٹمپریچر (500C°) لے کر گیس ٹربائن میں اوکسیجنشن کیلئے فیڈ کر دیا جاتا ہے ٹربائن کی ایگزاسٹ سے اکانومائزر سے پانی گرم کیا جاتا ہے جو کہ کمرہ فضائی پر 90 سے 120C° تک پانی گرم کر دیتا ہے۔

سوال : ولاکس بوائلر کی کمپسٹی کیلئے بنیادی فیکٹر کیا ہے؟

جواب : ولاکس کی کمپسٹی بڑھنے پر ائیر کمپریسر کیلئے زیادہ پاور درکار ہوگی جو کہ زیادہ سپر سانک ولاسٹی کی ہوا فیڈ کر سکے گا۔گیس ٹربائن اکیلی اس کام کو سرانجام نہیں دے سکتی اسکے لئے مزید بیرونی ذریعے استعمال کرنے پڑیں گے۔اس لئے ولاکس بوائلر کا سائز 100 ٹن فی گھنٹہ اور کمپریسر کیلئے 450 کلوواٹ تک ہی لمٹ کیا جاتا ہے۔

سوال : سپر کرٹیکل بوائلرز کیا ہوتا ہے ایک سب کرٹیکل بوائلر کی نسبت اسکے فوائد بھی لکھیں؟

* جواب : جو بوائلر 218atm پریشر سے زیادہ پریشر پر آپریٹ ہوں اسکو سپر کرٹیکل بوائلر کہتے ہیں۔

اسکے مندرجہ ذیل فوائد ہیں۔

1- ہائر ہیٹ ٹرانسفر ریٹ

2- لوڈ ویری ایشن کیلئے زیادہ موافق ہوتا ہے۔

3- اگر پاور سیکشن میں سپر کرٹیکل پریشر بوائلر استعمال ہوں تو سب کرٹیکل بوائلر کی نسبت اس سے 40 42% سے مزید زیادہ ایفی شنسی ملتی ہے۔

4- آپریشن آسان ہوتا ہے۔

5- سپر کرٹیکل بوائلرز میں ٹوفیز (Two Phase) کمپچر سے جو نقصانات (ایروژن، کروژن) ہوتے ہیں ان میں کمی آجاتی ہے

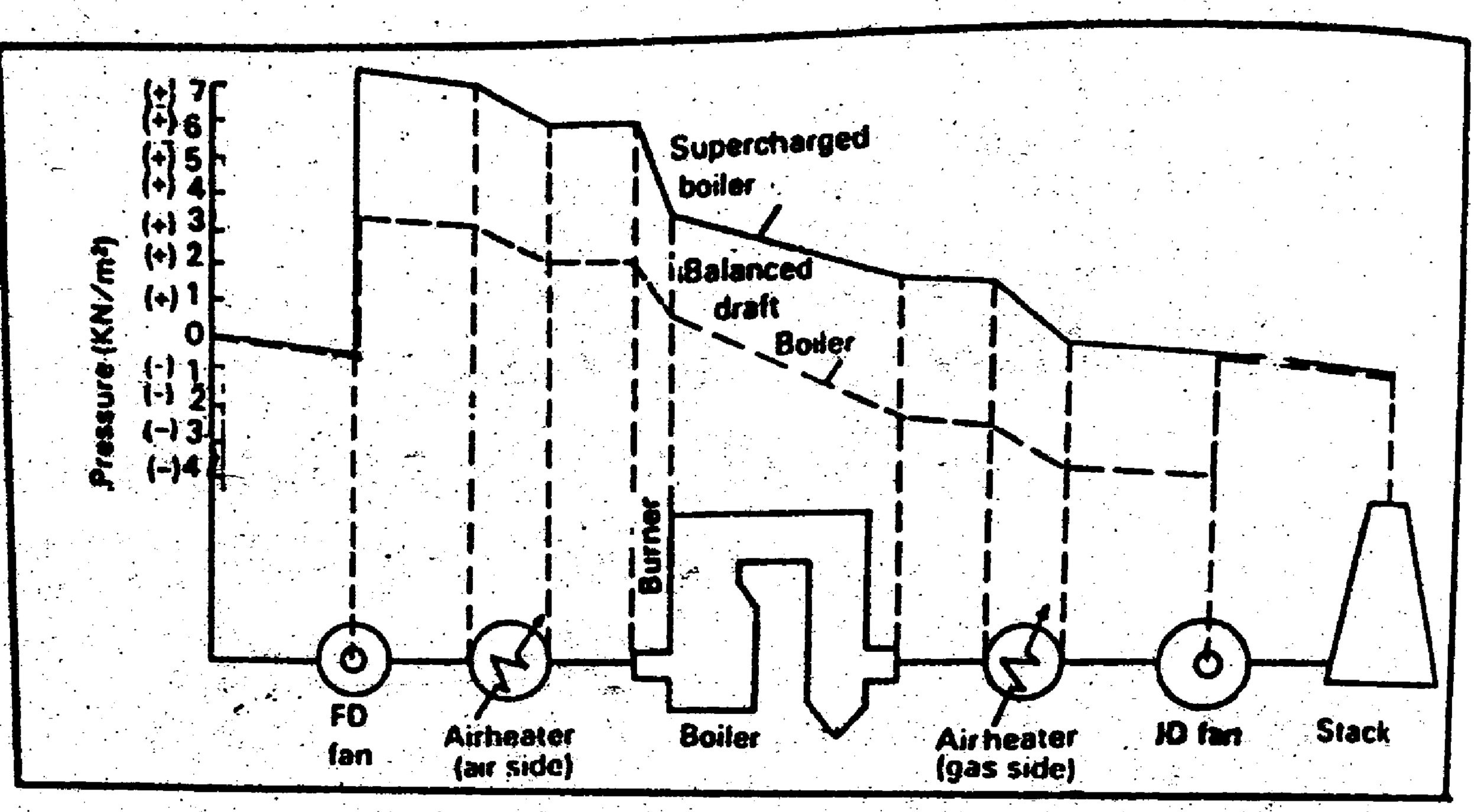
6- ایک جیسا پریشر لیول مہیا ہوتا ہے۔

سوال : سپر چارجڈ بوائلر کو بیان کریں۔

جواب : تھرموڈائنامک سائیکلز میں ملاحظہ کریں۔

سوال : سپر چارجڈ بوائلر فرنس اور بیلنس ڈرافٹ بوائلر میں ڈائیگرام کی مدد سے وضاحت کریں۔

جواب : شکل ملاحظہ فرمائیں



Pressure distribution in the gas-air path of balanced draft and Supercharged boilers

تھرموڈائنامک سائیکلز
(Thermodynamic Cycles)

تعارف:

تھرموڈائنامک سائیکلز چونکہ یہ ایک بہت ہی وسیع موضوع ہے لیکن ہم نے کوشش کی ہے کہ اس کتاب میں بوائلر انجینئر کی رہنمائی کے لیے اس موضوع کی وضاحت کے لیے ایک علیحدہ باب ترتیب دیا جائے تھرموڈائنامک سائیکلز کو سمجھنے کے لیے ضروری ہے کہ اس سے متعلقہ تھرموڈائنامک پراسس کو سمجھا جائے تاکہ ان سائیکلز کو سمجھنے میں آسانی ہوسکے۔ کسی بھی پاور پلانٹ سائیکل کے لیے ان پراسسز کو سمجھنا ضروری ہے

سوال: تھرموڈائنامک پراسس کی کتنی اقسام ہیں؟

جواب: تھرموڈائنامک پراسس مندرجہ ذیل ہیں۔

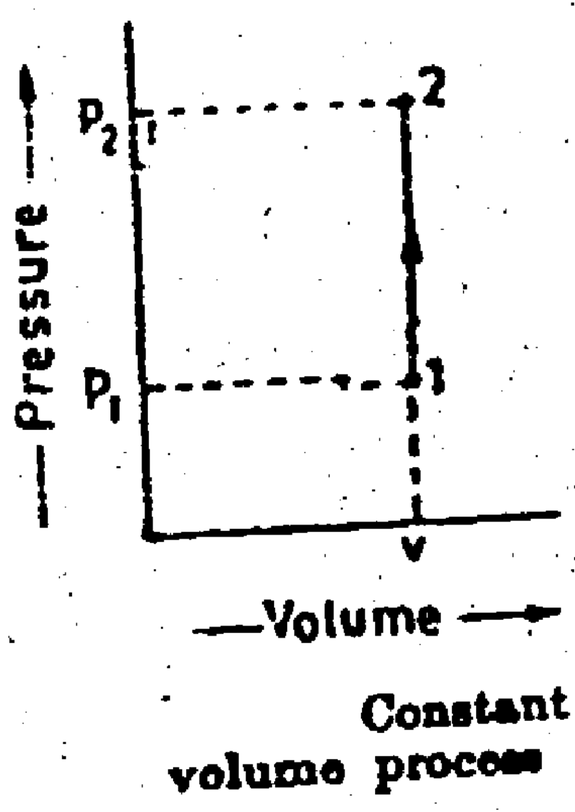
(1) کانسٹنٹ والیم پراسس (2) کانسٹنٹ پریشر پراسس (3) ہائپربولک پراسس (4) آئسو تھرمل پراسس (5) ایڈیا بیٹک پراسس یا آئسن ٹراپک پراسس (6) پولی ٹراپک پراسس (7) فری ایکسپینشن پراسس (8) فی یونٹ حجم کا حرارت جذب کرنا یا خارج کرنا (9) تھروٹلنگ پراسس (10) گیسوں کے پھیلاؤ اور سکڑاؤ کے متعلق جنرل لاء۔

نوٹ: اوپر بیان کردہ پراسسز کو لنگ کمپریشن اور ہیٹ کے لیے قابل استعمال ہوں گے کولنگ منفی ہیٹنگ کو ظاہر کرتی ہے کمپریشن منفی ایکسپینشن کو ظاہر کریگی۔

سوال: اوپر بیان کردہ مختلف پراسسز کی وضاحت کریں؟

جواب: کانسٹنٹ والیم پراسس: Constant Volume process

اس پراسس میں جب گیس کو کانسٹنٹ والیم پر گرم کیا جائے تو ٹمپریچر اور پریشر دونوں بڑھ جاتے ہیں۔ اور اس دوران والیم میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوتی اور کوئی گیس اس میں کوئی کام نہیں کرتی اور تمام کی تمام حرارت اندرونی انرجی کی شکل میں سٹور ہو جاتی ہے اور یہ پراسس ۔۔۔ گے۔ لیوسک لاء سے اخذ کیا گیا ہے۔



اسکو حسابی شکل میں یوں بیان کیا جاسکتا ہے

$$H=E+W$$

$$\Rightarrow W=0$$

$$H=E$$

یہاں پر H حرارت کے لیے

E انٹرنل انرجی کے لیے اور

W ورک ڈن کے لیے استعمال ہوتا ہے

کسی سسٹم کی اگر پہلی انٹرنل انرجی E_1 اور آخری انٹرنل انرجی E_2 ہو تو انرجی میں تبدیلی

$$E=E_2-E_1$$

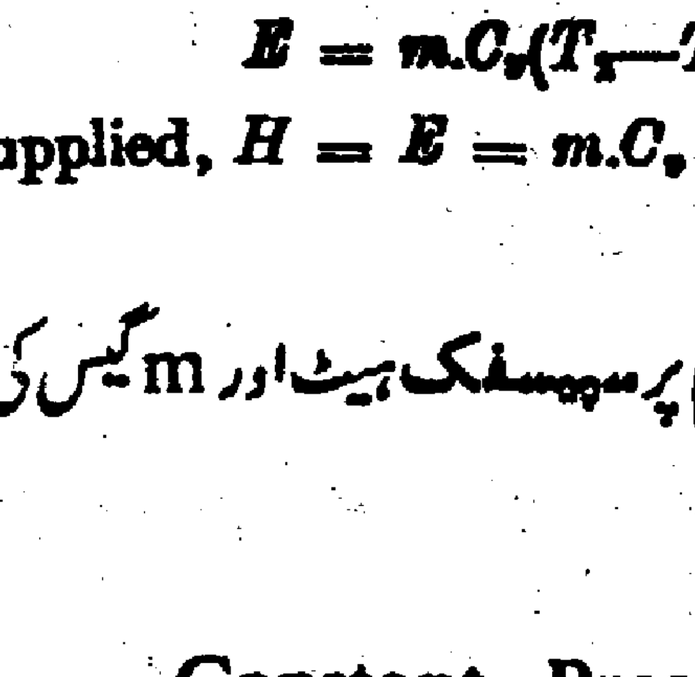
چونکہ اس عمل میں والیم میں تبدیلی واقع نہیں ہوئی تو کام صفر ہو گا اور حرارت جو جذب ہوئی اس سے انٹرنل انرجی میں اضافہ ہو گیا۔ $E = m.C_v(T_2—T_1)$

Heat supplied, $H = E = m.C_v (T_2—T_1)$

یہاں پر Cv کانسٹنٹ والیم پر سپیسفک ہیٹ اور m گیس کی کمیت کے لیے استعمال کیا جاتا ہے

کانسٹنٹ پریشر پراسس Constant Pressure Process

اس پراسس میں اگر کسی گیس کو کانسٹنٹ پریشر پر حرارت پہنچائی جائے تو ٹمپریچر اور والیم دونوں بڑھیں گے اس پراسس میں حجم کی تبدیلی واقع ہوئی دی گئی حرارت کی وجہ سے اندرونی انرجی میں اضافہ ہوا اور اس ضمن میں بیرونی کام



کے لیے بھی اضافہ ہوا اور یہ پراسس چارلس لاء سے اخذ کیا گیا ہے حسابی شکل میں پراسس کو یوں بیان کیا جاسکتا ہے کہ کسی گیس کے وزن m کلوگرام کو کانسٹنٹ پریشر پر گرم کیا گیا اور اسکا پہلا ٹمپریچر T_1 تھا اور گرم کرنے کے بعد والا ٹمپریچر T_2 ہے ہم جانتے ہیں کہ کانسٹنٹ پریشر پر حرارت دی گئی

$$\Rightarrow H=mc_p(T_2 - T_1)$$

اسکو پریشر والیم ڈائیگرام میں دکھایگیا ہے

اندرونی انرجی کے بڑھنے پر حجم بڑھا اور اسطرح

$$E=m.C_v(T_2-T_1)$$

اور پراسس کے دوران مندرجہ ذیل کام ہوا

یہ ڈائیگرام کی لائن 1 سے 2 نیچے والے رقبہ کو ظاہر کرتا ہے $W=$

چونکہ کانسٹنٹ پریشر پر حجم میں V_1 سے V_2 تک اضافہ ہوا اسطرح کام مندرجہ ذیل ہو گا

ورک ڈن میں $=W=P(V_2-V_1)$

اگر کام کو حرارت کی اکائیوں میں لیا جائے تو یہ مساوات

حرارت کی اکائیوں میں $\frac{P(v_2-v_1)}{J}$

اور اسی طرح ٹمپریچر میں جو اضافہ ہوا

$$\frac{pv_2-pv_1}{J}=\frac{mRT_2-mRT_1}{J}$$

$$=\frac{mR(T_2-T_1)}{J}$$

نوٹ: اگر کانسٹنٹ پریشر پر گیس کو ٹھنڈا کیا جائے تو کمپریشن ہوگی۔ اور اسطرح ٹمپریچر اور حجم دونوں کم ہونگے تو کام کو اس طرح بیان کیا جاسکتا ہے

$$H=m.C_p(T_1-T_2)$$

انٹرنل انرجی میں مندرجہ ذیل کمی آئی

$$E=mC_v(T_1-T_2)$$

ورک ڈن میں جو کمی آئی

$$W=C_P(V_1-V_2)$$

حرارت کی اکائیوں میں:

$$=\frac{P(v_1-v_2)}{J}$$

$$=\frac{mR(T_1-T_2)}{J}$$

C_p: کانسٹنٹ پریشر پر کسی گیس کی سپیسفک ہیٹ

C_v: کانسٹنٹ والیم پر کسی گیس کی سپیسفک ہیٹ

ہائپربولک پراسس Hyper bolic process

ایسا پراسس جسمیں کوئی گیس اس انداز میں گرم ہو یا پھیلے کہ اس کے پراڈکٹ پریشر اور حجم (PxV) کانسٹنٹ رہیں۔ ہائپربولک پراسس کہلاتا ہے کچھ حد تک یہ پراسس بوائل لاء سے اخذ کیا گیا ہے Pv=Constant اگر اس کا گراف بنایا جائے جس میں پریشر اور والیم کو ڈرا کیا جائے تو ہمیں مستطیلی ہائپربولا حاصل ہوگا اس کا استعمال بہت کم ہوتا ہے

آئسو تھرمل پراسس یا کانسٹنٹ ٹمپریچر پراسس Isothermal process

اس پراسس میں کمپریشن یا ایکسپینشن کے دوران ٹمپریچر کانسٹنٹ رہتا ہے اسکو آئسو تھرمل پراسس یا کانسٹنٹ ٹمپریچر پراسس بھی کہتے ہیں یہ اس وقت ہوتا ہے جب باقی ماندہ گیس اپنے اردگرد کے ماحول کے ساتھ تھرمل طریقہ سے رابطہ کر لیتی ہے اسطرح حرارت میں مزید اضافہ ہوتا ہے یا خارج ہو جاتی ہے اور اسی طرح ورک ڈن میں بھی کمی بیشی ہوتی ہے تو اس سے ثابت ہوا کہ

1۔ ٹمپریچر میں کوئی تبدیلی نہیں آئی 2۔ اندرونی انرجی میں کوئی تبدیلی نہیں آئی

ہم جانتے ہیں کہ

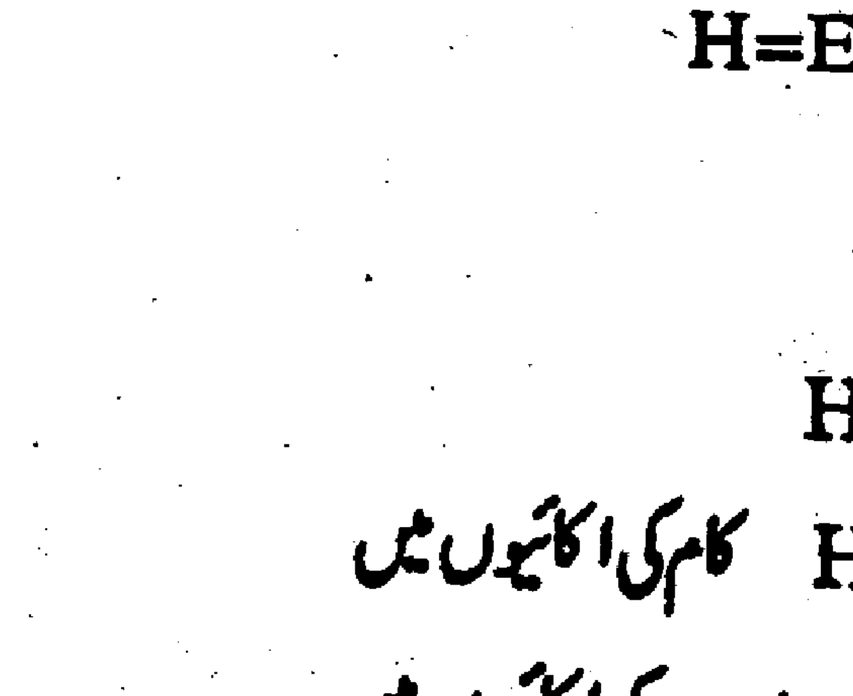
حرارت = انٹرنل انرجی + ورک ڈن $H=E+W$

چونکہ انٹرنل انرجی میں کوئی تبدیلی نہیں آئی اسلیئے $E = 0$

$$H = O+W$$

کام کی اکائیوں میں $H = W$

حرارت کی اکائیوں میں $H = \frac{W}{J}$



Isothermal process

پس آئسو تھرمل ایکسپینشن کے دوران حرارت کے اضافہ سے ورک ڈن میں تبدیلی ہوئی یعنی کام ہوا اسی طرح آئسو تھرمل کمپریشن سے حرارت میں کمی آئی اور گیس پر ورک ڈن ہوا۔ یعنی حرارت کو استعمال کیا گیا اور گیس نے ورک ڈن میں حصہ لیا ایک چھوٹی سی وضاحت کہ آئسو تھرمل پراسس بوائل لاء سے اخذ کی گئی ہے۔

سبلیمیشن ٹمپریچر پر سبلیمیشن ہیٹ واٹر سے سٹیم میں تبدیل ہونا بھی اسکی مثال ہے۔

ایڈیابیٹک پراسس یا آئسن ٹراپک پراسس

اس پراسس کو اسطرح واضح کیا جاسکتا ہے کہ ایکسپینشن اور کنٹریکشن کے دوران جسم نہ تو حرارت لے اور نہ ہی اپنی حرارت کسی کو دے اور یہ اس وقت ہوتا ہے جب جسم تھرملی انسولیٹڈ ہو۔اس سے ان باتوں کو اخذ کیا جاسکتا ہے

1 گیس میں نہ تو حرارت داخل ہوتی ہے اور نہ ہی خارج ہوتی ہے

2۔ ٹمپریچر کی تبدیلی سے جو ورک ڈن ہوا وہ ڈائریکٹ گیس کی انٹرنل انرجی پر اثر کریگا۔

3۔ انٹرنل انرجی کی تبدیلی میکینکل ورک ڈن کے برابر ہوتی ہے

اسلئے

$$H=E+W$$

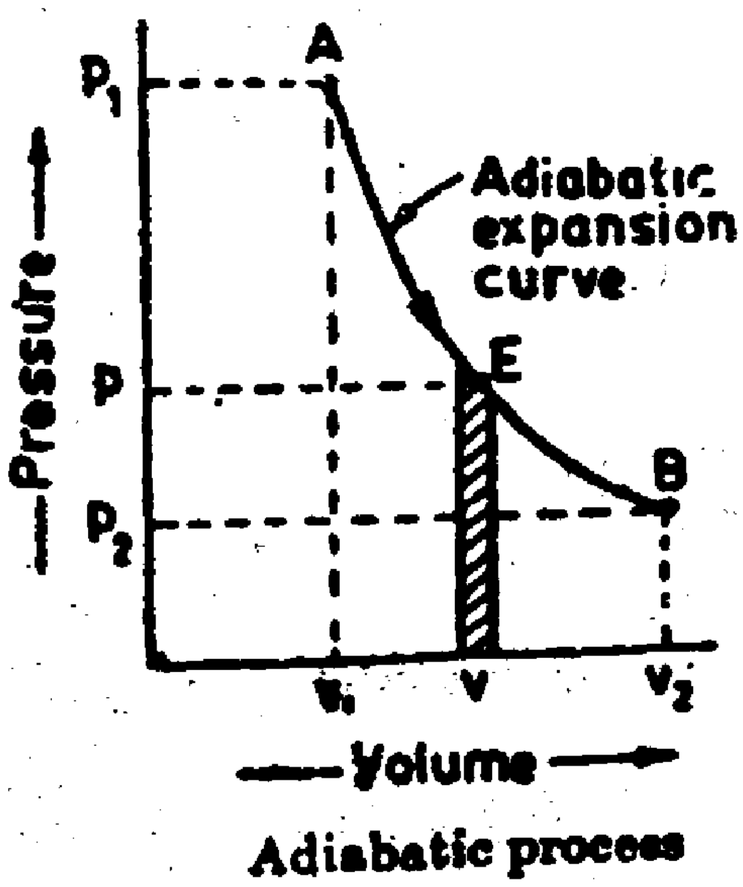
$$O=E+W$$

$$E=-W$$

منفی نشان کا مطلب جب انٹرنل انرجی بڑھتی ہے تو گیس پر کام ہوتا ہے اور جب انٹرنل انرجی کم ہوتی ہے تو وہ کام میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

$$E = W$$

آیئے گراف کی مدد سے ایڈیابیٹک پراسس کو سمجھتے ہیں



اس میں V_1=گیس کا ابتدائی حجم

P_1 = گیس کا ابتدائی پریشر۔

V_2 = گیس کا آخری حجم۔

P_2 = گیس کا آخری پریشر۔

کرو (Curve) AB پر پوائنٹ E کو دیکھتے ہیں P اور V اور پوائنٹ E پر ملتے ہیں اگر اس پوائنٹ پر تھوڑا سا حجم بڑھے تو اسکو dv سے ظاہر کرتے ہیں۔اور پوائنٹ کے لیے اگر پریشر کو کانسٹنٹ تصور کر لیا جائے

اس تبدیلی میں جو ورک ڈن واقع ہوا۔

Work done during this change,

$$dW = p \cdot dv$$

اور حرارت کی اکائی کے لئے = $\frac{Pdv}{J}$

اس وقت یہ کام انٹرنل انرجی کے خرچ کی وجہ سے ہوا اور جتنا کام ہوا اتنی ہی انٹرنل انرجی میں کمی واقع ہوئی اور اس دوران تھوڑی مقدار میں ٹمپریچر میں کمی آئی اسلئے انٹرنل انرجی میں کمی ہو گئی۔

ایڈیابیٹک پراسس کو فریکشن لیس آنسن ٹراپک بھی کہتے ہیں۔اس پراسس کو آسانی سے سمجھنے کیلئے دو مرحلوں میں بیان کیا جائے تو زیادہ بہتر ہو گا۔

ایڈیابیٹک ایکسپینشن :اس مرحلہ میں گیس یا سٹیم کی انٹرنل انرجی کام میں تبدیل ہوئی اور والیم بڑھ گیا۔

ایڈیا بیٹک کمپریشن :اس مرحلہ میں گیس یا سٹیم کی انٹرنل انرجی کو بڑھانے کیلئے حرارت دی گئی یا دوسرے الفاظ میں گیس یا سٹیم پر کام ہوا۔اور اس دوران پریشر بڑھ گیا۔

پولی ٹراپک پراسس Polytropic Process

اس کو گیسوں کی ایکسپینشن اور کمپریشن کا جنرل لاء بھی کہتے ہیں۔اسکا تعلق کچھ اس طرح کا ہے

$$Pv^n = Constant$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^{n-1} \text{ and } \frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{n-1}{n}}$$

$$\text{Similarly, } \frac{v_1}{v_2} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{1}{n}}$$

n پولی ٹراپک انڈیکس ہے اور اسکی ویلیو صفر سے لے کر لامحدود اعداد تک ہو سکتی ہے اور اسکا انحصار ایکسپینشن اور کمپریشن کے انداز پر ہے پولی ٹراپک انڈیکس n کی تبدیلی کو کئی مساواتوں سے ظاہر کیا جاسکتا ہے

اس پراسس سے مراد یہ بھی ہے کہ کسی سائیکل میں کوئی گیس کتنی دفعہ پھیلاؤ اور سکڑاؤ کے عمل سے گذرتی ہے۔

تھروٹلنگ پراسس Throttling Process

جب پر فیکٹ گیس بہت ہی چھوٹے سوراخ جیسے تنگ تھروٹ یا تھوڑے سے کھلے سوراخ سے گزرتی ہے تو اس میں تبدیلی واقع ہوتی ہے اسکو تھرو ٹلنگ پراسس کہتے ہیں۔اس پراسس کے دوران نہ تو حرارت

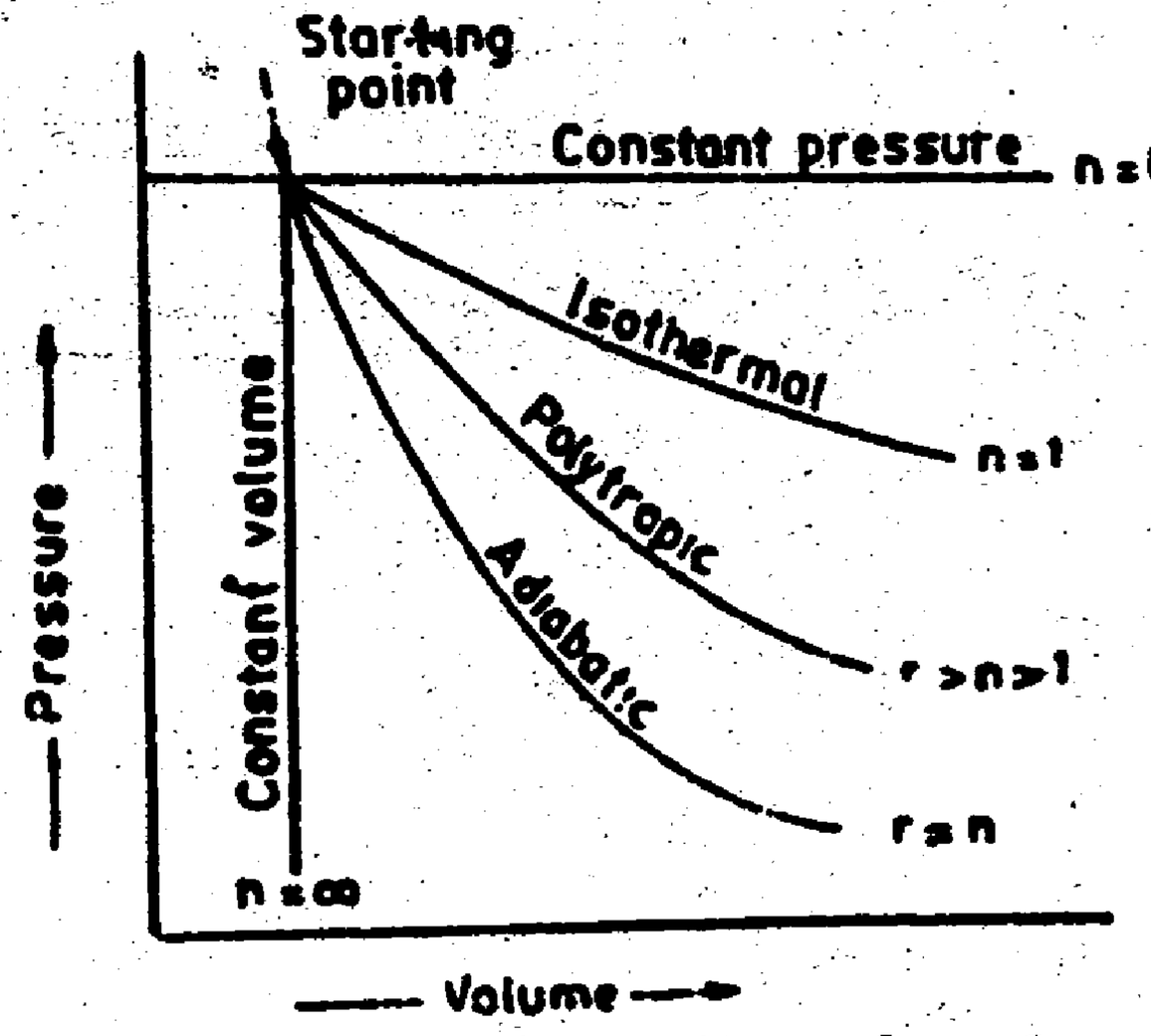
سپلائی کی جاتی ہے اور نہ ہی نکالی جاتی ہے اور نہ کوئی ایکسٹرنل کام ہوتا ہے تھرو ٹلنگ پراسس کے دوران اور اس میں ایکسپینشن ٹوٹل ہیٹ کانسٹنٹ ہوتی ہے اس طرح تھرو ٹلنگ پراسس میں

$$H = 0, \quad W = 0 \quad \text{and} \quad E = 0.$$

جنرل لاء آف ایکسپینشن اور کمپریشن

(General Law for Expansion & Comperssion)

گیسوں کی ایکسپینشن اور کمپریشن کا جنرل لاء کانسٹنٹ $= PV^n$ ہے یہ گیس کی مقدار میں پریشر اور حجم کو ظاہر کرتا ہے n پولی ٹراپک انڈیکس کا انحصار گیس کی حالت اور حالت کی تبدیلی (ایکسپینشن اور کمپریشن) پر ہوتا ہے۔ n کی مقدار صفر سے لامحدود عدد تک ہو سکتی ہے۔



Curves for various values of n.

n۔ کی ویلیوز مختلف پراسسز کیلئے مندرجہ ذیل ہے

1۔ جب n صفر ہوگا تو اسکا مطلب $Pv^0 = Constant$ دوسرے الفاظ میں ایکسپینشن اور کمپریشن کانسٹنٹ پریشر میں ہوگی۔

2 جب n کی ویلیو 1 ہوگی تو پریشر x والیم = کانسٹنٹ تو ایکسپینشن اور کمپریشن آئسو تھرمل یا ہائپر بولک ہوگی۔

3۔ جب n کی مقدار 1 اور n کے درمیان ہوگی تو ایکسپینشن اور کمپریشن پولی ٹراپک ہوگی یعنی $Pv^n = Constant$

4۔ جب n کی مقدار ۲ کے برابر ہوگی تو ایکسپینشن اور کمپریشن ایڈیابیٹک ہوگی۔

$$pv^{\gamma} = \text{Constant.}$$

۲ یہ کانسٹنٹ پریشر اور کانسٹنٹ والیم پر بالترتیب سپیسفک ہیٹ کے درمیان ریشو ہے

5۔ جب n لامحدود ہو گا تو ایکسپینشن کانسٹنٹ والیم پر ہوگی۔

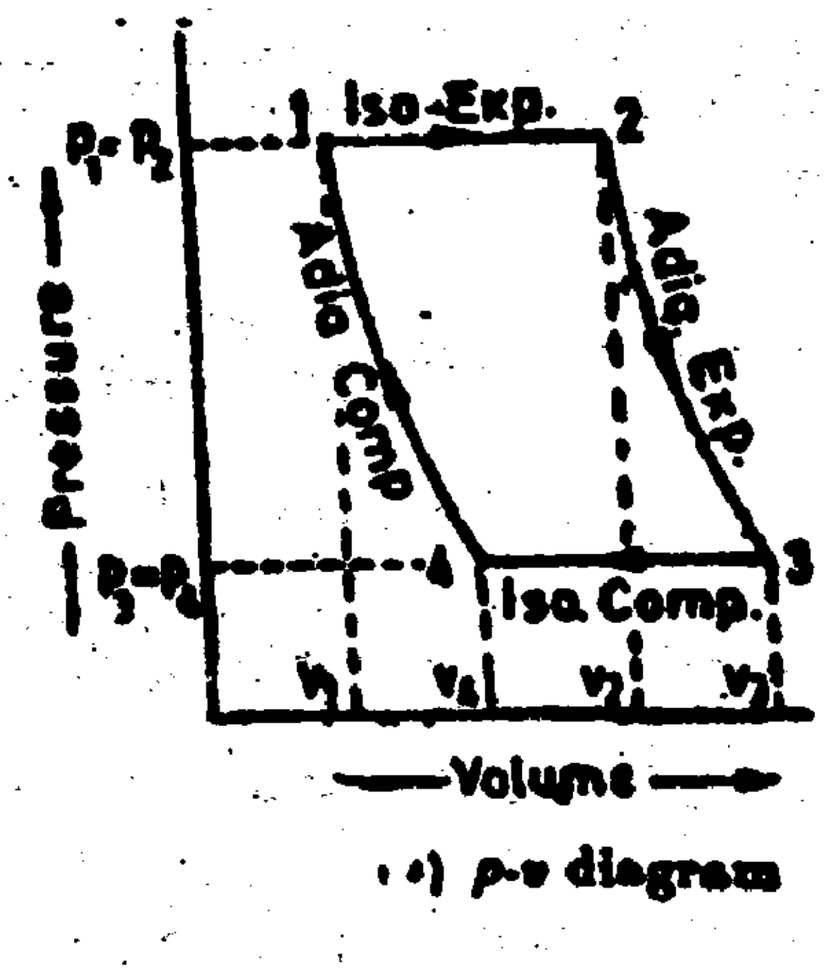
تھرموڈائنامک سائیکلز

سوال: سٹیم میں استعمال ہونے والے مشہور تھرموڈائنامک سائیکلز کونسے ہیں۔؟

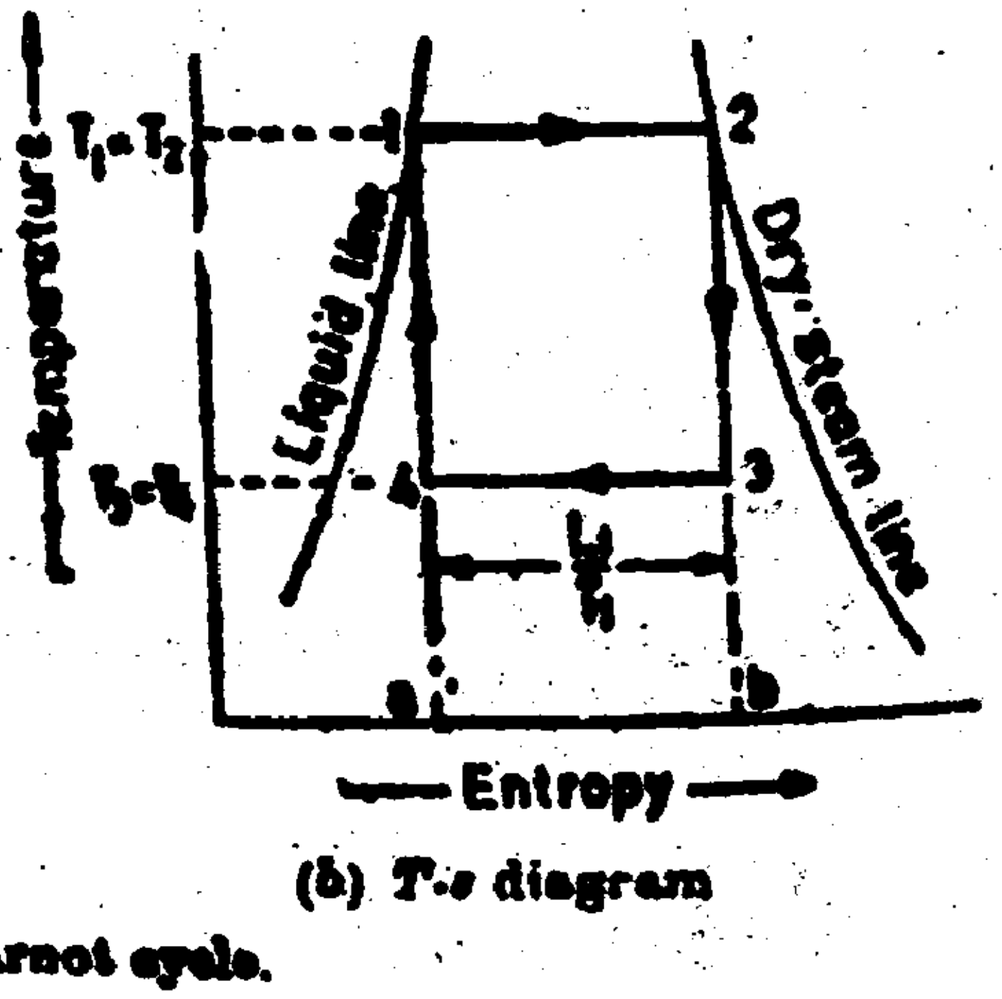
جواب: 1۔ کارنٹ سائیکلز 2۔ رینکائن سائیکلز۔

سوال: کارنٹ سائیکل کی الفی ھنسی بتائیں اور اسکی وضاحت کیلئے مختلف پراسس بیان کریں؟

جواب: کارنٹ سائیکل کی وضاحت کیلئے پریشر والیم pv اور ٹمپریچر انٹراپی ڈائیگرام سے مدد لی جاسکتی ہے گراف نمبر 1 اور 2 کے مطابق فرض کیجئے کہ 1 کلوگرام سیچوریٹڈ سٹیم جسکا پریشر p اور ابسولیوٹ ٹمپریچر T ہے۔ اور سائیکل مندرجہ ذیل چار پراسز میں مکمل ہوتا ہے۔



(a) p-v diagram



(b) T-s diagram

Carnot cycle.

1۔ آئسو تھرمل ایکسپینشن (Isothermal Expansion)

پانی اس پراسس میں مزید ہیٹ لے کر ڈرائی سیچوریٹڈ سٹیم میں تبدیل ہوتا ہے اور ٹمپریچر t کانسٹنٹ رہتا ہے اور اسی لحاظ سے پریشر بھی کانسٹنٹ رہتا ہے سٹیم کی ڈرائی سٹیٹ پوائنٹ نمبر 2 پر ہوتی ہے اس سے ثابت ہوتا ہے کہ پوائنٹ 2 پر جو ٹمپریچر اور پریشر ہے وہ پوائنٹ نمبر 1 کے برابر ہے یہ آئسو تھرمل ایکسپینشن 1-2 کے درمیان ہوئی جسے T.S اور Pv۔ ڈائیگرام میں دیکھا جاسکتا

ہے اس سے ثابت ہوا کہ ایکسپینشن کے دوران جو حرارت جذب ہوئی اس سے انٹراپی میں اضافہ ہوا

$(S_2-S_1)T_1$=انٹراپی میں تبدیلی سے حرارت میں اضافہ

2۔ ایڈیابیٹک ایکسپینشن (Adiabatic Expansion)

ڈرائی سچوریٹڈ سٹیم ایڈیابیٹک طریقے ایکسپینڈ ہوئی اور سٹیم کا پریشر بھی P_2 سے P_3 تک اور ٹمپریچر T_2 سے T_3 تک بالترتیب گر گیا اور نہ ہیٹ لی گئی اور نہ ہیٹ ریجیکٹ کی گئی۔ اور اس دوران انٹراپی میں تبدیلی واقع نہیں ہوئی۔ ایڈیابیٹک ایکسپینشن کرو (Curve)2 سے 3 میں دکھائی گئی ہے۔ یہ حصہ بوائلر سے سٹیم جاکر ٹربائن میں مکمل ہوتا ہے

3- آئسو تھرمل کمپریشن :(Isothermal Compression)

یہ عمل ٹربائن سے نکلنے کے بعد کنڈنسر میں مکمل ہوتا ہے۔ ایڈیابیٹک کمپریشن میں سٹیم کی حرارت کو استعمال کیا گیا تو سٹیم ویٹ رہ گئی اب اسے کمپریسڈ کیا گیا اور اسکا ٹمپریچر برقرار رہا اور پریشر بھی کانسٹنٹ رہا اسکا مطلب ہے کہ پریشر P_3 اور ٹمپریچر T_3 بالکل پریشر P_4 اور ٹمپریچر T_4 کے برابر ہیں آئسو تھرمل کمپریشن کو کرو 3 سے 4 میں pv اور Ts کے لیے دکھایا گیا ہے۔ آئسو تھرمل کمپریشن کے دوران حرارت Reject ہوئی۔ اس لئے

$(S_2-S_1)T_3$

4- ایڈیابیٹک کمپریشن (Adiabatic Compression)

ویٹ سٹیم یا کنڈنسیٹ کو بوائلر فیڈ پمپ کے ذریعے ایڈیابیٹک طریقہ سے کمپریسڈ کیا گیا تو اسکا ٹمپریچر T_4 سے T_1 تک اور پریشر P_4 سے P_1 تک بڑھ گیا اور دی گئی حرارت پریشر بڑھانے میں صرف ہوگئی اسلئے اس حصہ کی انٹراپی کانسٹنٹ ہے۔

اس سائیکل کے دوران جو کام ہوا = جو حرارت جذب ہوئی۔ حرارت جو خارج ہوئی

$$W = (S_2-S_1)T_1 - (S_2-S_1)T_3$$

$$= (S_2-S_1)(T_1-T_3)$$

کارنٹ سائیکل کی ایفی شنسی $\eta_o = \dfrac{\text{Work done}}{\text{Heat absorbed}}$ $\dfrac{\text{ورک ڈن}}{\text{جذب شدہ حرارت}}$

$$= \frac{(s_2-s_1)(T_1-T_3)}{(s_2-s_1)T_1} = \frac{T_1-T_3}{T_1} = 1-\frac{T_3}{T_1}$$

سوال: ایک پاور ہاؤس میں ڈرائی سیچوریٹڈ سٹیم سپلائی کی جا رہی ہے۔ جسکا پریشر 16 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر ہے۔ اور اسکا ایگزاسٹ پریشر 2 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر ابسولیوٹ ہے۔ سٹیم ٹیبل کو استعمال کرتے ہوئے کارنٹ سائیکل کی ایفی شنسی نکالیں۔

داخلی پریشر = 16 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

خارجی پریشر = 0.2 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

سٹیم ٹیبل کے مطابق T_1 = 273+200.4 = 473.4K

0.2 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر پر ٹمپریچر T_3 = 273+59.7 = 332·7K

سائیکل کی ایفی شنسی = $\eta_c = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ with usual notations.

$= \frac{473·4 - 332·7}{473·4} = 0·297 = 29·7\%$ Ans

سوال: کارنٹ سائیکل کا پریکٹیکل حصہ کونسا ہے؟

جواب: یہ سائیکل پاور پلانٹ سائیکل میں اسلئے المتعمال ہو رہا ہے۔

1۔ سٹیم کی جزیشن آنسو تھرمل طریقہ سے وقوع پذیر ہوتی ہے اور اس کا والیم 1 سے 2 پوائنٹ تک بڑھتا ہے جو کہ مناسب ہے۔

2۔ ٹربائن میں جاکر ایڈیا بیٹک ایکسپینشن مناسب ہے اور اس میں 2 سے 3 پوائنٹ تک انٹراپی نہیں بدلتی ہے۔

سوال: اسکا امپریکٹیکل حصہ کونسا ہے؟

جواب: فیڈ پمپ کو کنڈنسر نہ ہونے کی وجہ سے سٹیم ہینڈل کرنا مشکل ہوتا ہے کیونکہ کارنٹ سائیکل میں کنڈنسر استعمال نہیں کیا جاتا اسلئے ٹربائن سے نکلنے والی سٹیم جزوی طور پر کنڈنس حالت میں موصول ہوتی ہے اس طرح فیڈ پمپ میں سٹیم اور کنڈنسیٹ اکٹھے مشکل پیدا کرتے ہیں۔

سوال: اس سائیکل کو کامیاب کرنے کے لیے کیا اقدامات کیے جائیں کہ یہ سائیکل موثر ہو جائے؟

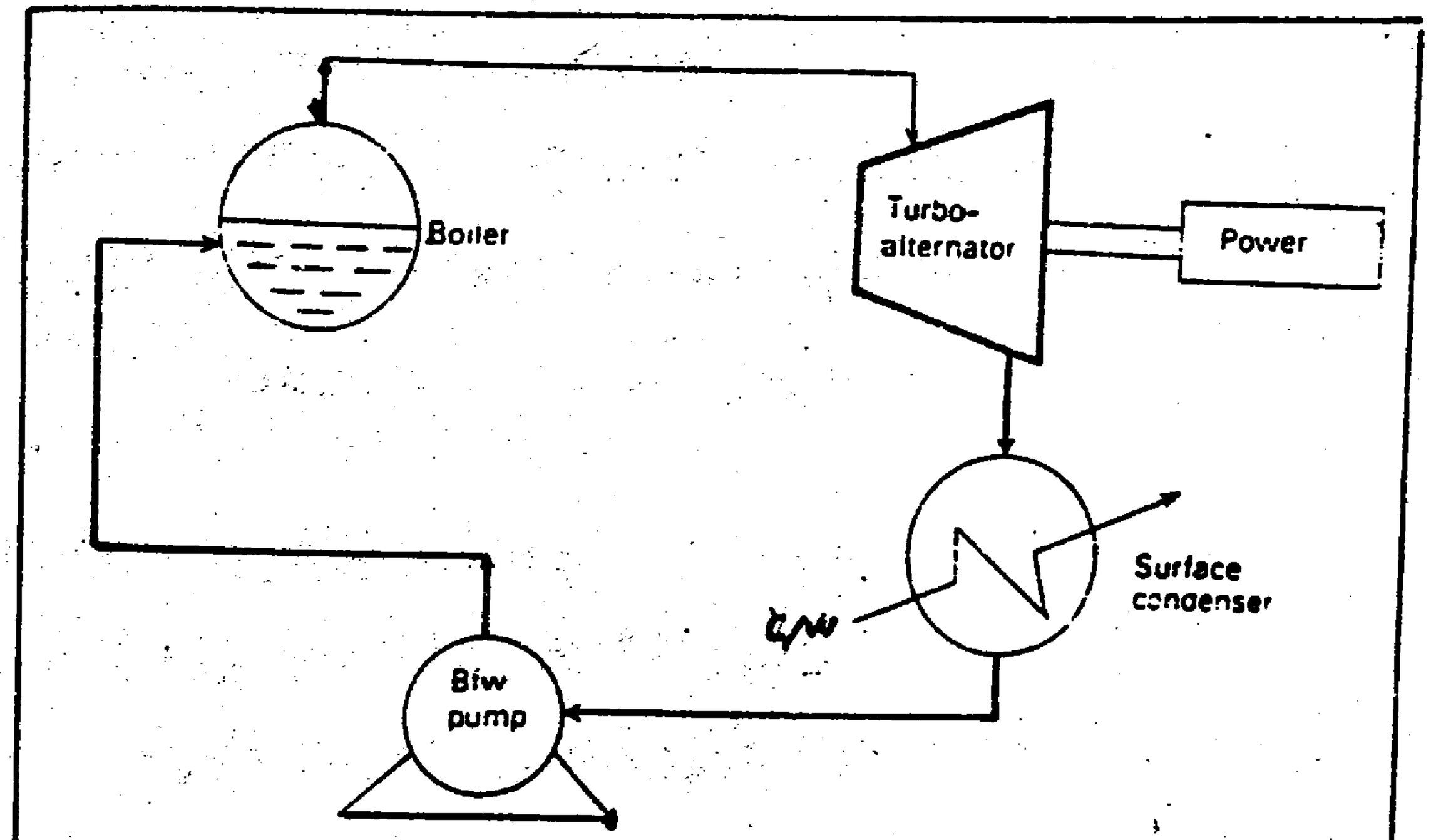
جواب: اسکو موثر بنانے کے لیے اس میں کنڈنسر لگایا جائے تاکہ ٹربائن سے نکلنے والی سٹیم پوائنٹ 4 پر مکمل طور پر کنڈنس ہو جائے اور فیڈ پمپ اٹھا کر بوائلر پریشر کے مطابق بوائلر میں فیڈ کرنے کے قابل ہو جائے۔

سوال: اس طرح سے موثر بنانے کے بعد اگر اسکو اختیار کیا جائے تو کیا اثرات مرتب ہونگے؟

جواب: یہ سائیکل بہت پریکٹیکل بن جائے گا۔ یہ کارنٹ سائیکل سے زیادہ تھرمل ایفی شنسی فراہم کرنے والا بن جائے گا اسکو شکل میں دیکھا جاسکتا ہے۔

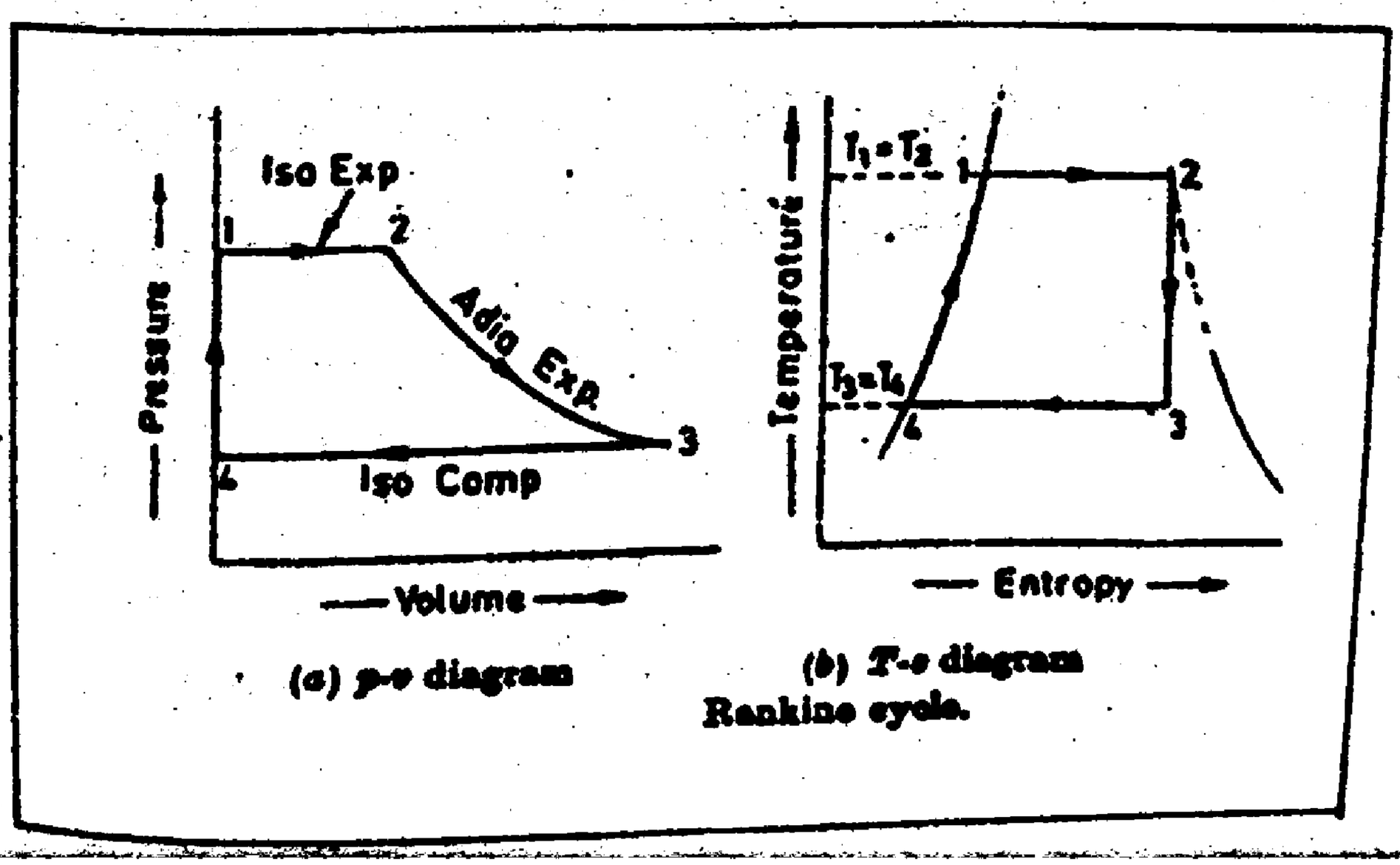
سوال: رینکائن سائیکل کیا ہے؟

جواب: اسکو کارنٹ سائیکل کا ترمیم شدہ سائیکل بھی کہتے ہیں۔ اوپر بیان کردہ سوال میں کنڈنسر جیسی ڈیوائس استعمال کر کے کارنٹ سائیکل کی ایفی شنسی بڑھائی گئی اسلئے اسکو ماڈیفائیڈ رینکائن سائیکل بھی کہتے ہیں



سوال: رینکائن سائیکل میں کونسے پراسس ہوتے ہیں؟

جواب: شکل a اور b کے مطابق اس میں بھی چار پراسس ہوتے ہیں۔ اگر 1 کلوگرام پانی کو جسکا ابتدائی پریشر P_1 اور ابتدائی ٹمپریچر T_1 ہو اور شکل کے مطابق پوائنٹ 1 سے شروع ہو تو پراسس مندرجہ ذیل ہونگے۔



(a) p-v diagram

(b) T-s diagram

Rankine cycle.

1۔ آنسو تھرمل ایکسپینشن (Isothermal Expansion)

اس پوائنٹ پر پانی سے سٹیم بوائلر پریشر پر P_1 میں تبدیل ہوئی اور اسکا ٹمپریچر T_1 سے T_2 تک کانسٹنٹ رہا یہ آنسو تھرمل ایکسپینشن شکل میں 1 سے 2 میں دکھائی گئی ہے۔ اس دوران جو ہیٹ جذب ہوئی وہ لیٹنٹ ہیٹ کی صورت میں جذب ہوئی اسلیئے $H_1=L$

2۔ ایڈیابیٹک ایکسپینشن (Adiabatic Expansion)

یہ سٹیم ٹربائن میں جاکر ایڈیابیٹک طریقہ سے ایکسپینڈ ہوتی ہے یعنی یہ حرارت کام میں تبدیل ہو جاتی ہے اور بجلی پیدا ہوتی ہے۔ اسطرح اسکا پریشر P_2 سے $P3$ تک گر جاتا ہے اور اسی طرح اسکا ٹمپریچر بھی T_2 سے T_3 تک کم ہو جاتا ہے۔ اور اس دوران نہ حرارت سپلائی کی گئی اور نہ Reject کی گئی۔ اور شکل میں اسکو 2 سے 3 پوائنٹ میں دکھایا گیا ہے

3۔ آنسو تھرمل کمپریشن (Isothermal Compression)

کنڈنسر کے ذریعے اس سٹیم کو کنڈنسیٹ کی شکل میں اکٹھا کر لیا گیا۔ یہ عمل آنسو تھرمل کمپریشن پراسس کے تحت ہوا۔ اسکی کمپریشن ٹربائن کے ایگزاسٹ پریشر اور ٹمپریچر بالترتیب T_3 اور P_3 پر واقع ہوئی اسکا مطلب T_4 اور P_4 پر بالترتیب ہوئی جو کہ T_3 اور P_3 کے برابر ہیں

اس کو شکل میں 3 سے 4 میں دکھایا گیا ہے۔ اس پوائنٹ پر چونکہ کنڈنسر کی مدد سے لیٹنٹ ہیٹ کو نکال لیا گیا اسلیئے اسکی انٹراپی بھی 3 سے 4 پوائنٹ تک کم ہوگی اس پراسس میں لیٹنٹ ہیٹ Reject کی گئی اسلیئے یہ x_3L_3 کے برابر ہے۔

4۔ وارمنگ اپ پراسس (Warming up process)

یا کانسٹنٹ والیم پراسس (Constant Volume procrss)

اس پراسس میں کنڈنسر سے موصول شدہ پانی کو فیڈ پمپ کے ذریعے مختلف ہیٹرز سے گزارتے ہوئے بوائلر پریشر کے برابر گرم کیا گیا اس طرح ٹمپریچر T_4 سے T_1 تک بڑھا اور اسی طرح پریشر بھی P_4 سے P_1 تک بڑھا دیا گیا۔ اس پراسس کے دوران جو حرارت پانی نے لی وہ سینسیبل ہیٹ ہے۔ یعنی پوائنٹ 3 پر موجود حرارت میں مزید اضافہ ہوا یا اسکو اسطرح بیان کیا جاسکتا ہے کہ پانی نے جتنی حرارت لی وہ

وارمنگ اپ کے لیے ہیٹ $=h_1 - h_3$

h_1= پوائنٹ 1 پر سینسیبل ہیٹ

h_3= پوائنٹ 3 پر سینسیبل ہیٹ

سوال: رینکائن سائیکل کی ایفی شنسی کو اخذ کریں؟

جواب: رینکائن سائیکل کے مکمل سائیکل میں جو حرارت جذب ہوئی وہ آئسو تھرمل ایکسپینشن پراسس کے دوران جذب شدہ حرارت اور وارمنگ پراسس کے دوران جذب شدہ حرارت کے برابر ہے اسلئے سائیکل کے دوران جو حرارت جذب ہوئی۔

Heat absorbed during the complete cycle

$$= \text{Heat absorbed during isothermal expansion} + \text{Heat absorbed during warming operation}$$

$$= L_1 + (h_1 - h_3) = h_1 + L_1 - h_3$$

$$= H_1 - h_3 \qquad (\because \ H_1 = h_1 + L_1) \qquad ...(i)$$

$x_3.L_3$ = سائیکل کے دوران جو حرارت (Reject) ہوئی

∴ Work done during the cycle

$$= \text{Heat absorbed} - \text{Heat rejected}$$

$$= (H_1 - h_3) - x_3.L_3 = H_1 - (h_3 + x_3.L_3)$$

$$= H_1 - H_3 \qquad (\because \ H_3 = h_3 + x_3.L_3) \qquad ...(ii)$$

اور رینکائن ایفی شنسی

and efficiency (also called Rankine efficiency),

$$\eta_r = \frac{\text{Work done}}{\text{Heat absorbed}} = \frac{H_1 - H_3}{H_1 - h_3} \qquad ...(iii)$$

سوال: رینکائن سائیکل کیلئے اگر ہم Pv ڈائیگرام استعمال کرتے ہیں۔ تو اس صورت میں اسکا ورک ڈن کیسے نکالا جاتا ہے۔

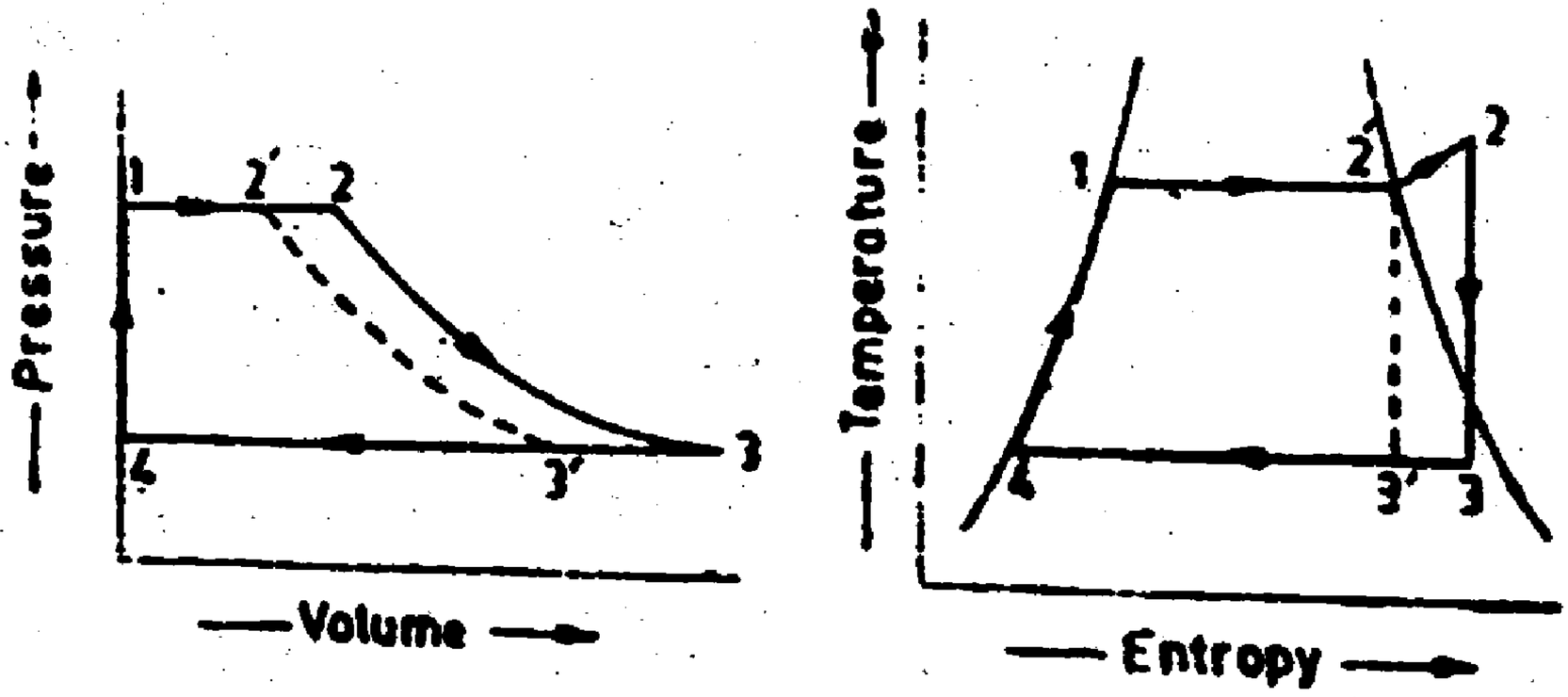
جواب: اگر ٹربائن میں سٹیم ایڈیابیٹک پراسس کے تحت ایکسپینڈ نہ ہو اور اسکے علاوہ پمپ کے ورک ڈن کو نظرانداز کر دیا جائے تو ٹربائن میں سٹیم پولی ٹراپک پراسس کے تحت پھیلے تو ورک ڈن کچھ یوں ہو گا چونکہ پولی ٹراپک پراسس $PV^n=C$ ہوتا ہے اسلئے

Note: If the expansion of steam (2-3) is not adiabatic, and follows the general law pv^n = constant, then work done during the process will not be (H_1-H_2). The work done in this case will be given by the relation :

$$W = p_2v_2 + \frac{p_2v_2-p_3v_3}{(n-1)} - p_2v_2 = \frac{n\,(p_2v_2-p_3v_3)}{n-1}$$

سوال: رینکائن سائیکل کی ایفیشنسی کیا ہوگی اگر سپرہیٹڈ سٹیم استعمال کی جائے؟

جواب: اس صورت میں رینکن سائیکل کو گراف Pv اور گراف T-s میں دکھایا گیا ہے۔



(a) p-v diagram. (b) T-s steam.

Rankine cycle with superheated steam.

اوپر شکل کے مطابق
1-2-3-4 کو سائیکل کی صورت میں دکھایا ہے اور جہاں پوائنٹ 2-2'-1 دکھائے گئے ہیں جس میں مکمل اوپوریشن کے بعد سپرہیٹر میں سپرہیٹڈ سٹیم کے والیم کو دکھایا گیا ہے یہ ایک آئسو تھرمل ایکسپینشن پراسس ہے جو پوائنٹ 1 سے 2 تک مکمل ہوتا ہے اسلئے اس دوران حرارت جذب ہوگی

$$H_1 = H_{sup} = L + C_p\,(T_{sup} - T)$$

C_p = سپرہیٹڈ سٹیم کی سپیسفک ہیٹ ہے۔

L = لیٹنٹ ہیٹ کو کہتے ہیں۔ T_{sup} = سپرہیٹڈ سٹیم کا ٹمپریچر

سپرہیٹڈ سٹیم کی صورت میں ایفیشنسی

$$\eta_r = \frac{H_2 - H_3}{H_2 - h_3}$$

H_2 = سپرہیٹڈ ٹمپریچر پر سٹیم کی حرارت

H_3 = سائیکل کے دوران جو حرارت ریجیکٹ ہوئی

h_3 = کنڈنسر پریشر پر سینسبل ہیٹ

سوال:۔ ایک سٹیم پاور پلانٹ کو ڈرائی سیچوریٹڈ سٹیم دی جارہی ہے۔ جسکا پریشر $12kg/cm^2$ ابسولیوٹ ہے اور کنڈنسر میں اسکا ایگزاسٹ پریشر $0.1kg/cm^2$ ہے۔ رینکائن سائیکل کی ایفی شنسی معلوم کریں (i)۔ سٹیم ٹیبل استعمال کریں (ii)۔ مولیئر چارٹ استعمال کریں۔

ٹربائن کو دیا گیا پریشر $P_2 = 12kg/Cm^2$

کنڈنسر پریشر $P_3 = 0.1kg/Cm^2$

رینکائن ایفی شنسی $\eta_r = ?$

حل: سٹیم ٹیبل کے مطابق $12kg/cm^2$ پر سٹیم میں ٹوٹل حرارت H_2 = 664.9 کلوکلوری رکلوگرام

اور انٹراپی = 1.559 کلوکلوری رکلوگرام کیلون

اور کنڈنسر پریشر پر سینسیبل ہیٹ = 45.4 کلوکلوی رکلوگرام

L_{v3} = 571.6 کلوکلوری رکلوگرام

اس پریشر پر انٹراپی S_3 = 0.154 کلوکلوری رکلوگرام کیلون

$T3 = 45.5C^o$

ابسولیوٹ ٹمپریچر = $45.5+273 = 318.5k^o$

سب سے پہلے ایکسپینشن کے بعد سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن x_3 معلوم کرتے ہیں۔

ہم جانتے ہیں کہ ایڈیاباٹک ایکسپینشن ہوئی۔

اسلئے ایکسپینشن سے پہلے انٹراپی = ایکسپینشن کے بعد انٹراپی۔

$$s_{v2} = s_{v3} + \frac{x_3 . L_{v3}}{T_3}$$

$$1.559 = 0.154 + \frac{x_3 \times 571.6}{318.5} = 0.154 + 1.795\, x_3$$

$$x_3 = 0.783$$

اسلئے ایکسپینشن کے بعد ٹوٹل ہیٹ = $H_3 = h_3 + x_3 L_3 = 45{\cdot}4 + 0{\cdot}783 \times 571{\cdot}6$ kcal/kg

$= 493{\cdot}0$ kcal/kg

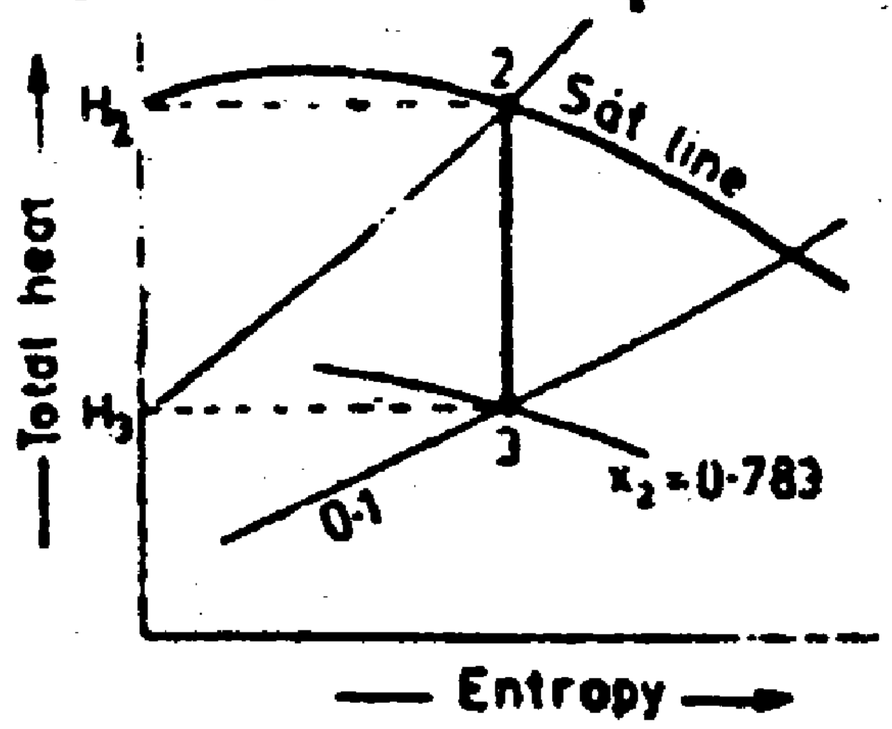
اس طرح ایفی شنسی =

$$\eta_T = \frac{H_2 - H_3}{H_2 - h_3}$$

$$= \frac{664{\cdot}9 - 493{\cdot}0}{664{\cdot}9 - 45{\cdot}4} = 0{\cdot}277 = 27{\cdot}7\% \quad \text{Ans.}$$

(ii) مولیئر ڈائیگرام کے مطابق بگراف کے مطابق

سٹیم کی ابتدائی حالت کیلئے پوائنٹ 2 اور آخری کنڈیشن کیلئے پوائنٹ کو 3 کو وضع کیا گیا ہے۔



اسکے مطابق

H2 = 665kcal/kg

H3 = 493kcal/kg

h3 = 45.4kcal/kg

$$\eta_T = \frac{H_2 - H_3}{H_2 - h_3}$$

$$= \frac{665 - 493}{665 - 45{\cdot}4} = 0{\cdot}28 = 28\% \quad \text{Ans.}$$

سوال: ایک ریفکائن سائیکل کی ایفی شنسی معلوم کریں جس میں ٹربائن کو دیا جانے والا سپرہیٹڈ سٹیم کا ٹمپریچر $350C^o$ پر $15kg/cm^2$ سینٹی گریڈ ہے اور کنڈنسر میں ایگزاسٹ پریشر $0.6kg/cm^2$ ہے۔

ان لٹ پریشر P2 = 15 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر

ایگزاسٹ پریشر P_3 =.06 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر۔

سٹیم کا ابسولیوٹ ٹمپریچر=273+350=623 کیلون

سٹیم ٹیبل کے مطابق $15kg/cm^2$ پر سٹیم کی انٹراپی 1.697

اور اس پریشر پر ٹوٹل ہیٹ=751.2 کلو کیلوری فی کلوگرام ہے۔

اور لیٹنٹ ہیٹ L_3= 577.2 کلو کلوری فی کلوگرام

h_3 =35.8 کلو کلوری فی کلوگرام

t_3 =35.8 سینٹی گریڈ

ایکسپینشن کے دوران ڈرائی نیس فریکشن x_3

اس دوران چونکہ ایڈیابیٹک ایکسپینشن ہوئی اسلیے

ایکسپینشن سے پہلے انٹراپی=ایکسپینشن سے بعد انٹراپی۔

$$s_{wet} = s_{w3} + \frac{x_3 . L_3}{T_3}$$

$$1 \cdot 097 = 0 \cdot 123 + \frac{x_3 \times 577 \cdot 2}{(35 \cdot 8 + 273)}$$

$$= 0 \cdot 123 + 1 \cdot 869\ x_3$$

$$x_3 = 0 \cdot 844$$

سائیکل کے دوران جو حرارت Reject ہوئی۔

$$H_3 = h_3 + x_3 L_3 = 35 \cdot 8 + 0 \cdot 844 \times 577 \cdot 2 \text{ kcal/kg}$$

$$= 523 \cdot 0 \text{ kcal/kg}$$

Thermal efficiency of the ideal Rankine cycle.

$$\eta_R = \frac{H_1 - H_3}{H_1 - h_3}$$

$$= \frac{751 \cdot 2 - 5230}{751 \cdot 2 - 35 \cdot 8} = 0\ 319 \text{ or } 31 \cdot 9\% \quad \text{Ans.}$$

سوال: سٹیم پاور پلانٹ میں رینکائن سائیکل کے علاوہ اور کونسے سائیکل استعمال ہو رہے ہیں؟

جواب: 1۔ری ہیٹ سائیکل Reheat cycle

2۔ری جنریٹو سائیکل Regenerative cycle

3۔ری ہیٹ۔ری جنریٹو کمبائن سائیکل Reheat-Regenerative Combinecycle

4۔بائنری سائیکل Binary cycle

5۔سپر امپوزڈ سائیکل (Super Imposed Cycle)

سوال: ری ہیٹ سائیکل کیوں اختیار کیا جاتا ہے؟

جواب: ماڈرن پاور پلانٹس میں جب سٹیم بوائلر سے ٹربائن میں جاتی ہے تو یہ ٹربائن کی مختلف سٹیجوں سے گزرتی ہوئی اپنا پریشر کھو دیتی ہے اسکے نتیجہ میں سٹیم کے جزوی طور پر پھیلاؤ سے سپر ہیٹڈ سٹیم سچوریٹڈ سٹیم بن جاتی ہے۔ اگر سٹیم اگلی سٹیجوں میں جائے گی تو اس سے ٹربائن بلیڈ ایروڈ ہو جائیں گے۔ لہٰذا اس سے بچاؤ کے لیے اس ویٹ سٹیم کو مستقل پریشر پر ری ہیٹ کر لیا جاتا ہے اور پھر دوبارہ اسکو ٹربائن میں فیڈ کر دیا جاتا ہے اسکا سب سے بڑا مقصد یہ ہے کہ ٹربائن سے گزرنے والی سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن کو بڑھانا

ہے تاکہ ویٹ سٹیم کے کروژن کرنے کا خطرہ بھی کم ہو جائے اس سے پلانٹ کی ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے۔ایروژن کے مسائل کم ہو جاتے ہیں اور بوائلر سے پیدا ہونے والی سٹیم میں کمی واقع ہو جاتی ہے۔

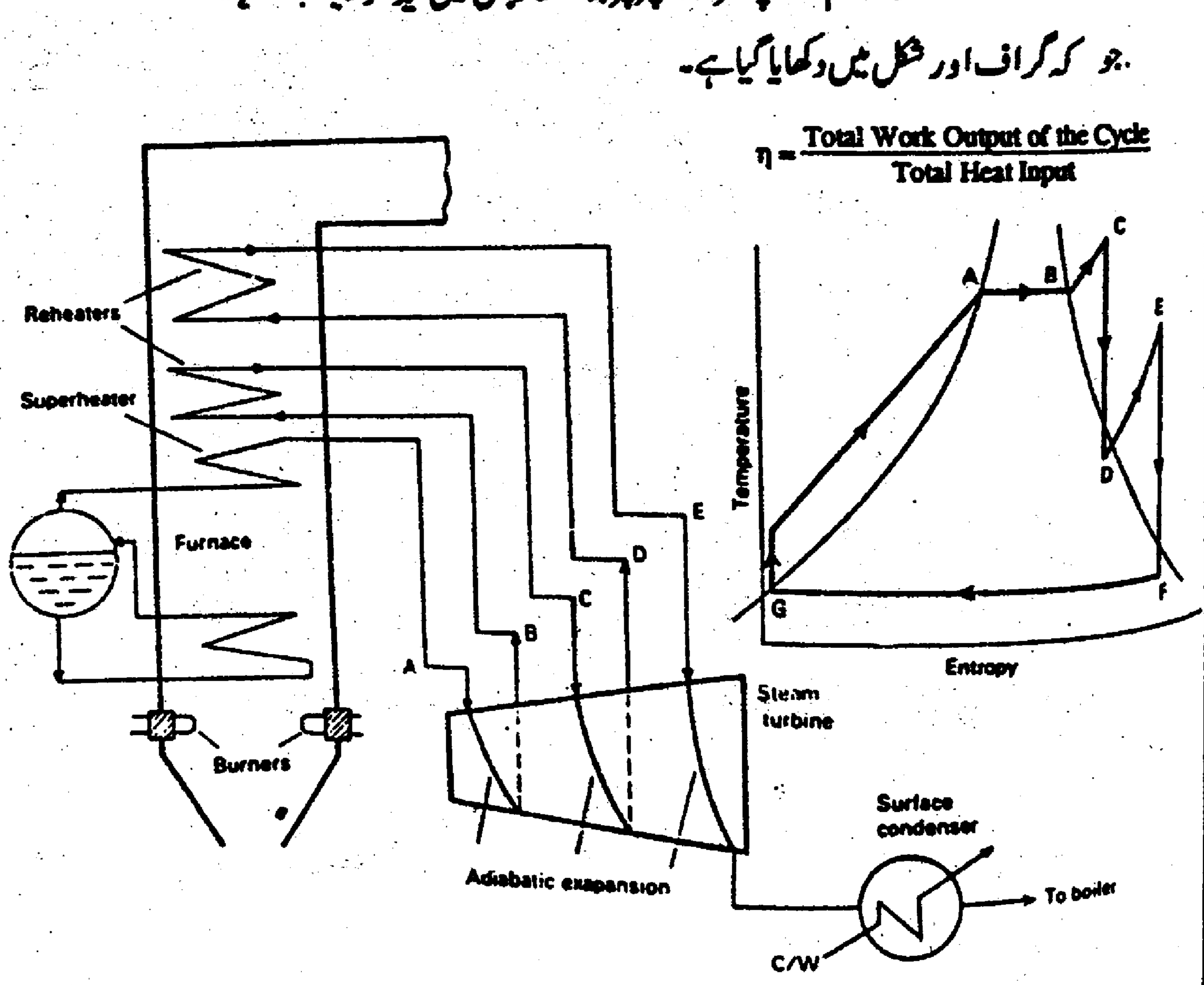
سوال: ری ہیٹ پریشر عام طور پر ابتدائی پریشر کے 20% تک کام میں لایا جاتا ہے کیوں؟

جواب: ہائی کپیسٹی پلانٹس میں سپر ہیٹڈ سٹیم کا پریشر $100kg/cm^2$ اور اس سے زیادہ تک استعمال ہوتا ہے اور اس پریشر پر ری ہیٹ سائیکل زیادہ ایفی شنسی مہیا کرتا ہے یہ سٹیم کا ہائی پریشر ٹربائن میں جاکر کافی ڈراپ ہو جاتا ہے۔اسطرح اس کو ری سپر ہیٹ کرکے دوبارہ ٹربائن میں ری ایکسپینشن کے لیے دے دی جاتی ہے اسطرح زیادہ کام ہوتا ہے اور اسکی ایفی شنسی زیادہ ہو جاتی ہے لو کپیسٹی پلانٹس میں اسکو اسلئے نہیں استعمال کیا جاتا کہ اس سے سائیکل کی قیمت کافی بڑھ جاتی ہے۔

سوال: ٹمپریچر اور انٹراپی ڈائیگرام کی مدد سے ری ہیٹ سائیکل کی ایفی شنسی کیسے نکالی جاتی ہے؟

جواب: ری ہیٹ سائیکل میں سٹیم کے پریشر اور ٹمپریچر بڑھا کر ٹربائن میں فیڈ کر دیا جاتا ہے۔ جو کہ گراف اور شکل میں دکھایا گیا ہے۔

$$\eta = \frac{\text{Total Work Output of the Cycle}}{\text{Total Heat Input}}$$



سوال: ری ہیٹ سائیکل کے کیا فوائد ہیں؟

جواب: ری ہیٹ سائیکل کے درجہ ذیل فوائد ہیں

1۔ ری ہیٹ کر لینے سے ایروژن اور کروژن کے اثرات ٹربائن میں کم ہو جاتے ہیں 2۔ ری ہیٹ کر لینے سے ٹربائن کو دی جانے والی سٹیم کا فلوریٹ 15 سے 17% کم ہو جاتا ہے اس طرح بوائلر کا سائز اور ایگزلری سائز بھی کم ہو جاتا ہے 3۔ ری ہیٹ کر لینے سے سٹم ایگزاسٹ ہونے والا گیلا پن ریگائن سائیکل کی نسبت نصف رہ جاتا ہے 4۔ سٹیم مقدار کم ہو جانے کی وجہ کنڈنسر کا سائز بھی کم ہو جاتا ہے اور کولنگ واٹر کی مقدار بھی کم دینا پڑتی ہے 5۔ ایک عام پلانٹ جتنے پریشر اور ٹمپریچر سے جتنی تھرمل پرفارمنس دیتا ہے ری ہیٹ سائیکل اس مطلوبہ پرفارمنس کو کم پریشر اور ٹمپریچر پر دے دیگا 6۔ تھرمل ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے 7۔ فیڈ پمپ کا سائز کم ہو جاتا ہے 8۔ فیڈ پمپ کو دی جانے والی پاور بھی کم ہو جاتی ہے 9۔ ری ہیٹ سائیکل لگانے سے 4 سے 5% تک فیول کی بچت ہوتی ہے 10۔ پمپ کو چلانے کیلئے کم پاور دینا پڑتی ہے۔

سوال: ری ہیٹ سائیکل کے نقصان کیا کیا ہیں۔؟

جواب: ری ہیٹ سائیکل کے نقصان بھی ہیں جو کہ درجہ ذیل ہیں۔

1۔ ری ہیٹ سائیکل لگانے سے پلانٹ کا کنٹرول اور اپریشن پیچیدہ ہو جاتا ہے

2۔ کم لوڈ پر ٹربائن کے ٹرمینل بلیڈوں کے اوپر سے گزرنے والی سٹیم کنڈنسر میں داخل ہونے سے پہلے سپر ہیٹ ہو جاتی ہے۔ اور اس سے بلیڈ اوور ہیٹ ہو جاتے ہیں۔

3۔ ری ہیٹ سائیکل کے لئے زیادہ جگہ درکار ہوتی ہے

4۔ ایک سادہ ریگائن سائیکل کی نسبت اسکی لاگت بڑھ جاتی ہے کیونکہ اضافی پائپ کنٹرول سسٹم اور ایکوپمنٹ لگانے پڑتے ہیں جسکی وجہ سے یہ سسٹم قیمتی ہو جاتا ہے۔

5۔ ری ہیٹ سائیکل کی صورت میں ڈیزائننگ مسائل پیدا ہوتے ہیں جسکے لیے ٹربائن کی سٹیجوں کی ڈیزائننگ اور بوائلر کی ڈیزائننگ میں بھی مسائل آتے ہیں۔

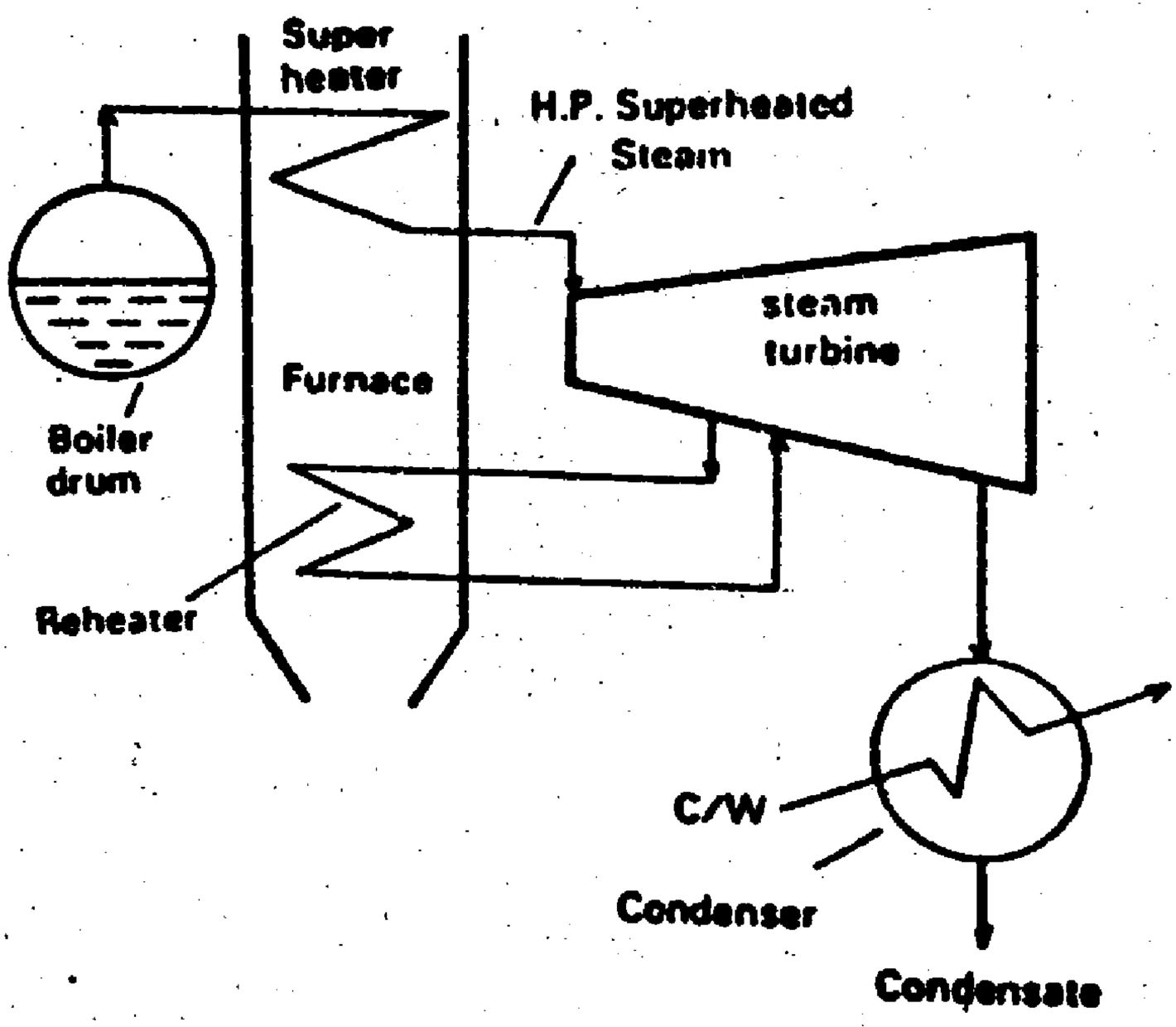
سوال: سٹیم کو کتنے طریقوں سے ری ہیٹ کیا جاتا ہے؟

جواب: سٹیم کو مختلف طریقوں سے ری ہیٹ کیا جاتا ہے۔

1۔گیس ری ہیٹنگ 2۔لائیو سٹیم ری ہیٹنگ 3۔گیس اور لائیو سٹیم دونوں طریقوں سے ری ہیٹنگ کی جاتی ہے۔

سوال: گیس ری ہیٹنگ کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: ہائی پریشر سٹیم ٹربائن کی درمیانی سٹیجوں سے لی گئی سٹیم کو فرنس میں لگائی گئی ری ہیٹرز ٹیوبز میں سے گزار کر ری ہیٹ کیا جاتا ہے۔اور پھر دوبارہ لو پریشر ٹربائن کی سٹیجوں میں اسکو فیڈ کر دیا جاتا ہے۔ری ہیٹ سٹیم کا ٹمپریچر پریشر کے برابر ہوتا ہے۔



Gas reheating

سوال گیس ری ہیٹنگ کے کیا نقصانات ہیں؟

جواب: اس کے مندرجہ ذیل نقصانات ہیں۔

1۔ اس سے اسکی ابتدائی لاگت بڑھ جاتی ہے

2۔ زیادہ لمبائی کے پائپوں کی وجہ سے سٹیم کا پریشر ڈراپ بڑھ جاتا ہے۔

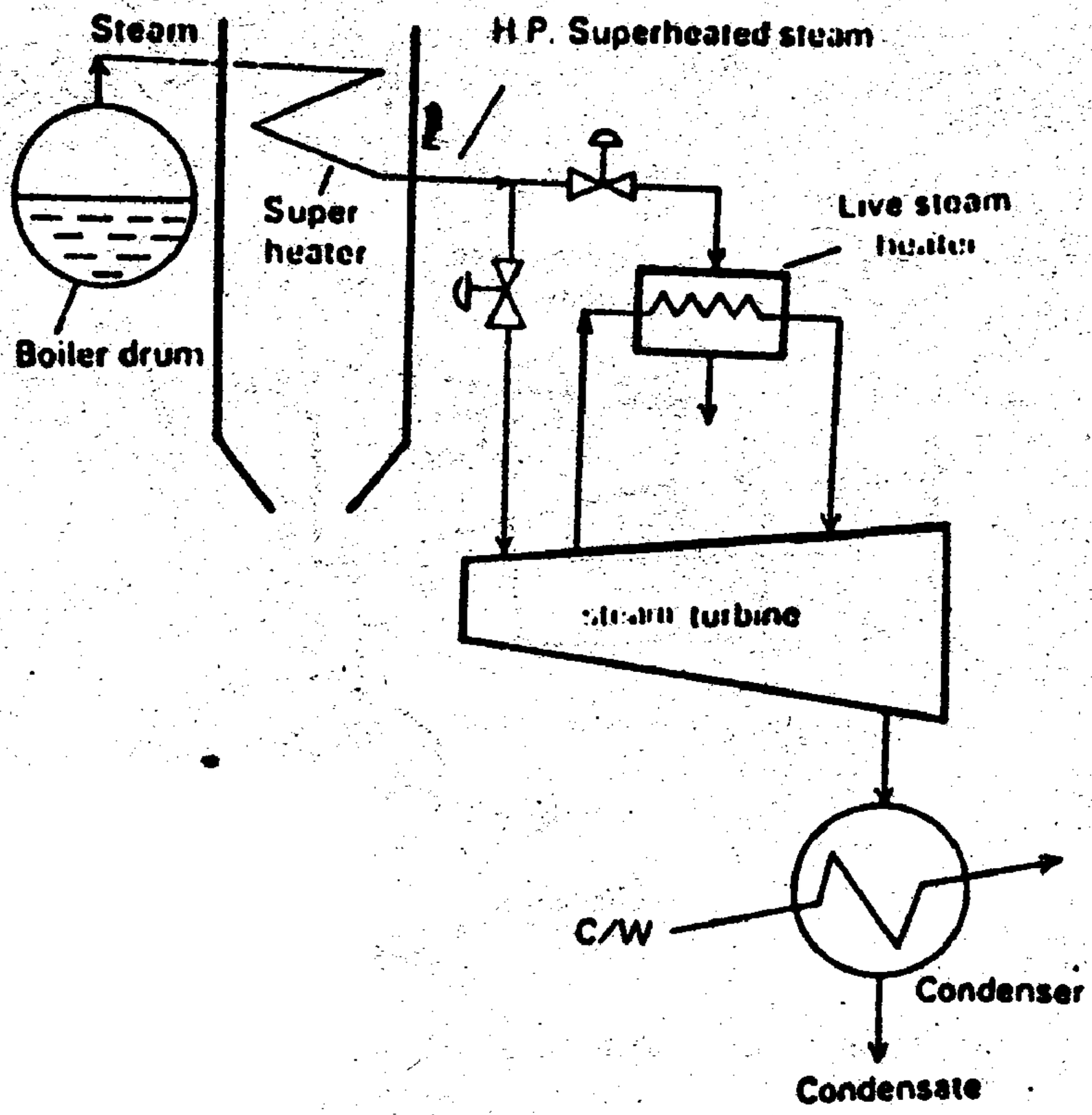
3۔ اگر اسکا کنٹرول خراب ہو جائے تو ٹربائن کے چکر حد سے بڑھنے کا خطرہ ہو جاتا ہے

4۔ ری ہیٹر ٹیوبز کے پھیلاؤ اور سکڑاؤ کے لئے مناسب بندوبست کرنا پڑتا ہے

سوال: لائیو سٹیم ری ہیٹنگ کیسے کی جاتی ہے۔

جواب: لائیو سٹیم ری ہیٹنگ۔

اس ری ہیٹنگ سائیکل میں ری ہیٹ کرنیوالی سٹیم کو ری ہیٹ ایکسچینجر سے گزارا جاتا ہے۔ اور سپرہیٹڈ سٹیم کو اس ایکسچینجر میں دیا جاتا ہے۔ اس سے سپرہیٹڈ سٹیم کے ٹمپریچر سے ری ہیٹ ہونے والی سٹیم کا ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے۔



Live steam reheating

اس کے مندرجہ ذیل فوائد ہیں۔

1۔ لمبے پائپ نہیں لگانے پڑتے اور زیادہ جوڑ بھی نہیں لگانے پڑتے ہیں اور لائیو سٹیم ری ہیٹر کو ٹربائن کے بالکل نزدیک لگایا جاسکتا ہے۔

2۔ اسکے چلانے کا طریقہ بہت سادہ ہے۔

3۔ اس میں سٹیم ٹمپریچر کنٹرول بہت سادہ ہے کیونکہ کمبسچن میں کمی بیشی اس پر کوئی اثر نہیں ڈالتی ہے۔

4۔ ایک سے زائد ری ہیٹر لگائے جاسکتے ہیں۔

5۔ ویٹ سٹیم کو بھی ری ہیٹ کیا جاسکتا ہے۔

سوال: اس کا سب سے بڑا نقصان کیا ہے؟

جواب: لائیو سٹیم ری ہیٹ کا سب سے بڑا نقص یہ ہے۔ کہ اس ری ہیٹنگ سے ٹمپریچر کو ٹربائن کے تھروٹل ٹمپریچر تک نہیں لایا جاسکتا ہے۔ لہٰذا اس مشکل پر قابو پانے کیلئے کمبائن گیس اینڈ لائیو سٹیم ری ہیٹنگ کی جاتی ہے۔

سوال: کمبائن گیس اینڈ لائیو سٹیم ری ہیٹنگ کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: کمبائن گیس اینڈ لائیو سٹیم ری ہیٹنگ میں پہلے سٹیم کی سٹیم ری ہیٹنگ کی جاتی ہے۔ اسکے بعد اس ری ہیٹ کی ہوئی سٹیم کو فرنس میں لگائے گئے گیس ری ہیٹر میں سے گذارہ جاتا ہے۔ جس سے تھروٹل ٹمپریچر مل جاتا ہے۔

سوال: ری جنریٹو ہیٹنگ سائیکل کیا ہوتا ہے اور یہ کیسے عمل پذیر ہوتا ہے؟

جواب: ری جنریٹو ہیٹنگ سائیکل۔

اس سائیکل کو فیڈ واٹر ہیٹنگ سائیکل بھی کہتے ہیں۔ اس پراسس میں فیڈ واٹر کو ٹربائن کی مختلف سٹیجوں سے لی گئی بلیڈ سٹیم سے گرم کیا جاتا ہے اور اس پراسس کو فیڈ واٹر ہیٹرز میں کیا جاتا ہے۔

جب سپرہیٹڈ سٹیم ٹربائن کی مختلف سٹیجوں سے گزرنے کے بعد کنڈنسر میں کنڈینس ہو جاتی ہے تو اسکا ٹمپریچر کافی حد تک گر چکا ہوتا ہے لہٰذا کنڈنسیٹ کا ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے۔ اور پھر یہ فیڈ واٹر بوائلر کو فیڈ کر دیا جاتا ہے۔ اس طرح فیڈ واٹر کا ٹمپریچر بوائلر کو سپلائی کر دیا جاتا ہے۔ اس پراسس کا سب سے بڑا نقص یہ ہے کہ سرکولیشن پمپ کو گرم پانی میں کام کرنا پڑتا ہے۔ اور پمپ کیلئے کئی مسائل پیدا ہو جاتے ہیں۔ آج کل اس سسٹم کو اس وجہ سے استعمال نہیں کیا جارہا ہے۔

سوال: ری جنریٹو ہیٹنگ کتنے طریقوں سے کی جاتی ہے؟

جواب: اس کو تین طریقوں سے کیا جاتا ہے۔

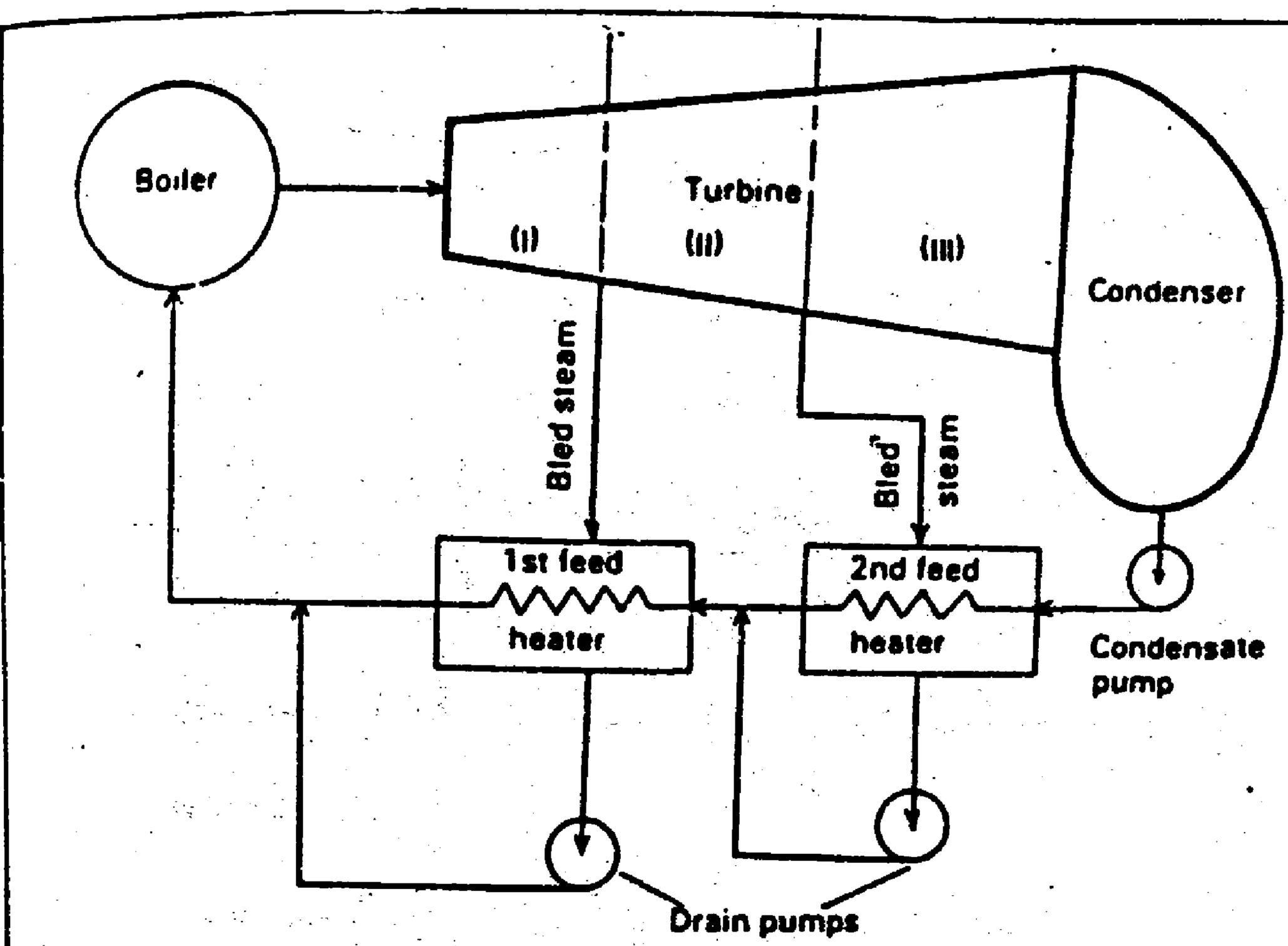
i. ان ڈائریکٹ کونٹیکٹ فیڈ واٹر ہیٹنگ

اس کے تین طریقے ہیں۔

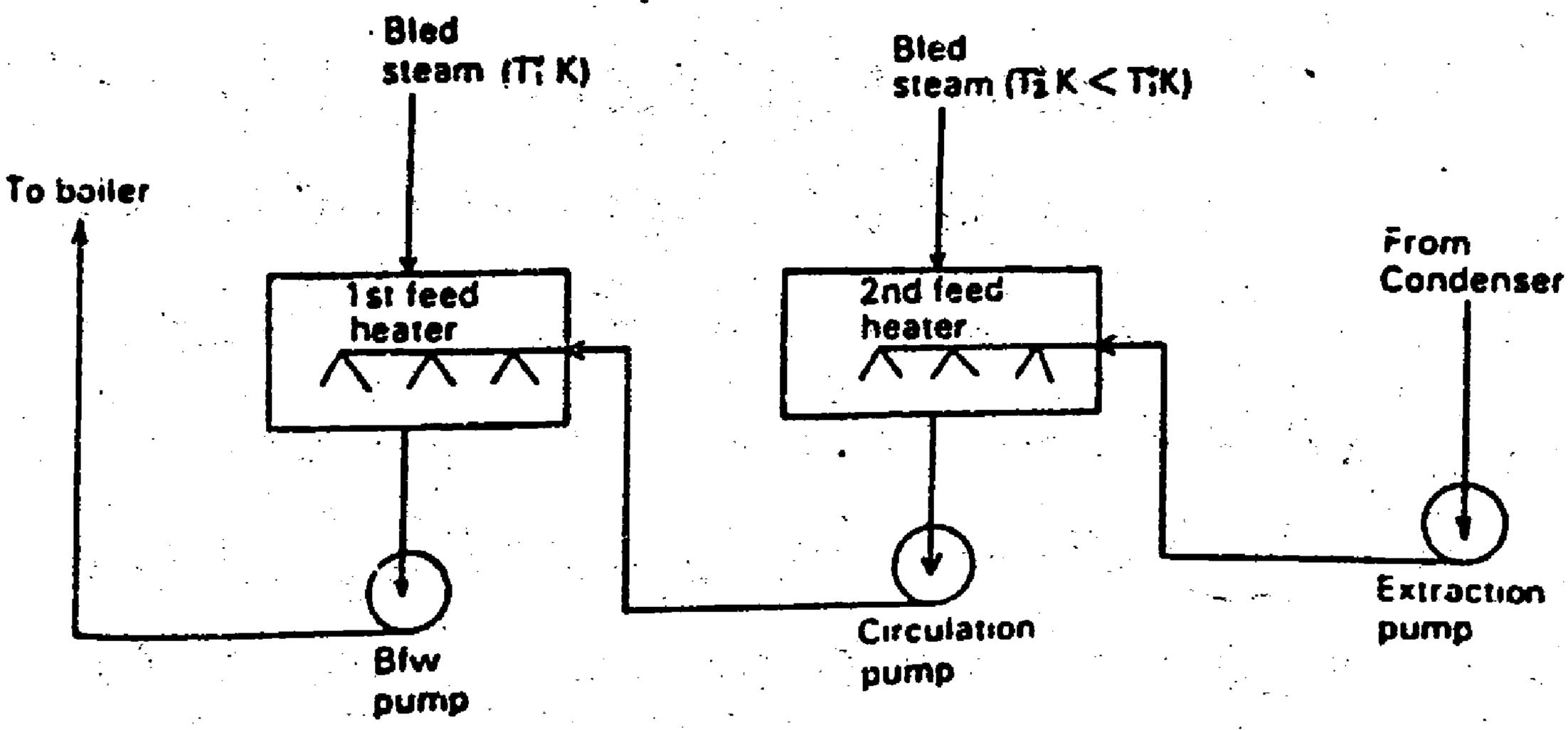
i. ڈرین پمپ سسٹم

ii. تمام ڈرین کو ہاٹ ویل میں دینے کا طریقہ کار

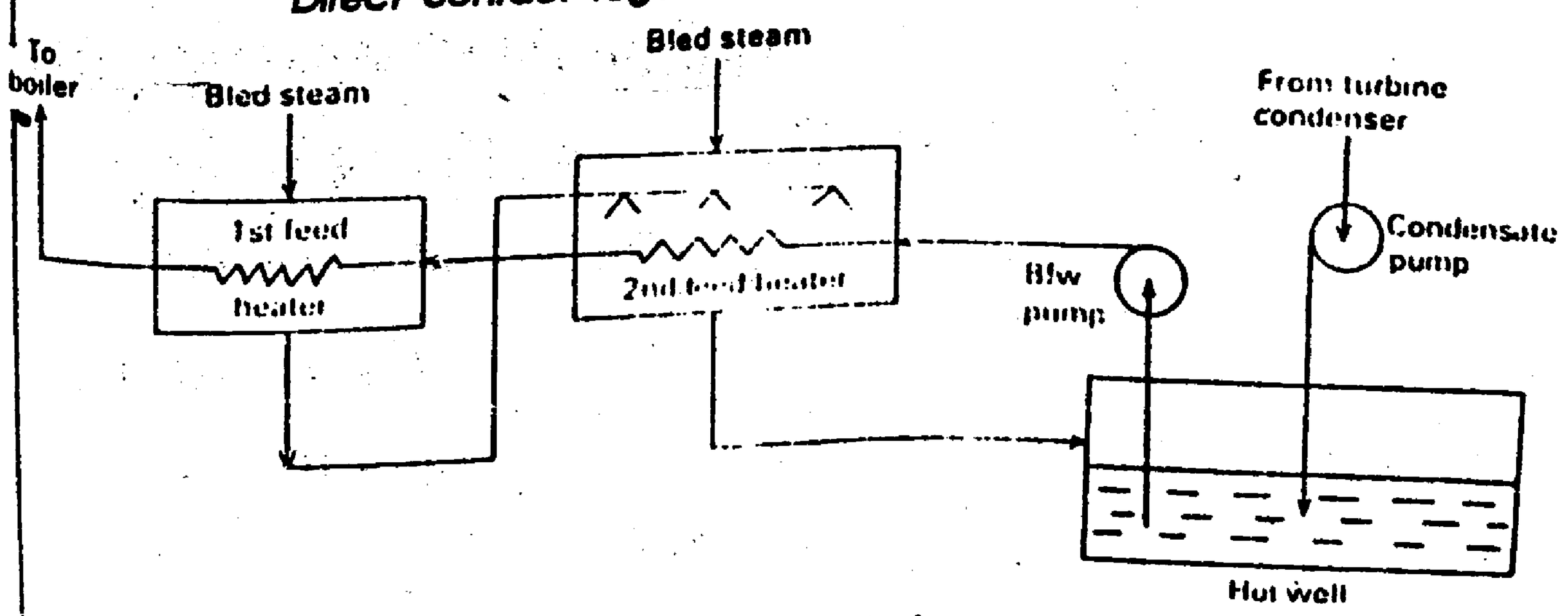
iii. کیس کیڈ طریقہ کار۔



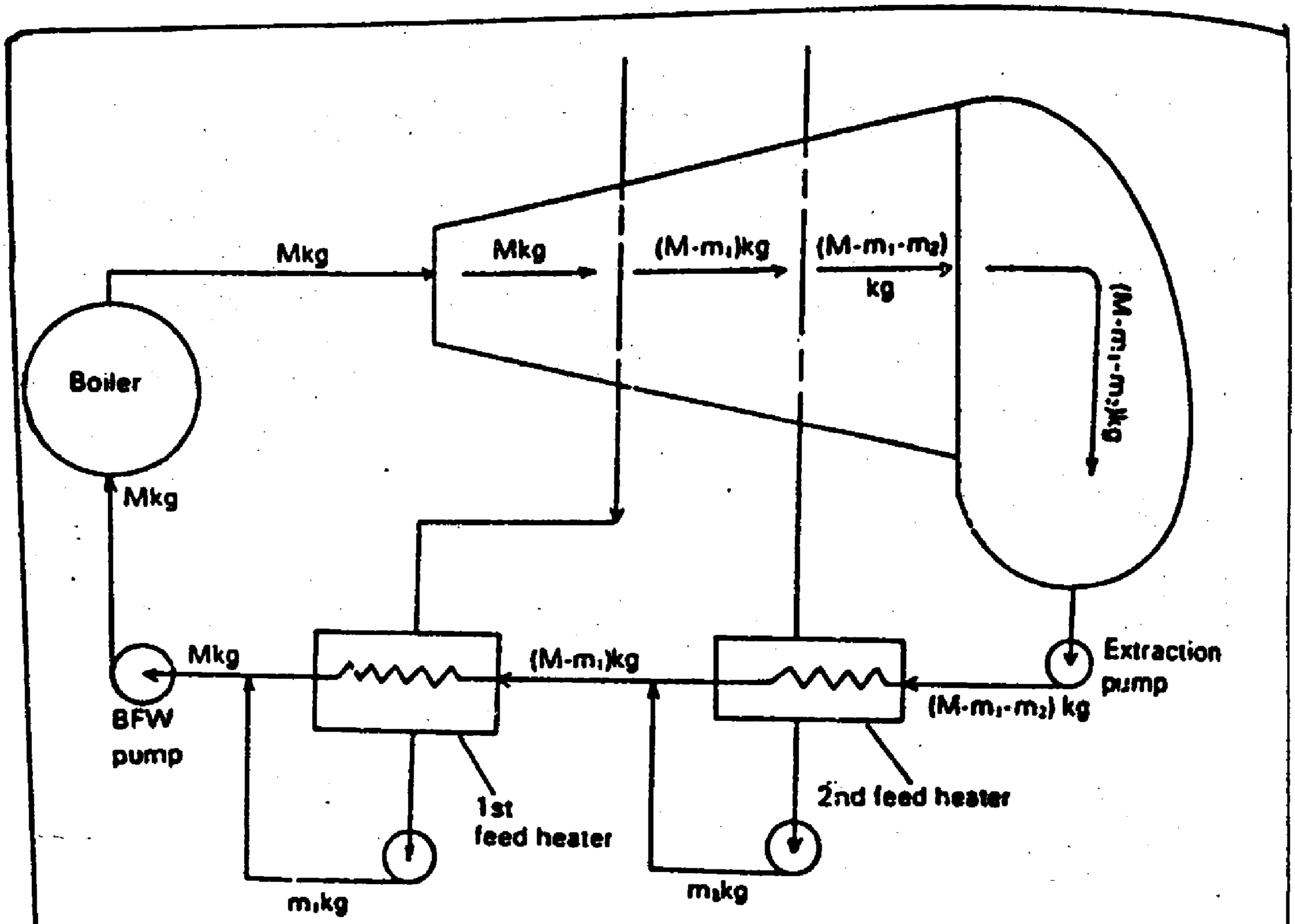
Regenerative heating of condensate by drain pump method



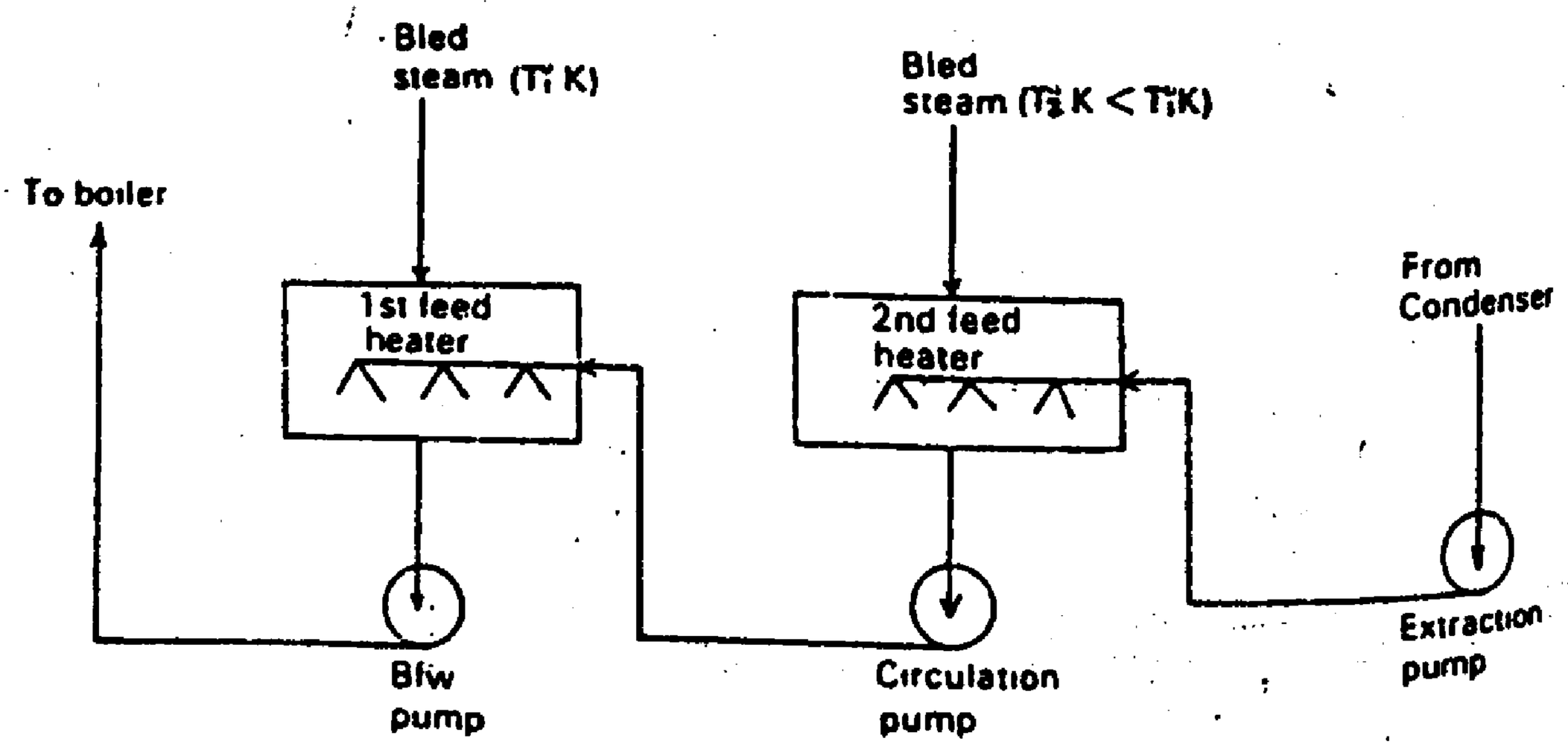
Direct contact regenerative heating of condensate



Regenerative heating of condensate in cascade system



Regenerative heating of condensate through indirect heat exchange



Direct contact regenerative heating of condensate

(1) ڈرین پمپ کے طریقہ کار میں ٹربائن کنڈنسیٹ کو مختلف ہیٹروں میں سے گذارہ جاتا ہے اور بلیڈ سٹیم کو ان ہیٹروں میں دیا جاتا ہے۔

جس سے کنڈنسیٹ کا ٹمپریچر بڑ جاتا ہے۔ اس طریقہ کار میں بلیڈ سٹیم کی کنڈنسیٹ کو بذریعہ ڈرین پمپ فیڈ لائن میں فیڈ کر دیا جاتا ہے۔ اس طریقہ کا ایک بہت بڑا نقص ہے کہ فیڈ پمپ اور ڈرین پمپ کو گرم پانی میں کام کرنا پڑتا ہے۔

(2) تمام ڈرین کو ہاٹ ویل میں دینے کے طریقہ کار میں ٹوٹل کنڈنسیٹ ٹربائن کنڈنسیٹ اور بلیڈ سٹیم کنڈنسیٹ کو ایک ویل میں ڈرین کر دیا جاتا ہے پھر بوائلر فیڈ پمپ اس کنڈنسیٹ کو فیڈ واٹر ہیٹرز سے گذار کر بوائلر کو فیڈ کر دیتا ہے۔

(3) کیسکیڈ سسٹم میں پہلے واٹر ہیٹر کی بلیڈ سٹیم کی کنڈنسیٹ کو سیکنڈ واٹر ہیٹر میں ہیٹر ٹیوبز پر سپرے کرتے ہیں۔ یہاں یہ اپنی ہیٹ فیڈ واٹر کو دے دیتا ہے۔ اور اسکی کنڈنسیٹ ویل میں آجاتی ہے۔ اسطرح سیکنڈ ہیٹرز میں دی جانے والی سٹیم بھی اسکے ساتھ مل جاتی ہے۔

اور دونوں کی بلیڈ سٹیم کنڈنسیٹ ہاٹ ویل میں آجاتی ہے۔ اور ٹربائن کی کنڈنسیٹ بھی ہاٹ میں آجاتی ہے پھر پمپ کی مدد سے اس ٹوٹل کنڈنسیٹ ہیٹروں سے گذار کر بوائلر کو فیڈ کر دی جاتی ہے۔

3۔ کمبائن ری ہیٹ اور ری جنریٹو سائیکل۔

i۔ اس سسٹم میں دونوں ری ہیٹ اور ری جنریٹو سائیکل کام کرتے ہیں۔ یعنی سٹیم کو مزید قابل استعمال بنانے کے لئے سٹیم کی ری ہیٹنگ کر کے دوبارہ ٹربائن کو فیڈ کر دی جاتی ہے۔ اور اس سائیکل کے ساتھ پلانٹ کی مزید ایفی شنسی کو بڑھانے کیلئے ری جنریٹو سائیکل بھی ساتھ لگا دیا جاتا ہے۔

4۔ بائنری سائیکل میں دو سائیکل کام کرتے ہیں۔ جس میں ایک سائیکل کی کنڈنسیٹ ویسٹ دوسرے سائیکل کیلئے حرارت کا ذریعہ بنتی ہے۔ اس سائیکل میں مرکری اور سٹیم سائیکل آتے ہیں۔

سوال : تھرموڈائنامک میں سائیکل کی تعریف کریں؟

جواب : تھرموڈائنامک کی اصطلاح میں سائیکل ایک مکمل آپریشن کا نام ہے

سوال : پراسس کے لحاظ سے سائیکل کی کتنی اقسام ہیں۔؟

جواب 1-اوپن سائیکل 2-کلوز سائیکل۔

○ اوپن سائیکل:

سٹارٹنگ پوائنٹ سے اینڈ پوائنٹ تک بوائلر میں فلیو گیس کا سائیکل اوپن سائیکل ہوتا ہے۔ جس میں فرنس میں فیول کو جلایا جاتا ہے۔ اور فلیو گیس پیدا ہوتی ہے۔ جو کہ بوائلر کے مختلف حصوں کو ہیٹ دینے کے بعد فضا میں خارج ہو جاتی ہے۔

○ کلوز سائیکل:

سٹارٹنگ پوائنٹ سے سٹارٹنگ پوائنٹ تک اس سائیکل میں فیڈ پمپ بوائیلر کو پانی فیڈ کرتا ہے۔ جو کہ بوائلر میں سٹیم بننے کے بعد سٹیم ٹربائن میں جاتا ہے۔ اور وہاں سے اپنی انرجی صرف کرنے کے بعد کنڈنسر میں آجاتا ہے۔ اور وہاں یہ سٹیم کنڈنس ہو جاتی ہے۔ اور کنڈنس ہونے کے بعد براستہ ڈی ایریٹنگ ٹینک میں سے دوبارہ بوائلر کو فیڈ ہو جاتا ہے۔ اور لیک وغیرہ سے فیڈ واٹر میں جو کمی آتی ہے۔ اس کو میک اپ واٹر سے پورا کر دیا جاتا ہے۔ یہ ایک کلوز سائیکل ہے۔

سوال: سائیکلز میں ٹرم ٹاپنگ سائیکل کیا ہے؟

جواب: کسی بنیادی پاور پیدا کرنے والے سائیکل میں ایسی خوبیاں پیدا کر دینا مثلاً پہلے سے لگے ہوئے سائیکل میں ایسی ایگزلری لگا دینا جس سے اسکی زیادہ سے زیادہ ہیٹ ریکوری ہو سکے۔ اور اسطرح انرجی کا استعمال زیادہ سے زیادہ کیا جا سکتا ہے۔

ایک روایتی پاور پلانٹ میں درجہ ذیل سائیکل کام کرتے ہیں۔

1۔ گیس سائیکل 2۔ سٹیم سائیکل 3۔ پاور سائیکل

1۔ گیس سائیکل:

اس سائیکل میں بوائیلر فرنس میں فیول کو جلایا جاتا ہے اور فلیو گیس بوائلر کے مختلف حصوں کو حرارت دیتی ہوئی فضا میں خارج ہو جاتی ہیں۔

2۔ سٹیم سائیکل: اس سائیکل میں فیڈ واٹر بوائلر کو فیڈ کیا جاتا ہے جو کہ اوپریٹر ٹیوبز سے سٹیم بن کر سپریٹرز میں جاتی ہے اور سپرہیٹ ہو کر ٹربائنوں میں چلی جاتی ہے اور وہاں کام کرنے کے بعد کنڈنسر میں کنڈنس ہو کر دوبارہ فیڈ ٹینک میں آجاتی ہے اور پھر یہ کنڈ سیٹ بوائلر میں فیڈ ہو جاتی ہے اس کو سٹیم سائیکل کہتے ہیں۔

3۔ پاور سائیکل:

سٹیم ٹربائن میں حرارتی توانائی کمینکل میں تبدیل ہوتی ہے۔ جو کہ ایک جنریٹر کو چلاتی ہے اور الیکٹرسٹی پیدا ہو جاتی ہے یہ پاور سائیکل ہے۔

سوال: ٹاپنگ سائیکل کی کتنی اقسام ہیں؟

جواب: ٹاپنگ سائیکل کی تین اقسام ہیں

1۔ سٹیم ٹاپنگ سائیکل 2۔ گیس ٹاپنگ سائیکل 3۔ بائنری ویپر سائیکل

سوال:۔ سٹیم ٹاپنگ سائیکل کیا ہے؟

جواب: سٹیم ٹاپنگ سائیکل:

سٹیم ٹاپنگ سائیکل میں بنیادی سٹیم سائیکل کے ساتھ ایک نیا ہائی پریشر بوائلر اور ٹربو جنریٹر لگایا جاتا ہے جسکا پریشر اور ٹمپریچر موجودہ ایکو ہیمنٹ سے زیادہ ہوتا ہے اس ہائی پریشر ٹربائن کی ایگزاسٹ' پہلے سے موجود لو پریشر ٹربائن کو فیڈ کی جاتی ہے اور اس ٹربائن کو چلانے کے بعد سٹیم کنڈنسر میں چلی جاتی ہے جہاں فیڈ پمپ کے ذریعے کنڈنسیٹ کی شکل میں بوائلر کو فیڈ کر دی جاتی ہے۔

سوال: گیس ٹاپنگ سائیکل کیا ہے اور اسکی اقسام بیان کریں؟

جواب: یہ سائیکل عام طور پر فلیو گیسوں کے نام سے پہچانا جاتا ہے اور اس سائیکل میں گیس ٹربائن کو لائیو یا ایگزاسٹ گیسوں سے چلایا جاتا ہے جو پاور پیدا کرنے کے لیے لگایا جاتا ہے اس سے 4 سے 12% تک ایفی شنسی حاصل ہو جاتی ہے اس کی دو اقسام ہیں۔

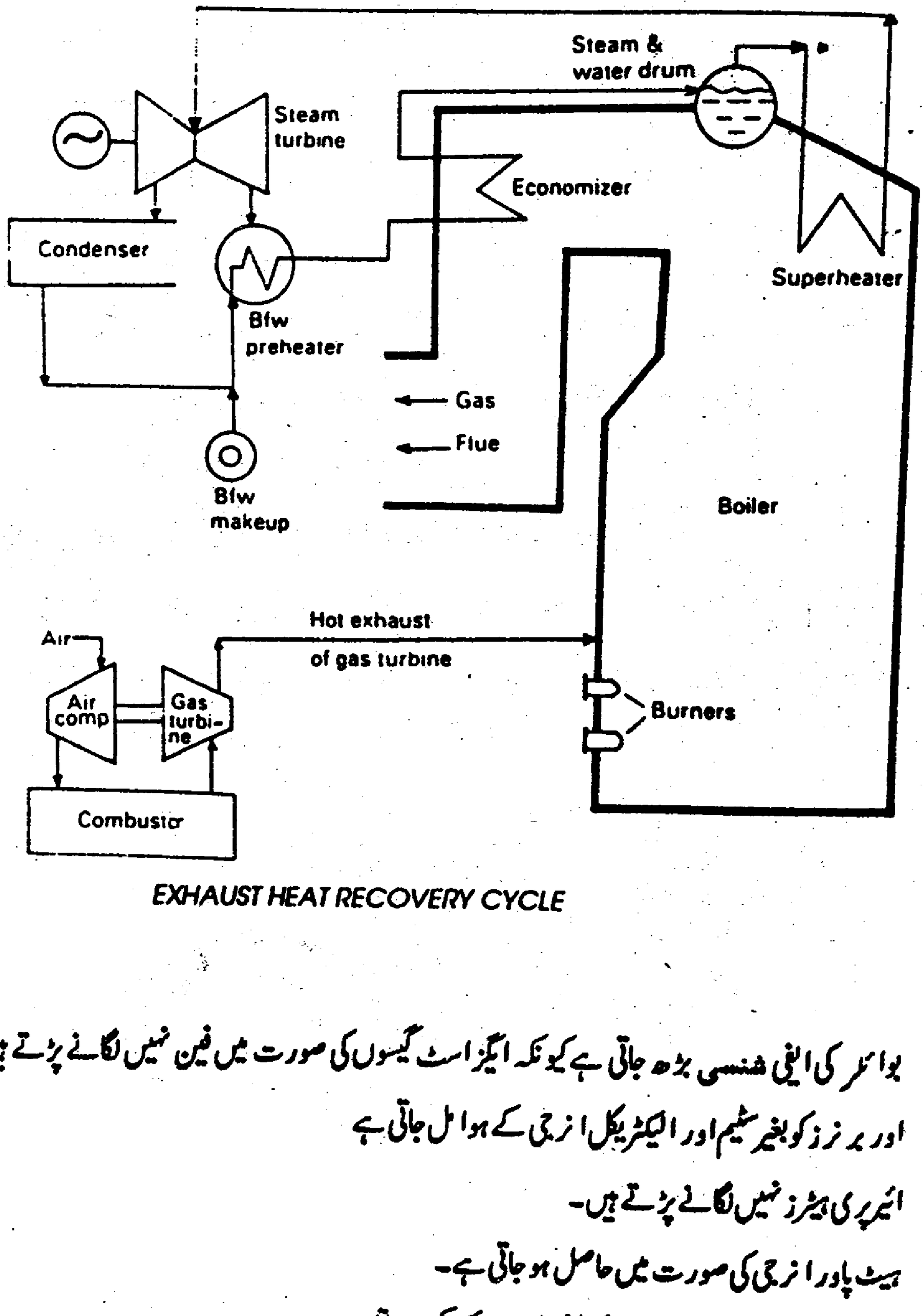
1۔ سپرچارجڈ بوائلر سائیکل 2۔ ایگزاسٹ ہیٹ ریکوری سائیکل

○ سپرچارجڈ بوائلر سائیکل:

ہوا کو کمپریسر سے کمپریس کیا جاتا ہے جس کو گیس ٹربائن چلاتی ہے اس کمپریسڈ شدہ ہوا کو کمبسٹر (فرنس) میں فیڈ کیا جاتا ہے کمبسٹر میں کمپریسڈ ائیر کے ساتھ لائیو فیول جلایا جاتا ہے جس سے فرنس میں گیسوں کا پریشر کافی بڑھ جاتا ہے گیسوں کی حرارت سے بوائلر کے لیے ہیٹ دستیاب ہو جاتی ہے۔ جس سے پریشر اور ٹمپریچر دونوں کم ہو جاتے ہیں پھر یہ گیسیں ٹربائن کو فیڈ کر دی جاتی ہیں جو کہ کمپریسر کو چلاتی ہے۔ گیس ٹربائن سے نکلنے والی گیسوں کا ٹمپریچر $425C^0$ سے $485C^0$ تک ہوتا ہے جس کو حاصل کرنے کیلئے اکانومائزر یا ویسٹ ہیٹ ریکوری ایگزلری لگائی جاتی ہے

○ ایگزاسٹ ہیٹ ریکوری سائیکل:

گیس ٹربائن سے خارج ہونے والی گیسوں کو بوائلر کیلئے بطور کمبسچن ائیر استعمال کیا جاتا ہے اور اس سے 2 سے 8% تک ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے۔ گیس ٹربائن کو بوائلر کے ساتھ لگانے سے مندرجہ ذیل فوائد حاصل ہوتے ہیں۔



EXHAUST HEAT RECOVERY CYCLE

1۔ بوائلر کی ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے کیونکہ ایگزاسٹ گیسوں کی صورت میں فین نہیں لگانے پڑتے ہیں اور برنرز کو بغیر سٹیم اور الیکٹریکل انرجی کے ہوا مل جاتی ہے

2۔ ائیر پری ہیٹرز نہیں لگانے پڑتے ہیں۔

3۔ ہیٹ پاور انرجی کی صورت میں حاصل ہو جاتی ہے۔

4۔ پانی کی ضرورت کم ہو جاتی ہے اور کنڈنسر کا سائز بھی کم ہو جاتا ہے

5۔ بہت ساری ایگزلری کا سائز بھی کم ہو جاتا ہے

6۔ اس سے پلانٹ کی اوور آل ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے

سوال: سپر چارجڈ بوائیلر سائیکل پر روشنی ڈالیں؟

جواب: سپر چارجڈ سائیکل کی اقسام

سپر چارجڈ سائیکل کی دو اقسام ہیں

1۔ سیلف سسٹین سائیکل (Self Sustain Cycle)

اس میں گیس ٹربائن کمپریسر کو چلاتی ہے۔ کمپریسر ہوا کو کمپریس کر کے بوائلر فرنس کو دیتا ہے، اور فرنس میں فیول جلایا جاتا ہے۔ اور فیول جلانے سے ٹمپریچر بڑھنے پر ہوا کا پریشر اور بھی زیادہ بڑھ جاتا ہے جس سے فرنس کے اندر حرارت کی منتقلی کی شرح بڑھ جاتی ہے بوائلر میں استعمال ہونے کے بعد گیسیں ٹربائن کو فیڈ کر دی جاتی ہیں جو ٹربائن کو چلاتی ہیں اور ٹربائن کمپریسر کو چلاتی ہے اس کے بعد گیسیں خارج ہوتی ہیں تو ان کے رستے میں مزید حرارت کو ریکور کرنے کیلئے ایکانومائزر بھی لگا دیا جاتا ہے اور پھر گیسیں فضا میں خارج ہو جاتی ہیں۔

2۔ پاور سپر چارجڈ سائیکل (Power Supercharged Cycle)

یہ سائیکل سپر چارجڈ سیلف سسٹین سائیکل سے مختلف ہوتا ہے اس سائیکل میں ایگزاسٹ گیسیں ٹربائن کو چلاتی ہیں جو کمپریسر کو چلانے کے ساتھ ایک جنریٹر کو بھی چلاتی ہے جو کہ الیکٹرسٹی بھی جنریٹ کرتا ہے اسطرح پلانٹ کی ایفی شنسی مزید بڑھ جاتی ہے۔

SUPERCHARGED BOILER CYCLE
It combines Gas Turbine and Steam Turbine Cycles

سوال: سپرچارجڈ بوائلر کے فوائد کیا کیا ہیں؟

جواب: سپرچارجڈ بوائلر کے فوائد۔

1۔ اس سے فرنس کا والیوم کم ہو جاتا ہے ایک روایتی بوائلر کے حساب سے حرارتی سطح اس بوائلر کے حساب سے 25 سے 33% تک ہی اتنی ضرورت کو پورا کر سکتی ہے۔

2۔ اس میں حرارت جذب کرنے کی شرح بڑھ جاتی ہے

3۔ یہ بوائلر سائز کے لحاظ سے چھوٹا ہوتا ہے اس لیے اسکا وزن بھی کم ہوتا ہے

4۔ اسکے لیے ریموٹ کنٹرول اپریشن زیادہ ممکن ہوتا ہے۔

5۔ اسکے تمام حصے قریب قریب یعنی کمپیکٹ ڈیزائن سے جڑے ہوتے ہیں۔

6۔ اس کیلئے تھوڑی جگہ۔ چھوٹی بلڈنگ اور کم تعداد میں اسٹیل سپورٹس کی ضرورت ہوتی ہے

7۔ اسکا بہت جلدی سٹارٹ اپ ممکن ہے 125 ٹن فی گھنٹہ سٹیم پیدا کرنے والے یونٹ کو صرف 25 منٹ میں فل لوڈ پر لایا جاسکتا ہے۔

8۔ اسکی مرمت اور نئی فٹنگ بہت آسان ہے۔

9۔ اسکے ڈیزائن میں کمی بیشی کی جاسکتی ہے

10۔ اس یونٹ سے کو جنریشن کیلئے سٹیم بھی لی جاسکتی ہے۔

ایگزاسٹ ہیٹ ریکوری سائیکل :۔

اور گیس ٹربائن کی ایگزاسٹ ہیٹ کو ویسٹ ہیٹ بوائلر میں ریکور کر لیا جاتا ہے گیس ٹربائن سے خارج ہونے والی ایگزاسٹ میں آکسیجن کی مقدار 15 سے 17 فیصد تک ہوتی ہے جو کہ مزید فیول کو جلانے کیلئے پری ہیٹ ائیر کا کام کرتی ہے ایگزاسٹ گیس ہیٹ سے مزید درجہ ذیل کام لیے جاسکتے ہیں

1۔ فیڈ واٹر کو گرم کر سکتے ہیں۔

2۔ اسکو بطور پلورائزر پرائمری ائیر بھی استعمال کیا جاسکتا ہے

3۔ اس ایگزاسٹ سے ائیر کو پری ہیٹ کیا جاسکتا ہے

4۔ اس ایگزاسٹ سے بوائلر یا سسٹم کے دوسرے حصوں کو گرم کیا جاسکتا ہے

گیس ٹربائن سے نکلنے والی گیسوں میں آکسیجن کی مقدار زیادہ ہونے کی وجہ سے یہ پری ہیٹ ائیر کا کام کرتی ہے جس سے کمبسچن کافی بہتر ہوتا ہے۔ اور گیس ٹربائن کے ان لٹ ٹمپریچر کو کنٹرول کرنے کے لیے زائد ہوا کی مقدار کافی زیادہ دی جاتی ہے۔

5000kw کی سادہ سائیکل گیس ٹربائن کی ایگزاسٹ سے اگر پریشرائز فرنس والا ویسٹ ہیٹ ریکوری بوائلر ہو تو یہ 35000 سے 40000 پونڈ سٹیم فی گھنٹہ پیدا کر سکتا ہے اور 275000 پونڈ فی گھنٹہ سٹیم پیدا کرنے والے بوائلر کیلئے مطلوبہ ٹمپریچر کی ہوا کو کمبسچن کیلئے پری ہیٹ کر سکتا ہے اگر ایگزاسٹ ہونے والی گیسوں کا ٹمپریچر $840F^0$ ہو تو اس $750F^0$ ٹمپریچر کی سٹیم بنائی جا سکتی ہے۔

سوال : ~~بائنری ویپر سائیکل کی تشریح کریں؟~~

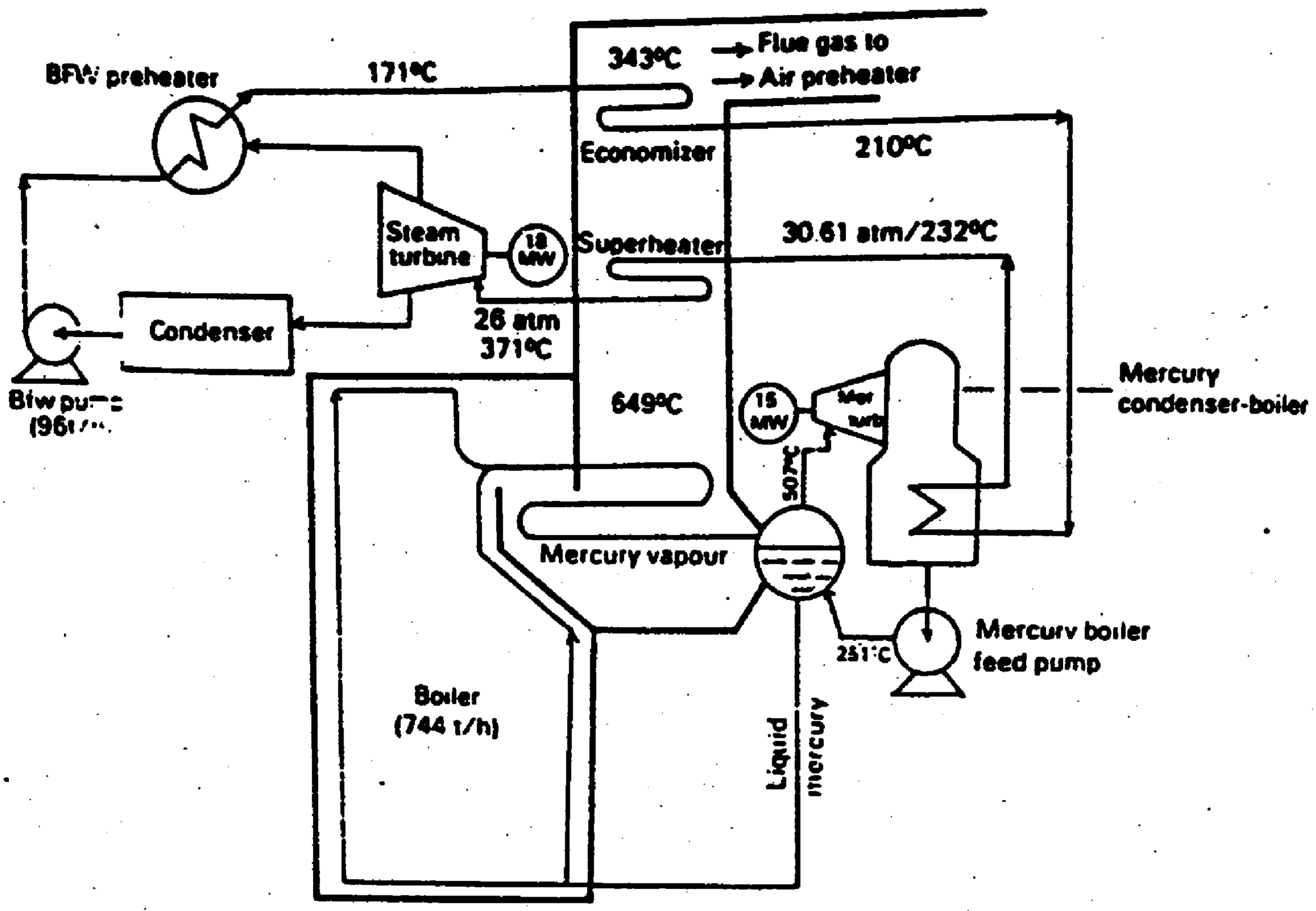
جواب : بائنری ویپر سائیکل بائنری کا مطلب دو ہے اسلئے اس سائیکل میں دو سنگل سٹیج سائیکل اکٹھے کام کرتے ہیں۔ ~~اس سائیکل میں ایک سٹیم کی رنی جیکٹ ہیٹ دوسری سٹیج کیلئے حرارت کا ذریعہ بنتی ہے~~ یعنی اس سائیکل میں دو سٹیج ہوتی ہیں اور دو سے زائد سٹیج بھی ہو سکتی ہیں اور اس سائیکل میں سب اہم سائیکل مرکری سٹیم سائیکل ہے

i۔ مرکری سائیکل :

بوائلر مرکری کو بوائل کرتا ہے اور ویپر مرکری ٹربائن کو فیڈ کر دی جاتی ہے اور ٹربائن سے الیکٹرک پاور مل جاتی ہے اور پھر ٹربائن سے مرکری اپنا کام کرنے کے بعد مرکری کنڈنسر میں آجاتی ہے وہاں یہ اپنی ہیٹ پانی کو دے دیتی ہے اور خود کنڈنس ہو جاتی ہے بوائلر یا مرکری کنڈنسر میں موجود پانی سے سٹیم پیدا ہوتی ہے جو کہ ٹربائن کو چلاتی ہے اور الیکٹرک پاور حاصل ہو جاتی ہے مرکری کو اسلئے استعمال کیا جاتا ہے کہ مرکری کرہ فضائی دباؤ پر $674F^0$ پر بوائل ہوتا ہے جبکہ پانی اسی پریشر پر $212F^0$ پر بوائل ہو جاتا ہے۔ اور مرکری میں درجہ حرارت بڑھنے سے ٹوٹل ہیٹ کی مقدار بڑھ جاتی ہے اگر مرکری کو 180psia پر بوائل کیا جائے تو اسکا ٹمپریچر $1000F^0$ ہو جاتا ہے لہٰذا مرکری کنڈینسیشن ٹمپریچر بھی بہت زیادہ ہوتا ہے اسلئے یہ اپنے کنڈینسنگ پوائنٹ پر بھی سٹیم بنانے کی اہلیت رکھتی ہے

مثلاً 145 پی ایس آئی جی پر مرکری 980F پر بوائل ہوتا ہے اسکو ٹربائن سے گزارنے کے بعد اگر مرکری کنڈنسر سے گزارا جائے تو پیدا ہونے والی سٹیم کا پریشر 600Psig اور درجہ حرارت 486F ہو گا جب

مرکری کو ٹاپنگ سائیکل میں استعمال کیا جائے تو 140Psia پر مرکری ویپر کا درجہ حرارت 1975F اور
اسکے مقابلے میں
بوائلر پیدا ہونے والی سٹیم کا پریشر 2300Psi اور ٹمپریچر 1050F ہو جائے گا



MERCURY—STEAM BINARY CYCLE

ii۔ سٹیم سائیکل : مرکری کنڈنسر بوائلر میں پانی مرکری سے حرارت لیتا ہے جس سے ہائی ٹمپریچر ہونے کی وجہ سے مرکری کنڈنس ہو جاتی ہے اور پانی سٹیم بن جاتا ہے اور یہ سٹیم ٹربائن کے لیے استعمال کر لی جاتی ہے اور اضافی پاور مل جاتی ہے۔

iii۔ گیس سائیکل : فیول کو مرکری بوائلر کی فرنس میں جلاتے ہیں۔ یہ مرکری کو ویپورائز کر دیتا ہے اور ایگزاسٹ مرکری سے سٹیم پیدا کر لی جاتی ہے مرکری بوائلر سے نکلنے والی گیسوں کیلئے استعمال ہونے والی ہوا کو پری ہیٹ کر لیا جاتا ہے استعمال ہونے والی مرکری کی ٹریٹ منٹ بھی کی جاتی ہے مرکری ٹریٹ منٹ کیلئے میٹالک میگنیشیم اور ٹائٹینیم پاؤڈر استعمال کرتے ہیں

سوال: مرکری سائیکل کے فوائد تحریر کریں؟

جواب 1۔ پلانٹ کی ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے

2۔ اس سائیکل سے 85% تک ایفی شنسی ممکن ہے۔

3۔ اس سائیکل کا اپریشن بہت سادہ ہے۔

4۔ اسکی مرمت پر اخراجات بہت معقول ہوتے ہیں۔

5۔ پلانٹ کی لاگت بہت مناسب ہوتی ہے۔

6۔ مرکری اگرچہ ایک زہریلی چیز ہے لیکن اسکے باجود اسکو آپریٹ کرنا مشکل نہیں ہے۔

ایم ایچ ڈی ٹاپنگ سسٹم (MHD Topping System)

سوال: MHD ٹاپنگ سائیکل کیسے کام کرتا ہے؟

جواب: ~~MHD کا مطلب میگنیٹو ہائیڈرو ڈائنامک~~ یہ سٹیم ٹربائن کے لیے سپرامپوزڈ ٹاپنگ سائیکل ہے۔

MHD الیکٹرک جنریشن اس وقت ہوتی ہے جب جزوی طور پر آئیونائزڈ گرم گیسیں ایک مقناطیسی فیڈ میں پھیلتی ہیں۔ گیس چینل میں لگائے گئے الیکٹراڈ فلو کرنے والی گرم گیسوں سے انرجی لیتے ہیں۔ الیکٹریکل کنڈیکٹنگ گیس جو کہ میگنیٹک فیلڈ سے گزر رہی ہوتی ہیں وہ پوٹینشل وولٹیج پیدا کرتی ہیں جو کہ مقناطیسی فیلڈ میں لگائی گئی الیکٹریکل کنڈیکٹوٹی کے برابر ہوتا ہے یہ ڈائریکٹ کرنٹ بناتا ہے۔ اس کرنٹ کو AC کرنٹ میں بدل لیا جاتا ہے اور اسکی سپلائی دوسرے عام پاور جنریشن سسٹم کے ساتھ ملا دی جاتی ہے۔

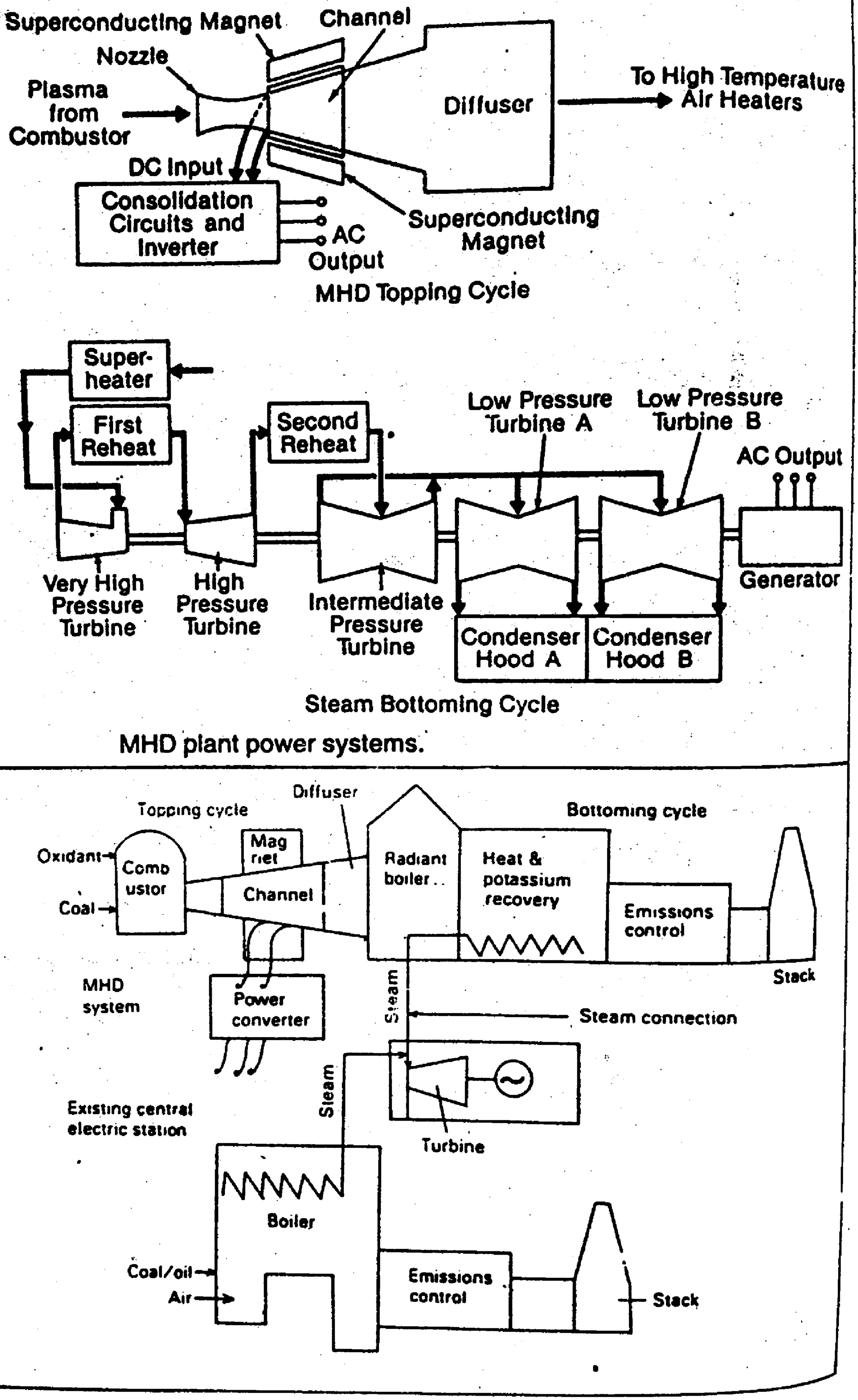
یہ گرم گیسیں ایک کول کمبسٹر میں پیدا کی جاتی ہیں۔ جن کا ٹمپریچر $5000F^{\circ}$ تک ہوتا ہے۔ انتہائی ٹمپریچر ہونے کے باوجود گیسوں کی آئیونائزیشن کیلئے ایک آئیونائزر کرنے میں معاون گیس یعنی سیڈنگ گیس کی ضرورت ہوتی ہے۔ تاکہ مکمل طور پر آئیونائزیشن ہو سکے اسکے لیے میگنیشم کمپاؤنڈز کو ترجیحی بنیادوں پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان سیڈنگ کمپاؤنڈز کو ٹریٹ کیا جاتا ہے اور ری سائیکل کیا جاتا ہے تاکہ ماحولیاتی آلودگی سے بچا جا سکے اور ساتھ ساتھ اکنامیکل اپریشن بھی ہوتا رہے۔

MHD سائیکل کی ایفی شنسی:

MHD سائیکل کی ایفی شنسی ایک روایتی سائیکل جسکی ایفی شنسی 35 سے 38% ہے کے مقابلے میں 60 فیصد ایفی شنسی دیتا ہے۔

MHD سائیکل کی ورکنگ:

MHD سائیکل ہائی ٹمپریچر کول کمبسٹر اور ایک نوزل پر مشتمل ہوتا ہے جس کے ذریعے مقناطیسی فیلڈ میں گیسیں داخل ہوتی ہیں۔ یہ گیسیں مقناطیسی فیلڈ میں پھیلتی ہیں اور پھر ہائی ٹمپریچر سراک ایئر ہیٹرز میں



MHD plant power systems.

داخل ہو جاتی ہیں پلازما کیلئے ہائی ٹمپریچر گیسوں کی ضرورت ہوتی ہے جو کہ کمبسچن کے لیے بہت ضروری ہوتی ہیں تاکہ 3000F° تک حاصل ہو سکے۔ ایئر ریٹری ہیٹ ریکوری سٹیم کی کم درجہ حرارت کی گیس پلانٹ سائیکل کے سٹیم بائلنگ میں داخل ہوتی ہیں سٹیم بائلنگ وہ حصہ جو کہ ایک روایتی سٹیم جنریٹر کی طرح ہوتا ہے جس میں ہائی پریشر اور ٹمپریچر کی سٹیم پیدا ہوتی ہے جو کہ سٹیم ٹربائن کو چلا کر پاور پیدا کرتی ہے۔

MHD سائیکل کی کمبسچن گیسوں میں پوٹاشیم کمپاؤنڈز کو ملایا جاتا ہے تاکہ گیسوں کی الیکٹریکل کنڈکٹیوٹی بڑھ جائے۔

کمبسچن پراڈکٹ پوٹاشیم کمپاؤنڈز اسلئے ڈالے جاتے ہیں تاکہ SO_2 کو ختم کیا جاسکے پوٹاشیم سیڈ جو کہ آئیونائزیشن کیلئے ڈالا جاتا ہے یہ بہت قیمتی ہے اسلئے اسکو ری جنریٹ کر لیا جاتا ہے

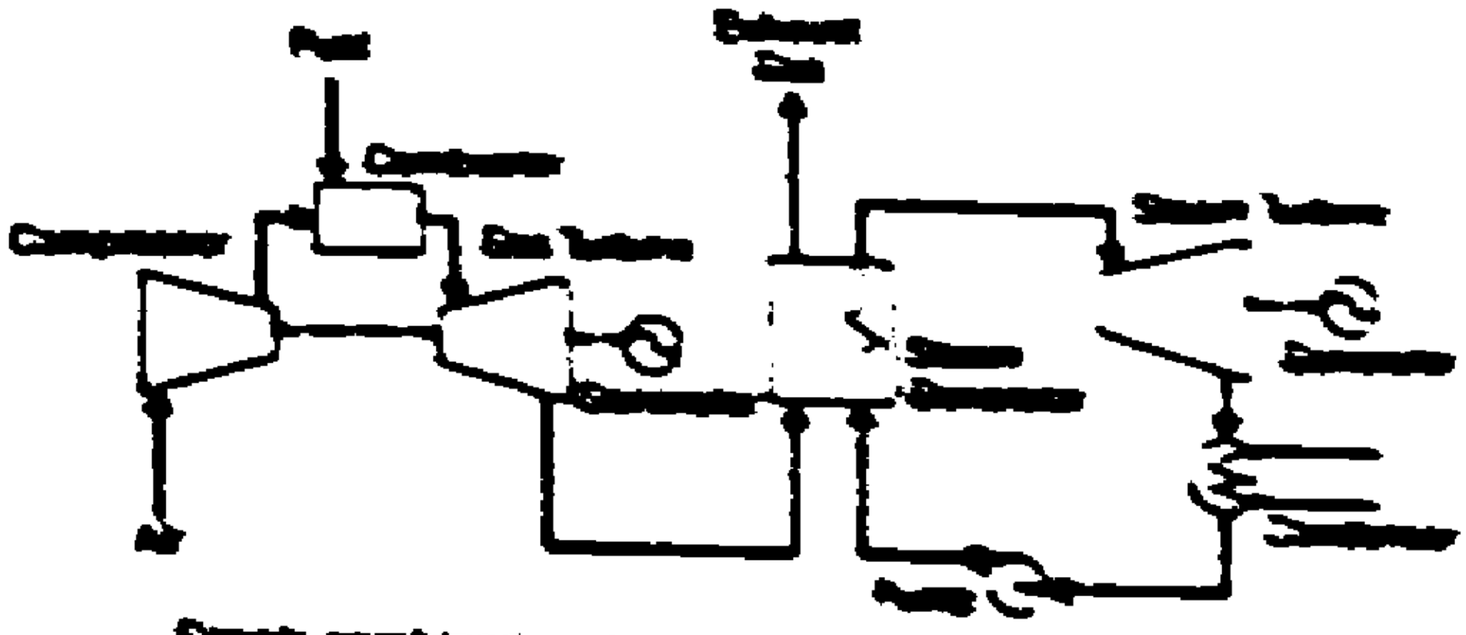
سوال: کمبائن سائیکل کو بیان کریں؟

جواب: پاور انڈسٹری میں ایک پاور سسٹم کی ویسٹ ہیٹ دوسرے سسٹم کیلئے ہیٹ کا ذریعہ بنتی ہے جیسا کہ گیس ٹربائن کی ویسٹ ہیٹ سٹیم ٹربائن سائیکل کیلئے ہیٹ کا ذریعہ بنتی ہے ایسے کمبائن سائیکل سے الیکٹریکل پاور سائیکل کی ایفی شنسی 50٪ تک ہو جاتی ہے اور اس سے اوسطاً انرجی کا استعمال بڑھ جاتا ہے جب الیکٹریکل جنریشن کا اس سٹیم استعمال کے ساتھ اکٹھا ہو ایسے سسٹم سے فیول کی کھپت کم ہو جاتی ہے اور اس کے ساتھ پراس بائی پراڈکٹس بھی کم ہو جاتے ہیں۔ اب موجودہ دور میں جیو تھرمل انرجی اور سولر انرجی کے ذرائع کو کمبائن الیکٹرسٹی جنریشن میں سٹیم سائیکل کے ساتھ استعمال کیا جارہا ہے جو کہ ریگائن سائیکل پر چل رہے ہیں۔

سوال: کمبائن سائیکل کی کتنی اقسام ہیں؟

جواب: کمبائن سائیکل:

کمبائن سائیکل پلانٹ دو یا دو سے زائد تھرموڈائنامکس پاور سائیکل پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ ان پٹ انرجی کو مکمل طور پر کام یا پاور میں تبدیل کرتا ہے۔ موجودہ دور میں سب سے زیادہ دیرپا اور ایفی شنٹ چلنے والا کمبائن سائیکل گیس ٹربائن اور سٹیم ٹربائن ہے جس میں گیس ٹربائن کی حرارت کو ویسٹ ہیٹ ریکوری بوائلر میں استعمال کرکے سٹیم پیدا کر کے سٹیم ٹربائن کو چلایا جاتا ہے۔ جس سے اوور آل ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے اس سائیکل میں دو سائیکل باہم ملے ہوتے ہیں جس میں ہائی ٹمپریچر Brayton گیس ٹربائن سائیکل کے ساتھ ایک عام کم ٹمپریچر کا ریگائن سائیکل ہوتا ہے جس میں بڑے مان گیس سائیکل



Single combined cycle plant

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

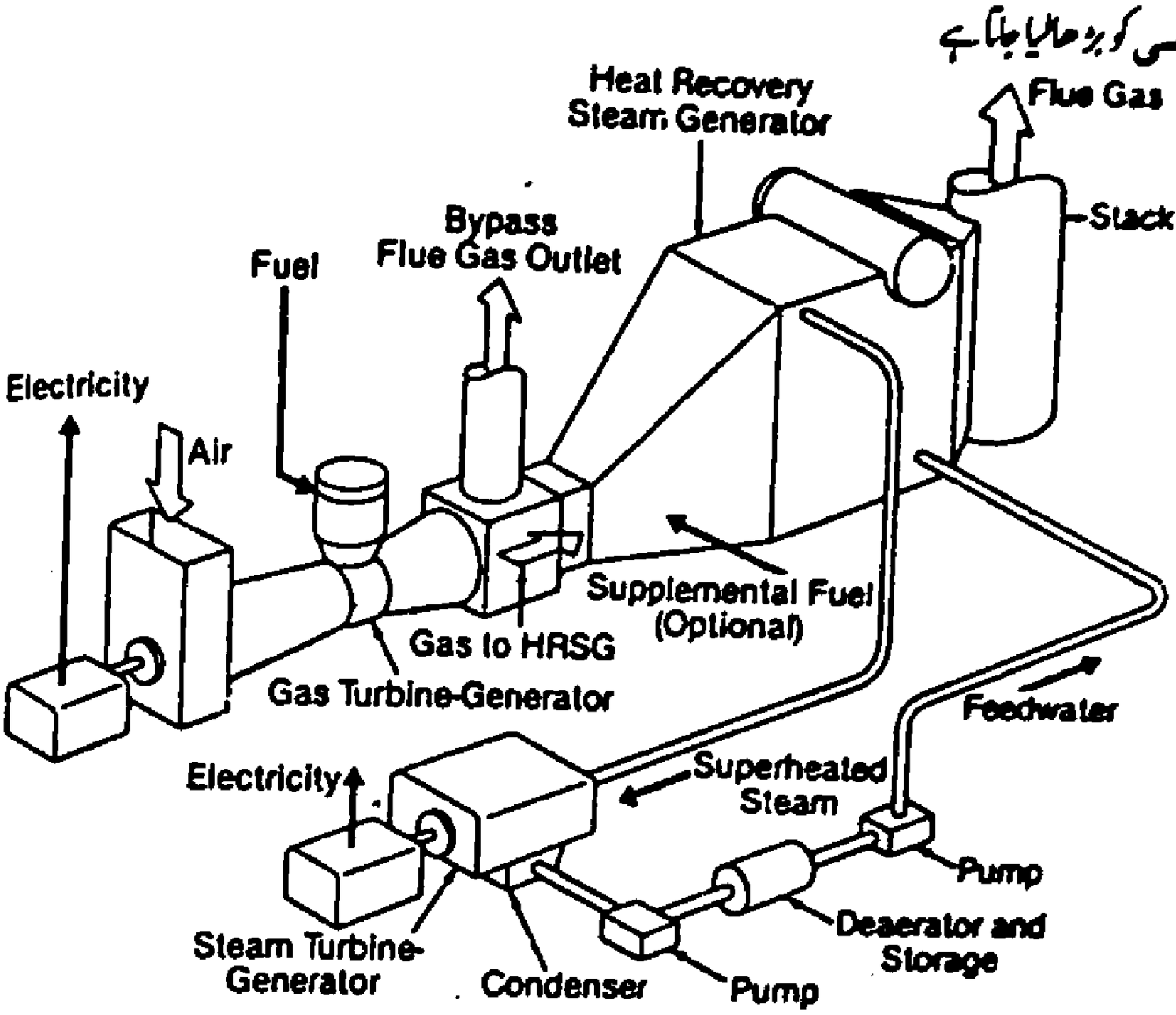
[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

جنریٹر میں اس گیس میں مزید ئیوں کو جلاکر بوائلر کی کھپت کو بڑھایا جاسکتا ہے اور اس سے بوائلر اور سٹیم ٹربائن کی اوور آل کھپت بڑھ جاتی ہے ہیٹ ریکوری سٹیم جنریٹر کو ایک سے لیکر چار تک اپریٹنگ پریشر سرکٹ میں ڈیزائن کر لیا جاتا ہے جس سے ہیٹ کو بہتر طریقہ سے ریکور کر کے سائیکل ایفی شنسی کو بڑھایا جاتا ہے



ہر سائیکل کی اپنی شنسی مختلف ہوتی ہے لیکن اسکا انحصار سسٹم کی ڈیزائننگ اور اسکے ایکوپمنٹ پر ہوتا ہے مثال کے طور پر ایک گیس ٹربائن میں ان لٹ ٹمپریچر 2200F ہے۔اور اسکے ساتھ دوسرے سسٹم لگا کر اسکی ایگزاسٹ کو جتنا زیادہ استعمال کر لیا جائے گا اتنی سائیکل ایفی شنسی بڑھتی جائیگی اسکا انحصار گیس ٹربائن سے نکلنے والی ہیٹنگ ویلیو پر۔ہے کہ اسکو کتنا استعمال کیا ہے اور کتنی ضائع ہونے دی ہے

Sample Cycle Efficiencies and Heat Rates

System	Efficiency (%)	Heat Rate (Btu/kWh)
Simple gas turbine	32	10,700
Gas turbine plus unfired single pressure steam cycle	42	8,200
Advanced gas turbine plus unfired multiple pressure steam system	48	7,100
Gas turbine plus dual pressure steam system plus process steam use (cogeneration)	61	—

Note: All values are calculated using the higher heating value (HHV) of the fuel. Use of the lower heating value (LHV) of the fuel would increase the efficiencies listed.

سوال: کمبائن سائیکل سے بسترافی فیصی کیسے حاصل کر سکتے ہیں؟

جواب: کمبائن پلانٹ سے مندرجہ ذیل طریقوں سے بسترافی فیصی حاصل کی جاسکتی ہے۔

1۔ اگر ٹربائن کے ایگزاسٹ سے ہیٹ کو ریکور کر لیا جائے۔

2۔ اگر کمبسچن کو دی جانے والی ہوا کو ویسٹ ہیٹ سے پری ہیٹ کر لیا جائے تو فیول کی بچت ہو جاتی ہے اور زائد ہوا کی مقدار 8 تک کم ہو جاتی ہے۔

کمبائن پلانٹ کے تمام حصوں کی عام ڈیزائننگ ہوتی ہے لیکن اسکی فرنس کو پریشرائز کرنے کے لیے لوکیج وغیرہ کو روکنا پڑتا ہے۔ گیس ٹربو جنریٹر سے جو پاور جنریٹ ہوتی ہے وہ اس پلانٹ کے ایکوپمنٹ کے لوڈ کیلئے کافی ہوتی ہے۔ اگر سٹیم کی ضرورت نہ ہو تو ان گیسوں کو بوائلر سے بائی پاس کر کے پاور حاصل کر لی جاتی ہے اگر بوائلر پر مکمل لوڈ نہ ہو تو اس صورت میں بوائلر صرف ویسٹ گیسوں پر ہی چل جاتا ہے اور اگر یہ لوڈ پورا نہ کرے تو اس صورت میں اضافی فائرنگ کر کے مطلوبہ سٹیم کی مقدار حاصل کر لی جاتی ہے۔

سوال: گیس ٹربائن سے کیا کیا کام لے جاسکتے ہیں؟

جواب: گیس ٹربائن کو پاور انڈسٹری میں بڑا اہم مقام حاصل ہے۔ گیس ٹربائن سے ہم مندرجہ ذیل کام لے جاسکتے ہیں۔

1۔ گیس ٹربائن جنریٹر اور کیمیکل ایکوپمنٹ کو چلانے کے کام آتی ہے

2۔ اسکی ایگزاسٹ سے سٹیم بھی پیدا کی جاسکتی ہے

3۔ بوائلر میں فیول کو جلانے کے لیے گیس ٹربائن کی ایگزاسٹ بطور ہائی ٹمپریچر پری ہیٹڈ ایئر کا کام دیتی ہے جس سے فیول کا کمبسچن بہت بہتر ہوتا ہے۔

4۔ ٹربائن سے کمپریسر کو چلا کر کمپریسڈ ایئر بھی لیتے ہیں

سوال: گیس ٹربائن کیلئے فیول کی کیا خصوصیات ہونی چاہیں؟

جواب: گیس ٹربائن میں استعمال ہونے والے فیول اچھی کوالٹی کے ہونے چاہیں تاکہ ٹربائن بلیڈوں پر ڈیپازٹ وغیرہ نہ بنیں اور کروژن بھی نہ ہو اور ایسے فیول بھی نہ جلائے جائیں جن سے سپر چارجڈ بوائلرز کی ٹیوبز میں Plugging وغیرہ مسائل پیدا ہوں۔ کیونکہ اسکی ٹیوبز کے درمیان جگہ بہت کم ہوتی ہے

سوال: گیس ٹربائن میں پولوشن کے مسائل کو کیسے ہینڈل کیا جاتا ہے؟

جواب: کمبائن سائیکل سسٹم سے نکلنے والی گیسوں میں پولوشن پیدا کرنے والے عناصر NO_x - SO_x CO_x موجود ہوتے ہیں۔ اگر قدرتی گیس پر چلنے والا سسٹم ہو تو (SO_2) اور دوسرے پولوشن پیدا کرنے والے مادے نہ ہونے کے برابر ہوتے ہیں۔ موجودہ دور میں گیس ٹربائن کے کمبسٹر کی ڈیزائننگ سے اس مسئلے کو بھی مزید حل کر لیا گیا ہے تاکہ اس سے نکلنے والی گیسوں سے NO_x کم ہو جائیں جن کی رینج 10 سے 70 PPM کے درمیان ہے اور کمبائن سائیکل کی صورت بوائلر سے نکلنے والی گیسوں سے بننے والے NO_x کا انحصار اس بوائلر میں جلائے گئے لائیٹ فیول پر ہوتا ہے کمبائن سائیکل سے بہتر اقتصادی حسنی حاصل کرنے کے علاوہ اسکے مزید درجہ ذیل فوائد ہیں۔

1۔ شیڈول: اسکا انحصار ایکوپمنٹ کے سائزوں اور سسٹم میں پیچیدگی اور ٹربائن کی ڈلیوری اور کنسٹرکشن پر ہے بہتر پلاننگ سے ایک سال میں اسکو لگایا جاسکتا اور سٹیم سائیکل کی کنسٹرکشن بھی ایک اضافی سال میں ہو جاتی ہے

2۔ آپریشن میں آسانی (Operation Flexibility):

اگر بہتر جلد پاور درکار ہو تو صرف گیس ٹربائن کو بہت جلد چلا کر حاصل کر لی جاتی ہے اور سٹیم سائیکل ٹھنڈی حالت سے ورکنگ کنڈیشن میں 60 منٹ کے اندر لایا جاسکتا ہے

3۔ ابتدائی لاگت Initial Cost:۔

اسکی ابتدائی لاگت بہت کم ہے

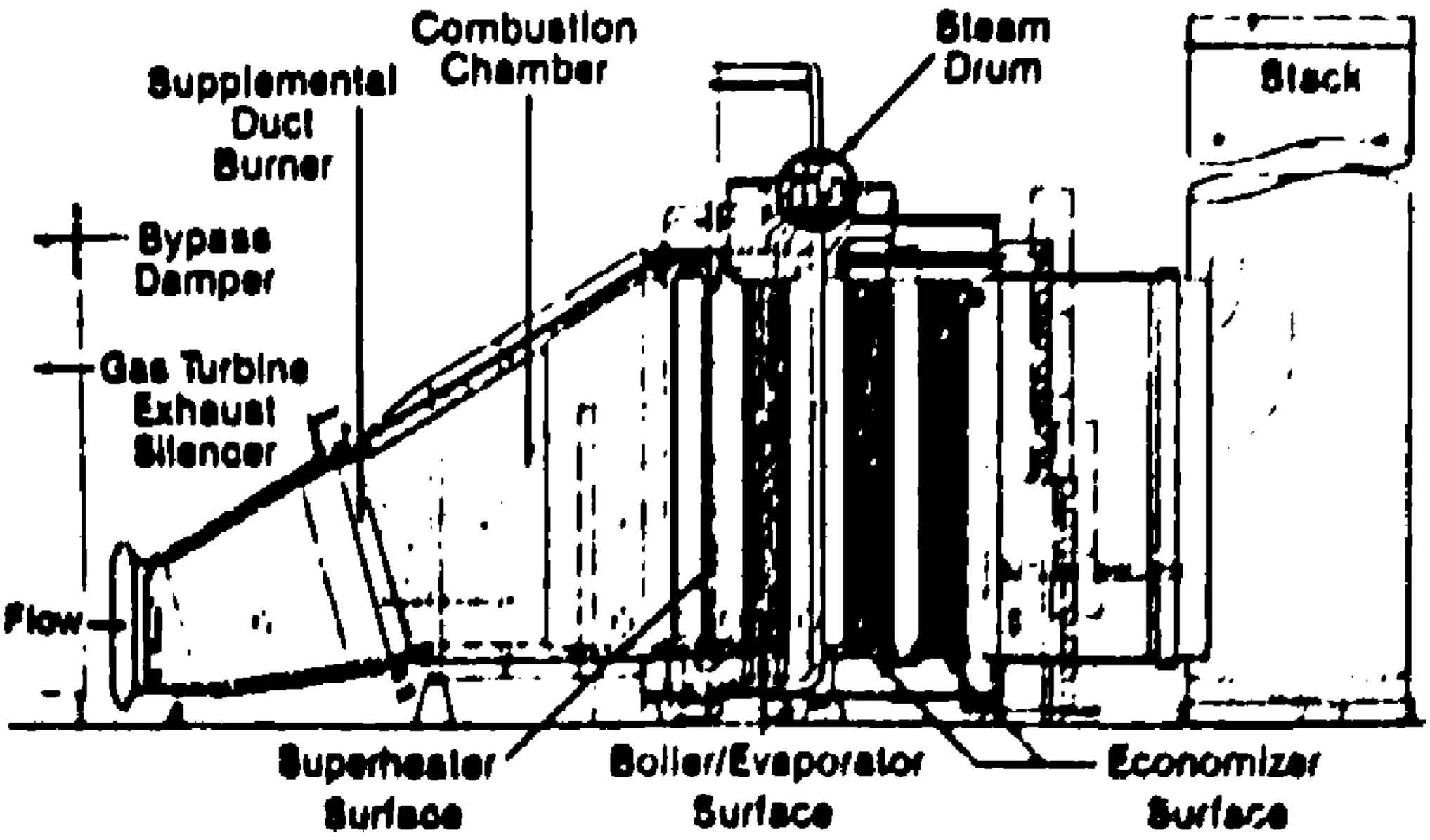
سوال:۔ کوجنریشن سے کیا مراد ہے؟

جواب: گیس ٹربائن کمبائن سائیکل سسٹم الیکٹرسٹی کی پیداوار کے علاوہ گیس ٹربائن جنریٹر اور ہیٹ ریکوری سٹیم جنریٹر اپنے اس سسٹم سے الیکٹریکل پاور اور سٹیم پراسس کو بھی سپلائی کرتا ہے ایسے سسٹم میں گیس ٹربائن کی ویسٹ ہیٹ کو سٹیم بنانے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے اور اس سٹیم سے لیڈ واٹر ہیٹنگ اور دوسرے ہیٹنگ پراسس کیلئے اسکو استعمال کیا جاتا ہے اس ویسٹ ہیٹ کو استعمال کر لینے سے ہیٹ انرجی کا استعمال 80% تک پہنچ سکتا ہے اگر اس ہیٹ کو سٹیم بنانے کیلئے استعمال نہ کیا جائے تو پھر گیس ٹربائن صرف نوٹل ہیٹ انرجی کا 40 سے 50% تک استعمال کرتی ہے

سوال: کمبائن سائیکل میں استعمال ہونے والے ہیٹ ریکوری سٹیم جنریٹر کو بیان کریں؟

جواب: ہیٹ ریکوری سٹیم جنریٹر:۔

ہیٹ ریکوری سٹیم جنریٹر کو ویسٹ ہیٹ بوائلر بھی کہتے ہیں اور اسکو ٹربائن ایگزاسٹ گیس بوائلر بھی کہتے ہیں۔ اور آج کل زیادہ ایسے یونٹ ہی کام کر رہے ہیں جن میں ٹربائن کی ویسٹ ہیٹ کو سٹیم بنانے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے ہیٹ ریکوری سٹیم جنریٹر کمبائن سائیکل پلانٹ میں ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔ ہر کہ ابتدائی لاگت اوپریٹنگ کاسٹ اور اوور آل سائیکل ایفی شنسی پر برا اثر ڈالتا ہے ہیٹ ریکوری سٹیم جنریٹر کی ایپلائنگ استعمال کے لحاظ سے کی جاتی ہے اس میں گیسوں کا فلو الٹی یا عمودی دونوں طریقے سے ہو سکتا ہے یہ بوائلر کی ایپلائنگ پر منحصر ہے اور ایپلائنگ کا انحصار لگانے جانے والی جگہ پر ہوتا ہے۔ لیکن عام طور پر ہاری زنٹل فلو ہی ہوتا ہے ہیٹ ریکوری سٹیم جنریٹر ملٹی پریشر سرکٹ میں ایپلائن کیا جا سکتا ہے۔ ایک ہی بوائلر میں زیادہ لوپ یا سرکٹ بنانے کا مقصد یہ ہوتا ہے کہ مطلوبہ ضرورت بھی پوری ہو سکے اور زیادہ سے زیادہ ہیٹ بھی ریکور کی جا سکے ان میں واٹر سرکولیشن نیچرل اور فورسڈ بھی ہو سکتی ہیں عام طور پر ایسے بوائلر جن میں گیس فلو ہاری زنٹل اور ٹیوبز ورٹیکل ہوں ان میں نیچرل سرکولیشن ہی ہوتی ہے ہیٹ ریکوری سٹیم جنریٹران فائرڈ بھی ہو سکتے ہیں



Heat recovery steam generator (HRSG) arrangement.

ہو صرف گیس ٹربائن کی سپلیمنٹل ہیٹ کو استعمال کرتے ہوں اور کچھ ہیٹ ریکوری سٹیم جنریٹر ایسے بھی ہیں جن میں گیسوں کے ٹمپریچر کو بڑھانے کیلئے مدد گار برنرز بھی جلایا جاتا ہے اس سے سٹیم کی جنریشن بھی بڑھ جاتی ہے اور سپرہیٹڈ سٹیم کی ضرورت بھی پوری ہو سکتی ہے ہیٹ ریکوری سٹیم جنریٹر ایک سے لیکر چار تک ملٹی پریشر سرکٹ پر بھی مشتمل ہو سکتے ہیں اور یہ چاروں سرکٹ ایک ہی بوائلر کا حصہ اور

ایک ہی کیسنگ میں ہوتے ہیں اور ہائی پریشر بوائلر پاور جنریشن کیلئے استعمال ہوتا ہے جس میں سپر ہیٹ سٹیم کا ٹمپریچر 1005F° تک ہو سکتا ہے ویسٹ ہیٹ ریکوری سٹیم جنریٹرز میں جو بوائلر درمیانے پریشر کے ہیں وہ بھی جنریشن کیلئے استعمال ہوتے ہیں اور NO_x کو کنٹرول کرنے کے لیے ان سے سٹیم کو کمبسٹر میں انجیکٹ کیا جاتا ہے اور پراسس کیلئے سٹیم بھی لی جاتی ہے۔

اور ان بوائلر کو اس طرح ڈیزائن کیا جاتا ہے تاکہ ان میں کم سے کم گیس فلو میں پریشر ڈراپ ہو اور گیس ٹربائن سے نکلنے والی گیسوں کو بوائلر میں لانے کیلئے اچھا ڈکٹ ورک کیا جائے تاکہ پریشر ڈراپ اور لیکج وغیرہ بھی نہ ہو اور ہیٹ لاسز سے بچاؤ کیلئے بوائلر کیسنگ اور ڈکٹ پر انسولیشن کر دی جاتی ہے نیچرل سرکولیشن بوائلرز کو ڈیزائن کرتے وقت درنیل ٹیوبز کی لمبائی بڑھا دی جاتی ہے
تاکہ متوازن سرکولیشن ہو سکے ڈیزائن بوائلر میں یہ اہلیت ہوتی ہے کہ لوڈ کی کمی بیشی کو بھی آسانی سے پورا کر سکتا ہے اور اس سے سرکولیشن کیلئے پمپ بھی لگانا پڑتے ہیں۔ اس بوائلر کی ڈیزائننگ میں اس بات کو بھی ذہن میں رکھا جاتا ہے کہ بوائلر کو جب جلدی شارٹ کیا جائے تو پھیلاؤ اور سکڑاؤ کے عمل میں کوئی خلل نہ پڑے اور جہاں گیس ٹائٹ سیل کی ضرورت ہو وہاں ایکسپینشن جائنٹ استعمال کیے جاتے ہیں۔

ہیٹ ریکوری سٹیم جنریٹر کے چند تکنیکی پہلو

ہیٹ ریکوری سٹیم جنریٹر بنیادی طور پر ایک کاؤنٹر فلو ہیٹ ایکسچینجر ہے۔ جس میں سپر ہیٹر اور پوریٹر ٹیوبز اور ایکانومائزر سیکشن ہوتے ہیں

اکنامک ڈیزائن کیلئے مندرجہ ذیل پانچوں باتوں کو ذہن میں رکھا جائے

1۔ الاؤ ایبل بیک پریشر 2۔ سٹیم پریشر اور ٹمپریچر 3۔ ممکنہ حدود 4۔ سپر ہیٹر اور ایکانومائزر کیلئے مطلوبہ ٹمپریچر
5۔ چمنی آؤٹ لٹ ٹمپریچر اگر بیک پریشر زیادہ ہو تو اس سے گیس ٹربائن کی اینی تھنسی کم ہو جاتی ہے

ویسٹ گیسوں سے حرارت کی منتقلی:

بوائلر کو ویسٹ گیسوں سے حرارت کی منتقلی کا انحصار گیسوں کے ٹمپریچر اور تھرمل فزیکل پراپرٹی آف ویسٹ گیس پر ہے اس کے علاوہ بوائلر میں گیسوں کے فلو کی سمت اور حرارت جذب کرنے والی سطحوں پر ہے اور جذب کرنے والی سطحوں کے صاف ہونے پر ہے بوائلر میں مناسب ولاسٹی کو برقرار رکھنے کیلئے مناسب پریشر کا فرق اور ڈرافٹ کا ہونا ضروری ہے جو کہ چمنی یا فین سے پیدا کیا جائے۔ ڈرافٹ اتنا ہونا چاہیے کہ پوائنٹ میں گیسوں کے فلو سے جو پریشر لاسز ہوتے ہیں ان پر حاوی ہو سکے ویسٹ ہیٹ

بوائلر کی ڈیزائننگ اسطرح کی جاتی ہے کہ اس میں سے ہائی ولاسٹی کی گیسیں بھی گزر سکیں اور کوئی مسئلہ بھی نہ پیدا ہو۔ایسی گیسیں جس میں ڈسٹ پارٹیکل موجود ہوں ہائی ولاسٹی کی وجہ سے ایسی جگہوں پر گھساؤ کا عمل زیادہ کرتی ہیں جہاں گیسوں کے فلو کی سمت بدل رہی ہوتی ہے

ویسٹ ہیٹ بوائلروں کی فرنس واٹر کولڈ ہوتی ہے اس سے کافی حرارت فرنس وال میں جذب ہو جاتی ہے جس سے تنگ جگہوں میں بھی کنویکشن پارٹس میں سلیگنگ کے مسائل کم ہو جاتے ہیں

سوال: ویسٹ ہیٹ ریکوری بوائلرز کے ڈیزائننگ فیکٹر لکھیں؟

جواب: ویسٹ ہیٹ ریکوری بوائلرز اور ڈیزائننگ فیکٹرز

1۔ واٹر ٹیوب بوائلر 2۔گیس ٹیوب بوائلرز 3۔ بینٹ ٹیوب بوائلر 4۔ فورسڈ سرکولیشن 5۔ سپرچارجڈ بوائلر 6۔ تھری ڈرم لوہیڈ بوائلرز 7۔واٹر والز بائی ڈرم ٹائپ بوائلرز

ویسٹ ہیٹ بوائلر کو ڈیزائن کرتے وقت مندرجہ ذیل باتوں کا خیال رکھا جائے

1۔ سٹیم جنریشن کے لیے دستیاب ہونے والی گیسوں کے ہیٹ لوڈ اور گیسوں کے ٹمپریچر جس سے سٹیم پیدا کرنی ہو

2۔ گیسوں کی کیمیائی خاصیت اور ان کی کروژن بنانے کی صلاحیت کو مدنظر رکھتے ہوئے میٹریل استعمال کیا جائے

3۔ دستیاب ڈرافٹ

4۔ گیس میں موجود ڈسٹ کی مقدار اور اس کی خاصیت

5۔ دستیاب جگہ جس پر اسکو لگانا ہو

6۔ فلو گیس پریشر تاکہ ڈرافٹ کا مسئلہ پیدا نہ ہو

7۔ فلو گیس کو بوائلر میں استعمال کرنے کے بعد ان کی حالت کے مطابق ایگزاسٹ

8۔ اگر ویسٹ گیسیں ٹمپریچر کو پورا نہ کر رہی ہوں تو اس میں اضافی فیول جلانے کے لیے فرنس کو ڈیزائن کرنا۔

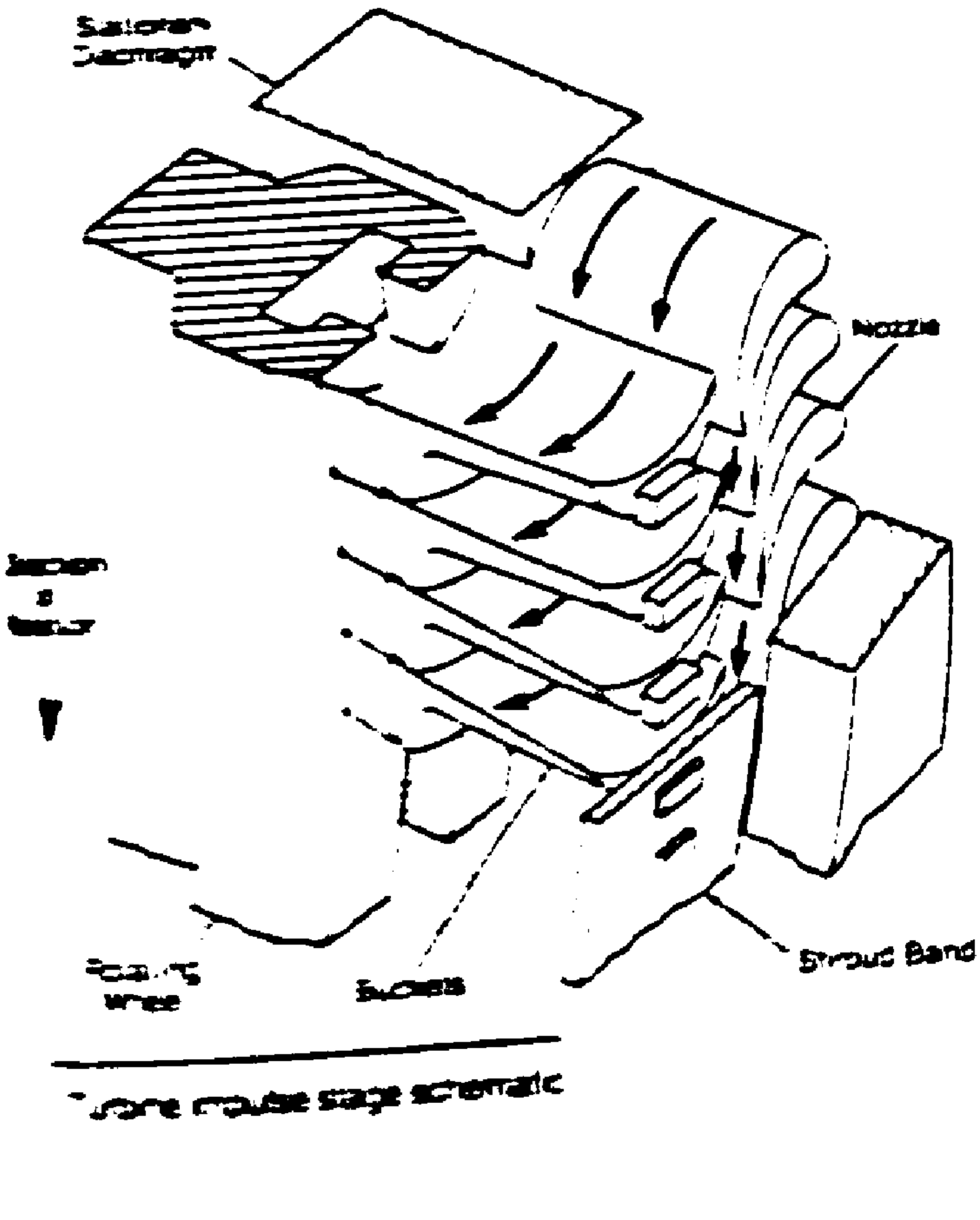
اگر ویسٹ فلو گیسوں کا ٹمپریچر کم ہو تو ویسٹ ہیٹ سٹیم جنریٹر کو ڈیزائن کرتے وقت مزید کونسی تجدید کی جاتی ہے

1۔گیس کی ولاسٹی کم کر دی جاتی ہے

2۔ چھوٹے ڈایا میٹر کی ٹیوبز لگائی جاتی ہیں

3۔ کنویکٹو سیکشن ٹرانسفر کی مقدار کو بڑھانے کیلئے ٹیوبز کی تعداد بھی بڑھائی جاتی ہے

Waste Heat Boiler Type	*Application*
1. Watertube	For clean or dust laden flue gas
2. Firetube	For relatively clean flue gases
3. Bent tube	Handles heavily dust laden gases
4. Positive circulation	For clean, low-temperature gases
5. Supercharged	Gas turbine exhaust
6. Three-drum low-head boiler	Suitable for light dust loadings
7. Waterwall bottom type	For gases with suspended sticky particles.



Furnace module stage schematic

سٹیم ٹربائن اور سٹیم کنڈنسرز

(Steam Turbines and Condensers)

تعارف: سٹیم ٹربائن ایک Prime Mover ہے جس میں سٹیم کے مومینٹم کو آہستہ آہستہ تبدیل کرکے گردشی حرکت Rotary Motion حاصل کی جاتی ہے۔ سٹیم ٹربائن میں سٹیم کی روانی کی وجہ سے ٹربائن کے بلیڈوں پر فورس لگتی ہے۔ اور کروی بلیڈوں پر جب سٹیم ٹکراتی ہے تو یہ بلیڈ اسکی سمت کو تبدیل کر دیتے ہیں۔ اور اس طرح اس پر فورس لگتی ہے۔ سٹیم کے اس صورت میں ایکشن کو امپلس کہتے ہیں۔ لہذا یہ امپلس پر مشتمل سٹیم ٹربائن (Impulse Turbine) کہلاتی ہے۔



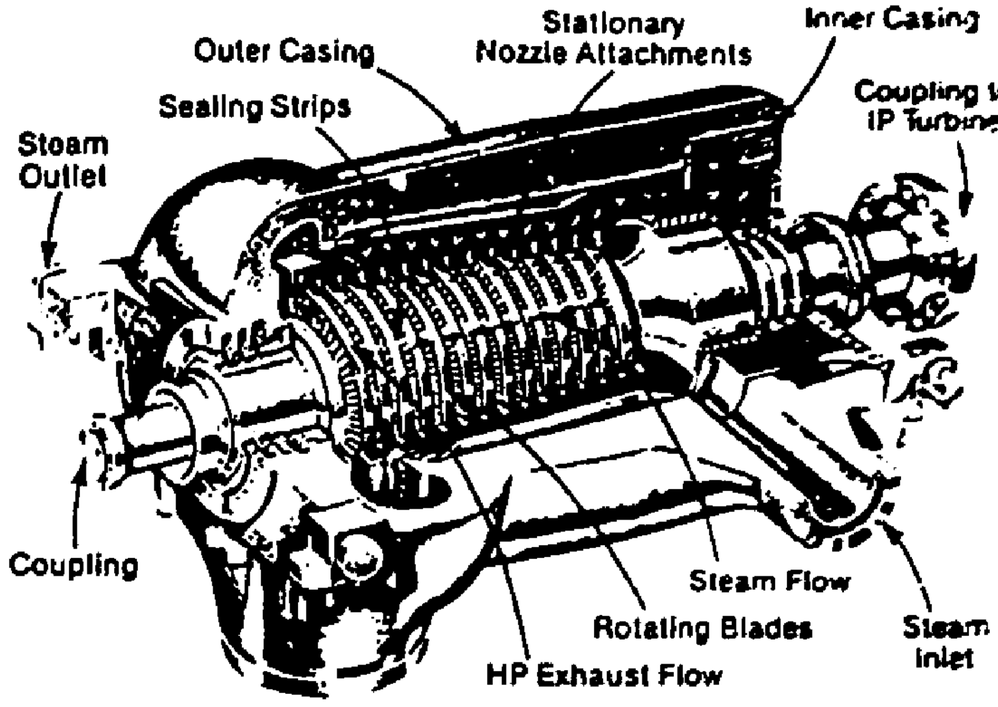
Large electric power turbine with casing removed

[illegible] ہوتے ہیں۔

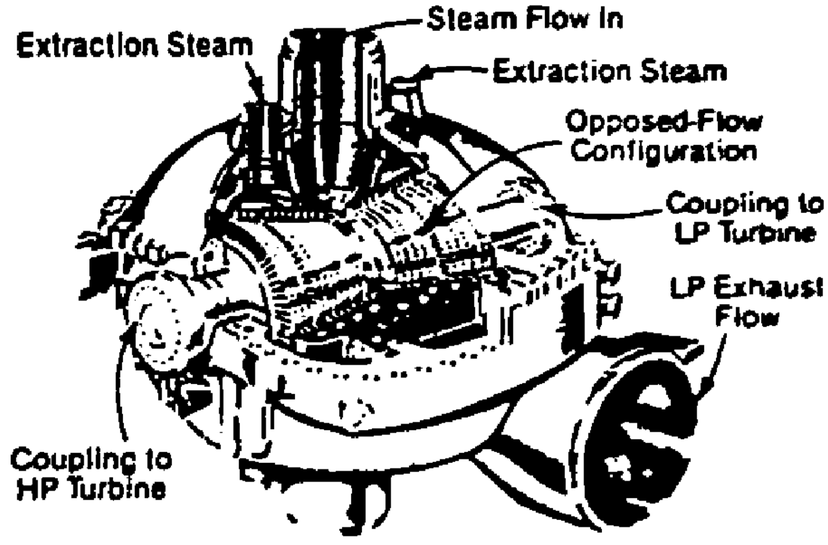
[illegible] کے لیے سٹیم کی پوٹینشل انرجی حرکی توانائی میں تبدیل ہوتی ہے نوزلوں سے

[illegible] سٹیم ٹربائن استعمال ہوتی ہے۔

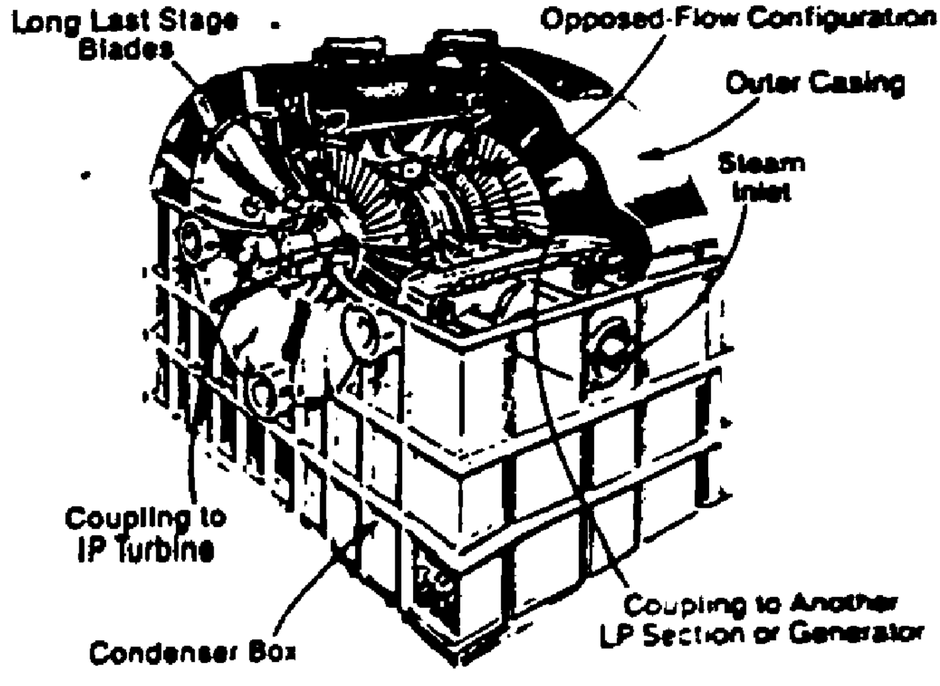
High Pressure Turbine



Intermediate Pressure Turbine



Low Pressure Turbine



Typical high, intermediate and low pressure turbine

2۔بلیڈز: نوزلوں سے نکلنے والی سٹیم کی سمت کو تبدیل کرتے ہیں اس طرح بلیڈوں پر ایک فورس پڑتی ہے اسطرح روٹر گھومنا شروع ہو جاتا ہے۔

سوال: سٹیم ٹربائنز (Steam Turbines) کی درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: درجہ بندی کے لحاظ سے انکی درجہ ذیل اقسام ہیں۔

1۔سٹیم کے ایکشن کے طریقے کے مطابق۔

(a)۔امپلس ٹربائن (axial) (b)۔ریڈیل فلو ٹربائن۔

3۔ایگزاسٹ ہونیوالی سٹیم کی کنڈیشن کے مطابق

(a)۔بیک پریشر ٹربائن (b)۔میڈیم پریشر ٹربائن (c)۔لو پریشر ٹربائن۔

5۔نمبروں کے حساب سے

(a)سنگل سٹیج ٹربائن (b)ملٹی سٹیج ٹربائن۔

سوال: امپلس ٹربائن کے بارے تفصیلی تحریر کریں۔؟

جواب: یہ بہت سادہ قسم کی ٹربائن ہوتی ہے اس کے بڑے بڑے حصے درجہ ذیل ہوتے ہیں۔

1۔نوزل یہ سٹیم ایکسپینڈ میکنزم ہوتا ہے جسکی ڈیزائننگ ایسی کی ہوتی ہے کہ یہ سٹیم اور ولاسٹی کو گائیڈ کرتی ہیں یہ سٹیم کے فلو کی سٹیم اور وولاسٹی کو رگولیٹ کرتی ہیں۔

نوزلوں کو بلیڈوں کے بالکل قریب رکھا جاتا ہے۔کہ Windage کی وجہ سے کم لاسز ہوں

2۔رنر اور بلیڈز (Runner and blades)

امپلس ٹربائن کا رنر (Runner) ایک گول ڈسک پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ ایک ہاری زنٹل شافٹ پر فکس ہوتا ہے رنر کے محیط پر یکساں تعداد میں بلیڈز فکس کئے ہوتے ہیں۔سٹیم جیٹ بکٹس پر ٹکراتا ہے اور یہ سٹیم کی سمت میں گھوم جاتا ہے بلیڈوں کی یہ حرکت رنر کو گھما دیتی ہے۔

بلیڈوں کی سطح کو بالکل صاف رکھا جاتا ہے تاکہ فرکشنل لاسز کم سے کم ہو سکیں اور بلیڈز کو مخصوص الائے اسٹیل سے بنایا جاتا ہے زیادہ تر صورتوں میں بلیڈوں کو رنر ڈسک کے ساتھ بولٹ کیا ہوتا ہے لیکن بسا اوقات بلیڈز اور ڈسک کو ایک ہی پیس میں کاسٹ کر لیا جاتا ہے مشاہدے میں یہ بات آئی ہے کہ تمام بلیڈز یکساں طور کھنے نہیں ہیں کچھ پہلے کھس جاتے ہیں اور damage ہو جاتے ہیں۔اور انکو تبدیل کرنا پڑتا ہے

3- کیسنگ (Casing)

یہ ایک ائیر ٹائٹ میٹالک کیس ہوتی ہے جس میں ٹربائن بلیڈز اور رنز ہوتے ہیں۔ یہ سٹیم کی حرکت کو کنٹرول کرتی ہے جو کہ سٹیم ٹربائن سے کنڈنسر میں داخل ہوتی ہے۔ اور یہ کسی بھی ناگہانی صورت میں رنز کے خلاف سیف گارڈ کا کام کرتی ہے

سٹیم کے پریشر کو نوزلز کی مدد سے کم کیا جاتا ہے اور یہ جب سٹیم کے محرک بلیڈوں میں سے گزرتی ہے تو اسکا پریشر مستقل رہتا ہے اور نوزلز کی مدد سے سٹیم کی ولاسٹی بڑھ جاتی ہے اور جب یہ محرک بلیڈوں میں سے گزرتی جاتی ہے تو ولاسٹی کم ہوتی جاتی ہے۔

سوال: امپلس ٹربائن سے پیدا ہونے والی پاور کیسے معلوم کی جاتی ہے؟

جواب: فرض کیا کہ ٹربائن سٹیم جیٹ ایکشن کے زیر اثر کام کر رہی ہے۔

فرض کیا کہ

W= سٹیم ٹربائن میں فلو کرنے والی سٹیم کا وزن کلوگرام فی سیکنڈ

(Whirl) گھماؤ کی ولاسٹی میں تبدیلی میٹر فی سیکنڈ $= (V_w + Vw_1)$

نیوٹن کے دوسرے قانون کے مطابق بلیڈوں کی حرکت کی سمت میں فورس۔

F_x= فی سیکنڈ فلو کرنے والی سٹیم کی کمیت x (Whirl) گھماؤ کی ولاسٹی میں تبدیلی

$$= \frac{W}{g}.[V_w - (-V_{w1})]$$

$$= \frac{W}{g}[V_w + V_{w1}] = \frac{W}{g} \times F \text{ kg}$$

بلیڈوں کی حرکت کی سمت میں ورک ان

= Force × Distance

$$= \frac{W}{g}[V_w + V_{w1}] V_b \text{ kg m}$$

$$= \frac{W}{g} \times B \times AB \text{ kg m}$$

اب ٹربائن سے پیدا ہونے والی پاور کو مندرجہ ذیل فارمولا کی مدد سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

$$P = \frac{\text{Work done in kg-m/sec}}{75}$$

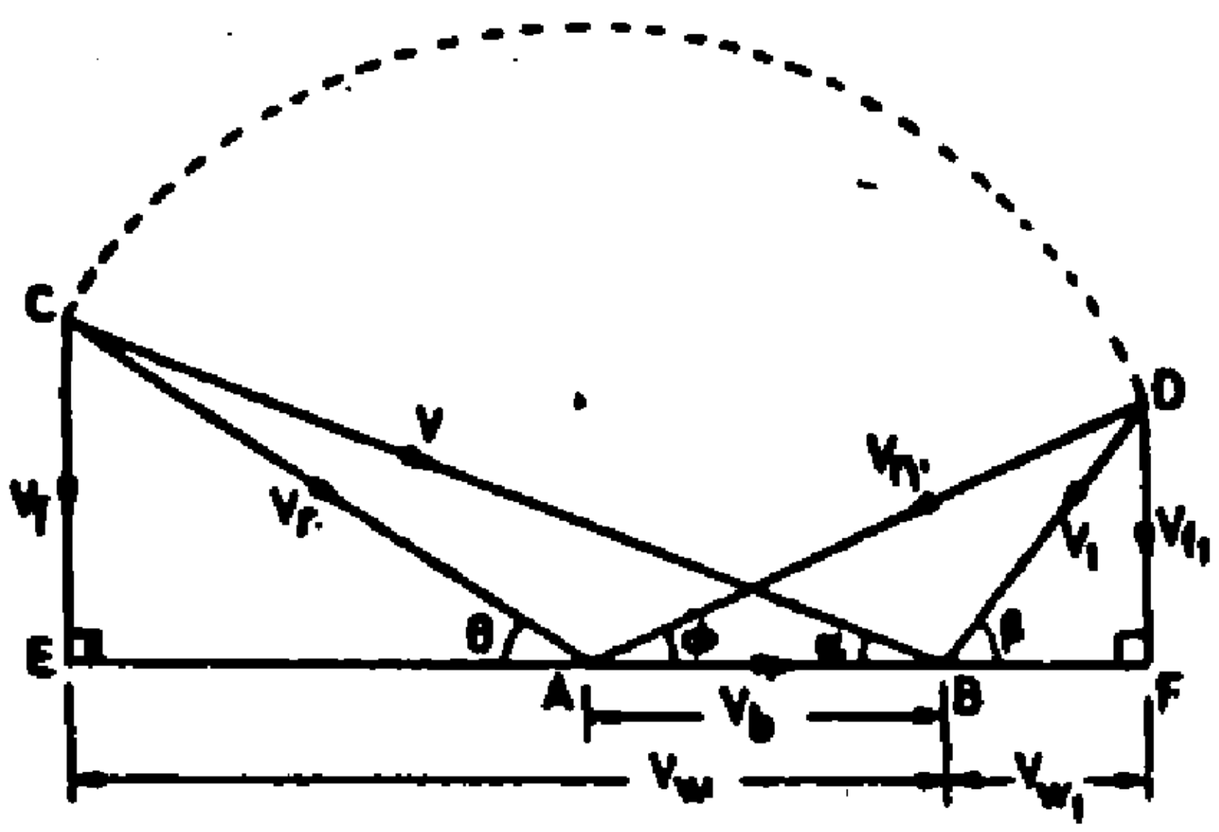
$$= W\frac{(V_w + V_{w_1})\,V_b}{g \times 75}\ \text{h.p.}$$

یہاں Vb = بلیڈ کی ولاسٹی ہے جو کہ ڈائیگرم پر دیئے گئے ڈائیگرام میں AB کے برابر ہے

V_w = ان لٹ پر گھماؤ یا Whirl کی ولاسٹی

V_1 = ان لٹ فلو کی ولاسٹی کو ظاہر کرتی ہے

اور سوال (V_{f_1} + V_w) کو EF سے لکھا گیا ہے اور ڈائیگرام درجہ ذیل ہے



سوال: ری۔ایکشن ٹربائن کے بارے لکھیں؟

جواب: ری۔ایکشن ٹربائن کے ویل (Wheel) میں سٹیم پریشر سے داخل ہوتی ہے اور بلیڈوں کے اوپر فلو کرتی ہے سٹیم جب بلیڈوں سے گزرتی ہے تو ان کو گھما دیتی ہے اور اسطرح ان میں حرکت پیدا ہو جاتی ہے

ٹربائن کا رنر (Runner) سٹیم جیٹس (Jets) کی ری۔ایکٹو فورس کی وجہ سے گھومتا ہے

ری۔ایکشن ٹربائن کے مندرجہ ذیل حصے ہوتے ہیں

1۔ کیسنگ: یہ ائیر ٹائٹ میٹالک کیس ہوتی ہے۔ جس میں بوائلر سے ہائی پریشر اور ٹمپریچر کی سٹیم کیسنگ میں لگے ہوئے فکس بلیڈوں کے گرد ڈسٹری بیوٹ ہوتی ہے کیسنگ کو اس طرح ڈیزائن کیا جاتا ہے کہ

کسنگ میں لگے ہوئے لگس بلیڈوں میں سٹیم یونیفارم ولاسٹی سے داخل ہو۔

2۔ گائیڈ میکنزم: یہ میکنزم گائیڈ بلیڈوں کی مدد سے بنایا جاتا ہے۔ یہ بلیڈز ایک کی شکل میں فٹ کیے ہوتے ہیں اور یہ ویل عموماً کسنگ کے ساتھ لگس ہوتا ہے اسی وجہ سے ان بلیڈوں کو لگس بلیڈز کہتے ہیں لگس بلیڈوں کو اسطرح ڈیزائن کیا ہوتا ہے تاکہ۔

(a) سٹیم بغیر کسی شاک سے رنر میں داخل ہو (b) صرف مطلوبہ مقداری سٹیم کی ٹربائن میں داخل ہو یہ بلیڈز Open یا کلوز بھی ڈیزائن کیے جاسکتے ہیں۔ تاکہ ضرورت کے مطابق سٹیم کی مقدار داخل کی جاسکے۔ اور ریگولیٹنگ شافٹ کو گورنر کے ذریعے اپریٹ کیا جاتا ہے اور اسکا فنکشن یہ ہوتا ہے کہ خیر لوڈ پر ٹربائن کی سپیڈ کو مستقل رکھتا ہے

3۔ ٹربائن رنر (Turbine Runner)

ری ایکشن ٹربائن کا رنر (Runner) بلیڈوں پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ شافٹ یا رنگ پر لگس ہوتے ہیں اور اسکا انحصار ٹربائن کی قسم پر ہوتا ہے۔ اور بلیڈز رنر پر لگس ہوتے ہیں اور انکی ڈیزائننگ ایسی کی ہوتی کہ اور ان میں سٹیم اس طرح داخل ہو اور نکلنے کے بعد شاک پیدا نہ کرے ٹربائن رنر کی سطح بالکل (smooth) صاف بنائی جاتی ہے۔ تاکہ فرکشن لاسز کم سے کم ہوں ٹربائن کے رنر کو ایک ہی حصہ میں کاسٹ کیا جاتا ہے لیکن بسا اوقات بلیڈوں کی صورت میں بنا کر اسکو ویلڈ کر لیا جاتا ہے

4۔ ڈرافٹ ٹیوب: سٹیم رنر سے گزرنے کے بعد کنڈنسر کی طرف فلو کرتی ہے اور جس ٹیوب سے فلو کرتی ہے اسکو ڈرافٹ ٹیوب کہتے ہیں۔ اگر یہ ٹیوب نہ لگائی جائے تو سٹیم ڈائریکٹ گزر جائیگی

سوال: امپلسس ٹربائن اور ری ایکشن ٹربائن کے درمیان مقابلہ کریں؟

جواب: امپلسس ٹربائن

1۔ سٹیم نوزلوں کے ذریعے فلو کرتی ہے اور پھر بلیڈوں سے گزرتی ہے

2۔ سٹیم ایکسس پر حرکی توانائی سے گزرتی ہے

3۔ سٹیم کو پورے سیٹ میں داخل کیا جاسکتا ہے یا پھر نہیں بھی

4۔ متحرک بلیڈوں میں فلو کے دوران اسکا پریشر مستقل رہتا ہے

5۔ سٹیم کی ولاسٹی بلیڈوں میں گزرنے کے دوران مستقل رہتی ہے

6۔ اسکے بلیڈ Symmetrical ہوتے ہیں

7۔جتنی پاور ری ایکشن ٹربائن پیدا کرتی ہے اسکے حساب کم سٹیجیں لگانا پڑتی ہیں

ری ایکشن ٹربائن

1 ۔سٹیم پہلے گائیڈ میکنزم میں فلو کرتی ہے اور متحرک بلیڈوں میں سے گزرتی ہے

2۔ سٹیم متحرک بلیڈوں میں سے پاس ہوتی ہے اور یہ پریشر اور حرکی توانائی سے پاس ہوتی ہے

3۔ سٹیم کو پورے محیط میں داخل کرنا پڑتا ہے

4۔ متحرک بلیڈوں میں گزرنے سے پہلے پریشر کم ہو جاتا ہے۔

5۔ جب متحرک بلیڈوں سے سٹیم پاس ہوتی ہے تو ولاسٹی بڑھ جاتی ہے۔

6۔ اسکے بلیڈ Symmetrical نہیں ہوتے ہیں۔

7۔ لیکن اس میں اسی پاور کیلئے زیادہ سٹیجیں لگانا پڑتی ہیں

سوال:۔ ولاسٹی کمپاؤنڈنگ ٹربائن کیسے کام کرتی ہے؟

جواب: اس میں نکس بلیڈوں کی قطاروں اور متحرک بلیڈوں کی قطاروں کو ایسے لگایا جاتا ہے کہ نکس بلیڈز کیسنگ کے ساتھ لگے ہوتے ہیں جبکہ (موونگ) یعنی حرکت کرنے والے بلیڈ ایک شافٹ پر سیریز میں لگے ہوتے ہیں۔ نکس بلیڈوں کا فنکشن یہ ہوتا ہے کہ یہ داخل ہونے والی سٹیم کو اگلی قطار میں لگے ہوئے متحرک بلیڈوں کی طرف ڈائریکشن دیتے ہیں۔ نوزلوں سے نکلنے والی ہائی ولاسٹی سٹیم متحرک بلیڈوں کی پہلی قطار میں سے گزرتی ہے تو یہاں جزوی طور پر ولاسٹی کم ہو جاتی ہے اور پھر اگلی قطار میں لگے ہوئے نکس بلیڈوں سے اسکی سمت کو ڈائریکٹ کیا جاتا ہے اور اسطرح سٹیم سیکنڈ قطار کے متحرک بلیڈوں میں داخل ہوتی ہے اور یہاں پھر ولاسٹی کم ہو جاتی ہے۔چونکہ ہر متحرک قطار میں سٹیم کی ولاسٹی کو استعمال کیا جاتا ہے اور اسطرح ٹربائن آہستہ ہو جاتی ہے اسطرح ولاسٹی کمپاؤنڈنگ کام کرتی ہے اور کرٹس ٹربائن ولاسٹی کمپاؤنڈ ہے

سوال: پریشر کمپاؤنڈنگ ٹربائن کیسے کام کرتی ہے؟

جواب: اس ٹربائن میں متحرک بلیڈوں اور نوزلوں کا ایسا ارینجمنٹ کیا ہوتا ہے کہ سٹیم نوزلوں کی پہلی قطار میں داخل ہوتی ہے اور یہاں جزوی طور پر پریشر ڈراپ ہوتا ہے اور اسکے ساتھ ہی ولاسٹی بڑھ جاتی ہے اور یہ ہائی ولاسٹی کی سٹیم جب متحرک بلیڈوں کی پہلی قطار سے گزرتی ہے تو اسکی ولاسٹی کم ہو جاتی ہے اسکے بعد جب سٹیم نوزلوں کی سیکنڈ قطار میں سے گزرتی ہے تو دوبارہ اسکا پریشر کم ہو جاتا ہے اور ولاسٹی پھر بڑھ جاتی ہے اور یہ سٹیم جب متحرک بلیڈوں کی سیکنڈ قطار سے گزرتی ہے تو پھر اس کی ولاسٹی کم ہو جاتی ہے اسطرح

ہر اگلی سٹیج میں پریشر کم ہوتا جاتا ہے۔ چونکہ ہر سٹیج میں جزوی طور پر پریشر ڈراپ ہوتا ہے۔ اور سٹیم کی ولاسٹی بھی اتنی ہائی نہیں ہوتی۔ حتیٰ کہ ٹربائن آہستہ چلتی ہے

سوال:۔ سٹیم ٹربائنوں میں کون کونسے لاسز ہوتے ہیں؟

جواب: وہ تمام اندرونی لاسز جن کی وجہ سے سٹیم ٹربائن کی اینی حنسی کم ہو جاتی ہے وہ مندرجہ ذیل ہیں

1۔ نوزل لاس (Nozzle loss)

یہ امپلس ٹربائنوں میں بہت ہی اہم لاس ہوتا ہے اور یہ اس وقت وقوع پذیر ہوتا ہے جب سٹیم نوزل میں سے گزرتی ہے یہ لاس نوزل میں فرکشن اور (Eddies) بننے سے ہوتا ہے

2۔ بلیڈ فریکشن لاس (Blade Friction loss)

یہ بہت ہی اہم لاس ہے جو کہ امپلس اور ری ایکشن دونوں ٹربائنوں میں ہوتا ہے جب سٹیم بلیڈز میں سے گزرتی ہے تو بلیڈوں کی سطح سے رگڑ پیدا ہوتی ہے جسکے نتیجہ میں سٹیم کی (Relative velocity) کم ہو جاتی ہے

3۔ ویل فریکشن لاس (Wheel Friction loss)

یہ بھی بہت اہم لاس ہے جو کہ دونوں امپلس اور ری ایکشن ٹربائنوں میں ہوتا ہے اور یہ لاس اس وقت وقوع پذیر ہوتا ہے جب ویل سٹیم میں گھومتا ہے تو سٹیم ویل کی گردش حرکت کو مزاحمت کرتی ہے اور اسکے نتیجہ میں ٹربائن کے ویل (Wheel) کی رفتار آہستہ ہو جاتی ہے۔

4۔ کپلنگ فرکشن لاس:

یہ لاس بھی دونوں قسم کی ٹربائنوں میں ہوتا ہے۔ جو کہ ویل کے شرنک اور شافٹ کے درمیان فرکشن کی وجہ سے ہوتا ہے اور رنگ لیشن والو سے بھی یہ لاس ہوتا ہے۔ اس لاس کو حرکت کرنے والے حصوں میں بہتر لبریکیشن سے کم کیا جاسکتا ہے

5۔ لیکیج لاس:

یہ لاس بھی دونوں قسم کی ٹربائنوں میں ہوتا ہے جو کہ ٹربائن کی ہر ایک سٹیج سے سٹیم لیکیج کی وجہ سے ہوتا ہے اور یہ لیکیج بلیڈوں کی ٹپ اور گیپنڈوں سے ہوتی ہے

6۔ Residual ولاسٹی لاس

یہ لاس بھی امپلس اور ری ایکشن دونوں ٹربائنوں میں ہوتا ہے اور یہ لاس سٹیم کی حرکی توانائی کی وجہ سے ہوتا ہے جب سٹیم ٹربائن ویل سے نکلتی ہے تو اس وقت ہوتا ہے اور اس لاس کو ملٹی سٹیج ویل بنا کر کم کیا جاسکتا ہے۔

7۔ مانسجو لاس:

یہ لاس بھی دونوں قسموں کی ٹربائنوں میں ہوتا ہے۔ اور یہ لاس سٹیم میں موجود نمی کی وجہ سے ہوتا ہے اور یہ لاس اس وقت ہوتا ہے جب سٹیم lower سٹیجوں میں سے گزرتی ہے اور سٹیم ویٹ ہو جاتی ہے تو پانی کے ذرات کی ولاسٹی سٹیم کے اجزاء کی نسبت کم ہو جاتی ہے اسلیئے سٹیم کو پانی کے ذرات کو بھی کھینچنا پڑتا ہے جس سے سٹیم کی حرکی توانائی کم ہو جاتی ہے

8۔ ریڈی ایشن لاس:

یہ لاس دونوں اقسام کی ٹربائنوں یعنی امپلس اور ری ایکشن ٹربائنوں میں ہوتا ہے یہ لاسز ٹربائن کی کیسنگ اور گرد و نواح کے فضائی ٹمپریچر میں فرق کی وجہ سے ہوتا ہے اور اسکو ٹربائنوں کو صحیح طریقے سے انسولیٹ کر کے کم کیا جاسکتا ہے۔

سٹیم کنڈنسرز

تعارف: یہ ایک ہیٹ ایکسچینجر ہوتا ہے جس میں سٹیم کو ڈائریکٹ کونٹیکٹ یا ان ڈائریکٹ ٹھنڈے پانی سے کنڈنس کیا جاسکتا ہے اور اسکی کئی اقسام ہیں

سوال:۔ کنڈنسر کتنی اقسام کے ہیں ان کے بارے تحریر کریں؟

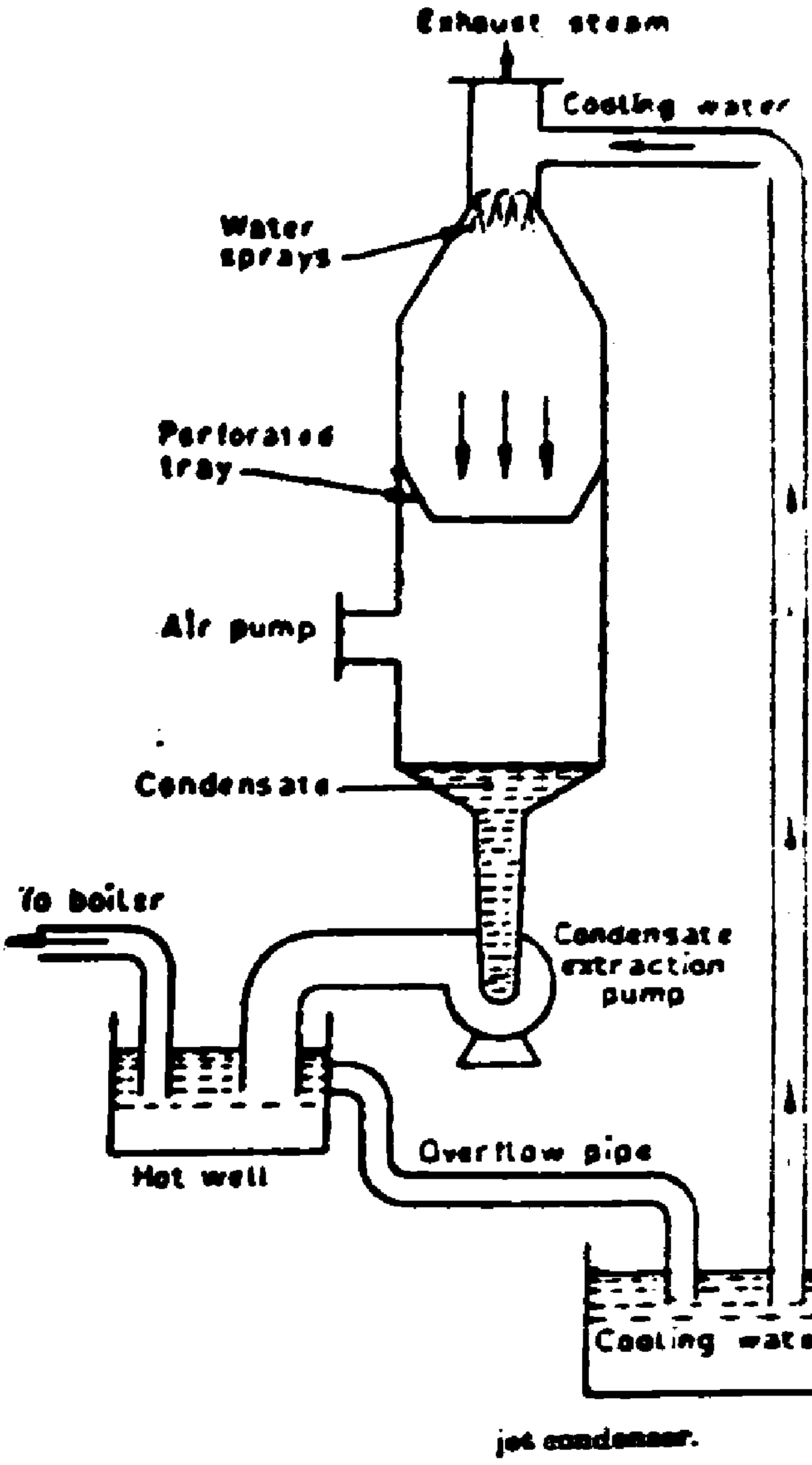
جواب: اسکی دو بڑی اقسام ہیں۔

1۔ جیٹ کنڈنسر (Direct contact heat Exchanger)

2۔ سرفیس کنڈنسر (Indrect Contact heat Exchanger)

جیٹ کنڈنسر:

اس کنڈنسر میں سٹیم کے ساتھ ڈائریکٹ ٹھنڈا پانی ملاپ کرتا ہے اور اسطرح سٹیم کنڈنس ہو جاتی ہے۔ اور ٹھنڈے پانی کو جیٹ سے پرے کیا جاتا ہے ٹھنڈا پانی سٹیم کے ساتھ ملتا ہے تو سٹیم پانی کو اپنی حرارت دے دیتی ہے۔ اور حتی کہ خود بھی پانی کی شکل میں آجاتی ہے



i- جیٹ کنڈنسر

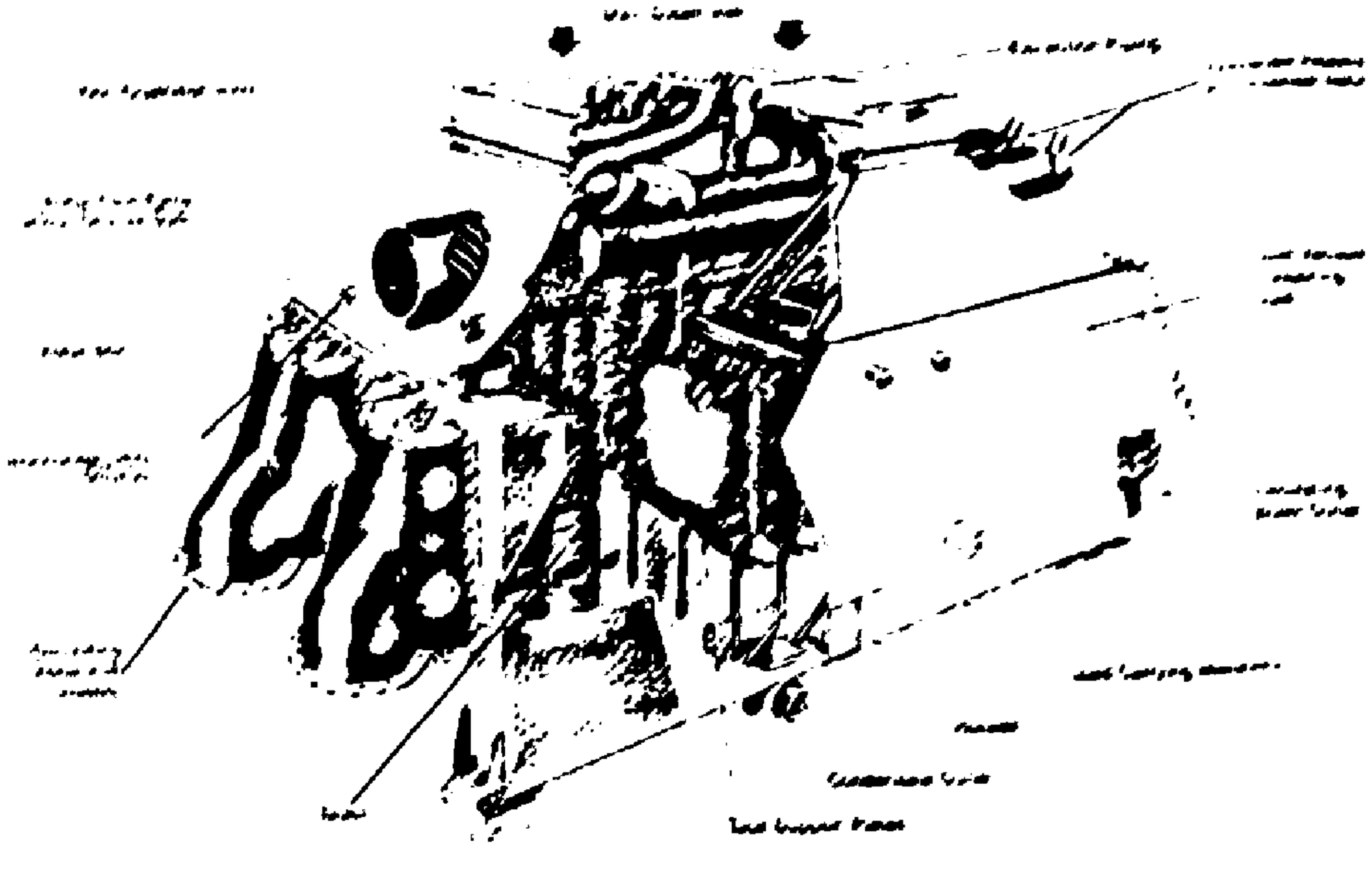
ii- بھیکر جیٹ
jet condenser.

جیٹ کنڈنسر

یہ ایک قسم کا جیٹ بھیکر ہے جس میں بھیم کو شیل سائیڈ پر کنڈنس کیا جاتا ہے جبکہ ٹیوب سائیڈ میں سے فولاد ٹیوب میں کولنگ واٹر اور کنڈنس بھیم کنڈنسر سے علیحدہ علیحدہ نکلتی

سرفیس کنڈنسر کی چار اقسام ہیں۔

أ۔ ڈاؤن فلو ٹائپ ii۔ سٹرن فلو ٹائپ iii۔ Inverted فلو ٹائپ iv۔ اوپر رکھا کنڈنسر



سوال:۔ سٹیم پاور پلانٹ میں کنڈنسر کے فوائد کیا ہیں؟

جواب: 1۔ کنڈنسر سے سٹیم کے پھیلاؤ کی ریشو بڑھ جاتی ہے اسطرح پلانٹ کی کارکردگی بڑھ جاتی ہے

2۔ کنڈنسر سٹیم کے بیک پریشر کو کم کر دیتا ہے اور اس طرح زیادہ ورک ڈن حاصل ہو جاتا ہے

3۔ کنڈنسر ایگزاسٹ سٹیم کے درجہ حرارت کو کم کر دیتا ہے اسطرح سٹیم کنڈنس ہو جاتی ہے اور اس پانی کو دوبارہ بطور فیڈ واٹر استعمال کر لیا جاتا ہے

4۔ کنڈنسر کی صورت کنڈیشنڈ حاصل ہو جاتی ہے جس سے بوائلر کی پرفارمنس بڑھ جاتی ہے۔

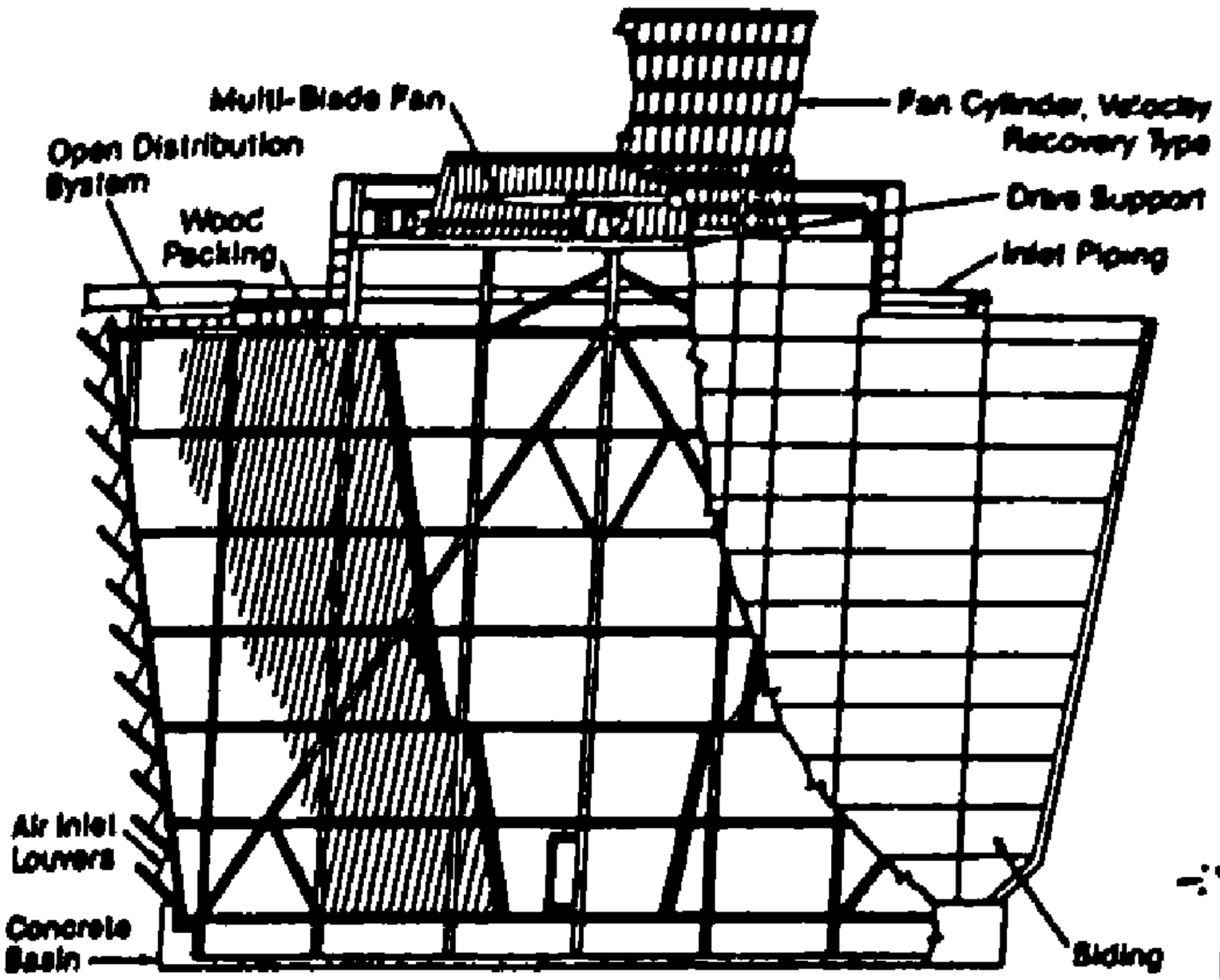
5۔ فیول کی بچت ہو جاتی ہے۔

6۔ واٹر ٹریٹمنٹ کے اخراجات کم ہو جاتے ہیں۔

سوال: ایسا پلانٹ جس میں کنڈنسر لگایا گیا ہو اسکے لیے کون کونسی اشیاء درکار ہوتی ہیں؟

جواب: اسکے لیے مندرجہ ذیل چیزوں کا ہونا لازمی ہے

1۔ کنڈینسیٹ پمپ: یہ پمپ کی مدد سے کنڈنسر سے کنڈینسیٹ کو نکال کر اسے بوائلر روم میں بھیجا جاتا ہے



Crossflow induced draft cooling tower'

2۔ ہاٹ ویل (well Hot) :۔یہ کنڈنسر اور بوائلر کے درمیان پمپ ہوتا ہے جو کنڈینسیٹ پمپ کی کنڈینسیٹ کو حاصل کرتا ہے

3۔ بوائلر فیڈ پمپ :۔یہ وہ پمپ ہوتا ہے جو کہ کنڈینسیٹ کو ہاٹ ویل سے لیکر بوائلر میں فیڈ کرتا ہے۔

4۔ ائیر ایکسٹریکشن پمپ:۔ یہ وہ پمپ جو کہ کنڈنسر سے ہوا کو نکالتا ہے

5۔ کولنگ ٹاور :۔یہ ایک ٹاور ہوتا ہے جو کہ کنڈنسر سے ڈسچارج ہونے والے پانی کو ٹھنڈا کرتا ہے۔

6۔ کولنگ واٹر پمپ :۔یہ وہ پمپ ہوتے ہیں جو کہ ٹھنڈے پانی کو کنڈنسر میں سرکولیٹ کرواتے ہیں۔

7۔ بسااوقات جب پانی وافر مقدار میں دستیاب ہو تو ٹھنڈا پانی کنڈنسر میں داخل کیا جاتا ہے اور دوسری طرف ڈسچارج کر کے سمندر یا دریا وغیرہ ڈال دیا جاتا ہے۔

سوال: کنڈنسر میں ہوا کے داخل ہونے کے ذرائع کیا ہیں اور اس داخل ہونے والی ہوا کے اثرات کیا ہیں؟

جواب: مندرجہ ذیل طریقوں سے کنڈنسر میں ہوا داخل ہو جاتی ہے۔

1۔ فیڈ واٹر میں حل پذیر ہوا بوائلر میں داخل ہو جاتی ہے حتی کہ یہ ٹربائن سے کنڈنسر میں ایگزاسٹ ہونے والی سٹیم کے ساتھ کنڈنسر میں چلی جاتی ہے۔

2۔ کنڈنسر میں لگے ہوئے مختلف جوڑوں کے ذریعے ہوا کا لیک ہو کر داخل ہو جانا۔کیونکہ کنڈنسر میں ہائی ویکیم پریشر ہوتا ہے۔

3۔ جیٹ کنڈنسر کی صورت میں پانی میں حل پذیر ہوا کی صورت میں پانی کے ساتھ کنڈنسر میں چلی جاتی ہے

اور لیکیج کے درجہ ذیل اثرات ہیں

1۔ یہ کنڈنسر میں ویکیم پریشر کو کم کر دیتی ہے۔

2۔ کم ویکیم پر ہوا چونکہ ایک ناقص ہیٹ کنڈکٹر ہے اسلئے یہ حرارت کی منتقلی کی شرح کو کم کر دیتی ہے۔

3۔ لیکیج کیصورت میں ہوا نکالنے کیلئے بڑے پمپ درکار ہونگے۔اسکے ساتھ پمپ کو چلانے والی پاور بھی بڑھ جائیگی۔

سوال: سٹیم کو کنڈنس کرنے کے لئے کولنگ واٹر کی مقدار کیسے معلوم کی جاتی ہے؟

جواب: سٹیم کو کنڈنس کرنے کے لئے پانی کا وزن درجہ ذیل فارمولا کی مدد سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

$$W_w = \frac{W_s (H - h_1)}{(t_2 - t_1)}$$

W_s = کنڈنس کی جانے والی سٹیم کا وزن

H = کنڈنسر میں داخل ہونے والی سٹیم کی ٹوٹل ہیٹ

h_1 = کنڈینسیٹ میں ٹوٹل ہیٹ

t_1 = سرکولیٹنگ واٹر کا ان لٹ ٹمپریچر

t_2 = سرکولیٹنگ واٹر کا آؤٹ لٹ ٹمپریچر

W_w = کولنگ واٹر کا وزن

سوال: کنڈنسر کی ایفی ھنسی کا فارمولا بتائیں

جواب:

$$\text{کنڈنسر ایفی ھنسی} = \frac{\text{کولنگ واٹر کا بڑھا ہوا درجہ حرارت}}{\text{ویکیم ٹمپریچر۔ان لٹ کولنگ واٹر ٹمپریچر}}$$

سپر ہیٹرز
(Superheaters)

سوال : سٹیم سپر ہیٹر کیا ہوتا ہے؟

جواب : سپر ہیٹر(Superheater)

یہ بوائلر کی ایسی ایکسیسری ہے۔ جو ٹیوبز پر مشتمل ہوتی ہے جو بذریعہ کنویکشن یا ریڈی ایشن حرارت لے کر سیچوریٹڈ سٹیم کو سپر ہیٹڈ سٹیم میں تبدیل کرتی ہے یعنی پیدا شدہ سٹیم کے ٹمپریچر (سیچوریشن ٹمپریچر) سے زیادہ کر دیتی ہے۔

سوال : سپر ہیٹر لگا کر سپر ہیٹڈ سٹیم کی صورت میں کیا فوائد حاصل کئے جا سکتے ہیں؟

جواب : (1) سٹیم ٹمپریچر بڑھنے پر ورک ڈن بڑھ جاتا ہے۔ (2) سپر ہیٹر تھرمل سٹریسز کو کم کرنے میں مدد دیتا ہے۔ (3) سٹیم میں نمی کو ختم کر دیتا ہے۔ (4) فیول کی بچت ہوتی ہے۔ (5) سپر ہیٹڈ سٹیم سیچوریٹڈ سٹیم کی نسبت کم ایرو ژن اور کروژن کرتی ہے۔ (6) پائپ لائنز میں ہیمرنگ نہیں ہوتی۔ (7) کنڈنس کم اور دیر سے ہوتی ہے۔ (8) ٹربائن اور انجن وغیرہ کی ایفیشنسی بڑھ جاتی ہے۔

سوال : سپر ہیٹرز کی درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

جواب : اسکی مندرجہ ذیل طریقہ سے درجہ بندی کی جا سکتی ہے۔

(1) بلحاظ ہیٹ ٹرانسفر

1۔ ریڈینٹ سپر ہیٹر یہ ریڈیشن طریقہ سے حرارت حاصل کرتا ہے۔

2۔ کنویکٹو سپر ہیٹر یہ بذریعہ کنویکشن حرارت حاصل کرتا ہے۔

3۔ ہلفشن سپر ہیٹر یہ ریڈینٹ اور کنویکٹو دونوں طریقوں سے حرارت حاصل کرتا ہے۔

بلحاظ مقام (Location) انکی اقسام

1-انٹیگرل سپر ہیٹر (Integral Superheater)

2-علیحدہ طور پر لگائے گئے سپر ہیٹر (Separately Fired Superheater)

انٹیگرل سپر ہیٹر کی اقسام :

چونکہ یہ سپر ہیٹر بوائلر میں ہی ارینج کئے جاتے ہیں اس لئے یہ ریڈینٹ بھی ہو سکتے ہیں اور کنویکٹو بھی اس لئے بلحاظ پوزیشن انکی اقسام کچھ یوں ہو گی۔

1۔اوورڈیک (Over deck) 2۔انٹرڈیک (Inter deck)

3۔انٹرٹیوب (Inter tube) 4۔انٹربینک (Inter bank)

5۔گرتھ ٹائپ (Girth type)

بلحاظ پروٹیکشن سپرہیٹر کی اقسام

1- ڈرین ایبل (Drainable) 2- نان ڈرین ایبل (Non Drainable)

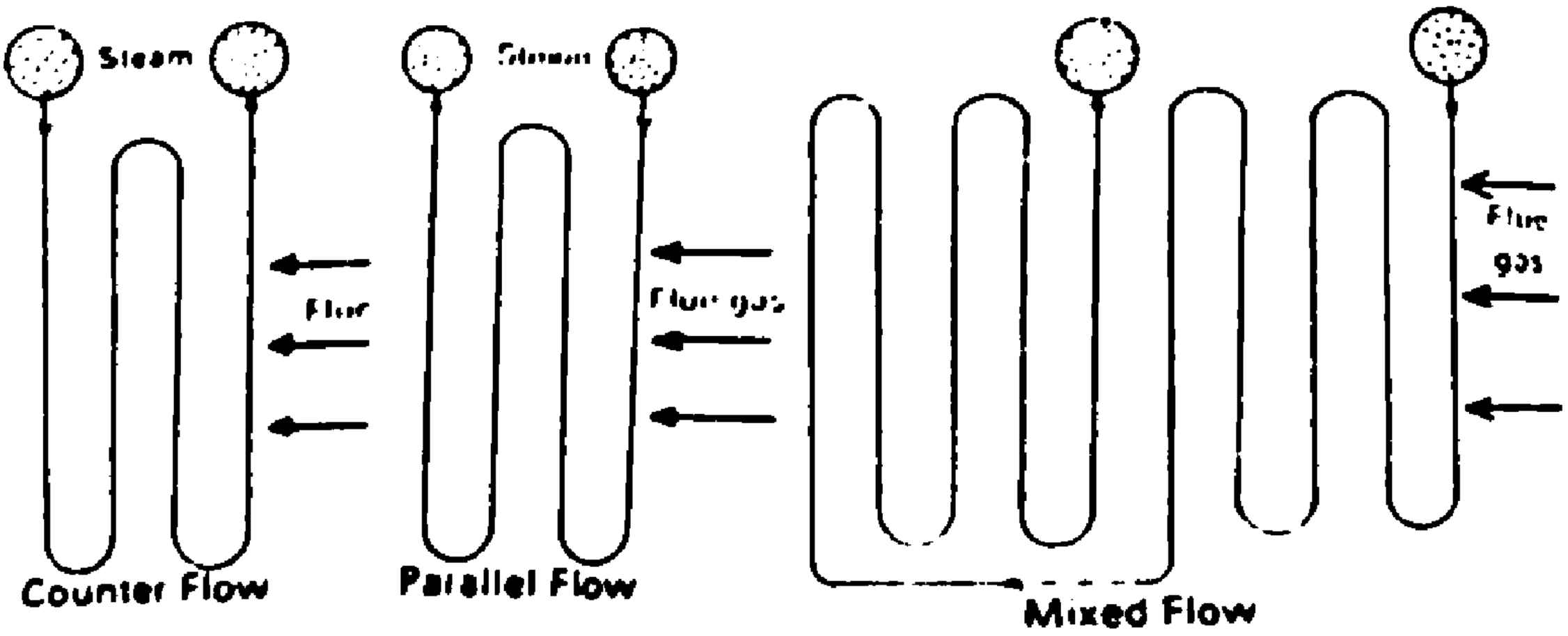
بلحاظ سٹیج اقسام

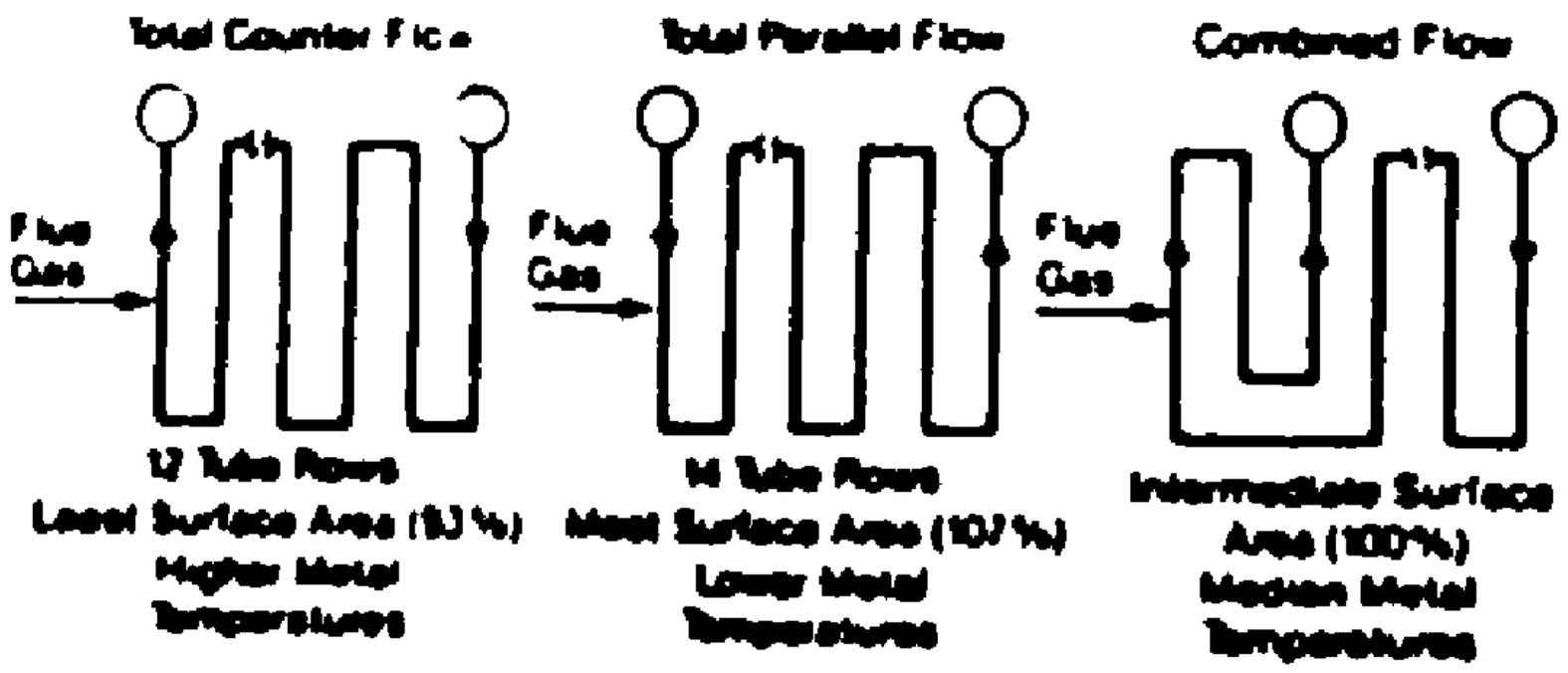
(1)سنگل سٹیج سپرہیٹر(2)ڈبل سٹیج سپرہیٹر ماریڈ مینٹ کنویکٹو کمبائن سپرہیٹر(3)ملٹی سٹیج سپرہیٹر

بلحاظ سٹیم اور گیس فلو اقسام

1- پیرالل فلو (Parallel Flow) 2- کاونٹر فلو (Counter Flow)

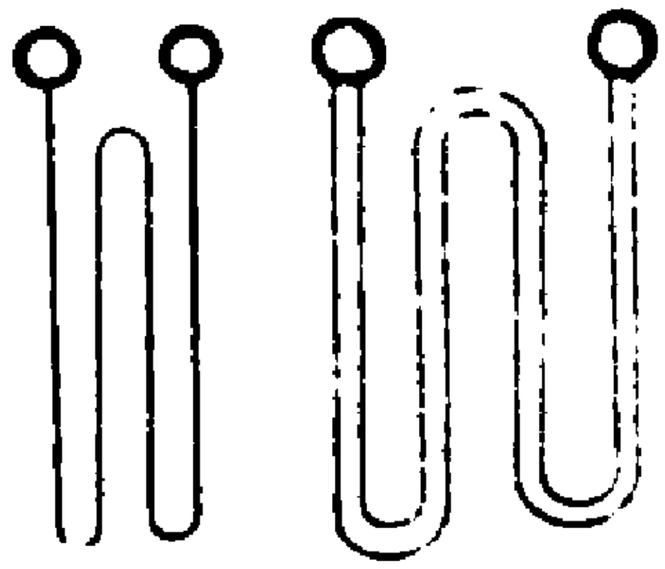
3- مکسڈ فلو (Mixed Flow)





لحاظ سٹیم پاس اقسام

1- سنگل پاس 2- ٹو پاس 3- تھری پاس 4- فور پاس 5- ملٹی پاس کوائل (Glove) ٹائپ

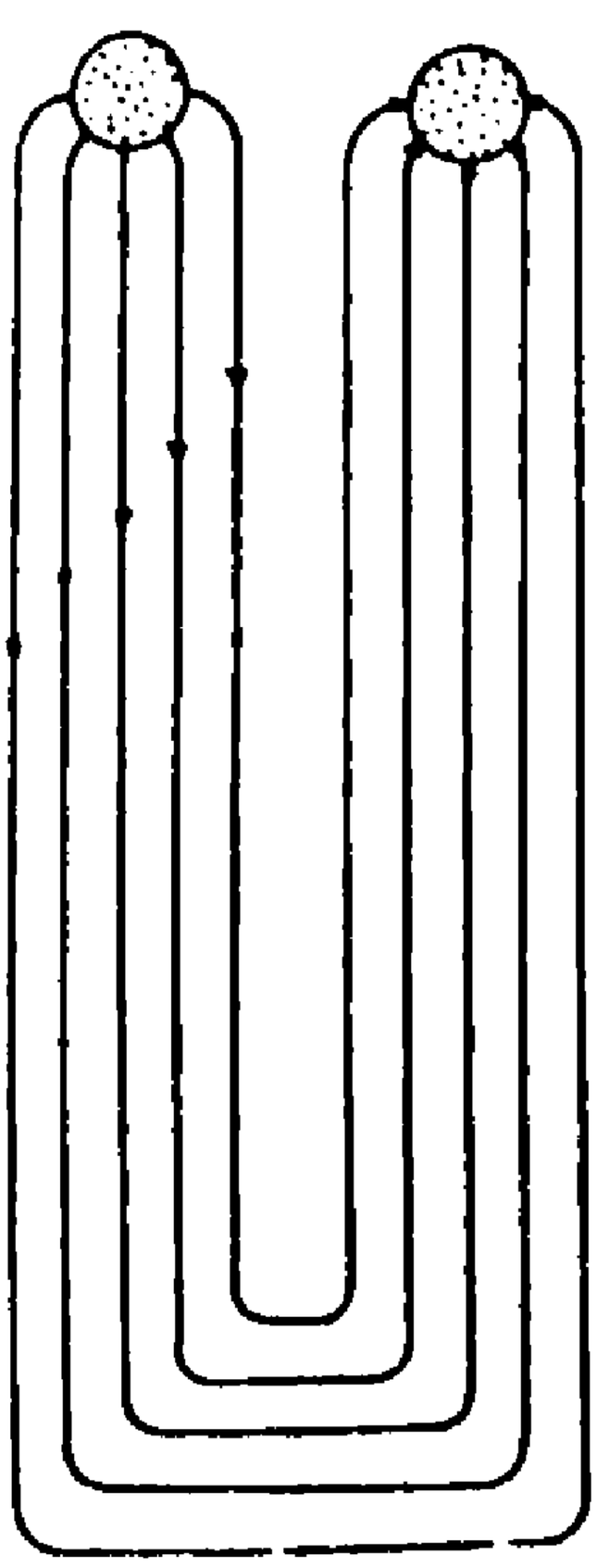


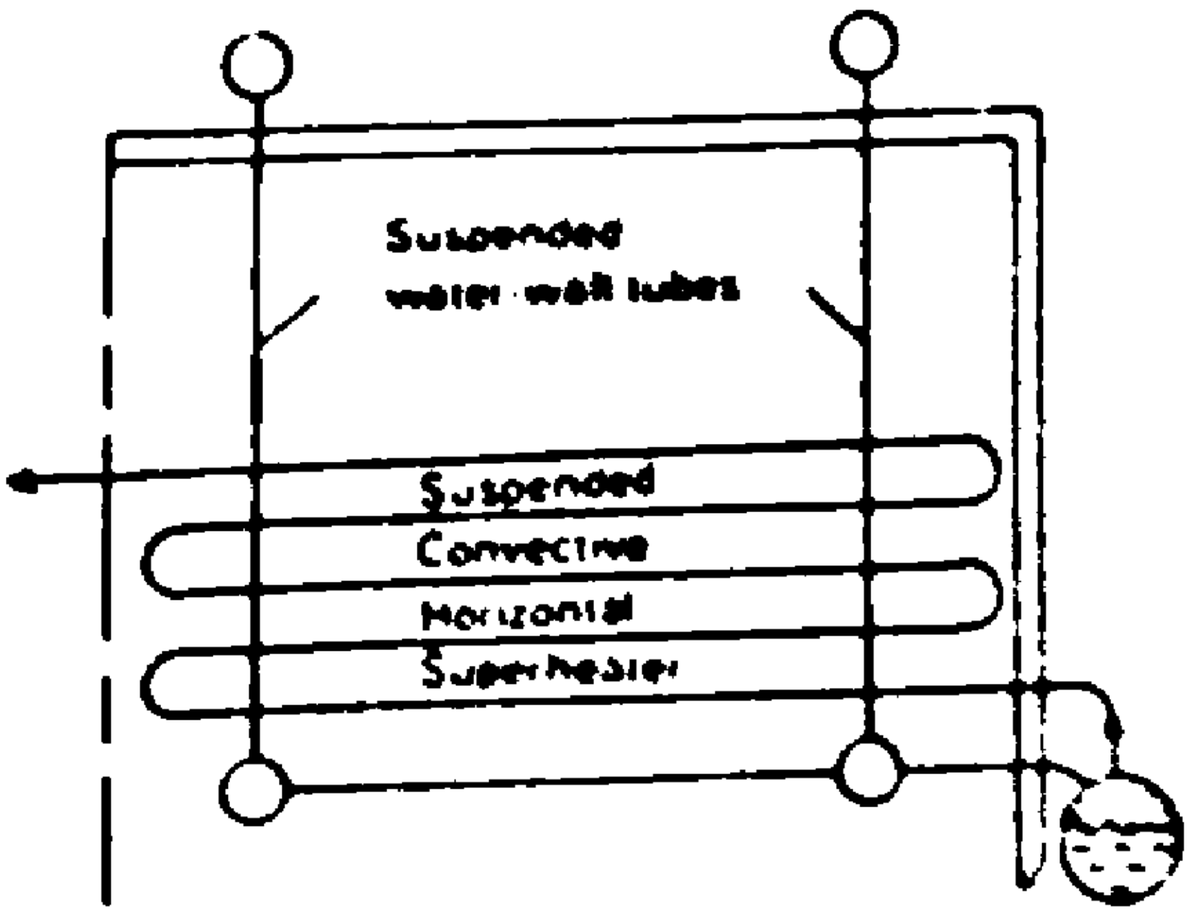
لحاظ ٹیوب ارینجمنٹ اقسام

1- ورٹیکل نوزل پیٹرن (پینٹ ٹائپ)

2- ہوریزنٹل نوزل پیٹرن

3- کوائل ٹائپ پیٹرن

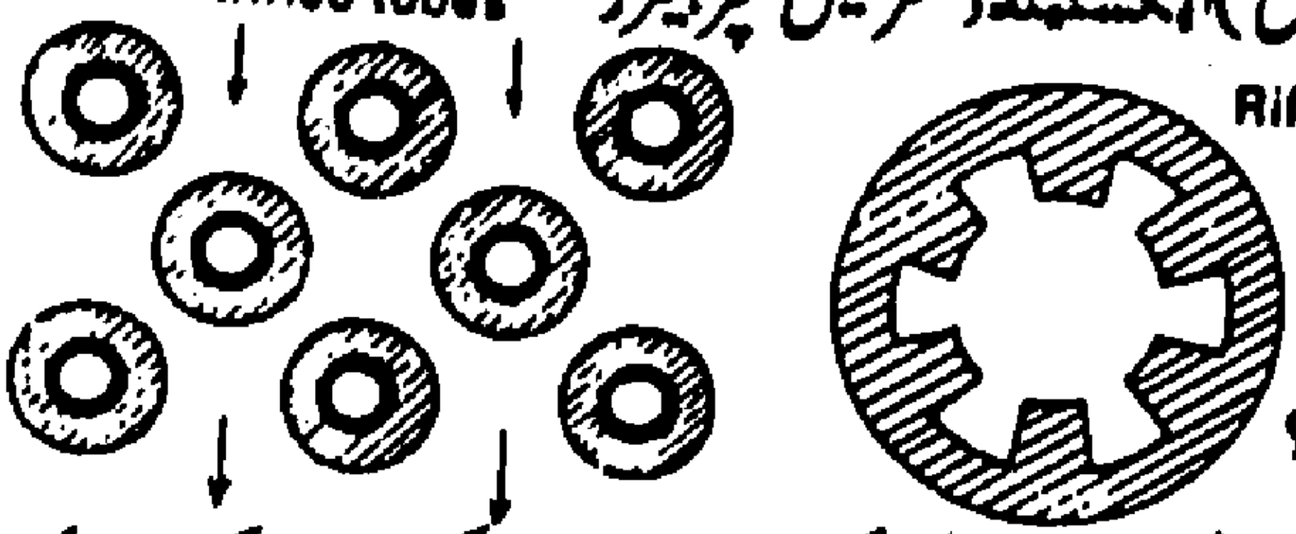




معاون سپرہیٹر کی اقسام

1۔پرائمری سپرہیٹرز 2-سیکنڈری سپرہیٹر 3۔انٹرمیڈیٹ سپرہیٹرز

بلحاظ (بڑھائی گئی سطح) ایکسٹینڈڈ سرفیس سپرہیٹرز



1- لنز ٹوب سپرہیٹر

2۔ اندرونی ریبلڈ ٹیوبز سپرہیٹرز

سوال: ڈگری آف سپرہیٹ سے کیا مراد ہے؟

جواب: سیچوریٹڈ سٹیم اور سپرہیٹڈ سٹیم کے ٹمپریچر کے فرق کو ڈگری آف سپرہیٹ کہتے ہیں اسکے علاوہ بھی سپرہیٹ کو مندرجہ ذیل انداز میں بیان کیا جاسکتا ہے۔

1. کسی بھی پریشر پر سپرہیٹ کو ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

2- یا پھر سٹیم کے حقیقی ٹمپریچر اور پریشر کے لحاظ سے بیان کیا جاسکتا ہے۔

سوال: کنویکٹو سپرہیٹر کے خواص اور اسکے ڈیزائننگ فیکٹر بیان کریں۔

جواب: چونکہ یہ سپرہیٹر کنویکشن زون میں لگایا جاسکتا ہے اس لئے سوٹنگ اور سلیگنگ کے مسائل بھی اسی زون میں زیادہ ہوتے ہیں۔ اس دوران اس سپرہیٹر کی ایفیشنسی بھی اثر انداز ہوتی ہے۔ اسکے علاوہ ڈرافٹ لاسز بھی بڑھ جاتے ہیں۔ اور پارٹیکولیٹ کی زیادتی سے یہ سپرہیٹر ایروژن کا بھی زیادہ شکار ہوتا ہے۔ چونکہ اس سپرہیٹر میں سٹیم اور گیس کاؤنٹر فلو میں چلتی ہیں اسلئے اس میں لوڈ میں اچانک کمی کی صورت میں آؤٹ لیٹ کی طرف والی ٹیوبز اکثر اوورہیٹنگ کا شکار ہو جاتی ہے۔

زائد ہوا کی زیادتی سے کنویکشن زون کا ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے۔ جس سے سپرہیٹر میں سٹیم ٹمپریچر بھی بڑھ جاتا ہے۔ اسکے علاوہ ان سپرہیٹرز میں لوڈ کے بڑھنے پر سٹیم ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے۔

کنویکٹو سپرہیٹرز کی لوکیشن سٹیم کے ٹمپریچر پر منحصر ہے۔

ایسے سپرہیٹر میں ڈگری آف سپرہیٹ فی ڈگری فارن ہیٹ پر 7 سے 10 بی ٹی یو فی ڈگری فارن ہیٹ بدلتی رہتی ہے۔

ڈیزائننگ فیکٹرز آف کنویکٹو سپرہیٹر

1- فلو گیس ولاسٹی 2. سٹیم ولاسٹی 3۔ فلو گیس اور سٹیم کے ٹمپریچر میں فرق 4- فلو گیسوں کے بہاؤ کی سمت کاؤنٹر یا متوازی (پیرالل) 5۔ ٹیوبوں کی صفائی کیلئے ممکنات (آسانی)

بوائلر کی کنویکشن سرفیس اور سپر ہیٹنگ کی ریشو کیلئے مندرجہ ذیل فیکٹر ہوسکتے ہیں۔

1-فیول کی مقدار 2۔ ضرورت کے مطابق سٹیم ٹمپریچر

سوال : ریڈیئنٹ سپر ہیٹرز کے خواص بیان کریں اور فوائد بھی تحریر کریں؟

جواب : ریڈیئنٹ سپر ہیٹرز چونکہ ریڈیشن زون میں لگائے جاتے ہیں۔ اس لئے ان میں ڈگری آف سپر ہیٹ زیادہ بڑھتی ہے اکثر یہ ہال فلو میں لگائے جاتے ہیں۔ تاکہ اوور ہیٹنگ سے بچا جاسکے۔ سٹارٹ اپ کے وقت اوور ہیٹنگ سے بچاؤ کیلئے بہت احتیاط کرنا پڑتی ہے۔

ریڈیشن زون میں چونکہ سوٹنگ اور سلیگنگ کے مسائل کم ہوتے ہیں۔ اس لئے یہ کنویکٹو سپر ہیٹر کی نسبت زیادہ فائدہ مند ثابت ہوتا ہے۔ یہ ہمیشہ ڈوبن ایبل ڈیزائن کئے جاتے ہیں۔ لوڈ کے بڑھنے پر انکی ایفیشنسی کم ہو جاتی ہے۔ ہائی ٹمپریچر زون ہونے کی وجہ سے ہیٹ ریزسٹنس سٹیل استعمال کرنا پڑتا ہے۔

فوائد :

1۔ اس سے فرنس کا ٹمپریچر کنٹرول ہو جاتا ہے۔

2۔ 25 سے 100 فیصد لوڈ کے درمیان ٹمپریچر قرار رکھتا ہے۔

3۔ کنویکٹو سپر ہیٹر کی نسبت کم ٹیوبز استعمال ہوتی ہیں۔

4۔ تمام ڈیزائن ڈرین ایبل ہوتے ہیں۔ اس لئے اندرونی رسٹنگ اور پروٹیکشن بھی بہتر ہوتی ہے۔

6۔ کنویکٹو سپر ہیٹر کی نسبت کسی خاص فیول کی ضرورت نہیں ہوتی۔

7۔ ریڈیئنٹ سپر ہیٹرز کی وجہ سے فرنس سے نکلنے والا ٹمپریچر سلیگنگ ٹمپریچر سے کم رہتا ہے جس سے کنوکشن سرفیس کی صفائی اور اس پر بننے والے سخت ڈپازٹ سے بچاؤ ہوتا ہے۔

سوال : ریڈیئنٹ سپر ہیٹر کی ریڈیشن زون میں کیا لوکیشن ہو سکتی ہے؟

جواب : 1-فرنس روف پر پینڈنٹ پر زیشن میں۔

2۔ فرنس ہاپر کی سلوپ پر

3۔ سائیڈ واٹر والز میں جزوی طور پر

4۔ ڈیوائیڈڈ فرنس والز میں جزوی طور پر

سوال: ریڈیننٹ سپر ہیٹر فیل ہونے کی وجوہات اور تدارک بھی بتائیں؟

جواب: فیل ہونے کی وجوہات۔

اسکی سب سے بڑی وجہ اوور ہیٹنگ ہے جو کہ مندرجہ ذیل وجوہات کی بنا پر ہو سکتی ہے۔

1۔ اگر سٹارٹ اپ کے وقت احتیاط نہ کی جائے۔

2۔ سپر ہیٹر کے اندر سکیلنگ کی وجہ سے

3۔ فلیم امپنگمنٹ

پروٹیکشن (Protection)

ڈرین ایبل ہونے کی صورت میں پانی سے بھر لیا جائے اور اگر یہ ڈرین ایبل ہوں تو مندرجہ ذیل طریقے اپنا کر اسکو اوور ہیٹنگ سے بچایا جا سکتا ہے۔

1- آہستہ آہستہ فائرنگ کی جائے۔

2- گیسس بائی پاس کر لی جائیں۔

3۔ سپر ہیٹر علیحدہ فرنس میں ارینج کر لیا جائے۔

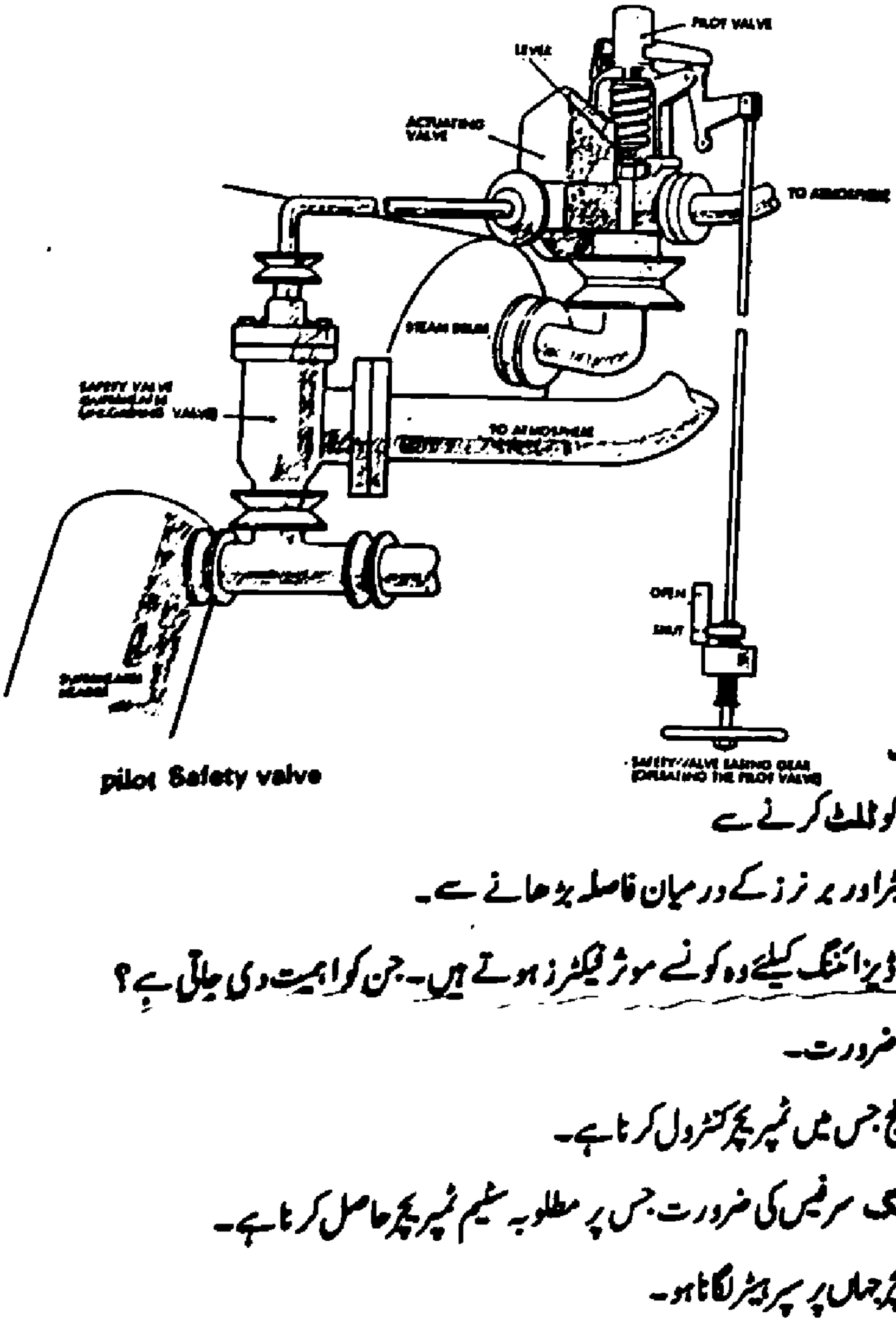
4۔ کسی دوسرے بوائلر کی سٹیم سرکولیٹ کروانے سے۔

5۔ ائیر پرجنگ

6۔ ڈی سپر ہیٹنگ اریجمنٹ سے

اگر دوران آپریشن اچانک لوڈ کم ہونے پر پروٹیکشن کیلئے ایکسٹرا پروٹیکشن کرنا ہو تو بوائلر ڈرم پر سپر ہیٹر کیلئے پائلٹ سیفٹی والو لگایا جاتا ہے۔ جو مندرجہ ذیل ہے۔

پریشر میں سکیل کی پروٹیکشن کیلئے سٹیم پیوری فیکیشن کے مراحل کو بہتر بنایا جائے اور فلدم اوپننگ سے بچاؤ کیلئے مندرجہ ذیل اقدامات کئے جاسکتے ہیں۔



pilot Safety valve

1- پریشر ایڈجسٹمنٹ

2- پریشر کو ٹیسٹ کرنے سے

3- سپرنگ اور پریشر کے درمیان فاصلہ بڑھانے سے۔

سوال: کسی بھی سپرنگ کی ڈیزائننگ کیلئے وہ کونسے موثر فیکٹرز ہوتے ہیں۔ جن کو اہمیت دی جاتی ہے؟

جواب: 1- سٹیم ٹمپریچر کی ضرورت۔

2- بوائلر لوڈ کی رینج جس میں ٹمپریچر کنٹرول کرنا ہے۔

3- سپرہیٹر کیلئے ہیٹنگ سرفیس کی ضرورت جس پر مطلوبہ سٹیم ٹمپریچر حاصل کرنا ہے۔

4- اس گیس کا ٹمپریچر جہاں پر سپرہیٹر لگانا ہو۔

5- میٹریلز سٹیل اور آلائے سٹیل یا دوسرے میٹریلز جو اس ٹمپریچر پر سپورٹنگ اور ہیٹنگ سرفیس کیلئے درکار ہوں۔

6- ٹیوبز کے تھرو سٹیم ولاسٹی کی حد جہاں پر اس میٹریل پر مطلوبہ ٹمپریچر حاصل کیا جاسکے۔

7- ٹیوبز ارینجمنٹ جس میں فیول میں سوٹنگ سلیگنگ اور ڈرافٹ لاسز کے مسائل پر قابو پایا جاسکے۔

8-پریشر کے سٹرکچر کیلئے پریشر کی قسم اور فزیکل ڈیزائن۔

سوال: پریشر ڈیزائننگ میں مختلف ٹرمز کی وضاحت کریں؟

جواب: سٹیم ماس فلو فی گھنٹہ کسی یونٹ ایریا میں سے جتنی سٹیم گزرتی ہے اسکو سٹیم ماس فلو کہتے ہیں۔

پریشر ڈراپ:

پریشر کے ان لٹ اور آؤٹ لیٹ کے پریشر کے فرق کو کہتے ہیں۔ یہ فرکشن' ولاسٹی اور کئی دوسرے عوامل کی بنا پر ہوتا ہے۔

نیم فلم ٹمپریچر:

یہ ٹیوبز کے اندرونی طرف کے موصول کردہ اور گذرنے والی سٹیم کے ٹمپریچر کے فرق کو کہتے ہیں۔

گیس ماس فلو:

یہ فی گھنٹہ کسی یونٹ ایریا کیلئے گذرنے والی گیسوں کے وزن کو ظاہر کرتی ہے۔

سوال: گیسوں کا ٹمپریچر کم و بیش ہونے کا انحصار کن باتوں پر ہے؟

جواب: (1) فیول کی قسم (2) کمبسچن کا طریقہ (3) زائد ہوا کی مقدار (4) فرنس کا سائز اور ہیٹنگ سرفیس (واٹر والز' سکرین والز) کی مقدار (5) سپرہیٹر اور فرنس کے درمیان ہیٹنگ سرفیس کی مقدار

سوال: ہیٹنگ سرفیس مقرر ہونے کے بعد ٹیوب ڈیزائننگ کو کیوں اہمیت دی جاتی ہے؟

جواب: وہ اسلئے کہ ٹیوبوں کی ڈیزائننگ فاؤلنگ مرمت اور ڈرافٹ لاسز کے مسائل کو کم کرنے کیلئے کی جاتی ہے۔

ٹیوبوں کے درمیان فاصلہ مندرجہ ذیل فیکٹرز کی بنا پر رکھا جاتا ہے

ا۔ سائیڈ جلترت کی حد تک ڈرافٹ لاسز ہوں

ب۔ سوٹ بلوؤنگ اور مرمت کے لیے جگہ

ج۔ ابتدائی لاگت

د۔ مرمت اور صفائی میں آسانی

1500F° سے کم پر کنویکشن زون میں 2 انچ ڈایا کی ٹیوبز کے لیے 3 انچ پچ پر spacing رکھی جاتی ہے 1500Fo

ہ۔ زائد ٹمپریچر کے لیے spacing زیادہ رکھنا پڑتی ہے وہ اس لئے کہ

ا۔ ڈرافٹ لاسز

2- زیادہ ڈسٹ کی وجہ سے فلو گیسوں کی زیادہ ولاسٹی کی وجہ سے ایروژن کے مسائل

3- سوٹنگ اور سلیگنگ کی وجہ سے ٹیوبوں کی کلنگنگ

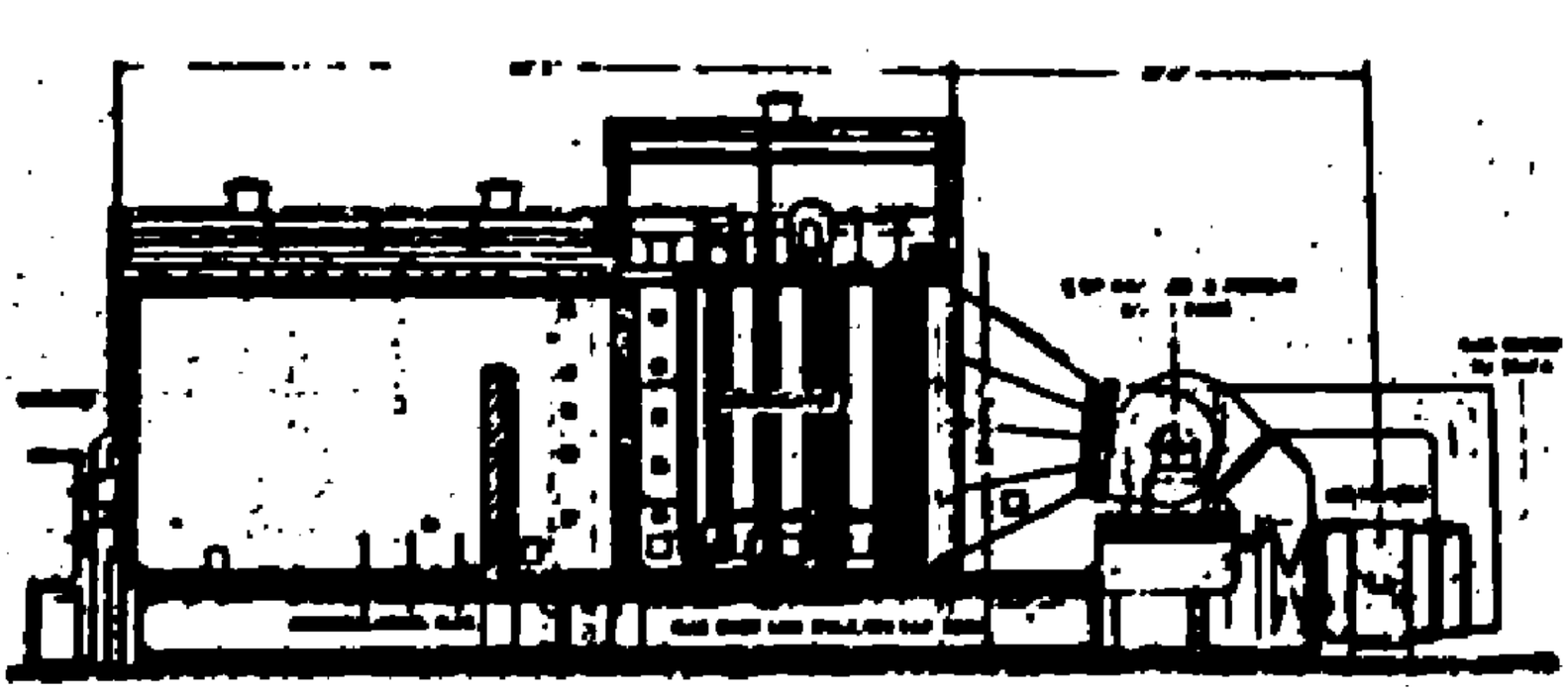
ان مسائل کی وجہ سے ٹیوبوں کی spacing3 سے 4 گر کمی جاسکتی ہے اور اسکا انحصار فیول کی قسم اور فائرنگ کے طریقے پر ہے۔

سوال: ٹیوب اریجمنٹ میں ڈرافٹ لاسز کن فیکٹرز کی بنیاد پر پیدا ہوتے ہیں؟

جواب :1- ٹیوبوں کے درمیان فاصلہ اور انکا اریجمنٹ۔ 2- ٹیوبوں کی گہرائی 3- گیسوں کے بہاؤ کی سمت 4- گیس پاتھ اریجمنٹ 5- سلیگ اور سوٹ کی وجہ سے ٹیوبوں کا کلگ (Clogg) ہو جانا

سوال: علیحدہ فرنس میں لگائے گئے سپر ہیٹر (Seperately Fired) سپر ہیٹر کیا ہوتا ہے اور یہ کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: خاص ضرورت کے پیش نظر علیحدہ فرنس میں سپر ہیٹر لگائے گئے سپر ہیٹر کو اصطلاحاً سپیرٹلی فائرڈ سپر ہیٹر کہتے ہیں۔



اسکو لگانے کی چند وجوہات ہو سکتی ہیں جو مندرجہ ذیل ہیں

1- ایسی جگہ جہاں پر پریشر نہیں بلکہ صرف ٹمپریچر کی ضرورت ہو مثلاً 100psi پر 1000Fo۔

2- ٹربائن یا پراسس کی تبدیلی سے موجودہ پلانٹ زیادہ ٹمپریچر مہیا نہ کرنے کی صورت میں۔

3- جہاں پر سٹیم کسی دور مقام پر پہچانا مقصود ہو۔

4۔ ہائی لوا ہٹ کا سلنڈر ہیڈ کیلئے۔

5۔ سپر ہیٹر ہیڈر کیشن کے بیش نظر۔

سوال: ری سپر ہیٹر کیا ہوتا ہے تفصیلاً وضاحت کریں؟

جواب: اسے عام فہم میں ری ہیٹر کہتے ہیں۔ اور کنکشن کے اعتبار سے بھی یہ سپر ہیٹر ہی ہے۔ یہ صرف بڑے سٹیم پلانٹس کیلئے استعمال ہو سکتا ہے۔ جو کہ ابتدائی لاگت کو نظر انداز کرتے ہوئے لگائے جاتے ہیں۔ ٹربائن میں استعمال کی گئی سٹیم کو دوبارہ سپر ہیٹ کر کے ٹربائن کی اگلی سٹیج پر لیڈ کر دیا جاتا ہے۔ ری ہیٹر لگانے سے سٹیم کھپت میں کمی آجاتی ہے اور اس سے مندرجہ ذیل فوائد حاصل ہوتے ہیں۔

1- بوائلر اور اسکو ینڈل کرنے والے آلات کی کھپت میں کمی آجاتی ہے۔

2۔ فیڈ پمپ، ہیٹرز اور پائپ ورکرز اور کنڈنسر کے سائز میں کمی آجاتی ہے۔

3۔ بوائلر اور پلانٹ کی تھرمل ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے۔

4۔ بوائلر فیڈ پمپ کا سائز 15 سے 18% تک کم ہو جاتا ہے۔

5۔ کنڈنسر کا سائز 7 سے 8% تک کم ہو جاتا ہے۔

6- ہیٹرز کا سائز 5% تک کم ہو جاتا ہے۔

7- واٹر ہیٹرز کا سائز کم ہو جاتا ہے۔

8- بوائلر سائز میں خود 15 سے 18% کمی ہو جاتی ہے۔

9۔ ٹربائن کے ایگزاسٹ میں نمی 50% تک کم ہو جاتی ہے۔

10۔ ٹربائن میں مناسب قسم کی تبدیلیاں کی جا سکتی ہیں۔

11۔ آپریشن اور ڈیزائن میں سادہ ہوتے ہیں۔

نقصانات:

1۔ اسکی ابتدائی لاگت زیادہ ہوتی ہے

2۔ سٹیم ٹربائن کی قیمت میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

3۔ آپریشن پیچیدہ ہو جاتا ہے۔

4۔ اضافی طور پر فلور سپیس کی ضرورت پڑتی ہے۔

5۔ والو فلانگز سپیئر رکھنے پڑتے ہیں۔

سوال: پریشر ویسلز کیلئے کونسے میٹریل استعمال کیے جاتے ہیں؟

جواب: 4270 جیسے لیبارٹری کیلئے کاربن اسٹیل استعمال کیا جاتا ہے۔ 4130 سے 4140 تک کیلئے کاربن اور سونے کا اسٹیل استعمال کیا جاتا ہے۔ 4340 کیلئے کرومیم سونے کا اسٹیل استعمال کیا جاتا ہے۔ جس میں کرومیم نکل اور مالیبڈینم ہوتا ہے۔

ہائیڈروجن کے لیے پریشر ویسلز کیلئے بس سٹیل کی قسم (0.5% کرومیم اور 0.5% مالیبڈینم) نکل استعمال کی جاتی ہے

مذکورہ ذرائع کے پریشر ویسلز کیلئے تعمیر میں سٹیل استعمال کی جاتی ہے۔ جس میں کرومیم، نکل، مالیبڈینم، ٹائیٹینیم اور وینیڈیم شامل ہیں۔

	C	Mn	W	Mo	Ti	Si	S	P	Operating Temperature
1	0.10-0.15	0.40-0.60	2.0	0.45 - 0.65	—	—	—	0.040	Up to 925°F
2	0.17-0.22	0.40-0.65	—	—	0.45	—	—	0.040	〃
3	0.15-0.17	0.15-0.17	2.0	0.5 - 1.0	—	0.5 - 1.0	0.025	0.040	Up to 1050°F
4	0.15-0.17	0.40-0.65	2.0	—	—	0.15 - 0.30	0.025	0.040	〃

	C	Mn	V	Ti	Si	S	P	Operating Temperature
1	0.10-0.20	0.40-0.65	0.15-0.25	-	-	-	0.040	Up to 850°F
2	0.15-0.20	0.60-0.90	0.20-0.30	0.60-0.90	-	0.025	0.040	〃
3	0.20-0.25	0.60-0.90	0.20-0.30	-	0.15-0.30	-	0.040	〃

سوال: پریشر ویسلز بنانے کیلئے کیا خصوصیات کے ہونے چاہئیں۔

جواب: 1- زیادہ سے زیادہ طاقت کے لیے اسٹیل کی پتلی تہہ کرنی چاہیے۔

2- سٹیل میں زیادہ سے زیادہ نکل ہونا چاہیے جس سے ہائی ٹمپریچر کروژن واقع ہونے کے چانسز کم ہو جاتے ہیں۔

3۔ ڈیزائن ٹمپریچر سے زیادہ ٹمپریچر پر نہ چلایا جائے۔ اگر ریٹڈ ٹمپریچر سے 15 سے 20C° ٹمپریچر زیادہ رکھا جائے تو سپر ہیٹر کی لائف آدھی رہ جاتی ہے۔

سوال: ہیٹنگ سپر ہیٹر کو کلیسیفائی کریں؟

جواب: ہیٹنگ سپر ہیٹر کی ایسی سیریز جو گیس ٹائٹ پینلز پر مشتمل ہوتی ہے۔ اور یہ ہاری زنٹل اور ورٹیکل بھی ہو سکتے ہیں اور ہر پینل کے درمیان 1/2 میٹر سے لے کر 1 میٹر تک کا فاصلہ ہوتا ہے۔

اسکی تھرمل افیشنسی بہت ہائی ہوتی ہے کیونکہ یہ دونوں قسم کی حرارت جذب کرتا ہے۔ اور تھریبا ایٹنگ نوئل ریٹ کا 50% تک سپر ہیٹنگ کیلئے حرارت جذب کر لیتا ہے۔ بعض اوقات یہ اینڈ لوڑ ٹمپریچر پر چلتا ہے۔ جس سے سوٹ اور سلیگ کے مسائل پیدا ہو سکتے ہیں۔ اسکو وائبریشن سے صاف کیا جا سکتا ہے۔ اس میں ریڈیشن والی طرف کی ٹیوبیں زیادہ حرارت جذب کر لیتی ہیں جبکہ پیچھے والی جو بذریعہ کنویکشن ہیٹ ٹرانسفر لیتی ہیں۔ تو ہیٹ ٹرانسفر کم ہوتا ہے

سوال: ڈگری آف سپر ہیٹ پر اثر انداز ہونے والے فیکٹرز لکھیں؟

جواب:- (1) لوڈ (2) فیول (3) زائد ہوا (4) فیڈ واٹر ٹمپریچر (5) ہیٹ ٹرانسفر آپریشن (6) بلو ڈاؤن (7) سوٹ بلوئنگ سٹیم کا استعمال (8) ہیٹنگ سرفیس کی صفائی

سوال: سٹیم ٹمپریچر کو ریگولیٹ کرنے کے طریقے بیان کریں۔

جواب: سٹیم ٹمپریچر کو ریگولیٹ کرنے کے بنیادی ذرائع مندرجہ ذیل ہیں۔

1۔ لوڈ کو تبدیل کرنے سے

3۔ متبادل طریقے سے کنٹرول والے ذرائع

لوڈ کو مندرجہ ذیل طریقوں سے بدلا جاسکتا ہے۔

- آپریشن کے دوران بوائلر کی تعداد میں کمی بیشی کرنے سے۔
- یا پھر فیول برننگ کی مقدار میں کمی بیشی کرنے سے اور متبادل ذرائع مندرجہ ذیل ہیں۔

1-زائد ہوا سے کنٹرول 2۔گیس ری سرکولیشن 3۔گیس بائی پاس 4۔ایڈجسٹیبل برنر کنٹرول 5۔ کمبائن ریڈیمنٹ کنویکٹو کنٹرول 6۔ سوٹ بلور کی مدد سے سپرہیٹ کنٹرول 7۔ڈبل فرنس میں فائرنگ کی مقدار کو کم وبیش کرکے 8۔۔۔۔ سنگل فائر ڈ فرنس۔

سوال: اٹمپریشن سے کیا مراد ہے اسکی ضرورت کیوں پیش آتی ہے اور اسکی اقسام بیان کریں؟

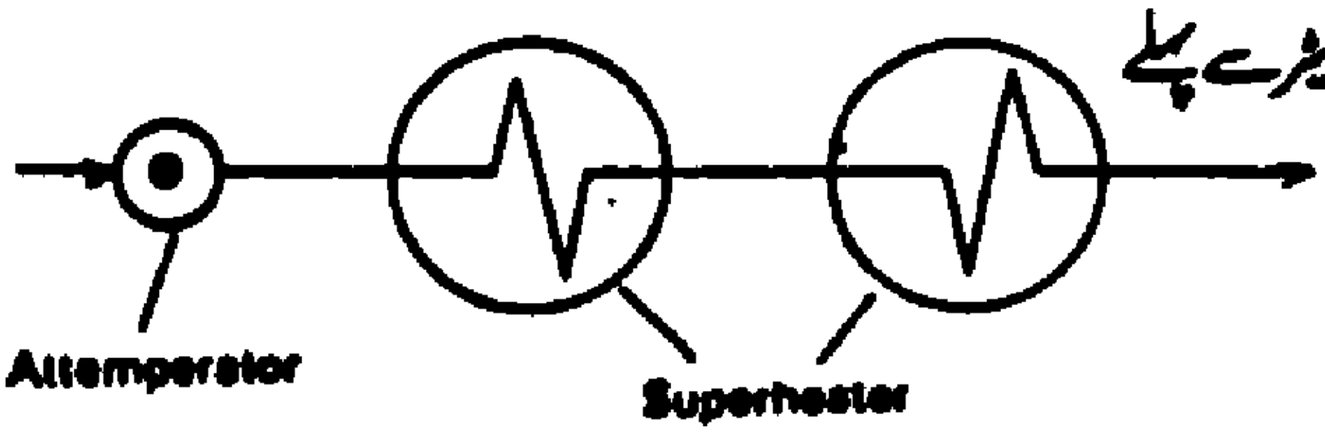
جواب: سپرہیٹڈ سٹیم کا ٹمپریچر کم کرنے کے عمل کو اٹمپریشن کہتے ہیں۔اس سے پہلے ڈگری آف سپرہیٹ کنٹرول ہم پڑھ چکے ہیں لیکن وہ کنٹرول 100٪ نہیں ہوتا اس کنٹرول میں خامیوں کے پیش نظر مکمل طور پر کلوز کنٹرول کیلئے اٹمپریشن کی ضرورت پڑتی ہے۔

اٹمپریشن کیلئے جو آلہ استعمال کیا جاتا ہے اسے اٹمپریٹر یا ڈی سپرہیٹر کہتے ہیں۔

اٹمپریٹر اقسام

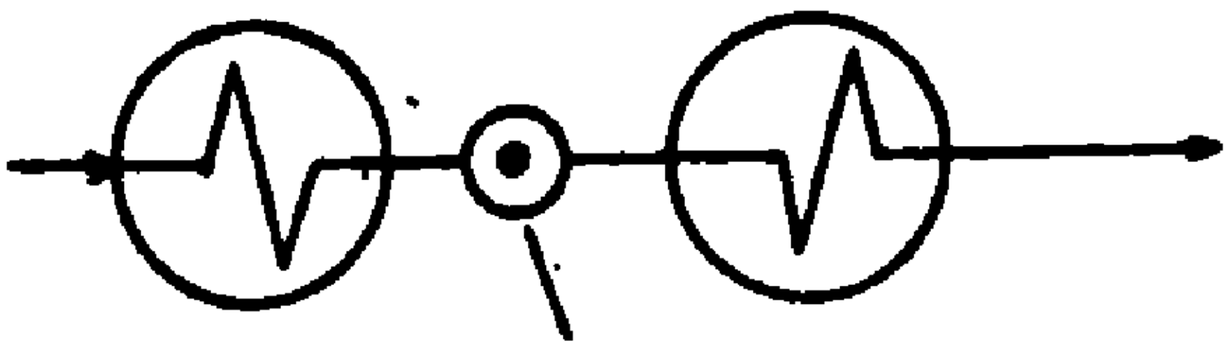
بلحاظ مقام

1-پہلی سٹیج یعنی سپرہیٹر سے پہلے



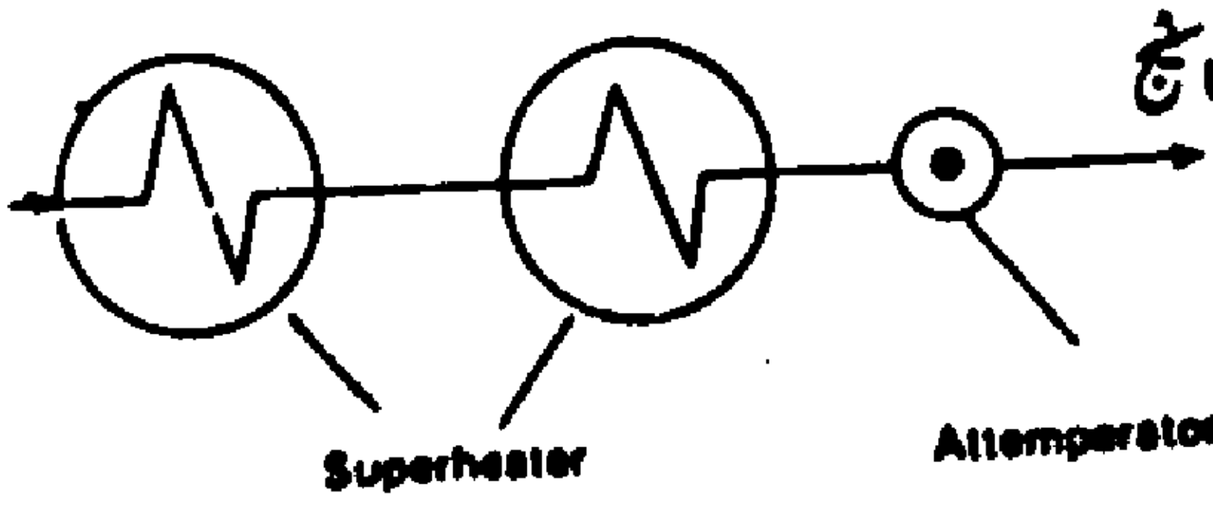
Attemperator located upstream of the superheater

2۔انٹرمیڈیٹ یا درمیانی سٹیج ایک سپرہیٹر اور دوسرے سپرہیٹر کے درمیان میں



Attemperator located in-between two superheaters

3۔ فائنل سٹیج سپر ہیٹر کے بعد والی سٹیج



Attemperator located downstream of superheater

بلحاظ کونٹیکٹ اقسام

1- ڈائریکٹ کونٹیکٹ 2- ان ڈائریکٹ کونٹیکٹ یا سرفیس ٹائپ

ڈائریکٹ کونٹیکٹ اقسام

1-سپرے ٹائپ 2-سٹیم بلینڈنگ

ان ڈائریکٹ کونٹیکٹ یا سرفیس ٹائپ

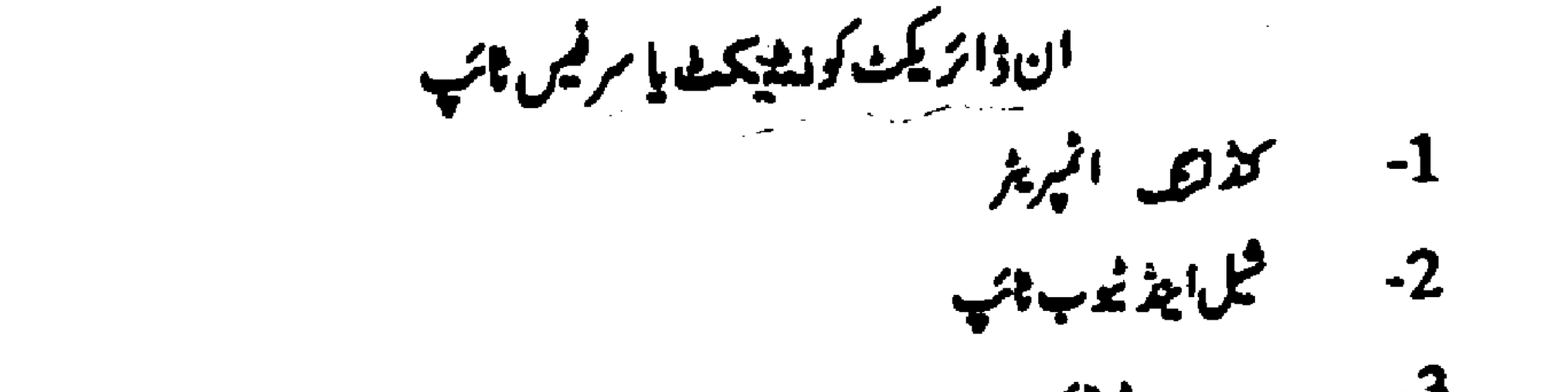
1- کلاسک اٹمپریٹر

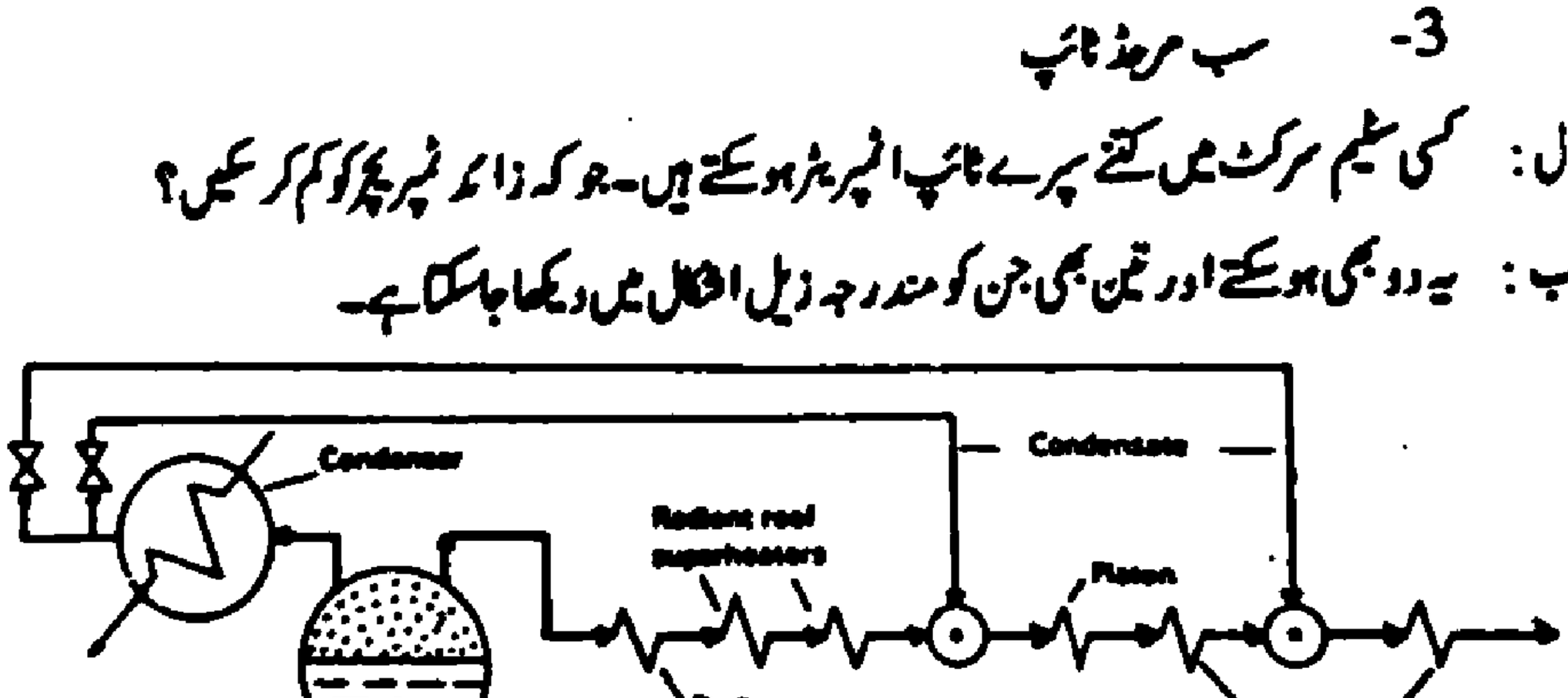
2- شیل اینڈ ٹیوب ٹائپ

3- سب مرجڈ ٹائپ

سوال: کسی سٹیم سرکٹ میں کتنے سپرے ٹائپ اٹمپریٹر ہو سکتے ہیں۔ جو کہ زائد ٹمپریچر کو کم کر سکیں؟

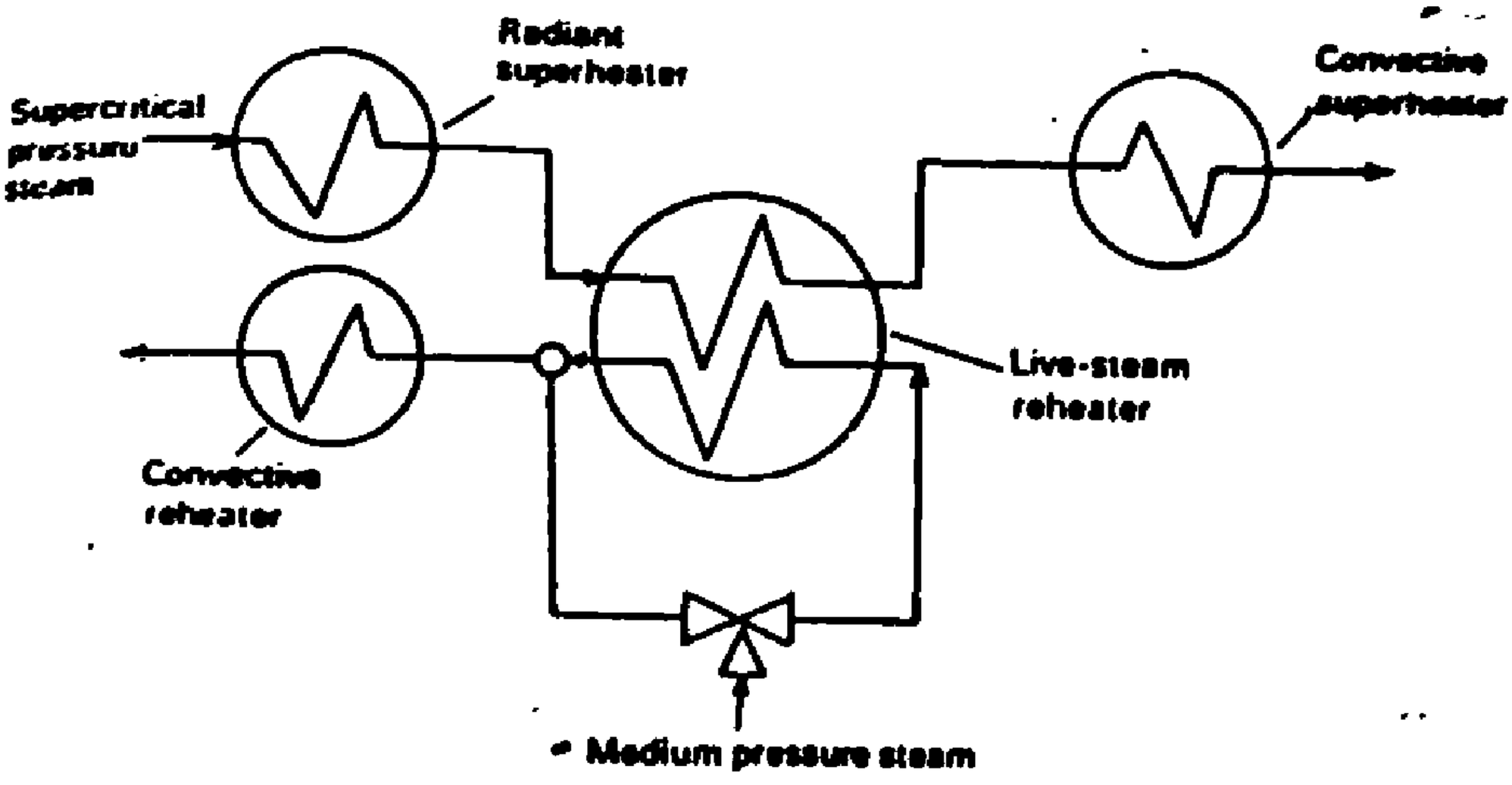
جواب: یہ دو بھی ہو سکتے اور تین بھی جن کو مندرجہ ذیل اشکال میں دیکھا جا سکتا ہے۔





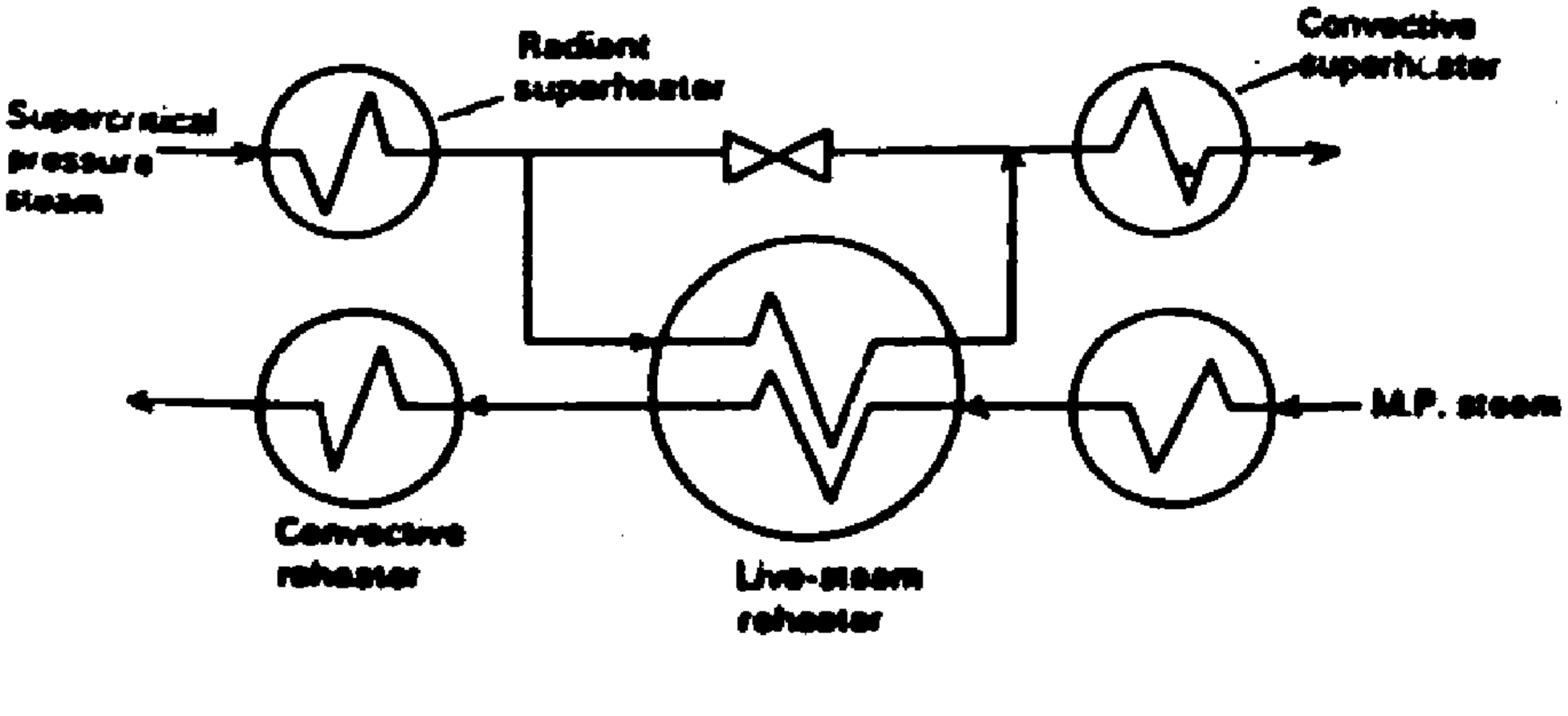
سوال: لائیو سٹیم ری ہیٹر کیا ہوتا ہے اور لگانے کا کیا مقصد ہوتا ہے؟

جواب: یہ ریڈینٹ سپر ہیٹر کی سٹیم کے ٹمپریچر اور ری ہیٹر میں سٹیم کے ٹمپریچر کو برابر کرنے والے آلے کو کہتے ہیں۔



بوائلر لوڈ کم ہونے پر ریڈینٹ سپر ہیٹر کا ٹمپریچر تھوڑا سا بڑھ جائے گا اور کنویکٹوری ہیٹر میں ٹمپریچر کم ہو جائے گا۔ اس صورت میں ری ہیٹر کے ٹمپریچر میں کمی آنے پر فوراً سپرہیٹڈ سٹیم کا ٹمپریچر اس کو بحال کر دیگا۔ یہ حاصل ہونے والا سٹ ایک جنکشن لائیو سٹیم ری ہیٹر کہلاتا ہے۔ یہ ایک شیل پر مشتمل ہوتا ہے۔ جس میں 10 سے 20 ٹیوبز U شکل کی لگی ہوتی ہیں۔

جنکاڈایا میٹر 25 سے 30 ملی میٹر تک ہوتا ہے اور 300 سے 400 ملی میٹر ڈایا میٹر کے ہیڈر میں لگی ہوتی ہیں۔ لائیو سٹیم ٹیوبوں کے تھرو جاتی ہے جبکہ ری ہیٹڈ سٹیم شیل سائیڈ سے گذرتی ہے۔ اس میں ٹمپریچر کنٹرول رینج 30 سے 45C° تک ہے اسکے سرکٹ کو شکل میں دیکھا جاسکتا ہے۔



ایکانومائزر اور ائیر ہیٹرز

(Economizer and Air Heaters)

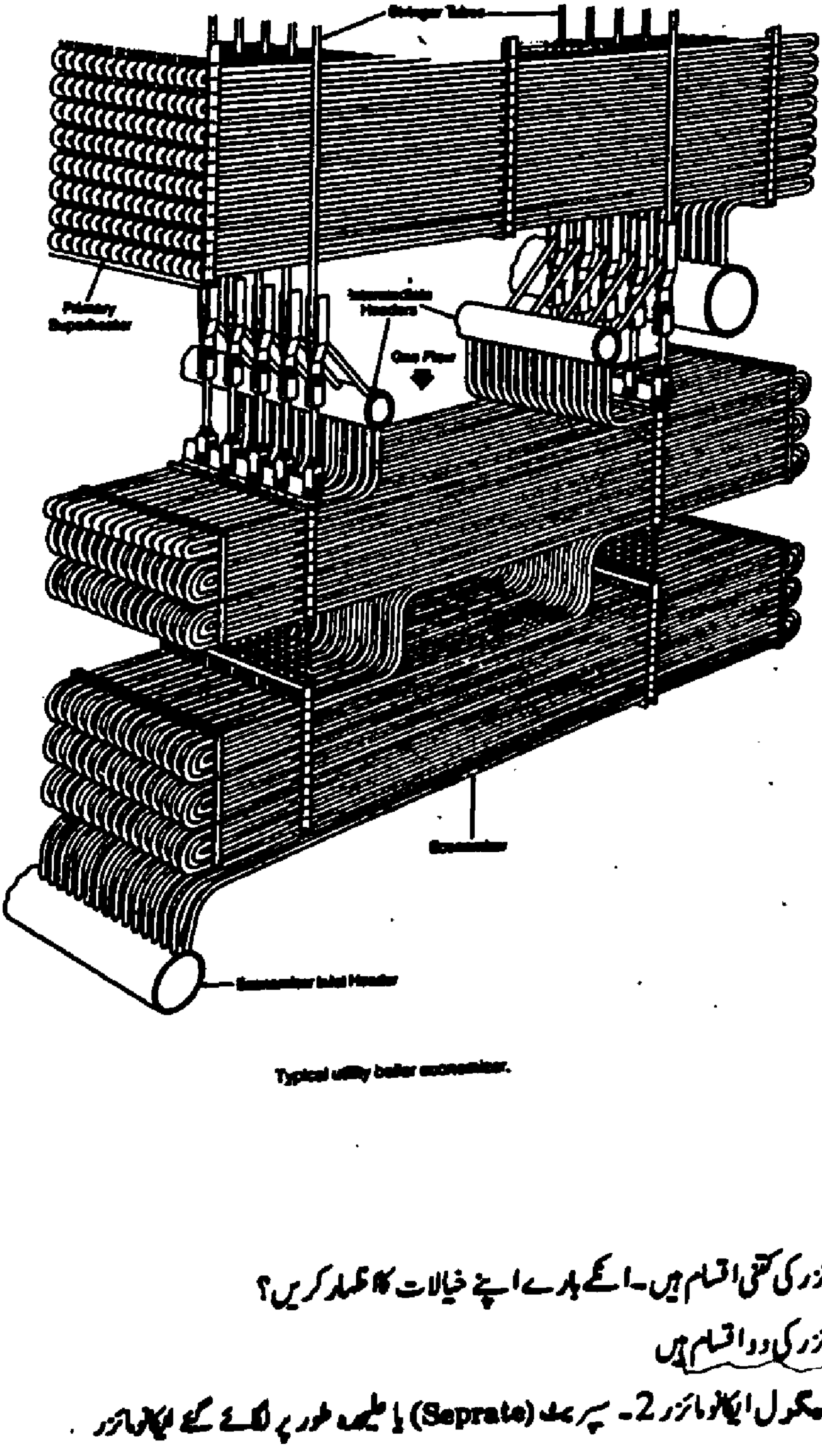
تعارف: ① یہ ہیٹ ریکوری ایکوپمنٹ ہوتے ہیں۔ جو کہ بوائلر فرنس کی کمبسچن پراڈکٹس سے حرارت کو جذب کر کے فیڈ واٹر (ایکانومائزر) اور کمبسچن ائیر کو گرم کرتے ہیں جس سے بوائلر کی اپنی ھنسی بڑھ جاتی ہے۔

سوال: ایکانومائزر کیا ہوتا ہے اسکے بارے تحریر کریں؟

جواب: ② یہ سٹیم جنریٹنگ یونٹ میں ٹیوبز کے بنڈل ہوتے ہیں۔ جو کہ فلیو گیسوں کی ویسٹ ہیٹ کو جذب کر کے فیڈ واٹر کو گرم کرتا ہے اور جب پانی بوائلر کے سرکولیٹنگ سسٹم میں داخل ہونے سے پہلے گرم ہو جاتا ہے تو اس سے سٹیم جنریٹنگ یونٹ کی جنریشن کیپسٹی بڑھ جاتی ہے۔ لہٰذا ویسٹ گیسوں سے حرارت جذب کرنے سے یونٹ کافی اکنامک ہو جاتا ہے اسی لئے اسکو ایکانومائزر کہتے ہیں اور ③ اسکو ہیٹ ریکوری ڈیوائس بھی کہتے ہیں۔ کیونکہ یہ کمبسچن پراڈکٹ کی حرارت کو فیڈ واٹر میں منتقل کرتا ہے اور اسکے ساتھ ساتھ اسکا استعمال اس صورت میں کرنا چاہیے۔ کہ اگر یہ حرارت کو جذب کرنے پر یونٹ کی بچت کرے۔ اور یہ بچت جلائے گئے فیول اور ایکانومائزر کی جذب کردہ حرارت اور ابتدائی لاگت پر منحصر ہوتی ہے۔ یہ نہ ہو کہ لاگت کے مقابلے میں بچت کا حصول بہت کم ہو جس سے ایکانومائزر بچت نہیں دیگا۔ بلکہ اسکی لاگت مہنگی پڑیگی۔

بوائلر کے دوسرے سسٹم کی طرح ایکانومائزر میں سٹیم پیدا نہیں ہوتی ہے۔ لیکن کچھ ایکانومائزر ایسے ہیں کہ ان میں سٹیم بھی پیدا ہوتی ہیں انکو سٹیمنگ ایکانومائزر کہتے ہیں ④ ایکانومائزر ٹیوبز کا ایسا ارینجمنٹ ہوتا ہے جس میں سے فیڈ واٹر بوائلر میں داخل ہونے سے پہلے گزرتا ہے بوائلر کی کنویکشن سیکشن سے جو گیسیں نکلتی ہیں۔ وہ ایکانومائزر کی ٹیوبز میں سے گزرتی ہیں اور اسطرح فیڈ واٹر گرم ہو جاتا ہے جب فیڈ واٹر ایکانومائزر میں داخل ہوتا ہے تو اسکا ٹمپریچر سٹیم سے کم ہوتا ہے لہٰذا زیادہ درجہ حرارت کے فرق

کی وجہ سے حرارت موثر طور پر منتقل ہوتی ہے لہذا اسی وجہ سے اب ایکانومائزر کی سطح حرارت کو بڑھایا جارہا ہے۔اور اسی سبب سے سٹیم جنریشن یونٹ کی حرارتی سطح کو کم کیا جارہا ہے۔



Typical utility boiler economizer.

سوال: ایکانومائزر کی کتنی اقسام ہیں۔انکے بارے اپنے خیالات کا اظہار کریں؟

جواب: ایکانومائزر کی دو اقسام ہیں

1۔انٹیگرل ایکانومائزر 2۔ سپریٹ (Seprate) یا علیحدہ طور پر لگائے گئے ایکانومائزر

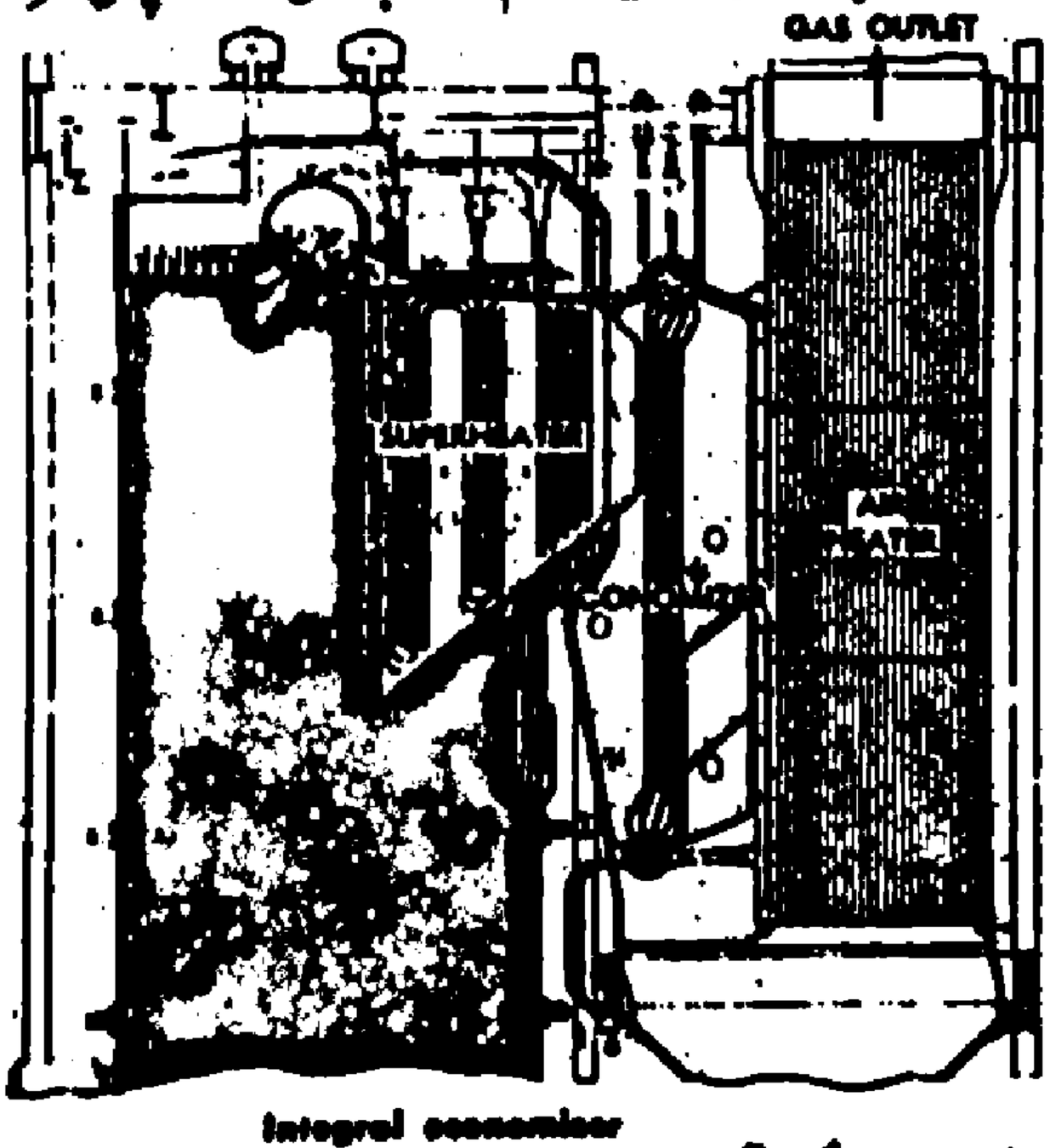
(ا) انٹیگرل ایکانومائزر یہ بوائلر زکی کیسنگ کے اندر لگائے جاتے ہیں۔ان ایکانومائزرز کی ٹیوبز ورٹیکل یا ہاری زینٹل بھی ہو سکتی ہیں اوران ٹیوبز کو بنڈل کی صورت میں لگایا جاتا ہے اگرچہ ایکانومائزرز آخری پاس میں لگائے جاتے ہیں لیکن انٹرٹیوب ٹائپ کے بھی ہوتے ہیں۔ جنکو کنویکشن بینک کی ٹیوبز کے درمیان لگایا دیا جاتا ہے۔یہ ارینجمنٹ بہت Compact ہوتا ہے اور ڈیزائن بھی ایفیشیل ہوتا ہے اور اس کے ساتھ اسکی (Casing) کیسنگ اور سپورٹس کے اخراجات علیحدہ برداشت کرنا پڑتے ہیں۔

انٹیگرل ایکانومائزر کی اقسام

(i) سنگل ڈرم ایکانومائزر (ii) ڈبل ڈرم ایکانومائزر (iii) سٹیمنگ ایکانومائزر

(i) سنگل ڈرم ایکانومائزر

سنگل ڈرم ایکانومائزر میں ایک lower یعنی نیچے کیطرف ایک ڈرم ہوتا ہے جس سے اوپر کی طرف ایک دوسرے کے متوازی ٹیوبز نکلتی ہیں یہ ٹیوبز ڈائریکٹ (Rear) یعنی پچھلی جانب کے سٹیم ڈرم اور واٹر ڈرم کے ساتھ جڑی ہوتی ہیں سٹیمنگ ایکانومائزر بھی اسی ڈیزائن کے ہوتے ہیں بسا اوقات ایک سنگل پاس ایکانومائزر جسکے ایک نیچے ڈرم ہوتا ہے۔اور اسکی ٹیوبز ہیڈرز کے ساتھ لگی ہوتی ہیں۔جو کہ پانی کو بوائلر ڈرم میں ڈسچارج کرتی ہیں



(ii) ڈبل ڈرم ایکانومائزر:

اس ایکانومائزر میں ایک نیچے اور ایک اوپر ڈرم لگا ہوتا ہے اور یہ دونوں ڈرم ٹیوبز کی مدد سے ایک دوسرے کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں فیڈ واٹر کو اوپر والے ڈرم میں داخل کیا جاتا ہے (اوپر ڈرم کو کمپارٹمنٹ کیا ہوتا ہے) تو پھر پانی نیچے والے ڈرم سے اوپر کی طرف جاتا ہے اس طرح یہ ایکانومائزر لوپاس ہو جاتا ہے اسکے بعد پانی بوائلر میں داخل ہو جاتا ہے اور ایکانومائزر اور بوائلر ڈرم کے ساتھ کنکشن کرنے والے پائپ میں والو بھی لگایا جاتا ہے اگر ایکانومائزر سے پانی کو ہائی پاس کرکے ڈائریکٹ بوائلر میں

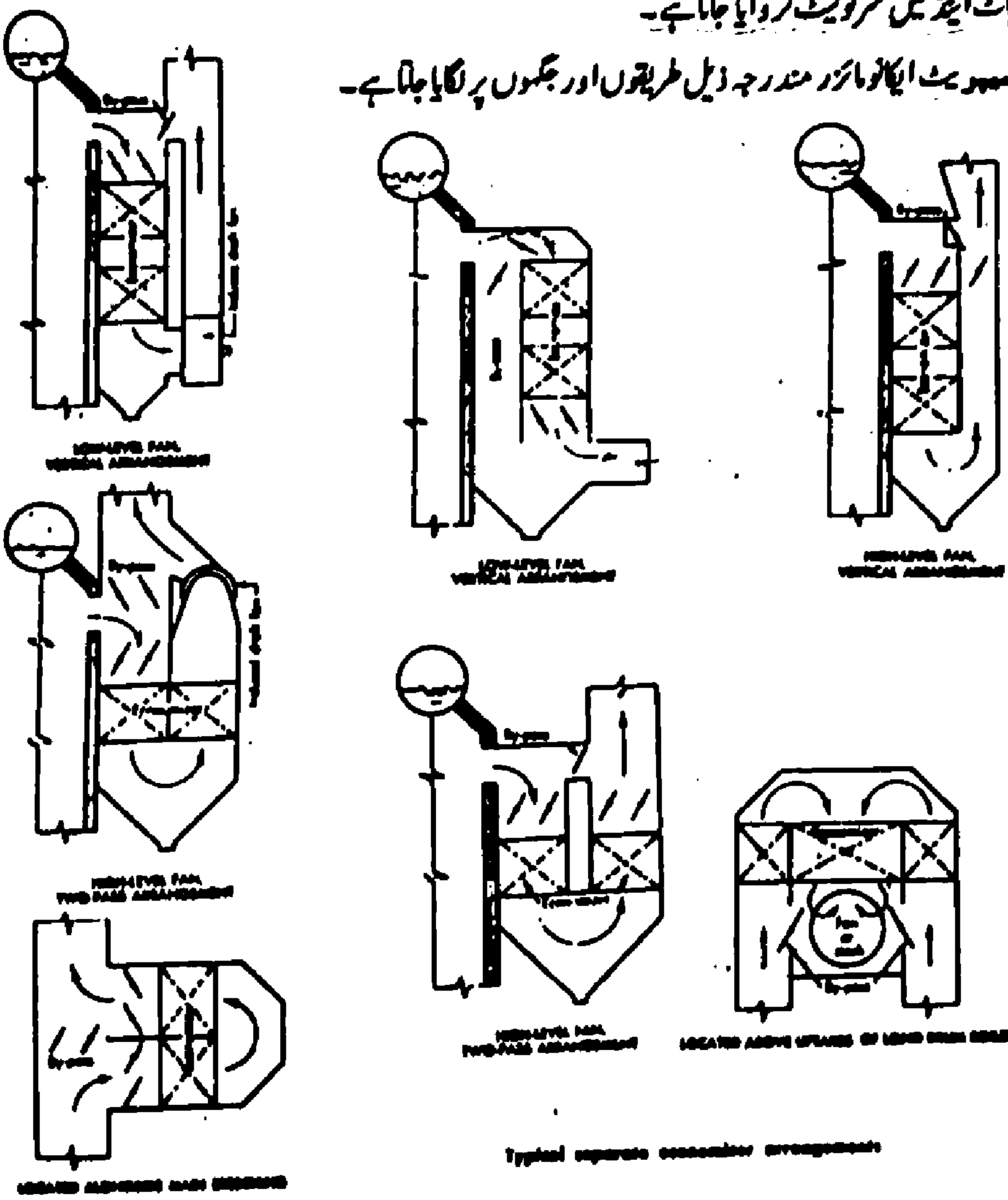
فیڈ کرنا ہو تو یہ والو اس وقت کام آتا ہے ایکانومائزر کو اگر دو یا تین پاس کرنا ہو تو ان میں عمودی پارٹیشن لگا دی جاتی ہیں۔

تاکہ ان میں کاؤنٹر فلو ہو سکے یا پھر ان میں سنگل یا ملٹی پل کراس فلو ارینجمنٹ بھی کیا جاسکتا ہے ڈرم والے ایکانومائزر محدود سائز کے بنائے جاتے ہیں۔ اور ان کی ٹیوبز کا سائز اور ان کے درمیان فاصلہ فیول کی قسم اور درجہ حرارت کو مدنظر رکھتے ہوئے رکھا جاتا ہے۔

iii سٹیمنگ ایکانومائزر:

یہ ہائی کمپریشن سٹیم جنریٹرز میں لگاتے ہیں۔ اس قسم کے ایکانومائزر میں 20 فیصد تک پانی کو اوپریٹ کیا جاسکتا ہے۔ اس ایکانومائزر میں پانی سٹیم لازمی طور پر سٹیم بننا شروع ہو جاتا ہے شارٹ اپ میں پانی ہاٹ اینڈ میں سرکولیٹ کروایا جاتا ہے۔

بز: 2۔ سٹیمنگ ایکانومائزر مندرجہ ذیل طریقوں اور جگہوں پر لگایا جاتا ہے۔



Typical separate economizer arrangements

(i) اسکو ڈاؤن فلو جس میں ایکانومائزر کو لولیول فین کے ساتھ یا فین لولیول پر لگایا جاتا ہے۔

ii ڈاون فلو اریجمنٹ کے ساتھ جس میں اونچے لیول پر فین کے ساتھ ارینج کیا جاتا ہے۔

iii ٹوپاس اریجمنٹ میں بھی فین ہائی لیول پر ہوتا ہے

iv- لانگ ڈرم بوائلروں میں اسکو اپ ٹیک کے اوپر لگایا دیا جاتا ہے

v۔ دوبوائلر کی آوٹ لٹ پراپ ٹیک کے درمیان بھی ایکانومائزر لگایا جاتا ہے اور فین ایکانومائزر کے اوپر یا نیچے لگا دیا جاتا ہے۔

vi۔ ٹوپاس ایکانومائزر کو فین ہیڈنگ کے اوپر لگا دیا جاتا ہے۔

vii۔ ڈاؤن فلو اریجمنٹ میں فین ہیڈنگ کے نیچے ہوتا ہے۔

سوال: ایکانومائزر کی درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: 1-ہاری زینٹل یا ورٹیکل ٹیوب ہینگ میں ٹیوبز کے حساب سے گیسوں کے فلو کی سمت میں

2۔ پیرالل یا کاونٹر فلو۔ یعنی گیس کے فلو کی سمت پانی کے فلو کے لحاظ سے۔

3۔ سٹیمنگ یا نان سٹیمنگ ایکانومائزر۔

4۔ ریٹرن بینڈ یا نگلار ٹیوب ٹائپ

5۔ پلین ٹیوب یا ایکسٹینڈڈ سرفیس ٹائپ۔

سوال: ایکانومائزر کی بوائلر کے لحاظ سے کتنی حرارتی سطح رکھی جاتی ہے۔؟

جواب: ایکانومائزر کی ٹائپ بوائلر کے لحاظ سے ایکانومائزر کی حرارتی سطح۔

1۔ نان سٹیمنگ ایکانومائزر ائیر پری ہیٹر کے ساتھ 25 سے 30 فیصد

2۔ اگر ائیر ہیٹر نہ ہو تو ایکانومائزر 40 سے 60 فیصد

3۔ سٹیمنگ ایکانومائزر 25 سے 50 فیصد

سوال: ایکانومائزر کے ڈیزائن اور پرفارمنس پر روشنی ڈالیں؟

جواب: اگر فیڈ واٹر کی کوالٹی صحیح نہ ہو تو ایکانومائزر کی ٹیوبز کی اندرونی سطحوں کو صاف کرنا پڑتا ہے لہذا ایکانومائزر کو ڈیزائن کرتے وقت اسکی صفائی کیلئے درجہ ذیل بندوبست کیے جاتے ہیں۔

i۔ سائل جنکشن بکس لگائے جاتے ہیں۔

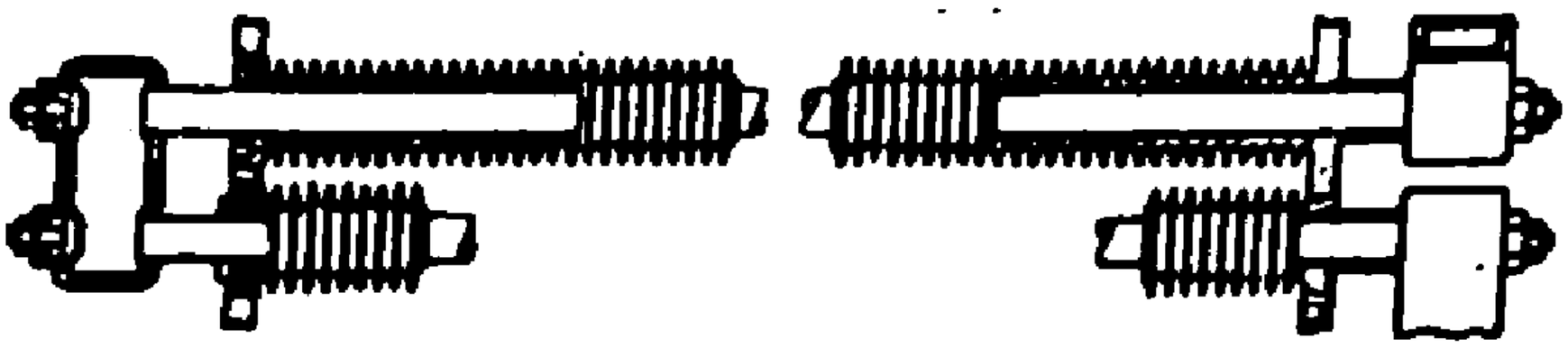
ii فلینج ریٹرن بینڈ لگا دیے جاتے ہیں

iii۔ Bifurcated ٹیوبز لگا کر صفائی کرنے کا بندوبست کر لیا جاتا ہے۔

2- ڈرافٹ لاس : ایکانومائزر کو ڈیزائن کرتے وقت ٹیوبز کلارینجمنٹ اس طریقے سے کیا جاتا ہے کہ کم سے کم ڈرافٹ لاس ہو۔



Economizer with flanged return bend header



Box header containing handhole for tube rolling and maintenance

3- حرارت کی منتقلی : ایکانومائزر کی سطح اتنی ہونی چاہیئے کہ بہتر طریقے سے پانی کو حرارت منتقل ہو اور ایگزٹ ٹمپریچر دی گئی حد سے بھی نہ بڑھے اور اتنا کم بھی نہ ہو جائے کہ ڈیو پوائنٹ واقع ہو جائے

4- فلو گیسوں کی ولاسٹی : ایکانومائزر سے گزرنے والی گیسوں کا بھی خیال رکھ کر ایکانومائزر کو ڈیزائن کیا جاتا ہے۔

5- فیڈ واٹر کی ولاسٹی : ایکانومائزر سے گزرنے والے پانی کی ولاسٹی کا انحصار حرارت کی منتقلی کے ساتھ ہے اس لئے ایکانومائزر سے گزرنے والے پانی کی ولاسٹی کا اسکی ڈیزائننگ کے ساتھ ڈائریکٹ تعلق رکھتی ہے۔

6- واٹر پریشر: جب فیڈ واٹر ایکانومائزر سے گزرتا ہے تو اسکا پریشر بوائلر کے پریشر سے ایک سے 20 فیصد تک کم ہوتا ہے۔ اور یہ بوائلر اور ایکانومائزر کے درمیان پریشر کے فرق کا الاؤنس ہوتا ہے۔ کیونکہ کم پریشر کی بدولت حرارت زیادہ بہتر طریقے سے منتقل ہوتی ہے فیڈ واٹر ریگولیٹر کو ایکانومائزر کی ڈسچارج *

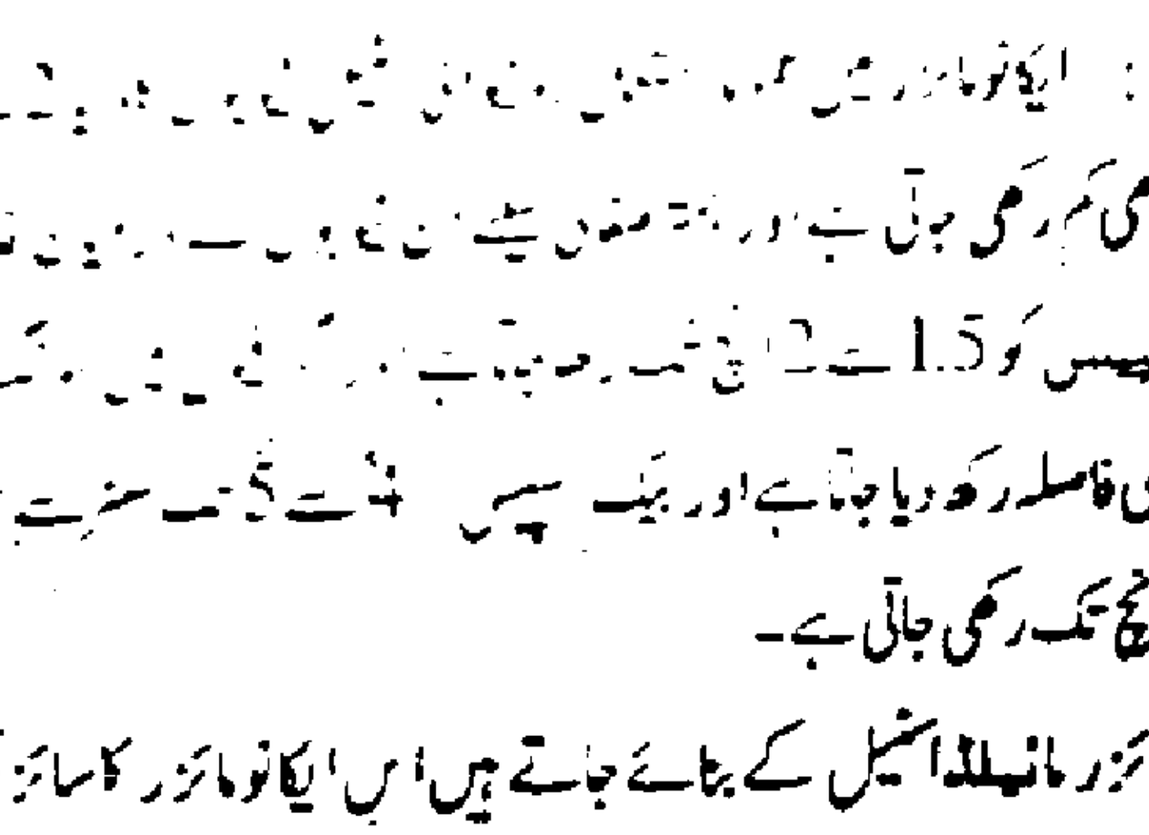
مائیڈ پر لگا دیتے ہیں۔ تاکہ پریشر بھی بڑھایا جاسکے اور سٹیم بننے کے امکان کو بھی کم کیا جاسکے اور کاسٹ آئرن ایکانومائزر کے ڈسچارج اینڈ پر بوسٹر پمپ لگا دیتے ہیں۔ تاکہ ایکانومائزر کو بوائلر کے پریشر سے زیادہ پریشر پر چلایا جاسکے

7- ان لٹ واٹر ٹمپریچر: جب ایکانومائزر میں زیادہ ٹمپریچر کا پانی فیڈ کیا جائے تو اسکی افادیت کم ہو جاتی ہے۔ عام طور پر فیڈ کیے جانے والے پانی کا درجہ حرارت 220 فارن ہیٹ سے بڑھنا نہیں چاہیے۔ ہائی پریشر بوائلروں میں سٹیم ٹربائن کی بلیڈ سے فیڈ واٹر کو گرمی حاصل کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ 400 F تک ایکانومائزر میں داخل ہونے سے پہلے پانی کو گرم کر لیتے ہیں۔ ایکانومائزر میں ایک حد سے کم درجہ حرارت کا پانی فیڈ نہیں کرنا چاہیے ورنہ ایسڈ ہونے کا خطرہ ہوتا ہے۔ البتہ کاسٹ آئرن ایکانومائزروں میں اتنی بلند درجہ حرارت نہیں ہونا چاہیے 300 F سے کم رکھنا چاہیے۔

8- ڈسچارج واٹر ٹمپریچر: عام ایکانومائزروں میں ڈسچارج واٹر کا درجہ حرارت 400 F تک ہونا چاہیے تاکہ سٹیمنگ سے بچے رہے۔ البتہ سٹیمنگ ایکانومائزر میں ایسا کوئی خطرہ نہیں ہوتا ہے۔

9- ٹیوب سائز اور ان کے درمیان فاصلہ: ایکانومائزر میں عموماً استعمال ہونے والی ٹیوبز 2 سے 2.5 انچ تک ہوتا ہے اور ٹیوب وال کی موٹائی بھی کم رکھی جاتی ہے اور ٹیوبز کے درمیان فاصلہ بھی چھوڑ دیا جاتا ہے۔ ایکانومائزر میں سائیڈ سپیس کو 1.5 سے 2 انچ تک رکھا جاتا ہے اور اگر گیس کے ساتھ اڑنے والے مادے نہ ہوں تو پھر ایک انچ تک بھی فاصلہ رکھ دیا جاتا ہے اور بیک سپیس 4 سے 6 انچ تک رکھی جاتی ہے اور 2 انچ کی ٹیوبز کیلئے 3 سے 5 انچ تک رکھی جاتی ہے۔

10- میٹریل: بائی پریشر بوائلر میں ایکانومائزر مائیلڈ اسٹیل کے بنائے جاتے ہیں اس ایکانومائزر کا سائز بھی اتنا بڑا نہیں ہوتا ہے اسلئے کم میٹریل استعمال ہوتا ہے جس سے اسکی لاگت کم ہو جاتی ہے اس کی ٹیوبز پلین لنز ٹائپ و رنگز ٹائپ یا ان پر سٹڈ لگا دیے جاتے ہیں جس سے اسکی حرارت جذب کرنیکی صلاحیت بڑھ جاتی ہے۔ کاسٹ آئرن کم پریشر والے بوائلرز کے ایکانومائزر میں استعمال کرتے ہیں۔ اور اسکے علاوہ ایسے بوائلروں میں لگاتے ہیں۔ جنکو بہتر کوالٹی



finned tube Economizers

کا پانی نہ دیا جارہا ہو اسکی ابتدائی لاگت زیادہ ہوتی ہے لیکن اسکے ساتھ اسکا ہائیڈرالک پریشر اسکے ڈیزائن

* پریشر سے دوگنا ہوتا ہے اور عام طور پر ایکانومائزر Gilled ٹیوبز ٹائپ ہوتے ہیں اور اسکی ٹیوبز کا بور 2.5 انچ تک ہوتا ہے۔

سوال : ایکانومائزر میں اندرونی کروژن کے بارے تحریر کریں؟

جواب : اندرونی کروژن : اگر ایکانومائزر کو دیا جانیوالا پانی ڈی ائیریٹ نہ کیا جائے تو ایکانومائزر کو اندرونی کروژن ہو سکتی ہے۔ کیونکہ اگر ڈی ائیریٹڈ واٹر ایکانومائزر میں فیڈ نہ کیا جائے تو پانی میں آکسیجن ہوتی ہے اور یہ آکسیجن کروژن کا سبب بنتی ہے اسکے تدارک کا ایک اور بھی ذریعہ ہے۔ کہ ایکانومائزر کو ایسے طریقے سے ڈیزائن کیا جائے کہ اس کا ٹربولینٹ فلو ہو جس سے فیڈ واٹر کی ولاسٹی بڑھ جائیگی جو کہ ایکانومائزر میں موجود آکسیجن کو بوائلر ڈرم میں لے جائیگی۔

سوال : ایکانومائزر میں گیس بائی پاس سسٹم کے فوائد بیان کریں؟

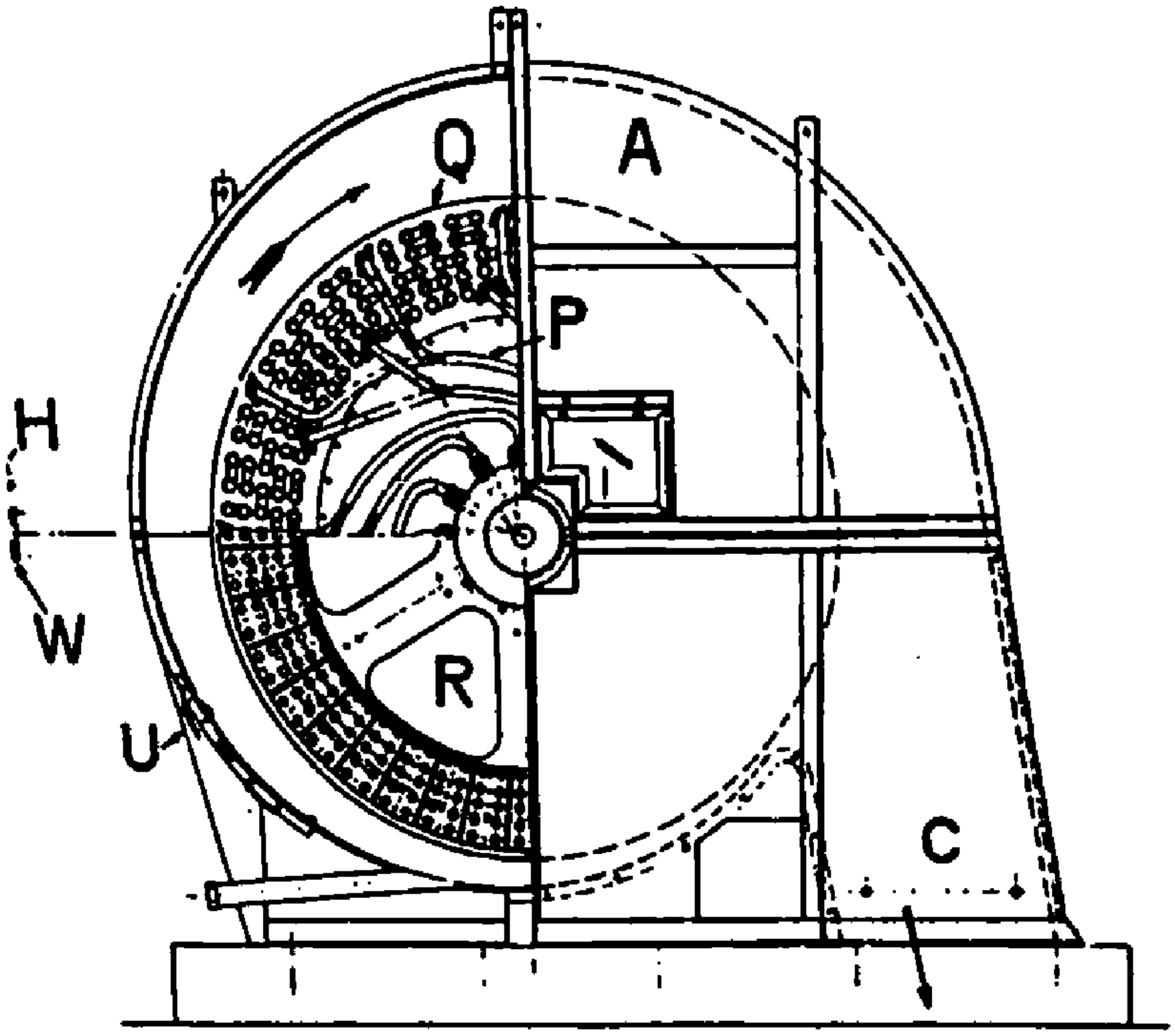
جواب : بڑے بڑے سٹیم جنریٹروں میں علیحدہ ایکانومائزر لگائے جاتے ہیں۔ اور ان میں گیس بائی پاس سسٹم بنا دیا جاتا ہے۔ جس کے درجہ ذیل فوائد ہیں

1۔ سٹارٹ اپ کے دوران کولڈ اینڈ کنڈینسیشن سے بچاؤ ہو جاتا ہے

2۔ (a) بوائلر نیچرل ڈرافٹ پر چل سکتا ہے (b) ایکانومائزر میں سٹیم کی جنریشن نہیں ہوتی ہے

سوال : Roteco ایکانومائزر کیا ہوتا ہے؟

جواب : ایک ہی ایکوپمنٹ میں دونوں ایکانومائزر اور فین لگے ہوتے ہیں اس کو روٹری ایکانومائزر بھی کہا جاسکتا ہے۔ اس میں پانی ہالو (Hollow) شافٹ میں داخل ہوتا ہے اور شافٹ کے دوسرے سرے سے پانی کی آوٹ لٹ کا ارینجمنٹ کیا ہوتا ہے اسکی ٹیوبز کاپر کی بنی ہوتی ہیں۔ اور یہ ایکسز کے متوازی ہوتی ہیں۔ اور ان ٹیوبز کے اوپر میٹل شیٹ کے فن لگے ہوتے ہیں جو کہ ڈرافٹ کو پیدا کرنے کیلئے فرکشن پیدا کرتے ہیں اسکے لئے پاور بہت کم درکار ہوتی ہے جبکہ اس میں حرارت کی منتقلی کا کوئی ایکوپمنٹ بہت ہائی ہوتا ہے کیونکہ ٹیوبز ڈرافٹ کی وجہ سے صاف رہتی ہیں۔ اسکی ایفی شنسی 98 سے 99٪ تک ہوتی ہے اور



. "Roteco" economiser

ایئر ہیٹرز

(Air Heaters)

تعریف: یہ ایسی ایکسچینجری ہے جس سے ہوا کو پری ہیٹ کیا جاتا ہے۔ اور ہوا گرم کرنے کیلئے گرم فلیو گیس یا سٹیم استعمال کی جاتی ہے لہٰذا اگر ہوا کو برنرز میں دینے سے پہلے گرم کر لیا جائے تو کمبسچن بہتر ہو جاتی ہے اور بوائلر کی اکنامی بھی بڑھ جاتی ہے۔

Basement air heat ۔ بوائلر فرنس کے نیچے بنائے گئے مناسب راستوں میں سے ایئر کو گزار کر گرم کیا جاتا ہے۔ یہ ہیٹر بوائلر پلانٹ ایریا سے حرارت ہوا کو لیتا رہتا ہے۔ یہ ہیٹ ٹرانسفر سیکشن اور ایئر بینکس پر مشتمل ہوتا ہے۔ Basement ایئر ہیٹر سے ہوا صرف اس وقت حاصل کی جا سکتی ہے جب بوائلر چل رہا ہو۔

Separately Fired furnace ہیٹر ۔ بوائلر میں ایئر پری ہیٹر لگانے کیلئے مناسب جگہ نہ ہو تو اس صورت میں ایک علیحدہ فرنس arrange کی جاتی ہے۔ اس میں بوائلر ایئر ہیٹر ڈیزائن کیا جاتا ہے جس میں مینوفیکچرنگ ضروریات کو مدنظر رکھتے ہوئے ایئر اور گیس پاتھ ترتیب دیئے جاتے ہیں۔

سوال : ائیر ہیٹر کیا ہوتا ہے اسکے بارے تحریر کریں؟

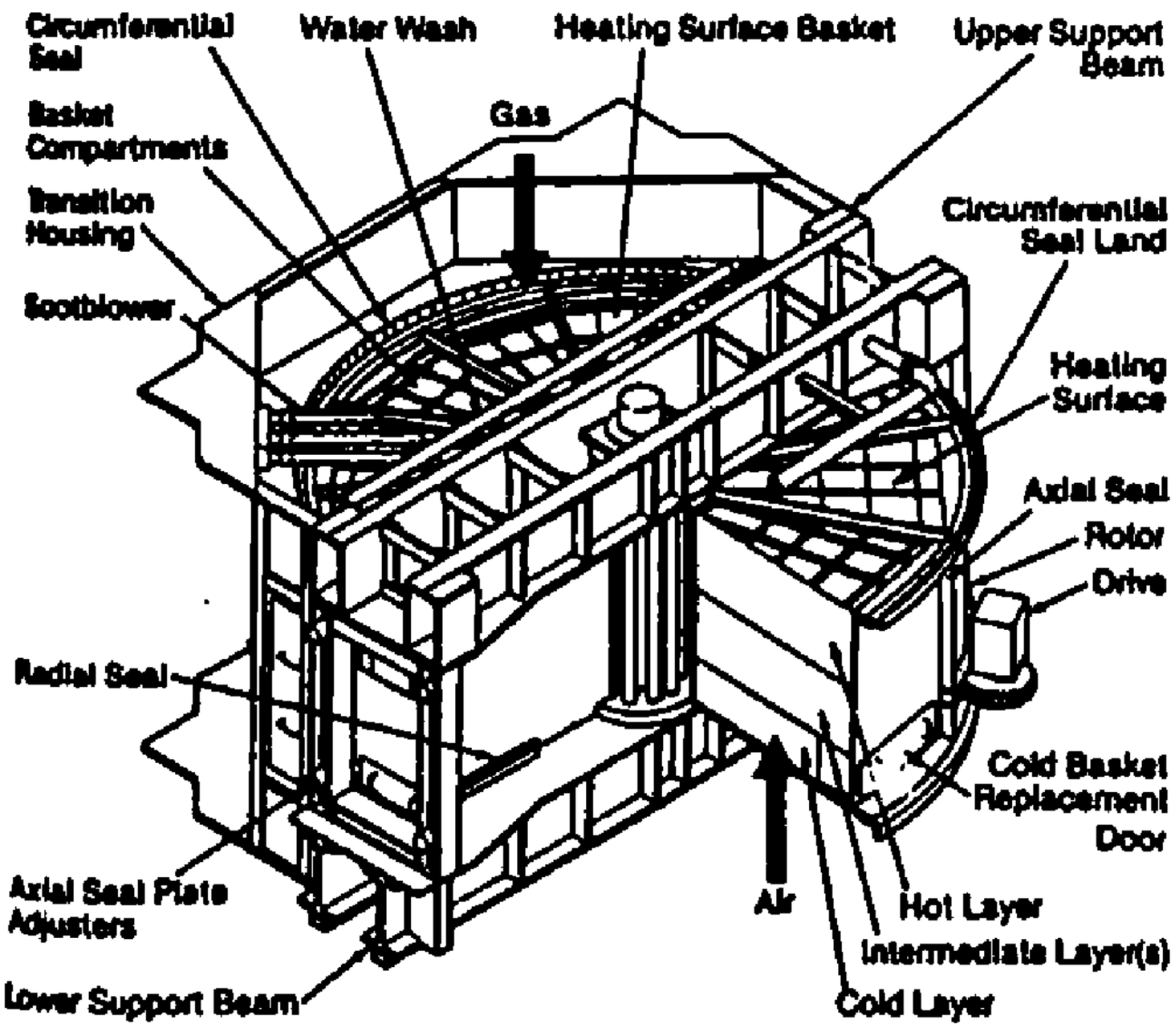
جواب : ائیر ہیٹر ایک ہیٹ ایکسچینجر ہے جس سے کمبسچن کیلئے درکار ائیر فلیو گیسوں سے گرم ہو جاتی ہے ٹھنڈی ہوا کو فورسڈ فین کی مدد سے ائیر ہیٹر میں گزارا جاتا ہے۔ ائیر ہیٹر مطلق طور پر پلانٹ اپریشن کیلئے ضروری نہیں ہے۔ بلکہ اسکا انحصار حالات اور ضرورت پر ہوتا ہے اور اسکو لگانے کا سب سے بڑا فیکٹر یہ ہے کہ یہ سالانہ ابتدائی لاگت پر کتنی بچت دیتا ہے

سوال : ائیر ہیٹرز کے اپریٹنگ پرنسپل کے لحاظ سے اسکی کتنی اقسام ہیں؟

جواب : اسکی دو بڑی اقسام ہیں۔

(i) ری جنریٹو (Regenerative) ائیر ہیٹرز

(ii) ری کپ ریٹو (Recuprative) ائیر ہیٹرز



Ljungström-type air heater.

سوال : ری جنریٹو ائیر ہیٹر کی کتنی اقسام ہیں؟

جواب : گھومنے والے ائیر ہیٹرز (a) لنگسٹرم ائیر ہیٹر (b) روتھیمولی ائیر ہیٹر (c) میل ہیٹرز (d) ریفریکٹری

فلیو ہیٹرز (e) تھرمل لیکو نڈائیریٹر

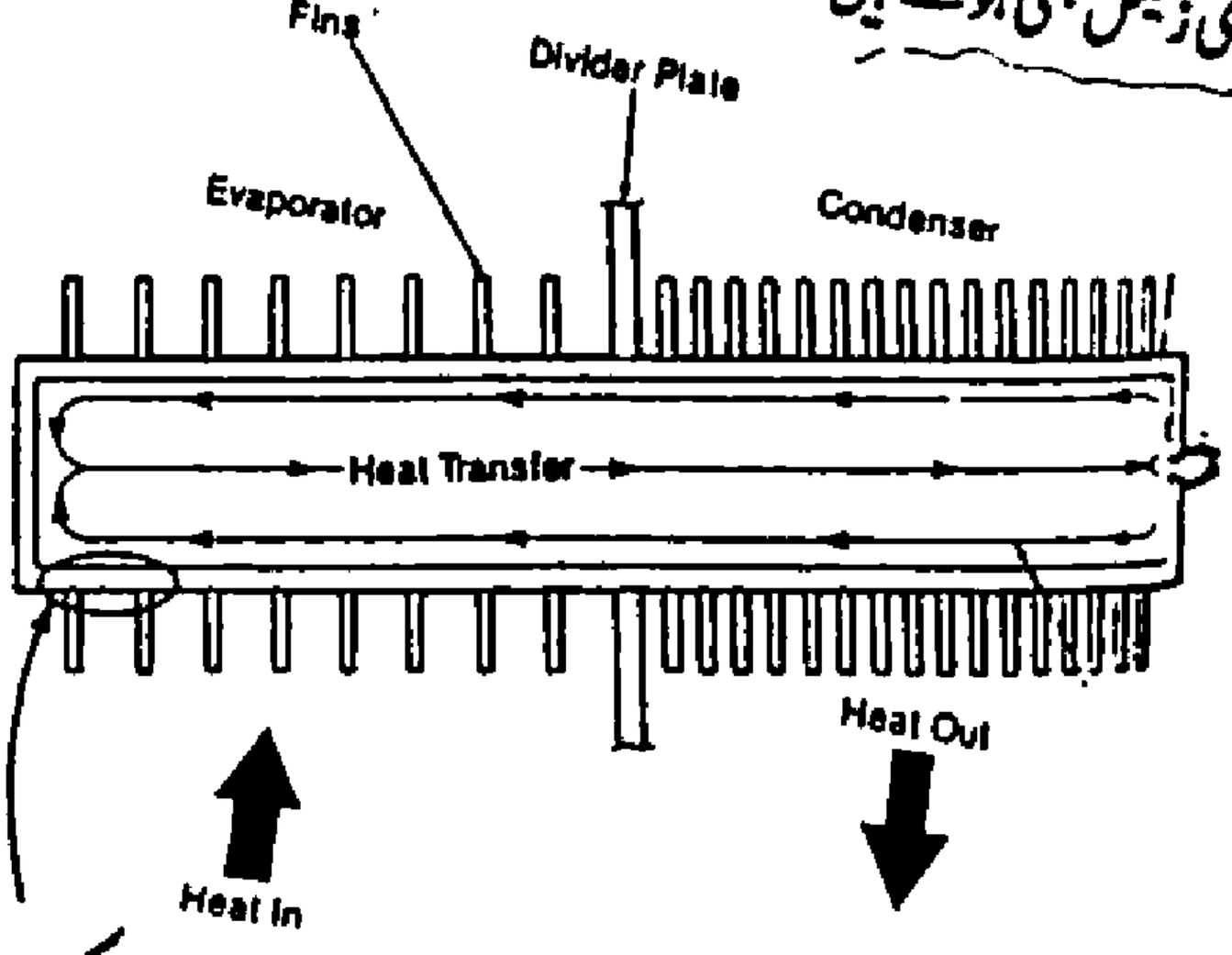
ری جنریٹوائیریٹرز کے بارے مختصر مگر جامع تحریر کریں۔

: اس میں ہوا کو بالواسطہ طریقہ سے ہیٹ کیا جاتا ہے۔اس میں ہوا کو گرم کرنیوالے سٹرکچر میں سے فلیو گیسوں کو
ے ری جنریٹ کیا جاتا ہے۔اور جب ٹھنڈی ہوا سے گزر ہوتا ہے تو گرم سٹرکچر پھر ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔اور
پھر یہ سٹرکچر فلیو گیسوں کے زون میں جاتا ہے۔اور گرم ہو جاتا ہے۔اور یہ گھوم کر ٹھنڈی ہوا کے زون
میں آکر اپنی حرارت ٹھنڈی ہوا کو دے دیتا ہے۔اسطرح یہ سلسلہ جاری رہتا ہے

یہ ائیر پری ہیٹر ایک منٹ میں 2 سے 3 تک چکر لگاتا ہے۔

ائیر پری ہیٹر کیا ہوتا ہے؟

ل: لنگسٹرم (Ljungstram) ائیر پری ہیٹر ایسا ہیٹر ہے جس کے ایک حصے میں سے ٹھنڈی ہوا گزرتی ہے جبکہ
اب: یہ دو کمپارٹمنٹس والی کمسنگ پر مشتمل ہوتا ہے اسکے ایک حصے میں سے ٹھنڈی ہوا گزرتی ہے جبکہ
دوسرے حصے میں گرم فلیو گیسوں کا گزر ہوتا ہے اسکا روٹر اور ہیٹنگ ایلیمنٹس گھوم کر کبھی ٹھنڈی
ہوا والے حصے اور کبھی گرم گیسوں کے زون میں جاتا ہے۔اور جب یہ ٹھنڈی ہوا کے کمپارٹمنٹ میں آتا
ہے۔تو ٹھنڈی ہوا گرم ہو جاتی ہے۔اور پھر یہ ہیٹنگ ایلیمنٹ خود بھی ٹھنڈے ہو جاتے ہیں۔
اور پھر جب یہ گرم کمپارٹمنٹ میں گھوم کر جاتے ہیں۔تو
حرارت کو جذب کر لیتے ہیں۔اور پھر ٹھنڈی ہوا کو حرارت منتقل کر دیتے ہیں۔اسطرح یہ لگاتار ہوا کو
گرم کرتا رہتا ہے اور تقریباً 70 فیصد تک سٹیم پلانٹوں میں اسی قسم کے ائیر ہیٹر استعمال ہوتے ہیں۔اور یہ
ورنیکل اور ہاری زینٹل بھی ہوتے ہیں۔



ری کپ ریجنریٹو ائیر ہیٹر ۔۔۔ اسمیں ڈیسینٹرلائزڈ اس طرح کی جاتی ہے کہ ہیٹ ٹرانسفر سرفیس کے ایک
اون گرم گیسز اور دوسری طرف ٹھنڈی ہوا آتی ہے تاکہ ٹرم سیکشن اور ہوا آپس میں ملکر
ہوئیں۔گیسوں اور ہوا کو ایک دوسرے سے کیپرہ رکھنے کیلئے شیٹس یا پلیٹس استعمال کی جاتی ہیں۔

سوال : پیبل ائیر ہیٹرز کے بارے اپنے خیالات کا اظہار کریں؟

جواب : اس ہیٹر میں 0.5 انچ کی بیضوی شکل کی ریفریکٹری استعمال کی جاتی ہیں۔ اس ریفریکٹری میں 72 فیصد ایلومینیم آکسائیڈ (Al_2O_3) اور 28 فیصد سلیکا (SiO_2) ہوتی ہے۔ اسکے اپریشن میں اپر (upper) چیمبر سے یہ ریفریکٹری فلیو گیسوں سے گرم ہوتی ہیں اور نیچے والے چیمبر میں ٹھنڈی ہوا کو حرارت دیکر ٹھنڈی ہو کر بذریعہ ایلیویٹر اوپر چلی جاتی ہیں۔ اور پھر حرارت کو جذب کر کے نیچے آتی ہیں۔ اس طرح یہ سلسلہ جاری رہتا ہے اور یہ ائیر ہیٹرز پراسس انڈسٹری کیلئے بہت زیادہ موزوں ہیں۔ خاص طور ایسی جگہوں کیلئے جہاں ہوا کو بہت زیادہ ٹمپریچر تک گرم کرنا ہو۔ *

سوال : ریفریکٹری فلیو ہیٹرز کے بارے تحریر کریں؟

جواب : اوپن ہرتھ فرنس اور دوسرے انڈسٹری پراسس میں حرارت استعمال ہونے کے بعد جو بچتی ہے اسکو ہوا کو گرم کرنے کے استعمال کر لیا جاتا ہے لہذا اس حرارت کو ریکور کرنے کیلئے ریفریکٹریز کے فلیو بنالئے جاتے ہیں۔ اور اسکے لئے ڈکٹس اور گیسوں کے فلو میں ڈیمپرنگ کا بندوبست بھی کیا جاتا ہے اس میں ہوا اور گرم گیسوں کو لگاتار ہیٹنگ کیلئے علیحدہ علیحدہ رکھا جاتا ہے۔ ریفریکٹری فلیوز کے مختلف ڈیزائن ہوتے ہیں۔

سوال تھرمل فلیوڈ ائیر ہیٹرز کے بارے نوٹ لکھیں؟

جواب : اس ہیٹرز میں ری جنریٹو ڈائی فینائل آکسائیڈ یا اسطرح کا کوئی دوسرا تھرمل لیکوئڈ استعمال کرتے ہیں۔ یہ بطور انٹرمیڈیٹ ہیٹ کنڈکٹنگ میڈیم کا کام کرتا ہے یہ لیکوئڈ جب فرنس فلیو گیسوں سے گزرتا ہے تو اپنے اندر حرارت کو جذب کر لیتا ہے۔ اور پھر یہ دوسرے ہیٹ ایکسچینجر میں داخل ہوتا ہے۔ اور اپنی حرارت ہوا کو دے دیتا ہے۔

اور اس طرح خود ٹھنڈا ہو جاتا ہے اور پھر دوبارہ گیسوں سے اپنے اندر حرارت کو جذب کرتا ہے۔ اور پھر ہوا کو گرم کرتا ہے۔ اس طرح یہ سائیکل جاری رہتا ہے۔

سوال : لنگسٹوم ائیر ہیٹر کے فوائد بیان کریں؟

جواب : 1۔ یہ کافی اکنامی ہوتا ہے 2۔ اسکی مرمت کم کرنا پڑتی ہے 3۔ اسکی مرمت آسان ہوتی ہے

4۔ ہیٹنگ سرفیس کے اعتبار سے اسکی لاگت کم ہے 5۔ اسکی ایریکشن اور فٹنگ پر کم اخراجات آتے ہیں 6۔ اپرینگ کاسٹ کم ہے 7۔ صفائی آسانی سے ہو سکتی ہے 8۔ اس میں ڈرافٹ لاس کم ہوتا ہے۔ 9۔ حرارت کی منتقلی کے لحاظ سے دوسرے ہیٹرز سے اسکا وزن کم ہوتا ہے 10۔ بکیل تھرل پر فارمنس دیتا ہے۔ (11) اگر ہیٹنگ سرفیس خراب بھی ہو جائے تو ہوا اور فلیو گیسز آپس میں مل نہیں پاتی یہی شتر دم کی بنیادی خصوصیات ہے۔

سوال : ری کپ ریڈائیر ہیٹرز کی اقسام بیان کریں؟

جواب i۔ فلیو گیس ائیر ہیٹرز ii۔ ٹیوبلر ائیر ہیٹرز iii۔ پلیٹ ائیر ہیٹرز iv۔ سٹیم کوائل ائیر ہیٹرز v۔ علیحدہ فرنس والے ائیر ہیٹرز۔

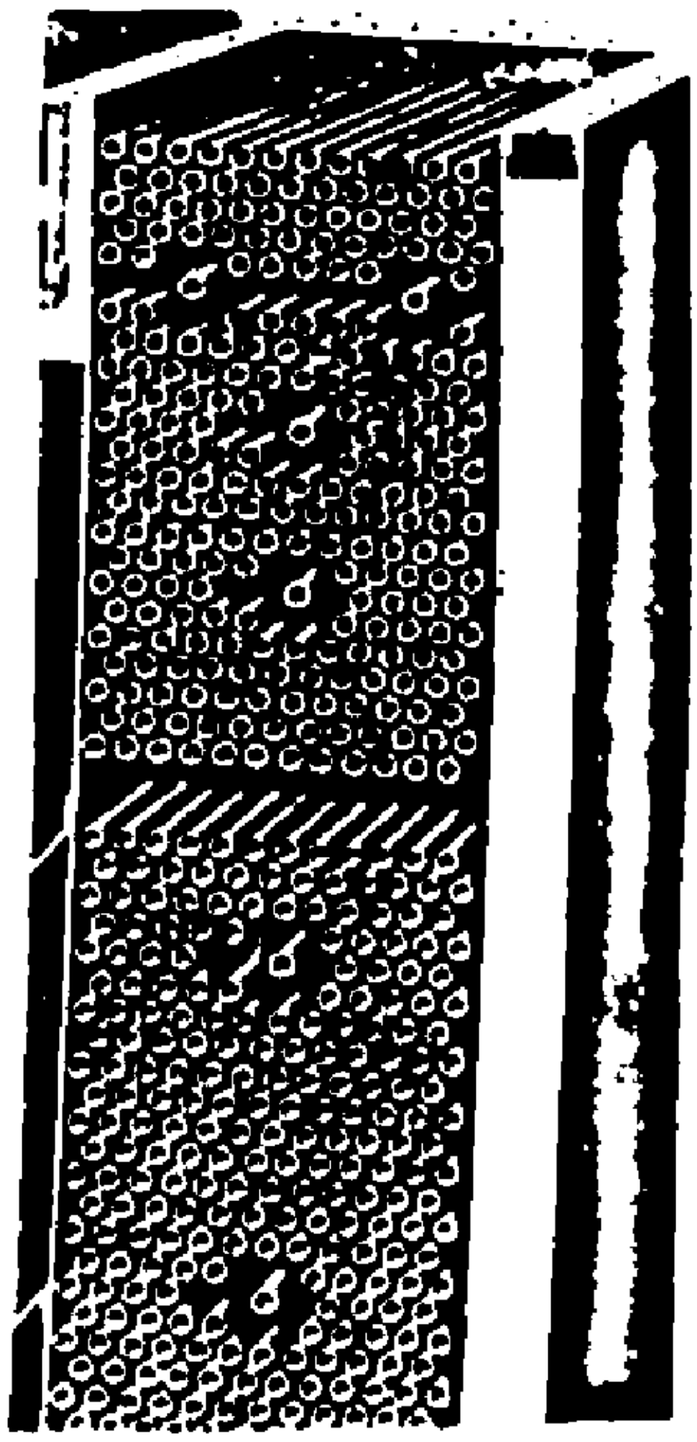
سوال : فلیو گیس ائیر ہیٹر کیا ہوتا ہے؟

جواب : اس قسم کے ائیر ہیٹرز میں بہت زیادہ درجہ حرارت رکھنے والی فلیو گیسوں کی حرارت سے فلیو گرم ہو جاتا ہے تو دوسری طرف ہوا اس سے حرارت جذب کر کے گرم ہو جاتی ہے اور اس کی ڈیزائننگ اس طرح کی ہوتی ہے کہ ہوا اور گرم گیسوں کو علیحدہ علیحدہ رکھا جاتا ہے۔

سوال : ٹیوبلر ائیر ہیٹر کے بارے لکھیں؟

جواب : یہ ہیٹرز سیدھی اسٹیل ٹیوبز یا کاسٹ آئرن ٹیوبز کے بنائے جاتے ہیں۔ اور ٹیوبز کے دونوں سروں کو ٹیوب شیٹ میں پھیلایا ہوتا ہے۔ اور ان ٹیوبز کے باہر میٹل کا بکس بنا ہوتا ہے۔ ٹیوبز میں سے گرم گیسیں گزرتی ہیں۔ جبکہ ٹیوبز کے باہر سے ہوا کا گزر ہوتا ہے۔ اور ہوا کے ایک سے لیکر سات پاس ہوتے ہیں۔ اس ائیر ہیٹر میں بفلز بھی لگائی ہوتی ہیں۔

ٹیوبز کے اندر سے جب گیس گزرتی ہے۔ تو ٹیوبز گرم ہو کر اپنی حرارت باہر سے گزرنے والی ہوا کو دے دیتی ہیں۔ اور یہ ٹیوبز کروژن رزسٹنٹ آلائے کی تیار کی جاتی ہیں۔

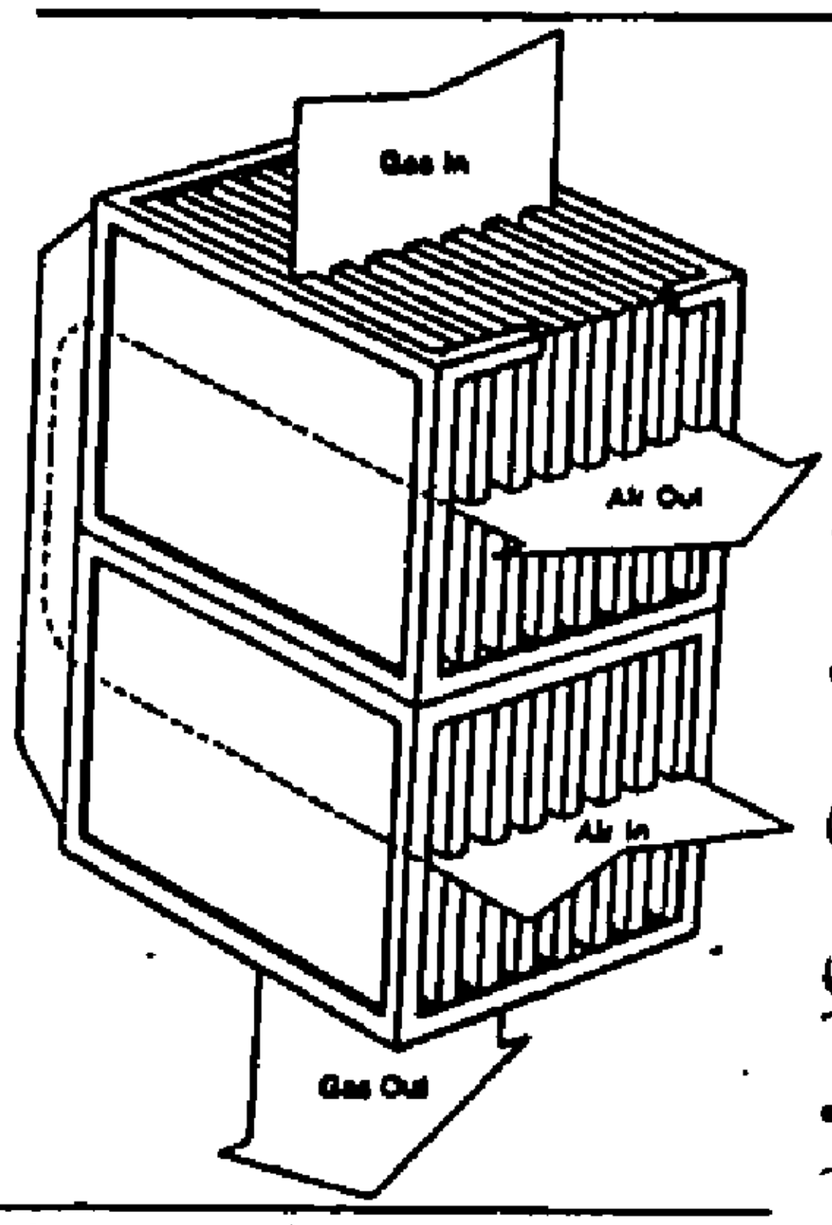


Horizontal tube air preheater

اور اسٹیل ٹیوبز کا ڈایا 12 انچ سے 2.5 انچ تک ہوتا ہے اور حتی کہ 14 انچ ڈایا تک یہ ٹیوبز استعمال کی جارہی ہیں۔

سوال : پلیٹ ائیر ہیٹر کو بیان کریں۔

جواب : اس میں باریک پلیٹس لگائی جاتی ہیں جو کہ ایک دوسرے کے متوازی لگائی جاتی ہیں۔ اور ان پلیٹوں کے درمیان چھوٹے چھوٹے رستے ہوتے ہیں۔ اس تمام ارینجمنٹ کو میٹل شیٹ میں کس دیا جاتا ہے۔ ہوا اور فلو گیس علیحدہ علیحدہ رستوں سے گزرتی ہے۔



Single gas pass, two air pass plate air heater.

اور پلیٹوں کے درمیان مناسب جگہ رکھی جاتی ہے۔ تاکہ بہتر صفائی کا بندوبست ہوسکے اور ڈرافٹ لاس بھی کم سے کم ہوں گیس سائیڈ پر دو پلیٹوں کے درمیان فاصلہ 0.5 انچ سے 1.5 انچ تک رکھا جاتا ہے۔ جبکہ ائیر سائیڈ پر دو پلیٹوں کے درمیان فاصلہ 0.5 سے .75 انچ تک رکھا جاتا ہے اور اس میں استعمال ہونیوالی ٹیوب شیٹ

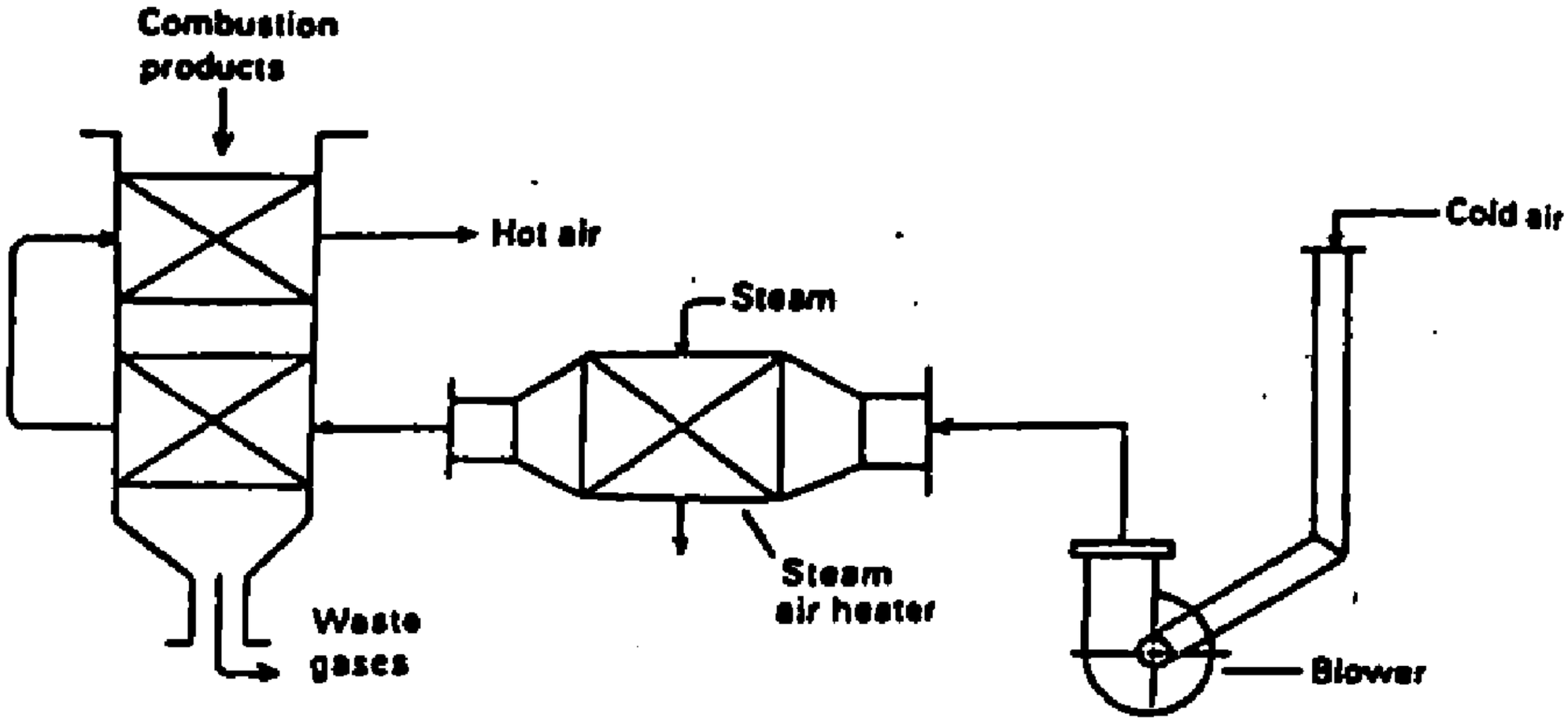
* ہارڈ رولڈ یا کاپر بیرنگ اسٹیل ہوتی ہے۔ اسکی موٹائی 12 گیج تک ہوتی ہے اور اسکو 900F° ٹمپریچر تک استعمال کرسکتے ہیں۔ اور اگر اس
* سے زائد درجہ حرارت درکار ہو تو اس کیلئے آلائے اسٹیل یا اسٹینلز رزسٹنگ اسٹیل استعمال کیا جاتا ہے۔

سوال : سٹیم کوائل ائیر ہیٹرز کے بارے آپ جانتے ہیں؟

جواب : بسا اوقات فلو گیس ائیر ہیٹرز کے لئے جگہ دستیاب نہیں ہوتی ہے۔ اور کمبسچن کیلئے گرم ہوا ضروری ہوتی ہے تو اس صورت میں ایسے ائیر ہیٹرز استعمال کئے جاتے ہیں۔ سٹیم ٹربائن کی بلیڈ کو لیکر اس ہیٹر میں لگائی گئی ٹیوب کوائلز میں سے گزار کر ہوا کو گرم کر کے دوسرے ائیر ہیٹر میں داخل کر دیا جاتا ہے۔ اور سٹیم بلیڈوں سے ٹربائن سائیکل کی انرجی ضائع بھی بڑھ جاتی ہے اور یہ ہیٹرز ایسی جگہوں کیلئے بہت

* فائدہ مند ہیں۔ جنکے فیول میں سلفر کی مقدار زیادہ ہو اور اسکے استعمال سے کولڈ اینڈ کروژن کا تدارک بھی ہو جاتا ہے ان ہیٹرز سے پلانٹ کی اوور آل انرجی ضائع بھی بڑھ جاتی ہے

اور اسکے ساتھ ساتھ یہ زائد لوڈ پر بہتر طریقے سے گرم ہوا کی ڈیمانڈ کو پورا کرتا ہے



Steam-air heater is provided downstream of the air blower

سوال : علیحدہ فرنس سے ہوا کو ہیٹ کرنیوالے ہیٹرز کے بارے میں تحریر کریں؟

جواب : اس قسم کے ہیٹروں کیلئے علیحدہ فرنس بنائی جاتی ہے۔ اور اس میں ٹیوبز میں سے ہوا کو گزارا جاتا ہے۔ اور فائرنگ کر کے ہوا کو گرم کر لیا جاتا ہے۔

سوال : ائیر ہیٹر کے فوائد تحریر کریں؟

جواب : 1۔ کم لوڈ کی صورت میں فیول اکنامی میں کافی مدد ملتی ہے۔

2۔ کمبسچن ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے

3۔ بوائلر کی سٹیم بنانے کی کپیسٹی بڑھ جاتی ہے اور ہوا کا درجہ حرارت 20 سے 22 ڈگری سنٹی گریڈ بڑھنے پر بوائلر کی ایفی شنسی ایک فیصد بڑھ جاتی ہے۔

4۔ ایسے فیول بھی بہتر طریقے جل سکتے ہیں جو لوگریڈ اور زیادہ ایش والے ہوں۔

5۔ ضائع ہونیوالی حرارت کو مستفید بنالیا جاتا ہے

6۔ لوڈ کی کمی بیشی کو کچھ حد تک کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔

7۔ گرم ہوا دینے سے فلیو گیسوں میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ کم بنتی ہے۔

8۔ گرم ہوا دینے سے سلیگنگ کے مسائل کم ہو جاتے ہیں۔

9۔ بوائلر کی اویپوریشن کپیسٹی بڑھ جاتی ہے۔

10۔ ایکانومائزر کا سائز چھوٹے کرنے میں آسانی ہو جاتی ہے۔

سوال ایکانومائزر اور ائیرہیٹرز کے ڈیزائننگ فیکٹرز کیا کیا ہیں؟

جواب : 1۔ فلیو گیسوں سے زیادہ سے زیادہ حرارت کو جذب کریں۔

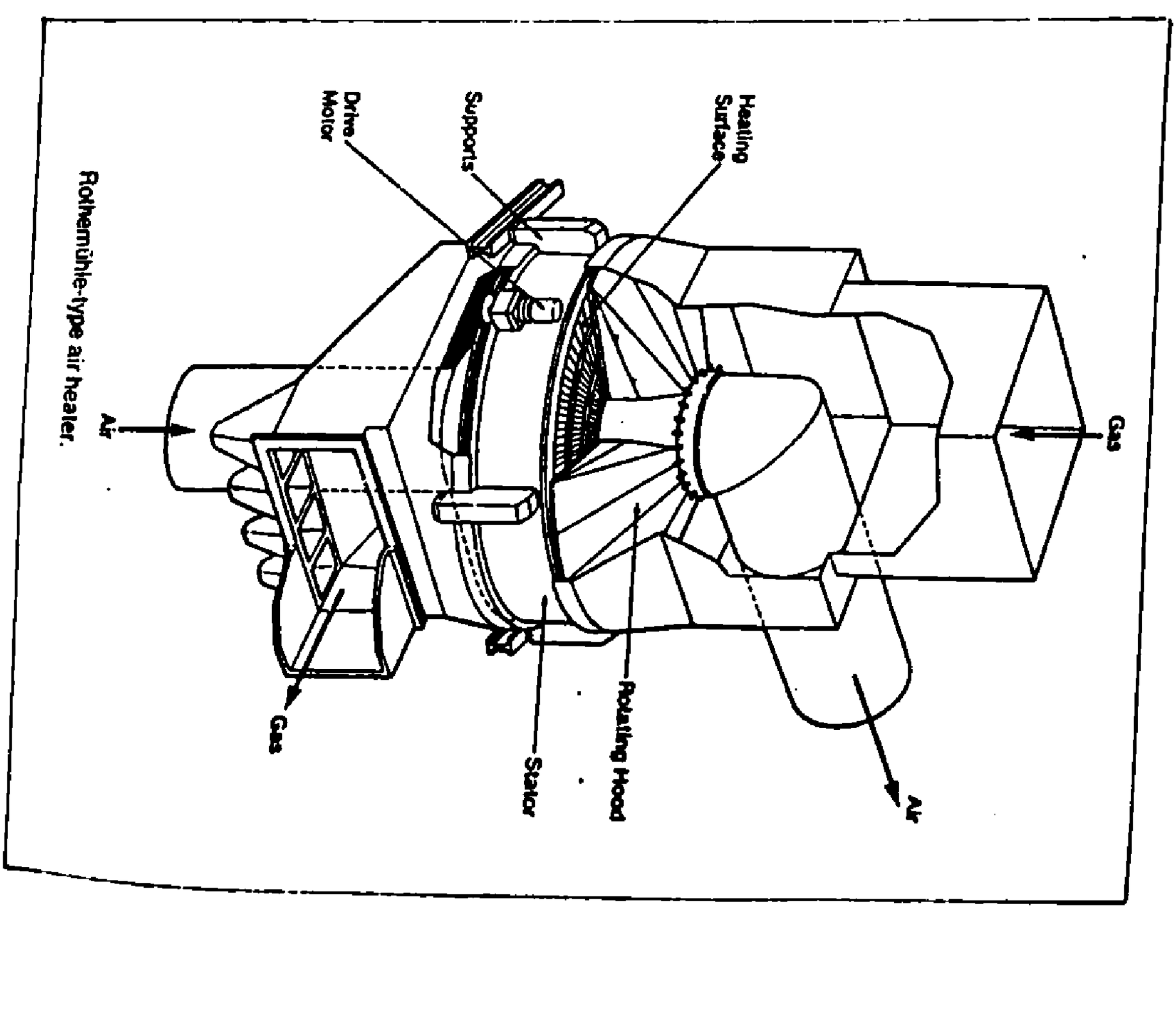
2۔ میٹل ایسا استعمال کیا جائے کہ لاگت زیادہ نہ آئے۔

3۔ ٹیوبز کی سطح ایسی ہو کہ ان پر گھساو کا عمل کم سے کم ہو

4۔ فاولنگ اور کروژن کم سے کم ہو

سوال : ائیرہیٹر کی حرارتی سطح تقریباً کتنی ہوتی ہے؟

جواب : اسکا انحصار بوائلر کی کپیسٹی پر ہوتا ہے۔ لیکن یہ 30 مربع میٹر سے لیکر 3000000 مربع میٹر تک بھی ہو سکتی ہے اور انکی اتنی سطح اسلئے زیادہ ہوتی ہے کیونکہ کمبسچن پراڈکٹ اور ہوا کے درمیان حرارت کی منتقلی کا کوئی شینٹ بہت کم ہوتا ہے۔



ڈسٹ کولیکشن اور ایش ہینڈلنگ

سوال : ڈسٹ کیا ہوتی ہے۔ فلیو گیسوں سے ڈسٹ کو کتنے طریقوں سے نکالا جاتا ہے؟

جواب : ڈسٹ فلیو گیسوں میں ان جلے مادے ہوتے ہیں۔ جس میں ریت کے ذرات فیول کے ان جلے مادے اور دوسری کثافتیں شامل ہوتی ہیں جو کہ جلنے کے عمل کے دوران جلتی نہیں ہیں۔ بلکہ فلیو گیسوں کے ساتھ فضا میں چلی جاتی ہیں اور ان میں کچھ زہریلے مادے ہوتے ہیں۔ جو کہ فضا کو آلودہ کرتے ہیں اور پلانٹ پر کام کرنے والے لوگوں کی سیفٹی کے بھی منافی ہوتے ہیں لہٰذا ان کو فلیو گیسوں سے نکال لیا جاتا ہے اور جس اپریٹس سے اس ڈسٹ کو نکالا جاتا ہے اس کو ڈسٹ کولیکٹر کہتے ہیں فلیو گیسوں میں موجود ڈسٹ کو دو طریقوں سے نکالا جاتا ہے۔

1۔ کیمیکل طریقے سے 2۔ الیکٹریکل طریقے سے

اور اچھے ڈسٹ کولیکٹر میں درجہ ذیل خصوصیات ہونی چاہیں

1۔ ڈسٹ کولیکٹر ایسا ہونا چاہیے کہ وہ باریک سے باریک ذرات کو بھی فلیو گیسوں سے نکال دے

2۔ اپریٹنگ انفی شنسی بہت زیادہ ہونی چاہیے 3۔ متغیر لوڈ پر بھی بہتر انفی شنسی دے 4۔ ان کا سائز ایسا ہو کہ کم سے کم جگہ پر لگایا جا سکے 5۔ دیرپا ہونا چاہیے 6۔ فلائی ایش کے گھساؤ کے عمل کو مزاحم کرے 7۔ کم سے کم لاگت آئے 8۔ اسکے اپریشن اور مرمت پر کم سے کم لاگت آئے۔

سوال :۔ کیمیکل ڈسٹ کولیکٹرز کی اقسام بتائیں؟

جواب : کیمیکل ڈسٹ کولیکٹرز کی دو اقسام ہیں۔

1۔ ڈرائی ٹائپ ڈسٹ کولیکٹرز 2۔ ویٹ ٹائپ ڈسٹ کولیکٹرز۔

ڈرائی ٹائپ ڈسٹ کولیکٹرز کی درجہ ذیل اقسام ہیں۔

○۔ گریوٹی سیٹلر ڈسٹ کولیکٹرز ○۔ سائیکلون سیٹلر ڈسٹ کولیکٹرز ○۔ بیگ ہاؤس ڈسٹ کولیکٹرز

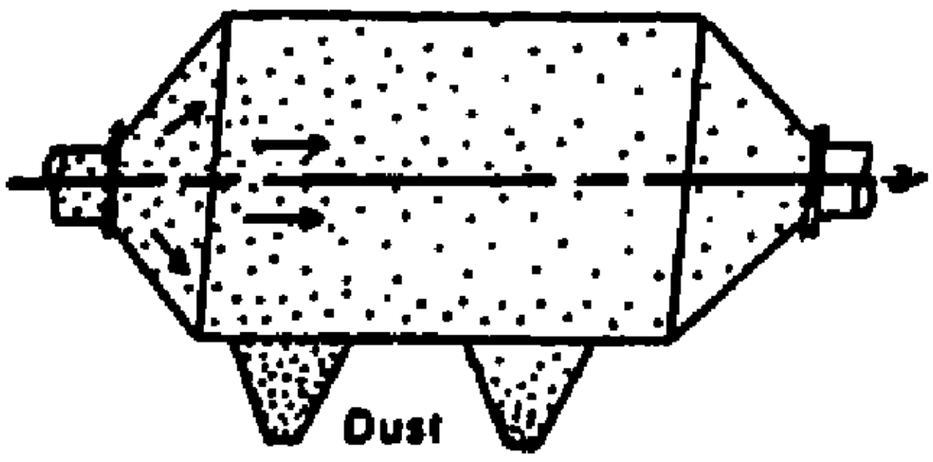
2۔ ویٹ ٹائپ ڈسٹ کولیکٹرز کی درجہ ذیل اقسام ہیں

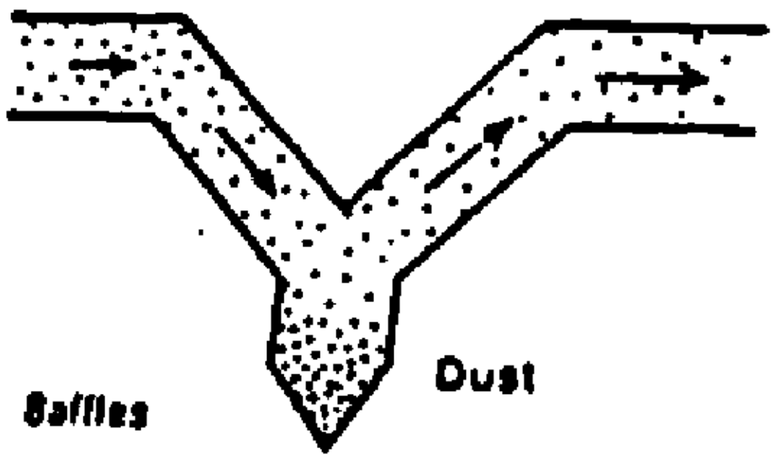
○۔ سپرے ٹائپ سکربرز ○۔ وینچوری ٹائپ سکربرز ○۔ سائیکلون سکربرز

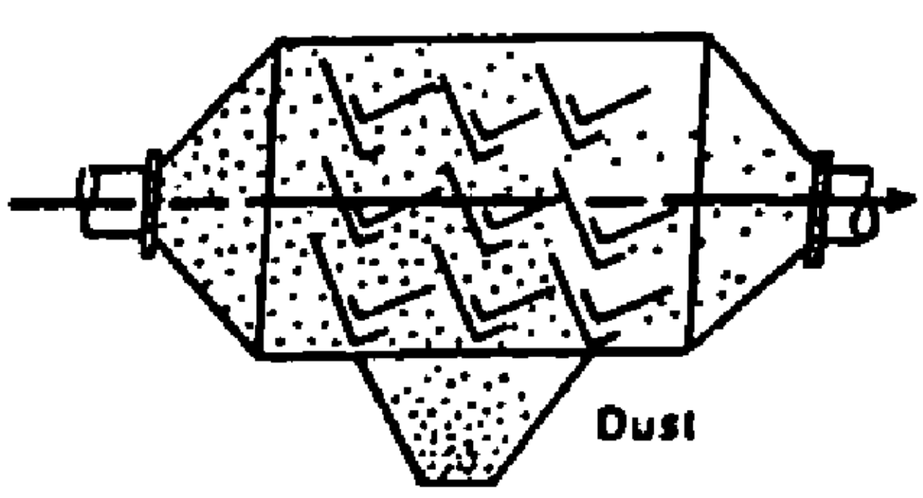
سوال: ڈرائی ٹائپ ڈسٹ کولیکٹرز کے بارے تفصیلاً لکھیں اور انکے فوائد و نقصانات بھی تحریر کریں؟

جواب: 1 ۔ گریوٹی سیپریٹر (Seprator)

(Gravity







یہ ڈسٹ کولیکٹر گریوٹی کے اصول پر کام کرتا ہے ڈسٹ سے بھرپور فلیو گیس جب ڈکٹ کے اس حصہ میں آتی ہے تو اسکی ولاسٹی کم ہو جاتی ہے اور ڈکٹ میں پھیل جاتی ہے اور ڈسٹ میں موجود ذرات گریوٹی (وزن) کے باعث نیچے بیٹھ جاتے ہیں۔ اس طرح یہ ذرات ہاپر میں اکٹھے ہو جاتے ہیں۔ یا پھر گیسوں کی اچانک سمت بدلنے اور بیفلز لگا کر بھاری ذرات کو فلیو گیسوں سے نکال لیا جاتا ہے۔ اسکے فوائد درجہ ذیل ہیں

فوائد: 1۔ انکا ڈیزائن بہت سادہ ہوتا ہے 2۔ لوڈ کے بڑھنے پر اس ڈسٹ کولیکٹر کی افیی شنسی بڑھ جاتی ہے۔ 3۔ ابتدائی لاگت کم آتی ہے

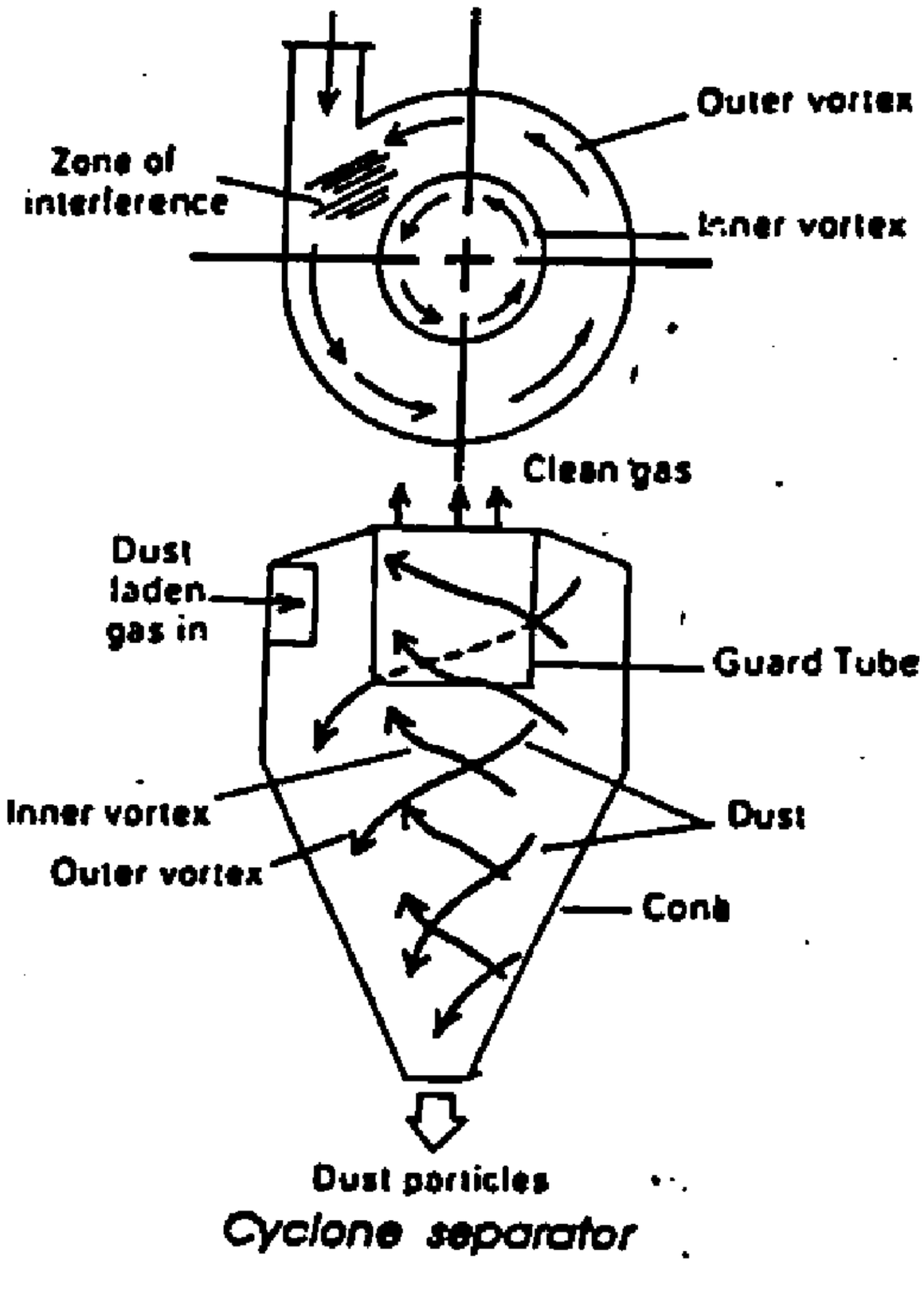
نقصانات: 1۔ اس ڈسٹ کولیکٹر سے چھوٹے سائز کے ذرات کو علیحدہ نہیں کیا جاسکتا ہے 2۔ اسکا ڈھانچہ بہت وزنی ہوتا ہے اور اسکو لگانے کیلئے زیادہ جگہ درکار ہوتی ہے

سائیکلون ٹائپ ڈسٹ کولیکٹر

یہ ایک مخروطی شکل کا ڈسٹ کولیکٹر ہوتا ہے۔ اس مخروطی شیل میں بیفل لگی ہوتی ہیں۔ فلیو گیسوں کی ولاسٹی سے شیل کے اندر سینٹری فیوگل ایکشن پیدا ہوتا ہے اور اس عمل کی وجہ سے فلائی ایش کے ذرات فلیو گیسوں سے علیحدہ ہو کر ہاپر میں گر جاتے ہیں اور صاف گیس فضا میں خارج ہو جاتی ہے

سائیکلون ٹائپ ڈسٹ کولیکٹر کے درجہ ذیل فوائد ہیں۔

1۔اس ڈسٹ کولیکٹر کی ایفی شنسی 60 فیصد سے 90 فیصد ہوتی ہے 2۔اسکی مرمت پر خرچہ کم آتا ہے 3۔بڑے سائز کے ذرات کی صورت میں زیادہ ایفی شنسی دیتا ہے 4۔لوڈ کے بڑھنے پر اسکی ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے۔



Cyclone separator

سائیکلون ٹائپ ڈسٹ کولیکٹر کے درجہ ذیل نقصانات ہیں۔

1۔چھوٹے سائز کے ذرات فضا میں چلے جاتے ہیں۔2۔یہ فلیو گیسوں کے مخصوص حجم پر ہی کام کر سکتا ہے 3۔اگر ذرات کا سائز زیادہ چھوٹا ہو تو اسکی ایفی شنسی کم ہو جاتی ہے 4۔اسکی وجہ سے ڈرافٹ میں کمی آجاتی ہے 5۔کمبسچن پراڈکٹ کی ولاسٹی کو برقرار رکھنے کیلئے پاور چارجز بڑھ جاتے ہیں۔

بیگ کلاتھ ڈسٹ کولیکٹر

یہ فلیو گیس فلٹرز ہوتے ہیں اور یہ فیبرک کلاتھ کے بنے ہوتے ہیں۔یہ فلیو گیسوں کے رستے میں لگاتے ہیں۔فلیو گیس جب فلٹر ہو کر ان سے گزرتی ہے۔تو ڈسٹ کے ذرات گیسوں سے علیحدہ ہو جاتے

ہیں جب فیبرک فلٹر کے سوراخ یا مسام بند ہو جاتے ہیں۔تو مخالف سمت سے کمپریسڈ ائیر گزار کر انہیں ری جنریٹ کر لیا جاتا ہے۔

بیگ کلاتھ ڈسٹ کولیکٹر کے درجہ ذیل فوائد ہیں

* 1۔ یہ بالکل چھوٹے ذرات کو بھی فلیو گیسوں سے علیحدہ کر دیتا ہے 2۔اسکی افی ھنسی 99.9 فیصد تک ہوتی ہے 3۔یہ ڈسٹ کو نکالنے کا بہت ہی سستا ذریعہ ہے

بیگ کلاتھ ڈسٹ کولیکٹر کے درجہ ذیل نقصانات ہیں

* 1۔یہ ایسی جگہوں پر لگایا جاسکتا ہے جہاں جلنے والے فیول میں سلفر کی مقدار ایک فیصد سے کم ہو۔کیونکہ
* سلفر کی موجودگی سے سلفیورک ایسڈ کے اٹیک کا خطرہ ہوتا ہے 2۔اگر فلیو گیسوں کا ایگزاسٹ ٹمپریچر زیادہ ہو تو انکو وہاں پر لگایا نہیں جاسکتا ہے۔کیونکہ ان کے جلنے کا خطرہ ہوتا ہے

سوال :۔ ویٹ ٹائپ ڈسٹ کولیکٹرز کے بارے آپ کیا جانتے ہیں انکے فوائد و نقصانات تحریر کریں؟

جواب: ویٹ ٹائپ ڈسٹ کولیکٹرز درجہ ذیل ہیں

* 1۔پیکڈ ٹائپ ڈسٹ کولیکٹر

اس ڈسٹ کولیکٹر میں ڈسٹ والی گیسوں کو ڈسٹ کولیکٹر کے پیندے کے نزدیک سے داخل کیا جاتا ہے پھر گیسیں پولی تھائیلین پیکنگ سے گزرتی ہیں۔اس پیکنگ کی موٹائی کی تہہ 5 سے 10 میٹر تک ہوتی ہے * اس میں سے جب فلیو گیسوں کا گزر ہوتا ہے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ اور ہائیڈروجن سلفائیڈ کی گیسوں میں کمی آجاتی ہے اوپر سے لائم واٹر کو نوزلوں کی مدد سے سپرے کیا جاتا ہے سپرے واٹر کی مقدار اتنی لازمی ہونی چاہیے کہ پیکنگ گیلی ہوتی رہے۔

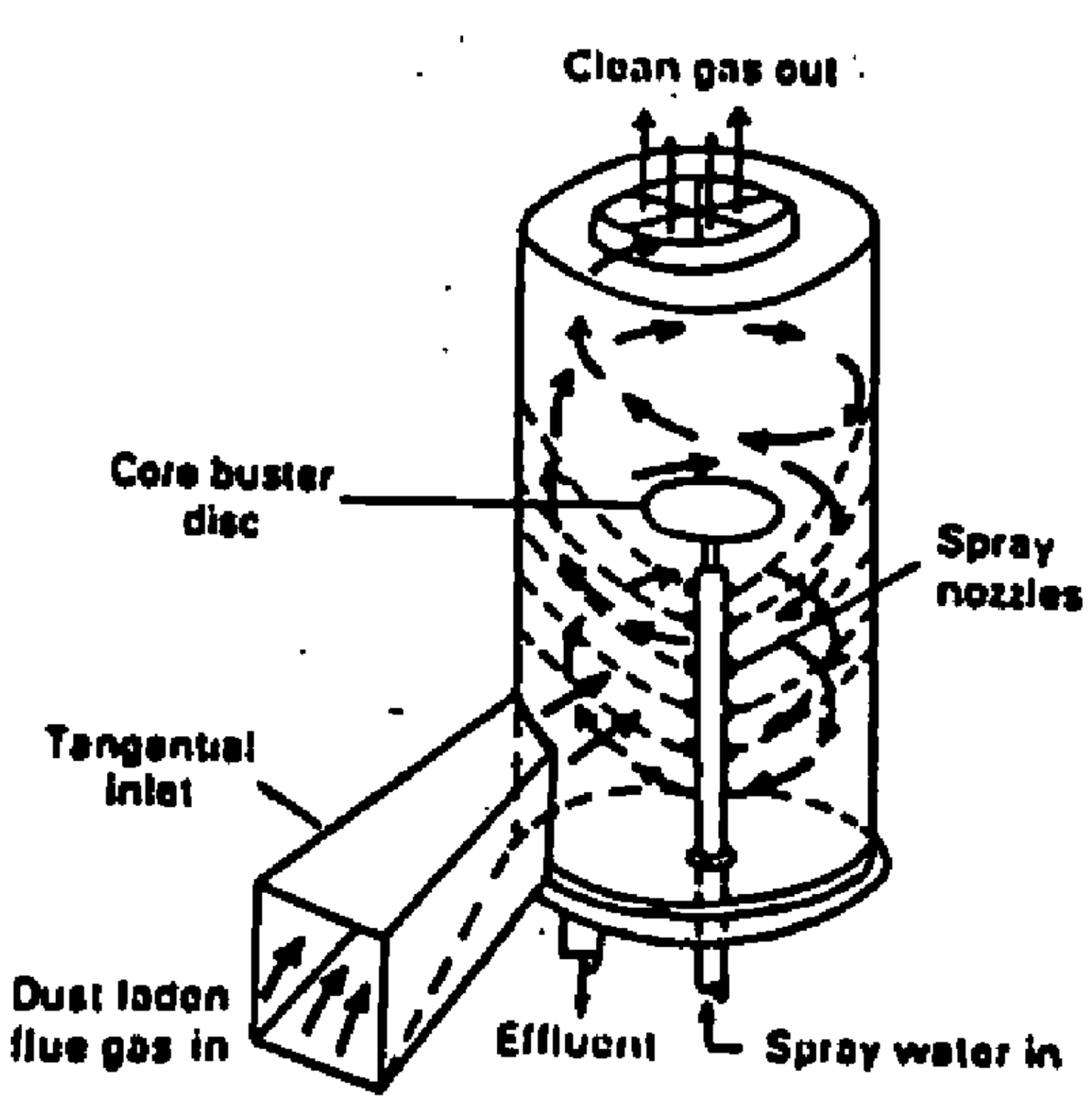
ڈسٹ کے ذرات اور سلفر ڈائی آکسائیڈ اور ہائیڈروجن سلفائیڈ لائم واٹر سے واش ہو جاتے ہیں۔اور صاف گیسیں فضا میں خارج ہو جاتی ہیں۔ہائی ڈینسٹی پولی تھائیلین پیکنگ (Polythylene) اسلئے استعمال کرتے ہیں کہ یہ کروژن رزسٹنٹ میٹریل ہے اور اسکا سب سے بڑا نقصان یہ ہے۔کہ * گیسیں جب اس سے گزرتی ہیں تو ان کا پریشر بہت زیادہ ڈراپ ہوتا ہے

سپرے ٹائپ سکربر: یہ تمام ویٹ سکربرز سے سادہ قسم کا سکربر ہے۔اس میں فلوئیڈ گیس اور پانی کے قطرے ایک دوسرے کے مخالف فلو کرتے ہیں مائع کے قطرے ڈسٹ کے ذرات کو گیلا کر دیتے ہیں۔جس سے یہ بڑے ذرات بن کر نیچے ہاپر میں گر جاتے ہیں پانی کو نوزلوں کی مدد سے سپرے کیا جاتا ہے۔اس طرح پانی یکساں طور پر فلوئیڈ گیسوں کے ساتھ مل جاتا ہے۔

فوائد: اس ڈسٹ کولیکٹر سے جب فلوئیڈ گیسیں گزرتی ہیں تو پریشر ڈراپ نہ ہونے کے برابر ہوتا ہے2۔اسکا ڈیزائن بہت سادہ ہوتا ہے3۔ابتدائی لاگت کم آتی ہے۔

نقصان: 1-سپرے ہونے والا پانی اگر صاف نہ ہو تو سکیل بننے کا خطرہ ہوتا ہے جس سے کلوگنگ (Clogging) ہونے کا خطرہ ہوتا ہے۔2۔بعض ناخالص مادوں سے کروژن بھی ہو سکتا ہے۔

ویٹ سائیکلون سکربر: یہ ویٹ ٹائپ کیمیکل سکربر ہے۔اس میں گیسیں نیچے سے داخل کی جاتی ہیں اور یہ سائیکلون سکربر میں سے گھومتی ہوئی اوپر کی طرف نکل جاتی ہیں۔اس سکربر کے سنٹر میں نوزلز لگی ہوتی ہیں جو کہ ڈسٹ والی فلوئیڈ گیسوں میں پانی کی سپرے کرتی ہیں۔ڈسٹ کے ذرات کے ساتھ جب نمی ملتی ہے تو یہ بڑے ذروں کی شکل میں نیچے گر جاتے ہیں اور اس طرح یہ ڈسٹ سیٹلنگ ٹینک کے پیندے میں اکٹھے ہو جاتے ہیں۔اس کی انفی شنسی کافی زیادہ ہوتی ہے۔



Cyclone scrubber

اسکے درجہ ذیل فوائد ہیں۔

فوائد: 1۔اسکا ڈیزائن سادہ ہوتا ہے 2۔ابتدائی اخراجات کم آتے ہیں 3۔کروژن کرنے والی گیسیں SO_2 اور SO_3 اور H_2S 85 فیصد سے 90 فیصد تک کم ہو جاتی ہیں 3۔ایفی شنسی کافی زیادہ ہوتی ہے

نقصان: 1۔کروژن کے مسائل ہوتے ہیں 2۔ایروژن کے مسائل ہوتے ہیں۔3۔ویٹ سکربنگ میں پانی کی ضرورت ہوتی ہے جس سے اضافی لاگت آتی ہے۔ 4۔اس سسٹم میں سپیشل میٹریل استعمال کرنا پڑتا ہے یا سپیشل میٹریل کی لائننگ کرنی پڑتی ہے 5۔گیسوں کی حالت کے مطابق ویٹ طریقہ میں ڈمپ سیٹ کرنا پڑتا ہے تو اس سائیکلون سیپریٹر 25 فیصد مہنگا ہوتا ہے 6۔فلو گیسوں میں ڈسٹ کے ذرات کی زیادتی سے اسکی ایفی شنسی کم ہو جاتی ہے 7۔الیکٹروسٹیٹک پریسی پیٹیٹر سے اسکی اپرینگ کاسٹ 5 گنا زیادہ ہوتی ہے؟

سوال: الیکٹریکل ڈسٹ کولیکٹرز کی کتنی اقسام ہیں؟

جواب: 1۔راڈ ٹائپ 2۔پلیٹ ٹائپ

یہ الیکٹریکل پلیٹیں یا راڈ ہوتے ہیں۔جو کہ الیکٹریکل چارجز پیدا کرنے کا کردار ادا کرتے ہیں اور یہ الیکٹرسٹی سے کام کرتا ہے۔

سوال: الیکٹروسٹیٹک پریسی پیٹیٹر کیا ہوتا ہے؟

* جواب یہ آلہ فلیو گیسوں میں سے معلق فلائی ایش اور ڈسٹ کے ذرات کو الیکٹرک فیلڈ سے آئیونائیز کر کے اکٹھا کر لیتا ہے۔ایش اور ڈسٹ کے ذرات سیریز میں لگی ہوئی پلیٹوں یا راڈ کے ساتھ چمٹ جاتے ہیں کیونکہ ان راڈز پر مخالف چارجز ہوتے ہیں اور یہ راڈز یا پلیٹیں بھی ایک دوسرے کے آمنے سامنے لگی ہوتی ہیں اور ان میں ایک پر منفی اور دوسرے پر مثبت چارج ہوتا ہے جس سے ڈسٹ اور فلائی ایش کے ذرات مختلف چارجز کی صورت میں آئیونائیز ہو جاتے ہیں۔

اور عموماً اسکو سائیکلون سیپریٹر کے ساتھ لگایا جاتا ہے کیونکہ اس سے ایک تو ابتدائی لاگت کم ہو جاتی ہے اور دوسرا ڈسٹ کولیکشن ایفی شنسی بہت ہائی ہو جاتی ہے لوڈ کے بڑھنے سے الیکٹروسٹیٹک پریسی پیٹیٹر کی ایفی شنسی کم ہو جاتی ہے اور سائیکلون سیپریٹر کی ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے اور اسکے

ساتھ ساتھ ESP چھوٹے سائز کے ذرات کی کولیکشن پر زیادہ ایفی شنسی دیتی ہے اور کیمیکل ڈسٹ کو لیکٹر کو ESP سے پہلے لگایا جاتا ہے ESP 95C° سے 450C° ٹمپریچر تک کام کرتے ہیں لیکن یہ * 950C° تک بھی اپریٹ ہو سکتے ہیں۔

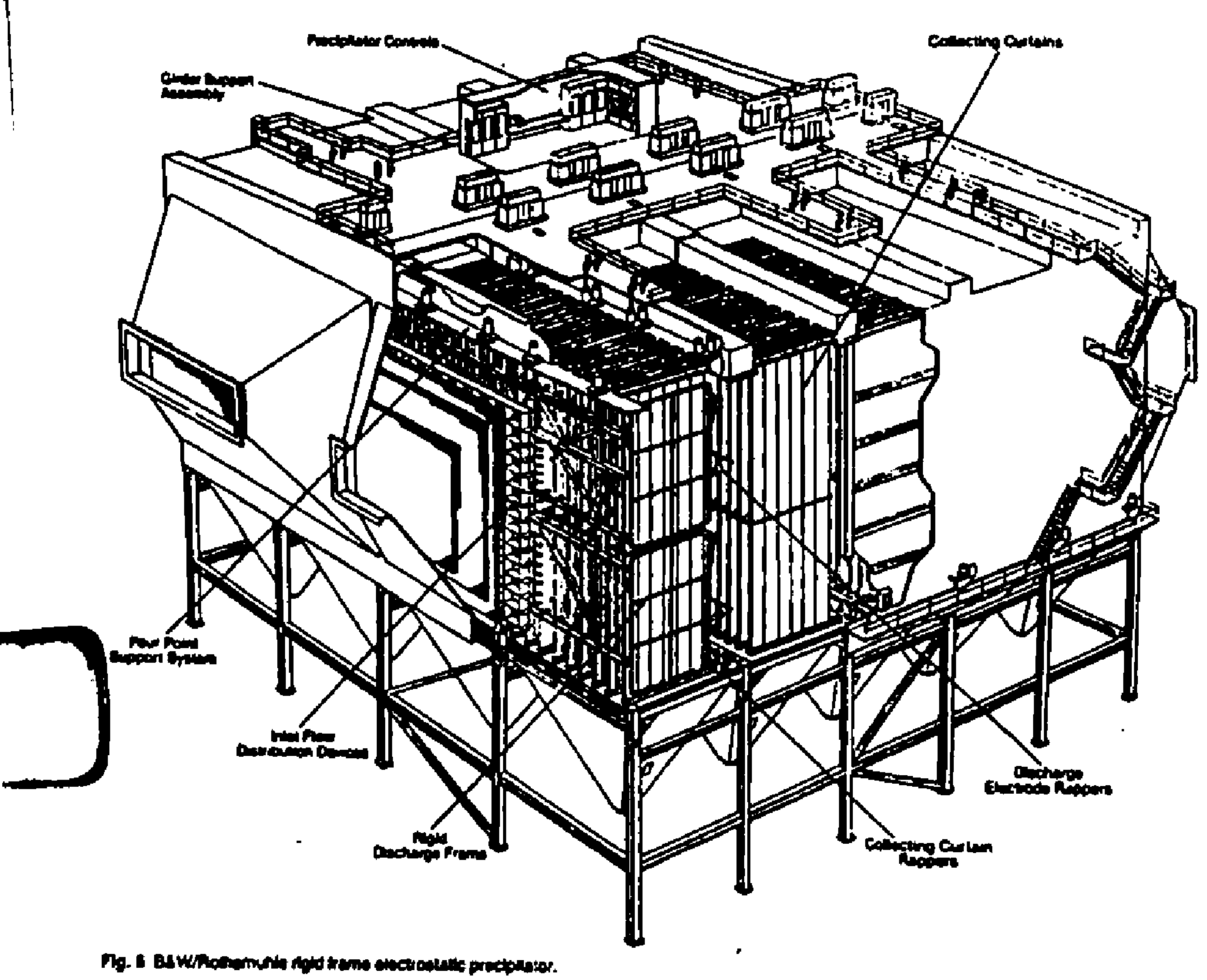


Fig. 6 B&W/Rothemuhle rigid frame electrostatic precipitator.

ہائی ڈی۔ سی وولٹیج سے جب ڈسٹ کے ذرات آئیونائیز ہو کر پلیٹوں یا راڈز سے چمٹ جاتے ہیں جو * کے مناسب وقفوں سے ان پلیٹوں کو وائبریٹ کر کے ہاپر میں اکٹھے کر لیے جاتے ہیں۔

ESP کے فوائد : 1۔ڈسٹ کو نکالنے کی 99 سے 99.5 فیصد تک ایفی شنسی ہوتی ہے 2۔اسکا اپریشن سادہ اور آسان ہے 3۔کم سے کم مرمت کی لاگت آتی ہے 4۔دونوں ویٹ اور ڈرائی قسم کی ڈسٹ کو نکال دیتا ہے 5۔کم سے کم ڈرافٹ لاس ہوتا ہے۔

ESP کے نقصانات :-

1۔اس ایکوپمنٹ کے ابتدائی اخراجات بہت زیادہ ہیں۔ 2۔بجلی کے استعمال کی وجہ سے خرچہ بہت زیادہ آتا ہے 3۔فلو گیسوں کی دلاشی بڑھنے سے اسکی ایفی شنسی کم ہو جاتی ہے۔ 4۔لگانے کیلئے زیادہ جگہ کی ضرورت ہوتی ہے

ایش ہینڈلنگ سسٹم

(Ash Handling System)

سوال: ایش کن اشیاء سے بنتی ہے اور کوئلے سے خارج ہونے والی ایش میں کون کونسے اجزاء ہوتے ہیں؟

جواب: سلیکان آکسائیڈز، الکلی میٹلز (Na,K) اور الکلائن ارتھ میٹلز کیلشیم میگنیشیم ایش بنانے والے عناصر ہیں جن کو کوئلے سے علیحدہ نہیں کیا جاسکتا ہے ہاں البتہ Floatation پراسس سے ان کو کوئلے سے علیحدہ کیا جاسکتا ہے۔ تو ان عناصر کو اگر کوئلے سے نہ نکالا جائے تو ایش بن جاتی ہے اور کوئلے سے نکلنے والی ایش میں مٹی کا کردہ شیل (shale) کلے ، ہائڈرائیٹڈ الکرائیٹ وغیرہ شامل ہوتے ہیں اور ان مادوں کو کوئلے سے واشنگ اور کلیننگ سے نکال لیا جاتا ہے

سوال: کوئلے میں ایش کتنے فیصد ہوتی ہے اور اس کے کمبسچن پراسس پر کیا منفی اثرات ہیں؟

جواب: کوئلے میں ایش 8 سے 10 فیصد تک ہوتی ہے اور زیادہ سے زیادہ 20 سے 50 فیصد تک بھی ہوتی ہے لیکن ایش کا انحصار کوئلے کے گریڈ پر ہوتا ہے کیونکہ اگر کوئلہ اچھی کوالٹی کا ہوگا تو اس میں ایش کم ہوگی اور گھٹیا کوالٹی کے کوئلے میں ایش زیادہ ہوتی ہے اور کوئلے میں ایش کی صورت میں کمبسچن

* پراسس پر درجہ ذیل اثرات ہونگے۔

1۔ایش کوئلے کی گراس کلورو فک ویلیو کو کم کر دیتی ہے۔

2۔ اسکو کمبسچن پراسس کے بعد ڈسپوز آف کرنا پڑتا ہے جس کیلئے ایش ہینڈلنگ سسٹم کا بندوبست کرنا پڑتا ہے۔

3۔ ایش جسکا فیوژن پوائنٹ کم ہو یہ ٹیوبز وال پر ڈیپازٹ ہو جاتی ہے جس سے بوائلر کی سٹیم جنریشن متاثر ہوتی ہے۔

4۔ ایسی ایش جسکا نیوٹرن پوائنٹ کم ہو وہ کلنکر بنانے کا سبب بنتی ہے جسکی وجہ بہت زیادہ کروژن اور کلنکنگ ہو جاتی ہے

سوال: کوئلے میں ایش اور معدنیاتی مادوں میں کیا فرق ہے؟

جواب: کوئلہ جلنے کے بعد ایش باقی بچتی ہے۔ اسکی مقدار اور خصوصیات کوئلہ جلنے سے پہلے والے مادوں سے مختلف ہوتی ہے کوئلے جلنے سے پہلے ان مادوں کو معدنیاتی کہتے ہیں اور جلنے کے بعد ان مادوں کو ایش کہتے ہیں

سوال: کوئلے میں موجود معدنیاتی مادوں میں جلنے کے بعد کیا کیا تبدیلیاں آتی ہیں

جواب: 1۔ ہائیڈریٹس کی ہائیڈریشن۔

$$CaSO_4 \cdot 2H_2O \longrightarrow CaSO_4 + 2H_2O \text{ (Loss 2\%)}$$

2 کاربونیٹس کی ڈی کمپوزیشن

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2 \quad \text{(Loss 44\%)}$$

$$MgCO_3 \longrightarrow MgO + CO_2$$

3۔ آکسیڈیشن

$$FeS_2 + \frac{3}{4}O_2 \longrightarrow \frac{1}{2}Fe_2O_3 + 2S \text{ (Loss 33\%)}$$

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2 \xrightarrow[O_2]{} SO_3$$

4۔ کمپلکس بنارمیشن آکسائیڈز کے ہائی ٹمپریچر پر ملاپ۔ سلیکیٹس اور فری سلیکا۔

$$Na_2O + SiO_2 \longrightarrow Na_2SiO_3$$

$$Na_2O + Al_2O_3 \longrightarrow 2NaAlO_2$$

5۔ الکلی کلورائیڈز کی وولٹالائزیشن یہ عموماً نظر انداز کر دی جاتی ہے

سوال: ایش ہینڈلنگ سسٹم میں کونسے مسائل کا سامنا کرنا پڑتا ہے اگر ایش میں سلیکا کی مقدار زیادہ ہو تو اسکا کیا نقصان ہے؟

جواب: 1- ایسی ایش جو آسانی سے لیوڑ ہو جاتی ہے وہ بڑے سائز کے کلنکر بنا لیتی ہے اور یہ ایش کو نکالنے میں رکاوٹ بنتی ہے۔

2۔ ایش لے جانے والے پارٹس گھس جاتے ہیں. اسلیے خصوص ڈیزائن کے کنویئر بنانے پڑتے ہیں اور میٹریل کا مناسب بندوبست کرنا پڑتا ہے

3۔ گرم ایش کو ٹرانسپورٹ کرنا مشکل ہے اسلیے اس کو پہلے کولنگ کرنا پڑتا ہے

* اگر ایش میں سلیکا کی مقدار زیادہ ہو تو کروژن کا سبب بنتی ہے۔

سوال: ایش ہینڈلنگ سسٹم کی کتنی اقسام ہیں اور یہ کون کونسی ہیں؟

جواب: ایش ہینڈلنگ سسٹم کی درجہ ذیل چار اقسام ہیں۔

1۔ کینیکل ایش ہینڈلنگ سسٹم۔

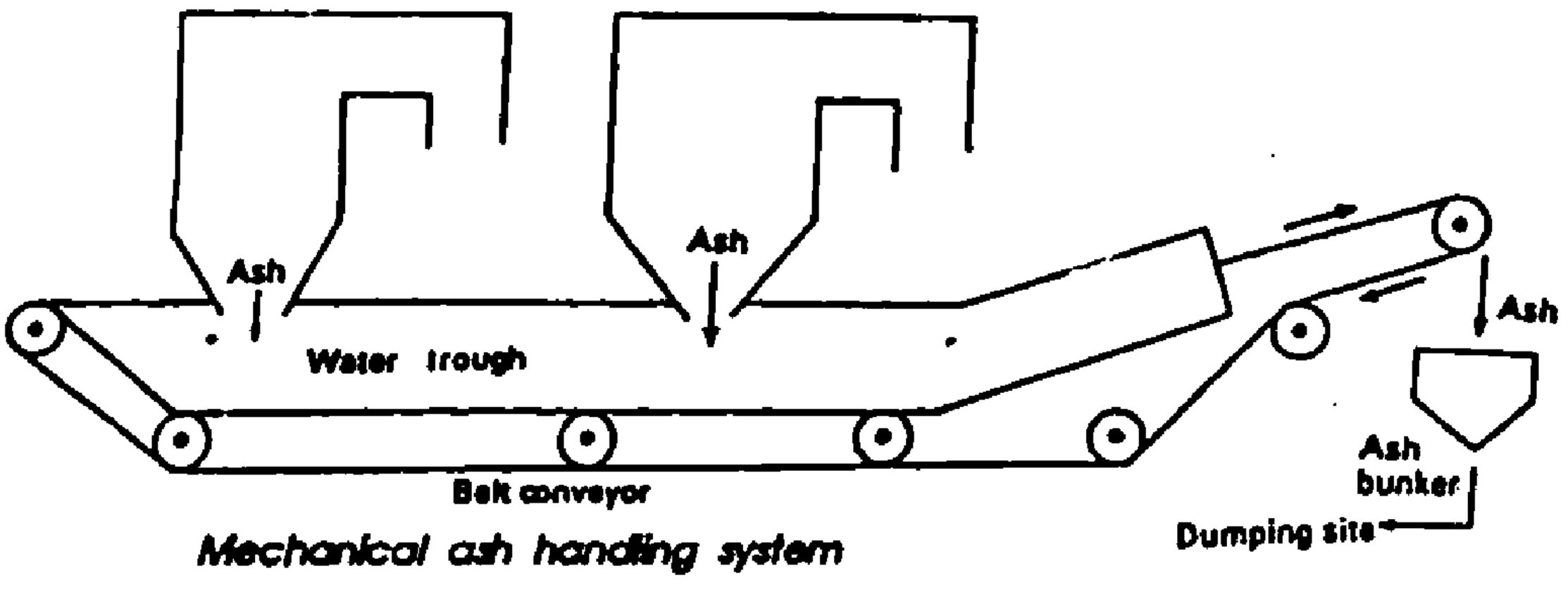
2۔ ہائیڈرالک ایش ہینڈلنگ سسٹم۔

3۔ نیومیٹک ایش ہینڈلنگ سسٹم۔

4۔ سٹیم جیٹ ایش ہینڈلنگ سسٹم۔

سوال: کینیکل ایش ہینڈلنگ سسٹم کے بارے مفصل تحریر کریں؟

جواب: بوائلر سے نکلنے والی گرم ایش کنویئر بلٹ پر گرتی ہے۔ اور جب یہ ایش واٹر سیل سے گزرتی ہے تو ٹھنڈی ہو جاتی ہے اور پھر کنویئر بلٹ اسکو ڈسپوز آف پوائنٹ تک لے آتا ہے۔ وہاں سے یہ ایش بنکر میں آجاتی ہے۔



Mechanical ash handling system

یہ لو کہسٹی ایش ہینڈلنگ کے لئے استعمال کیاجاتا ہے اور خاص طور ایسے کول فائرڈ پاور پلانٹوں میں انکو استعمال کیا جاتا ہے۔ جن کی ایش 5 ٹن فی گھنٹہ تک محدود ہو اور اسکے ساتھ اسکی لائف 5 سے 10 سال تک ہوتی ہے۔

اسکے درجہ ذیل فوائد ہیں۔

1۔ اس میں الیکٹریکل پاور کم خرچ ہوتی ہے

2۔ لگاتار ایش نکلتی رہتی ہے۔

نقصانات:

1۔ اس کی لائف اتنی زیادہ نہیں ہے۔

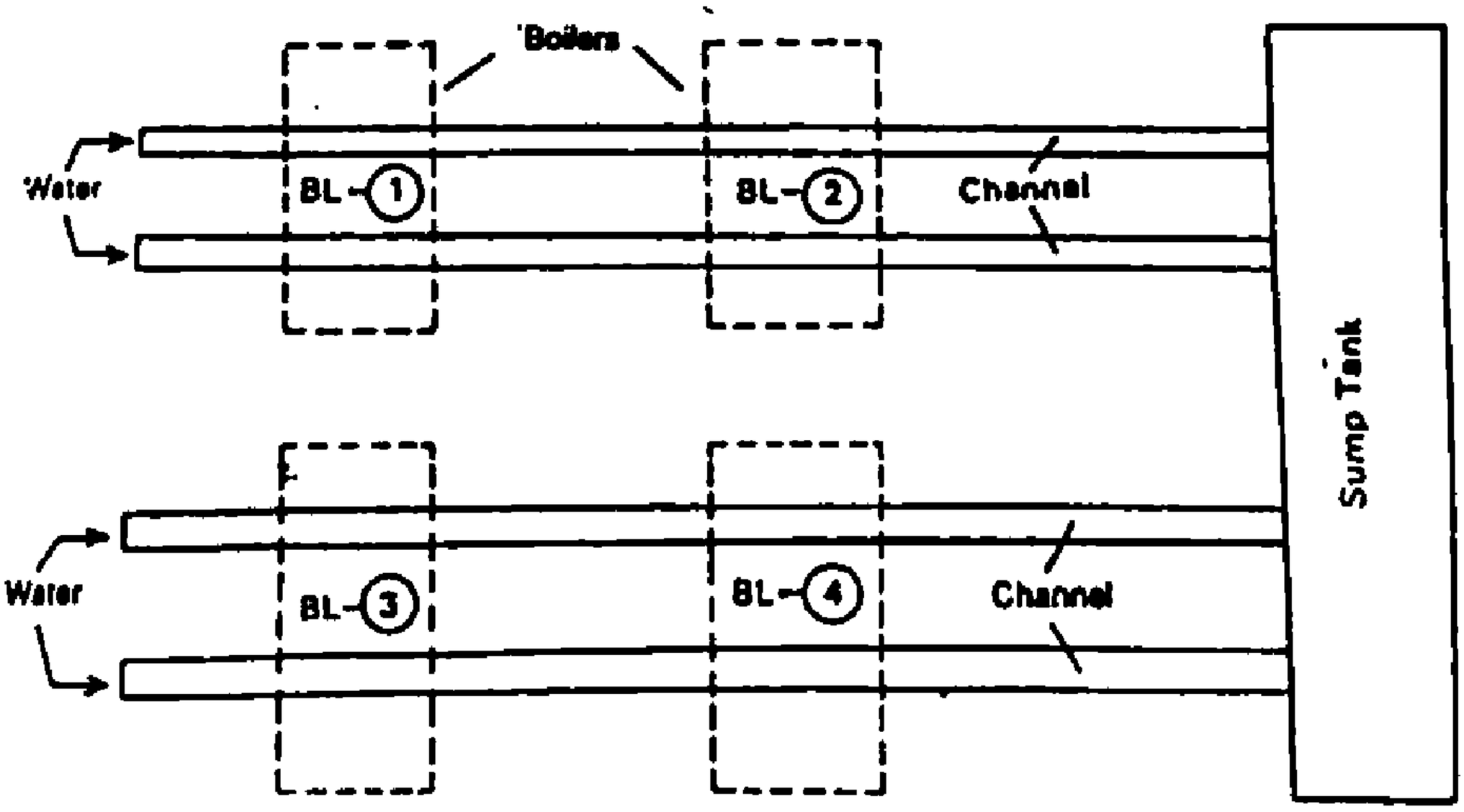
2۔ یہ صرف محدود کہسٹی تک بنائے جاسکتے ہیں۔

سوال: ہائیڈرالک ایش ہینڈلنگ سسٹم کی وضاحت کریں؟

جواب: ہائیڈرالک ایش ہینڈلنگ سسٹم کی دو اقسام ہیں

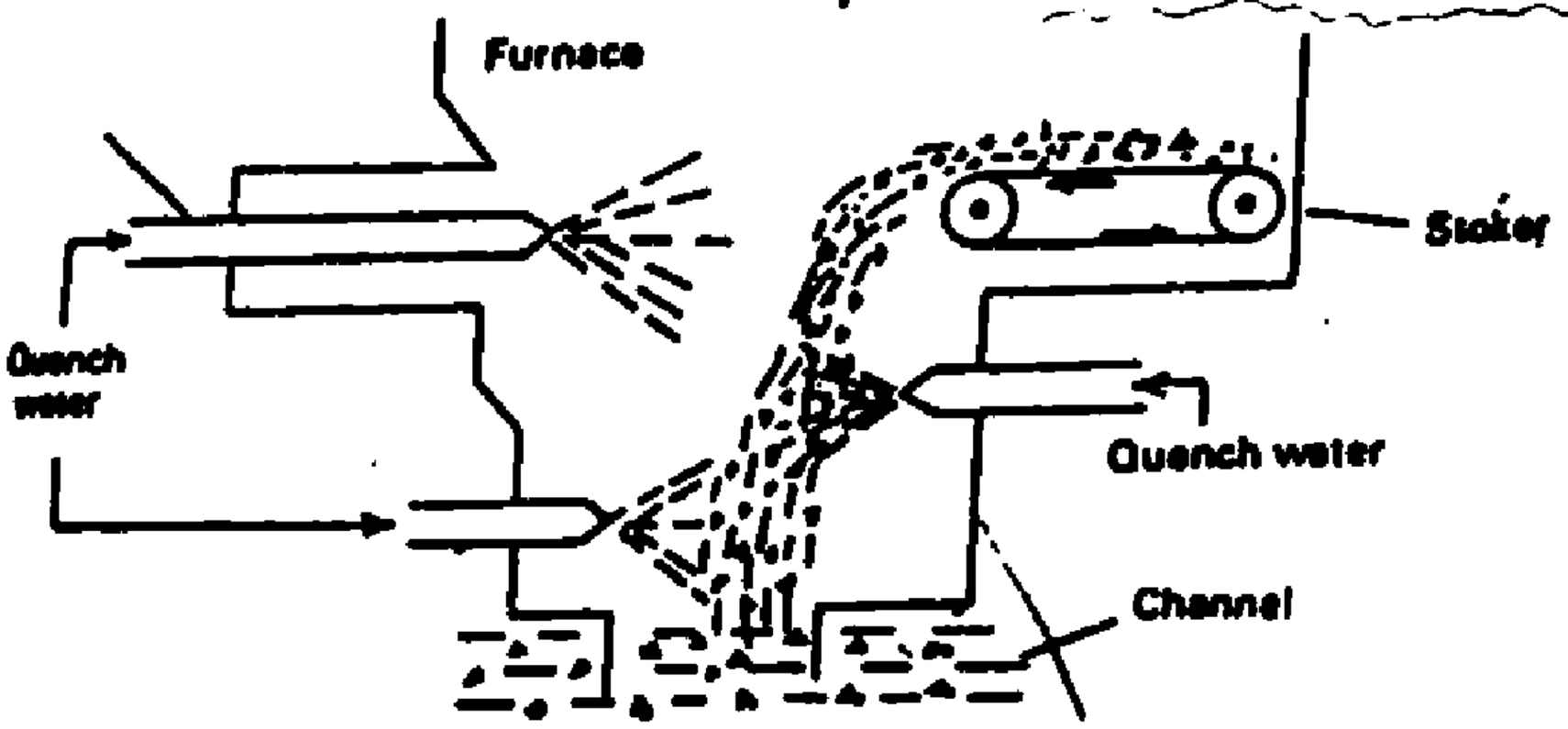
1۔ لوولاسٹی سسٹم 2۔ ہائی ولاسٹی سسٹم۔

1۔ لوولاسٹی: اس سسٹم میں ایش گریٹ چینل میں گرتی ہے اور اس چینل سے پانی لوولاسٹی سے بہہ رہا ہوتا ہے یہ پانی ایش کو اپنے ساتھ sumps تک لے جاتا ہے۔ اور sump میں یہ ایش جمع ہوتی رہتی ہے ہر بوائلر میں ایک سٹینڈ بائی چینل بھی لگا ہوتا ہے۔



Low-velocity hydraulic ash handling system

* لو ولاسٹی ایش ہینڈلنگ سسٹم کیلئے پانی کی ولاسٹی 3 سے 5 میٹر فی سیکنڈ ہوتی ہے اور یہ تقریباً 150 ٹن ایش کو ایک گھنٹہ میں ڈسپوز آف کر دیتا ہے اور یہ 500 میٹر تک ایش کو لے جاتا ہے۔ ہائی ولاسٹی سسٹم میں تقریباً
* 120 ٹن فی گھنٹہ میں ایش ایک کلو میٹر کے فاصلہ ڈسپوز کرتا ہے۔



High-velocity ash handling system

ہائیڈرالک ایش ہینڈلنگ کے فوائد درجہ ذیل ہیں۔

1۔ یہ صاف اور ڈسٹ فری آپریشن دیتا ہے۔

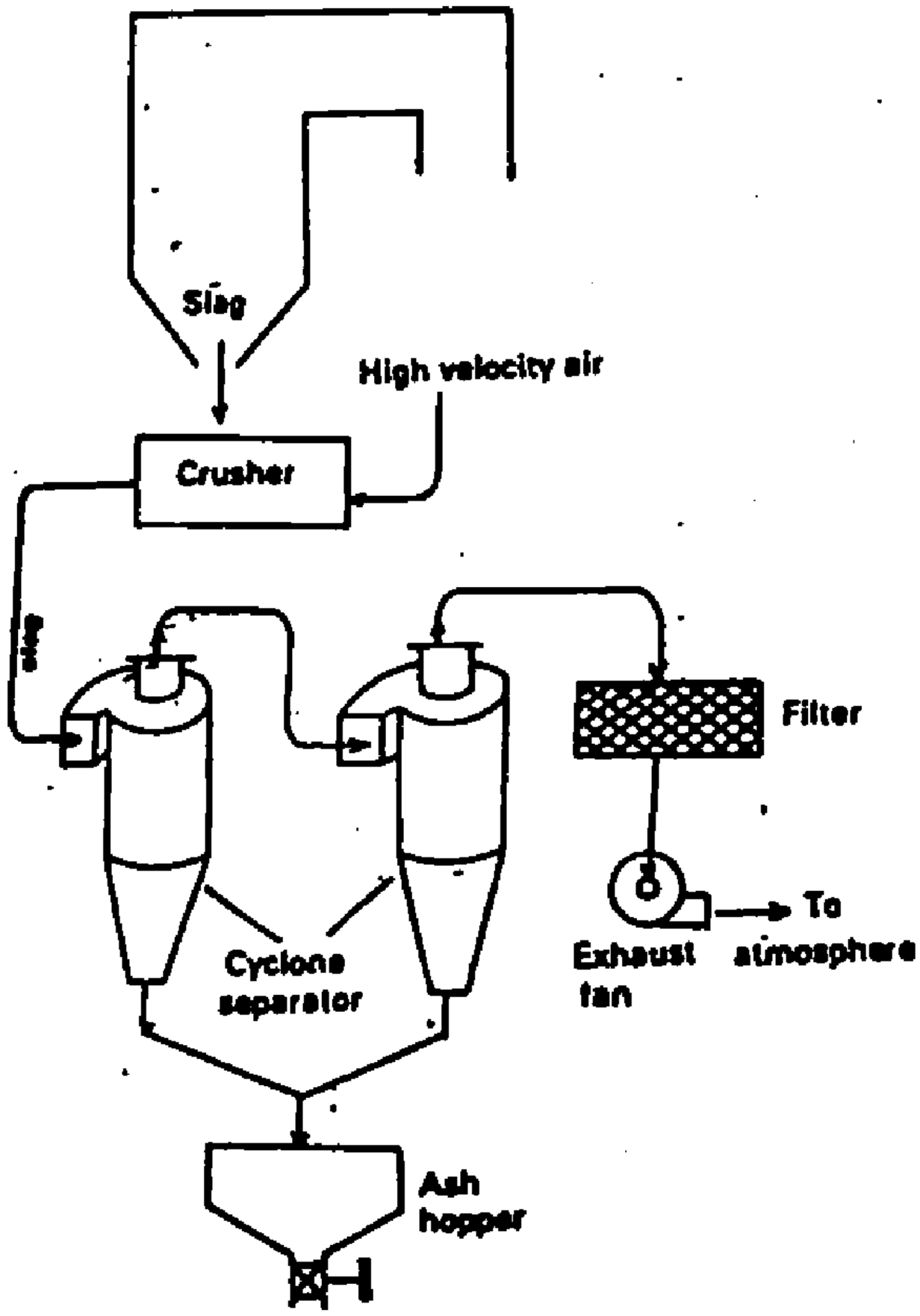
2۔ اسکو بڑے پاور پلانٹوں میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔

3۔ یہ مولٹن ایش کو بھی ہینڈل کر لیتا ہے۔ اور ایش کو زیادہ فاصلہ تک ڈسپوز کر سکتا ہے۔

نقصان: اسکا واٹر چیمیکل کروژن رزسٹنٹ ہونا چاہیے کیونکہ کروژن کا خطرہ ہوتا ہے۔ اس میں ایروژن کے مسائل بھی پیدا ہوتے ہیں۔

سوال: نیومیٹک (Pneumatic) سسٹم کس طرح کام کرتا ہے۔ اسکے بارے تحریر کریں؟

جواب: تمام ڈسچارج پوائنٹوں سے ہائی ولاسٹی کی ہوا ایش اور ڈسٹ کو اکٹھا کرتی ہے۔ ہوا اپنے ساتھ اس ایش اور ڈسٹ کو سائیکلون ٹائپ ڈسٹ کولیکٹرز میں لے جاتی ہے۔ یہ ایش اور ڈسٹ۔ ڈسٹ کولیکٹرز سے باہر نکال لی جاتی۔ اور اسکو (Dump) کر کے ڈسپوز آف کر دیا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے گھساؤ کرنیوالی ڈسٹ کو ہٹایا جاسکتا ہے نیومیٹک ایش ہینڈلنگ کے درجہ ذیل فوائد ہیں۔



Pneumatic ash handling system

1۔ اس سسٹم سے ڈسٹ فری آپریشن ممکن ہوتا ہے۔

2۔ اس سسٹم سے ری ہینڈلنگ کے مسائل پیدا نہیں ہوتے ہیں۔

3۔ اس سسٹم سے ایش کو بھی نکالا جاسکتا ہے۔

4۔ یہ ہر قسم کے پلانٹ کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

5۔ دوسرے سسٹم کی نسبت اسکی اپریٹنگ کاسٹ کم ہوتی ہے اسکے سسٹم کے درجہ ذیل نقصانات ہیں۔

1۔ اس سسٹم میں کرشر اور پائپ لائنیں گھس جاتی ہیں۔ کیونکہ ڈسٹ کے ذرات ابریژن کا عمل کرتے ہیں۔

2۔ مرمت کے اخراجات زیادہ آتے ہیں۔

3۔ اپریشن کے دوران شور بہت زیادہ ہوتا ہے۔

سوال: سٹیم جیٹ کے فوائد اور نقصانات تحریر کریں؟

جواب: اس سسٹم میں ہوا کی بجائے ہائی ولاسٹی کی سٹیم ایش کو ہینڈل کرنے کیلئے استعمال کرتے ہیں۔

اس سسٹم کے فوائد درجہ ذیل ہیں۔

1۔اسکو لگانے کے لئے کم جگہ درکار ہوتی ہے 2۔اس میں اسی پلانٹ کی سٹیم آپریشن کیلئے استعمال کی جاسکتی ہے۔ 3۔اسکو کسی مخصوص جگہ کے بغیر ہی لگایا جاسکتا ہے۔ 4۔یہ بہت زیادہ اکنامیکل سسٹم ہے۔ 5۔اسکو لگانے پر خرچہ کم آتا ہے۔

نقصانات درجہ ذیل ہیں۔

1۔ پائپ لائنیں ایرروژن ہو جاتی ہیں۔

2۔ یہ محدود کپیسٹی کے بنائے جاتے ہیں۔

3۔ دوران آپریشن شور ہوتا ہے۔

ڈرافٹ اور پری زرویشن
(Draft and Preservation)

سوال: ڈرافٹ کیا ہے اور اسکی کتنی اقسام ہیں؟

جواب: فرنس کے اندر کمبسچن پراڈکٹ کے پریشر اور بواٹر سے باہر پریشر کے درمیان فرق کو ڈرافٹ کہتے ہیں۔

O۔ اسکی دو اقسام ہیں۔

(a) نیچرل ڈرافٹ (b) مصنوعی ڈرافٹ

O۔ مصنوعی ڈرافٹ کی دو اقسام ہیں۔

(a) کمینکل ڈرافٹ (b) سٹیم جیٹ ڈرافٹ۔

@۔ کمینکل ڈرافٹ کی تین اقسام ہیں۔

(a) فورسڈ ڈرافٹ (b) انڈیوسڈ ڈرافٹ (c) بیلنس ڈرافٹ

O۔ سٹیم جیٹ ڈرافٹ کی دو اقسام ہیں۔

(a) فورسڈ سٹیم جیٹ ڈرافٹ یا ٹربائن ڈرافٹ

(b) انڈیوسڈ سٹیم جیٹ ڈرافٹ

سوال: نیچرل ڈرافٹ کس ذریعے سے پیدا کیا جاتا ہے اور اسکے فوائد و نقصانات تحریر کریں؟

جواب: نیچرل ڈرافٹ کو بذریعہ چمنی پیدا کیا جاتا ہے

نیچرل ڈرافٹ کے درجہ ذیل فوائد ہیں

(1) مصنوعی ڈرافٹ کی نسبت اخراجات کم آتے ہیں۔

(2) مرمت پر خرچہ کم آتا ہے (3) اسکے لیے صرف چمنی بنانا پڑتی ہے (4) اس ڈرافٹ کو پیدا کرنے کیلئے الیکٹریکل پاور کی ضرورت نہیں ہوتی ہے

(5)چمنی کی بلندی زیادہ کرنے سے فلیو گیسوں کا اخراج زیادہ کیا جاسکتا ہے (6)اسکی لائف زیادہ اور دیرپا ہوتی ہے۔

نقصانات:

(1) نیچرل ڈرافٹ ایک خاص حد تک پیدا کیا جاسکتا ہے (2) اس ڈرافٹ پر موسمی اثرات بہت گہرا اثر ڈالتے ہیں۔ کیونکہ کرہ فضائی درجہ حرارت بڑھنے سے نیچرل ڈرافٹ کم ہو جاتا ہے۔ اور گردونواح کا درجہ حرارت کم ہونے پر نیچرل ڈرافٹ بڑھ جاتا ہے۔

سوال: مصنوعی ڈرافٹ کیا ہے اور اسکی ضرورت کیوں پڑتی ہے اسکے فوائد اور نقصانات تحریر کریں؟

جواب: ایسا ڈرافٹ جو کیمیکل طریقے سے پیدا کیا جائے مصنوعی ڈرافٹ کہلاتا ہے اور یہ ڈرافٹ پنکھوں کی مدد سے پیدا کیا جاتا ہے۔ چونکہ قدرتی ڈرافٹ ایک حد تک پیدا کیا جاسکتا ہے۔ اسلئے بڑے بڑے سٹیم جنریٹروں میں جب نیچرل ڈرافٹ فیل ہو جاتا ہے۔ تو مصنوعی ڈرافٹ پیدا کرنا پڑتا ہے۔

مصنوعی ڈرافٹ کے درجہ ذیل فوائد ہیں۔

(1) زیادہ اونچائی کی چمنی کی ضرورت نہیں پڑتی ہے جس سے میٹیریل چمنی اور اریکشن کے اخراجات کم آتے ہیں۔ (2) نیچرل ڈرافٹ کی نسبت اسکی ایفی شنسی 70 فیصد ہوتی ہے۔ (3) موسمی تغیر و تبدل اس پر کوئی اثر نہیں ڈالتا ہے۔ (4) ہر قسم کا فیول اچھے طریقے سے جلایا جاسکتا ہے۔ (5) خارج ہونیوالی گیسوں میں کافی حرارت ہوتی ہے جسکی وجہ سے ایئر پری ہیٹر اور اکانومائزر لگائے جاسکتے ہیں۔ (6) ڈرافٹ کو مطلوبہ کنڈیشن تک کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔ (7) مصنوعی ڈرافٹ کو آٹو کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔ (8) CO کاربن مونو آکسائیڈ کے بننے کو کم کیا جاسکتا ہے۔ (9) سموک کے بننے کو کم کیا جاسکتا ہے۔ (10) فرنس کو پریشرائز کیا جاسکتا ہے۔ (11) حرارت کی منتقلی کی شرح بڑھ جاتی ہے۔ (12)اس سے تقریباً 15% تک فیول کی بچت ہو جاتی ہے۔(13)موسمی اثرات اس پر اثرانداز نہیں ہوتے۔ (14)ہر بٹ سے فرنس کی طرف ہوا کا فلو یکساں رہتا ہے۔

مصنوعی ڈارفٹ کے درجہ ذیل نقصانات ہیں۔

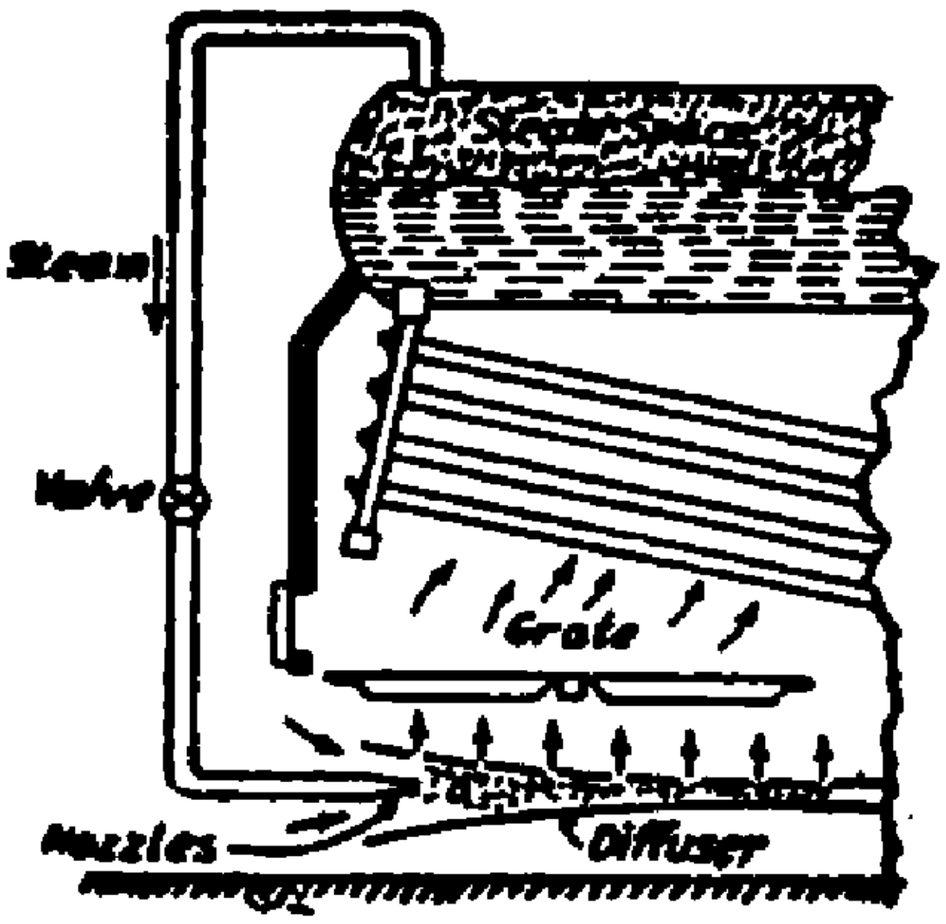
(1) اخراجات بہت زیادہ آتے ہیں۔ (2) مینٹیننس اور مرمت کے اخراجات زیادہ آتے ہیں۔

(3) شور وغیرہ لگانے کے لئے مناسب جگہ درکار ہوتی ہے۔ (4) کنٹرول کرنے کے مسائل۔

سوال: سٹیم جیٹ ڈرافٹ کے بارے مفصل بیان لکھیں؟

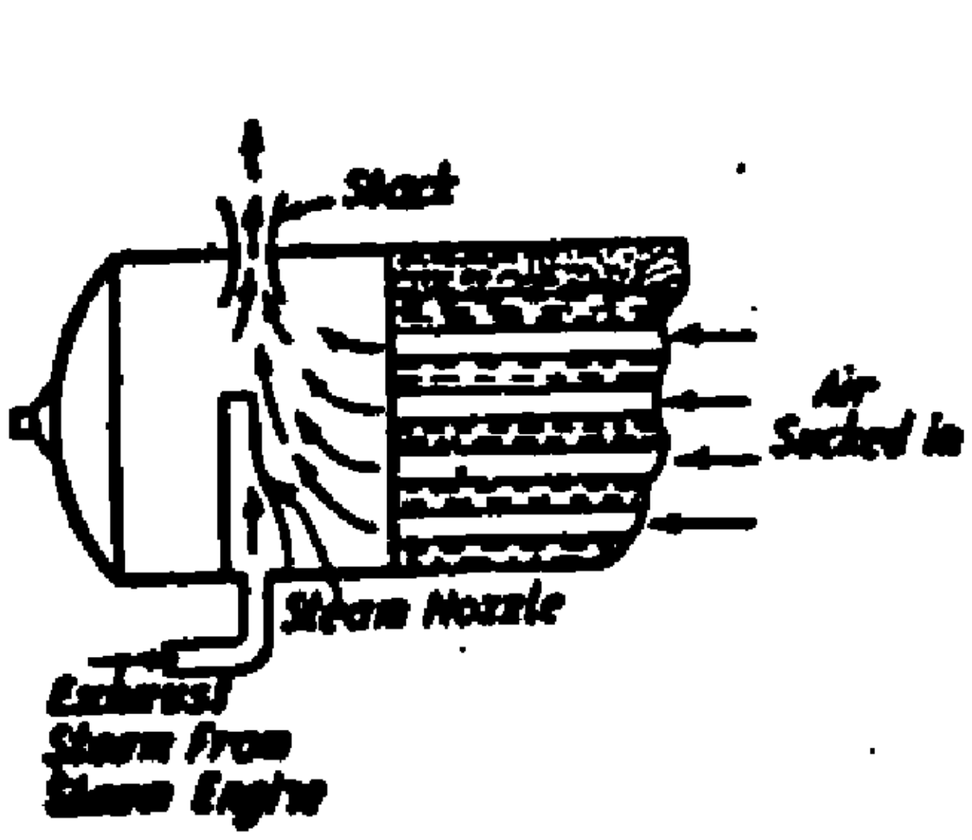
جواب: سٹیم جیٹ ڈرافٹ کی دو اقسام سٹیم جیٹ فورسڈ ڈرافٹ اور سٹیم جیٹ انڈیوسڈ ڈرافٹ ہے۔

سٹیم جیٹ فورسڈ ڈرافٹ :---اس



ڈرافٹ کو پیدا کرنے کے لیے سٹیم کو فرنس کیمرے سے فیڈ کیا جاتا ہے۔ جو کہ اپنی ولاسٹی کی بدولت فلو گیسوں کو اپنے ساتھ لے جاتی ہے اور اسطرح بوائلر میں ڈرافٹ پیدا ہو جاتا ہے اسکو سٹیم فورسڈ جیٹ ڈرافٹ کہتے ہیں۔

سٹیم جیٹ انڈیوسڈ ڈرافٹ: اس ڈرافٹ کو پیدا کرنے کیلئے سموک بکس میں سٹیم کو بذریعہ نوزلز داخل کیا جاتا ہے سٹیم ہائی ولاسٹی سے نکلتی ہے تو سموک بکس میں ہلکا سا ویکیم پیدا ہو جاتا ہے جس سے پیچھے سے آنیوالی گیسیں تیزی سے سموک بکس کی طرف آتی ہیں اور سموک بکس سے باہر نکل جاتی ہیں۔ اس طرح ڈرافٹ پیدا ہو جاتا ہے۔ اور یہ ڈرافٹ لو کو موٹو بوائلروں میں پیدا کیا جاتا ہے اور سٹیم جیٹ ڈرافٹ میں سٹیم نوزلوں سے خارج ہونے والی سٹیم کا پریشر 1.5 سے 2 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر ہوتا ہے۔



سٹیم جیٹ ڈرافٹ کے فوائد:

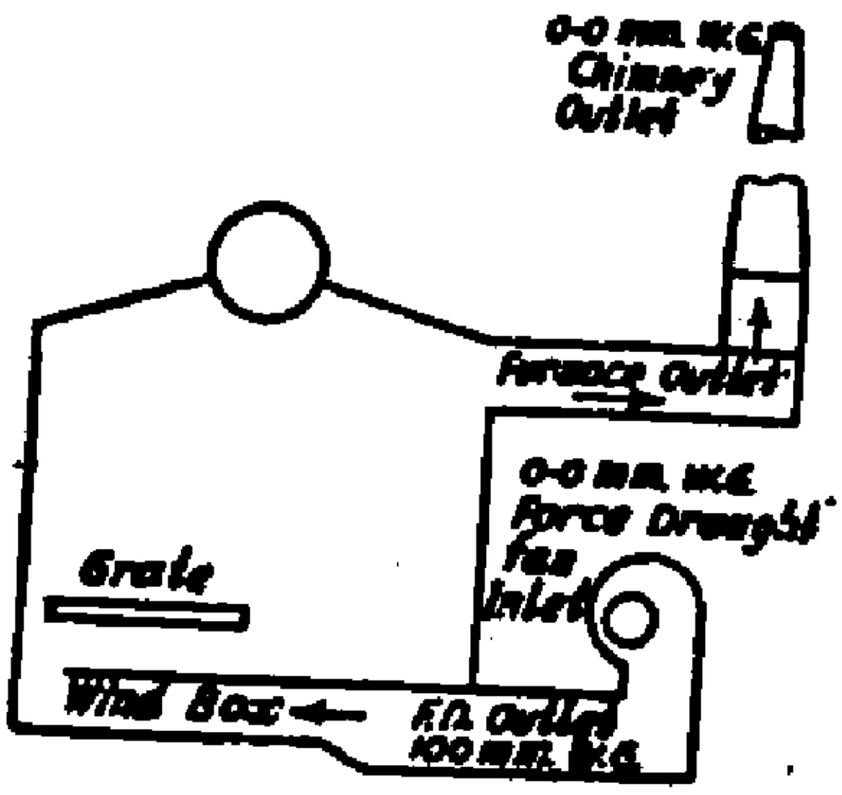
(1) سکا لیزائن اور استعمال آسان ہوتا ہے (2) اسکی بدولت گھٹیا قسم کا فیول بھی جلایا جاسکتا ہے (3) اسکے لیے ابتدائی لاگت کم آتی ہے (4) اسکے اریجمنٹ کیلئے کم جگہ درکار ہوتی ہے۔

سٹیم جیٹ ڈرافٹ کے نقصانات:

(1) یہ ڈرافٹ اسی وقت پیدا کیا جاسکتا ہے جب سٹیم موجود ہو۔ (2) پیدا شدہ ڈرافٹ بہت کم ہوتا ہے۔

سوال: فورسڈ ڈرافٹ کو بیان کریں اور اسکے فوائد بھی لکھیں؟

جواب: فورسڈ ڈرافٹ بلوریا فین کی مدد سے پیدا کیا جاتا ہے اور اسکو فرنس سے پہلے لگاتے ہیں۔ جو کہ ہوا کو فرنس سے گزارتا ہوا چمنی کے ذریعے فضا میں خارج کر دیتا ہے۔

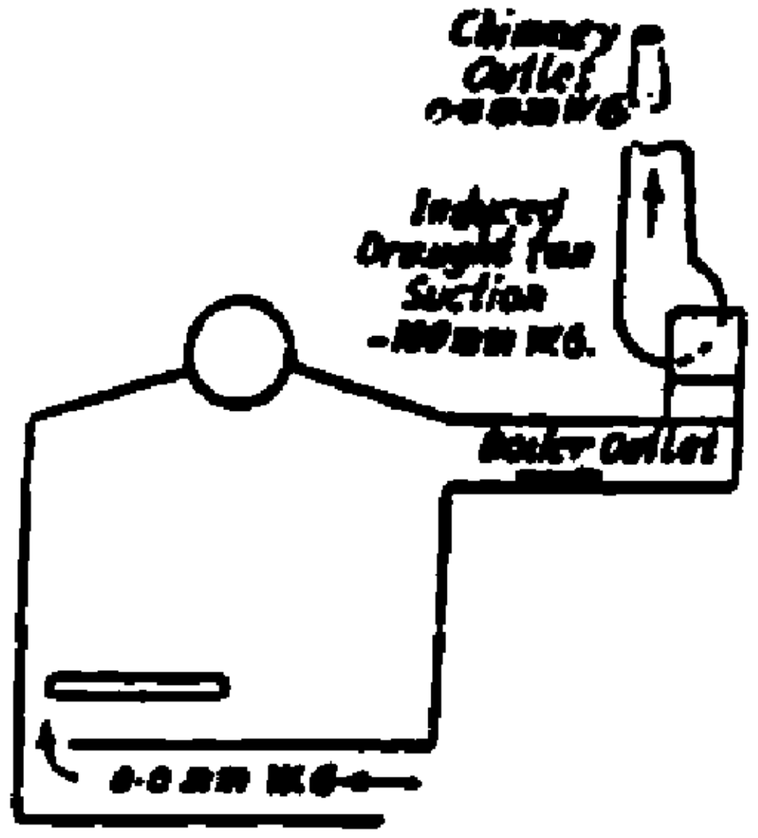


اس تمام اریجمنٹ میں ہوا کو پریشر کے زیر اثر استعمال کیا جاتا ہے اور اسی وجہ سے فرنس میں پازیٹو ڈرافٹ ہوتا ہے کیونکہ فرنس کا پریشر کرہ فضائی پریشر سے زائد ہوتا ہے اور اس سسٹم میں چمنی لگانے کے ضرورت نہیں ہوتی ہے کیونکہ اس سے ڈرافٹ پر کوئی اثر نہیں پڑتا ہے البتہ آلودہ گیسوں کو اونچے لیول پر ایگزاسٹ کرنے کیلئے چمنی لگائی جاتی ہے تاکہ پلانٹ کی حدود میں کام کرنے والے لوگ ایگزاسٹ کے ذریعے خارج ہونیوالے زہریلے مادوں کے مضر اثرات سے محفوظ رہ سکیں۔

سوال: انڈیوسڈ ڈرافٹ کس طرح پیدا ہوتا ہے اور انڈیوسڈ فین کہاں لگاتے ہیں؟

جواب: یہ ڈرافٹ انڈیوسڈ فین کی مدد سے پیدا کیا جاتا ہے اس سے بوائلر میں نیگٹو ڈرافٹ پیدا ہوتا ہے انڈیوسڈ فین کو بوائلر کے بعد یا پھر ایکانومائزر اور ائیر پری ہیٹر کے بعد لگاتے ہیں اس فین کی مدد سے فرنس سے گیسوں کو کھینچ کر چمنی میں بھیج دیا جاتا ہے۔

اور انڈیوسڈ ڈرافٹ سے پیدا ہونیوالا ڈرافٹ پیدا شدہ ڈرافٹ اور چمنی کیلئے درکار ڈرافٹ کا مجموعہ ہوتا ہے۔



اور انڈیوسڈ ڈرافٹ فین کو ایسی جگہ پر لگانا زیادہ بہتر ہوگا۔ جہاں فلو گیسوں کا درجہ حرارت کم سے کم ہو اور اسکے لیے بہترین جگہ ائیر ہیٹر کی صورت میں اسکے بعد ہے کیونکہ وہاں گیسوں کا درجہ حرارت کم ہو جاتا ہے اور درجہ حرارت کے کم ہونے کی وجہ سے گیسوں کا حجم بھی کم ہو جاتا ہے۔ حجم تھوڑا ہونیکی وجہ سے چھوٹے سائز کا فین لگانا پڑتا ہے۔

سوال: انڈیوسڈ فین پر فورسڈ ڈرافٹ فین کو کیا فوقیت حاصل ہے؟ *

جواب: 1- فورسڈ ڈرافٹ فین کا سائز چھوٹا ہوتا ہے کیونکہ انڈیوسڈ ڈرافٹ فین کا سائز فورسڈ ڈرافٹ فین سے نسبت 1.3 گنا زیادہ ہوتا ہے۔

2۔ فورسڈ فین کا سائز چھوٹا ہونیکی وجہ اسکو چلانے کیلئے کم الیکٹریکل پاور درکار ہوتی ہے۔

3۔ انڈیوسڈ ڈرافٹ کے ہیٹنگ سسٹم کو ٹھنڈا کرنے کیلئے علیحدہ کولنگ سسٹم بنانا پڑتا ہے جبکہ فورسڈ ڈرافٹ فین کے لئے ایسا بندوبست نہیں کرنا پڑتا ہے۔

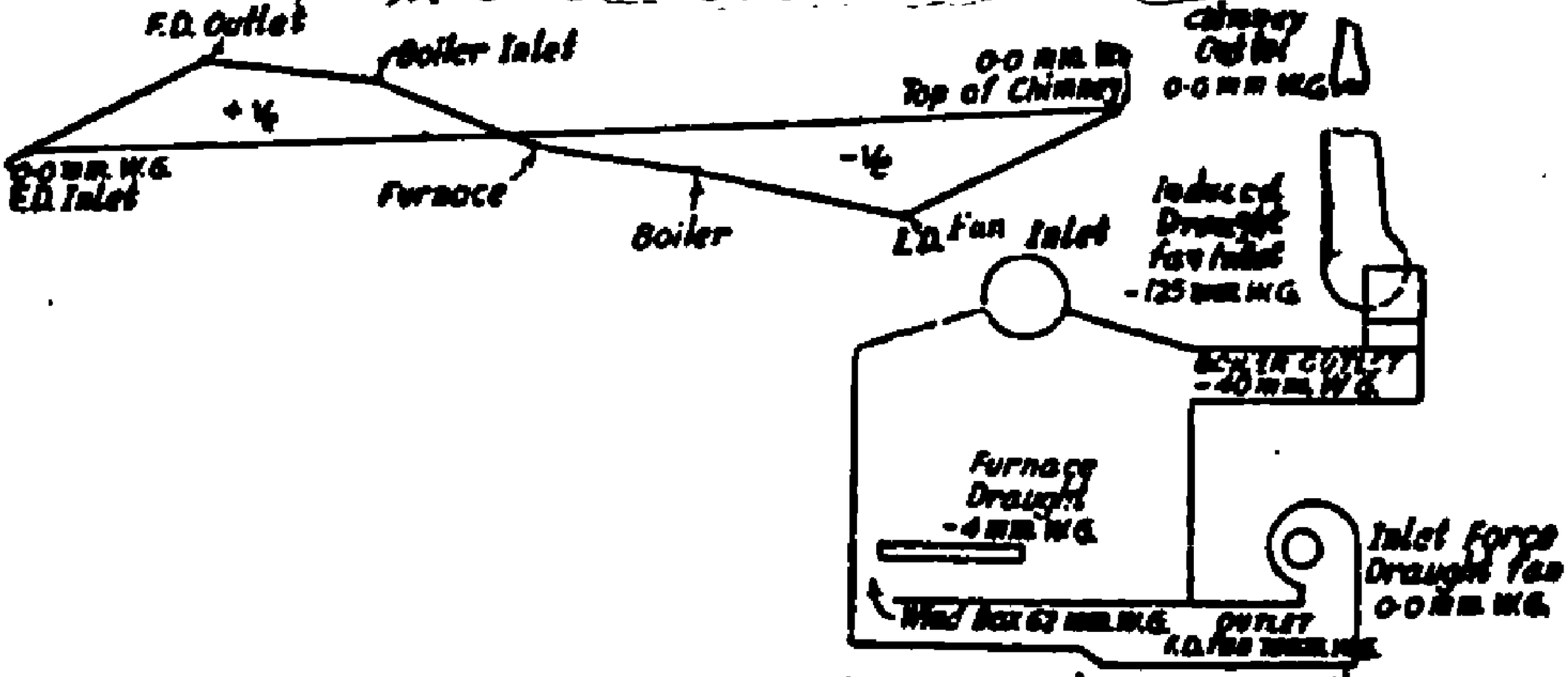
4۔ فورسڈ ڈرافٹ کی صورت میں کرہ فضائی پریشر سے فرنس میں زائد پریشر ہوتا ہے جسکی وجہ سے ٹھنڈی ہوا کی بوائلر کے اندر لیکیج کے امکانات کم ہو جاتے ہیں۔ اسلئے جلنے کا عمل متاثر نہیں ہوتا۔

5۔ فورسڈ ڈرافٹ فین کی صورت میں جلانے والی ہوا کو بہتر طریقے سے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ جبکہ انڈیوسڈ ڈرافٹ کی صورت میں یہ ناممکن ہے۔

سر6۔ فائرنگ کے عمل کے دوران اگر انسپکشن ڈورز کھولے جائیں تو ٹھنڈی ہوا اندر داخل نہیں ہوتی ہے۔

سوال: بیلنس ڈرافٹ کیا ہے اسکے بارے تفصیل سے تحریر کریں؟

جواب: بیلنس ڈرافٹ میں انڈیوسڈ ڈرافٹ فین اور فورسڈ ڈرافٹ فین دونوں لگائے جاتے ہیں۔ فورسڈ فین فرنس میں ہوا کی سپلائی دیتا ہے جبکہ انڈیوسڈ فین فرنس سے فلیو گیسوں کو باہر نکالتا ہے



اور بیلنس ڈرافٹ میں فرنس کے اندر پریشر کرہ فضائی پریشر کے قریب قریب ہوتا ہے جب بڑے پلانٹوں میں فورسڈ ڈرافٹ سسٹم مکمل ڈرافٹ پیدا نہیں کرتا تو۔ اس صورت میں اس سسٹم کا لگانا بہت ضروری ہو جاتا ہے کیونکہ بیلنس ڈرافٹ فیول بیڈ رزسٹنس اور ایگزاسٹ رزسٹنس پر قابو پالیتا ہے۔

سوال: ٹھنڈے لوڈ پر ہوا کی سپلائی کو کیسے کنٹرول کیا جاتا ہے؟

جواب: ٹھنڈے لوڈ پر ہوا کی سپلائی کو دو طریقوں سے کنٹرول کیا جاتا ہے۔

1۔ڈیمپر کنٹرول 2۔ سپیڈ کنٹرول۔

ڈیمپر کنٹرول زیادہ استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ سپیڈ کنٹرول کے لیے ویری ایبل موٹرز لگانی پڑتی ہیں جو کہ بہت مہنگی ہیں حالانکہ یہ بہتر کنٹرول ہے لیکن ڈیمپر کنٹرول سستا ہے۔

سوال: فیول بیڈ رزسٹنس کیسے ڈرافٹ لاسز کا باعث بنتی ہے؟

جواب: 1۔فیول بیڈ کی موٹائی 2۔کوئلے کا سائز 3۔فیول کے جلنے کی شرح۔

سوال: چمنی کیا ہے اسکی اقسام بیان کریں؟

جواب: یہ ایک ورٹیکل سٹرکچر ہے جو کہ اینٹوں کنکریٹ یا اسٹیل کا بنایا جاتا ہے اور اسکے لگانے کا سب سے بڑا مقصد فلیو گیسوں کو اونچائی پر ایگزاسٹ کرنا ہوتا ہے۔

چمنی پر درجہ ذیل لوڈ اثر انداز ہوتے ہیں۔

چمنی کا وزن اور ہوا کا پریشر چمنی پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

چمنی کی اقسام۔

1۔اسٹیل چمنی 2۔برک کی بنی ہوئی چمنی۔

3۔کنکریٹ کی بنی ہوئی چمنی 4۔فائبر گلاس کی چمنی۔

1۔ اسٹیل کی چمنی:

یہ چمنیاں ایسی جگہ پر لگاتے ہیں جہاں فلو گیسوں کو زیادہ اونچائی پر ایجیکٹ کرنا ہو

○ اسٹیل چمنی کے فوائد:

(a)یہ سستی ہوتی ہے (b)ریکشن کرنے میں کم وقت لگتا ہے (c)اسکو دوبارہ ری شفٹ کیا جاسکتا ہے (d)اسکی اسکریپ کو استعمال کیا جاسکتا ہے۔

○۔ سٹیل چمنی کے نقصانات:

(a)ٹول میں سلفر کی موجودگی سے کروژن ہو جاتی ہے (b)علیحدہ سپورٹنگ کا بندوبست کرنا پڑتا ہے (c)ارتھنگ کے مسائل ہوتے ہیں۔(d) ٹمپریچر سے گرم ہونے پر ڈرافٹ لاس ہوتا ہے۔(e)اسکی لائف کم ہوتی ہے۔

○۔ برکس کی چمنی کے فوائد:

(a)بنیاد مضبوط ہوتی ہے (b)ڈرافٹ لاس کم ہوتا ہے (c)اسکی لائف زیادہ ہوتی ہے (d)کروژن کا خطرہ نہیں ہوتا ہے

برکس چمنی کے نقصانات (a) تعمیر میں وقت زیادہ لگتا ہے (b) مہنگی پڑتی ہے۔

○۔ کنکریٹ چمنی کے فوائد:

(a)ڈرافٹ لاس کم ہوتا ہے (b)لائف زیادہ ہوتی ہے (c)کروژن کا خطرہ نہیں ہوتا ہے (d)بنیاد مضبوط ہوتی ہے

○۔نقصانات:

(a) یہ سب چمنیوں سے مہنگی ہوتی ہے۔

(b) اریکشن کیلئے شرنک ور لیبر کے مسائل زیادہ ہوتے ہیں۔

(c) ہائی تھرمل شاک سے سپلٹنگ ہو جاتی ہے۔

○۔ فائبر گلاس چمنیاں

ایسی جگہوں پر لگاتے ہیں۔ (a) جہاں ایگزٹ ٹمپریچر کم ہو۔ (b) جہاں تھرمل سٹریس پیدا ہونے کے چانسز کم ہوں۔ (c) جہاں پر بہت زیادہ کروژن کرنیوالی گیسیں ایگزاسٹ ہو رہی ہوں۔

سوال: چمنی کو ڈیزائن کرتے وقت کن عوامل کو مدنظر رکھتے ہیں۔؟

جواب: 1۔ فلیو گیسوں کی ولاسٹی (2) فلیو گیسوں کا حجم (3) پرائمری اور سیکنڈری ایئر کی ٹوٹل مقدار (4) فلیو گیسوں کا خارج کردہ ٹمپریچر جو چمنی میں داخل ہوتے وقت ہوتا ہے۔ (5) فیول کی قسم اور فیول برننگ کی مقدار

پری زرویشن
(Preservation)

سوال: ڈرائی اور ویٹ پری زرویشن کو کتنے طریقوں سے کیا جاتا ہے؟

جواب: اس کے لیے تین طریقے اختیار کیے جاتے ہیں

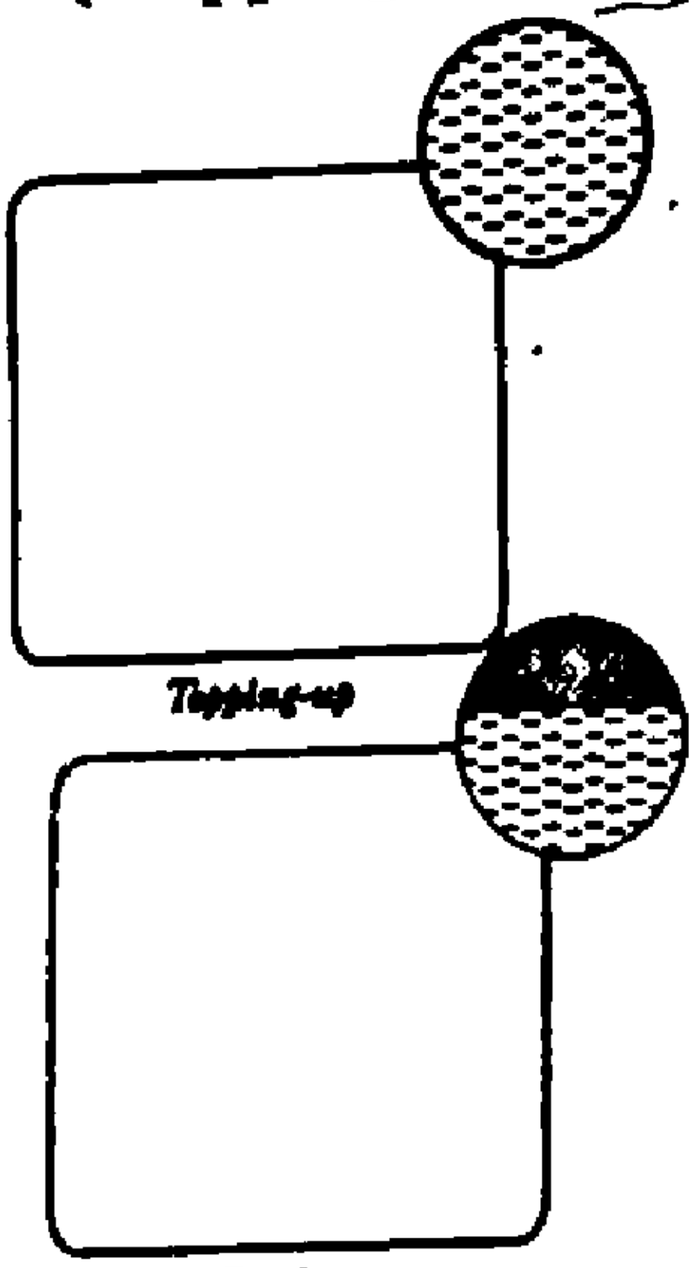
1۔ بائل اپ (Bottle up) 2۔ ٹاپنگ اپ (Topping up)

3۔ کیپنگ اپ (Capping up)

سوال: بائل اپ طریقہ کیا ہے؟

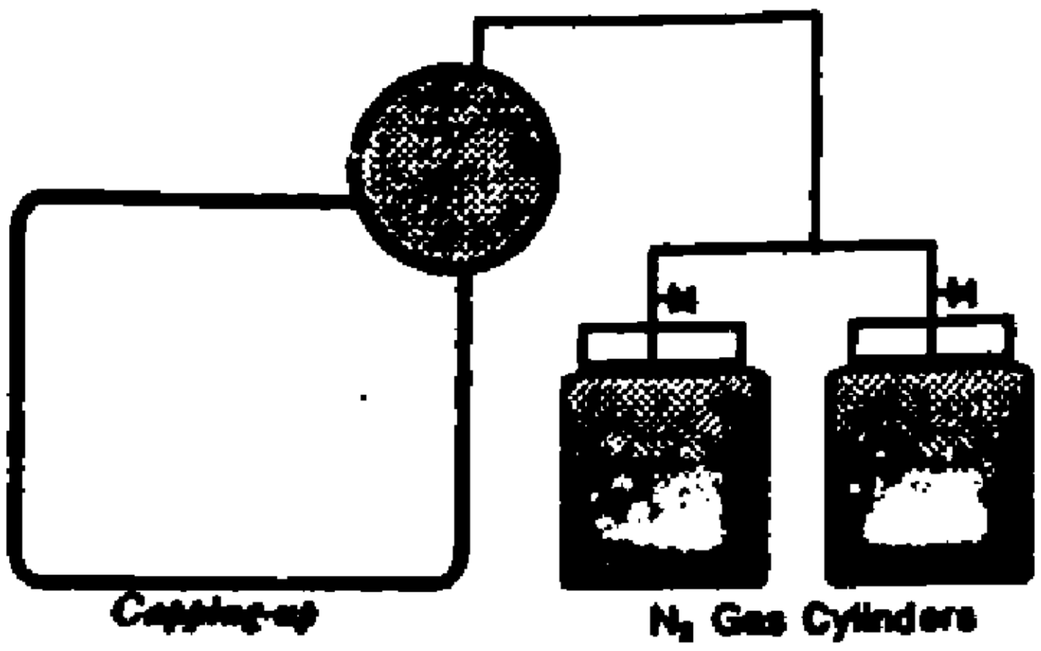
جواب: یہ ایک ویٹ طریقہ ہے جس میں بوائلر کو ورکنگ واٹر لیول تک پانی سے بھرا جاتا ہے۔

* اور کروژن سے بچاو کیلئے مختلف کیمیکلز ڈال کر پانی کو الکلائن کیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ ایک دن سے لے کر ایک ہفتہ تک کی پری زرویشن کیلئے اختیار کیا جاتا ہے۔



سوال: ٹاپنگ اپ طریقہ کیا ہے؟

جواب: یہ ایک ویٹ طریقہ ہے جس میں بوائلر کو ٹریٹڈ واٹر سے مکمل طور پر بھر دیا جاتا ہے اور یہ طریقہ دو ماہ تک کی پری زرویشن کیلئے اختیار کیا جاتا ہے۔



سوال: کیپنگ اپ طریقہ کیا ہے؟

جواب: یہ ایک ڈرائی طریقہ ہے جس میں بوائلر کو مکمل طور پر خالی کر دیا جاتا ہے اور اس میں نائٹروجن کا پازیٹو پریشر برقرار رکھا جاتا ہے۔

سوال: وہ کونسے بوائلر ہیں جن کو درج طریقہ سے پری زرو (Preserve) کیا جاتا ہے؟

جواب: ایسے بوائلر جو اپریشن کیلئے سٹینڈ بائی ہوں اور ایسے بوائلرز جن کو صحیح طریقے سے ڈرین کرنا مشکل ہو ان بوائلرز کو ویٹ طریقہ سے Preserve کرتے ہیں۔

سوال: ڈرائی پری زرویشن (preservation) کن بوائلروں میں کی جاتی ہے؟

جواب: یہ طریقہ ایسے بوائلرز کے لئے اختیار کیا جاتا ہے جو لمبے عرصے کے لئے بوائلر بند کرنا ہو اسکا عرصہ چھ ماہ سے زیادہ رکھا جاتا ہے اور اسکے علاوہ ایسی جگہ جہاں پر ٹمپریچر متی ہو وہاں پر ڈرائی پری زرویشن کی جاتی ہے۔ *

سوال: بوائلر کی بیرونی سطح کو کس طرح Preserve کیا جاتا ہے؟

جواب: بوائلر کو مکمل طور پر ڈرین کر کے بوائلر کی بیرونی سطحوں کو مکمل طور پر صاف کر دیا جاتا ہے۔ اور بوائلر کی بیرونی سطحوں کو الکلی واٹر سے دھویا جاتا ہے کیونکہ ڈسٹ میں سلفر موجود ہوتی ہے اور سلفر کاسٹک الکلی میں حل ہو جاتی ہے جس سے کروژن ہونیکا بھی تدارک ہو جاتا ہے۔

اور بوائلر کے تمام ہولز بند کر کے بوائلر کو De-areated واٹر سے بھر دیا جاتا ہے۔

* اور پھر آہستہ آہستہ فائرنگ کر کے $7Kg/cm^2$ پریشر بنایا جاتا ہے۔ اور اس پریشر کو اس وقت تک برقرار رکھا جاتا ہے جب تک کہ تمام ریفریکٹری سوکھ نہ جائے۔ اور پھر پریشر کو کم کر دیا جاتا ہے اور جب

* تھوڑا سا پریشر ابھی باقی ہو تو اس کو ڈرین کر دیا جاتا ہے۔ اس سے بوائلر کے اندر موجود نمی بھی ہیٹ کی وجہ سے خشک ہو جاتی ہے اب بوائلر کو مکمل طور پر والوز وغیرہ بند کر کے آئسولیٹ کر دیا جاتا ہے۔ تاکہ ہوا وغیرہ بوائلر کے اندر داخل نہ ہو۔

سوال: ویٹ پری زرویشن کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: 1-بوائلر کو پیور فیڈ واٹر سے بھر دیا جائے اور اسکی پی ایچ 10.5 سے 11 ہونی چاہیے۔

* 2- بوائلر کو آہستہ آہستہ گرم کر کے سٹیم بنائی جائے اور اسکے بعد 100 پی پی ایم تک ہائیڈرازین کو ڈوز کر دیا جائے۔

3- سٹیم پریشر کو آہستہ آہستہ کم کر کے اسکو پورا پانی سے بھر دیا جائے اور پریشر میں پانی بھر دیا جائے اور دیے جانے والے پانی میں کسی قسم کی کوئی گیس نہیں ہونی چاہیے۔

4- اگر پریشر مین ڈرین ایبل ہوں تو انکو آوٹ لٹ کیطرف سے پانی سے بھر دینا چاہیے اور اس وقت تک پانی ڈالتے رہنا چاہیے جب تک ڈرم کیطرف سے پانی نہ آنا شروع ہو جائے۔

5- بوائیلر کے جوڑوں کی لیکیج کو روکنا چاہیے

6- بوائلر کو وقفے وقفے سے چیک کرتے رہنا چاہیے ہائیڈرازین اگر 50 پی پی ایم سے کم ہو جائے تو اسکو دوبارہ ڈوز کر دینا چاہیے۔

7- پانی کو کبھی کبھی سٹیم بنا کر یا پمپ کی مدد سے سرکولیٹ کروانا چاہیے۔

سوال: ویٹ پری زرویشن کے لئے کیا کیا احتیاطیں ضروری ہیں؟

جواب: 1- استعمال کیا جانے والا پانی مکمل طور پر ڈی منرل ہونا چاہیے۔ اور اس میں کوئی گیس وغیرہ بھی نہیں ہونی چاہیے۔

2- ٹمپریچر بہت زیادہ کم نہیں ہونا چاہیے ہر صورت میں نقطہ انجماد سے اوپر درجہ حرارت کو رکھا جائے۔

3- ڈرم ائیر کاک کو سیف کرنے کیلئے سرج ٹینک سے بوائلر کو ائیر ٹائٹ کرنا چاہیے اور یہ ٹینک 300 سے 450 سینٹی میٹر بوائلر سے اونچا ہونا چاہیے اس سے ائیر کاک پر اضافی ہیڈ پریشر رہیگا جسکی وجہ سے بوائلر میں آکسیجن داخل نہیں ہوگی اور ٹینک کو ہائیڈرازین سے Preserve کرنا چاہیے

4- ہفتہ میں پانی کو ایک دفعہ لازمی سرکولیٹ کروانا چاہیے۔

(a) سرکولیٹنگ پمپ کی مدد سے (b) یا پھر سٹیم بنا کر سرکولیشن کروا دی جائے۔

اگر پانی کو سرکولیٹ نہ کروایا جائے تو کروژن واقع ہو سکتی ہے

5- بوائلر کے ڈرم کی دو تین ہفتوں کے بعد پانی کو ڈرین کر کے انسپکشن کرنی چاہیے۔

6- اگر یہ عمل نائٹروجن کی موجودگی میں کیا جائے تو زیادہ بہتر ہوگا

سوال: ڈرائی طریقہ کار میں بوائلر کو کس طرح Preserve کیا جاتا ہے؟

جواب: 1-بوائلر کو۔ڈی ایمنرلائزڈ واٹر سے بھر کر آہستہ آہستہ فائرنگ کر کے $7kg/cm^2$ تک پریشر بنایا جاتا ہے اسکے بعد پریشر کو 2 سے 3 کلوگرام فی مربع سنٹی میٹر تک کم کر کے بوائلر کو ڈرین کر دیا جاتا ہے اس پریشر پر ڈرین کرنیکا فائدہ یہ ہوتا ہے کہ بوائلر میں موجود نمی ٹمپریچر کی وجہ سے خشک ہو جاتی ہے۔

2۔ تمام ڈرم اور سپر ہیٹر ڈرین کرنے کے بعد گرم ہوا کی سپلائی دی جاتی ہے تاکہ بوائلر مکمل طور پر خشک ہو جائے۔

3۔ مکمل طور پر خشک کرنے کے بعد ڈرم کے اندر سیلیکا جل 1.3 کلوگرام فی مکعب میٹر یا 0.25 کلوگرام فی مربع میٹر ہیٹنگ سرفیس کے حساب سے رکھ دیا جاتا ہے یا پھر کیلشیم کلورائیڈ ان بجھا ہوا چونا بطور مائسچر ابذاربنٹ رکھ دیا جاتا ہے۔

4۔ پریشر پارٹس کو ائیر ٹائٹ کر دیا جاتا ہے اور اگر لیکیج وغیرہ ہو تو اسکو اچھے طریقے سے بند کر دینا چاہیے۔

5۔ ہر ماہ کے بعد بوائلر کی انسپکشن کرتے رہنا چاہیے اور ڈیسی کینٹس (Dessicants) کی ٹریز کو بدلتے رہنا چاہیے۔

6۔ بوائلر کو خشک کرنیکے بعد نائٹروجن بھر دینے سے بھی بوائلر Preserve ہو جاتا ہے اور نائیٹروجن کا کچھ نہ کچھ پریشر ضرور برقرار رکھنا چاہیے۔

سوال: جب ان بجھا ہوا چونا بطور ڈیسی کینٹ (Dessicant) استعمال کیا جائے تو بوائلر کے اندر کتنی ٹریز (Trays) رکھنی چاہئیں۔؟

جواب: یہ بہت زیادہ نمی کو برداشت کر لیتا ہے اسکی تین یا چار ٹریز رکھ دینی چاہئیں۔کیونکہ یہ نمی کو جذب کرنے کے بعد حجم بڑھا لیتا ہے اور اگر ٹریز سے پھیل کر باہر آجائے تو پھر یہ کروژن کر سکتا ہے

سوال: نائٹروجن کو ڈرائی پری زوریشن میں کیوں ترجیح دی جاتی ہے۔

جواب: اسکو اس وقت استعمال کرتے ہیں جب آکسیجن کی Impurties 250 پی پی ایم سے زائد نہ ہو کیونکہ یہ زائد ہو گی تو کروژن پٹنگ کا باعث بنے گی۔

سوال: ڈرائی پری زرویشن میں کون کونسی احتیاطی تدابیر اختیار کرنی چاہیں؟

جواب: 1-بوائلر کے اندر جاتے وقت آکسیجن ماسک استعمال کئے جائیں۔ 2۔ سٹیم ورم ہائیڈروجن پر ہمیشہ پازیٹو ہونا چاہیے۔ 3۔ورم کو ہر ماہ لازمی چیک کرنا چاہیے۔ 4۔(Dessicants) ڈرائر کو وقتے وقتے سے بدلتے رہنا چاہیے۔ 5۔ سپرہیٹر کے ارن بکس کو مکمل طور پر سیل کر دینا چاہیے۔

کیمسٹری آف کمبسچن

(Chemistry Of Combustion)

بوائلر ٹیکنالوجی میں کمبسچن آف فیول کو بہت اہمیت حاصل ہے اسکو سمجھنا ایک بوائلر انجینئر کیلئے بہت ضروری ہے۔ بوائلر انجینئر حضرات اس باب کو خاص اہمیت دیتے ہوئے اپنے بوائلرز پر فیول کی Estimation اور Costing معلوم کرسکتے ہیں۔اور اچھے کمبسچن کیلئے تگ و دو کرسکتے ہیں۔اس باب میں ہم فیول اور اسکے متعلقہ کمبسچن مراحل پر بحث کریں گے۔

عنصر اور مرکب (Elements & Compound)

عنصر مادے کی وہ قسم ہے جس کو طبعی یا عام کیمیائی عمل کے ذریعے سادہ تر اجزاء میں تقسیم نہیں کیا جاسکتا۔ اب تک تقریباً 109 عناصر دریافت ہوچکے ہیں۔اور مرکب وہ شے ہے۔جو دو یا دو سے زیادہ عناصر کے کیمیائی تعامل سے بنتا ہے۔

1- ایٹم اور مالیکول (Atom&Molecule)

کسی عنصر کا انتہائی چھوٹا ذرہ جو کسی کیمیائی عمل میں حصہ لے ایٹم کہلاتا ہے دو یا دو سے زائد ایٹم مل کر مالیکیول بناتے ہیں۔

2۔ایٹمی وزن (Atomic Weight)

چونکہ ہائیڈروجن تمام عناصر میں سب سے ہلکا عنصر ہے اسکا ایٹمی وزن 1 ہے اسلیئے باقی عناصر کے وزن میں اور ہائیڈروجن کے عنصر کے وزن میں نسبت کو ایٹمی وزن کہتے ہیں۔یعنی کوئی عنصر ہائیڈروجن کے عنصر سے کتنا وزنی ہے اور کتنا ہلکا ہے مثلاً کاربن (C) کا ایٹمی وزن 12 ہے۔

3۔مالیکولی وزن (Molecular Weight)

کسی عنصر یا مرکب میں موجود تمام عناصر کے ایٹموں کے ایٹمی اوزان کا مجموعہ اس عنصر یا مرکب کا مالیکولی وزن کہلاتا ہے۔ مثلاً آکسیجن O2 کے ایٹم کا مالیکولی وزن 2x16 = 32 ہے۔

4۔ اختصار (Symbols)

کسی عنصر کا وہ نام جو اس عنصر کے پورے نام کی بجائے اختصار سے لکھا جائے علامت کہلاتا ہے ایسا کرنے کیلئے ہم علامتیں استعمال کرتے ہیں۔جو نیچے جدول میں دیئے گئے ہیں۔

جدول

Substances	Symbol	Atomic Weight	Molecular Weight
Hydrogen	H_2	1	2
Oxygen	O_2	16	32
Nitrogen	N_2	14	28
Carbon	C	12	—
Sulphur	S	32	—
Carbon monoxide	CO	—	28
Methane or Marsh gas	CH_4	—	16
Acetylene	C_2H_2	—	26
Ethylene	C_2H_4	—	28
Ethane	C_2H_6	—	30
Carbon dioxide	CO_2	—	44
Sulphur dioxide	SO_2	—	64
Steam or water	H_2O	—	18

سوال : مول کو بیان کریں؟

جواب : مول کا تصور (Concept Of Mole)

کسی مادے کے اجزا کی کمیت اگر پاؤنڈز میں ہو اور جو اسکا مالیکیولر وزن ہو گا۔ وہ پاؤنڈ مول کہلائے گا۔ مالیکولر وزن ایٹمی وزن کی نسبت سے ہو گا۔ مثال کے طور پر اگر خالص عنصر کاربن کو لیا جائے اور اسکے اجزاء کی کمیت یا مالیکولر وزن 12 ہے۔ اور اسکا پونڈ مول 12 کے برابر ہو گا۔ اگر CO_2 کو لیا جائے اس میں اجزاء کی کمیت کاربن اور آکسیجن پر مشتمل ہے اور آکسیجن کا ٹاٹک وزن 16 ہے اور اسطرح CO_2 کا ٹوٹل مالیکولی وزن 44 ہے تو اسکا پونڈ مول 44 کے برابر ہو گا۔

اسی طرح S-I میں پاؤنڈز کی بجائے کلوگرام کا استعمال کیا جاتا ہے۔ تو ہمیں اسکو کلوگرام مول میں لکھا جائے گا۔ اور اسکو عام طور پر کلومول Kmole سے موسوم کیا جاتا ہے۔ اب پاؤنڈ مول کی بجائے عام طور کلو مول ہی استعمال کیا جارہا ہے۔

چونکہ ہم دونوں یونٹس استعمال کرتے ہیں۔ اسلیئے کنورژن کی تبدیلی ضروری ہے۔

lbx.4536=kg

lbx2.326=kJ /kg

یونیورسل گیس کانسٹنٹ =8.13145کلو جول رکلو مول کیلون ہے۔

اور ایک کلو مول $0C^{o}$ پر 1.01بار =(14.7پی ایس آئی)22.4مکعب میٹر

گیس کی صورت میں ایک مول جتنا حجم گھیرتا ہے۔اسکو مول والیم یا مولر والیم کہتے ہیں۔ایک آئیڈیل گیس کے ایک مول کا حجم (جو کہ کمبسچن کی کیلکولیشن کیلئے ضروری ہے) کسی دیئے گئے پریشر ٹمپریچر پر اسکی کمپوزیشن کانسٹنٹ رہتی ہیں۔اسلیئے آکسیجن (O2) کا پونڈ مول یا مول 32 پونڈ کا ہوگا اور Co_2 کا ایک مول 44 پونڈ 14.7اور $80F^{o}$ پر $394\,ft^3$ جگہ گھیرے گا۔ایک مول حجم مختلف پریشر اور ٹمپریچر پر جتنی جگہ گھیرے گا۔وہ آئیڈیل گیس لاء سے معلوم کی جا سکتی ہے۔

کمبسچن پراسس کے دوران اجزاء مولز کی بنیاد پر اکٹھے ہوتے ہیں۔اسلیئے عام طور پر انہیں وزن میں ہی ناپ لیا جاتا ہے اسلیئے پونڈ مول یا کلو مول اور مولر والیم کمبسچن کی کیلکولیشن میں ایک ٹول کا کام کرتے ہیں

C	+	O_2	=	CO_2
1 molecule	+	1 molecule	→	1 molecule
1 mole	+	1 mole	=	1 mole
(See Note below)	+	$1\,ft^3$	→	$1\,ft^3$
12 lb	+	32 lb	=	44 lb

$2H_2$	+	O_2	=	$2H_2O$
2 molecules	+	1 molecule	→	2 molecules
2 moles	+	1 mole	=	2 moles
$2\,ft^3$	+	$1\,ft^3$	→	$2\,ft^3$
4 lb	+	32 lb	=	36 lb

سوال : کمبسچن کے دوران کونسے لاء استعمال ہوتے ہیں؟

جواب : مادے کی تبدیلی (Conversion of matter)

اس قانون کے مطابق مادہ نہ تو ختم کیا جا سکتا ہے اور نہ پیدا کیا جا سکتا ہے۔اسلیئے کمیت کے حساب سے اس پراسس میں جو حصہ داخل ہوا انکا مجموعہ اور جو حصہ علیحدہ ہوا ہے انکے مجموعہ کو جمع کر دیا جائے تو مادے میں کوئی تبدیلی نہیں ہوگی۔

2۔ازمی میں تبدیلی :۔

اس میں بھی نہ تو ازمی پیدا کی جاسکتی ہے اور نہ ختم کی جاسکتی ہے بلکہ ازمی (پوٹینشل کائنیٹک تھرمل کیمیکل اور الیکٹریکل) کے داخل اور اخراج کے مجموعہ کے برابر ہوتی ہے۔

* کمبسچن میں کیمیکل ازمی تھرمل ازمی میں تبدیل ہوتی ہے۔

3۔آئیڈیل گیس لاء :۔

اس لاء کے مطابق کسی آئیڈیل گیس کا حجم اسکے ابسولوٹ ٹمپریچر کے راست متناسب اور ابسولوٹ پریشر کے بالعکس متناسب ہوتا ہے۔

ایک مول کیلئے متناسب کانسٹنٹ ایک ہوتا ہے۔اسلیئے کسی گیس کو اسطرح بیان کیا جاسکتا ہے۔

$$V_M \frac{RT}{P}$$

Vm : حجم مکعب فٹ مول

P: ابسولوٹ پریشر پاؤنڈ مربع فٹ

T: ابسولوٹ ٹمپریچر

R: یونیورسل گیس کانسٹنٹ=1545 فٹ پاؤنڈی مول

اویگاڈرو لاء (Avogadro'sLaw)

اس لاء کے مطابق تمام گیسوں کا حجم ایک جیسے پریشر اور ٹمپریچر پر ایک جیسا ہوتا ہے۔اور ہر گیس میں مالیکولز کی تعداد بھی برابر ہوگی مثلاً اس لاء کے مطابق ایک مکعب میٹر آکسیجن کے مالیکولز اور اسی ٹمپریچر پریشر پر ہائیڈروجن کے مالیکولز کی تعداد برابر ہوگی۔اگر اسکو وزن میں دیکھا جائے تو یہ یکسر مختلف نظر آتا لیکن حجم میں مالیکولز کی تعداد برابر ہی ہوگی۔کیونکہ کسی بھی گیس کے مالیکولز ایک جیسی ہی جگہ گھیرتے ہیں۔ایوگاڈرو لاء کے نظریہ کے مطابق یہ بات بھی واضح ہوتی ہے کہ کسی دو گیسوں کی ڈینسٹی یا سپیسفک ویٹ انکے مالیکولی وزن کے راست متناسب ہوتی ہے اگر ان کا پریشر اور ٹمپریچر ایک جیسا ہو۔

آکسیجن کا سپیسفک ویٹ نارمل ٹمپریچر اور (جسکو مختصر NTP لکھا جاتا ہے) 1.0332 کلوگرام فی مربع سینٹی پریشر ابسولوٹ پر 1.429 کلوگرام فی مکعب میٹر ہے۔

اسلیئے NTP پر 1 کلوگرام آکسیجن کا حجم کلک والیوم 1/1.429

اور 32 کلوگرام کیلئے (1 کلوگرام مالیکیول جسکو اختصار سے 1 کلوگرام مول لکھا جاتا ہے)

$$= 32x \frac{1}{1.429} = 22.4 \text{ مکعب میٹر}$$

اسلیئے ہر گیس کے 1 کلوگرام مول کا حجم NTP پر 22.4 مکعب میٹر ہو گا۔

کمبسچن پراسس (Combustion Process)

کمبسچن ایک کیمیکل عمل ہے۔ اور یہ اسی وقت مکمل ہوتا ہے جب اسے پوری مقدار میں آکسیجن میسر ہو اور اس سے لائٹ اور ہیٹ پیدا ہوتی ہے۔ اسلیئے اس سلسلے میں جلنے والے اجزاء مثلاً کاربن' ہائیڈروجن اور سلفر کو مساوات کے ذریعے کمبسچن کے عمل کو واضع کیا جاسکتا ہے۔

1- کاربن (Carbon)

جب کاربن آکسیجن کی موجودگی میں جلتی ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے۔ اور ایک بڑی مقدار میں حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اسکو مساوات کے ذریعے یوں ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2 + Heat$$

اس عمل کا تخمینہ لگایا جائے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ بننے کیلئے بلحاظ حجم وزن مساوات کچھ اس طرح ہو گی۔

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

بلحاظ حجم

$$1\ mol + 1mol \longrightarrow 1\ mol$$

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

$$12kg + 16(2) \longrightarrow 12 + (16)(2)$$

بلحاظ وزن

$$\frac{12kg}{12} + \frac{32kg}{12} \longrightarrow \frac{44}{12}$$

$$1kg + 2.67 \longrightarrow 3.67$$

اس مساوات سے ہمیں معلوم ہوا کہ 1 کلوگرام کاربن کو جلانے کیلئے 2.67 کلوگرام آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور اس عمل سے 3.67 کلوگرام کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے۔

2۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ بننے کے اس عمل کیلئے اگر آکسیجن کی مقدار میں کمی واقع ہو جائے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ CO_2 کی بجائے کاربن مونو آکسائیڈ CO بننا شروع ہو جائے گی۔

$$C + 1/2\ O_2 \longrightarrow CO + Heat$$

$$\frac{12}{12} \quad \frac{16}{12} \longrightarrow \frac{28}{12}$$

$$1 + \frac{4}{3} \longrightarrow \frac{7}{3}$$

$$1kg + 1.33 \longrightarrow 2.33 \qquad \text{بلحاظ وزن}$$

اس سے ظاہر ہوا کہ ایک کلوگرام کاربن کو 1.33 کلوگرام آکسیجن دی جائے تو 2.33 کلوگرام کاربن مونو آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے۔

3۔ کاربن مونو آکسائیڈ CO اگر مزید جلے تو پھر دوبارہ کاربن ڈائی آکسائیڈ۔

$$CO+1/2O_2 \longrightarrow CO_2$$

$$1\ mol+1/2mol \longrightarrow 1\ mol \qquad \text{بلحاظ حجم}$$

$$28 + 16 \longrightarrow 44$$

$$28 - 28 \qquad 28 \qquad \text{بلحاظ وزن مساوات}$$

$$1kg + .57\ kg \longrightarrow 1.57$$

اس مساوات سے ظاہر ہوا کہ ایک کلوگرام کاربن مونو آکسائیڈ کو کاربن ڈائی آکسائیڈ میں بدلنے کیلئے مزید 57 کلوگرام آکسیجن کی ضرورت ہوگی۔

4۔ سلفر

جب سلفر آکسیجن سے مل کر جلتی ہے تو سلفرڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے اور حرارت اور لائیٹ حاصل ہوتی ہے۔

$$S+O_2 \longrightarrow SO_2+Heat$$

اس عمل کا تخمینہ لگایا جائے تو سلفرڈائی کیلئے آکسیجن بلحاظ حجم اور وزن کچھ یوں ہے

$$S+O_2 \longrightarrow SO_2$$

$$1\ mol+1mol \longrightarrow 1\ mol \qquad \text{بلحاظ حجم}$$

$$32 + 32 \longrightarrow 64$$

$$1kg + 1kg \longrightarrow 2kg \qquad \text{بلحاظ وزن}$$

اس مساوات کے عمل سے معلوم ہوا کہ 1 کلوگرام سلفر جلانے کیلئے 1 کلوگرام آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور 2 کلوگرام سلفرڈائی پیدا ہوتی ہے۔

گیسی ایندھن کا کمبسچن (Combustion Of Gaseous Fuels)

گیسی فیول کو عام طور پر حجم (کعب میٹرز) میں ناپا جاتا ہے۔ اسکے بعد وزن میں نکالا جاتا ہے اسلیئے اسکے کمبچن کا۔ عام طور پر حجم کے لحاظ سے اندازہ لگایا جاتا ہے۔

نیچے کچھ اہم گیسی فیولز کی کیمیکل کمبسچن کی مساواتیں دی گئی ہیں۔

1- کاربن مونو آکسائیڈ گیس

$$CO + 1/2\ O_2 \longrightarrow CO_2$$

$$1\ Vol + 1/2\ Vol \longrightarrow 1\ Vol$$

$$28kg + 16\ kg \longrightarrow 44$$

$$\frac{28kg + 16\ kg \longrightarrow 44}{28 \qquad 28 \qquad 28}$$

$$1kg + 0.57kg \longrightarrow 1.57kg$$

اس سے ظاہر ہوا کہ 1 حجم کاربن مونو آکسائیڈ اور 1/2 حجم آکسیجن مل کر ایک حجم کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتے ہیں۔

اور دوسرے الفاظ میں 1 کلوگرام کاربن مونو آکسائیڈ کیلئے .57 کلوگرام آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے اس سے 1.57 کلوگرام کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے۔

2- ہائیڈروجن

$$H2+1/2O_2 \dashrightarrow H_2O$$

$$1volum+1/2Volume \dashrightarrow 1Volume$$

$$1m^3+1/2m^3 \dashrightarrow 1m^3$$

$$1kg+8Kg \dashrightarrow 9Kg$$

مساوات سے ظاہر ہوا کہ ایک حجم ہائیڈروجن 1/2 حجم آکسیجن سے مل کر جلتی ہے۔

ایک کلوگرام ہائیڈروجن کیلئے 8 کلوگرام آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے تو 9 کلوگرام سٹیم پیدا ہوتی ہے۔

3۔ میتھین (CH_4)

میتھین گیس نیچرل گیس کا ایک بڑا جزو ہے اور تقریباً 84% پائی جاتی ہے۔ اسکی کیمیائی مساوات کچھ یوں ہے۔

$$CH_4+O_2 \dashrightarrow CO_2+H_2O+Heat$$

جب میتھین کو آکسیجن کی موجودگی میں جلایا جاتا ہے۔ تو کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سٹیم پیدا ہوتی ہے

اس میں آکسیجن کا اندازہ اسطریقہ سے کرتے ہیں۔

$$CH_4+2O_2 \longrightarrow CO_2+2H_2O$$

$$1\ Vol + 2\ Vol \longrightarrow 1\ Vol + 2\ Vol$$

اس سے اندازہ ہوا کہ ایک والیم میتھین گیس 2 والیم آکسیجن سے مل کر جلتی ہے جس سے ایک والیم کاربن ڈائی آکسائیڈ اور 2 والیم بلحاظ حجم سٹیم پیدا ہوتی ہے۔

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

$$16 + 64 \longrightarrow 44 + 36$$

$$1 + 4 \longrightarrow 2.75 + 2.25$$

اور اگر اس کو وزن کے انداز میں دیکھیں تو اندازہ ہو گا کہ ایک کلوگرام میتھین کو جلانے کیلئے 4 کلوگرام آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور اس سے 2.75 کلوگرام کاربن ڈائی آکسائیڈ اور 2.25 کلوگرام سٹیم پیدا ہوتی ہے۔

4۔ ایتھین (C_2H_6)

جب ایتھین آکسیجن کی موجودگی میں جلتی ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سٹیم پیدا ہوتی ہے۔

$$C_2H_6+3.5O_2 \longrightarrow 2CO_2+3H_2O$$

$$30+112 \longrightarrow 88+54$$

$$1+3.73 \longrightarrow 2.93+1.8$$

بلحاظ وزن

اوپر بیان کی گئی مساوات میں 1 کلوگرام ایتھین کیلئے 3.73 کلوگرام آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے اور اس سے 2.93 کلوگرام کاربن ڈائی آکسائیڈ اور 1.8 کلوگرام سٹیم پیدا ہوگی

اب بلحاظ حجم

$$C_2H_6+3.5O_2 \longrightarrow 2Co_2+3H_2O$$

$$1Volume+3.5Volme \longrightarrow 2Volume+3Volum$$

اس سے اندازہ ہوا ایک والیم ایتھین کیلئے 3.5 والیم آکسیجن کی ضرورت ہوگی اور اس سے 2 والیم کاربن ڈائی آکسائیڈ اور 3 والیم سٹیم پیدا ہوگی۔

کمبسچن کیلئے ہوا کی مقدار معلوم کرنا۔

ہوا کی مقدار معلوم کرنے کیلئے سب سے پہلے ہوا کی کمپوزیشن کا جاننا بہت ضروری ہے۔

ہوا دو گیسوں آکسیجن اور نائٹروجن کا مجموعہ ہے کمبسچن کیلئے صرف آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے نائٹروجن اس عمل میں حصہ نہیں لیتی۔ وہ فلیو گیسوں کے ساتھ اسی طرح فضا میں نکل جاتی ہے ہوا کی کمپوزیشن کچھ

اسطرح ہے ہوا میں کچھ دوسری گیسز بھی شامل ہوتی ہیں۔جو بہت ہی قلیل مقدار میں ہوتی ہیں۔انکو نظرانداز کر دیا جاتا ہے۔

بلحاظ وزن نائٹروجن 77% آکسیجن 23%

بلحاظ حجم : نائٹروجن 79% آکسیجن 21%

اسکا مطلب ہوا کہ 1کلوگرام آکسیجن کیلئے $\frac{100}{23}$ = 4.35 کلوگرام ہوا کی ضرورت ہوتی ہے۔

مکمل کمبسچن کیلئے مناسب ہوا کا ہونا بہت ضروری ہے تب ہی یونٹ وزن فیول کی صحیح طریقہ سے حرارت پیدا کی جاسکتی ہے۔

اگر فرض کر لیا جائے کہ ایک کلوگرام فیول میں کاربن ہائیڈروجن اور سلفر کی فیصد مقدار ہے تو ہم آسانی سے ان کیلئے ہوا کی مقدار معلوم کر سکتے ہیں۔

ہم جانتے ہیں کہ

1کلوگرام کاربن کو جلنے کیلئے 2.67 کلوگرام آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔

1کلوگرام ہائیڈروجن کو جلنے کیلئے 8کلوگرام آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے

1کلوگرام سلفر کو جلنے کیلئے 1کلوگرام آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے

تو یہ مقداریں ہم ایک مساوات میں یوں لکھ سکتے ہیں۔

$$2.67C + 8H_2 + S \text{ kg}$$

اگر کسی فیول میں آکسیجن کی مقدار پہلے ہی معلوم ہو تو

$$[2.67C + 8H2 + S] - O_2Kg$$

مندرجہ ذیل مساوات سے جتنی آکسیجن بلحاظ وزن نکلے اسکو 4.35 سے ضرب دے کر ہوا کا وزن کلوگرام میں معلوم کیا جاسکتا ہے۔تو یہ مساوات کچھ اسطرح ہوگی۔

$$4.35 [(2.67C + 8H_2 + S)- O2] = W \text{ of air kg}$$

وال : ایک فیول جس میں مندرجہ ذیل اجزا پائے جاتے ہیں۔

ربن 86% ہائیڈروجن 11.75% آکسیجن 2.25%

مندرجہ ذیل اجزاء کو جلانے کیلئے کتنی ہوا کی ضرورت ہوگی اور کمبسچن پراڈکٹ کا وزن بھی معلوم

تیا۔

. کلوگرام فیول میں کاربن کا وزن 86%=0.86کلوگرام

1۔ کلوگرام فیول میں ہائیڈروجن 11.75%=0.1175کلوگرام

آکسیجن کا وزن 2.25% = 0.225کلوگرام

حل:

$$4.35\ [(2.67C+8H_2+S)-O_2]$$ تھیورٹیکل ہوا کی ضرورت

4.35 [(2.67x.86+8x.1175+50)-0.0225]

4.35 [2.29+.94)-0.0225]

4.35 [(3.23)-0.0225]

4.35 [3.20] =4.35x3.20

= 13.96kg

کمبسچن پراڈکٹ کا وزن :

ہم جانتے ہیں کہ 1کلوگرام کاربن جل کر 3.67 کلوگرام پراڈکٹ پیدا کرتی ہے اور اسی طرح 1کلوگرام ہائیڈروجن 9کلوگرام سٹیم پیدا کرتی ہے۔

اسلیئے کمبسچن پراڈکٹ کا وزن:

کاربن ڈائی آکسائیڈ 0.86x3.67: = 3.156

ہائیڈروجن (سٹیم)=0.1175x9 = 1.057

4.213 کلوگرام

1کلوگرام فیول کیلئے ہوا کا وزن 13.96کلوگرام

اور فیول اور ہوا دونوں کا وزن یعنی ٹوٹل کمبسچن پراڈکٹ 14.96کلوگرام

سوال : مکمل کمبسچن کیلئے تھیورٹیکل یا کم سے کم حجم کی ہوا کی ضرورت کتنی ہوتی ہے؟

جواب : پیچھے ہم مکمل کمبسچن کیلئے کم سے کم ہوا کو بلحاظ وزن نکال چکے ہیں۔اسی طرح فیول کے کیمیکل الیمنٹس سے کسی گیسی فیول کے ایک مکعب میٹر کیلئے کتنی مقدار میں بلحاظ حجم آکسیجن کی ضرورت ہوگی۔

فرض کریں کہ کسی فیول کے ایک مکعب میٹر میں مندرجہ ذیل فیصد گیسیں ہیں۔

بلحاظ حجم الیمنٹس اسطرح ہے۔

1-کاربن مونو آکسائیڈ کا حجم=CO مکعب میٹر

2- ہائیڈروجن کا حجم=H_2مکعب میٹر

3- میتھین کا حجم=CH_4مکعب میٹر

4- ایتھلن کا حجم = C_2H_4مکعب میٹر

5- ایتھین کا حجم = C_2H_6 مکعب میٹر

ہم جانتے ہیں کہ

1- کاربن مونو آکسائیڈ (CO) کے فی حجم کیلئے 1/2 آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔

2- ہائیڈروجن کے فی حجم کیلئے 1/2 حجم آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔

3- میتھین CH_4 کے فی حجم کے 2 گنا حجم آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔

4- ایتھلین C_2H_4 """"3""""

5- ایتھین C_2H_6 """"3.5""""

ایک مکعب میٹر گیسی ایندھن کے مکمل کمبسچن کیلئے آکسیجن کی ضرورت کیلئے

$$= 0.5C + 0.5H_2 + 2CH_4 + 3C_2H_4 + 3.5C_2H_6$$

اگر کسی ایندھن میں آکسیجن بھی موجود ہو تو ٹوٹل آکسیجن سے منفی کر دیا جائے۔

$$[0.5C+0.5H_2+2CH_4+3C_2H_4+3.5C_2H_6]-O_2 m^3$$

چونکہ ہوا میں آکسیجن بلحاظ حجم 21% ہوتی ہے اسلیئے مکمل کمبسچن کیلئے کم سے کم ہوا کی ضرورت اسطرح ہوگی۔

$$\frac{100}{21}\ [(0.5C+0.5H_2+2CH_4+3C_2H_4+3.5C_2H_6)-O2]m^3$$

سوال: ایک پروڈیوسر گیس میں حجمی کمپوزیشن کچھ اسطرح ہے؟

CO_2,16%,$N_2$42%,H_2,28%,CO,12,%CH_4,2%

مکمل کمبسچن کیلئے ہوا کی مقدار معلوم کریں؟

چونکہ نائٹروجن N_2 اور کاربن ڈائی آکسائیڈ CO جلنے والی گیسیں نہیں ہیں اسلیئے انکو استعمال نہیں کیا جائے گا۔

ایک مکعب میٹر میں ہائیڈروجن کی مقدار =28%=0.28 مکعب میٹر

ایک مکعب میٹر گیس میں کاربن مونو آکسائیڈ کی مقدار =12%=0.12 مکعب میٹر

ایک مکعب میٹر میں میتھین کی مقدار =2%=0.02 مکعب میٹر

ہم جانتے ہیں۔ کہ تھیورٹیکل ایئر کی جتنی ضرورت ہوگی۔

$$= 100/21[(0.5CO + 0.5H_2 + 2CH_4) - O_2]\ m^3$$

$$= 100/21\ [(0.5x0.12+0.5x.28+2x.02) - O]\ m^3$$

$= 4.76 [0.06 + .14 + .04]$

$= 4.76 [.24] = 4.76 \times .24$

$= 1.142\ m^3$

سوال: مکمل کمبسچن میں گیسوں کے پیدا شدہ حجم کو بلحاظ وزن کیسے نکالا جاتا ہے؟

جواب: اگر والیم میٹرک کمپوزیشن کا علم ہو تو اسکو بلحاظ وزن نکالنے کیلئے مندرجہ ذیل طریقہ اختیار کیا جاتا ہے۔ اور اسکے لئے ایو گاڈرو ولاء استعمال کیا جاتا ہے۔

1- ہر اجزاء کے فیصد حجم کو اسکے مالیکولی وزن سے ضرب دی جائے اور اس کا نسبتی وزن معلوم کیا جائے۔

2- یہ تمام وزن جمع کر کے وزنی مجموعہ معلوم کیا جائے اور اسکو ہر ایک نسبتی وزن سے تقسیم کیا جائے۔

3- اس وزن کو فیصد وزن سے ظاہر کیا جائے

سوال: کسی گیس کا حجمی تجزیہ کچھ اسطرح ہے۔

$\%1 = CO$ $\%14 = CO_2$

$\%80 = N_2$ $\%5 = O_2$

اسکو بلحاظ وزن معلوم کریں۔

Constituent	*Volume in 1 m³ of flue gas* (a)	*Molecular weight* (b)	*Proportional weight* (c)=(a×b)	*Weight in kg per kg of flue gas* $(d) = \frac{(c)}{\Sigma(c)}$	% by wt. = d×100
CO_2	0·14	44	6·16	$\frac{6·16}{30·44} = 0·202$	20·2%
CO	0·01	28	0·28	$\frac{0·28}{30·44} = 0·009$	0·9%
O_2	0·05	32	1·60	$\frac{1·60}{30·44} = 0·053$	5·3%
N_2	0·80	28	22·40	$\frac{22·41}{30·44} = 0·736$	73·6%
Total	1.00		30·44	1·0000	100.0

The fuel gas composition, by weight, is given in the last column.

سوال: فلو گیسوں کے وزنی تجزیہ کو حجمی تجزیہ میں کیسے تبدیل کیا جاتا ہے؟

جواب: اسکو مندرجہ ذیل طریقہ سے حل کر کے کیا جاتا ہے۔

$C + O \rightarrow CO$

$\frac{12}{12} + \frac{16}{16} \rightarrow 2.33$

$0.67 + 1 \rightarrow 1.33\ CO$

$0.67\ CO \rightarrow 1\ C$

$1\ CO \rightarrow 0.21\ C$

1- سب سے پہلے کسی گیس کے فیصد وزن کو اسکے مالیکیولی وزن سے تقسیم کیا جاتا ہے۔ تو ہمیں نسبتی حجم یا مول والیم حاصل ہوتا ہے۔

2۔ تمام تجزیہ کے نسبتی مول والیم حجم کو جمع کرکے کچی مجموعہ نکالا جاتا ہے؛ اور پھر اس مجموعہ کو نسبتی حجم سے تقسیم کیا جاتا ہے۔

3۔ اس نسبتی حجم سے تقسیم کرنے کے بعد 100 سے ضرب دے کر فیصد حجم نکالا جاتا ہے۔

سوال: ایک فیول گیس کا وزنی تجزیہ مندرجہ ذیل ہے۔

%0.95 =CO %13.3 =CO2

%77.4 = N2 %0.35=O2

اسکو فیصد حجمی تجزیہ میں نکالیں

Constituent	% weight analysis (a)	Molecular weight (b)	Proportional Volume $(c) = \frac{(a)}{(b)}$	Volume in 1 m^3 of flue gas $(d) = \frac{(c)}{\Sigma(c)}$	% Volumetric analysis
CO_2	13.20	44	$\frac{13.2}{22} = 0.300$	$\frac{0.300}{3.357} = 0.090$	9.0
CO	0.95	28	$\frac{0.95}{28} = 0.034$	$\frac{0.034}{3.357} = 0.010$	1.0
O_2	0.35	32	$\frac{0.35}{32} = 0.011$	$\frac{0.011}{3.357} = 0.078$	7.8
N_2	77.40	28	$\frac{77.4}{28} = 2.76$	$\frac{2.76}{3.357} = 0.822$	82.2
Total	100.0		$\Sigma(c) = 3.357$	1.00	100.0

سوال نمبر کلوگرام فیول کیلئے فلو گیسوں کا وزن کیسے معلوم کیا جاتا ہے؟

جواب: اسکو فلو گیسوں میں کاربن کے وزن سے معلوم کرسکتے ہیں جو کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن مونو آکسائیڈ گیسوں میں پائی جاتی ہے۔

ہم جانتے ہیں کہ

1 کلوگرام کاربن جلنے کے بعد 3.66 کلوگرام کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس پیدا کرتی ہے۔ اسلیے 1 کلوگرام کاربن ڈائی آکسائیڈ میں 0.272 کلوگرام کاربن ہوتی ہے۔

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

$\frac{12}{12} + \frac{32}{32} \rightarrow$

$3.67 + 1 \rightarrow 3.67$

$3.67\ CO_2 = 1C$

$1 = \frac{1}{3.67} = 0.272$

اس طرح 1 کلوگرام کاربن 2.33 کلوگرام کاربن مونو آکسائیڈ گیس پیدا کرتی ہے۔ اور ایک کلوگرام کاربن مونو آکسائیڈ میں کاربن کی مقدار 0.42 کلوگرام ہوتی ہے۔ اسلیئے فی کلوگرام فلیو گیسوں میں کاربن کا وزن

$$0.42CO + 0.272CO_2 =$$

یہاں پر CO_2 اور CO فی کلوگرام فلیو گیسوں میں اپنی مقدار کو ظاہر کرتی ہیں۔

اسلیئے ورائی فلیو گیسوں کا وزن فیول کے فی کلوگرام وزن میں کاربن کی مقدار کو فلیو گیسوں کے فی کلو گرام میں کاربن کے وزن سے تقسیم کر کے نکالا جاسکتا ہے۔

$$\frac{\text{ایک کلوگرام فیول میں کاربن کا وزن}}{\text{ایک کلوگرام فلیو گیس میں کاربن کا وزن}}$$

سوال: ایک بوائلر میں کوئلہ جلایا جارہا ہے۔ اس کے یونٹ وزن میں کاربن 84% ہائیڈروجن 9% راکھ 7%

اس سے پیدا شدہ فلیو گیسوں کا وزن نکالیں اگر حجمی تجزیہ کچھ اسطرح ہو۔

CO_2=8.75%, CO=2.25%, O_2=8%, N_2 81%

حل: فی کلوگرام فیول میں کاربن کا وزن = 0.84 کلوگرام

فی کلوگرام فیول میں ہائیڈروجن کا وزن=9% = 0.09 کلوگرام

فی کلوگرام فیول میں راکھ کا وزن = 7% 0.07 کلوگرام

فلیو گیسوں میں CO_2 کی مقدار بلحاظ حجم =8.75% یا 0.0875 مکعب میٹر

فلیو گیسوں میں CO کی مقدار بلحاظ حجم 2.25% یا 0.0225 مکعب میٹر

فلیو گیسوں میں O_2 کی مقدار بلحاظ حجم 8% یا 0.08 مکعب میٹر

فلیو گیسوں میں N_2 کی مقدار بلحاظ حجم 81% یا 0.81 مکعب میٹر

سب سے پہلے فلیو گیسوں کے حجمی تجزیہ کو وزنی تجزیہ میں تبدیل کیا گیا ہے جو مندرجہ ذیل ہے

ہم جانتے ہیں کہ فلیو گیسوں میں کاربن کا وزن

$$0.42CO + 0.272CO_2 =$$

اسلیئے $0.42\times0.21 + 0.272\times0.130$ = 0.044 کلوگرام

-1 اس میں CO, O_2 اور CO_2 کی مقدار فلو گیسوں میں بلحاظ حجم لی جاسکتی ہے اور C کی مقدار فیول سے بذریعہ وزن لی جاسکتی ہے۔

-2 کسی فیول کے 1 کلوگرام کیلئے حقیقی ائیر کی مقدار تقریباً معلوم کی جاسکتی ہے۔

حقیقی ائیر کی مقدار فی کلوگرام فیول کیلئے

$$\frac{N_2 x C}{33(CO_2 + CO)}$$

فلو گیسوں میں N_2 کی فیصد مقدار بلحاظ حجم لی جاسکتی ہے۔

سوال: ایک بوائلر کے ڈائل میں فلو گیسوں کا تجزیہ یہ رہا۔

CO_2 = %13

CO = %0.3

O_2 = %6

N_2 = %80.7

اور جو فیول جلایا جارہا ہے اسکی کمپوزیشن کچھ اسطرح ہے

C = %62.4

H_2 = %4.2

O_2 = %4.5

ی = %15

اور ایش = %13.9

تو مندرجہ ذیل کا تخمینہ لگائیں

-1 ایک کلوگرام کوئلے کیلئے تھیورٹیکل ائیر کی مقدار۔

-2 فی کلوگرام کوئلے کیلئے حقیقی ائیر کی مقدار

-3 زائد ہوا کی مقدار فی کلوگرام کوئلہ کیلئے۔

حل: فی مکعب میٹر فلو گیس میں CO_2 کی مقدار = %13 = 0.13 مکعب میٹر

فی مکعب میٹر فلو گیس میں CO کی مقدار = %0.3 = %0.03 مکعب میٹر

فی مکعب میٹر فلو گیس میں O_2 کی مقدار = %6 = 0.06 مکعب میٹر

فی کلوگرام فیول میں C کی مقدار = %62.4 = 0.624 کلوگرام

Constituent	Volume in 1 m^3 of flue gas (a)	Molecular weight (b)	Proportional weight (c)=a×b	Weight of constituent in kg per kg of flue gas $d = \frac{C}{\Sigma C}$
CO_2	0·0675	44	3·85	$\frac{3·85}{29·72} = 0·130$
CO	0·0225	28	0·63	$\frac{0·63}{29·72} = 0·021$
O_2	0·06	32	2·56	$\frac{2·56}{29·72} = 0·086$
N_2	0·81	28	22·68	$\frac{22·72}{29·72} = 0·76$
Total	1·0000		29·72	1·000

فی کلوگرام کوئلہ سے پیدا شدہ گیسوں کا وزن

$$= \frac{\text{1کلوگرام کوئلہ میں کاربن کی مقدار}}{\text{1کلوگرام فلیو گیسوں میں کاربن کی مقدار}} = \frac{0.84}{0.044} = 18.91$$

کلوگرام

سوال: کمبسچن کیلئے زائد ہوا (Excessair) کی کیوں ضرورت پڑتی ہے؟

جواب: پچھلے دو آرٹیکل میں ہم تھیورائیکل یا کم سے کم ہوا کو مکمل کمبسچن کیلئے پڑھ چکے ہیں۔
لیکن پریکٹس میں دیکھا گیا ہے کمبسچن ائیر فنسی اور برنرایبل فنسی کی خامیوں کے پیش نظر ضرورت سے زیادہ ہوا دینی پڑتی ہے۔ تاکہ باقی ماندہ فیول بھی جل جائے زائد ہوا کی مقدار کا انحصار فیول کی فائرنگ کنڈیشن، فیول کی قسم اور برنر کی حالت پر ہے

یہ 100% تک بھی سپلائی کی جاسکتی ہے لیکن اسکو اب 25 سے 50% تک ہی استعمال کیا جارہا ہے۔

مہیا کردہ زائد ہوا کا وزن۔

زائد ہوا کا سپلائی کردہ وزن فلیو گیسوں میں نہ استعمال ہونے والی آکسیجن کے وزن کو معلوم کر کے نکالا جاسکتا ہے۔ ہم جانتے ہیں۔ کہ 1کلوگرام آکسیجن لینے کیلئے 4.35 ہوا کی ضرورت ہوتی ہے۔ اسلئے زائد ہوا کی مقدار کا وزن۔ = 4.35×زائد آکسیجن کا وزن

اسلئے ٹوٹل ائیر = ضروری ہوا کا وزن + زائد ہوا کا وزن

نوٹ: (1) فی کلوگرام فیول کیلئے زائد ہوا کا وزن تقریباً مندرجہ ذیل فارمولے کی مدد سے معلوم کی جاسکتی ہے۔

$$\text{فی کلوگرام فیول کیلئے زائد ہوا کی مقدار} = \frac{79 \times O_2 \times C}{\quad\quad}$$

فی کلوگرام ایندھن میں H_2 کی مقدار = %4.2 = 0.042کلوگرام

فی کلوگرام ایندھن میں O_2 کی مقدار = %4.5 = 0.045کلوگرام

فی کلوگرام ایندھن میں نمی کی مقدار = %15 = 0.15کلوگرام

فی کلوگرام ایندھن میں ایش کی مقدار = %13.9 = 0.139کلو گرام

1- فی کلوگرام کوئلے کیلئے تھیورٹیکل ہوا

ہم جانتے ہیں کہ

$$= \frac{100}{23}[(2.67C+8H_2+S)-O_2]\text{-Kgs}$$

$$= \frac{100}{23}[(2.67x0.624+8x0.042)-0.045]$$

= 8.5کلوگرام

2- فی کلوگرام کوئلے کیلئے حقیقی ہوا کی ضرورت

اس کے لئے سب سے پہلے حجمی تجزیہ کو وزنی تجزیہ میں تبدیل کیا جو مندرجہ ذیل ہے۔

Constituent	Volume in 1 m³ of flue gas (a)	Molecular weight (b)	Proportional weight in kg (c) = a×b	Weight of constituent in kg per kg of flue gas $d = \frac{(c)}{\Sigma(c)}$
CO_2	0·13	44	5·720	$\frac{5·720}{30·319} = 0·189$
CO	0·003	28	0·084	$\frac{0·084}{30·319} = 0·003$
O_2	0·06	32	1·920	$\frac{1·920}{30·319} = 0·063$
N_2	0·807	28	22·595	$\frac{22·595}{30·319} = 0·745$
Total	1·000		30·319	1·000

ہم جانتے ہیں کہ فی کلوگرام فلو گیس میں کاربن کی مقدار

$$0.42CO + .272\,CO_2$$

$$0.003 \times 0.42 + .272 \times 0.189 =$$

$$= 0.053 \text{کلوگرام}$$

فلو گیسوں کا وزن فی کلوگرام ایندھن کے حساب سے

$$\frac{\text{ایندھن کے 1 کلوگرام میں کاربن کی مقدار}}{\text{فلیو گیسوں کے 1 کلوگرام میں کاربن کی مقدار}}$$

$$\text{11.77 کلوگرام} = \frac{0.624}{0.053} =$$

11.77 میں N_2 کی مقدار

$$0745 \times 11.77 =$$

$$= \text{8.77 کلوگرام کوئلہ کیلئے}$$

کوئلہ میں چونکہ N_2 موجود نہیں ہے۔ اسلئے نائٹروجن صرف ہوا سے ہی شامل ہوگی۔ اسلئے فی کلوگرام کوئلہ کیلئے حقیقی ہوا کی مقدار

$$8.77 \times \frac{100}{77} =$$

$$= \text{11.44 کلوگرام}$$

3۔ فی کلوگرام کوئلہ کیلئے زائد ہوا کی مقدار

= حقیقی ہوا کا وزن۔ تھیورائیکل ہوا کا وزن

$$8.5 - 11.4 =$$

$$= \text{2.9 کلوگرام}$$

متبادل طریقہ

حقیقی ہوا کی مقدار فی کلوگرام کوئلہ کیلئے

$$\text{11.5 کلوگرام} = \frac{80.7 \times 62.4}{33(13+0.3)} = \frac{N_2 \times C}{33(CO_2+CO)}$$

اسی طرح زائد ہوا کی مقدار

$$\frac{79 \times O_2 \times C}{21 \times 33(CO_2+CO)} = \frac{79 \times 6 \times 62.4}{21 \times 33(13+0.3)} = 3.2kg$$

واٹر ٹریٹ منٹ اور ڈی منرلائزیشن

سوال: پانی کی کلیرہ کیشن Clarification کا کیا مطلب ہے؟

جواب: اس پراسس میں بڑے سائز کے ٹھوس معلق ذرات (Suspended Solids) اور بڑے سائز کی Impurties کو نکالا جاتا ہے

سوال: ان کو کیسے نکالا جاتا ہے؟

جواب: معلق ٹھوس مادوں کو سیڈی مینٹیشن یا پھر فلٹریشن سے نکالا جاتا ہے

سوال: پانی کو Sedimentation طریقہ سے کس طرح Clarify کیا جاتا ہے؟

جواب: یہ طریقہ بڑے بڑے ٹینکوں میں کیا جاتا ہے۔ ان ٹینکوں میں پانی کو ساکن کیا جاتا ہے۔ جس سے یہ ٹھوس مادے گریوٹی کے باعث تہہ نشین ہو جاتے ہیں اور پھر ان تہہ نشین ہونیوالے مادوں کو ہاری زنٹل سکریپرز سے Periodically باہر نکال دیا جاتا ہے جو کہ ٹینکوں کے پیندوں میں جمع ہو جاتے ہیں۔

سوال: سیڈی مینٹیشن کے نقصانات کیا ہیں؟

جواب: (1) یہ بہت ہی Slow طریقہ کار ہے۔ کیونکہ ٹھوس مادے نکالنے کیلئے کافی وقت لگ جاتا ہے۔

(2) اس سے مکمل طور پر معلق Impurity کو نکالا نہیں جاسکتا ہے

(3) اسکے لئے بڑے بڑے Settling ٹینکوں کی ضرورت ہوتی ہے

سوال: فلٹریشن کیا ہے؟

جواب: یہ پانی کی کلریفکیشن کا طریقہ ہے جس میں فلٹر بیڈ سے پانی کو گزارا جاتا ہے۔ اور فلٹر مسام دار Porous میٹریل کے بنے ہوتے ہیں۔ اور یہ فلٹر بڑے سائز کے ذرات یا ٹھوس مادوں کو نکالتے ہیں

سوال: فلٹریشن کی ڈرائیونگ فورس کیا ہے؟

جواب: یہ فلٹر بیڈ میں سے پریشر ڈراپ کو کہتے ہیں۔

سوال: وہ کونسے عوامل ہیں جو پریشر ڈراپ کا باعث بنتے ہیں۔

جواب: 1- فلٹرنگ بیڈ کی اونچائی 2۔ فلٹریشن کی شرح 3۔ پانی میں موجود ذرات کا سائز 4۔ گندگیوں کی وجہ سے فلٹریشن بیڈ کا آلودہ ہو جانا

سوال: Co-agulation کا مطلب کیا ہے؟

جواب: اس میں بڑے سائز کے ذرات کو نیچے بٹھایا جاتا ہے اور جو چھوٹے سائز کے ہوتے ہیں ان کا وزن کو آگولینٹ کیمیکل ڈالنے سے بڑھ جاتا ہے اور ذرات یا مادے بھاری ہو کر گریوٹی ایکشن سے نیچے بیٹھ جاتے ہیں۔

سوال: Coagulation کے متضاد پراسس کونسا ہے؟

جواب: اسکو Peptization کہتے ہیں۔ جس میں ٹھوس مادوں کو پانی میں حل کرنیکا عمل ہوتا ہے۔

سوال: کوآگولیشن کا عمل کس طریقہ سے عمل پذیر ہوتا ہے؟

جواب: کولائیڈل پارٹیکلز (پانی میں تیرتے ہوئے بکھرے ہوئے پارٹیکلز) کی موجودگی میٹل کیٹائن کی وجہ سے سطح پر الیکٹرک چارجز پیدا کرنے کا موجب بنتی ہے یا سلوشن سے کیٹائن یا ایانئن کو جذب کرنے سے پیدا ہوتا ہے (آرگینک سالٹس) تمام کولائیڈل پارٹیکلز کولائیڈل سلوشن کے چارجز کو مزید تقویت دیتے ہیں۔ اور ایک دوسرے کو دور دھکیلتے ہیں۔ اور اسکے نتیجہ میں وہ کبھی بھی آپس میں مل نہیں پاتے اس میں اگر ایسے پر اثر اجزاء Stimulants ملا دیئے جائیں تو کوآگولیشن جلد اثر کرتی ہے اور کولائیڈل پارٹیکلز کے چارجز کو نیوٹرل کر کے کوآگولینٹ پارٹیکلز کے ساتھ ملاتے ہیں۔ اور ضمن میں کولائیڈل پارٹیکلز سائز میں بڑے ہو جاتے ہیں اور مزید بڑھنے پر گویوٹی سے نیچے بیٹھ جاتے ہیں۔

سوال: Stimulants کو کیا کہتے ہیں۔؟

جواب: ان کو Coagulants کہتے ہیں۔

سوال: واٹر ٹریٹ منٹ پلانٹس میں وہ کونسے کیمیکلز ہیں جو بطور Cagulants استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: (1) Alum یعنی پھٹکڑی $K_2SO_4\ Al_2(So_4)_3\ 24H_2O$

(2) ایلومینیم سلفیٹ $Al_2(So_4)_3 18H_2O$ (3) فیرس سلفیٹ $FeSo_4, 7H_2O$

(4) فیرک کلورائیڈ $FeCl_3$

سوال: کس حالت میں یہ کیمیکلز پانی میں ڈالے جاتے ہیں؟

جواب: ان کو سلوشن کی شکل میں dose کیا جاتا ہے اور اسکی کنسنٹریشن 5% سے 10% ہوتی ہے

سوال: یہ کیوں ضروری ہے کہ جو پانی Co-agulants سے ٹریٹ کیا جائے اس میں الکلائنٹی کو Maintain کیا جائے؟

جواب: اس کی وجہ میٹل آئن کی آب پاشیدگی (Hydrolysis) ہے۔ اس سے H^+ آئن آزاد ہوتے ہیں۔ اور یہ سب کو آگولینٹ کرتا ہے۔

مثلاً (Al^{3+} Fe^{+2}) وغیرہ

اور جو پانی کی الکلائنٹی کو کم کرتے ہیں۔

اور چونکہ Coagulation کا طریقہ بہت حساس ہے جب ایلومینیم Co-agulant استعمال کئے جائیں تو pH 7 سے 5 تک ہونی چاہیے۔ اور پراسس میں جب فیرس (Fe) کے کوآگولینٹ استعمال کئے

جائیں تو pH 8 سے 10 ہونی چاہیے اور کچھ ایسی چیزوں کی مقدار بھی ڈالنی چاہیے جس سے پانی کی pH الکلائن کی صورت adjust کی جاسکے

$$Fe^{2+} + 2H_2O \Leftrightarrow Fe(OH)_2 + 2H^+$$

$$Al^{3+} + 3H_2O \Leftrightarrow Al(OH)_3 + 3H^+$$

reduce the water alkalinity:

$$HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2O + CO_2 + OH^-$$

$$H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$$

سوال: کونسے agents بطور الکلائن استعمال کیے جاتے ہیں؟

جواب: سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ 2NaOH-دھوئی سوڈا 3Na_2Co_3-لائم-$Ca(OH)_2$

سوال: انکی مقدار کیسے ڈالی جاتی ہے۔

جواب: اسکو یوں بیان کیا جاسکتا ہے

$$Acg = M_{cg} + 0.4 - A_t$$

مندرجہ بالا فارمولہ کی مدد سے الکلی add کرکے pH کو صحیح رکھا جاسکتا ہے۔

A_T- ٹوٹل الکلانٹی - mg.eqiv/kg M_{cg}- کوآگولینٹ کی dose .equiv/kg

mg

A_{cg}- الکلانٹی آف کوآگولیٹڈ واٹر mg.eqiv/Kg

سوال: کوآگولیشن پراسس میں pH کا فیکٹر کیوں اتنا قابل غور سمجھا جاتا ہے؟

جواب: Co-agulants عمل کرتے ہیں تو یہ پانی میں ایسی کنڈیشن پیدا کر دیتے ہیں جو بہت زیادہ Co-agulants کو تہہ نشین کر دیتے ہیں۔ بصورت دیگر یہ add کیے گئے سالٹس آئن ایکسچینجر پر لوڈ بڑھادیں گے ڈی منرلائزیشن پلانٹ میں Fe^{+2} اور Al^{+2} آئنز کو بوائلر یونٹ میں اسکیلنگ Penetration کا خطرہ بڑھادیں گے۔

$$Al^{3+} + 3H_2O \Leftrightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3H^+$$

$$Fe^{2+} + 2H_2O \Leftrightarrow Fe(OH)_2 + 2H^+$$

$$2Fe(OH)_2 + \frac{1}{2}O_2 + H_2O \longrightarrow Fe(OH)_3\downarrow$$

تاہم یہ ضروری ہے کہ ان میٹل آئنز کو ہائیڈریٹڈ کر دیا جائے اور انکو اس انداز میں کرلیا جائے کہ پیدا شدہ ہائیڈرو آکسائیڈز غیر حل پذیر ہو کر پیندے میں بیٹھ جائیں

تاہم ہائیڈرو آکسائیڈز $Fe(OH)_3$ اور $Al(OH)_3$ کا وہ فنکشن pH ہے اگر pH

کم ہوگی تو پانی تیزابی ہو جائیگا۔ اس لئے بہت زیادہ تہ نشین ہائیڈرو آکسائیڈ سلوشن میں سے گزریں گے۔
دوبارہ ایلومینیم ہائیڈرو آکسائیڈ پریسی پیٹیٹ کیلئے اگر 7 سے 8 PH پر Maintain کیا جائے تو یہ ایلومینیٹ آئنز کی فارم میں حل ہو جائیگی۔

$$Al(OH)_3 + OH^- \text{ ---- } AlO_2^- + 2H_2O$$

اسلئے جب ایلومینیم کمپاونڈ بطور کو آگولینٹ استعمال کئے جائیں تو پانی کی پی۔ ایچ 5 سے 7 تک Maintain کی جاتی ہے اور اسی طرح آئرن کیلئے 8 سے 10 تک رکھی جاتی ہے۔

سوال: وہ کونسے بنیادی اقدامات ہیں جو کہ واٹر Softening پراسس میں کئے جاتے ہیں۔؟

جواب: 1- Raw واٹر کا کیمیکل تجزیہ کی بنا پر کیمیکل جو کہ ٹریٹ منٹ کیلئے چاہیے اسکا اندازہ لگانا
2- Calculated مقدار میں Reagents کو dose کرنا
3- Raw واٹر میں کیمیکل کی تیز اور مکمل مکسنگ کرنا تاکہ جلدی سے اثر ہو۔
4- فلاکس (Flocs) کو Settle کرنا تہ نشین ہونے والے مادوں کو علیحدہ کرنا۔
5- Clarified پانی کو باہر نکال لینا

سوال: واٹر ہارڈنس کی کیا وجوہات ہیں؟

جواب: کیلشیم اور میگنیشیم کے سالٹس۔ بائی کاربونیٹس۔ کاربونیٹ۔ کلورائیڈز۔ سلفیٹ اور نائٹریٹ کی موجودگی کی وجہ سے پانی ہارڈ ہو جاتا ہے۔ آئرن۔ ایلومینیم اور مینگنیز سالٹس کی موجودگی بھی پانی کی ہارڈنس کی محاصل ہے لیکن یہ زیادہ مقدار میں نہیں ہوتے عام طور پر کاربونیٹس پائے جاتے ہیں لیکن یہ صرف عام موقعوں پر پانی الکلائن واٹر میں موجود ہوتے ہیں۔ اور نائٹریٹ کم مقدار میں ہوتے ہیں۔ لیکن یہ بات پائی گئی ہے کہ سلفیٹ اوسطی کلورائیڈز بڑھاتے ہیں۔

سوال: Hardness کی درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: اسکی درجہ بندی دو طریقوں سے کی جاتی ہے۔

1- نان کاربونیٹ ہارڈنس 2- کاربونیٹ ہارڈنس

درجہ بندی	کاربونیٹ ہارڈنس	نان کاربونیٹ ہارڈنس
1- کیلشیم ہارڈنس	کیلشیم ہائی کاربونیٹ۔ کیلشیم کاربونیٹ $CaCO_3$----$Co(HCO_3)_2$	کیلشیم سلفیٹ ($CaSo_4$) کیلشیم کلورائیڈ ($CaCl_2$)
2- میگنیشیم ہارڈنس	میگنیشیم ہائی کاربونیٹ $Mg(HCO_3)_2$ میگنیشیم کاربونیٹ $MgCo_3$	میگنیشیم سلفیٹ $MgSo_4$ میگنیشیم کلورائیڈ $MgCl_2$

سوال: واٹر سافٹنگ Precipitation طریقہ کس طرح کی جاتی ہے؟

جواب: سکیل بنانے والے کیٹائنز Ca^{2+} اور Mg^{2+} کو پریسی پیٹیٹ کیا جاتا ہے۔ ان کو اینائنز جس میں CO_3^{2-} اور OH^- آتے ہیں۔ ان میں بائنڈ کرنے سے کم حل پذیر کمپاؤنڈ پیدا کر کے جس میں $CaCO_3$ اور CO_3 اور $Mg(OH)_2$ آتے ہیں۔ اس طرح نقصان دہ کیٹائنز کو پانی سے نکال لیا جاتا ہے۔

سوال: پانی میں CO_3^{-2} اور OH^- آئنز کس طرح add کیے جاتے ہیں۔؟

جواب: مندرجہ ذیل reagents کو انفرادی طور پر Combination طریقہ سے add کرنے سے

(1) بجھا ہوا چونا $Ca(OH)_2$ (Slaked Lime)

(2) کاسٹک سوڈا NaOH (3) سوڈا ایش (دھوبی سوڈا) Na_2CO_3

سوال: لائم ٹریٹ منٹ کیا ہے؟

جواب: اس میں پانی کو بجھے ہوئے چونے یعنی (Slaked Lime) سے ٹریٹ کیا جاتا ہے۔

سوال: لائم ٹریٹ منٹ میں کونسے کیمیکل پر اس وقوع پذیر ہوتے ہیں؟

جواب: (1) بائی کاربونیٹ ہارڈنس کو ختم کیا جاتا ہے

$$HCO_3^- + OH^- \rightarrow H_2O + CO_3^{2-} \xrightarrow{Ca^{2+}} CaCO_3\downarrow$$

(2) میگنیشم ہارڈنس کو جزوی طور ختم کیا جاتا ہے۔

$$Mg^{2+} + 2OH^- \longrightarrow Mg(OH)_2\downarrow$$

(3) بتدائی پانی کی الکلانٹی کسی حد تک کم ہو جاتی۔

$$CO_2 + 2OH^- \longrightarrow CO_3^{2-} + H_2O$$

سوال: Lime Treatment کے اثرات کیا ہیں؟

جواب: 1- کاربونیٹ ہارڈنس پر اثر کرتا ہے۔ یہ 0.7 سے 1 ملی گرام ایکولینٹ فی لیٹر تک کم ہو جاتی ہے۔

2- پانی سے میگنیشم آئنز کو remove کرتا ہے اگر بہت زیادہ OH^- آئن موجود ہوں۔

3- پانی میں حل پذیر CO_2 کو remove کرتا ہے۔

4- (T.DS) ٹوٹل حل پذیر مادوں کو کم کرتا ہے۔

5- لائم Treated واٹر سے ٹوٹل ہارڈنس کو کم کرتا ہے۔

سوال: اس ٹریٹ منٹ کے نقصانات کیا ہیں؟

جواب: یہ مکمل طور پر پانی کی Softening نہیں کرتا ہے۔ میگنیشم آئنز کا صرف کچھ حصہ Remove ہوتا ہے۔

سوال: لائم سوڈا ٹریٹ منٹ کیا ہے؟

جواب: اس پراسس میں پانی کو سوڈالیش کمپچر سے ٹریٹ کیا جاتا ہے اور Lime اور پانی کو 360 سے 370k° تک گرم کیا جاتا ہے اور اس طرح پانی ہلکا ہو جاتا ہے اور پانی کی ہارڈنس 200 مائیکرو گرام ایکولینٹ فی کلوگرام رہ جاتی ہے۔

سوال: لائم۔سوڈا ٹریٹ منٹ میں کونسے پراسس develope ہوتے ہیں؟

جواب: مستقبل بھاری پن زیادہ تر ختم کیا جاتا ہے۔

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + 2NaCl$$

$$MgSO_4 + Na_2CO_3 \longrightarrow MgCO_3 \downarrow + Na_2SO_4$$

سوال: لائم ٹریٹ منٹ پر سوڈا اور لائم ٹریٹ منٹ کو کیا فوقیت حاصل ہے؟

جواب: لائم ٹریٹ منٹ سے جو ہارڈنس باقی رہ جاتی ہے اسکو لائم سوڈا ٹریٹ منٹ سے ختم کیا جاتا ہے۔ یہ باقی ماندہ ہارڈنس میگنیشیم ہارڈنس کی وجہ سے ہوتی ہے۔ جو کہ سوڈا ایش سے تہہ نشین کر لی جاتی ہے۔

$$Ca^{2+} + CO_3^{2-} \longrightarrow CaCO_3 \downarrow$$

۹ سوال: سوڈا۔سوڈیم ہائیڈریٹ ٹریٹ منٹ کیا ہے۔؟

جواب: اس پراسس میں پانی کو سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ NaOH اور Na_2CO_3 کے کمپچر سے ٹریٹ کیا جاتا ہے۔

سوال: کیلشیم کاربونیٹ کی واٹر سافٹنگ میں کیا بنیادی اہمیت ہے؟

جواب: یہ سکیل بنانے والا بہت بڑا ایجنٹ ہے اور کروژن بھی کرتا ہے۔ اسلئے اسکی سکیل فارمیشن اور کروژن کو کنٹرول کرنے کیلئے اس کا بچاؤ بہت ضروری ہے۔

سوال: کیلشیم کاربونیٹ کی پانی میں حل پذیری کیا ہے؟

جواب: خالص کیلشیم کاربونیٹ پانی (ڈسٹلڈ واٹر) میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی غیر موجودگی میں روم ٹمپریچر پر 15 سے 20 پی پی ایم تک add کیا جاتا ہے۔

سوال: کونسے عوامل کیلشیم کاربونیٹ کی حل پذیری پر اثر کرتے ہیں؟

جواب: 1-درجہ حرارت 2۔ کیلشیم یا CO_3^{-2} آئنز 3۔ PH 4- Inhibtors

سوال: پانی میں کیلشیم کاربونیٹ کی حل پذیری پر درجہ حرارت کا کیا اثر ہے؟

جواب: کیلشیم کاربونیٹ ٹمپریچر بڑھنے پر اپنی حل پذیری کھو دیتا ہے۔ جو کہ کیلشیم کاربونیٹ کی 15C°، 20C° اور 25C° پر بالترتیب حل پذیری کو ظاہر کرتا ہے۔

$$\left[S_{CaCO_3}\right]^{15^\circ C} = 1.12\left[S_{CaCO_3}\right]^{20^\circ C}$$

$$\left[S_{CaCO_3}\right]^{25^\circ C} = 0.88\left[S_{CaCO_3}\right]^{20^\circ C}$$

$$\left[S_{CaCO_3}\right]^{15^\circ C}, \left[S_{CaCO_3}\right]^{20^\circ C} \text{ and } \left[S_{CaCO_3}\right]^{25^\circ C}$$

سوال: کیلشیم کاربونیٹ کی حل پذیری پر کامن آئن ایفکیٹ کیسے اثر کرتا ہے؟

جواب: جب راواٹر کو لائم سے ٹریٹ کیا گیا ہو تو کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ تمام بائی کاربونیٹس کو نارمل کاربونیٹ کی حل میں تبدیل کر دیتا ہے تو کیلشیم Ca آئن لائم سے آزاد ہو کر Ca^{+2} کی کنسنٹریشن کو بڑھا دیتے ہیں۔

$$Ca(OH)_2 \text{-----} Ca^{+2} + OH^-$$

اس لیول پر کیلشیم کاربونیٹ کے حل پذیری پوائنٹ پر پہنچ جاتے ہیں۔

$$[S.P.]_{CaCO_3} = \left[Ca^{2+}\right]\left[CO_3^{2-}\right] = 4.8 \times 10^{-9} \text{ at } 20^\circ C$$

جہاں پر کیلشیم کاربونیٹ تہہ نشین ہو جاتے ہیں $20C^\circ$ سے $15C^\circ$ ٹمپریچر پر کیلشیم ہارڈنس کے اثر سے 35PPM تک کم کیا جا سکتا ہے اگر راواٹر میں کیلشیم اور میگنیشیم کے بائی کاربونیٹ ہوں تو add کیا گیا لائم میگنیشیم بائی کاربونیٹ کو حل پذیر میگنیشیم کاربونیٹ میں تبدیل کر دیگا۔

$$Ma(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow$$

$$MgCO_3 + CaCO_3 \downarrow + 2H_2O$$

جو کہ کاربونیٹ کی کنسنٹریشن کو پانی میں بڑھا دیگا اور کیلشیم کاربونیٹ کی حل ہونے کی شرح کو ست کر دیگا تقریباً 35 پی پی ایم ایک جیسے آئن پر اثر کریگا

سوال: کیلشیم کاربونیٹ کی حل پذیری پر pH کیا اثر کرتی ہے؟

جواب: pH - 9.4 پر کیلشیم کاربونیٹ کی حل پذیری کم سے کم ہوتی ہے اور pH بڑھانے پر حل پذیری بڑھ جاتی ہے۔

سوال: کیلشیم کاربونیٹ کی حل پذیری pH9.4 سے اوپر ہونے پر تیزی سے بڑھ جاتی ہے کیوں؟

جواب: یہ حل پذیر کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے فارمیشن کی وجہ سے ہوتی ہے

$$CaCo_3 + 2OH^- \Longleftrightarrow Ca(OH)_2 + Co_3^{2-}$$

کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کی حل پذیری پراڈکٹ کیلشیم کاربونیٹ سے بہت زیادہ High ہوتی ہے۔

سوال: Inhibtors کا کیلشیم کاربونیٹ کی حل پذیری پر کیا اثر ہوتا ہے؟

جواب: Inhibtors پانی میں Tannins نامیاتی ویسٹ Sewage وغیرہ کی شکل میں ہوتے ہیں $CaCo_3$ کی تہہ نشینی کو کم کر دیتے ہیں۔اس سے کیلشیم کاربونیٹس کی حل پذیری بڑھ جاتی ہے۔

سوال: تمام اقسام کی ہارڈنس کو $CaCo_3$ کی صورت میں ظاہر کرنیکا معیاری طریقہ کیوں اپنایا جارہا ہے؟

جواب: $CaCo_3$ کمپاونڈ کا مالیکولر وزن 100 ہے اور اس کو سٹینڈرڈ مانتے ہوئے حساب لگانا بہت آسان ہو گیا ہے۔یکی وجہ ہے کہ کاربونیٹ ' بائی کاربونیٹ۔ ہائیڈرو آکسائیڈ الکلانٹی اور سلفیٹ اور اسی طرح کلورائیڈ ' نائٹریٹ اور فاسفیٹ آئن موجود ہوتے ہیں۔انکو بطور $CaCO_3$ رپورٹ کیا جاتا ہے۔

Conversion Factor For Converting ppm of Ions into ppm of $CaCo_3$ For ppm as $CaCO_3$

Cations	Divideby	Multiply.by
Calcium Ca^{2+}	40.08	2.495
Magnesium Mg^{2+}	24.305	4.114
Sodium Na^{+}	45.978	2.175
Potassium $^{+}$	78.196	1.279
Anions	**Divideby**	**Multiply.by**
Chloride Cl^{-}	70.906	1.410
Sulphate So_4^{2-}	96.057	1.041
Nitrate No_3^{-}	124.008	10.806
Phosphate PO_{43}	63.31	1.579
Bicarbonate HCO_3^{-}	122.034	0.819
Carbonate CO_3^{-2}	60.009	1.666
Hydroxide OH^{-}	34.0146	2.940

سوال: راواٹر سافٹنگ Calculation کیلئے کونسے تجزیاتی ڈیٹا کی ضرورت ہوتی ہے۔؟

جواب: 1-فری کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) جو کہ 2.27 کے برابر ہوتی ہے یعنی ($ppm of CO_2$)

2- بائی کاربونیٹ

3- کیلشیم بائی کاربونیٹ

4- میگنیشیم بائی کاربونیٹ

5- سوڈیم بائی کاربونیٹ

6- بائی کاربونیٹ ہارڈنس جس میں کیلشیم کی زیادتی ہو۔

7- نان کاربونیٹ ہارڈنس

8- کیلشیم نان کاربونیٹ ہارڈنس

سوال: بائی کاربونیٹ ہارڈنس کا اندازہ کس طرح لگایا جاتا ہے؟

جواب: "M" الکلائنٹی کے برابر ہوتی ہے اور بعض اوقات اسے M ویلیو سے موسوم کیا جاتا ہے M کا مطلب ہے میتھائل اورنج' راواٹر کی پیمائش شدہ مقدار کو سٹینڈرڈ منرل ایسڈ سے ٹائٹریٹ کر کے معلوم کی جاتی ہے۔ اور اس میں میتھائل اورنج بطور کلر انڈیکیٹر استعمال ہوتا ہے۔

$$HCO_3^- + H^+ \text{---} H_2O + Co_2$$

راواٹر میں نارمل کاربونیٹس بھی موجود ہوتے ہیں۔ اگر یہ موجود ہوں تو اس صورت میں فینا لفتھلین الکلائنٹی ہوگی۔

کاربونیٹ = 2 [P۔الکلائنٹی]

تاہم کاربونیٹ کنسنٹریشن =

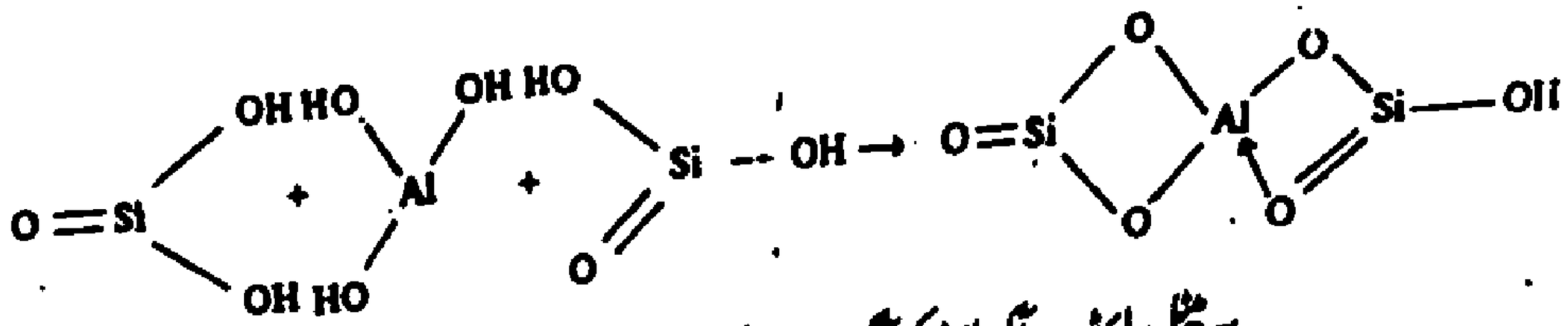
یہاں پر M ٹوٹل الکلائنٹی ہے — P کاربونیٹ الکلائنٹی ہے۔

سوال: سلیکا کو Raw واٹر سے کس طرح نکالا جاتا ہے۔؟

جواب: سلیکا کو پانی سے Precipitation طریقہ سے نکالا جاتا ہے۔ لیکن مکمل طور پر سلیکا تہہ نشین نہیں ہوتا ہے سلیکا کے بڑے ذرات تو آسانی سے تہہ نشین ہو جاتے ہیں یعنی Settle ہو جاتے ہیں اور چھوٹے ذرات کو Precipitation طریقہ سے نکالا جاتا ہے Colloidal حالت میں سلیکا Slicic Acid یعنی H_2SiO_3 کی صورت میں ہوتا ہے۔ جو کہ سلیکیٹس ہائیڈرولائز ہونے سے پیدا ہوتا ہے۔

منرل ایسڈ کی موجودگی اس پراسس کو تیز کر دیتی ہے۔ Colloidal سلیکا نیچے چلا جاتا ہے صرف اسوقت جب آئرن کے ہائیڈرو آکسائیڈ یا میگنیشیم یا ایلومینیم کے ہائیڈرو آکسائیڈز سے جذب کیا جاتا ہے۔

$$SiO_3^{2-} + 2H_2O \Leftrightarrow H_2SiO_3 + 2OH^-$$



یہ میٹل ہائیڈرو آکسائیڈ کوآگولینٹ کے ہائیڈرولائزر (آب پاشیدگی) سے بنتے ہیں۔

سوال: فیرک ہائیڈرو آکسائیڈ یا میگنیشم ہائیڈرو آکسائیڈ سے سلیکا نکالنے کیلئے کونسے عوامل قابل غور رکھے جائیں؟

جواب: 1- سلیکا کو جذب کرنے سے یہ remove ہوتا ہے

2- ہر پراسس کیلئے مناسب pH ہونی چاہیے۔

3- سلیکا نکالنے کی ایٹی ھنسی ٹیمپریچر سے متاثر ہوتی ہے۔

4- جب سلیکا کی کنسنٹریشن کم ہو جاتی ہے تو پراسس کی ایٹی ھنسی آہستہ آہستہ کم ہو جاتی ہے اور مزید ایٹی شنی بڑھانے کیلئے مزید $Fe(OH)_3$ اور $Mg(OH)_2$ ڈالنا پڑتا ہے۔

سلیکا ریمو ہونے کے اثرات فیرک ہائیڈرو آکسائیڈ یا میگنیشم ہائیڈرو آکسائیڈ کی آب پاشیدگی کی شرح کو بنیادی طور پر کنٹرول اور اضافی دونوں کیمیکل ڈالنے کی وجہ سے کم و بیش ہو سکتے ہیں۔

5- فیرک ہائیڈرو آکسائیڈ فیرک آکسائیڈ بناتے ہیں۔ جو کہ پانی کی عدم موجودگی میں ڈی۔ ہائیڈریٹس ہو جاتے ہیں۔

$$Fe(OH)_3 \Leftrightarrow Fe_2O_3 \cdot nH_2O \Leftrightarrow Fe_2O_3 + nH_2O$$

میگنیشم ہائیڈرو آکسائیڈ اسطرح ہائیڈرولائز ہوتے ہیں۔

$$MgO + H_2O \Leftrightarrow Mg(OH)_2$$

ہائیڈرو آکسائیڈ تہہ نشین ہو جاتے ہیں۔

6- ری Settling کے مقابلہ میں جلدی ری ایکشن ہوتا ہے

سوال: فیرک ہائیڈرو آکسائیڈ کو راواٹر میں کس طرح شامل کیا جاتا ہے؟

جواب: کمرشل فیرک سلفیٹ کی شکل میں ڈالا جاتا ہے۔ بطور Coagulant۔ جو کہ لائم سے یا کاسٹک سوڈا سے ہائیڈرولائز ہو جاتا ہے اور اس طرح Raw واٹر میں فیرک ہائیڈرو آکسائیڈ پیدا کرتا ہے۔

سوال: بذریعہ فیرک ہائیڈرو آکسائیڈ سلیکا دور کرنے کے لئے کتنی موزوں pH ہونی چاہیے؟

جواب: یہ تقریباً 9 ہے۔

سوال: پراسس کی ایٹی شنی کیا ہے؟

جواب: اس پراسس سے سلیکا کے اجزاء کو 2ppm تک نیچے لے آتے ہیں لیکن یہ پانی کی کوالٹی کے لحاظ سے کم و بیش ہوتی رہتی ہے۔

سوال: اگر سلیکا 1 ppm ہو تو اسکے دور کرنے کیلئے کتنے ppm فیرک سلفیٹ درکار ہو گا۔ اور اسکے لئے کونسا پراسس بہتر ہے؟

جواب: ایسا Raw Water جس میں 10 پی پی ایم سے کم سلیکا ہو اسکے لئے 15 سے 20 پی پی ایم تک فیرک سلفیٹ ہر ایک سلیکا پی پی ایم کے لئے دیا جاتا ہے۔

اور پراسس جو اسکے لئے بہتر ہے وہ کولڈ سافننگ ہے۔ کیونکہ ٹمپریچر بڑھانے پر اسکی اینی ھنسی کم ہو جاتی ہے۔

سوال: اس پراسس کا بڑا فائدہ کیا ہے؟

جواب: یہ طریقہ کیلشیم سلفیٹ کی صورت میں نان کاربونیٹ ہارڈنس کو بڑھا دیتا ہے۔

سوال: میگنیشیم ہائیڈرو آکسائیڈ سلیکا دور کرنے کیلئے پانی میں کس طرح Introduce کیا جاتا ہے؟

جواب: بسا اوقات را واٹر میں میگنیشیم ہائیڈرو آکسائیڈ پہلے سے ہی موجود ہوتے ہیں اور لائم ٹریٹمنٹ کے ساتھ مزید $Mg(OH)_2$ پیدا کرتا ہے۔

$$Mg^{2+} + Ca(OH)_2 \longrightarrow Mg(OH)_2 + Ca^{2+}$$

میگنیشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کو کئی ذرائع سے سپلائی کیا جاتا ہے۔ مثلاً میگنیشیم سلفیٹ۔ میگنیشیم آکسائیڈ۔ یا ڈولومیٹک لائم کی صورت میں سپلائی کیا جاتا ہے۔

سوال: اس پراسس کی اینی ھنسی کیا ہے؟

جواب: 20C° ٹمپریچر پر تقریباً ایک پی پی ایم سلیکا کو دور کیا جا سکتا ہے تہ نشین ہونیوالی میگنیشیم ہارڈنس 6 سے 7 پی پی ایم سے اور مزید ٹمپریچر بڑھانے سے سلیکا دور کرنے کے لیے اینی ھنسی بڑھ جاتی ہے

سوال: ڈولومیٹک لائم کو ڈائریکٹ کیوں سپلائی نہیں کیا جاتا ہے حالانکہ Mgo کو ڈائریکٹ را واٹر میں سپلائی کر دیا جاتا ہے کیوں؟

جواب: Mgo عام طور پر پانی کیساتھ React کرتا ہے 20C° پر 20 سے 30 منٹوں میں سلوشن کی شکل اختیار کر لیتا ہے

ڈولومیٹک لائم عموماً پانمڈ ریشڈ ڈولومیٹک لائم کی صورت میں دستیاب ہوتا ہے جس میں 32% Mgo 62% $Ca(OH)_2$ ہوتا ہے یہ میگنیشیم آکسائیڈ کا سورس یا ذریعہ ہے البتہ ہائی pH پر ٹھنڈے پانی میں حل نہیں ہو گا

چونکہ کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ ڈولومیٹک لائم میں موجود ہوتا ہے جو کہ بڑی تیزی سے pH مہیا کرتا

ہے۔

سوال: کولنگ واٹر سے کیا مراد ہے۔؟

جواب: کولنگ واٹر سے مراد ٹربائن کنڈنسر کی کولنگ کیلئے جو پانی استعمال کیا جاتا ہے۔

سوال: کولنگ واٹر کی ٹریٹمنٹ کن طریقوں سے کی جاتی ہے؟

جواب: 1- Biocide ٹریٹ منٹ (2) کلورین ٹریٹ منٹ (3) Quat-2C ٹریٹ منٹ (4) الکلی ر ایسڈ ٹریٹ منٹ (5) فاسفیٹ ٹریٹمنٹ (6) کرومیٹ ٹریٹمنٹ میں (7) Betz پولی نوڈک 620BE ٹریٹمنٹ وغیرہ۔

سوال: Biocide ٹریٹ منٹ کیا ہے؟

جواب: سوڈیم پینٹا اور Trichlorophenate ٹھنڈے پانی کو دیا جاتا ہے۔

سوال: Dosing کا طریقہ کیا ہے؟

جواب: شاک ڈوزنگ Shock Dosing

سوال: یہ شاک Dosing کیسے کی جاتی ہے۔؟

جواب: 200Kg سوڈیم پینٹا کلوروفینیٹ کو ٹھنڈے پانی $2400m^3$ میں ایک گھنٹہ کیلئے Dose کیا جاتا ہے ایک دوسرے کولنگ واٹر سسٹم میں 80 کلوگرام سوڈیم پینٹا کلوروفینیٹ اور 40 کلوگرام سوڈیم ٹرائی کلوروفینیٹ کو $2000m^3$ کو پانی میں ایک گھنٹہ میں Dose کیا جاتا ہے۔اور پانی ٹھنڈا ہوتا ہے۔

سوال: کیا یہ ڈائرنکٹلی (Directly) فیڈ کیے جاتے ہیں۔

جواب: سوڈیم ٹرائی کلوروفینیٹ کو Directly فیڈ کیا جاتا ہے۔اور 5% سوڈیم پینٹا کلوروفینیٹ کا سلوشن Inject کیا جاتا ہے۔

سوال: کتنے وقفہ کے بعد یہ dosing کی جاتی ہے؟

جواب: عموماً 15 دن کے بعد

سوال: اسکا مقصد کیا ہے؟

جواب: اس کا مقصد کولنگ واٹر میں کائی اور گھاس پھوس کو اکٹھا ہونے سے روکنا ہے

سوال: کلورین ٹریٹمنٹ کیوں کی جاتی ہے؟

جواب: بیکٹیریا مارنے کیلئے۔کلورین بیکٹری سائیڈ ہے (Bactricide)

سوال: کس pH پر یہ کی جاتی ہے۔اس حد کو کیوں ترجیح دی جاتی ہے؟

جواب: 7.5 سے 8.0 پی ایچ پر۔کلورین پانی کے ساتھ اس Range پر عمل کرتی ہے جو کہ ہلکی الکلائن ہوتی ہے اور ہائپو کلورائیٹ پیدا کرنیکے لئے۔جو کہ بیکٹیریا سیل کو مار دیتی ہے۔

$$Cl_2 + OH^- \longrightarrow Cl^- + H^+ + OCl^- \longrightarrow \dot{O} + Cl^-$$

سوال: کلورین کی مقدار کس حد سے Dose کی جاتی ہیں؟

جواب: ایک دن میں $2400m^3$ کو لنگ واٹر میں 60kg کلورین dose کی جاتی ہے۔

سوال: کلورین کو کس طرح Dose کیا جاتا ہے؟

جواب: اسکو کلورینیٹر سے لگاتار یا شاک Dosing سے 2 سے 3 گھنٹوں میں فیڈ کر دیا جاتا ہے

سوال: کیا کلورین کو ڈائریکٹ بھی Inject کیا جاسکتا ہے؟

جواب: نہیں بلکہ اس کو پانی میں حل کیا جاتا ہے اور پھر ڈوز کیا جاتا ہے۔

سوال: کلورین کو ڈائریکٹ سلنڈر سے کیوں Inject نہیں کیا جاتا ہے؟

جواب: ان سے بچنے کیلئے

1-کیونکہ فیریکساں ڈسٹری بیوشن ہوگی 2-کلورین ضائع ہوتی ہے

سوال: Quat-2C کیا ہے اور کیا یہ بائیو سائیڈ ہے؟

جواب: اسکا مطلب Quatemery ایمونیم کمپاؤنڈ ہے۔۔ہاں

سوال: بائیو سائیڈ کو کیسے اور کس شرح سے Dose کیا جاتا ہے؟ اور کتنے وقفہ کے بعد dose کی جاتی ہے؟

جواب: شاک Dosing سے یہ $2000m^3$ کو لنگ واٹر کیلئے 120 کلوگرام کمپاؤنڈ کو 15 سے 20 منٹوں میں dose کر دیا جاتا ہے اور اسکو ایک ہفتہ کے وقفہ سے dose کیا جاتا ہے؟

سوال: بائیو سائیڈ ڈوزنگ کے دروان کیا کلورینیشن لگاتار کی جاتی ہے۔؟

جواب: نہیں۔بلکہ 48 گھنٹوں کے بعد کی جاتی ہے۔

سوال: Betz پولی نوڈک (Poly Nodic) 620BE کیا ہے اسکو کیوں Dose کیا جاتا ہے؟

جواب: یہ فاسفیٹ Doser ہے اسکو کیلشیم اور میگنیشیم کاربونیٹ کی سکیل بننے سے روکنے کیلئے dose کیا جاتا ہے

سوال: یہ کیلشیم اور میگنیشیم کو کیسے دور کرتی ہے؟

جواب: یہ سکیل بنانیوالے کیلشیم اور میگنیشیم کو بھاری کر دیتی ہے۔اور بطور کاربونیٹ انکی تہہ نشینی کو روکتی ہے۔

سوال: بڑے پلانٹوں میں کلورین ٹریٹ منٹ کی بجائے برومین ٹریٹ منٹ کی جاتی ہے کیوں اسکو کیا فوقیت حاصل ہے؟

جواب: برومین کے مندرجہ ذیل فائدے ہیں۔

1- کیمیکل کی کاسٹ کم ہوتی ہے

2- کروژن کم ہو جاتا ہے اس سے کنڈنسر کی ٹیوبز کی لائف بڑھ جاتی ہے۔

3- main سرفیس کنڈنسر کی صفائی کی ضرورت کم ہو جاتی ہے۔

4۔ ماحولیاتی خطرات کم ہو جاتے ہیں۔

5- پلانٹ پر ضائع ہونیوالی آؤٹ پٹ کم ہو جاتی ہے۔

سوال: اچھے کولنگ واٹر ٹریٹمنٹ کیلئے برومین کے ماحول پر کیا اچھے فوائد ہیں؟

جواب: 1-برومین (Bromine) ایک زیادہ اثر کرنیوالا بائیو سائیڈ ہے بنسبت کلورین کے اسلئے اسکی dose کم دینی پڑتی ہے

2-برومین Bromine اور اسکے کمپاؤنڈز سے پلانٹ لائف بڑھ جاتی ہے۔

سوال: تیزابی' اساسی' یا تعدیلی کس قسم کے پانی میں برومین زیادہ فائیدہ مند ثابت ہوگی؟

جواب: الکلائن واٹر میں اور وہ پانی جس میں امونیا موجود ہو۔

سوال: برومین Bromine ٹریٹمنٹ کیلئے اساسی پانی کیوں زیادہ مناسب ہے؟

جواب: برومین بطور بائیو سائیڈ HoBr کی شکل میں عمل کرتی ہے جو کہ بطور Oxidizing ایجنٹ کام کرتی ہے۔

$$Br2+H2O \text{ --- } HOBr+HBr$$ ہائپوبروس ایسڈ

HOBr کا انحصار پانی کی pH پر ہے الکلانٹی کی زیادہ رینج HOBr کیلئے مناسب رہے گی۔ اور اس زیادہ کے لئے Cl_2 کلورین بہتر رہے گی۔

سوال: کیا کوئی اور بھی (Brominating) ایجنٹ ہے؟

جواب: ہاں Bromochlorodimethy dantion (BCDMH)

سوال: AVT سے کیا مراد ہے

جواب: اسکا مطلب ہے All Volatile oilerwater Treatment

سوال: بوائلر ڈرم اور ونس تھرو بوائلر کیلئے سوڈیم کو کیوں لمٹ کیا جاتا ہے؟

جواب: کیونکہ سوڈیم کمپاؤنڈز مثلاً NaOH اور NaCl دونوں بوائلر ٹیوب اور ٹربائن بلیڈ کیلئے Corrodants یعنی کروژن کرنے والا ایجنٹ ہے۔

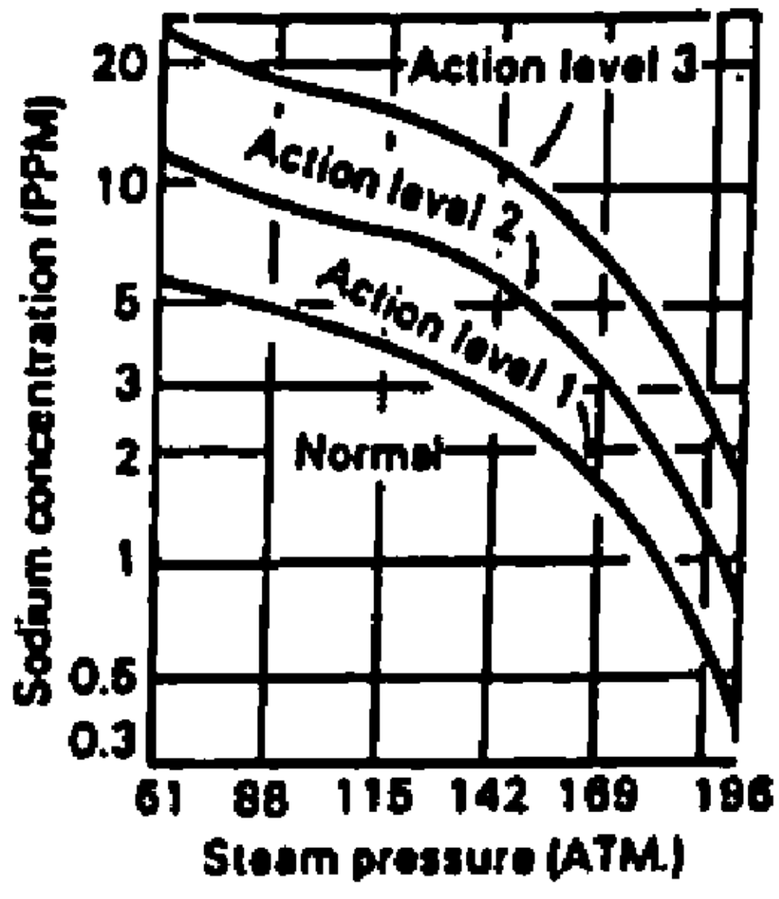
سوال: سوڈیم لیول کو سٹیم کیلئے 5PPb فاسفیٹ ٹریٹمنٹ کو ڈرم ٹائپ بوائلرز پر کیوں اجازت ہے؟

جواب: کیونکہ سوڈیم فاسفیٹ کمپاؤنڈ کی شکل میں یہ سوڈیم ہوگا جو کہ Corrosive نہیں

سوال: بوائلر واٹر کیلئے سوڈیم کی ٹارگٹ ویلیو کیا ہیں؟

جواب: وہ بوائلرز جو 60atm پر پریشر پر چل رہے ہوں۔ ان کے لئے زیادہ سے زیادہ مقدار سوڈیم کی 6 پی پی ایم تک ہے

اور وہ بوائلر جو 140 سے 145atm (آٹموسفیرک) پریشر پر چل رہیں ہیں۔ انکے لئے تقریباً 2.8 پی پی ایم اور یہ 0.55 پی پی ایم تک کم ہو جاتی ہے جو کہ بوائلرز 195 سے 197atm پریشر پر کام کرتے ہیں۔



Sodium target values. Thes are based on those for reheat/superheated steam

سوال: سوڈیم کنسنٹریشن کو ہائی پریشر بوائلر میں کیوں سیٹ کیا جاتا ہے؟

جواب: اس لئے کیونکہ ٹربائن کیلئے پیورٹی کی سٹیم درکار ہوتی ہے اور لوڈ بدلنے پر جو فاسفیٹ مزید ڈالنے پر ہو جاتے ہیں۔ ان کو کم سے کم کرنے کیلئے۔

سوال: اگر 60atm بوائلرز میں سوڈیم کی حد 6 پی پی ایم سے بڑھ جائے تو کیا ایکشن لینا چاہیے۔؟

جواب: اگر یہ 6 پی پی ایم سے زائد اور 12 پی پی ایم سے کم ہو تو اسکو ایک ہفتہ میں نارمل لیول پر لانا چاہیے۔

سوال: Na^+ کنسنٹریشن کی درجہ ذیل پریشر پر Action لیول پر کتنی مقدار ہونی چاہیے۔-1-145,115, 195atm بوائلر یونٹس کیلئے۔

جواب: بوائلر آپریٹنگ پریشر

Boiler Operating Press	Na^+ Concentration Range for Action Level (1)
115 atm	$4 < [Na^+] < 8$ ppm
145 atm	$2.8 < [Na^+] < 5$ ppm
195 atm	$0.55 < [Na^+] < 0.95$ ppm

سوال: ایکشن لیول-2 کا کیا مطلب ہے؟

جواب: 24 گھنٹوں میں نارمل لیول پر واپس مڑنے کا اثر ہے کہ اسکو نوٹس میں لینا چاہئے۔

سوال: اگر سوڈیم کی کنسنٹریشن 145atm پر 12 پی پی ایم سے بڑھ جاتی ہے یا 196atm پر 2 پی پی ایم پر

ہو جاتی ہے تو کیا کرنا چاہیے؟

جواب: ایکشن لیول 3 پر switchch over کر کے یعنی 4 گھنٹوں کے اندر اندر shut Down کر دینی چاہیے۔

سوال: کیوں؟

جواب: بوائلر ٹیوبز پر تیز کروژن سے بچاؤ کیلئے کیونکہ اسکی Highly اسڈک pH ہوتی ہے۔

سوال: اگر تمام سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کی شکل میں ہوں تو یہ زیادہ کیوں استعمال کئے جاتے ہیں؟

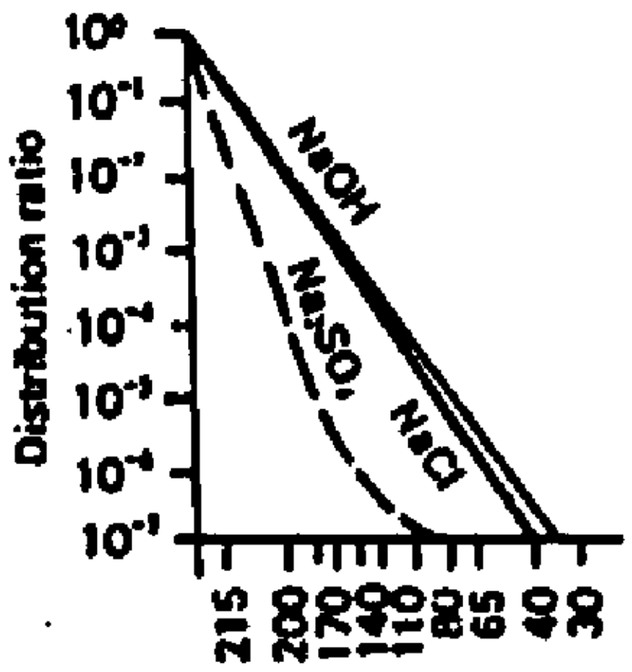
جواب: اس کی حقیقی وجہ یہ ہے کہ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ زیادہ وولٹائل ہے۔ دوسرے کمپاؤنڈز مثلاً NaCl Na_2SO_4 یہ ڈی کمپوز ہو کر سلفیٹ اور کلورائیڈ کنسنٹریشن بڑھاتے ہیں اور اس طرح سکمنگ اور کروژن کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔

سوال: سوڈیم کنڈنسیٹ میں کس طرح چلا جاتا ہے؟

جواب: یہ میک اپ فیڈ واٹر کے ذریعہ چلا جاتا ہے اور کنڈنسر لیکیج کی وجہ سے چلا جاتا ہے۔

سوال: کلورائیڈز کی Monitoring کی کیوں ضرورت ہوتی ہے؟

جواب: کیونکہ اسکے ٹربائن بوائلرز اور کنڈنسیٹ پالشر پر فارمنس پر نقصان دہ اثرات ہیں اس سے ٹربائن کے بلیڈوں پر کروژن فٹنگ۔ سٹریس کروژن۔ کریکنگ۔ اور پٹنگ ٹائپ کروژن ہو جاتی ہے۔



Distribution ratios of various sodium salts in steam. Sodium Hydroxide has the highest distribution ratio. Hence it is more easily carried over by steam than any other sodium salt found in boiler water

سوال: بوائلر پر کلورائیڈز کے کونسے نقصان دہ اثرات ہوتے ہیں۔

جواب: یہ کروژن' ہائیڈروجن damage اور پٹنگ کرتے ہیں۔

سوال: سٹیم میں کلورائیڈز کی حد کیا ہے؟

جواب: 3 پی پی بی ری ہیٹرز یونٹوں کیلئے
5 پی پی بی نان ری ہیٹ یونٹوں کیلئے
بمطابق الیکٹرک پاور ریسرچ انسٹیٹیوٹ یو۔ایس۔اے

سوال: ان ویلیوز کا Base کیا ہے؟

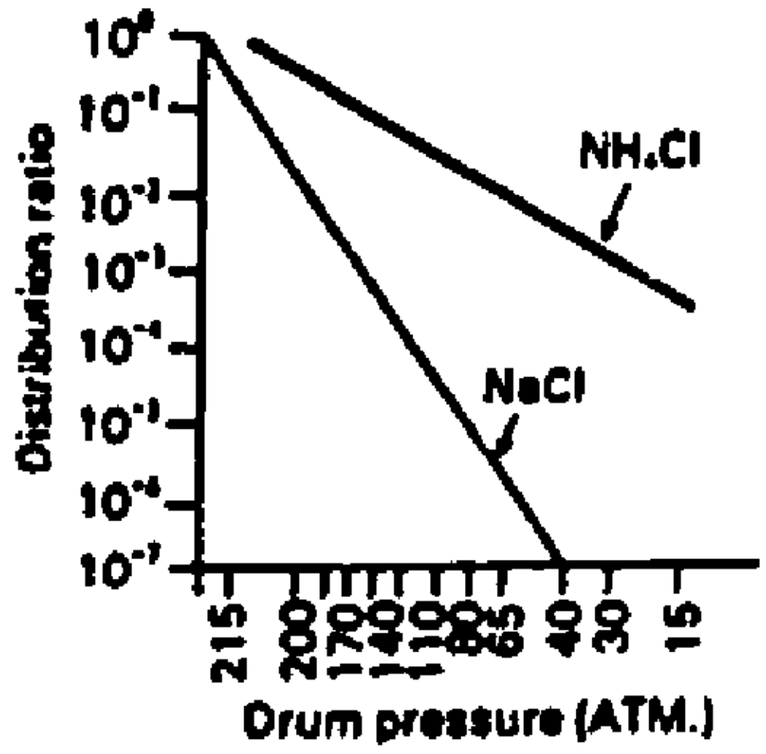
جواب: اس کا انحصار پریشرڈ سٹیم میں سوڈیم کلورائیڈ کی حل پذیری پر ہے

سوال: تمام AVT پلانٹوں میں کس کمپاؤنڈ کی شکل میں کلورائیڈز عام طور پر Carryover ہوتے ہیں؟

جواب: بوائلر واٹر میں یہ امونیم کلورائیڈ کی شکل ہوتے ہیں۔

سوال: AVT پلانٹس میں سوڈیم کلورائیڈ کی بجائے امونیم کلورائیڈ کیوں استعمال کرتے ہیں۔

جواب: امونیم کلورائیڈ زیادہ وولٹائل ہے بنسبت سوڈیم کلورائیڈ کے اسلئے امونیم کلورائیڈ حفاظتی نقطہ نگاہ سے زیادہ بہتر رزلٹ دیتا ہے۔



Distribution ratios of NaCl & NH_4Cl in steam. Ammonium chloride has higher carryover coefficient than sodium chloride

سوال: ایسے بوائلرز جو فاسفیٹ ٹریٹ منٹ استعمال کر رہے ہوں۔ ان کے میک اپ واٹر میں کلورائیڈ کی کیا لمٹ ہونی چاہیے؟

جواب: یہ تین پی پی بی ہونی چاہیے۔ بمطابق الیکٹرک پاور ریسرچ انسٹیٹیوٹ

سوال: سلفیٹ کیری اوور سٹیم میں کیوں نقصان دہ ہے؟

جواب: کیونکہ اس کا کروژن ایکشن ہوتا ہے۔ بوائلرز میں آن اور آف دونوں حالتوں میں۔

سوال: پریشرڈ سٹیم میں سلفیٹ کی کیا حد ہے؟

جواب: ری ہیٹ یونٹ میں 3 پی پی بی اور نان ری ہیٹ سائیکل میں 5 پی پی بی

سوال: سلفیٹ اور کلورائیڈ کی رینج کیوں مطابقت رکھتی ہے؟

جواب: کیونکہ یہ دونوں سوڈیم سلفیٹ اور سوڈیم کلورائیڈ کی حل پذیری ایک ہے۔

سوال: کس شکل میں سلیکا بوائلر واٹر میں وقوع ہوتا ہے۔

جواب: سلیکا پانی میں یا تو حل پذیر یا پھر ناحل پذیر شکل میں ہوگا۔

سوال: Re-active سلیکا کس شکل کو کہتے ہیں۔ اسکو Reactive سلیکا کیوں کہتے ہیں؟

جواب: Dissolved سلیکا کو ری ایکٹو سلیکا کہتے ہیں۔ سلیکا کی حل پذیر شکل وولٹائل ہوتی ہے۔ اور آسانی سے سٹیم کے ساتھ چلی جاتی ہے۔ اسکی حل پذیری سٹیم ٹمپریچر اور پریشر پر انحصار کرتی ہے۔ یہ

سلیکا سٹیم کے ساتھ چلی جاتی ہے۔ اور جہاں پریشر ڈراپ ہوتا ہے وہاں یہ Precipitate ہو جاتی ہے یعنی ٹربائن بلیڈوں پر اس سے ٹربائن کی اینٹی ھنسی کم ہو جاتی ہے۔؟

سوال : سٹیم کیلئے سلیکا کی حدود کیا ہیں یا کس حد تک رکھی جاتی ہے۔

جواب : سٹیم جنریشن یونٹ سلیکا لمٹ سٹیم میں زیادہ تر سلیکا کا ویپر س کیری اوور ہوتا ہے

ری ہیٹ ٹائپ 10ppb اور کیمیکل کیری اوور نہیں ہوتا ہے

نان ری ہیٹ ٹائپ 20ppb اور بلو ڈاؤن سے سلیکا کو کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔

سوال : فاسفیٹ کو ایک حد تک کیوں رکھا جاتا ہے؟

جواب : تاکہ فاسفورک ایسڈ نہ بن جائے۔

سوال : بوائلر میں حل پذیر آکسیجن سے کیا اثر ہوتا ہے؟

جواب : بوائلر میں حل پذیر آکسیجن نہیں ہونی چاہیے کیونکہ پورے سائیکل میں اسکے کروژن ایلکمنٹ ہیں اور اس سے کیری اوور اور کروژن ہو جاتا ہے۔

سوال : اسکو بوائلر واٹر میں کس طرح کم سے کم کیا جاسکتا ہے؟

جواب : ہائیڈرازین استعمال کرنے اور Deaerator استعمال کر کے اسکو نکالا جاسکتا ہے۔

سوال : پاور پلانٹس میں سٹیم کیٹائن کنڈیکٹوٹی اور کنڈینسنٹ میں اسکی Targeted ویلیو کیا ہے؟

جواب : 0.1 مائیکرو سیمنز فی سینٹی میٹر سے کم

سوال : سوڈیم اور کلورائیڈز Impuries کا لیول کیا ہے۔ جو پاور پلانٹس میں کنڈینسٹ کے لئے Maintain کیا جاتا ہے؟

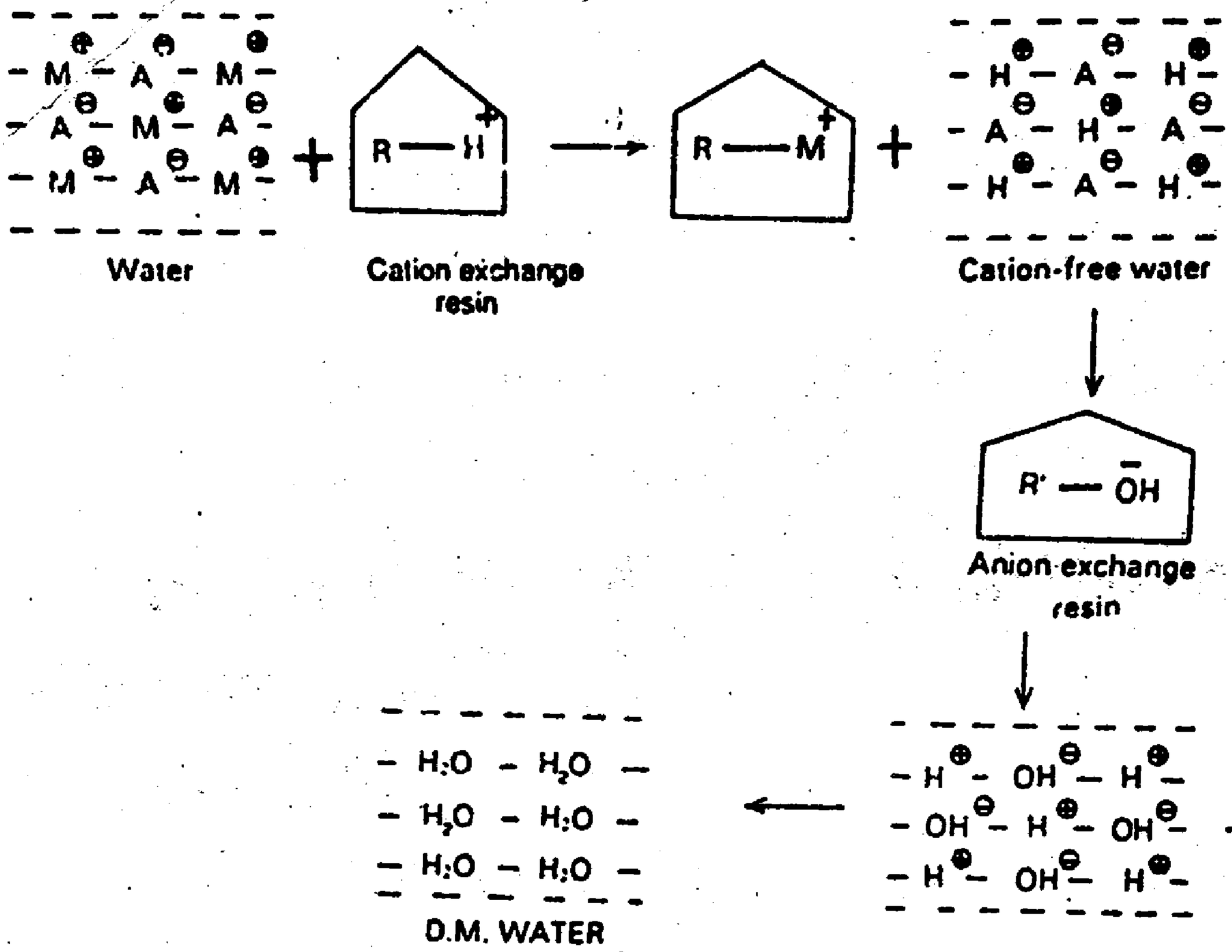
جواب : 3 پی پی بی سے کم ہوتا ہے یعنی 3 مائیکروگرام فی لیٹر سے کم ہوتا ہے۔

سوال : واٹر ڈی منرل لائزیشن کیا ہے؟

جواب : اسکا مطلب پانی میں حل پذیر چیزوں کے کیٹائن اور اینائن کو نکالنا ہے۔

سوال : ڈی منرلائزیشن کیسے کی جاتی ہے؟

جواب : ایسا پانی جس سے بڑے ذرات وغیرہ نکال لئے گئے ہوں۔ اسکو کیٹائن ایکسچینجر کی بیڈز سے گزارا جاتا ہے جس سے مثبت چارج رکھنے والے ذرات یا عناصر یعنی $NH_4^+ Mg^{+2} -- Ca^{+2}$ کو نکال لیا جاتا ہے پھر اینائن ایکسچینجر سے اس کو گزار لیا جاتا ہے جس میں نیگٹو چارج رکھنے عناصر کو جذب کر لیا جاتا ہے اس میں اینائن $NO_3^- - SO_4^{-2}$ اور $NO_2^- - HCo_3^- Co_3^{2-}$ اور Cl کی شکل میں ہوتے ہیں اور انکو OH آئن بیڈ کہتے ہیں اور حاصل ہونے والا پانی ڈی منرل لائزڈ واٹر ہوتا ہے۔



Demineralization process

سوال: ڈی منرلائزیشن کا Overall پراسس کس طرح بیان کیا جاسکتا ہے؟

جواب: اس کے دو بنیادی اقدامات ہیں۔

(1) میٹل کیٹائن کو نکالنا۔ جس میں Ca^{2+} - Mg^{2+} - Fe^{2+} - Na^{+} - K^{+} Al^{3+} انکو کیٹائن exchanger میں M^{n+} سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

(2) ایٹائن کو نکالنا۔ جس میں Cl^{-} - SO_4^{2-} - HCO_3 CO_3^{2-} انکو ایٹائن exchanger میں A^{n} سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

سوال: ڈی ایم پلانٹ میں Softened واٹر اور ٹریٹڈ واٹر کیوں استعمال کیا جاتا ہے

جواب: واٹر ٹریٹمنٹ ٹوٹل حل پزیر ٹھوس مادوں کو کم کردیتا ہے ہے اس لیے Softened واٹر میں کم مقدار میں TDS ہوتے ہیں نامیاتی impurties بڑے سائز کے ذرات وغیرہ untreated واٹر کی نسبت کم ہوجاتے ہیں۔ اس سے ڈی ایم پلانٹ پر لوڈ کم ہوجاتا ہے۔

سوال: ڈی ایم پلانٹ کو بڑے سائز کے ذرات اور معلق ذرات سے پاک پانی کیوں دیا جاتا ہے؟

جواب: یہ ریزن کی سطحوں پر تہہ نشین ہوکر ڈی ایم پلانٹ کی Overall پرفارمنس کو متاثر کرتے ہیں۔

سوال: پانی پہلے کیٹائن exchange بیڈ میں سے اور بعد میں ایٹائن بیڈ سے کیوں گزرتا ہے؟

جواب: پانی اس طریقے سے گزرتا ہے کہ کیٹائن بیڈ سے نکلنے والا پانی تیزابی ہوتا ہے ریزن کے H^{+} آئن کی وجہ سے یہ H^{+} آئن Co_2 کو بائی کاربونیٹ سے آزاد Librate کرتے ہیں۔

اس سے ایانئن بیڈ پر لوڈ کم ہو جاتا ہے۔ اور pH کو کم کرتا ہے تاکہ غیر حل پذیر سلفیٹ تہہ نشین نہ ہوں۔

کیونکہ ان سے ریزن بیڈ کی کارکردگی کو نقصان ہو گا۔ اگر Treated واٹر کو ایانئن بیڈ سے پہلے نکالا جائے تو پانی الکلائن ہو گا۔

نتیجہ یہ ہو گا کہ کاربونیٹ اور سلفیٹ کے میٹل کیٹائن ریزن پر تہہ نشین ہو کر ایانئن exchanger کی exchange یعنی ھنسی کو کم کر دیں گے۔

سوال: ڈی منرل لائزیشن کی ڈگری کو کس طرح Measure کیا جاتا ہے؟

جواب: اسکی ڈگری کی پیمائش کنڈیکٹوٹی ٹیسٹ سے کی جاتی ہے۔ اسکی کنڈیکٹوٹی کم ہو جاتی ہے جب پانی ڈی۔ایم ہو جاتا ہے۔ اور اسکی P-Resistivity بڑھ جاتی ہے۔

$$\lambda = \lambda^{+} + \lambda^{-} \ Ohm^{-1}\ cm^{-1}$$

$$= (0.1 — 0.2) \times 10^{-6}\ Ohm^{-1}\ cm^{-1} \text{ for deep demineralized water}$$

where λ^{+} = conductivity of cations

λ^{-} = conductivity of anions

$\rho = (5 — 10) \times 10^{6}$ Ohm cm. for deep demineralized water

سوال: D.M Ion پراسس کے علاوہ اور کونسے ڈی۔ایم پراسس ہیں؟

جواب: Electrodailytic(1) طریقہ

2۔ہائپر فلٹرنگ طریقہ (Reverse Osmosis)

3۔تھرمل طریقہ 4۔Magnetic طریقہ

سوال: Regeneration آف کیٹائن کیلئے سلفیورک ایسڈ استعمال کیا جاتا ہے۔ نائٹرک ایسڈ کیوں استعمال نہیں کرتے۔

جواب: نائٹرک ایسڈ آکسیڈائزنگ ایجنٹ ہے جو کہ ریزن کے مالیکیولز کو Oxidize کر دیگا۔ جو کہ پولی میٹرک نامیاتی کمپاؤنڈز ہیں۔

سوال: Organic ایسڈز کیٹائن Exchange کی ری جنریشن کیلئے کیوں استعمال نہیں کیے جاتے ہیں؟

جواب: یہ کمزور تیزاب ہیں یہ مکمل طور پر ریزن کو Regenerate نہیں کرتے ہیں۔

سوال : D.M یونٹ میں Mixed بیڈ کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب : Mixed بیڈ میں کیٹائن اور ایائن Exchanger دونوں ریزن ہوتے ہیں۔ ان کو سلیکا Slippage کو arrest کرنے کیلئے لگاتے ہیں۔

DM WATER → MIXED BED → POLISHED WATER

[Silica : 0.7 ppm] [Silica : 0.01 ppm]



سوال : SAC سٹرانگ ایسڈ کو WAC ویک ایسڈ کیٹائن پر کیا فوقیت حاصل ہے؟

جواب : سٹرانگ ایسڈ تمام pH ویلیو پر عمل کرتا ہے۔ جبکہ ویک ایسڈ کیٹائن pH-5 سے نیچے عمل نہیں کرتا ہے۔ سٹرانگ ایسڈ کیٹائن تمام کیٹائن کو نکال لیتا ہے۔ جبکہ ویک ایسڈ کیٹائن صرف ویک ایسڈ کو نکالتا ہے۔

سوال : کیٹائن Exchanger کو ری جنریٹ کرنے والے ایسڈز کی طاقت کیا ہونی چاہیے۔؟

جواب : 1-سٹرانگ ایسڈ کیٹائن Exchanger کو 2 سے 6% سلفیورک ایسڈ سے ری جنریٹ کیا جاتا ہے۔

2-ویک ایسڈ کیٹائن Exchanger کو 0.70 سے .05 H_2SO_4 سے ری جنریٹ کیا جاتا ہے۔

سوال : ایائن Exchanger کو کس طاقت کی الکلی سے ری جنریٹ کیا جاتا ہے؟

جواب : 4 سے 5 فیصد سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ سلوشن

سوال : اسکے لئے بڑے پیمانے پر ہائیڈروکلورک ایسڈ کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب : کیونکہ یہ سستا بھی ہے اور آسانی سے دستیاب بھی ہے۔

سوال : آئن ایکسچینجر کے خواص کا احاطہ کن فیکٹرز سے کیا جاتا ہے؟

جواب : آپریٹنگ ایکسچینج کپیسٹی (Operating Exchange Capacity)

2۔ گرینز کی کمپوزیشن (Grains Composition)

3۔ ریزن کی ڈینسٹی (Density of Resin)

4۔ سوئنگ فیکٹر (Swelling Factors)

5۔ تھرمل استحکام (Thermal Stability)

آپریٹنگ ایکسچینج کپیسٹی :

اس سے مراد ایک مکعب میٹر آئن ایکسچینجر کتنے گرام (ایکویلنٹ) آئنز کو جذب کرتا ہے۔

سویلنگ فیکٹر:(Swelling Factors)

اس سے مراد کہ ریزن پانی میں جتنا پھولتا ہے یعنی اپنے حجم میں جتنا اضافہ کرتا ہے۔

سوال : سروس کے دوران کیٹائن اور اینائن ایکسچینجر میں پانی کا فلورٹ کتنا ہوتا ہے؟

جواب : ریزن کے بیڈ کے فی مربع میٹر رقبہ سے پانی فی مکعب میٹر فی گھنٹہ کچھ اس طرح ہو گا۔

ویک ایسڈ کیٹائن=6 سے 9

سٹرانگ ایسڈ کیٹائن=18 سے 24

ویک اور سٹرانگ اینائن=9 سے 24

سوال : ری جنریشن سائیکل کتنے مرحلوں میں مکمل ہوتا ہے؟

جواب : چار مرحلوں میں

1۔ بیک واشنگ

2۔(i) کیٹائن بیڈ میں ایسڈ انجیکشن

(ii)۔ اینائن بیڈ میں کاسٹک انجیکشن

3 ۔ آہستہ آہستہ پانی سے (Rinsing) یعنی دھو

4 ۔ اسکے بعد پانی کے تیز بہاؤ سے ریزن کی دھلائی۔

سوال : بیک واشنگ کے دوران فلورٹ کتنا ہوتا ہے؟

جواب : بیک واشنگ 10 سے 15 منٹ کی جاتی ہے اور دوران پانی سے بیڈ کی بیک واشنگ 12 سے 24 مکعب میٹر فی گھنٹہ فی مربع میٹر ریزن بیڈ کے حساب سے کی جاتی ہے۔

اور اینائن بیڈ میں 3 سے 9 مکعب میٹر فی گھنٹہ فی مربع میٹر ریزن بیڈ کے حساب سے کی جاتی ہے۔

سوال : مکسڈ بیڈ ڈی منرلائزیشن پلانٹ کیا ہوتا ہے۔ اس کو کس طرح ری جنریٹ کیا جاتا ہے؟

جواب : مکسڈ بیڈ ڈی منرلائزر ایک سنگل کالم میں لامحدود کیٹائن اور اینائن ایکسچینجر کی سیریز ہوتی ہیں۔ جو کہ ایک کالم میں ہی پیک ہوتی ہیں۔ کنڈیکٹونی ٹیسٹ یا سلیکا کی پیمائش سے اس کو اچھے طریقے سے

اس طرح ری جنریٹ کیا جاسکتا ہے۔

1-بیک واشنگ

اس میں کیٹائن بیڈ کو اینائن بیڈ سے مکمل طور پر علیحدہ کر دیا جاتا ہے اور بیک واشنگ سے اینائن ریزن ہلکا ہونے کی وجہ سے بیڈ کے ٹاپ پر اکٹھا ہو جاتا ہے۔

2-ایسڈ انجیکشن

بیڈ کے نیچے لگے ہوئے ڈسٹری بیوٹر سے تیزاب فیڈ کیا جاتا ہے۔ تیزاب اوپر کی طرف حرکت کرتا ہوا بیڈ کو ری جنریٹ کر کے بیڈ کی اوپر والی سطح سے کولیکٹر میں اکٹھا کر لیا جاتا ہے۔

3-الکلی انجیکشن

الکلی کو بیڈ کی ٹاپ سے فیڈ کیا جاتا ہے جو نیچے آتے ہوئے بیڈ کو ری جنریٹ کرنے کے بعد جہاں پر بیڈ ختم ہوتا ہے۔ کولیکٹر میں اکٹھا کر لیا جاتا ہے۔

4-ریزن کا دھونا (Rinsing)

مکسڈ بیڈ کو شارٹ ٹائم کیلئے (Rinsing) کیا جاتا ہے۔

5-مکسنگ

اینائن اور کیٹائن بیڈ کو مکمل طور ایئر کی مدد سے محرک کر کے مکس کر لیا جاتا ہے۔ اور یہ ہوا کالم کے نیچے سے فیڈ کی جاتی ہے۔

6-فائنل دھلائی (Final Rinsing)

کالم کو مکمل طور پر پالش واٹر سے بھر کر اور اسکو اس وقت تک Rinse کیا جاتا ہے کہ جب تک یہ مکمل طور پر ریڈی نہیں ہو جاتا۔

سوال: ڈی منرل پلانٹ میں غیر مناسب اپریشنل کنٹرول جو کہ DM سسٹم میں غلطی Malfnutcion کا سبب بنتے ہیں بتایئے۔

جواب: 1- سروس فلوریٹ 2 بیک واش فلوریٹ 3-Slow Rinse Flowrate

4-Fast Rinse Flowerte 5-ری جنریٹ فلوریٹ 6- ری جنریٹ کنسنٹریشن

7-ری جنریٹ Dosage 8-واٹر ٹمپریچر

ان عوامل سے D.M پلانٹ کی کارکردگی متاثر ہوتی ہے لہذا اسکو کنٹرول کرنا چاہیے

سوال : ریزن ڈی۔گریڈیشن سے کیا مراد ہے؟

جواب : اس سے مراد ریزن کی ایکسچینج کوالٹی کا بریک ڈاؤن ہے جو کچھ بیرونی پرابلمز سے واقع ہوتا۔ اسکی مندرجہ ذیل اقسام۔

1- ریزن کی فزیکل ڈی گریڈیشن

2۔ ریزن کی کیمیکل ڈی گریڈیشن

3۔ ریزن کی فاؤلنگ ڈی گریڈیشن

فزیکل ڈی گریڈیشن مندرجہ ذیل فیکٹرز کی بناء پر ہوتی ہے۔

(a) اوسموٹک شاک (b) تھرمل شاک (c) کیمیکل شاک۔

سوال : اوسموٹک شاک کیا ہوتا ہے؟

جواب : ریزن بیڈز کا سروس سائیکل کے دوران پھیلاؤ اور ری جنریشن سائیکل کے دوران سکڑاؤ کی وجہ سے ریزن سٹرکچر کو جو شاک لگتا ہے۔ اسکو اوسموٹک شاک کہتے ہیں۔

سوال : ریزن بیڈز (beads) میں پھیلاؤ اور سکڑاؤ کا عمل کیسے وقوع پذیر ہوتا ہے۔

جواب : ہائیڈروجن (H^+) کیٹائن سب سے چھوٹا کیٹائن ہے جبکہ میٹل کیٹائنز Na^+ Ca^{2+}, Mg^{2+} وغیرہ کافی بڑے ہوتے ہیں۔ ایٹمی نمبر کے بڑھنے سے ان کا سائز بھی بڑھ جاتا ہے تاہم جب مکمل طور پر ری جنریٹ کیٹائن ایکسچینج ریزن کو میٹل کیٹائن ملے پانی سے ٹریٹ کیا جاتا ہے۔ تو ریزن بیڈز (beads) بطور (H^+) آئن کی صورت میں پھیل جاتے ہیں۔

اسی طرح جب ریزن بیڈز کی ری جنریشن ہوتی ہے تو تو بڑے سائز کے کیٹائن کی جگہ بہت ہی چھوٹے کیٹائن H^+ لے لیتے ہیں۔ اور اس طرح ریزن بیڈز سکڑ جاتے ہیں۔

اور اسی طرح ایانئن سائیڈ پر جب CO_3 اور SO_4 کو OH^- آئن سے بدلا جاتا ہے تو پھر سکڑاؤ کا عمل ہوتا ہے۔

سوال : تھرمل شاک سے کیا مراد ہے؟

جواب : ٹمپریچر میں اچانک تبدیلی سے ریزن میں سٹرین پیدا ہوتی ہے۔ جو اسکے فزیکل سٹرکچر کو بگاڑنے کا سبب بنتی

ہے۔ ٹمپریچر میں اتار چڑھاؤ کی وجہ جب کولڈ ری جنریشن کے بعد فوراً گرم سروس سائیکل شروع ہو جائے۔

سوال : کیمیکل شرن ریزن بیڈ میں کیا اثرات پیدا کرتی ہے؟

جواب۔ جب ریزن فائنز نیچے والے بیڈ پر لوڈ ڈالتے ہیں۔ تو ریزن فائنز شفٹ ہو کر ٹاپ پر آجاتے ہیں۔ تو اسطرح بیڈ کے اوپر پریشر ڈراپ ہو جاتا ہے۔ تو اس لمحہ ریزن بیڈ فائنز کو توڑتے ہیں۔ اور اس طرح مزید کیمیکل شرن پیدا ہوتی ہے۔ اور مندرجہ ذیل اثرات واقع ہوتے ہیں۔

1- باریک ذرات زیادہ بنتے ہیں

2- ریزن بیڈ سے پریشر ڈراپ بڑھ جاتا ہے۔

3- چینلنگ بڑھ جاتی ہے۔

4- بیک واشنگ سے ریزن لاس واقع ہونے کے چانسز بڑھ جاتے ہیں۔

سوال : ریزن کی کیمیکل ڈی گریڈیشن سے کیا مراد ہے اور ریزن کو اس سے کیا نقصان ہو سکتے ہیں؟

جواب : اس سے مراد ریزن کے گروپنز کا کیمیکلی سٹرکچر کا ٹوٹ جانا ہے۔

ریزن پر یہ مندرجہ ذیل اثرات پیدا کرتا ہے۔

1- ریزن کی ہائیڈریشن ہوتی ہے اور ریزن بیڈز کی سوئلنگ واقع ہو سکتی ہے۔

2۔ بیڈ کے پار بہت زیادہ پریشر ڈراپ کے چانسز ہوتے ہیں۔

3۔ مزید چینلنگ ہوگی۔

4۔ آئن ایکسچینج کپیسٹی کا مزید نقصان ہوگا۔

سوال : فاؤلنگ سے ریزن کی ڈی گریڈیشن کیسے واقع ہو سکتی ہے؟

جواب : فاؤلنگ ایک ایسا عمل ہے جس سے ریزن پر غیر مواقف تہہ چڑھ جاتی ہے اور ریزن کی خاصیت پر اپنا اثر ڈالتی ہے اور یہ کونٹگ مندرجہ ذیل طریقوں سے ہو سکتی ہے۔

1- میٹل آکسائیڈ اور غیر نامیاتی سالٹ 2۔ نامیاتی مرکبات 3- آئیل 4۔ بیالوجیکل کنٹامینیں۔

سوال : وہ کونسے آپریشنل کنٹرولز ہیں جو ڈی ایم سسٹم میں خرابی کا باعث بنتے ہیں؟

جواب : غلط آپریشنل کنٹرولز سے مراد ڈیزائن ویلیوز سے تجاوز کرنا ہے۔

1- سروس فلوریٹ 2۔ بیک واش فلوریٹ 3۔ سلو ریپڈ فلوریٹ 4۔ فاسٹ رنز فلوریٹ 5۔ ری جنریٹ فلوریٹ 6۔ ری جنریٹ کنسنٹریشن 7۔ ری جنریٹ کی ڈوزنگ 8۔ پانی کا ٹمپریچر۔

سوال : وہ کونسے میٹل آکسائیڈز اور غیر نامیاتی نمکیات ہیں جو کہ ریزن بیڈ کو Foul کر دیتے ہیں۔

سوال : کیلشیم کاربونیٹ اور میگنیشیم ہائیڈرو آکسائیڈ Fouling کس طرح واقع ہوتی ہے؟

جواب : یہ لائم سوفننز کی غلط ٹریٹمنٹ سے ہوتا ہے یا غلط فلٹریشن سے ہوتا ہے۔

فیڈ واٹر کے ساتھ $CaCo_3$ اور $Mg(OH)_2$ کے ساتھ ڈی منرلائزیشن سسٹم میں چلے جاتے ہیں۔

سوال : کس مقدار پر $CaSO_4$ فاولنگ ریزن پر اہم ہو جاتی ہے؟

جواب : کیلشیم سلفیٹ فاؤلنگ اہم ہو جاتی ہے جب H_2SO_4 کی مقدار یا کنسنٹریشن 5% طاقت سے بڑھ جاتی ہے۔

سوال : وہ کونسے فیکٹرز ہیں جنکی وجہ سے ریزن بیڈ کے پار ہائی پریشر ڈراپ واقع ہو گا؟

جواب : 1- بیڈ کی کمپیکشن سے 2۔ اگر بیڈ کی سطح پر مزید باریک ریزن بیڈز سطح پر آجائیں 3۔ جب ہائی سروس فلوریٹ ہو 4۔ مائیکروبائیالوجی کنٹامینیس ریزن کی سطح پر آجائیں 5۔ جب ہائی سروس فلوریٹ ہو 6۔ جب پانی زیادہ گدلا آجائے 7۔ اندرونی فلٹنگز ٹوٹ جائیں۔ 8۔ ریزن کے باریک ذرات سے اندورنی فلٹنگز بند ہو جائیں۔

سوال : اگر سروس کے دوران ڈیزائن ویلیو سے زیادہ یا کم سروس فلوریٹ ہو تو کیا پرابلم سامنے آسکتی ہیں؟

جواب : زیادہ سروس فلوریٹ ہونے کی صورت میں۔

1۔ بیڈ پر بہت زیادہ دباؤ آئے گا اور پریشر ڈراپ واقع ہو جائے گا 2۔ چینلنگ 3۔ وقت سے پہلے ریزن ٹوٹ جانا

لو سروس فلوریٹ مندرجہ ذیل وجوہات پیدا کریگا۔

1۔ آئن سلوچ 2۔ DM سسٹم کی کپیسٹی کم ہو جائیگی۔

سوال : وہ کونسے عوامل ہیں جو ریزن لاس کے ذمہ دار ہیں؟

جواب : 1- بیک واش 2- Under Drain فیلیئر 3- عمر کے ساتھ ریزن کا گھس جانا۔

سوال : وہ کونسی جوہات ہیں جن سے ریزن کی کپیسٹی کا Loss ہوتا ہے؟

جواب : 1- Fluent واٹر میں Exchangeable آئنز پر ہائر لوڈ کا آجانا

2- نامناسب ری جنریشن 3- Oxidants سے ریزن ڈی گریڈیشن Degradation

4- ریزن فاؤلنگ 5- ریزن کی عمر بڑھ جانے سے

6- ریزن لاس ہو جانے سے 7- زیادہ مقدار میں Rinsing سے

8-Channeling اور غیر مناسب فیڈ واٹر کی ڈسٹری بیوشن سے

9-Defective فلو سے کپیسٹی کم ہو جاتی ہے۔

سوال Rinsing سے کیا مراد ہے؟

جواب: Rinsing اس مرحلہ کو کہتے ہیں۔جب کسی پلانٹ کو چارجنگ ٹائم کے بعد ٹاپ واشنگ کی جاتی ہے تاکہ بیڈ سے علیحدہ ہونے والے کیٹائن اور ایٹائن ویسٹ کئے جاسکیں۔اور بعض اوقات اسے بیک واش کیلئے بھی استعمال کرتے ہیں۔تاکہ ریزن کے اوپر بیٹھے ہو Suspeded Solids باہر خارج ہو سکیں۔

سوال: D.M پلانٹ سے Poor کوالٹی کے پانی کی آوٹ پٹ پر کونسے ممکنہ عوامل اسکے ذمہ دار ہیں؟ *

جواب: 1-Catex Bed Exhusted 2-Anex Bed Exhausted 3-Channeling

4-لیک ہونے والے والوز سے جن سے Exchangable آئنز لیک ہوتے ہیں۔ 5-اوور رنگ کپیسٹی۔ 6-Poor ری جنریشن۔7 ریزن کی فاؤلنگ۔8-ریزن کی عمر بڑھ جانے ریزن کے خراب ہونے سے۔9-زیادہ فلوریٹ۔10-لو سروس فلوریٹ سے۔11-کم ٹمپریچر سے۔12-ٹریٹ شدہ پانی میں ہائی pH جو الکلی لیکیج سے ہو جاتی ہے۔13-Influent واٹر میں Na^+ آئنز کے بڑھ جانے سے۔14-Influent واٹر کی زیادہ ہارڈنس۔15-فیڈ واٹر میں ہائی سلیکا سے۔16-ٹریٹ شدہ پانی میں LowpH ہونے سے

سوال: ان مسائل پر قابو پانے کیلئے کیا کرنا چاہیے؟ *

جواب: (1)ری جنریشن والوز کی لیکیج کو چیک کرنا چاہیے۔اور ایسڈ کی لیکیج وغیرہ کم کرنی چاہیے

(2)ڈی ایم پلانٹ میں پانی داخل کرنے سے پہلے اچھی طرح ٹریٹ ہونا چاہیے

(3)ایٹائن Exchanger بیڈ کو اسکی پرفارمنس کے حساب سے چیک کرنے چاہیے

(4)pH چیک کرنے والے انسٹرومنٹ کو بھی چیک کرنا چاہیے۔

(5)ریزن کی ری جنریشن کو یقینی بنایا جائے۔

سوال: ہیٹنگ سرفیس کے کس سیکشن میں آئرن آکسائیڈ زیادہ ڈیپازٹ ہوتے ہیں؟

جواب: جہاں ہیٹ فلو کی شرح زیادہ ہوتی ہے۔خصوصی طور وہاں جہاں ریڈیننٹ طریقے سے حرارت کی منتقلی ہوتی ہے۔

سوال : وہ کونسے فیکٹرز ہیں جو ڈی منرلائزیشن پراسس میں خرابی کا باعث بنتے ہیں؟

جواب : یہ بنیادی طور پر چار فیکٹرز ہیں۔

1- کیمیکل فاؤلنگ

2۔ ریزن ڈی گریڈیشن یا فاؤل ہو جانا

3۔ غلط طریقے سے آپریشن

4۔ فیڈ واٹر کوالٹی اچانک تبدیل ہوجائے۔

سوال : کیمیکل فاؤلنگ سے کیا مراد ہے؟

جواب : یہ DM پلانٹ میں فزیکل ڈیفیکٹ سے پیدا ہوتے ہیں۔ جو سکرین' والو' ڈسٹری بیوٹر کے خراب ہونے سے واقع ہوتے ہیں۔

سوال : ٹریٹڈ واٹر میں Na^+ آئن کی لیکیج کی کیا وجوہات ہیں؟

جواب : 1- DM میں ایسا پانی دیا جائے جس میں Na^+ آئن زیادہ ہوں۔

2۔ غیر مناسب طریقہ سے رنز کرنا

3۔ ریزن کی آکسیڈیشن

4۔ ضرورت سے زیادہ کیپسٹی

سوال : ڈی ایم واٹر سے ٹریٹ کرنے کے بعد پانی کی ہائی یا لو پی ایچ کو کیسے کنٹرول کیا جاسکتا ہے؟

جواب : ہائی پی ایچ کیلئے

1- کاسٹک الکلی کی لیکیج کو چیک کیا جائے pH-2 کو چیک کرنے والے میٹرز کا اچھے طریقے سے تجزیہ کرنے کے بعد استعمال کیا جائے۔

سوال : مکسڈ بیڈ DM سسٹم میں خرابی پڑنے کی وجوہات لکھیں؟

جواب : 1- سلیکا سلپیج

2۔ پانی کی لو پی ایچ 3۔ پانی کی ہائی پی ایچ 4۔ دیئے گئے پانی کی کنڈیکٹونی زیادہ ہونا۔

سوال : مکسڈ بیڈ میں نکلنے والے پانی کی کوالٹی کن فیکٹرز کی بنا پر ڈسٹرب ہو سکتی ہے؟

جواب : 1- ایکسہاسٹ کی غیر مناسب ری جنریشن سے 2- والو لیکیج 3۔ ری جنریشن کے بعد Poor مکسنگ سے۔

کروژن

(Corrosion)

تعارف : بوائلر ٹیکنالوجی میں کروژن اور اس سے پیدا شدہ مسائل پر ابھی تک پاکستان میں اتنا کام نہیں ہوا۔ کروژن ایک ایسا موزی نقص ہے جسکو ختم کرنے کیلئے ہر سال کروڑوں روپے خرچ کئے جاتے ہیں اس پر مکمل طور پر قابو نہ پانے کی وجوہات میں سرفہرست یہ بات ہے کہ اس پر ابھی تک ریسرچ نہیں ہوئی۔ اور اسکو بوائلر فیلڈ میں بعض جگہ کوئی اہمیت نہیں دی جاتی اور کروژن جہاں پر واقع ہوتی ہے وہاں پر سب سے پہلا فیکٹر بے احتیاطی ہے۔

کروژن پوری دنیا میں 99% الیکٹروکیمیکل طریقہ سے ہی ہوتی ہے بلکہ میں تو کہوں گا 100% بھی کروژن کی وجہ الیکٹروکیمیکل طریقہ ہے۔ ریسرچ سے اس بات کا بھی پتہ چلا ہے کہ بوائلر میں کروژن ہونے کے سب سے زیادہ چانسز شٹ ڈاؤن یا بند ہونے کے دوران ہوتے ہیں۔ اس کیلئے اس دروان سب سے زیادہ توجہ اس طرف دینی چاہیے۔ کروژن ریٹ کو "MPY" سے ظاہر کرتے ہیں۔ اور اس سے مراد ہے (Milli Per Year)

0.025mm/Year = 1mil Per Year = 1MPY

اس باب میں کروژن ہونیوالی جگہوں اور انکی وجوہات پر بحث ہوگی اور میٹلز اور آلائے میٹریل کی کروژن پر بھی بحث ہوگی۔

سوال : کروژن کی تعریف کریں؟

جواب : کروژن ایک فطرتی عمل ہے جس میں میٹریلز میٹلز' نان میٹلز اور ریفریکٹریز اپنے اردگرد کے ماحول (سٹیم' پانی' فلیو گیس) کی وجہ سے اثر انداز ہو کر کیمیکل یا الیکٹروکیمیکل طریقہ سے ضائع ہونا شروع ہو جاتی ہیں۔

سوال : ایروژن کی تعریف کریں؟

جواب : یہ ایک خالص فزیکل عمل ہے جسکو اس انداز سے بیان کیا جاسکتا ہے بعض میکینکل پراسس مثلاً فرکشن 'اسپیکٹ وغیرہ کی وجہ سے میٹل کی سطح پر گھساؤ کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔

سوال : کروژن کے واقع ہونے کے بعد اسکی کس طریقہ سے پہچان کیلئے درجہ بندی کی جاسکتی ہے۔؟

جواب : مندرجہ ذیل طریقوں سے اسکی پہچان کی جاسکتی ہے۔

1- یونیفارم کروژن 2- نان یونیفارم کروژن

* یونیفارم کروژن سے مراد ہے کہ کروژن کا وقوع سب جگہوں پر ایک جیسا ہے جبکہ نان یونیفارم کروژن کی مزید درجہ بندی مندرجہ ذیل ہے

1- سپاٹ کروژن (Spot Corrosion)

2- پوائنٹ کروژن (Point Corrosion)

3- ہنی کمب کروژن (Honey Comb Corrosion)

4- انٹرکرسٹلائن کروژن (سٹریس کریکنگ) Intercrystallin Corrosion

5- سلیکٹو کروژن (Selective Corrosion)

سوال: کروژن ایٹیک کی مختلف بوائیلرز پر مثالیں دیں اور انکے لئے تدارک اور احتیاطیں بھی لکھیں؟



Caustic gouging resulting from evaporation at a waterline riding along the crown of the tube.

کروژن

ایسڈ کلیننگ کے دوران لوپی ایچ کروژن

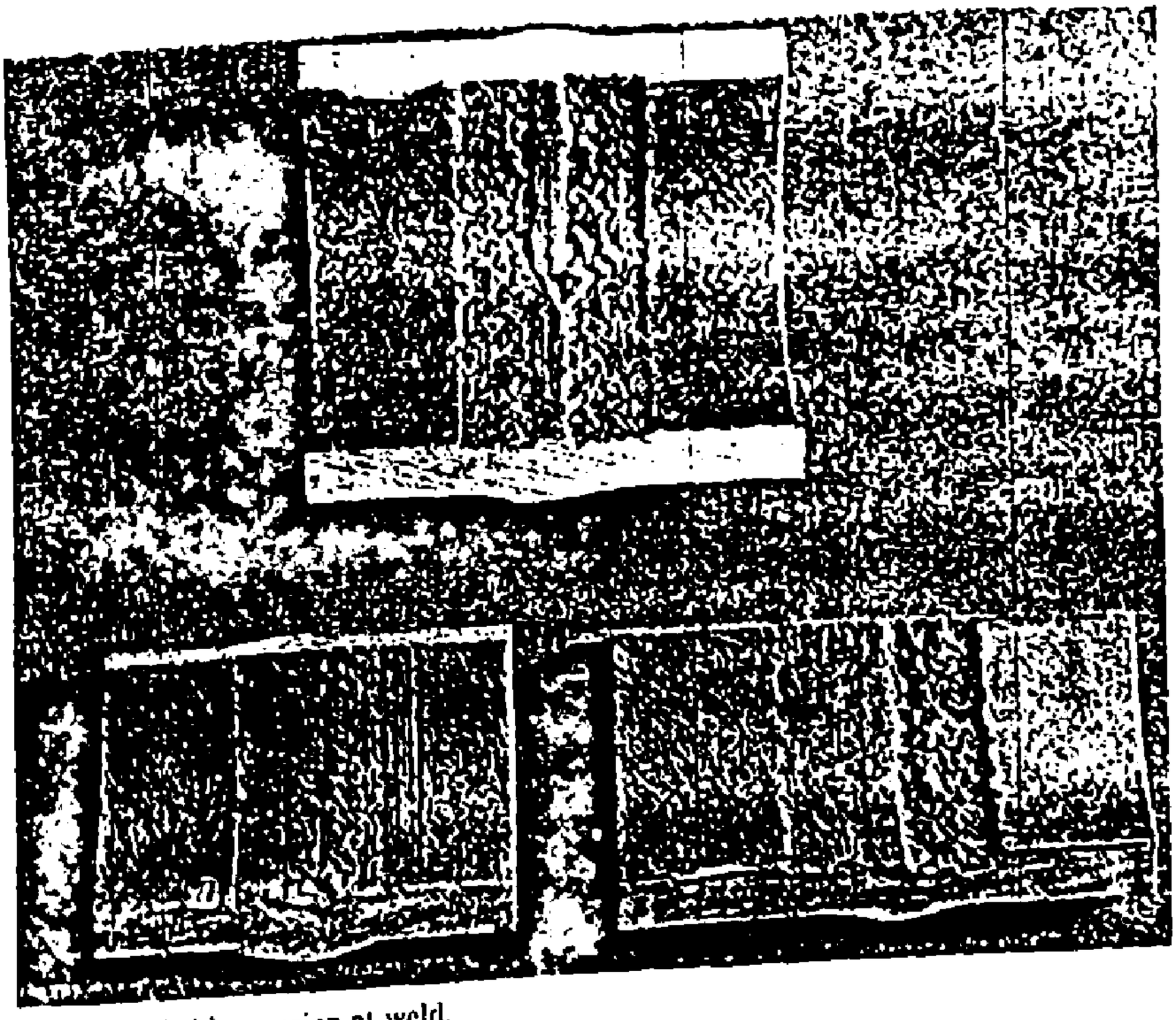
(Low pH Corrosion During Acid Cleaning)

سوال: ایسڈ کلیننگ کے دوران لوپی ایچ کروژن کسی طرح واقع ہو سکتی ہے؟

جواب: جب سٹرانگ ایسڈ کو مناسب مقدار تک ہلکانہ کر لیا جائے 2۔ انہیبٹو کی مقدار ضرورت سے کم استعمال کرنے سے 3۔ صفائی مکمل ہونے کے بعد بھی تیزاب کی سرکولیشن جاری رہنے سے 4۔ سٹینڈرڈ طریقہ استعمال نہ کرنا 5۔ انہیبٹو کے استعمال کے لیے مقرر شدہ ٹمپریچر سے زائد ٹمپریچر ہونا یا انہیبٹو ز کے ڈی کمپوزنگ ٹائم سے زیادہ ٹائم دینا

سوال: ایسی کروژن کن مقامات پر ہو سکتی ہے؟

جواب: اس میں سٹیم ڈرمز۔ مڈ ڈرم داور ٹیوبز اینڈز سب سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں اس کے علاوہ ڈرم مین ہولز، اور شیل کی ویلڈ کی ہوئی جگہ بھی متاثر ہوتی ہے کریک یا شگاف والی جگہیں۔ بیکنگ رنگز کے پیچھے ان جگہوں پر جہاں پر ایسے ڈیپازٹ ہوں جو تیزاب کو نیوٹرل نہ ہونے دیں اور یہ اثر اس وقت مزید تیز ہو جاتا ہے جب بوائلر کو آپریشن میں لیا جائے۔



Acid corrosion at weld.

سوال : ایسی کروژن دیکھنے میں کیسی معلوم ہوتی ہے؟

جواب : اس سے سطح ناہموار اور کھردری دکھائی دیتی ہے اسکا انحصار کروژن ریٹ یا ایسڈ اٹیک پر ہوتا ہے اگر اسکو بغور دیکھا جائے تو چھوٹے سائز کے Pits اور انڈر کٹ نظر آئیں گے اور بوائلر کی ٹیوبز پر یہ Pits لمبائی کے رخ ہونگے ایسی کروژن کے لیے آنکھ کا مشاہدہ ہی کافی ہوتا ہے جہاں پر نظر نہیں جاتی وہاں پر نان ڈسٹرکٹو ٹیسٹ یعنی الٹرا سانک ٹیسٹ کیا جاتا ہے اور یہ ٹیوب سیکشن کو اتار کر کیا جاتا ہے۔

سوال : اس کروژن کو ہونے سے پہلے روکنے کے لیے کیا کیا ہدایات کارفرما ہو سکتی ہیں؟

جواب :1۔ کچھ مناسب ٹیوبز کو چن کر انکے ڈپازٹ کا وزن کر لیا جائے اس سے معلوم ہو جائے گا کہ کس طاقت کے تیزاب کی ضرورت ہے۔ کلیننگ کے لیے وقت اور مکمل صفائی کے لیے ایسڈ کی مقدار کا بھی پتہ چل جائے گا۔

2۔ ڈیپازٹ کا تجزیہ ڈپازٹ کے تجزیہ سے اسکے لئے مناسب کلیننگ ایجنٹ کے بارے میں بھی مدد ملے گی۔

3۔ کلیننگ سلوشن کا ٹمپریچر: محلول کا ٹمپریچر Inhibtors کے تھرل بریک ڈاؤن سے نیچے ہونا چاہیے

4۔ مانیٹرنگ: آئرن کاپر اور سلوشن کی فیصد ایسڈٹی کو وقفہ وقفہ سے چیک کرتے رہنا چاہیے اور نیوٹرلائزر کی مقدار کو بھی وقفہ وقفہ سے چیک کرتے رہنا چاہیے۔

5۔ اسکے علاوہ نظری معائنہ سے بار بار کی انسپیکشن کرتے رہنا چاہیے۔

آئیل ایش کروژن

Oil ash Corrosion

سوال : یہ کروژن کس طرح شروع ہوتی ہے؟

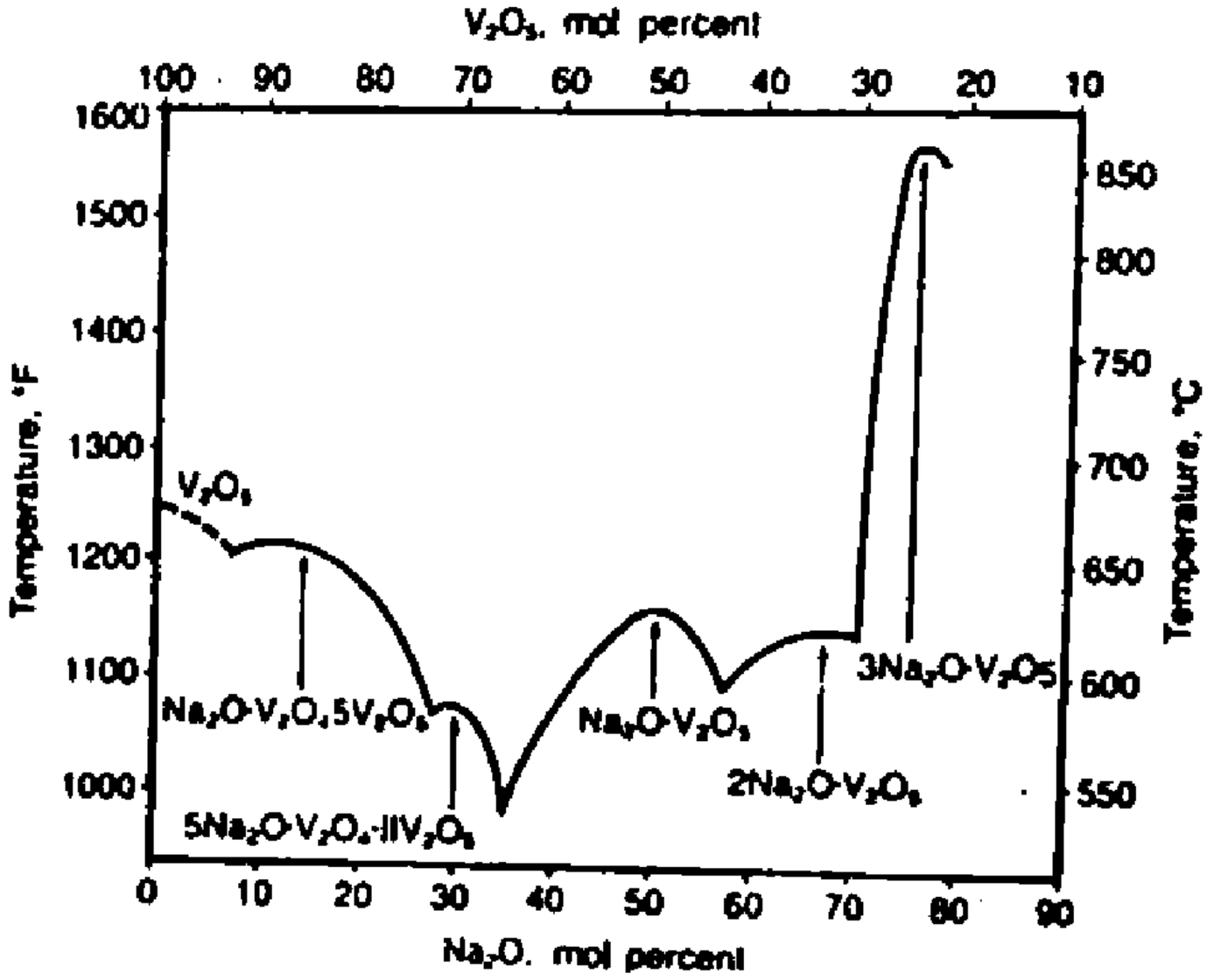
جواب : جیسا کہ نام سے ہی ظاہر یہ فیول آئیل سے پیدا شدہ ایش سوٹ اور سلیگ سے ہیٹنگ سرفیس پر جمنے سے کروژن شروع ہوتی ہے اور یہ اس وقت شروع ہوتی ہے جب فیول سپلائی یا برننگ کا طریقہ تبدیل کیا جائے یا ہو جائے اور سوٹ اور ایش پگھل کر ہیٹنگ سرفیس پر چمٹ جاتی ہے چونکہ آئیل میں سوڈیم کمپاؤنڈ ہوتے ہیں جو ٹیوبوں کی سطح پر جم کر کروژن کا باعث بنتے ہیں۔ چونکہ فیول آئیل میں وینیڈیم اور سوڈیم جل کر آکسائیڈز بن جاتے ہیں جیسے V_2O_5 اور Na_2O

2- یہ Na_2O آکسائیڈ ایش کے ذرات کے ساتھ سطحوں پر جم جاتے ہیں اور بطور جوڑنے والا ایجنٹ کام کرتے ہیں

3- وینیڈیم پینٹا آکسائیڈ اور Na_2O میٹل کی سطح کے ساتھ ری ایکٹ کرتے ہیں اور کروژن کرنے والا مائع بناتے ہیں۔

4- یہ مائع میٹل کی سطح پر مقناطیس کی طرح چمٹ جاتا ہے اور اپنی تہہ کے نیچے میٹل کو آکسی ڈائز کر دیتا ہے۔

5- وینیڈیم پینٹا آکسائیڈ یا کمپلیکس وینیڈیٹ میٹل کی آکسیڈیشن سے جو کہ عمل انگیز کا کام کرتا ہے اس سے کروژن کا عمل مزید تیز ہو جاتا ہے۔



Relationship between temperature and compositions of liquid forms involving Na_2O and V_2O_5. *(Courtesy of William T. Reid.* External Corrosion and Deposits: Boilers and Gas Turbines, *American Elsevier, New York, 1971, p. 137.)*

سوال: اس کروژن کے لیے کرنیکل فیکٹرز کیا ہیں؟

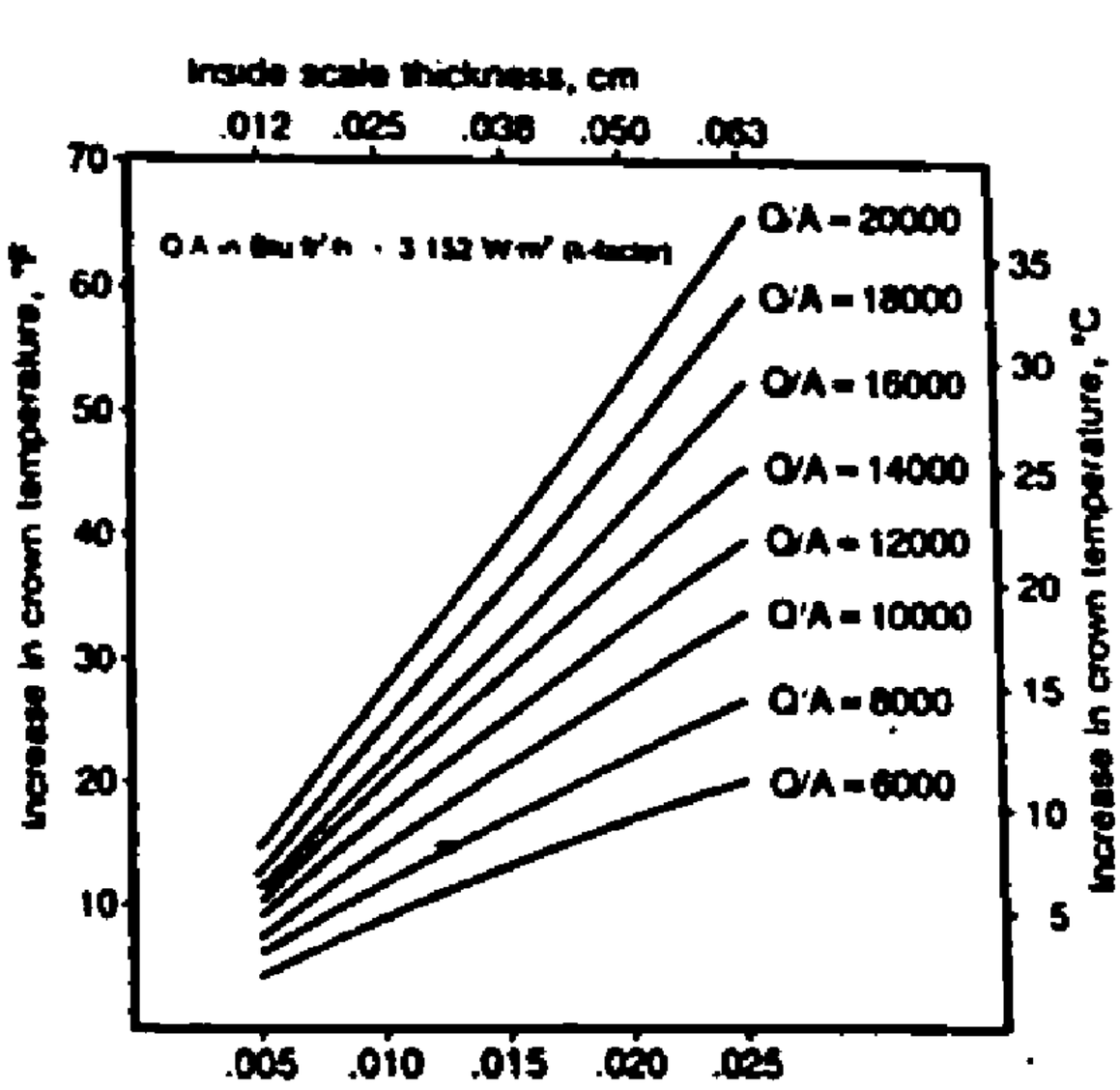
جواب: 1- اگر فیول میں ہائی لیول کی وینڈیم، سوڈیم یا سلفر یا یہ تمام عناصر موجود ہوں تو کروژن بنانے والی سلیگ بن سکتی ہے۔

2- زائد ہوا کی مقدار ایلیمنٹس کو آکسائیڈز بنانے میں بہت معاون ثابت ہوتی ہے۔

593.33

* 3۔ اگر میٹل کا درجہ حرارت 1100F° سے بڑھ رہا ہو تو وینیڈیم پینٹا آکسائیڈ اور سوڈیم آکسائیڈ کی حالت مزید خطرناک ہو جاتی ہے اسلیے اب یوٹیلٹی بوائلرز کو 1000F° سے 1025F° سٹیم ٹمپریچر تک ڈیزائن کیا جا رہا ہے

4۔ میٹل ٹمپریچر بڑھانے کا ایک اور ذریعہ اندرونی سکیل ہے۔ جو کہ میٹل ٹمپریچر بڑھانے اور ہائی ٹمپریچر کروژن کا باعث بھی بن سکتی ہے



Relationship between increase in metal temperature and thickness of internal scale for steam-cooled tubes. *(Courtesy of John Wiley and Sons, Mstallurgical Failures in Fossil Fired Boilers, by David N. French, New York, 1983.)*



Wall thinning from oil-ash corrosion

سوال: یہ کروژن کن مقامات پر ہو سکتی ہے؟

جواب: یہ کروژن حائی ٹمپریچر پر ہوتی ہے جس ٹمپریچر پر فلائی ایش پگھل جاتی ہے اور مائع کی شکل میں تبدیل ہو کر کروژن کا عمل کرتی ہے اور یہ صرف ان جگہوں پر ہوتی ہے جہاں پر میٹل ٹمپریچر 1100F° سے 1500F° تک ہو یہ بوائیلرز کے واٹر والز' سکرینز ٹیوبز' سپرہیٹرز اور ری ہیٹرز ٹیوبز سیکشنوں

میں پائی جاتی ہے اور عام طور پر بڑے یو ٹیلٹی بوائیلرز میں پائی جاتی ہے اوران سپورٹس اور الوج۔

منٹس کے آلات پر اثر کر سکتی ہے جو کہ ٹیوبز کی نسبت حالی ٹمپریچر میں ہوتے ہیں۔

سوال : اس کروژن کی روک تھام کے لیے کیا اقدامات ہو سکتے ہیں؟

جواب : 1-کروژن پیدا کرنے والے اجزاء کی موجودگی کو معلوم کرنے کے لیے فیول اور ایش کا کیمیکل تجزیہ کیا جائے۔

2۔ ایش کا فیوژن ٹمپریچر معلوم کر کے آپریشن ٹمپریچر کم رکھا جائے یا فیوژن ٹمپریچر بڑھانے کے لیے فیول ایڈیٹو استعمال کیے جائیں

3۔ سالانہ الٹراسانک ٹیسٹ کیا جائے تاکہ ٹیوب وال کی موٹائی اور کروژن سے ہونے والے اثرات کا پتہ چل سکے۔

4۔ کرٹیکل فیکٹرز جو کہ آئل ایش کروژن پیدا کرنے کا باعث بنتے ہیں انکو کنٹرول کیا جائے

5۔ زائد ہوا کی مقدار کم سے کم استعمال کی جائے تاکہ وینیڈیم اور سوڈیم کم سے کم آکسیڈائیز ہوں۔

6۔ فیول ایڈیٹو کا استعمال کیا جائے

7۔ سپر ہیٹرز اور ری ہیٹرز سیکشن کا ٹمپریچر 1100F° سے نہ بڑھنے دیا جائے۔

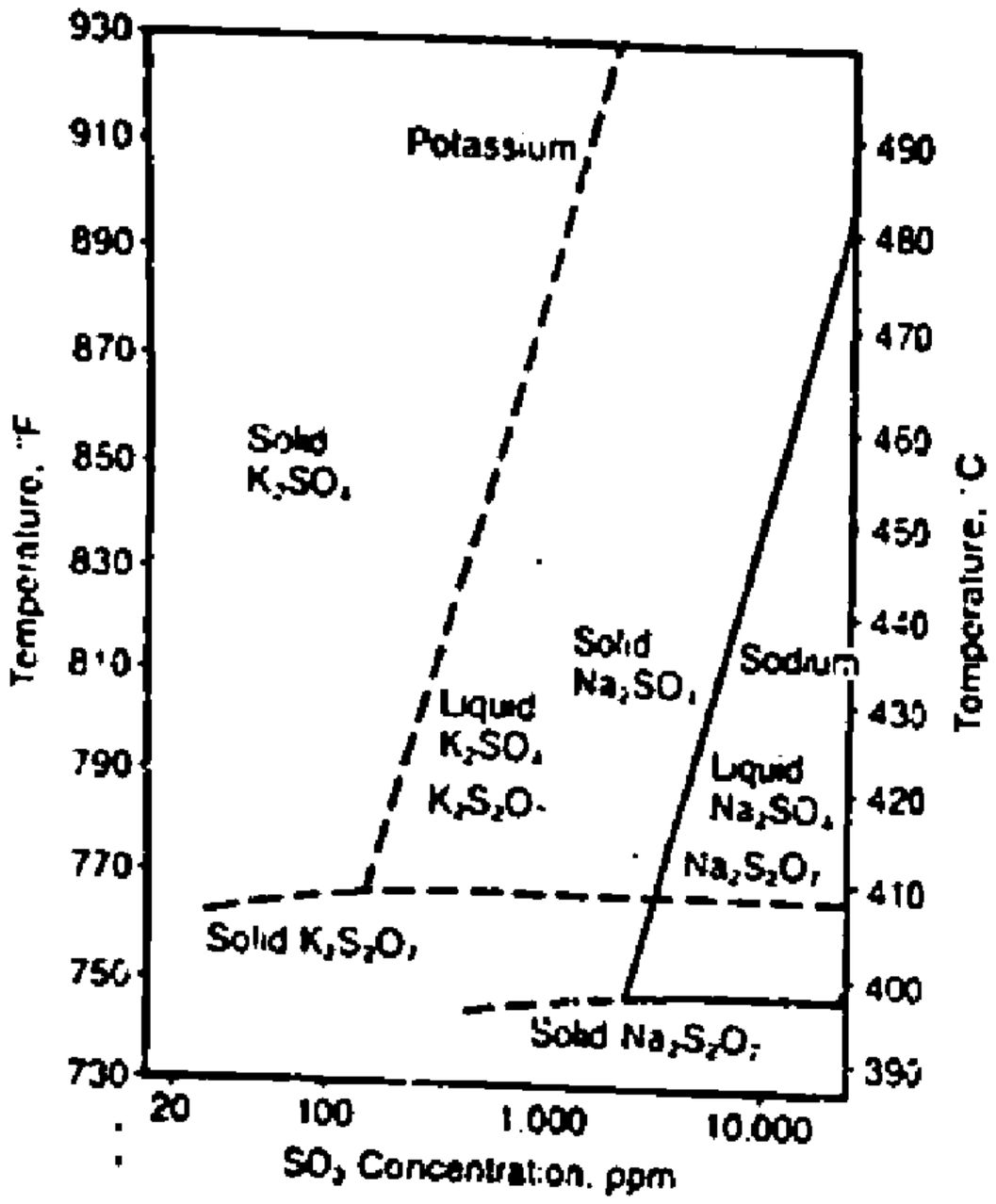
8۔ ایسے سپر ہیٹرز جو ڈرین ایبل ہوں انکو مرحلہ وار شٹ ڈاون کے دوران صاف کیا جائے تاکہ سکیل نہ بنے اور اوور ہیٹنگ کے مسائل پیدا نہ ہوں اور نہ ہی وینیڈیم کمپاؤنڈز ٹیوبز کو اٹیک کر سکیں۔

واٹر والز فائر سائیڈ کروژن
(Water Walls Fire Side Corrosion)

سوال : فائر سائیڈ کی طرف واٹر والز پر کروژن کی وضاحت کریں؟

جواب : واٹر والز فائر سائیڈ کروژن اس وقت وقوع پذیر ہوتا ہے جب نامکمل کمبسچن ہو اور فیول میں وولٹائل سلفر کمپاؤنڈز جو کہ پائیرو سلفیٹ بھی بنا سکتے ہیں ریلیز ہوتے رہتے ہیں سوڈیم اور پوٹاشیم پائیرو سلفیٹ- $Na_2S_2O_7, k_2S_2O_7$ کا درجہ پگھلاؤ 800F° یا اس سے بھی کم ہوتا ہے اور یہ دونوں کیمیکل بہت زیادہ کروژن والے کمپاؤنڈز ہیں۔

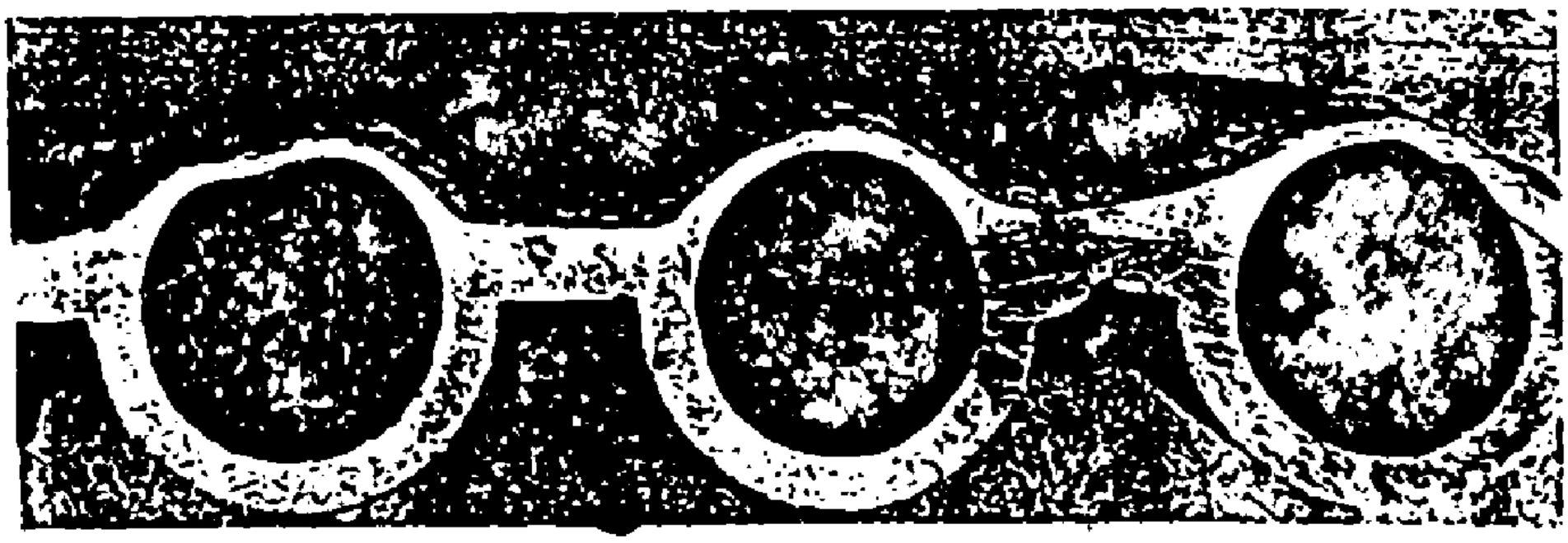
یہ پگھلی ہوئی سلیگ ٹیوبز کی سطح پر حفاظتی میگنیٹائٹ تہہ کو فیوز کر دیتی ہے۔ یا بدل دیتی ہے جو کہ ٹیوبز کی کراؤن کے ساتھ میٹل کے بگاڑ کو تیز کر دیتی ہے اسکے علاوہ ہائیڈروجن سلفائڈ H_2S بھی اس کو بڑھانے میں بڑی مددگار ثابت ہوتی ہیں۔



Relationships between temperature and SO_3 concentration to produce solid and liquid phase in the $Na_2SO_4 \cdot SO_3$ and $K_2S_4 \cdot SO_3$ systems. (*Reprinted with permission from William T. Reid*, External Corrosion and Deposits: Boilers and Gas Turbines, *American Elsevier, New York, 1971*, p. 106.)

سوال : یہ کروژن کن مقامات پر واقع ہوتی ہے؟

جواب : یہ کروژن عام طور پر ریڈی ایشن ایریا میں واقع ہوتی ہے اس میں عموماً واٹر والز، ڈیوائڈ فرنس والز اور ایسے بوائلرز جن کے ساتھ برنرز نیچے سائیڈ والز پر یا برنرز کی پچھلی والز کے ساتھ لگے ہوں والز کو متاثر کرتے ہیں اور اسکے علاوہ یہ کروژن ونڈ باکس اور برنرز ایریا میں اکثر دیکھی جاتی ہے



Severe fire-side metal loss on waterwall tubes.

سوال : وہ کونسے کرنیکل فیکٹرز ہیں جو اس قسم کی کروژن کو بڑھانے میں مددگار ثابت ہوتے ہیں؟

جواب: اس کروژن میں برنرزون میں آکسیجن کا ناکافی ہونا اسکا پرائمری فیکٹر ہے اچھی کمبسچن نہ ہونا آہستہ آہستہ یا وقفہ وقفہ سے فلیم کا واٹر سے ٹکرانا۔ یا ایسا کوئلہ جس میں زیادہ ایش بنے اور اسکا فیوژن ٹمپریچر کم ہو بھی اس کروژن کے ماحول بنانے میں سازگار ثابت ہوتا ہے۔

سوال: اس کروژن کو کیسے شناخت کیا جاتا ہے؟

جواب: واٹر والز فائر سائیڈ کروژن سے ٹیوب کی اوپر والی سطح میں میٹل کا لاس ہو جانا اور مخصوص جگہوں پر یہ ٹیوبز کے across بھی ہو جاتا ہے کروژن والے حصے زیادہ تر آئرن آکسائیڈ اور آئرن سلفائیڈ کروژن پراڈکٹ سے ڈھکے ہو سکتے ہیں وقت کے ساتھ ساتھ مائع پائیرو سلفیٹس کے فلو سے آہستہ آہستہ میٹل کا ضیاع ہوتا ہوا دکھائی دیتا ہے مکمل کمبسچن سے بھی پتہ چل سکتا ہے کہ کروژن کا عمل ہو رہا ہے یا نہیں، کمبسچن کا صحیح نہ ہونا اور برنرز کے صحیح نہ جلنے ایش میں کاربن کے اجزاء 3% سے زائد بھی یہ ظاہر کرتے ہیں کہ کروژن ہو سکتی ہے مخصوص جگہ پر الٹرا سانک سروے سے پتہ چلایا جا سکتا ہے اور اس سے کروژن کی شرح کا اندازہ بھی لگایا جا سکتا ہے۔

سوال: کروژن کے تدارک کے لیے کیا ہدایات ہو سکتی ہیں؟

جواب: 1 کمبسچن کی صورت میں جو مسائل پیدا ہوتے ہیں انکو کمبسچن پراسس سے ہی بہتر کر کے روکا جا سکتا ہے۔

2۔ کوئلہ کو پیس کر اور کوئلہ کے سائز کو چھوٹا کر کے مکسنگ کر کے کروژن کے مسائل کم کیے جا سکتے ہیں۔

3- ہر برنر کو فیول کی سپلائی یکساں ہونی چاہیے۔

4- برنر کی ایلائنمنٹ صحیح کی جائے تاکہ فلیم امپنگمنٹ سے بچا جا سکے۔

5۔ سیکنڈری ایئر کی مناسب ضرورت اور مناسب تقسیم کی طرف خاص توجہ دی جائے۔

6۔ اسکے علاوہ فرنس کی ڈیزائننگ ٹمپریچر کی تقسیم میں گہرا اثر ڈالتی ہے۔

7۔ فیول ایڈیٹو کا استعمال کیا جائے۔

8۔ اسکے علاوہ کروژن رزسٹنس میٹریل کا استعمال کیا جائے۔ یا ایسی کوٹنگ کا استعمال کیا جائے جو کروژن ریٹ کو کم سے کم کر دے۔

سروس کے دوران کولڈ اینڈ کروژن
(Cold-end corrosion during Service)

سوال: کولڈ اینڈ کروژن سے کیا مراد ہے اور یہ کن وجوہات کی بنا پر آپریشن کے دوران واقع ہوتی ہے؟

جواب: اکثر کمبسچن سسٹم میں فلو گیسوں کا ایگزاسٹ ٹمپریچر $250F^{\circ}$ سے $350F^{\circ}$ تک محدود کیا جاتا ہے۔ اور فرنس کی طرف یہ ٹمپریچر $3000F^{\circ}$ تک ہوتا ہے جب ٹمپریچر کم وبیش ہوتا ہے۔ تو فلو گیسوں کے اجزاء میں بہت سی کیمیائی اور طبعی تبدیلیاں واقع ہو سکتی ہیں۔ مسئلہ ایسے فیول سے پیدا ہوتا ہے۔ جس میں سلفر موجود ہو یا پھر سلفر کے کمپاؤنڈ موجود ہوں جب سلفر آکسیجن کے ساتھ ملتا ہے تو SO_2 بنتا ہے۔

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

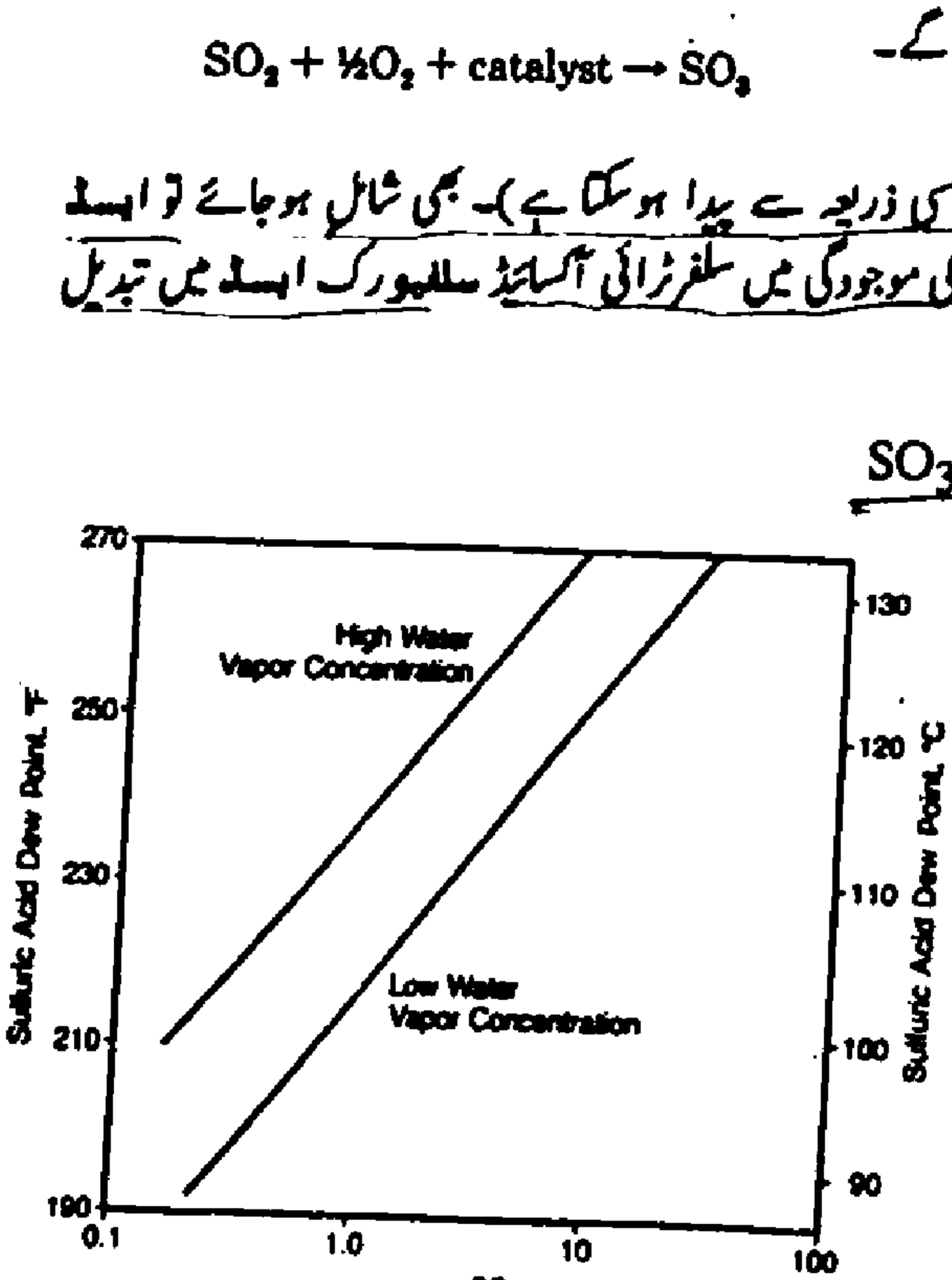
SO_2 کی مزید آکسیڈیشن ہونے پر تقریباً 3% تک SO_3 میں تبدیل ہو جاتا ہے اور یہ سب فلو گیس کو زائد آکسیجن ملنے پر واقع ہوتا ہے۔

اگر اس دوران فیول میں وینیڈیم پینٹا آکسائیڈ V_2O_5 اور نکل موجود ہوں تو سلفر ٹرائی آکسائیڈ بننے میں یہ دونوں کمپاؤنڈ عمل انگیز کا کام کریں گے۔

$$SO_2 + \tfrac{1}{2}O_2 + \text{catalyst} \rightarrow SO_3$$

اگر SO_3 بننے تک مانسچر (جو کسی ذریعہ سے پیدا ہو سکتا ہے)۔ بھی شامل ہو جائے تو ایسڈ ڈیو پوائنٹ واقع ہو جائیگا کیونکہ نمی کی موجودگی میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ سلفیورک ایسڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$



Relationship between SO_3 levels in flue gas and sulfuric acid dew point.

جہاں کہیں بھی میٹل ٹمپریچر ایسڈ ڈیو پوائنٹ سے کم ہو گا کروژن واقع ہو جائے گی نیچے دیے گراف کی مدد سے اسکو دیکھا جا سکتا ہے۔

چونکہ یہ کروژن کولڈ اینڈ کی طرف ہوتی ہے لہذا اسکو لو ٹمپریچر کروژن بھی کہتے ہیں بعض اوقات اسے ایسڈ اٹیک سے بھی جانا جاتا ہے اسلئے یہ زیادہ تر ائیر ہیٹرز اور اکانومائزرز میں ہی ہوتی ہے یہ ایسڈ ڈیو پوائنٹ کی شکل میں $140C^{\circ}$ سے $160C^{\circ}$ تک واقع ہوتا ہے اور میٹل پر مندرجہ ذیل عمل کر کے کروژن کر دیتا ہے

$$H_2SO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$$

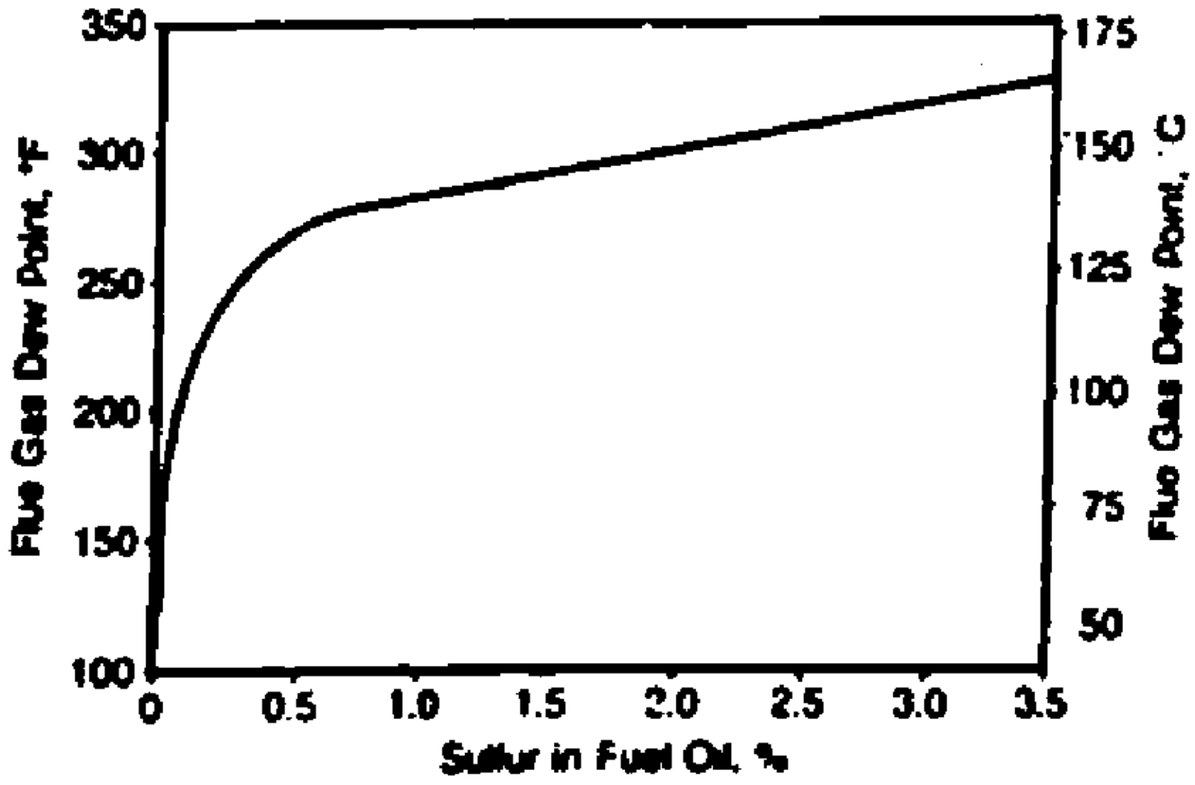
اس کروژن کے سلسلے میں ایک بات ذہن میں رکھیں کہ یہ اٹیک اسی وقت ہو گا جہاں میٹل ٹمپریچر 140C° سے 160C° کے درمیان ہو گا کیونکہ فلیو گیسوں کا ٹمپریچر کافی ہوتا ہے اور ڈیو پوائنٹ کے چانسز نہیں ہوتے اٹیک صرف میٹل کے کم ٹمپریچر پر ہو گا۔

سوال: وہ کونسے عوامل ہیں جو اس کروژن کو بڑھانے میں مددگار ثابت ہو سکتے ہیں؟

جواب: یہ مندرجہ ذیل ہیں۔

1۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی مقدار 2۔ مانسجر کی موجودگی۔ 3۔ میٹل کا کم ٹمپریچر ڈیو پوائنٹ تک ہونا۔ 4۔ زائد ہوا کی مقدار۔ 5۔ فیول میں سلفر لیول کی زیادتی۔ 6۔ مانسجر کی موجودگی کا انحصار مندرجہ ذیل طریقوں سے ہو سکتا ہے۔

a۔ فیول میں مانسجر b۔ ٹیوب لیکیج اور سوٹ بلورز کی سٹیم (ع)

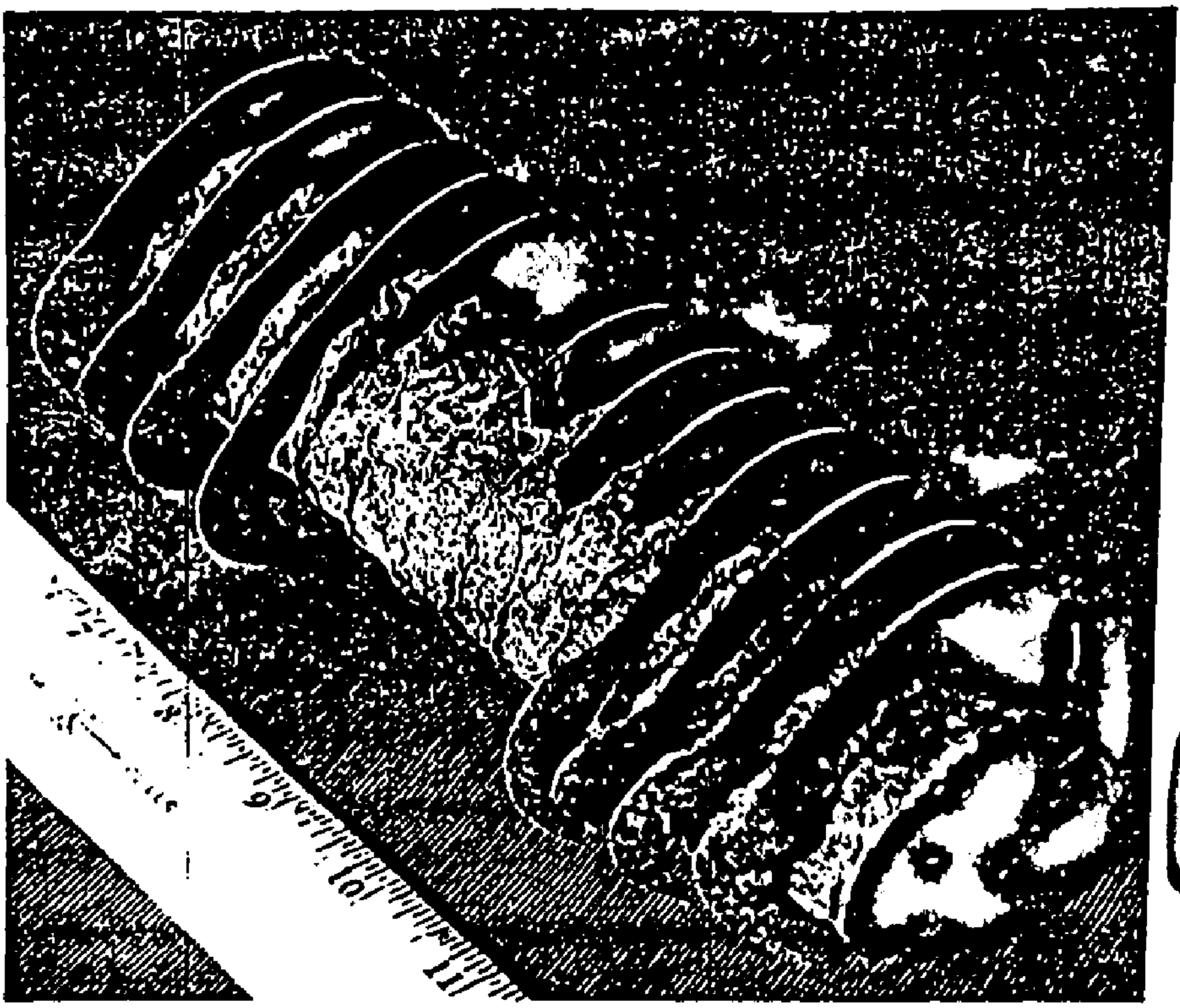


Relationship between the percentage of sulfur in fuel oil and flue-gas dew point.

سوال: ایسی کروژن کی شناخت کیا ہے اور اسکو روکنے کیلئے کیا احتیاطیں کی جا سکتی ہیں؟

جواب: اس جگہ جہاں پر کروژن واقع ہوئی ہو وہ بھدی اور جگہ کا صاف پتہ چلتا ہے کہ میٹل لاس ہوا ہے۔ اسکے علاوہ سے کھردری، زنگ آلودہ، اور بعض جگہ تیزاب کی پیلے رنگ کی تہہ زنگ آلودہ

حصوں پر دیکھی گئی ہے۔



Corrosion and perforations of finned economizer tube resulting from exposure to condensed sulfuric acid. Note detachment of fins from tube wall.

تدارک۔

1۔ سب سے پہلے میٹل ٹمپریچر کو ایسڈ ڈیو پوائنٹ سے زیادہ رکھا جائے۔

2۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کو کم کرنے کے لئے کم سے کم زائد ہوا دی جائے۔

3۔ فیول ایڈیٹو کا استعمال کیا جائے

4۔ فلیو گیسوں کا ایگزاسٹ ٹمپریچر زیادہ رکھا جائے۔

5۔ اسکے علاوہ ائیر ہیٹر کی پری ہیٹڈ ایئر کو بائی پاس کر لیا جائے

6۔ سپیشل کوٹنگ کر دی جائے

7۔ کروژن رزسٹنس میٹریل کا استعمال کیا جائے

8۔ ایکانومائزر کی صورت میں پہلے سے گرم کیا ہوا پانی فیڈ کیا جائے تاکہ میٹل ٹمپریچر کم نہ ہو سکے۔

آئیڈل پیریڈ کے دوران ڈیو پوائنٹ کروژن

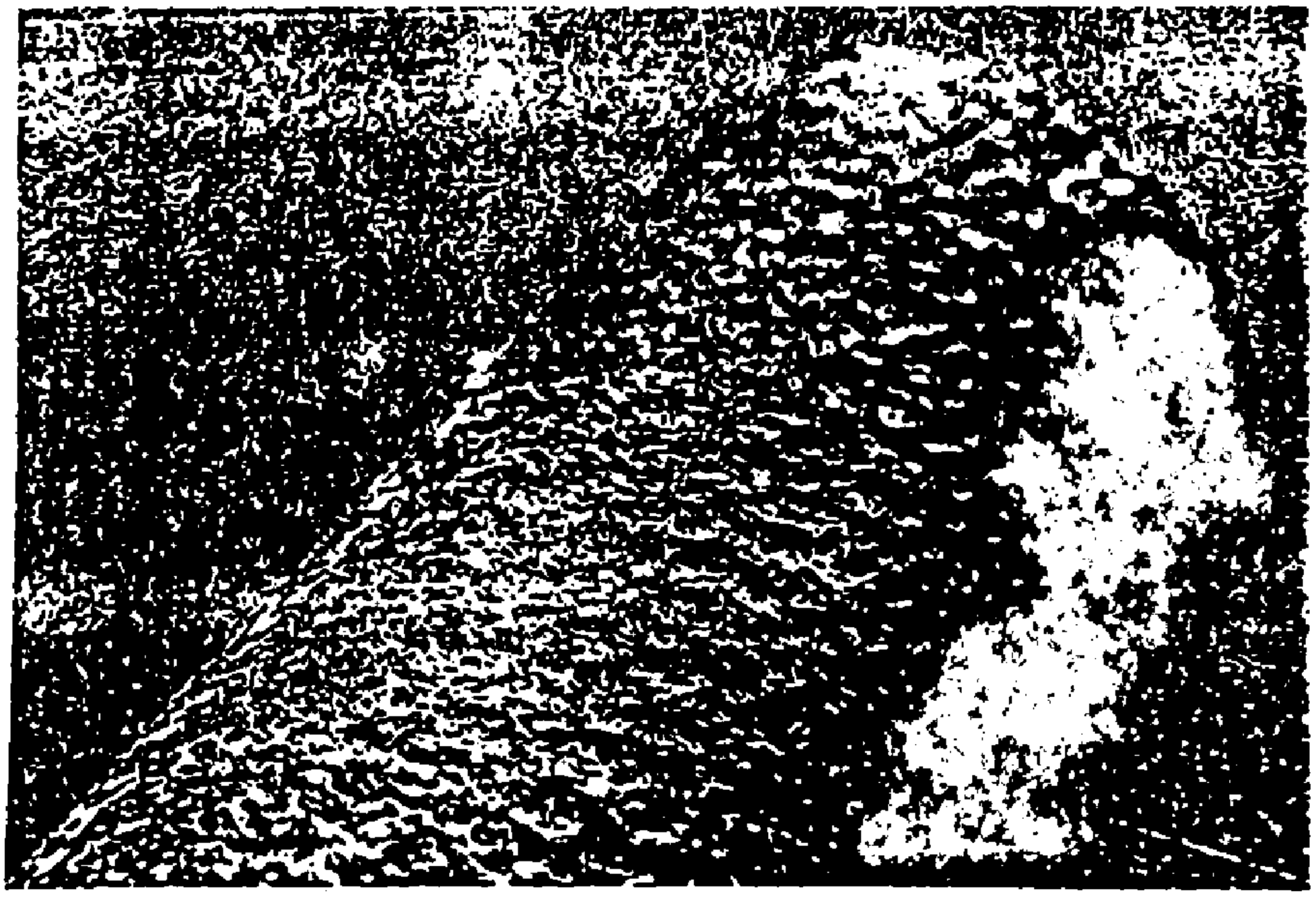
(Dew Point Corrosion during Idle Periods)

سوال: آئیڈیل پریڈ سے کیا مراد ہے؟

جواب: اس سے مراد وہ عرصہ ہے جس میں بوائلر بند ہو شٹ ڈاون کی حالت یا اسے لمبے عرصہ کے لیے Preserve کیا گیا ہو۔

سوال: کس مقام پر یہ کروژن واقع ہوتی ہے اور ان کی وجوہات بھی لکھیں؟

جواب: آئیڈل پیریڈ کے دوران ڈیو پوائنٹ کروژن ایکانومائزر اور بوائلر کی ایسی جگہ جو ایسلڈ بننے والے سلفیورس ڈپازٹ سے ڈھکی ہوئی ہو وہاں پر واقع ہو سکتی ہے۔ یہ ایسی کروژن ہے جو آئیڈل پیریڈ کے دوران ہوتی ہے۔ جب بوائلر ٹھنڈا ہوتا ہے تو اس میں ٹمپریچر اتنا کم ہوتا ہے کہ ہوا اس سے ٹچ کر کے ڈیو پوائنٹ ہونے کا باعث بنتی ہے جس سے میٹل پر مائسچر نمودار ہوتا ہے یہ مائسچر سلفیورس ڈیپازٹ سے مل کر لوپی ایچ الیکٹرولائٹ کا کام کرتا ہے اور تقریباً 500 ملی گرام فی سال کروژن کرنا شروع کر دیتا ہے۔ اس کروژن کے ہونے کے بڑے بڑے فیکٹرز یہ ہیں۔



Appearance of the external surface of a screen tube after exposure to moisture and corrosive deposits during idle periods.

1۔ سلفیورس ڈیپازٹ اسی وقت خطرناک ہونگے جب میٹل ٹمپریچر بہت کم ہو گا

2۔ مانسچر کی موجودگی اس عمل کو بطور الیکٹرولائٹ کرتے ہوئے مزید تیز کر دیتی ہے

3۔ فرنس ڈورز' ایکسہلوژن ڈورز اور فرنس کی دوسری اوپننگ سے ٹھنڈی ہوا کا گزرنا

سوال : اس کروژن کو کیسے جانچ سکتے ہیں اور اسکے تدارک کیلئے کیا کیا اقدامات کئے جاسکتے ہیں۔؟

جواب : جس میٹل پر کروژن ہوتا ہے اس سطح پر سلفیورس ایسڈ کی تہہ چڑھی ہوتی ہے یہ اٹیک میٹل کی سب جگہوں پر ایک جیسا نہیں ہوتا ویسے جہاں سے میٹل لاس ہوا نظر آئے وہاں پر ایش ڈیپازٹ ٹیوبز کا تجزیہ کر کے چیک کیا جاسکتا ہے

تدارک : اوپر بیان کیے گئے اس کے تین کرنیکل فیکٹرز ہیں جن کو کنٹرول کرنے سے اس کروژن کو روکا جاسکتا ہے۔

سلفیورس ایش ڈیپازٹ کو روکنے کے لیے مندرجہ ذیل اقدامات کیے جائیں

1۔ ایسا فیول استعمال کیا جائے کہ جس میں سلفر کے اجزاء کم ہوں

2۔ فائر سائیڈ سے کروژن بنانیوالی ڈیپازٹ کو اتارا جائے اسکو اچھے طریقے سے پرے کر کے دھو دیا جائے اور اس کے لئے اسا پانی استعمال کیا جائے جو الکلائن ہو تاکہ میٹل پر ایسڈ کے اثرات نیوٹرل ہو جائیں اور میٹل کو ائیر سے خشک کیا جائے۔

3۔ میٹل کی سطح پر کوئی آئیل یا گریس کی کوٹنگ کر دی جائے۔

4۔ شٹ ڈاؤن کے دوران چونے کی ٹریز فائر بکس میں رکھ دی جائے تاکہ فرنس میں موجود ائیر کی نمی کو جذب کرلے اور اسکو وقتاً فوقتاً بدلتے رہنا چاہیے۔

5۔ ٹھنڈی ہوا کے گزر کو جہاں تک ممکن ہو سکے روکا جائے

کول ایش کروژن

(Coal Ash Corrosion)

سوال : اس کروژن کی وضاحت کریں اور یہ کروژن کن مقامات پر واقع ہوتی ہے؟

جواب : کول ایش کروژن اس وقت ہو سکتی ہے جب فیول سپلائی یا فیول کی قسم کو بدلا جائے۔ اور بہت زیادہ ایش بنے۔ کوئلہ کے کمبسچن کے دوران کوئلہ میں موجود معدنیاتی مادے سلفر آکسائیڈز اور کروژن کرنے والے کمپاونڈز ہائی ٹمپریچر کی وجہ سے (یعنی ولنائل الکلی کمپاونڈز ہائی ٹمپریچر کی وجہ سے پھوڑے ہیں) کروژن کرتے ہیں۔ کول ایش کروژن اس وقت وقوع پذیر ہوتی ہے۔ جب ایش پگھل کر میٹل کی

سطحوں پر ڈیپازٹ کی صورت اختیار کرلیتی ہے اور یہ سب 1050F° سے 1350F° تک ہوتا ہے وقت کے ساتھ ساتھ وولٹائل الکلی کمپاؤنڈز اور سلفر کمپاؤنڈز فلائی ایش پر کنڈنس ہو جاتی ہے اور پگھلی ہوئی سلیگ کے ڈیپازٹ کے ساتھ کیمیائی عمل کر کے کمپلیکس الکلی سلفیٹ $Fe(SO_4)_3$ اور $Na_3Fe(SO_4)_3$ میٹل سطح تک ڈیپازٹ کی خاصیت کو کروژن کرنے والے کر دیتے ہیں اس سے یہ ڈیپازٹ میٹل کی سطح پر کروژن کا عمل شروع کر دیتے ہیں یہ کروژن ہائی ٹمپریچر کے زمرے میں آتی ہے۔

کرٹیکل فیکٹرز:

1۔اس کروژن کا باعث وہ کوئلہ بنتا ہے جو زیادہ ایش والا ہو 2۔اور ایسے حالات جو میٹل کا درجہ حرارت 1050F° سے 1350F° تک کر دیتے ہیں۔



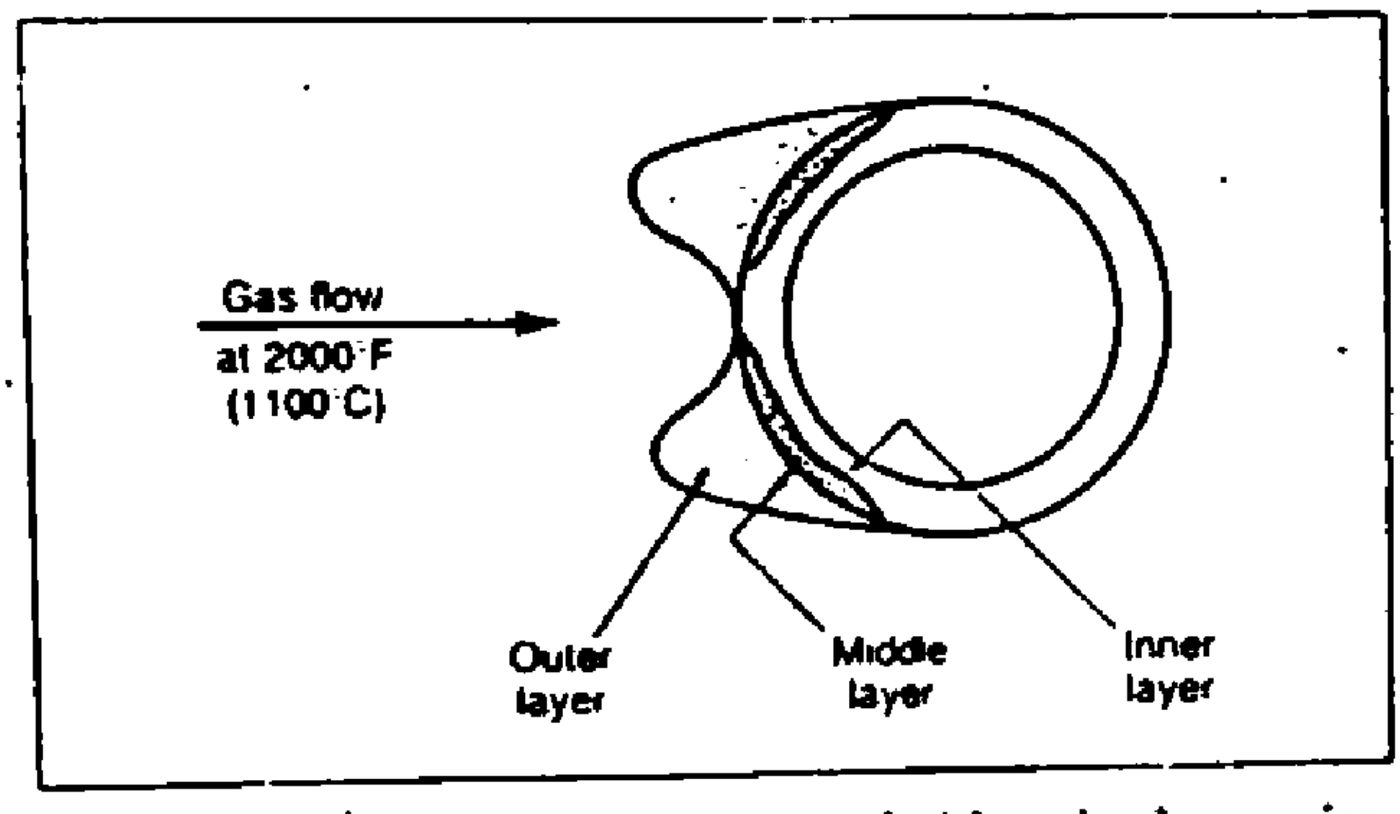
Superheater tube (ASME SA-213, grade T22) that ruptured due to thinning by coal-ash corrosion. *(Reprinted with permission of* American Society for Metals Handbook, *vol. 10, 8th ed., Metals Park, Ohio, 1975, p. 537.)*

سوال: ایسے حالات میں اس کروژن کو کس طرح چیک کیا جاتا ہے؟

جواب: کول ایش کروژن کی شناخت ٹیوبز والز پر جمی ہوئی سلیگ سے کی جاتی ہے اور اس جگہ پر ہونیوالے میٹل لاس سے بھی شناخت کیا جاتا ہے آسٹینٹک سٹیل پر نشان چیچک کے داغوں کی طرح دکھائی دیتے ہیں لو کاربن آلائے سٹیل ٹیوبز پر خاص طور پر میٹل لاس چوڑائی کے رخ دکھائی دیتا ہے جو کہ ٹیوبوں کے لمبائی رخ دونوں طرف ہوتے ہیں اور جس سطح پر کروژن ہو چکی ہوتی ہے اس سطح پر Grooving اور

کھردرا پن صاف دکھائی دیتا ہے عموماً جب کروژن ہوتا ہے تو زیادہ ٹمپریچر والے زون میں ہوتا ہے اسکی شرح ریڈی اینٹ سپر ہیٹرز کے آؤٹ لیٹ اور ہلیٹن ری ہیٹر پر زیادہ ہوتی ہے۔ زیادہ ٹمپریچر پر کروژو Corrosive کی تھرمل ڈی کمپوزیشن سے کروژن کی شرح کم ہو جاتی ہے۔

کروژن تقریباً سلیگ ڈیپازٹ کی وجہ سے ہوتا ہے جو کہ مضبوطی سے میٹل کی سطح پر لگی ہوتی ہے یہ ڈیپازٹ تین مختلف تہوں میں ہوتی ہے سب سے باہر والی تہہ ہلکی ہوتی ہے جو کہ سلفدار فلائی ایش کی تہہ ہوتی ہے اور درمیانی تہہ نمی والی الکلی سلفیٹ کی ہوتی ہے۔ جو کے سفید ہوتی ہے۔ اور یہ کروژن اٹیک کی ذمہ دار ہوتی ہے۔ اور یہ 1/32 انچ سے 1/4 انچ تک ہوتی ہے اور اندرونی باریک تہہ گلاسی بلیک آئرن آکسائیڈ اور سلفائیڈز میٹل کی بنی ہوتی ہے یہ تہہ 1/8 انچ موٹی ہو سکتی ہے الٹرا سانک سے موٹائی کی پیمائش 30° سے 45° ڈگری پر لی جاتی ہے تاکہ پتہ چل سکے کہ کتنی حد تک میٹل لاس وقوع پذیر ہوا ہے کول ایش کروژن کسی بھی بیچو مینس کوئلے سے ہو سکتی ہے لیکن اس کوئلے سے زیادہ ہوتی ہے جس میں سلفر 3.5% اور کلورین 1/4% سے زیادہ ہو۔



Layers of deposit associated with coal-ash corrosion.

سوال : اسکے تدارک کے لیے کیا کیا احتیاطیں کی جائیں؟

جواب : اس کے تدارک کے لیے سب سے پہلے اسکا کیمیائی تجزیہ کیا جائے تاکہ یہ پتہ چل سکے کہ کروژن کرنے والے اجزاء موجود ہیں یا کہ نہیں اور ایش کا فیوژن ٹمپریچر معلوم کرنا بھی مفید ہے اگر اندازہ ہو چکا ہو تو الٹرا سانک ٹیسٹ کیا جانا چاہیے تاکہ سلیگ کی تہہ اور کروژن کی شدت کا اندازہ ہو سکے اگر کروژن اس حد تک ہو کہ اس پر قابو پایا جا سکتا ہے تو اس کفایت کا والا حل یہ ہے کہ آہستہ آہستہ ٹیوبوں کو

تبدیل کر دیا جائے اور ان کی جگہ زیادہ موٹائی کی ٹیوبز استعمال کر لی جائیں تھرمل کوٹنگ کی سپرے کروائی جائے اور ویلڈنگ پیڈ لگائے جائیں یا پھر متاثرہ جگہ پر سٹین لیس کی پلیٹوں کو استعمال کیا جائے جہاں پر زیادہ ٹمپریچر ہو وہاں پر کروژن رزسٹینس میٹریل کا استعمال کیا جائے سپریٹر اور ری ہیٹرز کے نپلز کی اندرونی صفائی کی جائے تاکہ میٹل ٹمپریچر نہ بڑھے فیول ایڈیٹیو کا استعمال اس کے لیے اتنا فائدہ مند نہیں ہے لیکن استعمال کرنے سے وقتی افاقہ ہو سکتا ہے اسکی بجائے آپریشن ٹمپریچر کو کم رکھا جائے تو کروژن سے بچاؤ ہو سکتا ہے

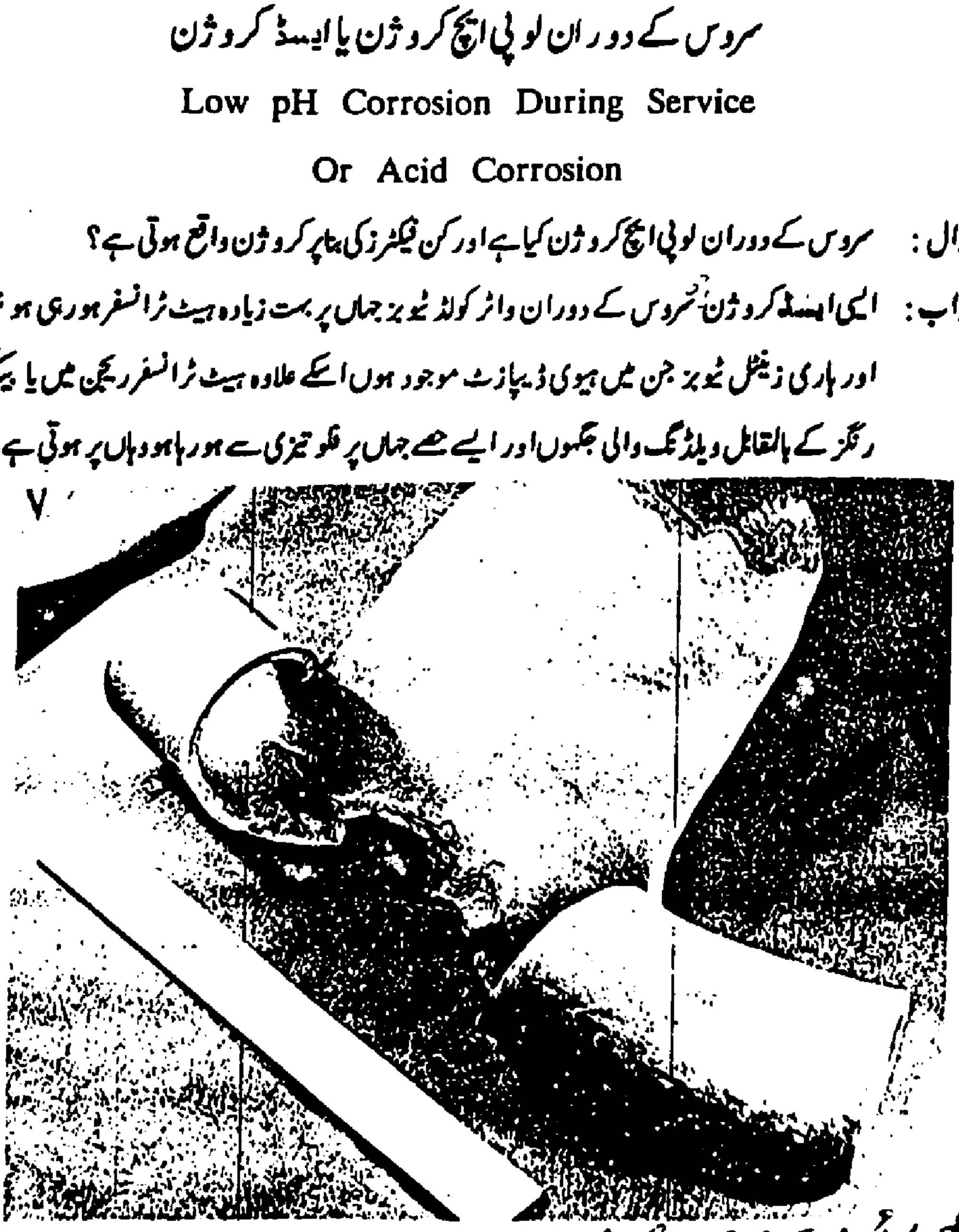
سروس کے دوران لو پی ایچ کروژن یا ایسڈ کروژن

Low pH Corrosion During Service

Or Acid Corrosion

سوال : سروس کے دوران لو پی ایچ کروژن کیا ہے اور کن فیکٹرز کی بنا پر کروژن واقع ہوتی ہے؟

جواب : ایسی ایسڈ کروژن سروس کے دوران واٹر کولڈ ٹیوبز جہاں پر بہت زیادہ ہیٹ ٹرانسفر ہو رہی ہو ترچھی اور ہاری زینٹل ٹیوبز جن میں ہیوی ڈیپازٹ موجود ہوں اسکے علاوہ ہیٹ ٹرانسفر ریجن میں یا بیکنگ رنگز کے بالمقابل ویلڈنگ والی جگہوں اور ایسے حصے جہاں پر فلو تیزی سے ہو رہا ہو وہاں پر ہوتی ہے۔



Rupture generated with low pH gouging

* ٹیوب میں Low pH کی وجہ سے کروژن ہوئی ہے یا ایسڈ کروژن ہوئی ہے

دو ایسی وجوہات جن کی وجہ سے لو پی ایچ کنڈیشن پیدا ہو سکتی ہے۔ پہلی یہ کہ بوائلر سٹینڈرڈ واٹر کیمسٹری کنڈیشن سے باہر چل رہا ہو۔ اور یہ سب اس وقت ہوتا ہے۔ جب کنڈنسر کی ٹیوبیں لیک ہو جائیں۔ اور کولنگ واٹر سمندری یا دریائی پانی استعمال کیا جا رہا ہو یا ڈی ایم کی ری جنریشن پراسس سے تیزاب کی لیکیج واقع ہو جائے۔ دوسری وجہ جو لو پی ایچ کا باعث بنتی ہے۔ وہ سالٹ جو کنسنٹریشن بڑھنے پر لو پی ایچ کا باعث بنتے ہیں۔ ایسے سالٹ پانی میں آب پاشیدگی کے دوران تیزاب بنانے کا باعث بنتے ہیں۔

جہاں پر لو پی ایچ کروژن واقع ہو رہی ہو وہاں میگنیٹائٹ تہہ پانی میں حل ہو جاتی ہے اور آئرن پر کروژن کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔

سوال : اسکو کیسے چیک کیا جاتا ہے اور اس سے بچاؤ کے طریقے لکھیں؟

جواب : نظری معائنہ سے اسکو چیک کیا جا سکتا ہے۔ اگر ایسا ممکن نہ ہو تو الٹرا سانک طریقہ استعمال کر کے کام چلایا جا سکتا ہے۔ اسکے علاوہ ہائیڈروجن اینالائزر کو بھی اس کام کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

بچاؤ کے طریقے

- ری جنریشن پراسس میں سے تیزاب کی لیکیج کو چیک کرتے رہنا چاہیے۔
- ایسڈ پیدا کرنے والے سالٹ مثلاً میگنیشیم کلورائیڈ اور کیلشیم کلورائیڈ کو کنڈنسر کی لیکیج سے روکا جائے۔
- واٹر سائیڈ ڈیپازٹ کو کم سے کم رکھا جائے۔
- DNB یعنی ڈیپارچر آف نیوکلیٹ بوائلنگ سے بچا جائے
- کنڈنسیٹ کو الکلائن کرنے کے لئے نیوٹرلائزنگ ایمائنز استعمال کئے جائیں۔
- بوائلر میں الکلانٹی کو رینج سے زیادہ رکھا جائے جہاں پر ایسی کروژن کے چانسز ہوں۔

ہائیڈروجن سے نقصان (Hydrogen Damage)

سوال : ہائیڈروجن سے بوائلر کو کس طرح نقصان پہنچتا ہے وضاحت کریں؟

جواب : ہائیڈروجن ڈیمیج ایسی صورت میں ہوتا ہے جہاں پر ہائیڈروجن ایٹمی حالت میں کروژن کا باعث بنے یہ نقص ہائی پی ایچ اور لو پی ایچ کروژن ایکشن سے ہوتا ہے۔ ہائی پی ایچ پر وہ اٹیک ہوتا ہے جو کاسٹک کی زیادتی کی وجہ ہوتا ہے۔ اگر سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کی مقدار بڑھ جائے تو یہ میگنیٹائٹ تہہ Fe_3O_4 کو مندرجہ ذیل ایکشن کی بنا پر حل کر لیتا ہے۔

جب یہ حفاظتی تہہ ختم ہو جاتی ہے تو پھر آئرن کے ساتھ عمل کر کے ایٹمی ہائیڈروجن بنالیتا ہے۔

$$4NaOH + Fe_3O_4 \rightarrow 2NaFeO_2 + Na_2FeO_2 + 2H_2O$$

اور سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ آئرن کے ساتھ عمل کرتا ہے اور ہائیڈروجن پیدا کرتا ہے۔

$$3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 8H\uparrow$$

اگر ہائیڈروجن ایٹمی حالت میں ہو تو یہ آزاد حالت میں ہوتی ہے اور آئرن اسے اپنی طرف کھینچتا ہے۔ ہائیڈروجن میٹل کے ساتھ مل کر ہائیڈروجن پیدا کرتی ہے یا یہ آئرن کاربائیڈز کے ساتھ ری ایکشن کر کے میتھین پیدا کرتی ہے۔

$$Fe + 2NaOH \rightarrow Na_2FeO_2 + 2H\uparrow$$

چونکہ میتھین اور ہائیڈروجن دونوں میں یہ اہلیت نہیں ہوتی کہ سٹیل میں کمس ہو جائیں۔ ابتداء میں یہ دونوں گیسیں میٹل کے گرینزکی باؤنڈری کے ساتھ لگ جاتی ہیں۔ اور اس طرح یہ گرین کو گرین سے جدا کرنے کا باعث بنتی ہیں۔ اور اس طرح باریک باریک کریکس پیدا ہونا شروع جائیں گے اور ان کریکس کے مزید بڑھنے پر ٹیوب میٹل مزید کمزور ہو جائیگی اور ٹیوب برسٹنگ کا باعث بنے گی۔

$$Fe_3C + 4H \rightarrow CH_4 + 3Fe$$

ایک چلتے ہوئے بوائلر میں بھی لوپی ایچ کروژن ری ایکشن سے بھی ہائیڈروجن Damage ہوسکتا ہے لوپی ایچ کروژن کے نتیجہ سے بھی ایٹمی ہائیڈروجن پیدا ہوسکتی ہے۔

سوال : ہائیڈروجن Damage کو کس طرح شناخت کیا جاتا ہے اور اسکو چیک کرنے کا طریقہ کیا ہے۔؟

جواب : ہائیڈروجن Damage ہونے کے عوامل کاسٹک گاؤجنگ سے ملتے جلتے ہیں۔ فیلمنو ہونے سے پہلے اسکو آنکھوں سے دیکھنا ناممکن ہے۔ ایسے بوائلر جو 1000 پی ایس آئی سے زائد پریشر پر چلتے ہیں۔ ان بوائلرز میں ایسی جگہیں جہاں حائی پی ایچ یا لوپی ایچ ہو وہ جگہیں ہائیڈروجن Damage کے لئے حساس ہوتی ہیں۔ عام طور پر نان ڈسٹریکٹو طریقوں سے اسکی نشاندہی مشکل ہوتی ہے۔ البتہ الٹراسانک طریقہ کار سے ان کریکس کو چیک کیا جاسکتا ہے۔ گاؤجنگ اور ہائیڈروجن Damaging جو کہ ہائی پی ایچ یا لوپی ایچ سے ہو بوائلر واٹر کے ٹیسٹ کرنے سے ان دونوں میں فرق بتا سکتی ہے۔

سوال : ہائیڈروجن Damage کی روک تھام کے لئے کیا اقدامات کئے جاسکتے ہیں؟

جواب : وہ پوائنٹس جو ہائیڈروجن Damage کیلئے حساس ہیں وہ درجہ ذیل ہیں۔

- ہائی پی ایچ کرنے والے کیمیکلز کی دستیابی
- لوپی ایچ کرنے والے کی کیمیکلز کی دستیابی
- کنسنٹریشن کی مقدار جس سے ہائی اور لوپی ایچ دونوں بڑھ سکتی ہوں۔
- اسکے علاوہ ان کو کنٹرول کرنے سے کم کیا جاسکتا ہے
- فری سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کو کم کیا جائے۔
- میک اپ واٹر سے ایسی چیزوں کا تدارک کیا جائے جو ایسی وجوہات پیدا کرنے کا باعث بنتی ہے
- کنڈنسر کی لیکیج کو کنٹرول کیا جائے۔
- @ فائرنگ مناسب طریقہ سے کی جائے تاکہ ہاٹ سپاٹ نہ ہو۔

کاسٹک کرژن
(Caustic Corrosion)

سوال : کاسٹک کروژن سے کیا مراد ہے اور یہ کیسے وقوع پزیر ہوئی ہے۔

جواب : یہ کروژن پانی میں کاسٹک کی زیادتی کی وجہ سے ہوتی ہے اور کاسٹک گاؤجنگ اور ڈکٹائل گاؤجنگ پانی میں سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کی زیادتی کی وجہ سے ہوتی ہے۔اور اس عمل سے میٹرل پر کرو نما بیضوی گڑھے پڑ جاتے ہیں۔یہ گڑھے بسا اوقات کروژن سے بھر جاتے ہیں۔اور کئی دفعہ ڈیپازٹ اور کروژن پروڈکٹس کی زیادتی سے یہ جگہ ابھر جاتی ہے۔اور بسا اوقات ایسا نہیں بھی ہوتا ہے اور متاثرہ جگہ بالکل صاف نظر آتی ہے۔

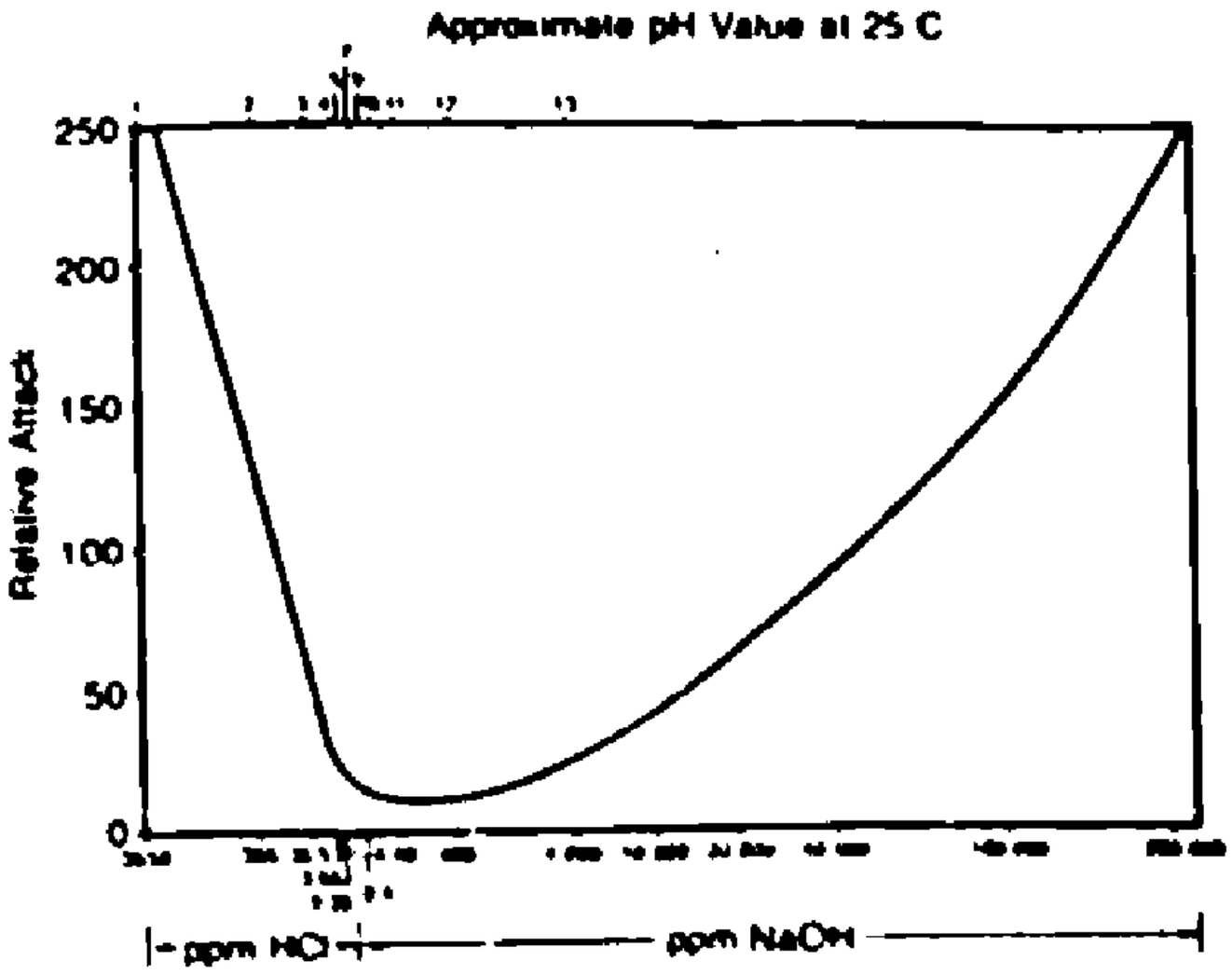
سٹیل پر سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے اثیک کا انحصار آئرن آکسائیڈز اور گرد و نواح کی کنڈیشن پر ہوتا ہے۔ اور ہائی پی ایچ والی اشیا مثلاً سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ وغیرہ میگنیٹائٹ لیئر کو بھی حل کر دیتی ہے۔

جب میگنیٹائٹ تہہ اتر جاتی ہے تو پھر سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ ڈائریکٹ میٹل کے ساتھ عمل کرتا ہے۔ جس سے کاسٹک کروژن کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔

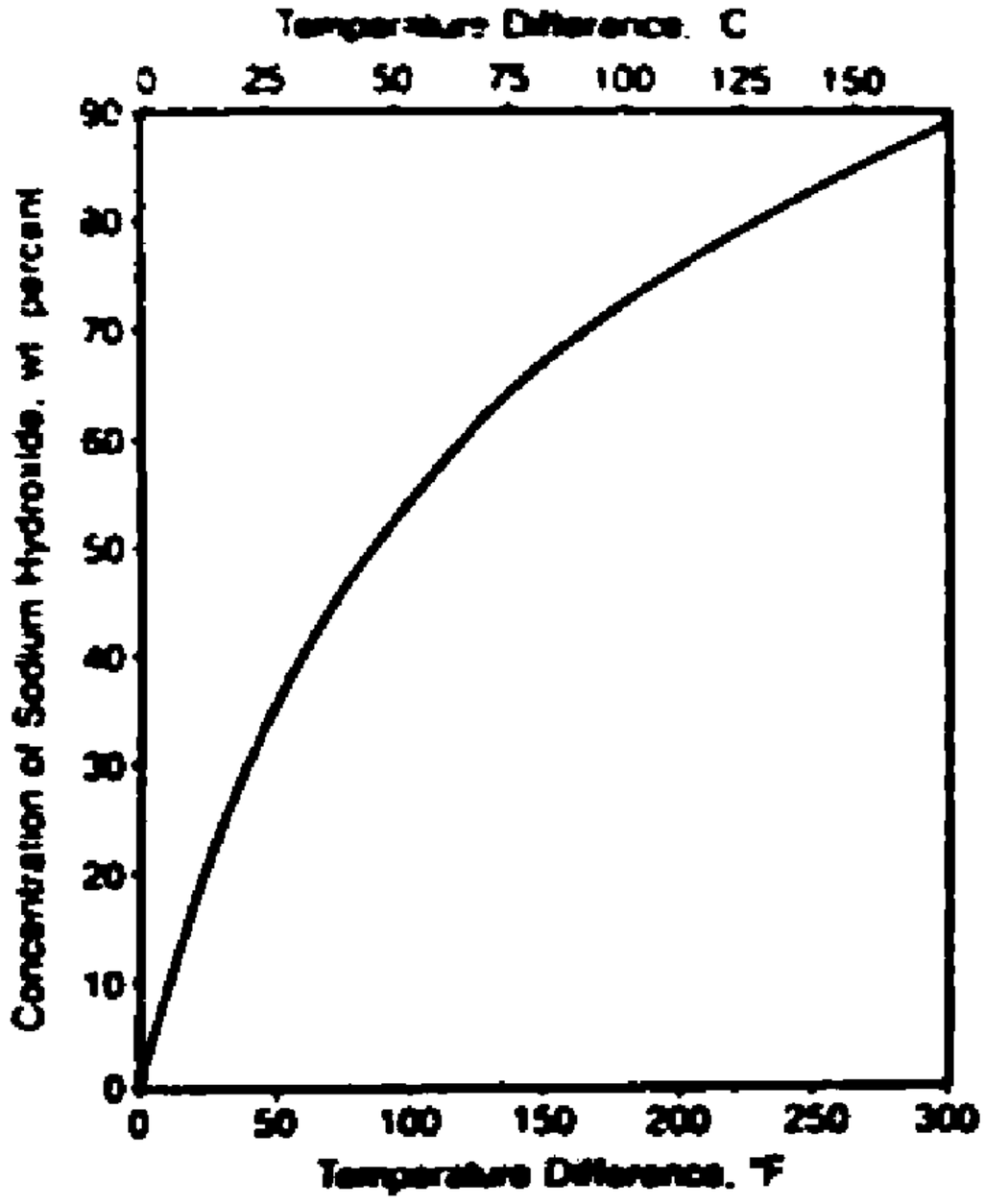


Caustic gouging along a longitudinal waterline.

سوال : وہ کونسے فیکٹرز ہیں جن کی موجودگی میں کاسٹک کروژن واقع ہوتی ہے۔؟



Attack on steel at 310°C (590°F) by water of varying degrees of acidity and alkalinity. (*Curve by Partridge and Hall, based on data of Bent and van Taack. Courtesy of Herbert H. Uhlig,* The Corrosion Handbook, *John Wiley and Sons, New York, 1948.*)



Sodium hydroxide content attainable in concentrating film of boiler water. (*Based on data from* International Critical Tables, *3:370(1928). Courtesy of Herbert H. Uhlig,* The Corrosion Handbook, *John Wiley and Sons, New York, 1948.*)

جواب: دو اہم نکات جو کاسٹک کروژن کا باعث بنتے ہیں۔

1:- * پانی میں کاسٹک (سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ) کا وجود یا ایسے نمکیات کا ہونا جسکی وجہ سے پانی میں الکلائنٹی بڑھے۔

2- بوائلر میں عام طور پر کروژن سے بچاؤ کے لئے کاسٹک ان کروسیو لیول (Non Corrossive Level) تک رکھنا پڑتا ہے۔ اسکے علاوہ ڈی منرلائزیشن میں Re-generation پراسس میں استعمال ہوتا ہے لیکیج کے باعث Make Up الکلائن سالٹ جو کنڈنسر سے لیکیج کے باعث کنڈنسیٹ میں شامل ہو جاتے ہیں اور پراسس سٹریم میں الکلائنٹی کا باعث بنتے ہیں۔

3- غلط کنٹرول شدہ کیمیکل فیڈنگ بھی الکلائنٹی کی زیادتی کا باعث بن سکتی ہے۔

4- * دوسرا اہم نکتہ بوائلر میں کنسنٹریشن کی زیادتی ہے کیونکہ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ اور الکلائن اثر رکھنے والے سالٹ ہائی کنسنٹریشن (High Concentration) پر کروژن ریٹ زیادہ کر دیتے ہیں۔ یعنی کنسنٹریشن میں ان سالٹ کی موجودگی کروژن کا باعث بنتی ہے۔

بنیادی طور پر تین قسم کے کنسنٹریشن کے طریقے ہوتے ہیں۔

1: نیوکلیٹ بوائلنگ سے انحراف (DNB)

(Departure From Nucleate Boiling)

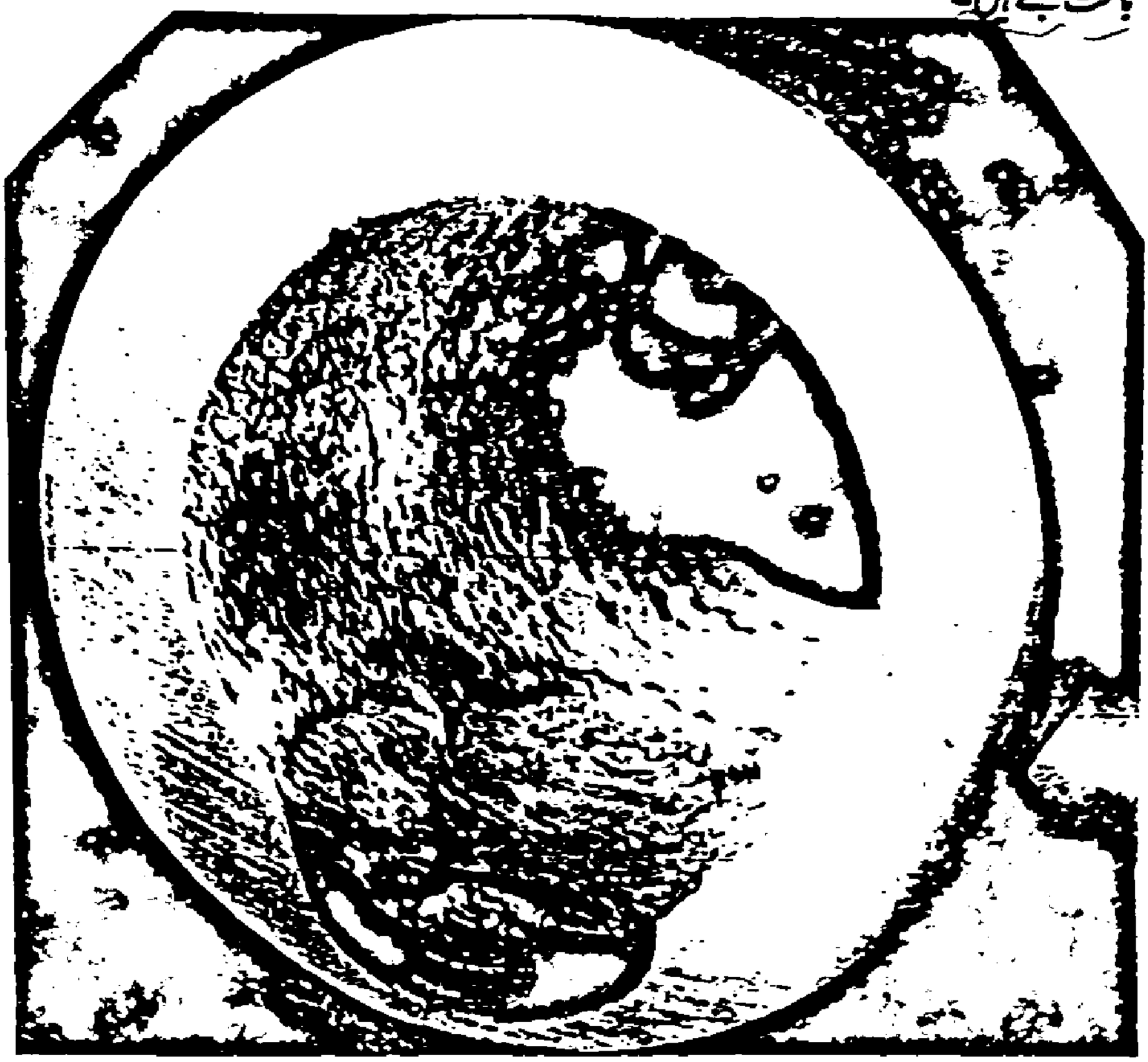
ٹرم نیوکلیٹ بوائلنگ میٹل کی سطح سے سٹیم کے ببل اٹھنے کو کہتے ہیں۔ عام طور یہ سٹیم ببل بہت کم کنسنٹریشن پیدا کرتے ہیں۔ میٹل کی سطح سے جب کوئی ببل اٹھتا ہے تو وہ پیچھے کنسنٹریشن چھوڑ جاتا ہے۔ ببل کے اٹھتے ہی پیچھے رہنے والا پانی میٹل کی سطح تک آتا ہے اور ببل کی چھوڑی ہوئی کنسنٹریشن کو حل کر کے سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کا باعث بنتا ہے۔

2: ڈیپوزیشن (Deposition)

DNB سے ملتی جلتی حالت ہے میٹل کے اوپر ڈیپازٹ کی شیلڈ بن جاتی ہے۔ سٹیم اس شیلڈ کے اندر پیدا ہو جاتی ہے۔ اور کنسنٹریشن ریٹ بڑھ جاتا ہے۔ اور پیچھے کروژن Corrosive ایجنٹ چھوڑ جاتی ہے جو میٹل پر گاؤجنگ (Gouging) کا باعث بنتی ہے۔

3: واٹر لائن اویپوریشن (Water Line vaporation)

واٹر لائن چونکہ سٹیم سے علیحدگی اور کنسنٹریشن کی زیادتی کی جگہ ہے۔ اویپوریشن کے دوران کروژن پر اوڈکٹ بھی Concentrate ہو جاتے ہیں اور واٹر لائن پر گوجنگ (Gouging) کا باعث بنتے ہیں۔



Deep caustic gouging beneath insulating internal deposits. *(Courtesy of National Association of Corrosion Engineers.)*

ہاری زینٹل اور ترچھی ٹیوبوں میں لمبائی کے رخ ٹیوبوں کے بائم میں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے اور ورٹیکل ٹیوبوں میں متوازی Gouging ہو سکتی ہے۔ اور یہ مخصوص اثرات ظاہر کرتی ہے۔

سوال: اس کروژن کو کیسے چیک کیا جاتا ہے؟

جواب چیک کرنے کا طریقہ (Identification)

اگر متاثرہ جگہ تک رسائی نہ ہو تو اسکو بذریعہ نظری معائنہ چیک کیا جاسکتا ہے۔ اگر ایسا نہ ہو تو نان ڈسٹرکٹو ٹیکنیک جیسے الٹراسانک طریقہ سے چیک کیا جاتا ہے۔ کاسٹک کروژن کے لئے ہائیڈروجن انیلائزر بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

سوال : کون سے مقامات پر یہ کروژن پائی جاتی ہے؟

جواب : عام طور پر کاسٹک کروژن مندرجہ ذیل جگہ پر بکثرت پایا جاتا ہے۔

1۔واٹر کولڈ والز زون میں جہاں پر بہت زیادہ حرارت ہو۔

2-اوربارڈ زینٹل ٹیوبز میں۔

3-ہیوی ڈیپازٹ کے درمیان میں۔

4-ہیٹ ٹرانسفر ریجن جو بیکنگ رنگ کے بالمقابل یا پھر جہاں پر بہت زیادہ تیزی سے فلو جاری ہو۔

سوال : اس کروژن کے تدارک کے لئے کیا اقدامات کئے جاسکتے ہیں۔

جواب : جب سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کی دستیابی ہو یا الکلانٹی پیدا کرنے والے سالٹس ہوں اور کنسنٹریشن کا عمل بھی موجود ہو تو کاسٹک کروژن واقع ہو جاتی ہے۔

تدارک :مندرجہ ذیل ہیں۔ جو سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کی دستیابی اور الکلانٹی پیدا کرنے والے سالٹس کی موجودگی میں کاسٹک کروژن کو ختم کرنے کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں۔

1- فری سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کی مقدار میں کمی کرنا :۔

فری سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کو ضرورت کے اعتبار سے استعمال کیا جائے۔ متواتر چیکنگ جاری رکھی جائے۔ اور فاسفیٹ پروگرام اپنایا جائے خاص طور پر ہائی پریشر بوائلر میں ppm 5 رینج سے زیادہ فری کاسٹک استعمال نہ کیا جائے۔

2- ڈی منرلائزیشن پراسس میں کاسٹک ری جنریشن کی لیکیج میک اپ واٹر کو ڈسٹرب نہ کرے۔

3- کنڈنسر میں الکلائن سالٹ لیکیج کی وجہ سے داخل نہ ہو سکیں :

بوائلر میں بوجہ ایک پاور فل کنسنٹریشن طریقہ کار کے تحت چند ppm بڑھنے کو کل کروژن کا باعث بن سکتی۔ ہے لہٰذا کنڈنسیٹ Condensate ٹریٹمنٹ کا خاص خیال رکھا جائے۔

4- سٹیم پائپ لائنز اور کنڈنسیٹ پائپ لائنز کو پروٹیکٹ کیا جائے۔

اگرچہ یہ تدارک سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کی زیادتی کو کم کرنے یا الکلائن پیدا کرنے والے سالٹ سے پیدا ہونے والی کروژن کو کم کرنے کے لئے کافی موثر ہیں۔ لیکن انہیں حاصل کرنا اچھا خاص مشکل ہے اسکے علاوہ مندرجہ ذیل طریقے بھی لوکلائز کنسنٹریشن کو کم کرنے کے لئے بھی اپنائے جاسکتے ہیں۔

(Prevent (DNB) Departure of Neucleat Boiling)

یہ عام طور پر ہاٹ سپاٹ کو نظر انداز کرنے کے لئے ضروری ہوتا ہے اور یہ بوائلر کے ضروری Parameters کو کنٹرول کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔ ہاٹ سپاٹ اوور فائرنگ اور انڈر فائرنگ کی وجہ سے ہوتی ہے۔ برنر کی غلط ایڈجسٹمنٹ سے فیول کی تبدیلی سے گیس سے یا بلو ڈاؤن کی زیادتی سے ہوتا ہے۔

واٹر سائیڈ کی طرف کو ڈیپازٹ کی تہہ سے بچانا

Prevent Excessive Water Side Deposition

ٹیوبوں کی چیکنگ مرحلہ وار کی جائے اور دیکھا جائے کہ ٹیوبوں کی اندرونی سطحیں کیسی ہیں۔

Prevention the creation water line in tube

واٹر لائن پڑنے سے کاسٹک کروژن کے چانسز بڑھ جاتے ہیں۔ ترچھی اور ہاری زینٹل ٹیوبز میں خاص طور پر واٹر لائن کے زیر اثر آتی ہیں۔ وہ بوائلر جو آپریشن کے دوران Excess Blow Down یا بست لو واٹر پر چل رہے ہوتے ہیں۔ ان میں واٹر لائن پیدا ہونے کے چانسز پیدا ہوتے ہیں۔ واٹر لائن بست زیادہ لوڈ کے کم ہونے کی صورت میں بھی ہو سکتی ہیں کیونکہ فل لوڈ کی نسبت کم لوڈ پر ٹیوبوں میں پانی کی ولاسٹی بست کم ہو جاتی ہے۔ بست ہی لو ولاسٹی پر سٹیبل یا Metal Stable واٹر لائن واقع ہو جاتی ہے۔

سوال : کاسٹک کروژن کے لئے کیا ہدایات ہو سکتی ہیں۔

جواب : ہدایات

نظری معائنہ سے ہائی پی ایچ اور لو پی ایچ پر لوکل اٹیک کو پہچاننا اچھا خاصا مشکل کام ہے۔ اسکے لئے میٹالو گرافی ٹیسٹ کی ضرورت پڑتی ہے۔

کنسنٹریشن بڑھانے والے مادے بوائلر واٹر کو گندہ کرتے ہیں۔ اسطرح انکی موجودگی اٹیک کو متعین کرتی ہے۔

اگر چہ کروژن پراڈکٹ ڈیپازیشن کو بھر سکتے ہیں۔ یعنی ان میں کاسٹک کروژن کے ذرات آجاتے ہیں۔ اور یہ متاثرہ حصہ کی گہرائی اور اسکا رقبہ بڑھاتے ہیں۔ اور جہاں تک کہ کروژن والی جگہ سے وہ نکل نہ

جائیں۔اور ہوسکے تو اس عمل میں حصہ نہ لے۔ مشکوک ایریا کو کسی ہارڈ نوک والے انسٹرومنٹ سے چیک کرنا چاہیے کیونکہ بعض کروژن پراڈکٹ کافی ہارڈ ہوتے ہیں۔ سپارکلنگ کرسٹلائن میگنیٹائٹ کی موجودگی کیلئے ضروری نہیں کہ وہاں پر کاسٹک کروژن بھی ہو۔

آکسیجن کروژن

(Oxygen Corrosion)

سوال : آکسیجن کروژن کیا ہے۔وضاحت کریں؟

جواب : ایک سب سے اہم بات جس سے زیادہ زیادہ کروژن ہونے کے چانسز پیدا ہوتے ہیں۔وہ ہے کہ بوائلر کا فضا میں کھلا رہنا جس میں آکسیجن بوائلر میٹل کے ساتھ عمل کر کے آکسائیڈ بنا دیتی ہے۔اور میٹل تھرموڈائنامک پراسس سے گزرتے ہوئے اپنی کچ دھات کی طرف آتی ہے۔

یہ عمل زیادہ تیزی سے واقع ہوتا ہے لگر میٹل کی سطح پر کسی میٹل کی تہہ نہ ہو تو پانی میں موجود آکسیجن میٹل کو آکسائیڈ بنا دیتی ہے۔عام فہم میں میگنیٹائٹ کہتے ہیں۔اور مندرجہ ذیل ری ایکشن واقع ہوتا ہے۔

$$2Fe + H_2O + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + 2H_2 \uparrow$$

یہ تہہ میٹل کو پروٹیکٹ کر دیتی ہے۔اور یہ بہت حساس کیمیکل اور کیمیکل ڈی ائریشن پراسس اور بہت ہی جامع قسم کی واٹر ٹریٹمنٹ سے واقع ہوتا ہے اور یہ کوششیں کامیاب بھی رہی ہیں۔

در حقیقت آکسیجن کروژن کا وقوع خاص طور پر شٹ ڈاؤن عرصہ میں شروع ہوتا ہے مثال کے طور پر نمی شٹ ڈاؤن میں پڑے ہوئے سپرہیٹر کی ٹیوبوں پر کنڈنس ہو کر میٹل کو آکسائیڈ بناتی ہے۔ سپرہیٹر کی ٹیوبوں میں میگنیٹائٹ کی تھوڑ پھوڑ کنٹریکشن سٹریسز کی وجہ سے ہوتی ہے اسکے بعد آکسیجن اٹیک بڑھ جاتا ہے۔کریک والی جگہوں پر آکسیجن عمل کر کے اس کو ایوڈک Anodic بنا دیتی ہے۔اور یہ آکسیجن اس میٹل کو Unprotected کر دیتی ہے اور اسکے نتیجہ میں گہرے صاف صاف نصف کروی Pitting واقع ہوتی ہے اور یہ بعض اوقات کروژن پراڈکٹ سے بھر جاتے ہیں۔اور پینڈنٹ ٹائپ سپرہیٹر کے بینڈز میں کنڈینسیشن ہونے سے پانی اکٹھا ہوتا ہے۔ جس سے پٹنگ کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔

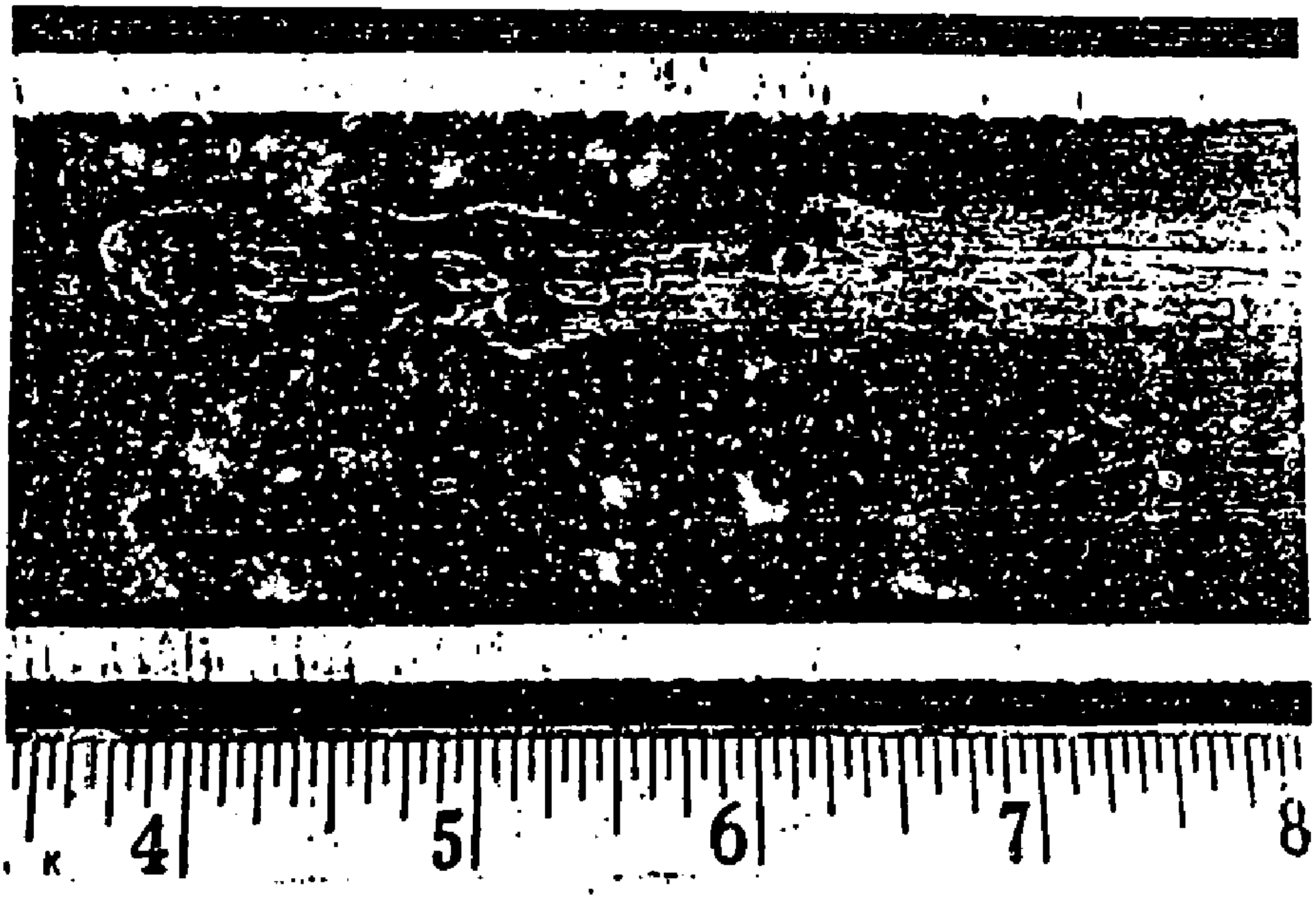
آکسیجن کروژن سے ٹیوب وال میں مسام Perforation پیدا ہو جاتے ہیں۔ اور آکسیجن پٹ (Pits) تھرمل سٹریسز والی جگہ پر زیادہ پیدا ہوتے ہیں۔اور اس طرح کروژن بڑھتی ہے۔فٹیگ کریک' کاسٹک کریک اور سٹریسز سے متعلقہ کریک واقع ہوتے ہیں۔

سوال : یہ کروژن کن مقامات پر ہو سکتی ہے؟

جواب : اگر چہ آپریشن بوائلر میں آکسیجن اٹیک کے چانسز کم ہوتے ہیں بہ نسبت ایک بند پڑے اور بے کار بوائلر کے۔

بوائلر کا تمام سسٹم اس کے زیر اثر آجاتا ہے۔اس کی سب سے زیادہ عام مثال سپر ہیٹر ٹیوبز اور اسی طرح ری ہیٹر ٹیوبز بھی شامل ہیں۔اور خاص طور پر جہاں Sags ہو گئے ہوں پر واقع ہوتی ہیں۔

ایک آپریٹنگ بوائلر میں سب سے پہلے جو حصہ متاثر ہوتا ہے وہ ایکانومائزر ہے۔اور اسکے بعد فیڈ واٹر ہیٹر ہے۔ان تمام جگہوں میں آکسیجن کی موجودگی ہی ماحول کو گندہ کرتی ہے اور میٹل کی سطح اور دوسرے حصے متاثر ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر وہ سطح جو سٹیم ڈرم میں واٹر لائن کے ساتھ ہو۔اور سٹیم ---یشن کے آلات پر عمل کر کے متاثر کرتی ہے۔ان تمام کیفیات میں میٹل کی ٹوٹ پھوٹ شروع ہو جاتی ہے اگر آکسیجن اس عرصہ میں اس جگہ کو آلودہ کر دے۔



Oxygen pits in section of superheater tube. *(Courtesy of Electric Power Research Institute.)*

سوال : وہ کونسے فیکٹرز ہیں جن کی وجہ سے آکسیجن کروژن وقوع پذیر ہو سکتی ہے؟

جواب : کرنیکل فیکٹرز (CriticalFactors)

تین اہم نکات جن سے آکسیجن کروژن ہونے کے مواقع پیدا ہوتے ہیں۔

1- نمی یا پانی کی موجودگی

2- گھلی ہوئی آکسیجن

3- غیر محفوظ شدہ میٹل کی سطح

پانی سے کروژن ہونے کی صلاحیت پیچ اور حل شدہ سالڈ بڑھنے سے بڑھتی ہے اور اگر pH کم ہو جائے تو پھر بھی اور اگر پانی میں آکسیجن کی مقدار بڑھ جائے تو پھر بھی پانی کی کیفیت میں کروژن کی شدت پائی جاتی ہے۔

غیر محفوظ شدہ سطح مندرجہ ذیل وجوہات کی بنا پر ہوتی ہے۔

1۔ میٹل کی سطح ننگی ہو جیسے ایسڈ کلیننگ کے بعد ہو جاتی ہے۔

2۔ میٹل کی سطح پر ایسی تہہ بن جائے جو نان پروٹیکٹو ہو جیسے آئرن آکسائیڈ Fe_2O_3 یہ تہہ سرخ رنگ کی ہوتی ہے جبکہ بلیک رنگ کی تہہ میگنیٹائٹ Fe_3O_4 ہوتی ہے۔

3۔ میٹل کی سطح پر Fe_3O_4 کی تہہ ہو لیکن شٹ ڈاؤن کے دوران اس تہہ میں کریک آجانا۔

میگنیٹائٹ میں کریک آنے کی وجہ بوائلر آپریشن میں تھرمل سٹریسز اور کیمیکل پراسس ہوتے ہیں۔ اور سٹریسز بڑھتی ہیں اور مزید ٹوٹ پھوٹ کا عمل شروع ہوتا ہے۔ دوران سٹارٹ اپ اور شٹ ڈاؤن کے دوران اور جلدی سے لوڈ کے تبدیل ہونے سے یہ عمل مزید تقویت پکڑتا ہے۔

اگر زیادہ مقدار میں آکسیجن ہو اور بوائلر دوران آپریشن ہو یا شٹ ڈاؤن کی حالت میں ہو تو میگنیٹائٹ میں کریک پیدا ہوتے ہی کروژن کا آغاز ہو جاتا ہے

سوال : اس کروژن کو کیسے چیک کیا جاسکتا ہے؟

جواب : اگر متاثرہ جگہ پر رسائی حاصل ہو تو یہ آسانی سے بذریعہ آنکھ دیکھے جاسکتے ہیں۔ اور جہاں پر رسائی نہ ہو وہاں پر الٹراسانک ٹیسٹنگ یا نان ڈسٹرکٹو ٹیسٹنگ طریقے اپنائے جاتے ہیں۔

سوال : اس کروژن سے بچاؤ کے لئے کیا اقدامات کئے جائیں؟

جواب : تین کرٹیکل فیکٹرز جن سے آکسیجن کروژن کا آغاز ہوتا ہے۔ بوائلر میں نمی یا پانی' آکسیجن کی موجودگی اور غیر محفوظ میٹل کی سطح پر قابو پانے سے اس کروژن پر قابو پایا جاسکتا ہے۔

(a) آپریٹنگ بوائلر (Operating Boiler)

چلتے ہوئے بوائلر میں پانی تو بلازی ہوتا ہے اور دوران اپریشن بوائلر میں موجود میگنیٹائٹ تہ کے ٹوٹنے اور دوبارہ بننے کا عمل بھی جاری رہتا ہے۔ کسی بھی وقت جب بوائلر دوران شٹ ڈاؤن ہو اور میگنیٹائٹ تہہ میں کریک بھی موجود ہوں اگرچہ یہ کریک والی جگہیں بہت ہی قلیل تناسب سے ہوں پھر بھی کروژن ہونے کے چانسز ہوتے ہیں۔ اگر گھلی ہوئی آکسیجن کے لیول میں کمی کرلی جائے تو کروژن کے چانسز کافی حد تک کم ہوسکتے ہیں۔

(b) شٹ ڈاؤن کے دوران ویٹ لے اپ (Idle Boiler Wet Lay Up)

شٹ ڈاؤن کے دوران جب بوائلر کو ویٹ طریقہ سے Preserve کیا جاتا ہے تو آکسیجن کو کم کرنے کے لئے ہر ہفتہ کے بعد پانی کو سرکولیٹ کروایا جائے اور کوشش یہ کی جائے کہ بوائلر پانی سے مکمل طور پر بھرا ہوا ہو۔ اور اسمیں ایسے کیمیکل ڈالے جائیں جو آکسیجن کو اپنے اندر جذب کرلیں۔ اور پانی کی pH الکلائن سائیڈ پر ہو۔

شٹ ڈاؤن کے دوران ڈرائی طریقہ سے حفاظت ((Idle Boiler Dry Lay Up)

اسٹیم کلیننگ کے بعد سب سے پہلا کام میٹل سطح پر آکسائیڈ کی تہ بنانا یہ طریقہ ایک مکمل پیریڈ میں ایک خاص پی ایچ، خاص کیمیکلز سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ مرحلہ Passivation کہلاتا ہے۔

ہدایات (Caution)

ابھرے ہوئے گول لٹو نما ڈیپازٹ اکثر ہیٹنگ سائیٹ پر بھر جاتے ہیں۔



Tubercles covering oxygen pits.

ایکی صحیح نشاندہی جنکو ٹیوبر کلس کہا جاتا ہے مندرجہ ذیل طریقے سے پہچانا جاسکتا ہے۔

1- ٹیوبر کلس کروژن والی جگہوں کو ڈھانپ لیتے ہیں اور فلیو ڈکی ولاسٹی سے اور بہاؤ کی سمت کی طرف لمبائی کا رخ اختیار کر لیتے ہیں۔

2- یہ ٹیوبر کلس عام طور پر سخت' ٹوٹنے والے یعنی برٹل اور اسکا اندرونی حصہ نرم ہوتا ہے۔اور یہ سیاہ کروژن پراڈکٹ سے بنے ہوتے ہیں۔۔

سوال : ایئرلیکج ماخذ کیا کیا ہو سکتے ہیں؟

جواب :

ایئرلیکیج کے ماخذ

(Sources of Air Leakage)

لو لوڈ کی صورت میں لو پریشرفیڈ واٹر ہیٹر دوران آپریشن نیگٹو پریشر کے زیر اثر رہتا ہے لیکی والو' پمپ' فلینج اور دوسرے ایئرلیکج کے ماخذ لسٹ میں مندرجہ ذیل ہیں۔

جائے وقوع	لیکج کے ماخذ
1- ٹربائن	گلینڈ سیل' فلینج ہڈ' ایکسپینشن جائنٹ' ڈرینیج والو۔
2۔ کنڈنسر	ڈرینیج اور فلینج' مین ویے' ہاٹ ویل سائٹ گلاس۔
3۔ کنڈنسیٹ پمپ سکشن	والو' گیج' فلینجز' پمپ' شافٹ سیل۔
4۔ فیڈواٹر ہیٹر	والوز
5۔ دوسرے ماخذ	ڈایا فرام میں سام ہونا' والوز' ایکسپینشن جائنٹ' فلش لینکس

سٹریس کروژن

(Stress Corrosion Cracking or Stress Corrosion)

سوال : سٹریس کروژن کن مقامات پر ہو سکتی ہے؟

جواب : اصولاً سٹریس کروژن اس وقت واقع ہوتی ہے جب ایک مناسب کروژن ایجنٹ اور ٹینسائل سٹریس ایک دوسرے کے ساتھ اکٹھی موجود ہوں اور بوائلر واٹر ٹریٹمنٹ اور بوائلر ڈیزائننگ کو بہتر کرنے سے کاسٹک سٹریس کروژن کم کیا جاسکتا ہے۔ تاہم سٹریس کروژن مسلسل واٹر ٹیوبز سپر ہیٹر اور ری ہیٹر ٹیوبز میں اکثر ملتی ہے۔ جوڑے سٹریس کے زیر اثر ہوں مثال کے طور پر ڈرموں کو سپورٹ کرنے کے لئے بولٹس وغیرہ پر سٹریس کروژن ہو جاتی ہے۔



Steam drum bolt that failed by caustic stress-corrosion cracking. Note the typical brittle character of the fracture. *(Courtesy of National Association of Corrosion Engineers.)*

سوال : سٹریس کروژن کیسے وقوع پذیر ہوتی ہے؟

جواب : ٹرم سٹریس کروژن کریکنگ عام طور پر ٹینسائل (Tensile) سٹریس اور مخصوص کروژن ایجنٹ اور میٹل کی حساسیت سے میٹل کے لیل ہونے کو کہتے ہیں۔

ٹینسائل سٹریس یا تو کسی میٹل پر ڈالی جاسکتی ہے جیسے اندرونی پریشر ہے یا پھر کسی ویلڈنگ جیسے پراسس سے پیدا ہوتی ہے۔

بوائلر ٹیکنالوجی میں کاربن سٹیل خاص طور پر سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے لئے بہت زیادہ حساس ہوتا ہے۔ جبکہ سٹین لیس سٹیل خاص طور پر سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ اور کلورائیڈز دونوں کے لئے بہت زیادہ حساس ثابت ہوتی ہے۔

گاڑھے سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کچھ حل پذیر سلیکا اور ٹینسائل سٹریس کے ملاپ سے متواتر کاربن سٹیل میں بے ترتیب کریک پڑ جاتے ہیں۔

کریک کی پوزیشن کچھ اس طرح کی ہوتی ہے کہ پیچھے رہ جانے والے حصے کی سٹریس زیادہ ہو جاتی ہے اور میٹل ٹوٹ جاتا ہے اور اسطرح موٹائی کے رخ بھی کریک رونما ہو جاتے ہیں۔

سوال: وہ کونسے فیکٹرز ہیں جن کی وجہ سے سٹریس کروژن واقع ہو سکتی ہے؟

جواب: بوائلر میں سٹریس کروژن کریکنگ دو فیکٹرز کی وجہ سے ہو سکتی ہے۔ میٹل جو کہ بہت زیادہ سٹریس کے زیر اثر رہے یہ سٹریس باہر سے ڈالی گئی ہو یا میٹل کی بناوٹ کے لحاظ سے اندرونی اختراع ہو۔ دوسری وجہ کہ مخصوص کروژن کرنے والے ایجنٹ میٹل کے سٹریس زدہ حصوں پر موجود ہوں کاربن سٹیل کے لئے سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ مخصوص کروژن ایجنٹ کا کام کرتا ہے۔ اور سٹین لیس سٹیل کیلئے سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ اور کلورائیڈز کروسو ایجنٹ کا کام کرتے ہیں۔

کروژن کے مخصوص ایجنٹ کی زیادتی سے سٹریس زدہ حصوں میں کریک آجاتے ہیں اور میٹل مسام زدہ ہو کر لیک کرنا شروع ہو جاتا ہے۔



Caustic stress-corrosion cracking: continuous intergranular cracks running through a tube wall. (Magnification: 500X.)

کاسٹک کروژن کریکنگ کا نمونہ 300F°(149C°) سے کم ٹمپریچر پر شاذونادر ہی ہوتا ہے

سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کی 5% مقدار کریکنگ کا باعث بنتی ہے لیکن اگر یہ مقدار بڑھ کر 20 سے 40% ہو جائے تو اس کے چانسز بہت جلد رونما ہونے شروع ہو جاتے ہیں۔

سوال: اس کو کیسے چیک کیا جاتا ہے؟

جواب : سٹریس کروژن کریکنگ میٹل کے نرم پن (Ductility) کو نظرانداز کرتے ہوئے ہمیشہ موٹی دیواروں پر اثرانداز ہوتی ہیں۔ اور پھر اس کریک کی برانچنگ یعنی شاخیں نکلتی رہتی ہیں جو اس کریک کے ساتھ مل جاتی ہیں۔

کبھی کبھی سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کی کنسنٹریشن کا ثبوت ' سفید پیپری اور ہائی الکلائن ڈیپازٹ ' کرسٹلائن میگنیٹائٹ کریک والی جگہ پر مشاہدے میں آئے ہیں۔

سوال : اسکے تدارک کے لئے کیا کیا تجاویز اپنائی جاسکتی ہیں۔

جواب : اس پرابلم کو ختم کرنے کے لئے گاڑھے Concentrated کروژن ایجنٹ اور لمنسائل سٹریس کو بیلنس کرنا ضروری ہے۔ لمنسائل سٹریس یا بیرونی طور پر واقع ہوتی ہے یا میٹل کے اندر موجود ہوتی ہے۔

سٹریسز بوائلر آپریشن کے دوران اندرونی پریشر اور ہوپ سٹریسز اور تھرمل ایکسپینشن اور کنٹریکشن (Expansion and Contraction) روکنے سے پیدا ہوتی ہیں عام طور پر ہوپ سٹریس کا کنٹرول بہت کم ہوتا ہے کونکہ آپریشن کے دوران بوائلر ٹیوبز اور دوسرے پریشرائزڈ پارٹ نے ایک دوسرے کو پریشرائزکر کے دبایا ہوتا ہے۔ہاں بینڈنگ سٹریس کو کم کیا جاسکتا ہے۔ آپریشن پیرامیٹر بدل کر اور بوائلر کمپونینٹ یعنی حصوں کو ری ڈیزائننگ سے سٹریس میں کمی کی جاسکتی ہے۔

Residual سٹریس کسی میٹل کی اندرونی ذاتی سٹریس ہوتی ہے۔

یہ مینوفیکچرنگ اور کنسٹرکشن پراسس سے پیدا ہوتی ہے جیسے ٹیوبوں کی بینڈنگ اور ویلڈنگ پراسس ہے۔ میٹل کی Residul ہوپ (Hoop) سٹریس مینوفیکچرنگ پراسس میں کم کی جاسکتی ہے۔ان سٹریسز کو مناسب انیلنگ پراسس سے دور کیا جاسکتا ہے۔

کثیف کروژن ایجنٹ کی مقدار کے کامیاب کنٹرول سے سٹریس کروژن کریکنگ کو کامیابی سے کم کیا جاسکتا ہے DNB سے احراز کیا جائے۔ اور میٹل کی سطح پر Deposite کو روکا جائے۔ اور بوائلر میں سٹیم لائن اور واٹر لائن بننے سے روکا جائے خاص کر وہاں پر جہاں بہت زیادہ حرارت منتقل ہو رہی ہو۔ یہ اسکی روک تھام کے لئے پہلا قدم ہے۔ اور دوسرا کام یہ کیا جائے کہ جہاں سے بھی الکلائن سالٹس کی لیکیج کا امکان ہو مثلاً کنڈنسر ' ہیٹ ایکسچینجر ' ڈی منرلائزر سسٹم وغیرہ اسکا تدارک کیا جائے۔

ڈی سپریشریں زیادہ الکلائن واٹر کا استعمال نہ کیا جائے یا کلورائڈ والے پانی اور بوائلر واٹر کیری اوور کو روکا جائے۔

سٹریس Stress کروژن کریک عام طور پر نظری معائنہ سے بڑی مشکل سے نظر آتے ہیں۔ اسکے لئے ڈائی پینی ٹرینٹ (Dye Penetrant) یا میگنیٹک پارٹیکلز سے معائنہ کیا جاتا ہے اور الٹراسانک ٹیسٹ بھی سٹریس کروژن کو دیکھنے میں مدد دیتا ہے۔

ان کریکس کے لئے ڈائی پینیٹرینٹ کو کافی ٹائم لگانا پڑتا ہے پھر جاکر کہیں کریکس عیاں ہوتے ہیں یہ بات قابل فہم ہے کہ سٹریس کروژن کریک دوسرے کریک کی طرح موٹے کریک پیدا کرتا ہے جسے ہائیڈروجن کریکنگ کروژن فٹیگ کریپ ریپچر اور تیز اور جلد اوور ہیٹنگ سے پیدا ہوتے ہیں۔

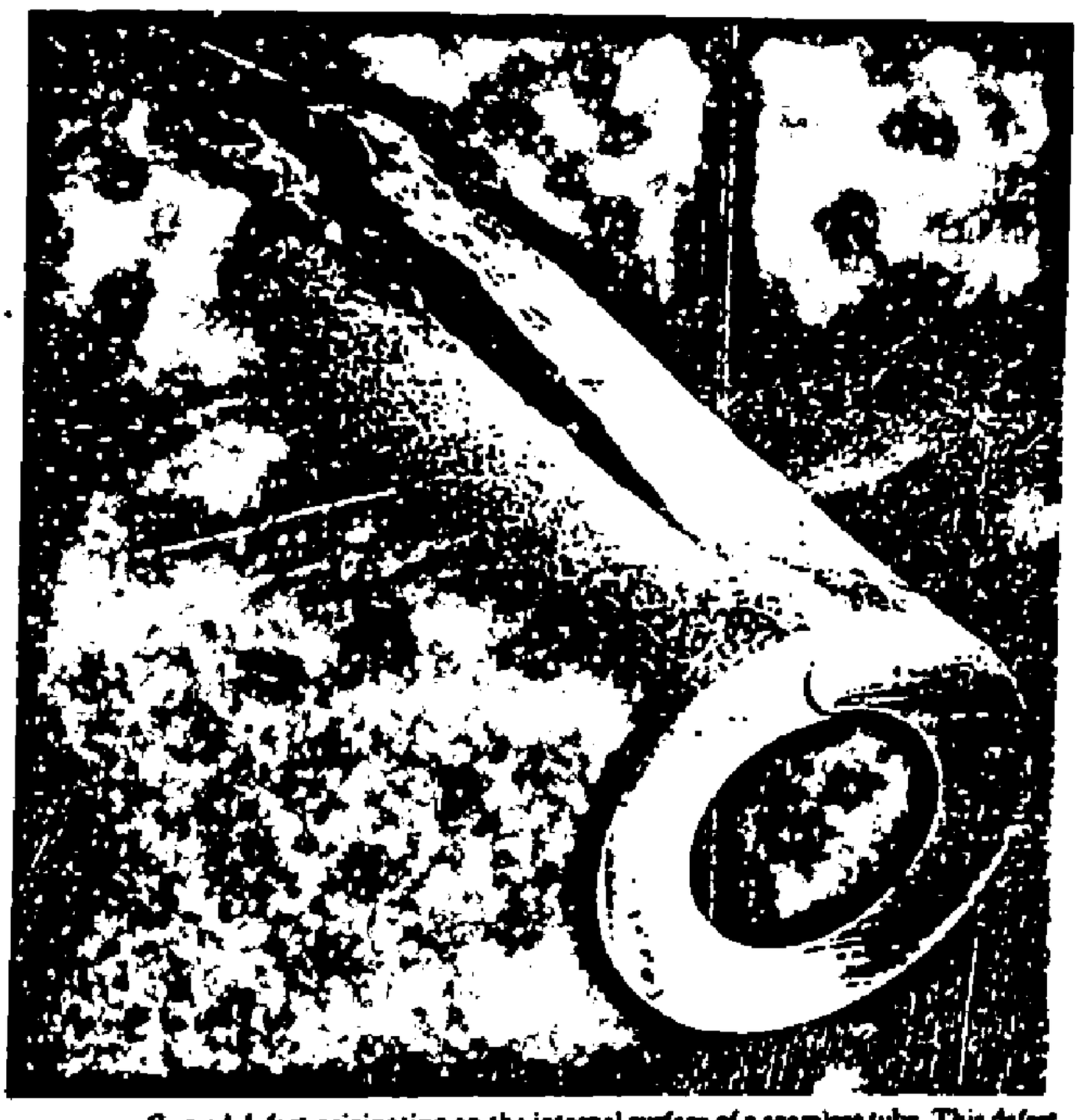
سٹریس کروژن کریکنگ کی وضاحت کے لئے میٹالوگرافک معائنہ بھی کیا جاتا ہے۔



Transverse crack resulting from caustic stress corrosion in a bent stainless steel

بوائلر فیلیئر پرابلم
(Boiler Failures Problems)

اس حصہ میں ہم نے کوشش کی ہے کہ کروژن کے علاوہ بوائلر کو جن مسائل کا سامنا کرنا پڑتا ہے اس پر کچھ لکھا جائے۔ اوور ہیٹنگ 'کریکنگ' ایروژن ویلڈنگ ڈیفیکٹس پر پہلے اتنا نہیں لکھا گیا۔ چھوٹے اور لو پریشر بوائلر میں یہ مسائل شاذو نادر ہی نظر آتے ہیں۔ لیکن جوں جوں پریشر اور ٹمپریچر بڑھتے ہیں یہ مسائل بھی بوائلر کیلئے حساس ہو جاتے ہیں۔ اور ہدایات بھی دی گئی ہیں۔ اور ان پرابلمز کے متعلق جہاں ممکن ہوا ہے کچھ اور گراف وغیرہ دیئے گئے ہیں۔ تاکہ آپ اس سے زیادہ سے زیادہ استفادہ حاصل کر سکیں۔



Curved defect originating on the internal surface of a seamless tube. This defect ran for 18 in. (45.7 cm) along the length of the tube. *(Courtesy of National Association of Corrosion Engineers.)*

کروژن فٹیگ کریکنگ
(Corrosion Fatigue Cracking)

سوال : کروژن فٹیگ کریکنگ سے کیا مراد ہے؟

جواب : یہ فٹیگ ایک deterioration کی شکل ہے جو کہ کروژن کرنے والی اشیاء کے بغیر ہی وقوع پذیر ہوتی ہے اس اصطلاح کے لحاظ سے یہ کریک پھیل جاتے ہیں۔

انکا پھیلاؤ سانکلک فیٹیگ سٹریس کے بار بار پڑنے سے پورے میٹل پر ہو جاتا ہے۔

کریک مندرجہ ذیل طریقوں سے بنتے ہیں۔

○- فیٹیگ سٹریس کی پہلی حالت کے دوران ٹیوب وال پھیلتی ہے تو آکسائیڈز کی تہہ ٹیوب وال سے برٹل ہو کر علیحدہ ہو جاتی ہے اور اسطرح میٹل کی سطح پر مائیکرو کریکس کھل جاتے ہیں۔

○- اندرونی پریشر کم و بیش ہونے سے میٹل کے گرینز میں تبدیلی واقع ہوتی رہتی ہے۔

کرٹیکل فیکٹرز:

کروژن فٹیگ دو عوامل سے ضروری ہو جاتی ہے

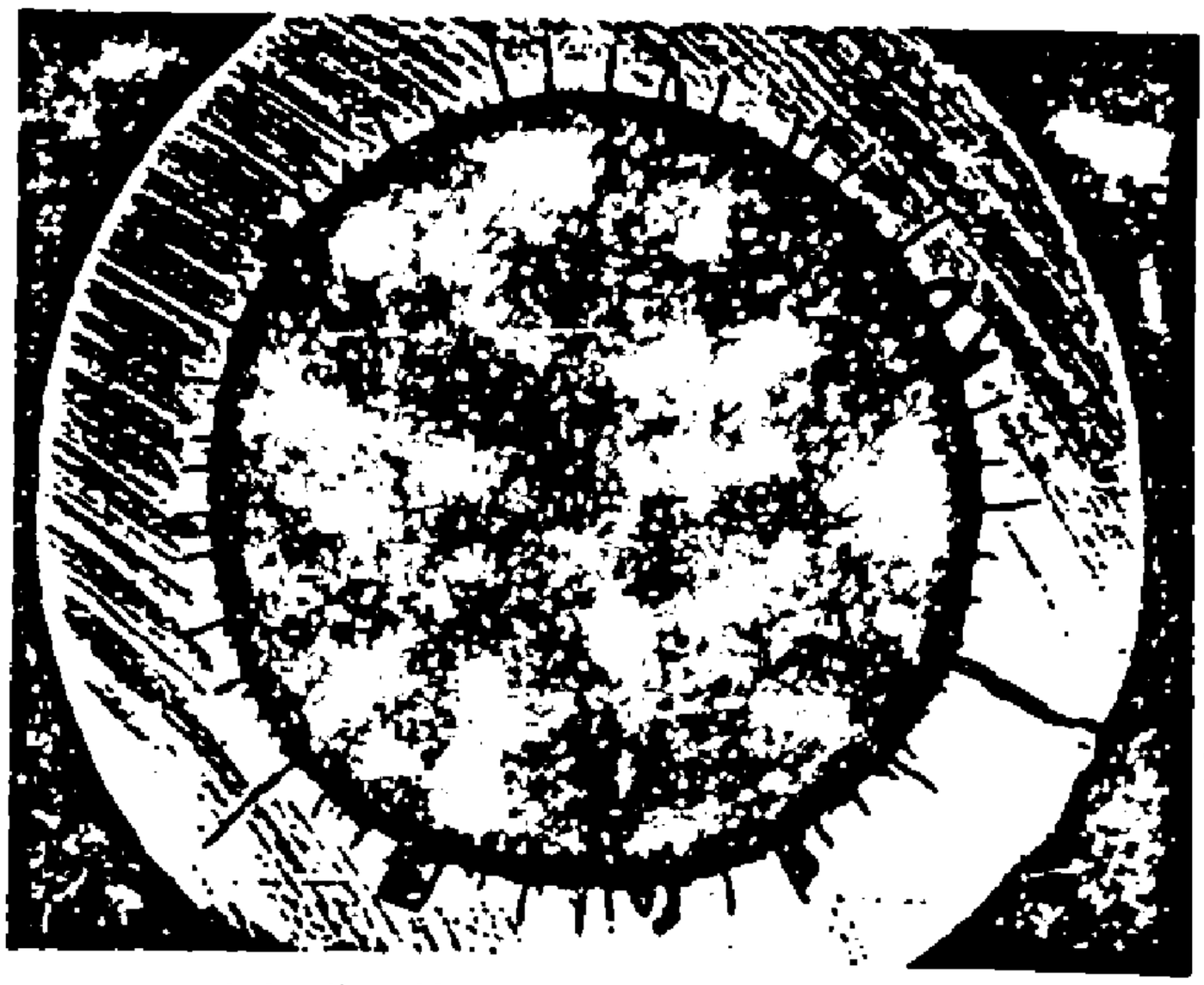
○- سانکلک فیٹیگ سٹریس

○- ننگے میٹل پر ماحول کا اثر یعنی آکسیڈیشن واقع ہو جائے ۔

اسکے علاوہ

سانکلک فیٹیگ سٹریس کیلئے دو عوامل ہو سکتے ہیں۔

○- اندرونی پریشر میں کمی بیشی ○- تھرمل پھیلاؤ سکڑاؤ اور ماحول کی آکسیڈیشن کے ماحول کے ساتھ دوسرے کچھ عوامل بھی اثر انداز ہوتے ہیں۔ جس میں pH لیول اور حل پذیر آکسیجن پٹنگ کی وجوہ بنتے ہیں۔ اور حرارت سٹریس کنسنٹریٹر کا کام کرتی ہے۔ جس سے کروژن فٹیگ شروع ہو جاتی ہے۔



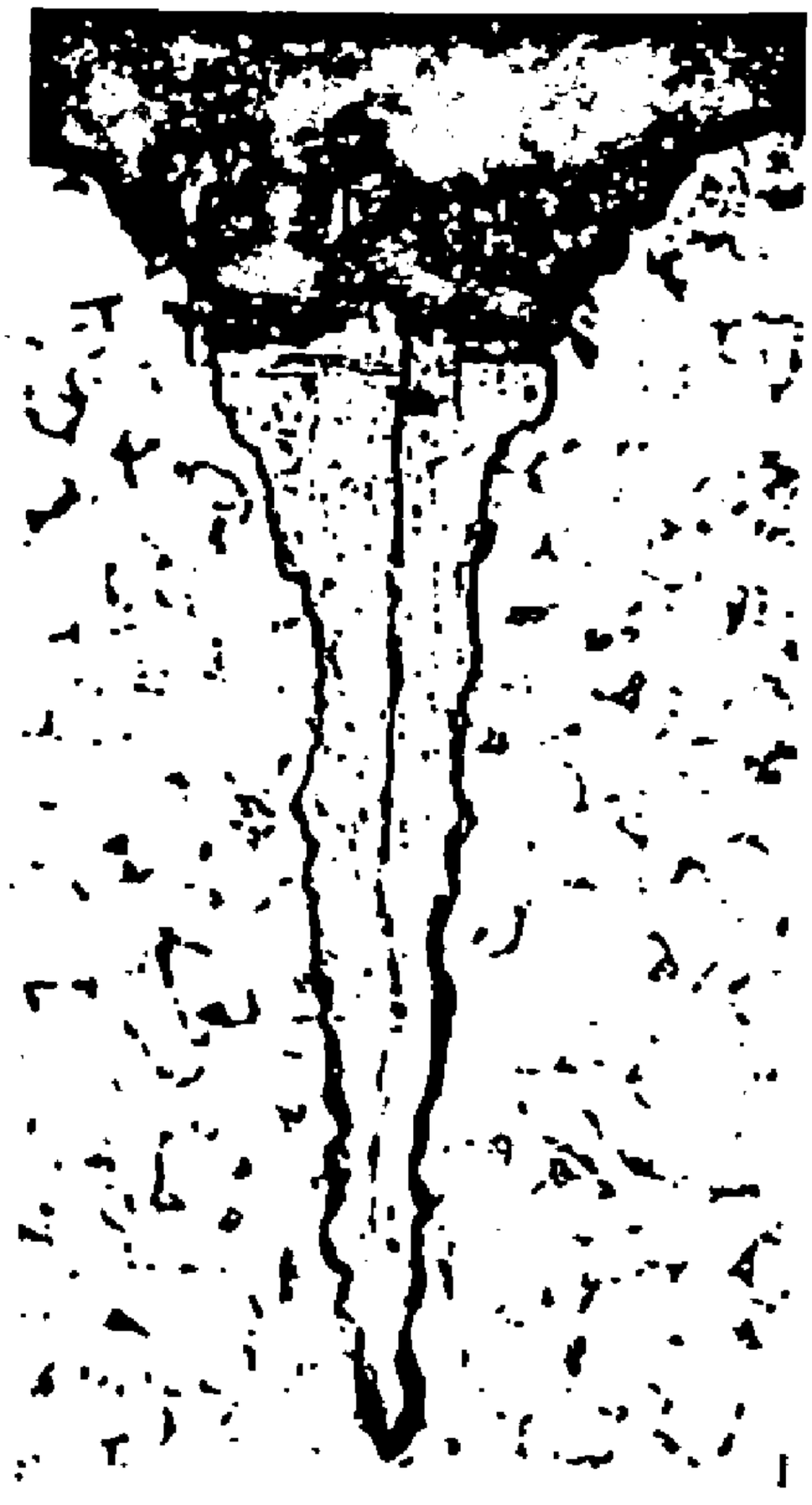
A family of longitudinal cracks resulting from fluctuation in internal pressure.

سوال : کروژن فٹیگ کریکنگ کو کیسے چیک کیا جاسکتا ہے؟

جواب : کروژن فٹیگ کریکس بلحاظ شکل سیدھے ہوتے ہیں۔اور یک شاخہ ہوتے ہیں یہ سوئی نما ہوتے ہیں۔جو کہ میٹل کی سطح پر عمودا بنتے ہیں۔یہ بہت سادہ ہوتے ہیں۔لیکن ایک دوسرے کے متوازی ہوتے ہیں۔اور اتنے باریک ہوتے ہیں۔کہ انکو دیکھا نہیں جاسکتا ان کو نان ڈسٹریکٹو طریقوں سے دیکھا جاسکتا ہے جن میں الٹراسانک ریڈیوگرافک ڈائی پینیٹرینٹ اور میگنیٹک پارٹیکلز انسپکشن کے طریقے آتے ہیں۔



Incipient corrosion-fatigue crack formed at base of cracked layer of iron oxide.



Mature corrosion-fatigue crack.

سوال : اس کروژن کے تدارک کے لئے کیا کوشش کی جاسکتی ہیں؟

جواب : سانیکاک لیسائل سٹریس اور کروژن کرنیوالے ماحول کے عوامل کو کنٹرول کرنے سے کروژن فٹیگ کریک کو کم یا ختم کیا جاسکتا ہے اور اسکو بوائیلر ری ڈیزائن سے بھی روکا جاسکتا ہے۔

سٹارٹ اپ اور شٹ ڈاؤن پراسس کو لمبا کر کے کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔ آکسیجن کو کم سے کم رکھا جائے یعنی پٹنگ کنٹرول سے اسکو کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔ اسکے علاوہ تھرمل پھیلاؤ سکڑاؤ کا عمل بہتر کیا جائے۔

ایروژن

(Erosion)

سوال: ایروژن کیا ہے اور یہ کیسے عمل پذیر ہوتی ہے؟

جواب: اسے عام الفاظ میں گھساؤ کا عمل کہا جاسکتا ہے۔ جو کسی فلیوڈ کے مسلسل بہاؤ سے میٹل پر گھساؤ کا عمل پیدا کرتا ہے بوائلر میں سب سے زیادہ ایروژن سوٹ بلور کے اٹیک سے ہوتی ہے



Superheater section thinned by soot-blower erosion. Note the flattened surface. The tube bulged and ruptured on the thinned side. Also, note how the eroded surface color is not dissimilar to unattacked regions, indicating intermittent attack.

عموماً گرسوٹ بلوئنگ کے لئے ہائی ولاسٹی کی سٹیم یا ایئر کو انجیکٹ کریں۔ تو اس میں پائے جانے والے قطرے ٹیوبز کی سطح پر ٹکراتے ہیں۔ تو اس سے ایروژن ہو جاتی ہے اصولی طور پر سٹیم کو ٹیوبز کے درمیان جانا چاہیے فزیکل گھساؤ یعنی رگڑ کی وجہ سے اور ایکسلریٹڈ آکسیڈیشن میٹل لاس کا سبب بنتی ہے اگر فلو گیسوں کی ولاسٹی زیادہ ہو تو ان میں پائی جانے والی فلائی ایشز جب ٹیوبز کے ساتھ ٹکراتی ہے تو اس سے بھی ایروژن ہوتی ہے ایروژن سے میٹل آہستہ آہستہ پتلا ہو جاتا ہے۔ حتی کہ ٹیوب اندرونی پریشر سے پھٹ جاتی ہے۔

• سوال: ایروژن اکثر کن مقامات پر واقع ہوتی ہے؟

جواب: چار بڑے مقام جہاں پر ایروژن ہوتی ہے ○۔ فائر سائیڈ ○۔ بوائلر سے پہلے یعنی پری بوائیلر ○۔ بوائلر کے بعد ○۔ واٹر سائیڈ اور سٹیم سائیڈ۔

پری بوائلر اٹیک:

یہ اٹیک فیڈ واٹر لائنوں میں ہوتا ہے یا فیڈ واٹر سسٹم میں ہوتا ہے۔

آفٹر بوائلر:

سٹیم لائنوں اور ٹربائن میں ہونیوالا ایروژن آفٹر بوائلر ہوتا ہے۔

سوٹ بلور ایروژن کے مقام:

جیسا کہ نام سے ظاہر ہے یہ ایروژن سوٹ بلور کے نزدیک یا پھر سوٹ بلور ڈسچارج کی سمت میں ہوتا ہے اس سے سپرہیٹر کی ٹیوبز پر اٹیک ہوتا ہے۔ اور خصوصاً وہ ٹیوبز جہاں سے ری ٹریکٹ ایبل سوٹ بلور داخل ہوتا ہے۔

سوال: ایروژن کو کیسے چیک کیا جاسکتا ہے اور اسکے تدارک کے لئے تجاویز بھی دیں؟

جواب: ایسی سطحیں جن پر اٹیک ہو چکا ہوتا ہے۔ وہ باریک ہو جاتی ہیں۔ سمت کے رخ کے لحاظ ایروژن واقع ہوتی ہے۔ اگر گیس کا فلو سپائرل شکل میں ہو تو وہ اسی صورت میں اٹیک کریگا اگر ایروژن اٹیک بالکل فریش ہوا ہو تو میٹل کی سطح بالکل صاف نظر آئیگی کسی قسم کی آکسائیڈ کی تہہ بھی نہیں ہوگی۔ اسکے ساتھ ساتھ میٹل کی موٹائی بھی کم ہوتی جائے گی اور سوٹ بلور کی صورت میں اٹیک ہوئے کچھ وقت ہو گیا ہو تو باریک سی میٹل کے اوپر آکسائیڈ کی تہہ آجائیگی۔

ہتھیار کے ایروژن کے ٹیک کو مناسب سوٹ بلور آپریشن الائنمنٹ اور مناسب ڈرائی نیس فریکشن کی سٹیم کے استعمال سے کم کیا جاسکتا ہے۔ وقفے وقفے سے سٹیم نوزلوں اور انکی پوزیشن کو چیک کرتے رہنا چاہیے سٹیم لائن میں مناسب ڈرین کا بندوبست ہونا چاہیے۔ متاثرہ جگہوں کی موبائی کو ویلڈنگ۔ ویلڈنگ۔ پلازمہ سپرے کی تیکنیک سے بڑھایا جاسکتا ہے۔ اسکے علاوہ ایروژن رزسٹینس آلائے استعمال کرنے سے بھی ایروژن کا عمل کم ہو جاتا ہے۔

فارمنگ ڈیفیکٹ

(Forming Defects)

سوال: فارمنگ ڈیفیکٹ سے کیا مراد ہے اور ان ڈیفیکٹس کی وجہ سے کیا مسائل پیدا ہو سکتے ہیں؟

جواب: فارمنگ ڈیفیکٹس سے مراد ایسے نقائص ہیں جو فیبریکیشن اور مینوفیکچرنگ کے دوران رہ جاتے ہیں۔



Curved defect originating on the internal surface of a seamless tube. This defect ran for 18 in. (45.7 cm) along the length of the tube.

اس سے پیدا ہونے والے نقائص دو طرح کے ہوتے ہیں۔اِن Seemed ٹیوبوں میں سیم یا لیپ ڈیلیکٹ اور ویلڈنگ نقائص آتے ہیں۔ یہ ایسی ٹیوبوں کو مینوفیکچرنگ کرتے وقت ہی پیدا ہو جاتے ہیں۔اور اگر سٹیل مل رولنگ صحیح نہ ہو تو پھر بھی سیم کے نقائص بن جاتے ہیں۔اور نامکمل فیوژن سے ویلڈڈ ٹیوبز میں مینوفیکچرنگ کے دوران صحیح ویلڈنگ نہ ہونے سے بھی یہ نقائص آجاتے ہیں۔

کرٹیکل فیکٹرز:

کنسٹرکشن میٹریلز کے استعمال میں فارمنگ کے نقائص بہت اہمیت رکھتے ہیں۔ مینوفیکچرنگ کی فیبریکیشن کے دوران اگر پارٹس کو ایک دوسرے کے ساتھ نہ ملایا جائے۔ یا بوائلر مینوفیکچرنگ کے دوران مختلف حصوں کو صحیح طور پر نہ جوڑنے اور ناقص کوالٹی کنٹرول سے یہ نقائص آجاتے ہیں۔
ٹیوب کی بناوٹ میں آنیوالے نقائص ٹیوبز کی کام کرنیکی صلاحیت کو متاثر کرتے ہیں۔اور نقائص زدہ ٹیوبز کو کسی کی بھی جگہ لگایا جائے اسکی کام کرنیکی صلاحیت ہر صورت میں متاثر ہوتی ہے۔

سوال: ان نقائص کو کیسے شناخت کیا جاسکتا ہے اور کیسے ان کی روک تھام کے لئے بندوبست کیا جاسکتا ہے؟

جواب: Transverse سیکشن میں سیدھے یا گولائی نما کریک سیم یا لیپ نقائص آجاتے ہیں۔ جو کہ لمبائی کے رخ ٹیوب کے ساتھ کچھ درمیانی فاصلوں پر ہوتے ہیں۔اگر چہ یہ نقائص سطح پر بھی آسکتے ہیں۔ ایسے نقائص سے بوائلر ٹیوبز سٹریس رپچر بھی ہو جاتی ہیں۔

تدارک جام طور پر جب کنسٹرکشن مکمل ہو جائے تو کوئی ایسا اکنامک طریقہ نہیں کہ ان نقائص کا پتہ چلایا سکے۔ اگر مینوفیکچرنگ نقائص سے فیلیئر واقع ہو تو اسکو ثابت کرنے کیلئے کسی پہلے ہونیوالی فیلیئر کو بطور شہادت سہارا لینا پڑتا ہے۔ان نقائص کو چیک کرنے کے لئے میٹالوگرافک ٹیسٹ ضروری ہیں۔

ویلڈنگ کے نقائص

(Welding .Defects)

سوال : ویلڈنگ نقائص کن مقامات پر مشاہدے میں آئے ہیں؟

جواب : ایک بڑے سائز کے یو ٹیلٹی بوائلر میں 50,000 سے زائد ویلڈنگ کے جوڑ ہوسکتے ہیں۔اور ہر ایک ویلڈ والی جگہ پر ممکنہ نقائص بھی ہوسکتے ہیں۔اے ایس ایم ای کوڈ کے پریشر ویسل کوڈ میں اسکے لئے سخت اقدامات کے لئے کہا گیا ہے اور ٹوٹل ویلڈنگ میں فیلیئر کی 2.5% تک کی اجازت ہوتی ہے۔
ویلڈنگ میں فیلیئر زیادہ تر سپر ہیٹر اور ری ہیٹ سیکشن میں ہوتی ہے کیونکہ وہاں پر کام کرنا مشکل ہوتا ہے۔

سوال : ویلڈنگ نقائص کیسے اور کن فیکٹرز کی بنا پر پیدا ہوتے ہیں اور انکے تدارک بھی بتائیے؟

جواب : ویلڈنگ کا مقصد یہ ہوتا ہے کہ میٹل کے سروں کو پگھلا کر آپس میں ملا دیا جائے۔ویلڈنگ میں اس بات کو بہت اہمیت دی جاتی ہے کہ اس میں پروسٹی یعنی مسام نہ بنیں اور نہ ہی نان میٹالک مادے شامل ہوں ویلڈنگ صاف ہونی چاہیے۔بلکہ اس میں نشیب و فراز بھی نہ آئیں سٹریس وغیرہ سے بھی آزاد ہو۔
تمام قسم کے ویلڈ مکمل نہیں ہوتے بلکہ کچھ نہ کچھ نقص رہ ہی جاتے ہیں اس حقیقت کو مد نظر رکھتے ہوئے تمام ویلڈنگ کوڈز میں نقائص کا ذکر ہوتا ہے لیکن ان نقائص کی حدود مختص ہوتی ہے۔



Cross section through weld showing severe porosity. This weld had been in low-pressure service for 40 years without failure.

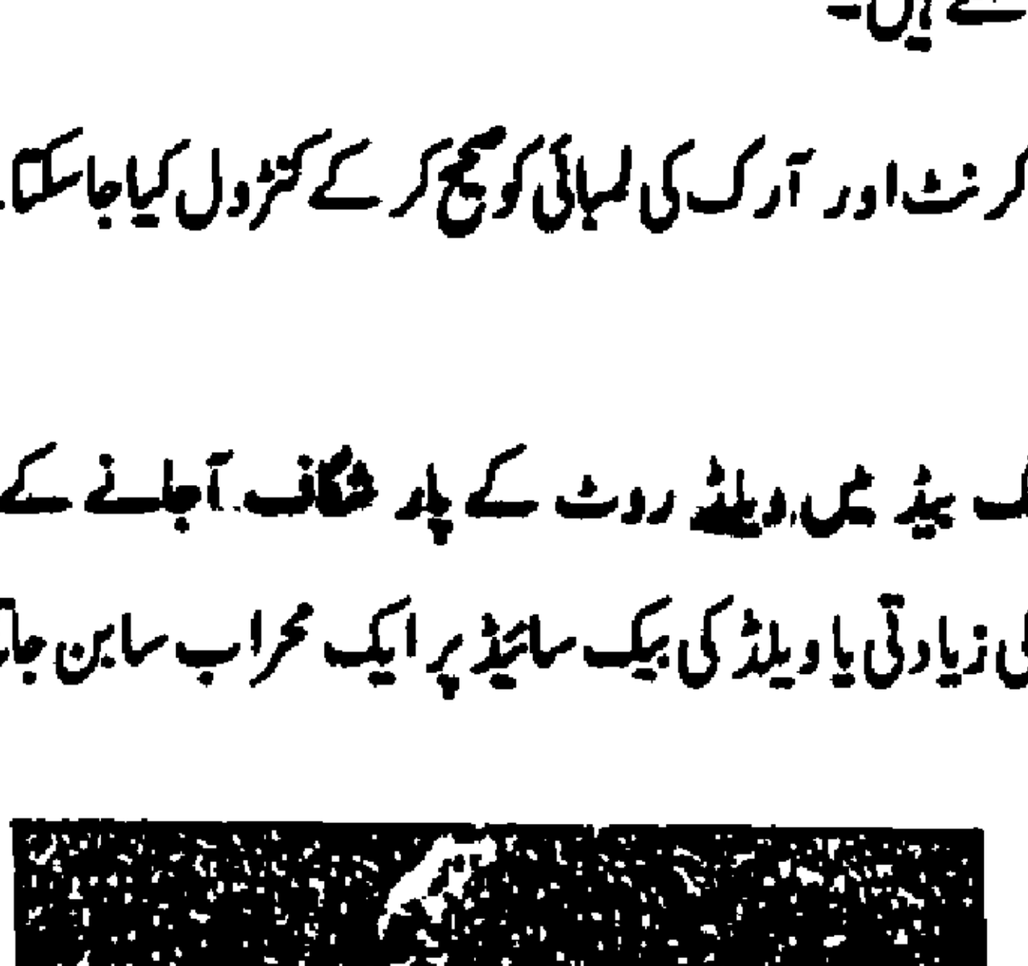
1- پروسٹی (Prosity) یعنی ویلڈنگ میں سوراخ ہو جانا۔ پروسٹی اس وقت آتی ہے جب ویلڈڈ میٹل میں بلبلے آجائیں۔ یہ یا تو اس وقت ہوتی ہے جب پگھلا ہوا میٹل ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔ اور گیس کی حل پذیری کم ہو جاتی ہے اور یا اگر ویلڈڈ میٹل میں صحیح طور پر کیمیکل ایکشن نہ ہو۔ عام طور پر یہ ویلڈ کی ہوئی جگہ پر دکھائی نہیں دیتی ہے ویلڈنگ میں ان چھوٹے مساموں کو لائنر پروسٹی کہتے ہیں۔

تدارک: پروسٹی کو صاف اور خشک میٹریلز مناسب کرنٹ اور آرک کی لمبائی کو صحیح کر کے کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔

2-زائد پینی ٹریشن (Excess Penetration)

زائد پینی ٹریشن یا برن تھرو اصطلاح ویلڈنگ بیڈ میں ویلڈ روٹ کے پار شگاف آجانے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ یہ شگاف ویلڈ کی دوسری طرف میٹل کی زیادتی یا ویلڈ کی بیک سائیڈ پر ایک محراب سا بن جاتا ہے اس کو بعض اوقات Sink بھی کہتے ہیں۔

تدارک :چونکہ اس قسم کے نقص اکثر نا قابل مرمت ہوتے ہیں۔' اسلئے ابتدائی حالت میں وقوع پذیر ہونے سے روکنا چاہیے۔ یہ اکثر غیر مناسب ویلڈنگ تیکنیک کی وجہ اور صحیح طور پر اگر جائنٹ کو تیار نہ کیا جائے اور جائنٹ کو صحیح الائن نہ کرنے سے وقوع پذیر ہوتی ہے۔



A burnthrough cavity formed on the backing ring of a tube weld.

3-سلیگ انکلوژن (Slag Inclosion)

ویلڈ و میٹل میں نان میٹالک ٹھوس اجسام کا آجانا سلیگ انکلوژن کہلاتا ہے۔ اسکی وجہ کرنٹ کا کم و بیش ہونا میٹل کا صحیح گرم نہ ہونا' ناقص کاریگری۔ ویلڈنگ کا صحیح نہ ہونا

4-انڈر کٹ (Undercut)

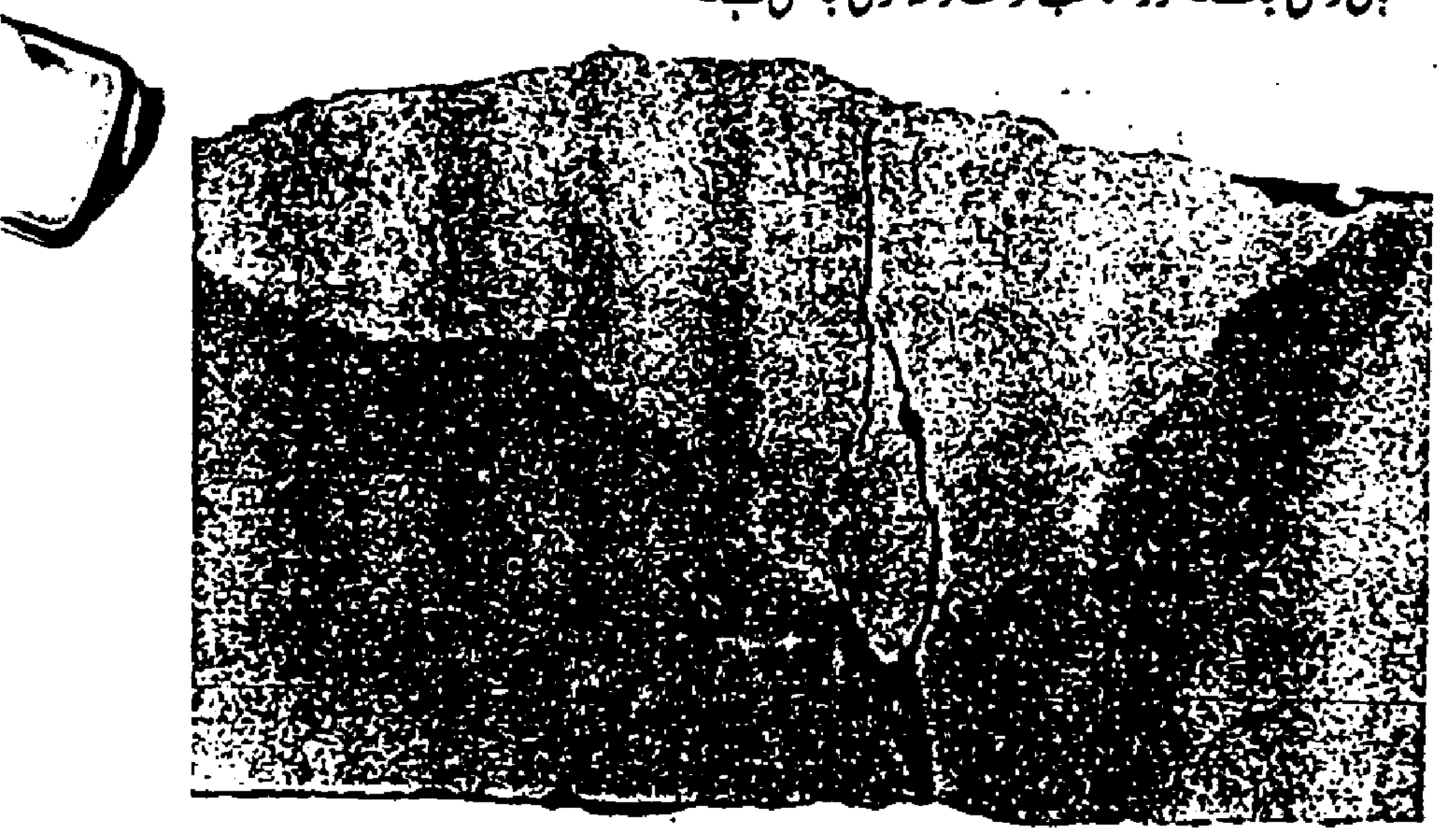
یا انڈر کٹ بیس میٹل یا ویلڈ کی سطح یا ویلڈ کے روٹ میں میٹل کے پگھلاؤ سے بنتے ہیں انڈر کٹ لگاتار یا وقفے وقفے سے پیدا ہوتے ہیں انڈر کٹ کنٹینل یا تھرمل شاک کا باعث بن سکتے ہیں۔ اسکا انحصار ویلڈنگ کی گہرائی اور ویلڈنگ کی صفائی پر ہے۔

تدارک :بہت زیادہ انڈرکٹ کو اضافی ویلڈنگ کرنے سے یا پھر گرائنڈنگ کر کے مرمت کیا جاسکتا ہے انڈر کٹنگ زیادہ کرنٹ غیر مخصوص راڈ یا زیادہ لمبا آرک کرنے سے ہو سکتی ہے۔

5- غیر مناسب پینٹریشن (Inadequate Joint Penetration)

جیسا کہ نام سے ظاہر ہے کہ نامکمل سرایت پذیری اس میں جائنٹ کی موٹائی تک ویلڈ مکمل طور پر سرایت نہیں کرتا۔ یہ ابتدائی ویلڈ پاس پر اثر انداز ہوتا ہے یہ ویلڈنگ نقص میں سب سے اہم نقص ہے یہ پریشر وسلز اور ٹیوبز ویلڈڈ میں فیلیئر کا سبب بنتا ہے اس نقص سے میٹل میں کیمیکل اٹیک تھرمل اٹیک سٹریس کروژن اور سادہ کروژن ہوتی ہے۔

تدارک :ناکافی جائنٹ پینی ٹریشن اس وقت ہوتی ہے جب گروو "V" کو صحیح طور پر نہ بنایا جائے۔ الیکٹروڈ کی مناسب لمبائی رکھی جائے۔ اور مناسب کرنٹ رکھ کر کی جاسکتی ہے۔

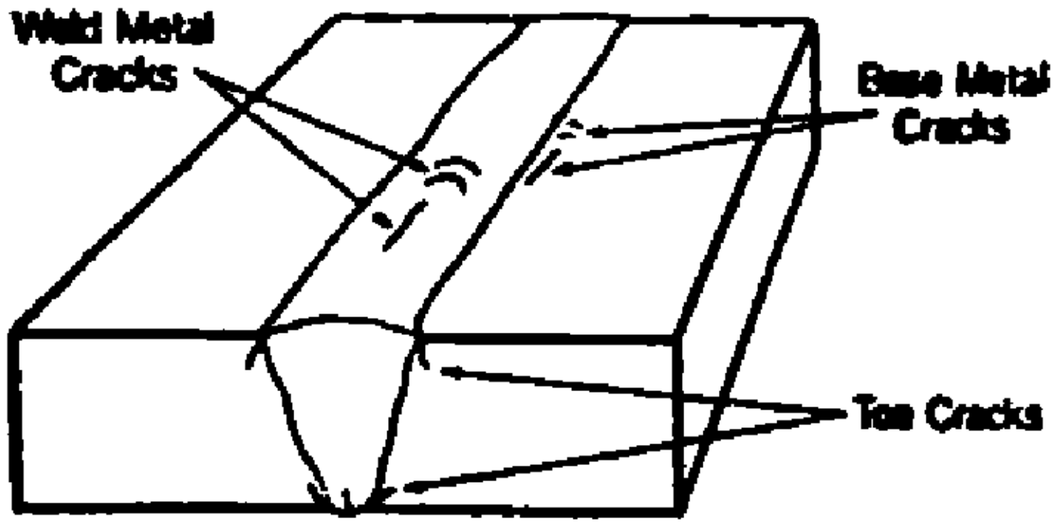


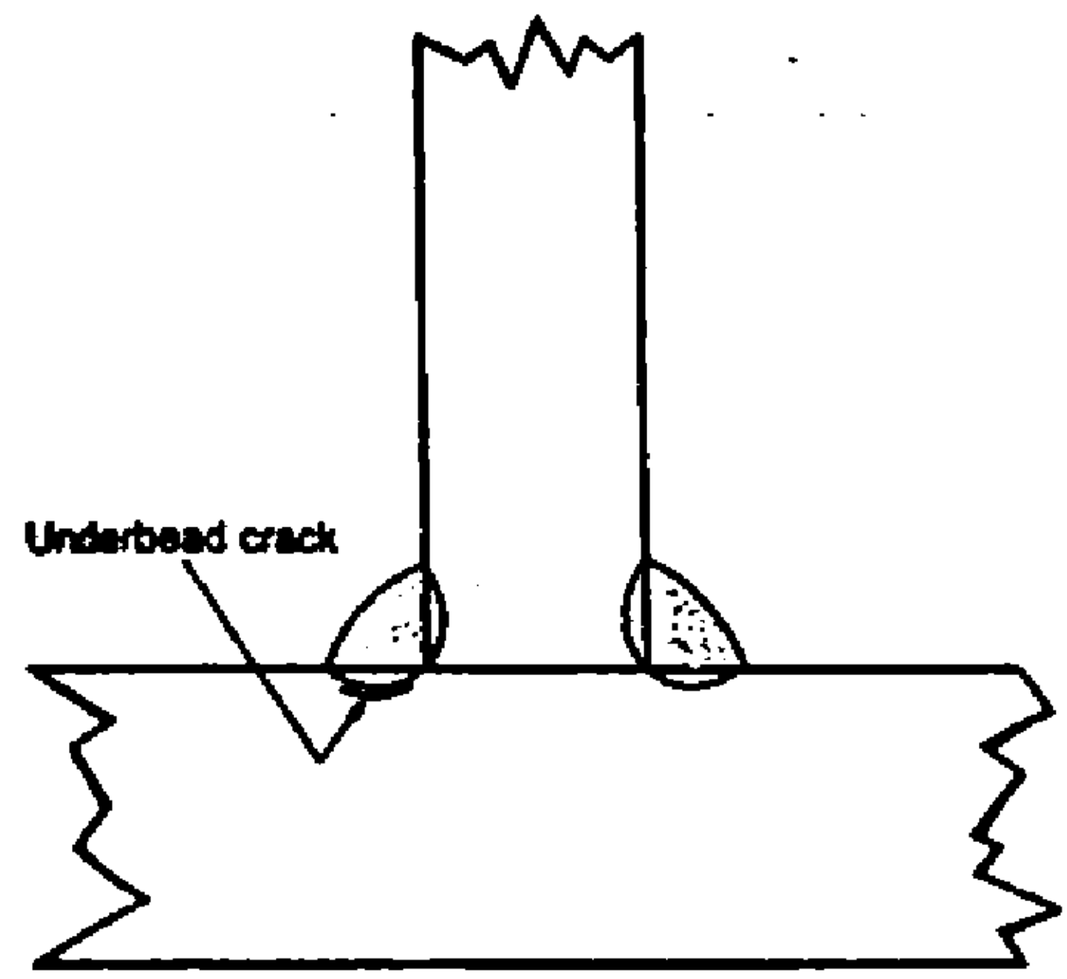
Lack of penetration in the root of a butt weld in a boiler feedwater line. Sodium hydroxide concentrating in the resulting crevice led to caustic stress-corrosion cracking. Note fine cracks emanating from crevice.

کریکنگ (Cracking):

کریک لائنوں کی صورت میں ویلڈ کی سطح پر دکھائی دیتے ہیں۔ یہ کھلے بھی ہو سکتے ہیں لیکن یہ اکثر ٹائٹ اور تنگ ہوتے ہیں۔ ایسے کریک بہت پیچیدہ ہوتے ہیں اس سے فیلیئر واقع ہو سکتی ہے۔ ویلڈنگ کریکنگ درجہ ذیل شکلوں میں ہوتی ہے۔

- ویلڈنگ ڈیپازٹ میں ہاٹ کریکنگ
- ویلڈنگ ڈیپازٹ میں کولڈ کریکنگ
- بیس میٹل ہاٹ کریکنگ
- بیس میٹل کولڈ کریکنگ





Typical crack locations in weldments.

تدارک :عام طور پر کریکنگ خراب ویلڈنگ پریکٹس کی وجہ سے ہوتی ہے اسکے علاوہ جائنٹ کو صحیح طور پر تیار نہ کرنے سے بھی ہو سکتی ہے۔اسکے لئے مندرجہ ذیل اقدامات کر کے ان نقائص کو کم کیا جاسکتا ہے۔

○۔ ویلڈنگ کی ٹریولنگ سپیڈ کو کم کر دیں ○۔ موٹے حصوں کو پری ہیٹ کر کے ویلڈ کیا جائے ○۔ کم ہائیڈروجن والے الیکٹروڈ استعمال کئے جائیں ○۔ خشک الیکٹروڈ استعمال کئے جائیں۔ ○۔ ویلڈنگ بینڈز کو اسطرح سے لگایا جائے کہ زائد سٹریسز پیدا نہ ہوں ○۔ ایسے حالات سے بچا جائے تاکہ جلدی کولنگ نہ ہو۔

لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ (Long Term Overheation)

سوال : لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ کن مقامات پر واقع ہوتی ہے اور اسکی وضاحت کریں؟

جواب : وقوع (Location)

لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ واٹر اور سٹیم کولڈ ٹیوبز کو اثر انداز کرتی ہے مثلاً واٹر والز' ڈاؤن کمرز' سکرین ٹیوبز' سپر ہیٹرز' ری ہیٹرز اور روف ٹیوبز وغیرہ۔

تقریباً 90 فیصد فیلیئر جو کہ اوور ہیٹنگ کے زمرے میں آتے ہیں لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ سے ہی ہوتے ہیں۔ لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ، ایکانومائزر اور فلیوز ٹیوبز پر بھی اپنا اثر دکھاتی ہے۔ خاص طور پر وہ ٹیوبز جن میں سکیل ہو یا جہاں پر سرکولیشن رک جائے یا باہر سے شدت کی حرارت ملے یا وہ برنرز کے سامنے یا قریب ہوں۔ اوور ہیٹنگ کا باعث بنتی ہیں۔

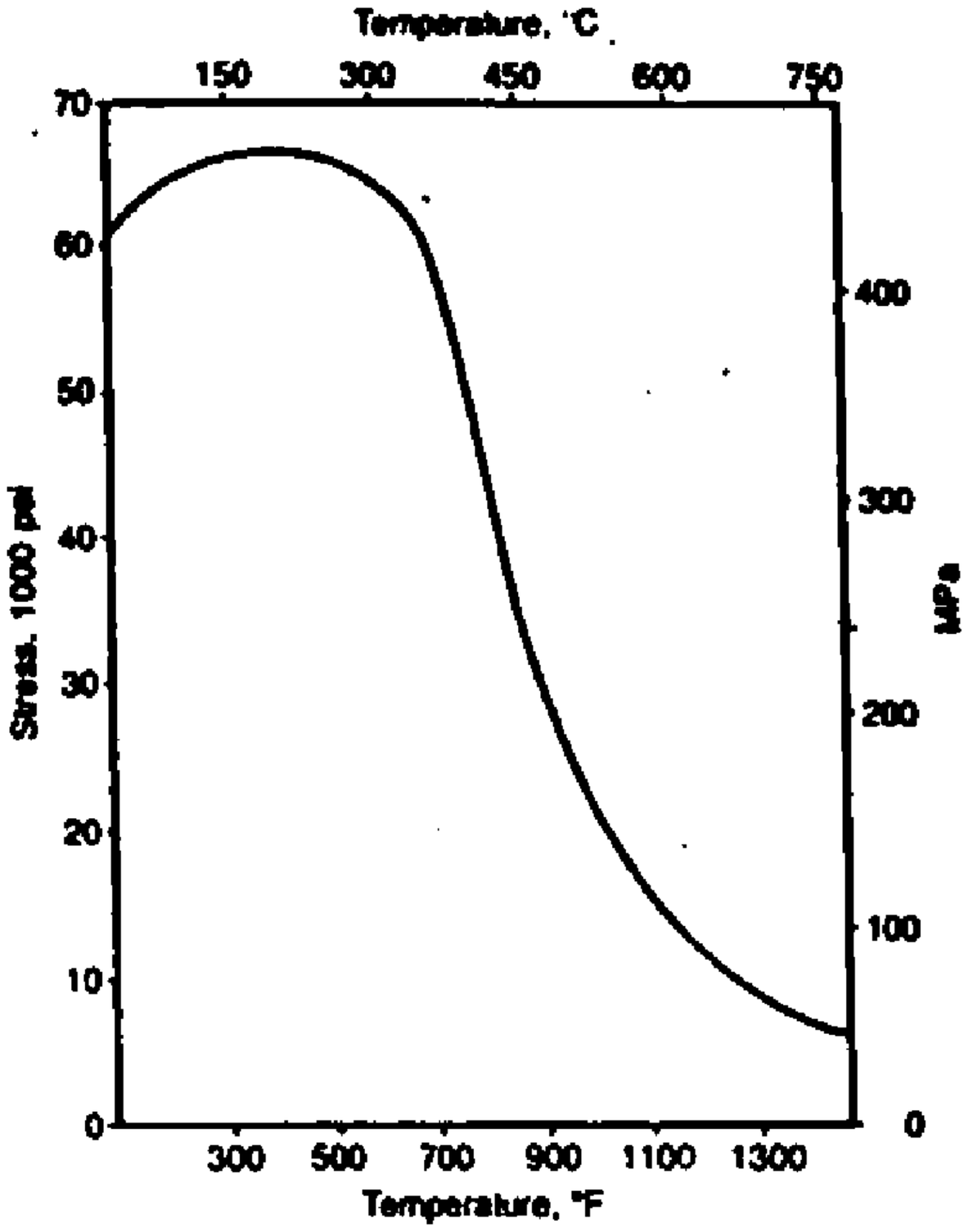
چین گریٹ کے قریب والی ٹیوبز اور چینلڈ فرنس گیسز کے قریب والی ٹیوبز عام طور پر لانگ ٹرم اوور ہیٹ ہو جاتی ہیں۔ اور ویسٹ ہیٹ ریکوری بوائلرز میں سمیلٹ Smelt بیڈ کے قریب والی واٹر والز متاثر ہوتی ہیں۔

نوز سیکشن والی ٹیوبز میں سٹیم پاکٹ بننے سے وہ حصہ اوور ہیٹ ہو جاتا ہے اسی طرح فائر ٹیوب بوائلرز میں سب سے اوپر والی ٹیوبز اوور ہیٹنگ کا باعث بنتی ہیں لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ اکثر اوقات ایک بڑے رقبہ پر اثر انداز ہوتی ہیں۔

وضاحت (General Description)

لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ کسی میٹل کی ایسی حالت کو کہتے ہیں۔ جس میں کوئی میٹل اپنے ڈیزائن ٹمپریچر سے زیادہ ٹمپریچر موصول کرتا ہے۔ اور یہ عرصہ ایک دن' ایک ہفتہ ایک ماہ' یا اس سے زیادہ بھی ہو سکتا ہے۔ اس قسم کی اوور ہیٹنگ بوائلرز میں ہوتی رہتی ہیں۔ کیونکہ زیادہ ٹمپریچر پر سٹیل اپنی طاقت کھونا شروع کر دیتا ہے اور اس طرح آہستہ آہستہ اندرونی پریشر سے اور میٹل کی کم کی ہوئی طاقت ٹیوب رپچر کا باعث بنتی ہیں۔ ٹیوب میٹل کا بنیادی مقصد ڈیزائن ٹمپریچر کے مطابق ٹمپریچر مہیا کرنا ہے اگر میٹل میں آلائے کی مقدار مثال کے طور پر کرومیم اور مولبڈینم بڑھا دی جائے تو میٹل ہائی ٹمپریچر برداشت کرنے کے قابل ہو جاتے ہیں۔ یہ آلائے سپر ہیٹر اور ری ہیٹر ٹیوبز میں استعمال کیے جاتے ہیں لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ میٹالرجی' ٹائم اور ٹمپریچر کے حساب سے اثر انداز ہوتی ہے۔

تجربہ میں آیا ہے کہ مائلڈ سٹیل 850F° سے زائد ٹمپریچر پر چند دن سے زیادہ دن سہار نہیں سکتی ہے۔ اور اگر ٹمپریچر زیادہ عرصہ تک رہے۔ تو اوور ہیٹنگ یقینا ہو جاتی ہے۔ ٹمپریچر کے بڑھنے سے اوور ہیٹنگ کا عمل شروع ہو جاتا ہے اور پہلے پہل ثبوت بھی نہیں ملتا ہے۔ اور نہ ہی کوئی کسی قسم کی ڈیفارمیشن شروع ہوتی ہے۔



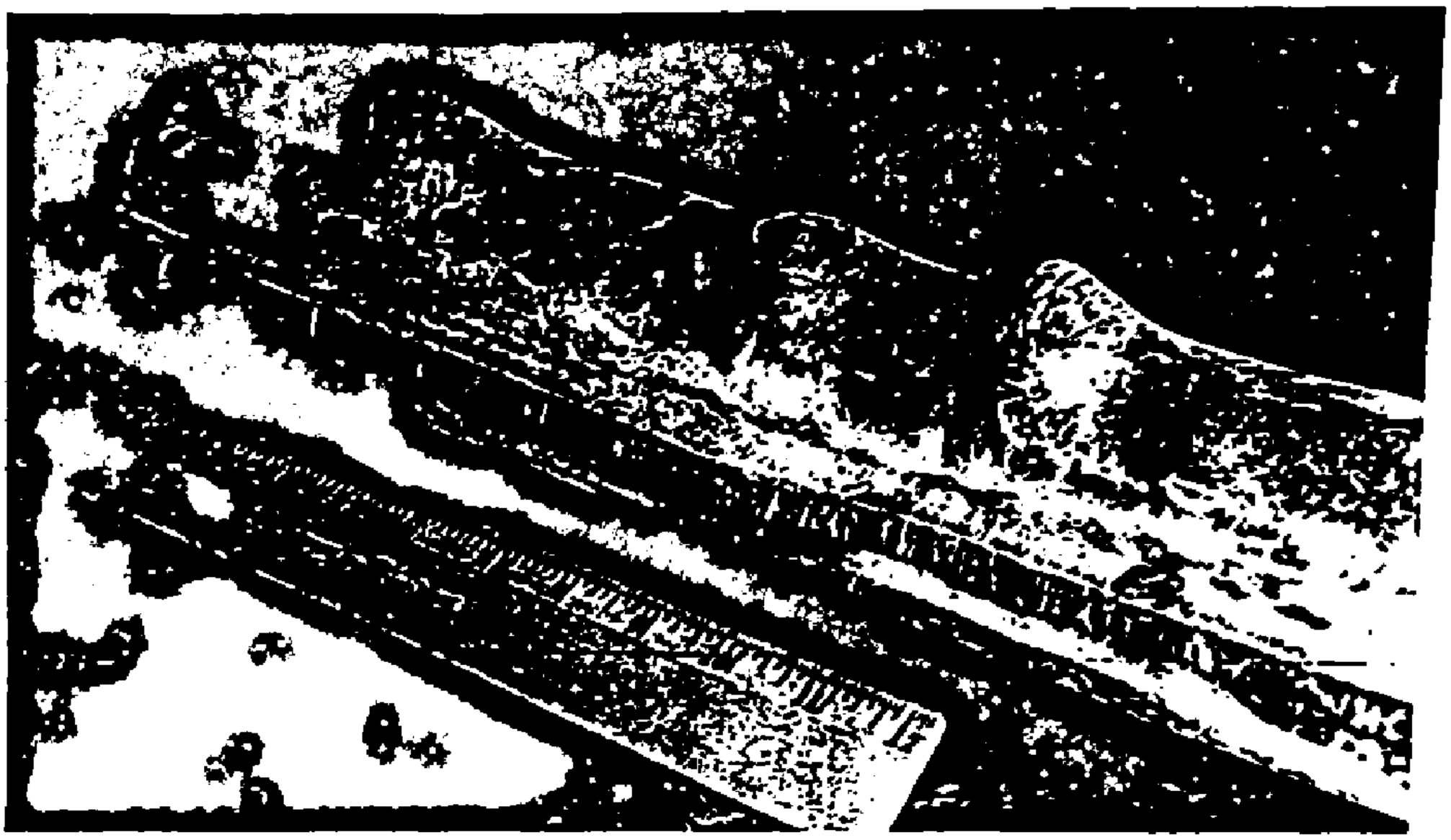
. Yield stress of plain carbon steel as a function of temperature. Note the rapid strength decrease above 800°F (430°C).

جہاں فرنس کا ٹمپریچر (2000F° یا 1093C°) ہو وہاں پر بوائلر میٹل کا ٹمپریچر کنٹرول کرنے کے لئے میٹل میں ایسی ریفریکٹرینیس خاصیت پیدا کر دی جاتی ہے جس سے وہ کسی خاص حد تک زائد ٹمپریچر کو برداشت کرنے کے قابل ہو سکتا ہے۔

ہیٹ ٹرانسفر کرنے والی سطح پر گیس کی باریک فلم کی موجودگی اپنا خاص اثر ڈالتی ہے اس تہہ سے 1000F° (537C°) تک ٹمپریچر ڈراپ ہو جاتا ہے۔ بیرونی سطح پر ریفریکٹری ڈیپازٹ کروژن پراڈکٹ خاص طور پر ٹمپریچر کو کم کرتے ہیں میٹل کی تھرمل رزسٹنس بھی میٹل کو کم کرنے میں معاون ہوتی ہے۔ اور اگر واٹر سائیڈ کی طرف دیکھا جائے تو اس طرف حرارت کو رزسٹنس ملتے ہی عمل اس کے الٹ ہونا شروع ہو جاتا ہے۔ اور سکیل ڈیپازٹ بھی حرارت کے ٹرانسفر ہونے میں رکاوٹ ڈالتی ہیں اور اس طرح میٹل کا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے۔

اس اوور ہیٹنگ میں ٹیوب رپچر Rupture سے پہلے ہی بلجنگ کامل ہوتا ہے۔ اکثر اوقات ہاٹ اینڈ یعنی فائر سائیڈ کی طرف ٹمپریچر ایک سا نہیں رہتا ہے۔ جس سے میٹل پر بلجنگ ایک سا نہیں ہوتا۔ اور بلجنگ

مل اس اوور ہیٹنگ میں کئی قسم کا ہو سکتا ہے۔ کچھ بلجنگ سلوپیک اور کچھ گہری ہوتی ہیں۔ جبکہ جلدی سے نمودار ہوتی ہوئی کئی اشکال میں ظاہر ہوتی ہیں جب ایک ہی جگہ کئی بلجنگ ہو تو سمجھ لینا چاہیے کہ اندرونی طرف کافی سکیل ہے۔



Multiple, abrupt bulges on the hot face of a waterwall tube of a recovery boiler.

بلج سائیٹ پر عام طور پر Scalling یا ڈیپازٹ ضرور ہونگے۔ جو کہ اس جگہ کا ٹمپریچر کم کرتے رہے۔ ہونگے بلج ہونیوالی جگہ پر چونکہ پانی کے فلو کو ٹھہراؤ ملتا ہے وہاں پر سٹیم بیڈنگ کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ اور میٹل کا ٹمپریچر بڑھنا شروع ہو جاتا ہے۔ اس طرح اس جگہ پر شدت کی حرارت ملتی ہے۔ اور ٹیوب اور زیادہ کمزور ہو جاتی ہے۔

ایسے بہت سارے موقعے آئے جہاں پر ڈیپازٹ موجود تھے اور اوور ہیٹنگ وقوع پذیر ہوئی۔

تھرمل آکسیڈیشن یا میٹل کا جلنا
(Thermal Oxidation)

لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ کی ایک نشانی موٹے، برٹل اور گہرے رنگ کی ایک تہہ جو کہ اندرونی اور بیرونی سائیڈ دونوں پر موجود ہوتی ہے۔ اگر میٹل کا ٹمپریچر اسکے اصلی آلائے کے ٹمپریچر ویلیو سے زیادہ ہو جائے

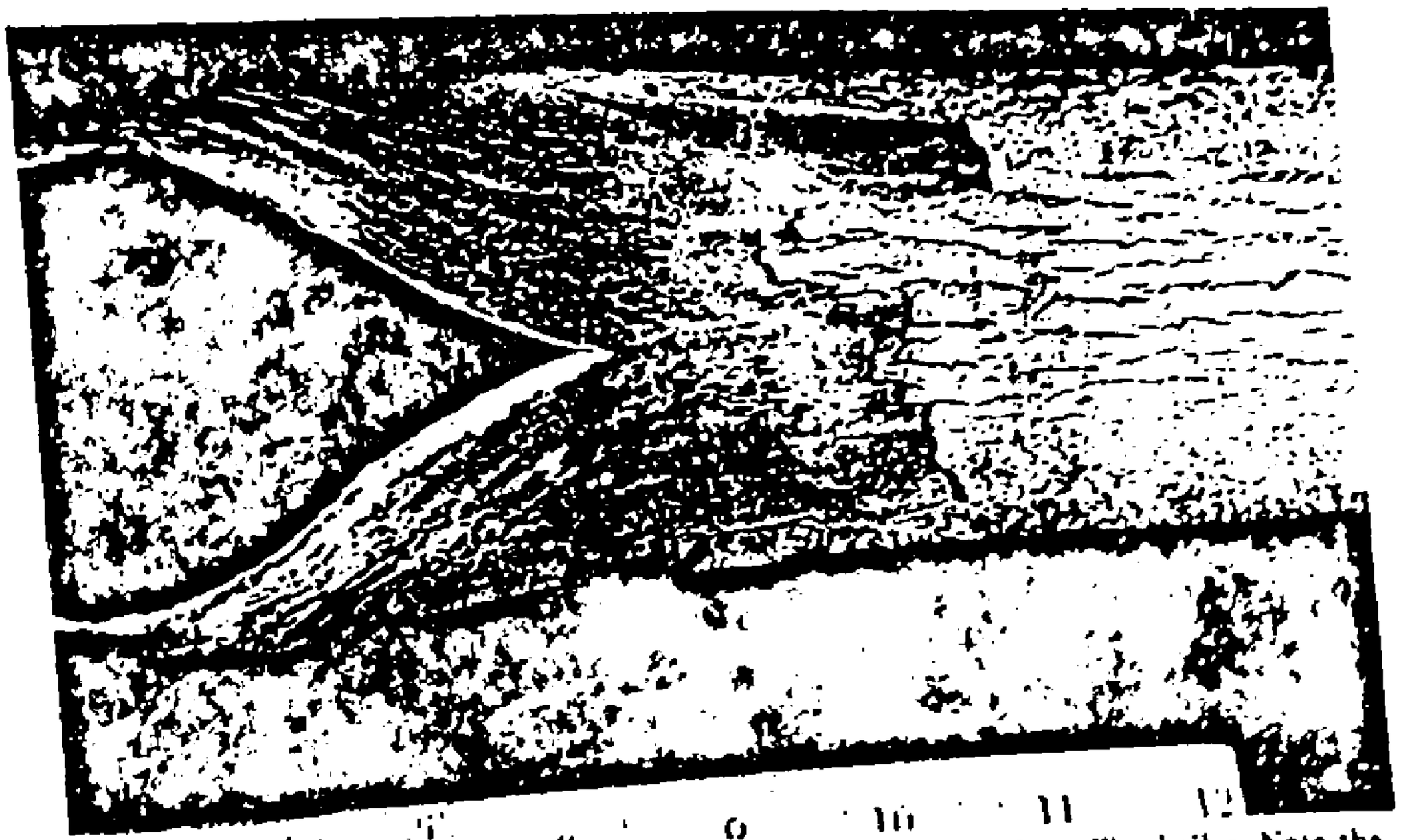
تھرمل آکسیڈیشن کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔

Temperatures at Which Thermal Oxidation Becomes Excessive

Steel alloy	Approximate scaling temperature* °F	°C	Steel alloy	Approximate scaling temperature* °F	°C
Carbon	1025	550	9Cr–1Mo	1420	770
½Mo	1050	570	12Cr	1420	770
½Cr–½Mo	1070	580	17Cr	1550	850
1Cr–½Mo	1100	600	18Cr–8Ni	1600	870
2Cr–½Mo	1100	600	18Cr–8Ni, Ti	1700	930
2¼Cr–1Mo	1100	600	18Cr–8Ni, Cb	1650	900
3Cr–½Mo–1¼Si	1400	760	18Cr–8Ni, Mo	1650	900
5Cr–½Mo	1150	650	25Cr–12Ni	2000	1100
5Cr–½Mo–1½Si	1550	850	25Cr–20Ni	2000	1100
5Cr–½Mo–Ti	1150	650	27Cr	2000	1100
7Cr–½Mo	1250	680			

*Temperature at which oxidation equals 10 mg/cm² in 1000 h.

ایسا ٹمپریچر جو نمایاں طور پر کسی آلائے کو آکسیڈائز کر دے جس سے اکثر تھرمل آکسائیڈ لیئر (Layer) بنتی ہیں۔ جو کریک اور دراڑوں پر مشتمل ہوتی ہیں اور دوسرے ایریا پر اس طرح نظر آتا ہے جیسے درخت کی چھال اتر رہی ہو۔ شکل میں دیکھئے۔



Thermally deteriorated metal on failed wall tube of a utility boiler. Note the spalled and cracked oxide resembling tree bark caused by expansion of tube during bulging and thermally induced stresses.

یہ کریک اور چھال نما اثرات اصل میں اوور ہیٹنگ کے دوران ایکسپینشن اور کنٹریکشن کے عمل سے پیدا ہوتے ہیں Cyclic تھرمل آکسیڈیشن اور سپلنگ کے نتیجہ میں ٹیوب کی موٹائی کم ہونا شروع ہو جاتی ہے یہ پراسس جاری رہتا ہے جب تک کہ میٹل تمام کی تمام آکسائیڈ نہ ہو جائے اور اسکے نتیجے میں میٹل میں سوراخ ہو جاتا ہے شکل میں دیکھیں۔

کریپ یا سٹریس سے ٹیوب کا پھٹنا

Creep Rupture (Stress Rupture)

لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ کی وجہ سے میٹل میں کریپ ریپچر واقع ہوتی ہے جو کہ بلج کے سب سے اوپر والے چوٹی کے مقام پر ہونٹ نما (Lipped) کریک پیدا کرتا ہے۔ کریک سلو پلاسٹک ڈیفارمیشن پیدا کرتا ہے۔ اور یہ عمل لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ کے دوران مائکرو وائیڈ کے اتحاد سے پیدا ہوتا ہے۔



Two superheater tubes from a utility boiler [1400 psi (9.7 MPa)], failed by creep. Note the fish-mouth ruptures.

چین گریفانائیزیشن (Chain Graphitization)

لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ کے بعد کچھ گریفانائیزیشن کا عمل بھی واقع ہوتا ہے۔ مائیلڈ سٹیل میں 800F° سے اوپر ٹمپریچر پر لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ ہو تو میٹل میں کاربن کی مقدار کے ذرات کاربائیڈ کی شکل میں ڈی کمپوز Decompose ہو کر میٹل کو ٹوٹنے کے عمل تک پہنچاتے ہیں۔ اور انکی شکل گلٹی نما ہو جاتی ہے۔ یہ گلٹیاں اگر میٹل میں یونیفارم طریقہ سے پھیل جائیں تو میٹل کو لیل کرنے کا سبب بنتی ہیں۔ گلٹیاں بعض اوقات چین بنالیتی ہیں۔ اور ساتھ ساتھ مختلف گڑھے پڑ جاتے ہیں۔ اور جو گریفائیٹ سے بھرتے رہتے ہیں۔ اس عمل میں گلٹیاں ایک خاص اثر ڈال کر مختلف ڈیفیکٹ ڈالتی ہیں۔ اور اگر میٹل میں کچھ کیمیائی فضلات ہوں اور اس پر سٹریسز بھی عمل کر رہی ہوں تو ان کا عمل اور تیز ہو جاتا ہے اندرونی پریشر سے سٹریسز پیدا ہوتی ہیں۔ جو چین گلٹیوں کو پھاڑنے کا باعث بنتی ہیں۔

چین گریفانائیزیشن عام طور پر ویلڈنگ کی جگہوں پر دیکھی گئی ہیں بعض اوقات یہ کریپ ڈیمیج پر پریشان کرتی ہے۔ لیکن حساس قسم کی مائیکرو سکوپ سے انتہائی احتیاط سے انہیں دیکھا جاسکتا ہے۔

سوال: وہ کونسے کرنیکل فیکٹرز ہیں جن کی وجہ سے لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ واقع ہوتی ہے؟

جواب : کرٹیکل فیکٹرز (CriticalFactors)

لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ ایک پرانا بلکہ نہ ختم اور جلد نہ گزرنے والا مرض ہے۔ یہ لمبے عرصہ میں ہوتی ہوئی ڈیپازٹ یا آپریشن میں لمبے عرصہ میں پیدا ہوتی ہے۔ واٹر والز ٹیوبوں کے ٹھنڈے اور گرم سروں کے درمیان موٹے سکیل ڈیپازٹ کی وجہ سے ظہور میں آتا ہے

* سپر ہیٹر کے اوور ہیٹ ہونے کا سب سٹیم سائیڈ کیری اوور جو ڈائریکٹ سٹیم کے ساتھ ڈرم سے آتے ہیں۔ یا اپریشن کے لئے استعمال کئے گئے پانی میں سالڈز سے ڈیپازٹ بننے سے اوور ہیٹنگ ہوتی ہے۔
* اکثر سٹیم کولڈ ٹیوبز جن کے درمیان شدت کی حرارت ٹرانسفر ہوتی ہے۔ وہ زیادہ عرصہ میں حرارت کے ٹرانسمیشن سے اوور ہیٹ ہو جاتی ہیں۔ اور اگر ان ٹیوبوں کے اندر ڈیپازٹ جمع ہو جائیں تو اتنی ہی جلدی اوور ہیٹ کے چانسز بڑھ جاتے ہیں۔ دوسرے عناصر جو اس اوور ہیٹنگ کو بڑھاتے ہیں ان میں فلیم کی شکل کو لنگ میڈیا کا کم ہونا' اپریشن نہ ہونا' اور میٹریل کی کمپوزیشن شامل ہے۔

سوال : لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ کے لئے کیا ہدایات ہو سکتی ہیں؟

جواب : ہدایات (Caution)

غلط طریقے سے ٹیوب کے Damage ہونے سے فرض نہ کر لیا جائے کہ اوور ہیٹنگ ہے۔ جبکہ چھوٹی چھوٹی مائیکرو سٹرکچرل تبدیلیاں ٹیوب کی لائف کو کم کرتے ہوئے ٹیوب کو کمزور کر دیتی ہیں۔ اور اگر یہ عمل جاری ہے تو یقیناً فیلیئر واقع ہو جاتی ہے۔

* لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ کے چانسز بعض اوقات کیمیکل اٹیک کے ساتھ بھی ملے ہیں۔ لیکن شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ کے ساتھ کیمیکل اٹیک کے چانسز شاذ و نادر ہی ملے ہیں۔ لیکن کروژن کی موجودگی کی اہمیت کو چھوڑا جائے۔ شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ کی پہلی قسط اس بات کی آگہی ہے کہ لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ بھی متوقع ہو سکتی ہے۔ کیونکہ جائے وقوع کو بغیر مائیکرو سکوپک کے ٹیسٹ سے پہچاننا مشکل ہے۔

سوال : اس اوور ہیٹنگ کو کیسے شناخت کیا جاتا ہے؟

جواب : میگنیٹائٹ لیئر کی برٹل حالت جو کہ اوور ہیٹنگ والی جگہ پر اکٹھی ہو جاتی ہیں۔ اور میٹل کی اوور ہیٹنگ والی جگہ پر میٹل کی سٹرینگتھ کم ہو جاتی ہے۔ اور اس جگہ کچھ مقدار میں آکسائیڈ بن جاتے ہیں۔ اگر ٹیوب کے اندر پریشر ہو تو بلجنگ اور پلاسٹک ڈیفارمیشن کا عمل ہوتا ہے۔ ٹیوب کا رپچر Rupture ہونا لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ کے زمرے میں آتا ہے۔ اور رپچر ہمیشہ لمبائی کے رخ ہوتا ہے

اور اسکی شکل مچھلی کے منہ کی طرح ہوتی ہے۔ بعض اوقات اس جگہ پر کئی ایک بلج نمودار ہو جاتے ہیں۔

واٹر سائیڈ ڈیپازٹ عام طور پر موجود ہوتے ہیں۔اور یہ سخت ڈیپازٹ کی تہہ بناتے رہتے ہیں۔یہ ڈیپازٹ جب پہلے سے پیدا شدہ ڈیپازٹ کی تہہ پر اپنی تہہ بھی بنالیتے ہیں۔پھر سخت ہوتے جاتے ہیں اور ان میں برٹل نیس خاصیت پیدا ہو جاتی ہے۔ان ڈیپازٹ کی تہیں کئی رنگوں میں بن جاتی ہیں۔ان ڈیپازٹ کا اندرونی حصہ سخت اور نیچے سے کالے رنگ کا ہوتا ہے۔

* نظری معائنہ میں ٹیوب کی آکسیڈیشن سیلنگ اور ہلجنگ دیکھی جاسکتی ہے۔اچھی طرح سے دیکھنے کیلئے ٹمر مولین کا استعمال کیا جاتا ہے۔اور لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ کو سب سے بہتر جانچنے کا طریقہ اسکا عرضی تراشہ لے کر میٹالوگرافی ٹیسٹ کروا کر دیکھا جاسکتا ہے۔

سوال : اسکے لیئے وہ کونسے طریقے ہوسکتے ہیں جن کی مدد سے اسکو کنٹرول کیا جاسکے؟

جواب : دور کرنے کے طریقے مندرجہ ذیل ہیں

* لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ سے بچنے کے لئے ضروری ہے کہ تمام سٹیم کے پرانے نظام کو بدلا جائے تاکہ یہ دوبارہ کم سے کم واقع ہو۔ہیڈرز لانگ ہاری زنٹل ٹیوبز اور وہ گرم ترین حصے جہاں پر سکیل ڈیپازٹ' اور دوسرے بیرونی مادے موجود ہوں ان کو روکا جائے۔

* زائد ڈیپازٹ کو کیمیکل اور کیمیکل طریقہ سے روکا جائے۔ فائرنگ کا طریقہ کارفیول کی ہیٹنگ ویلیوز اور دوران آپریشن فرنس کا ٹمپریچر چیک کرتے رہنا چاہیے۔اٹمپریشن کا میڈیا شاپانی یا سٹیم کو چیک کیا جائے کہ کمیا زیادتی کی صورت میں اوور ہیٹنگ یا ڈیپوزیشن نہ ہو۔

اگر ضرورت ہو تو میٹلرجی ہی بدل دی جائے۔ٹیوب کی شیلڈنگ ریفریکٹریز کہ اس ٹمپریچر پر بہتر ثابت ہو لگائی جائے۔جہاں پر ڈیپازٹ کا اندیشہ ہو وہاں پر فوراً اسے Remove کر دیا جائے۔ڈیپازٹ بننے کی عام وجہ پانی کا خراب ہونا، فلڈ واٹر ٹریٹمنٹ، بوائلر کا اوور لوڈ ہونا یا بہت زیادہ حرارت ہونا ہے۔ اچھے طریقے سے ان تمام وجوہات کو کم سے کم کیا جاسکتا ہے۔

شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ

Short Term Overheating

سوال : شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ کی وضاحت کریں؟

جواب : وضاحت:

شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ اس وقت واقع ہوتی ہے جب تھوڑے وقت کے لئے ٹیوب کے ڈیزائن ٹمپریچر سے ٹمپریچر بڑھ جائے۔ اس زمرے میں جو بھی اوور ہیٹنگ واقع ہوئیں ان کا ٹمپریچر کم سے کم 850F° اور 1350F° سے ٹمپریچر اکثر زیادہ تھا۔

ٹمپریچر کے لحاظ سے فیلیئر بہت ہی قلیل وقت میں ہو جاتی ہے۔ اور یہ فیلیئر عام طور پر بوائلر آپریشن میں خرابی کی صورت میں نمودار ہوتی ہے۔ جن امکانات کی وجہ سے اس اوور ہیٹنگ کے چانسز ہوتے ہیں۔ کہ ان میں ٹیوب کا جزوی یا پورے کا پورا حصہ بلگ ہو جاتا ہے۔ اور ناکافی کولینٹ فلو یا دی جانے والی حرارت میں شدت کا اضافہ شامل ہیں۔

سوال : شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ کن مقامات پر مشاہدے میں آئی ہے؟

جواب : یہ مندرجہ ذیل مقامات پر ہو سکتی ہے۔

جن حصوں میں شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ کی وجہ سے فیلیئر ملی ہے ان میں ڈاؤن کمرز' واٹر والز چھت کی ٹیوبیں' سکرین واٹر والز سپر ہیٹرز ٹیوب' اور ری ہیٹر شامل ہیں۔

ہائی ٹمپریچر کی وجہ سے سپر ہیٹر اور ری ہیٹر سب سے زیادہ فیلیئر کا باعث بنتے ہیں۔ ان ایکانومائزرز میں جہاں پر ٹمپریچر لیٹنڈ ہوتا ہے۔ وہاں پر یہ اوور ہیٹنگ کے زیر اثر نہیں آتے جب پانی کا لیول کم ہو تو بھی اوور ہیٹنگ کی وجہ بن سکتی ہے کیونکہ لو واٹر سے سٹیم ڈرم میں داخل ہونے والی ٹیوبوں میں پانی کا لیول کم ہو جاتا ہے اور وہ اوور ہیٹ ہو جاتی ہیں۔ سنگل ٹیوب کا پھٹ جانا جبکہ باقی ٹیوبیں ٹھیک ہوں۔ اس صورت میں اس ٹیوب کا بلگ ہو جانا۔ یا اس میں کسی وجہ سے فلو میں رکاوٹ جیسے مسائل پیدا ہونے سے ہو سکتی ہے۔ کم سے کم انٹیریشن عام طور پر شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ کا باعث نہیں ہوگی۔ بلکہ یہ لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ کا باعث بنے گی۔ سپر ہیٹر اور ری ہیٹر دوران شارٹ اپ اس اوور ہیٹنگ سے فیل ہو جاتے ہیں۔

سوال : وہ کونسے فیکٹرز ہیں۔جن کی بنا پر یہ اوور ہیٹنگ واقع ہوتی ہے؟

جواب : شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ کا پیدا ہونا غیر متوقع حالات جیسے کہ بوائلر کے آپریشن کا اپ سیٹ ہو جانا۔ اور یہ سب اچانک اور بہت ہی قلیل وقت میں نمودار ہو جاتا ہے۔ غیر متوقع ظہور میں آنے والے ثبوت کو بمشکل ہی نوٹ کیا جاسکتا ہے۔جو کسی اہم فیکٹر کی شناخت کے لئے لازمی ہے۔

مندرجہ ذیل عوامل کو اسطریقہ سے جانچ پڑتال کر کے اوور ہیٹنگ کو چیک کیا جاسکتا ہے۔

- کیا فیلیئر شارٹ اپ یا شٹ ڈاؤن کے وقت ہوا؟
- کیا حال ہی میں اس کی اسمبلنگ ہوئی تھی؟
- کیا یو بینڈ یا اپ سٹریم کی طرف کسی ٹوٹی ہوئی چیز نے رکاوٹ ڈال دی ہے؟
- کیا کوئی دوسرا فیلیئر اس سے پہلے ہوا؟
- کیا فائرنگ کا طریقہ تبدیل کیا تھا؟
- کیا غیر متوقع طور پر لوڈ کم ہوا تھا؟
- کیا پانی کا لیول نارمل تھا؟
- کیا فیلیئر سے پہلے بلو ڈاؤن شدت سے کیا تھا؟

سوال : ایسی اوور ہیٹنگ کیسے چیک کی جاتی ہے؟

جواب : شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ کو اکثر میٹالوگرافک ٹیسٹ سے ہی شناخت کیا جاتا ہے۔اسی ٹیوب کو پہلے مائکرو سکوپک ٹیسٹ کے لئے کاٹ لیا جاتا ہے۔کیونکہ دوسرے طریقوں سے کی گئی شناخت اتنا اچھا رزلٹ نہیں دیتی۔

کئی ایک فیکٹرز جو کہ فیلیئر میں موجود ہوتے ہیں۔وہ زیادہ تر انسپکشن کی صورت میں سامنے آتے ہیں۔ اور یہ انٹرنل ڈیپازٹ کی غیر موجودگی کی وجہ سے اوور ہیٹنگ سے پیدا شدہ اثرات اس حصہ کو مقامی طور پر سائز میں بڑا کر دیتے ہیں۔

شناخت شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ بلجنگ بھی پیدا کر سکتی ہے اور نہیں بھی۔بہت تیزی سے اوور ہیٹ ہونے والے حصوں میں لمبائی کے رخ ریپچر یا لونگی چیوڈل فش ماؤتھ ریپچر بھی ہو سکتے ہیں۔بڑھتے ہوئے ٹمپریچر کی وجہ سے میٹل کی سٹرینگتھ دیکھنے سے بھی کم معلوم ہونے لگتی ہے۔درحقیقت اگر ٹمپریچر بڑھے تو فیلیئر ہونے کے چانسز جلدی ہوں تو بلجنگ کامل نہیں ہوتا بلکہ شدید قسم کا ریپچر واقع ہو جاتا ہے۔

بعض اوقات مینوفیکچرنگ کے دوران ٹیوب بینڈنگ کرتے وقت ٹیوب کو بینڈ آتا ہے تو دوہری ہو جاتی ہے۔ اگر اوور ہیٹنگ کا عمل اس جگہ واقع ہو جائے تو بلجنگ اور ریپچر دونوں اقسام کے فیلئر واقع ہونے کے چانسز ہوتے ہیں۔ موٹی دیواروں والے ریپچرز میں اکثر ریپچر کا سائز ٹیوب کے سائز کے برابر کھل جاتا ہے۔ اور ٹیوب کے سائز کو رف طور پر پھٹے ہوئے حصے سے پیمائش کے ذریعے چیک کر لیا جاتا ہے۔

ریپچر سے متاثر ٹیوب کے سرے اکثر کند ہوتے ہیں۔ اور آہستہ آہستہ ٹیپر (Taper) اور عام طور پر نیزہ یا چینی کی طرح ہوتے ہیں۔ اور بعض کیسوں میں تو ایسا بھی دیکھنے میں آیا ہے کہ ٹیوب کا تقریباً ریپچر کے بعد جاتا ہے۔



Violent rupture caused by short-term overheating. The tube is bent almost to a right angle, caused by the severity of the burst.

جرنلی طور پر موٹے انٹرنل ڈیپازٹ شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ میں موجود نہیں ہوتے اور یہ ٹیوب ریپچر میں کوئی حصہ نہیں لیتے۔ پھر بھی اگر ڈیپازٹ بن جائیں تو فرائی ایبل ہوتے ہیں اور آسانی سے انہیں ریموو (Remove) کیا جا سکتا ہے۔ لیکن لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ میں ایسا نہیں ہوتا۔

سوال: شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ کو کیسے روکا جا سکتا ہے؟

جواب : شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ کا واحد حل یہ ہے کہ ایمرجنسی اپ سیٹ کنڈیشن کو احتمال پر لانا اگر ٹیوب بلاک ہونے سے اس میں کولنگ میڈیا گذرنا بند ہو جائے۔ تو سٹیم ڈرم' ہیڈرز' یونیٹز' ہاری زنٹل ٹیوبز اور دوسرے حصے جہاں پر ڈیپازٹ کے جمنے کا اندیشہ ہو اسے انسپکشن کر کے صحیح طریقہ سے اسکی صفائی کی جائے۔ کسی دوسرے فیلیئر کی صورت میں مشتبہ فیلیئر کو چیک کیا جائے کہ کوئی اسکے بعد آنیوالا فیلیئر واقع نہ ہو جائے۔

فیلیئر والا حصہ واٹر سرکولیشن میں ڈسٹربنس پیدا کرتا ہے۔ اور کروژن پراڈکٹ بھی اسکے ساتھ نکل جاتے ہیں۔

سوال : شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ کے سلسلہ میں کیا ہدایات اپنائی جاسکتی ہیں؟

جواب : مندرجہ ذیل ہدایات پر عمل کر کے شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ کو شناخت کرنا۔ اور روکنا آسان ہو سکتا ہے۔

موٹی پرتوں والے لونگی چیوڈل ریپچر خود اس قابل نہیں ہوتے کہ وہ شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ کی تشخیص کرتے ہوئے اس کو بچا سکیں۔

اگر ویلڈنگ کے قریب سے سیم وغیرہ ریپچر ہو جائے یا فیلیئر کے قریب میٹل کا نقصان ہو جائے تو زیادہ سے زیادہ چوکنا ہو جائیں۔

موٹے سرے والے ریپچر جو کہ شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ کی وجہ سے واقع ہو کر پیپ کے وقت کے ساتھ ہونے کی وجہ سے مزید مغالطے میں ڈال سکتے ہیں اور یہ ہائیڈروجن ایمبرٹلمنٹ اور فیلیئر جو کہ اس قسم کے ڈیلیکٹ کی طرح ہوں۔ ریپچر کے قریب ڈیپازٹ کی موجودگی ریپچر کے ہوتے ہی۔ پریشر سے وہاں سے اڑ جاتی ہے۔ اور لانگ ٹرم اوور ہیٹنگ کے بعد ہی شارٹ ٹرم واقع ہوگی۔ اور اسکو میٹالوگرافک طریقوں سے دیکھا جاسکتا ہے۔

مائیکرو سٹرکچر تبدیلیاں شارٹ ٹرم اوور ہیٹنگ کی صورت میں فیلیئر کو بڑھانے میں مدد گار ثابت ہوتی ہیں اور یہ بات تجربے میں آئی ہے کہ ہمیشہ اوور ہیٹنگ ایک جگہ پر واقع ہوتی ہے۔ اوور ہیٹنگ سے کیمیکل پریشر کی تبدیلی کو چیک کرتے رہنا چاہیے

تھرمل لیکوئیڈ ہیٹرز اور ویپورائزرز

(Thermal Liquid Heaters & Vaporizers)

تعارف (Introduction)

بوائیلر انجینئر ہونے کے ناطے ہم سمجھتے ہیں۔ کہ ایک بوائیلر انجینئر کو تھرمل فلوئڈز کے بارے میں جاننا بہت ضروری ہے۔ سائنس کی ترقی کے ساتھ اس ٹیکنالوجی نے بھی بڑی ترقی کی ہے۔ اور تھرمل لیکوئیڈ بطور ہیٹ ٹرانسفر میڈیا استعمال ہونا شروع ہوئے۔ ان کا استعمال چھوٹے انڈسٹریل لیول سے لے کر بڑے پاور پلانٹ تک ہونے لگا ہے۔ بوائیلر ٹیکنالوجی میں بھی تھرمل لیکوئیڈز کو سٹیم جنریشن اور پاور جنریشن کیلئے استعمال کیا جارہا ہے۔ اسکی ایک عام مثال سٹیم اور مرکری سائیکل ہے۔ اس میں مرکری ایک تھرمل لیکوئیڈ بھی ہے یعنی حرارت ٹرانسفر کرنے کا میڈیا بھی اور اس سے پاور بھی پیدا کی جارہی ہے۔ اسی طرح دوسرے تھرمل فلوئڈز بھی ہیں جن کی خصوصیات مختلف ہیں۔ جن پر اس باب میں بحث ہوگی۔

سوال: تھرمل فلوئڈز یا تھرمل لیکوئیڈز کیا ہیں؟

جواب: تھرمل فلوئڈز یا تھرمل لیکوئیڈ کو اگر سادہ الفاظ میں یوں بیان کیا جائے تو بہتر ہوگا کہ یہ ایسے لیکوئیڈز ہوتے ہیں جن کا کرہ فضائی پریشر پر بوائلنگ پوائنٹ بہت زیادہ ہوتا ہے۔ اور اگر ان کو اٹموسفیرک پریشر پر بھی کیا جائے تو اس میں ٹمپریچر پانی کی نسبت زیادہ ہوتا ہے۔ اسلئے ان کو پریشر کی صورت میں ہیٹ ٹرانسفر یا حرارت خارج کرنے کے لئے بھی استعمال کرتے ہیں۔ اس لئے انکو تھرمل فلوئڈز یا تھرمل لیکوئیڈز کہتے ہیں۔

سوال تھرمل فلوئڈز کو اور کن ناموں سے جانا جاتا ہے؟

جواب: انہیں ہیٹ کیریئر۔ ہیٹ ایکسچینجر میڈیم۔ ہیٹ ٹرانسپورٹ ایجنٹ۔ ہیٹ ٹرانسفر ایجنٹ لیکوئیڈ ہیٹنگ میڈیم۔ میڈیم فار ہیٹ ٹرانسپورٹ۔ لیکوئیڈ ہیٹنگ میڈیم۔ لیکوئیڈ ہیٹ کیریئر ٹرانسفر میڈیم۔ لیکوئیڈ ہیٹ اینڈ انرجی ٹرانسپورٹ میڈیم کہتے ہیں۔

سوال: کیا تھرمل فلوئڈز اور تھرمل لیکوئیڈز میں کوئی فرق ہے؟

جواب: جی ہاں فرق ہے۔ تھرمل فلوئڈز میں لیکیوئیڈز کے علاوہ وہ گیسیں بھی آجائیں گی جو تھرمل لیکیوئیڈز کی طرح کی خاصیت رکھتی ہیں۔ اسلئے ہم سب کو تھرمل فلوئڈز کا نام دیں تو بہتر ہوگا۔ فلوئڈز جو بحث میں خاص اہمیت رکھتے ہیں۔ اس میں وہ میڈیا بھی شامل ہیں جو لیکیوئیڈز اور ویپرز دونوں شکلوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ اور گیسوں کے علاوہ پانی اور سٹیم بھی شامل ہیں۔ اور لیکیوئیڈز صرف ان میڈیا تک محدود ہیں۔ جو صرف مائع شکل میں ہوں۔

سوال: ہوا اور پانی حرارت کے ٹرانسفر کیلئے استعمال ہوتے ہیں۔ انکے بڑے بڑے فوائد کیا ہیں؟

جواب 1۔ میٹریل کی لاگت کم آتی ہے۔

2۔ کائنات میں وافر مقدار میں دستیاب ہے۔

3۔ ہر جگہ انکی ٹیکنالوجی یکساں ہے۔

سوال: پانی کی بطور تھرمل فلوئڈ کیا خصوصیات ہیں؟

جواب: 1۔ پانی بہترین کیپاؤسٹی ہے جو کہ حرارت کو لیجانے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔

2۔ اسکی سپیسفک ہیٹ بہت ہائی ہے۔

3۔ بہترین تھرمل کنڈکٹر ہے۔

4۔ اسکی وسکاسٹی بہت کم ہے۔

5۔ کائنات میں پانی وافر مقدار میں موجود ہے۔ اس لئے سستا پڑتا ہے۔

سوال: اس کے نقصانات کیا ہیں؟

جواب: 1- یہ $32F^{o}$ یا $0C^{o}$ پر جم جاتا ہے۔

2 $400F^{o}$ ٹمپریچر سے اوپر ویپر پریشر کے لئے سٹیل ایکوپمنٹ لگانے پڑتے ہیں۔

3 $706F^{o}$ سے اوپر ٹمپریچر پر کنڈینسیشن کی لیٹنٹ ہیٹ دستیاب نہیں ہو سکتی۔

4 جب سٹیم کو بطور ڈرائیونگ میڈیم استعمال کیا جاتا ہے۔ تو لیٹنٹ ہیٹ کی صورت میں بہت سی حرارت ضائع ہو جاتی ہے۔

سوال: تھرمل فلوئڈ کن حالات میں استعمال کیے جاسکتے ہیں؟

جواب 1۔ اگر ہیٹ ٹرانسفر کرنیوالے ذرائع کو $32F^{o}$ یا $0C^{o}$ پر فلوڈ حالت میں رکھنا ہو۔

2 اگر مطلوبہ درجہ حرارت $706F^{o}$ سے اوپر ہو۔

3 اگر کیمیائی تبدیلی کے بغیر حرارت کی منتقلی کرنا درکار ہو۔

4 جہاں کم پریشر کی سٹیم میں ہائی ٹمپریچر کی حرارت کی منتقلی درکار ہو۔

5 اگر تھرموڈائنامک خصوصیات کے لحاظ سے میڈیم فائدہ مند ہو۔ مثلاً "مرکری سٹیم سائیکل۔

6 مخصوص حالت میں جیسے نیوکلیری ایکٹر میں استعمال ہونے والے ذرائع کے لیے استعمال ہونے والے فلوڈز کی خاصیت کولینٹ کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

سوال: تھرمل فلوڈز کو کن مقاصد کے لئے استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: مندرجہ ذیل مقاصد کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

1 انڈسٹری میں حرارت کے استعمال کے لئے۔

(a) ایک پوائنٹ سے دوسرے پوائنٹ تک حرارت منتقل کرنے کے لیے۔ (b) ویسٹ ہیٹ ریکوری کے لئے (c) الیکٹریکل پاور جنریشن کے لئے (d) نیوکلیئر پاور ری ایکٹر میں بطور کولینٹ یا فیول کو لے جانے کیلئے استعمال کرتے ہیں۔

2 کم ٹمپریچر کے استعمال کیلئے۔

(a) ریفریجریشن اور ایئر کنڈیشننگ کے لئے (b) برف پگھلانے کے لیے

3 پاور پیدا کرنے کے لیے

4 دوسری ضروریات کے لیے جس میں۔

(a) بالواسطہ ایئر کو گرم کرنے کے لیے (b) پیک لوڈ ہیٹ اکامولیٹرز کیلئے۔

5 جہاں پراسس کے لیے بہت ہی زیادہ کنٹرولڈ ٹمپریچر درکار ہو۔

سوال: سب سے اہم اور عام تھرمل فلوڈ جو بطور انٹرمیڈیٹ ہیٹ کیریر استعمال ہوتے ہیں کے نام بتائیں؟

جواب ○ کاربن ڈائی آکسائیڈ ○ ہیلیم ○ نائٹروجن۔

اہم مائعات جو ٹمپریچر کے لحاظ سے منتخب کیے گئے ہیں جو درجہ ذیل ہیں۔

-1 لو ٹمپریچر رینج ($50F^{o}$ سے نیچے)

a۔ تحلیل نہ ہونے والے۔ الکوحل۔ گلیسرین۔ گلائی کول

b۔ برائن = کیلشیم کلورائیڈ۔ سوڈیم کلورائیڈ

c۔ رنگز بیکریننٹ = اسونیا۔ ہیلو کاربن کمپاؤنڈز۔ میتھائل اورنج۔ میتھائل کلورائیڈ۔ سلفوائی آکسائیڈ

d۔ ہائیڈرو کاربن = آئل اور پٹرولیم پراڈکٹس۔

e۔ آرگنو سلیکیٹ کیمیکلز

-2 درمیانی ٹمپریچر رینج $200F^{o}$ سے $850F^{o}$ تک

a۔ ہائیڈرو کاربن۔ آئل پٹرولیم پراڈکٹ b۔ آرگینک کیمیکلز

c۔ آرگنو سلیکیٹ کیمیکلز d۔ لیکوئیڈ جیل (مرکری)

-3 ہائی ٹمپریچر رینج $600F^{o}$ سے $1400F^{o}$

a۔ پگھلے ہوئے نمکیات۔ سوڈیم نائیٹریٹ۔ سوڈیم نائٹرائٹ۔ پوٹاشیم نائٹریٹ۔ لیتھیم کلورائیڈ۔ سوڈیم کلورائیڈ۔ پوٹاشیم کلورائیڈ۔ بیریم کلورائیڈ وغیرہ۔

b پگھلے ہوئے میٹل۔ سوڈیم کلورائیڈ۔ پوٹاشیم۔ سوڈیم پوٹاشیم آلائے۔

4 بہت ہی ہائی ٹمپریچر رینج یعنی $1200F^{o}$ سے اوپر

a پگھلے ہوئے میٹلز = بیسٹمتھ۔ لیتھیم۔ لیڈ۔ ٹن۔ زنک۔ لیڈ اور بیسٹمتھ آلائے۔

سوال: تھرمل فلوئڈ کی خصوصیات بیان کریں؟

جواب: نیچے دیئے گئے ٹیبل میں تھرمل فلوئڈز کی خصوصیات درج ذیل ہیں ٹیبل ملاحظہ فرمائیں۔

سوال: تھرمل فلوئڈز کی حرارت کو استعمال کرنے کے لیے اور اسکے چناؤ کے لیے کن باتوں کو مدنظر رکھا جاتا ہے۔؟

جواب 1۔ آپریٹنگ ٹمپریچر

2۔ تھرمل خصوصیات یعنی حرارت کو منتقل کرنے کی صلاحیت۔ ویپرائزیشن ٹمپریچر اور پریشر کے درمیان تعلق۔

3۔ طبعی اور کیمیائی خصوصیات

4۔ پراڈکٹ کوالٹی (ڈی کمپوزیشن۔ آلودگی عمر وغیرہ)

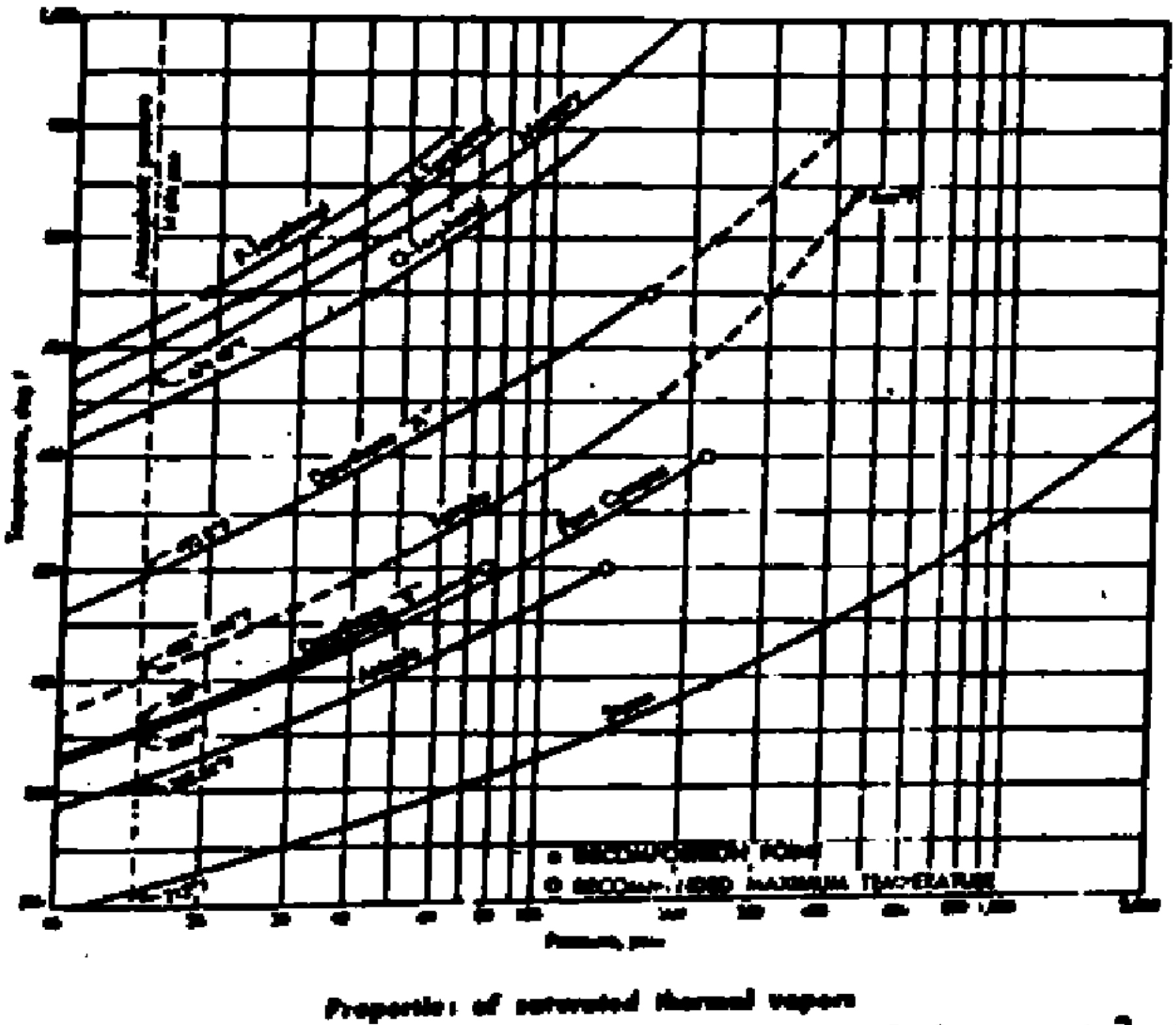
5۔ آپریشن کے دوران خطرات۔ زہریلاپن۔ دھماکہ خیز شعلہ پکڑنے والا۔

6۔ ہینڈلنگ کے مسائل۔ کروژن۔ ایروژن۔ کیمیائی تعامل۔ حل پذیر ہونے کا عمل۔ منجمند ہونے کی اہلیت۔

7۔ ایکوپمنٹ ڈیزائن کس طرح کرنا پڑیگا۔ تھرمل لیکیوئیڈ ریٹر۔ ویپرائزر۔ ایگزلری اپریٹس۔ وغیرہ۔

8۔ میٹریل اور ایکوپمنٹ کی دستیابی۔ 9۔ آپریٹنگ کا تجربہ۔ 10۔ غیر مطلوبہ خصوصیات

11۔ ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل ہونے کی اہلیت۔ 12۔ ابتدائی لاگت۔



Properties of saturated thermal vapors

سوال: ایک تھرمل فلوڈ میں کیا خصوصیات ہونی چاہئے۔؟

جواب: ایک تھرمل فلوڈ میں مندرجہ ذیل خصوصیات کا ہونا ضروری ہے۔

(1) اس کو مطلوبہ ٹمپریچر پر ڈی کمپوز نہیں ہونا چاہئے۔ یعنی مقررہ ٹمپریچر پر اس کے خواص تبدیل نہ ہوں (2) ہائی سپیسفک ہیٹ ہو (3) ہائی ڈینسٹی ہو (4) ہیٹ ٹرانسفر کوایفی شینٹ ہائی ہونا

چاہئے۔(5) وسکاسٹی کم ہونی چاہئے۔(6) کسی بھی اپریٹنگ کنڈیشن کی صورت میں نقطہ انجماد سے نیچے نہیں ہونا چاہئے۔(7) نیز کلینیکل انسٹالیشن میں تھرمل نیوٹران ابزارپشن کم ہونی چاہئے اور یہ زیادہ تیز بھی نہ ہو۔

سوال: تھرمل فلوئڈز کی خصوصیات کے اعتبار سے ہیٹ ٹرانسفر کرنے والی سطح کو کس حساب سے رکھا جاتا ہے؟

جواب :1۔ تھرمل فلوئڈ کے حرارت لیجانے کی کپیسٹی۔

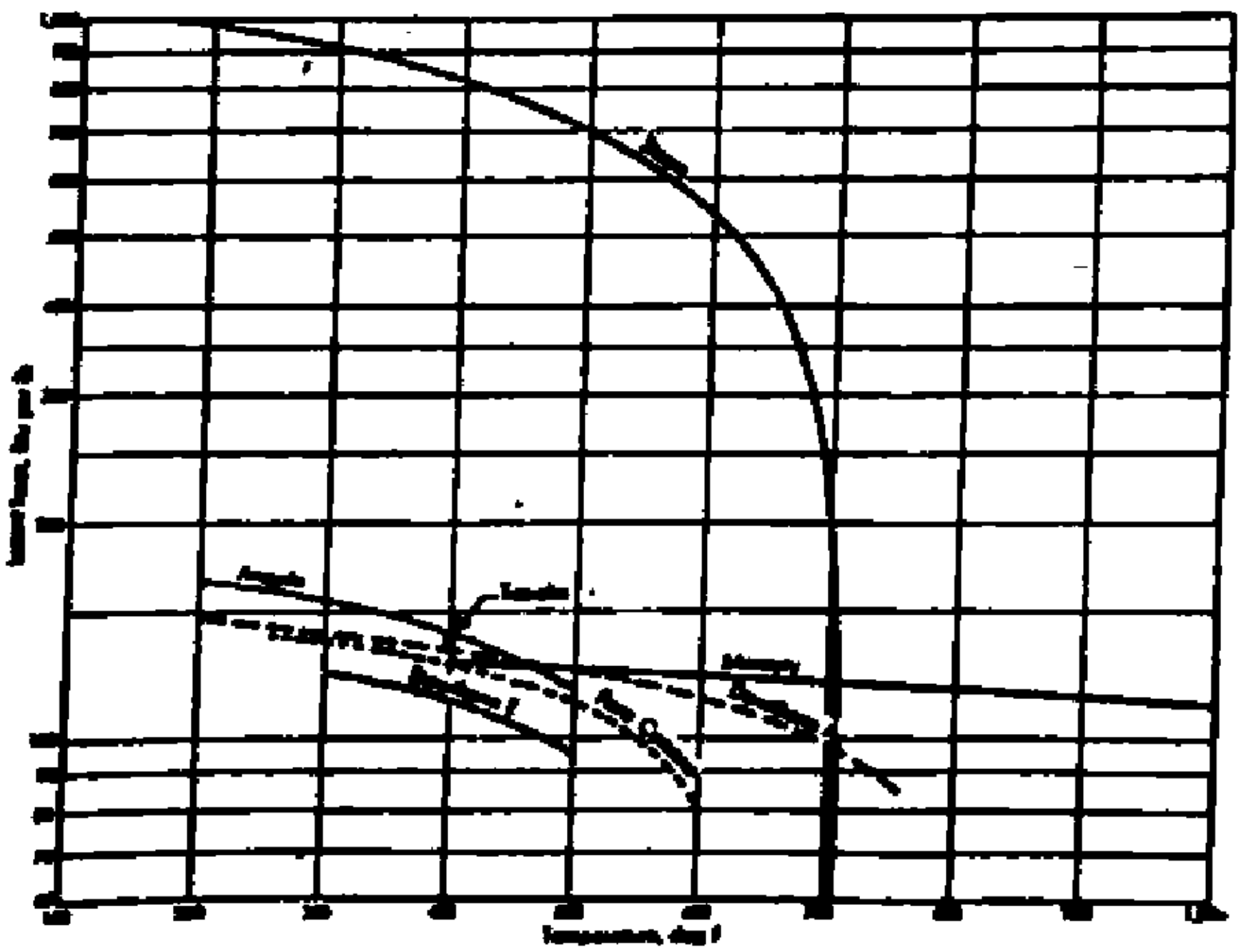
2۔ ہیٹنگ سرفیس کو حرارت منتقل کرنے کی اہلیت۔

ہر تھرمل فلوئڈ کی حرارت لیجانے کی کپیسٹی مختلف ہوتی ہے۔اور اسکے علاوہ لیٹنٹ ہیٹ فلم ٹرانسفر کو۔ اینی شیئٹ بھی ہر فلوئڈ کا مختلف ہوتا ہے۔اسلیئے حرارت لیجانے کی کپیسٹی کو یوں بیان کیا جاسکتا ہے۔

(1) ماس (2) فلوریٹ (3) سپیسفک ہیٹ (4) لیٹنٹ اور گرم ہونے میں اجازت شدہ فرق۔

اور ویپرز کی حرارت لیجانے کی کپیسٹی کا انحصار ان باتوں پر ہوتا ہے۔

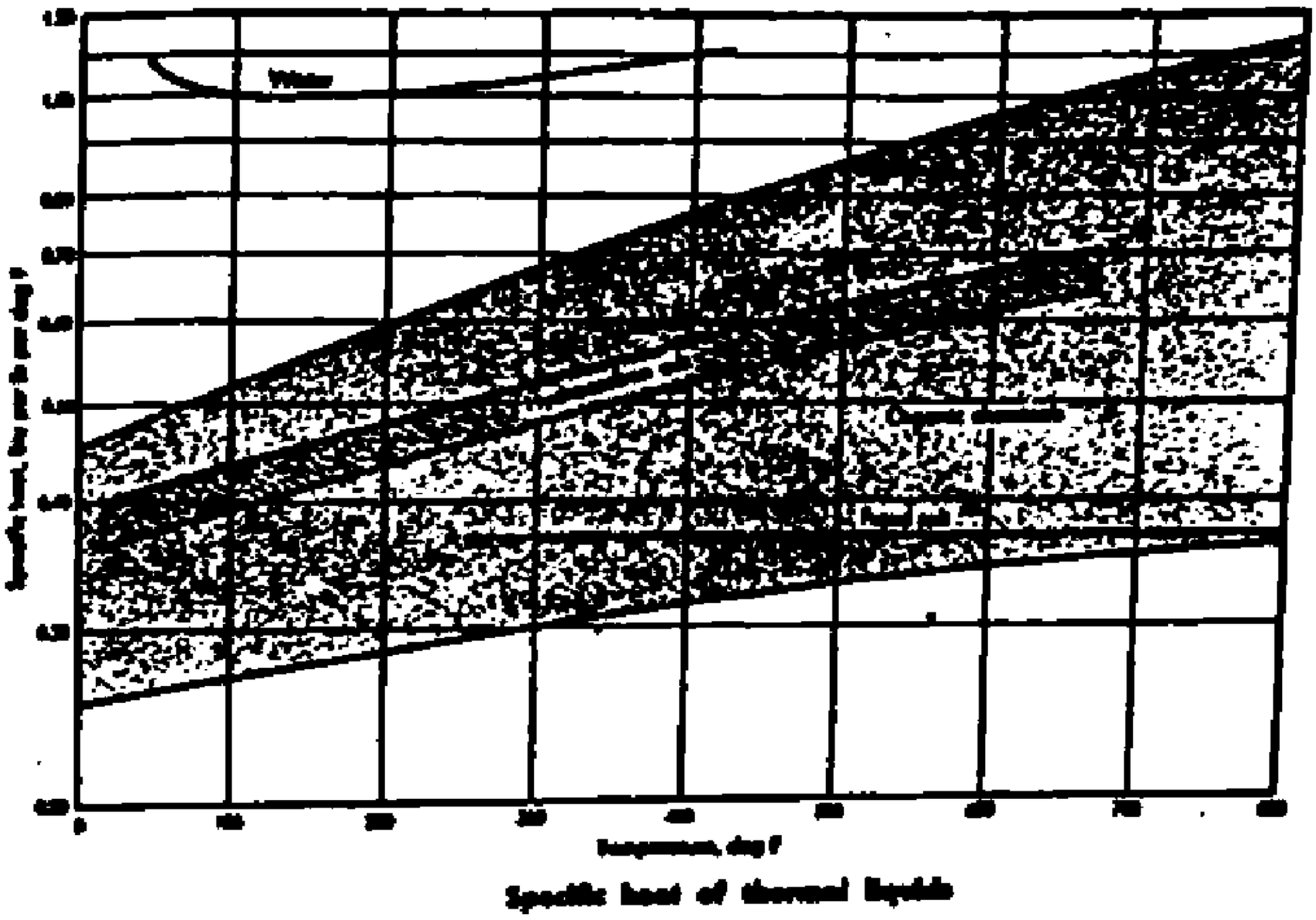
(1) ماس (2) فلوریٹ (3) لیٹنٹ ہیٹ



Latent heat of vaporization of thermal liquids

مائعات کیلئے ان عوامل کے ہونے سے کوانٹی شیئٹ آف ہیٹ ٹرانسمیشن ہائی ہو جاتا ہے۔

○ ٹھ کی مقدار کم ہونے ○ وسکاسٹی کم ہونے ○ ہائی فلیوریٹ ○ ہائی تھرمل کنڈیکٹوٹی ○ اور ہائی سپیسفک ہیٹ ہے۔



سوال: ٹرم یو انکنگ پوائنٹس پر روشنی ڈالیں؟

جواب: ہر تھرمل فلوئڈز کی خصوصیات مختلف ہوتی ہیں۔ اور پریشر کے اعتبار سے ہر فلوئڈ کا ٹمپریچر بھی مختلف ہوتا ہے۔ جیسے "700F° ٹمپریچر سیچوریٹڈ سٹیم کا پریشر 3079 پی ایس آئی جی جبکہ اسی ٹمپریچر ڈاؤ تھرم A کا پریشر صرف 95 پی ایس آئی جی ہوتا ہے۔ ڈاؤ تھرم اس لیئے بہت مفید ہے کہ بہت زیادہ سٹیم پریشر کی بجائے اسکو کم پریشر اسی مقاصد کیلئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اور تھرمل لیکویڈ کا ایک بہت بڑا فائدہ کہ بغیر ابلے ہی آپریٹنگ ٹمپریچر مل جاتا ہے۔

سوال: تھرمل فلوئڈز کی لیٹنٹ ہیٹ آف ویپرائزیشن سے کیا مراد ہے؟

جواب: تقریباً زیادہ تر تھرمل فلوئڈز کی لیٹنٹ ہیٹ سٹیم کی نسبت کم ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر ڈاؤ تھرم "A" کی 320F° ٹمپریچر پر ایک پونڈ کی لیٹنٹ ہیٹ 140 بی ٹی یو ہے۔ اور ڈاؤ تھرم "E" کی 122.5 بی ٹی یو فی پونڈ ہے۔ اور Amisol کی 92 بی ٹی یو فی پونڈ ہے۔

اگر ممکن ہو تو ہم کوشش کرتے ہیں کہ فلائی پر اپریٹنگ ٹمپریچر کو متعین کرسکے ہیں۔ مناسب چناؤ کر کے ہائی پریشر سے بچ کر مطلوبہ ٹمپریچر حاصل کیا جاسکتا ہے۔

سوال: تھرمل فلوڈز کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کے لیے کونسے پمپ اسکے لئے استعمال ہوتے ہیں۔ اور انکی کیا ضروریات ہوتی ہیں؟

جواب: اسکے لیے مندرجہ ذیل پمپ استعمال ہوتے ہیں۔

1 مکمل طور پر سب مرجڈ پمپ۔ 2۔ الیکٹرو میکینک جمپ 3۔ بغیر سیل کے پمپ۔

پمپوں کی ضروریات (Punping Requirements)

کسی بھی مائع کو پمپ کرنے کیلئے جو پاور درکار ہوتی ہے اسکا انحصار ان باتوں پر ہوتا ہے۔

1۔ جتنی مقدار پمپ کرنی ہو۔ 2۔ ماس ولاسٹی۔ 3۔ وسکاسٹی۔

زیادہ وسکاسٹی کیلئے زیادہ پاور کی ضرورت ہوتی ہے۔ پمپ کی ڈیزائننگ سے ولاسٹی کو کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔ صحیح پمپنگ کیلئے تھرمل فلوڈ کی وسکاسٹی۔ 5000 (say) سے یونیورسل فی سیکنڈ سے نہیں بڑھنی چاہئے۔ اپریٹنگ کاسٹ کو منافع بخش رکھنے کیلئے وسکاسٹی کم ہونی چاہیئے۔ پمپ کی شافٹ کو سیل کرنے پر کافی مسائل ہوتے ہیں۔ اسی لئے اس کیلئے۔

1 پمپ کو میکینکل سیل کیا جائے۔ (2) الیکٹرومیکینک طریقہ اپنایا جائے۔ یا پمپ والا حصہ سب مرجڈ کر دیا جائے۔

سوال: کن وجوہات کی بناپر تھرمل فلوڈز کی پراڈکٹ کی کوالٹی خراب ہو سکتی ہے؟

جواب: مندرجہ ذیل وجوہات کی بناپر تھرمل فلوڈز کمپوزیا خراب ہو جاتے ہیں۔

(1) آکسیڈیشن (2) کوکنگ یا کاربن کا بننا (3) زیادہ عرصہ ہو جانا (4) مستقل گیسوں کا بننا (5) ڈی ہائیڈروجینیشن (6) آلودگی پیدا کرنے والے میٹریلز کے ساتھ کیمیائی تعامل (7) نیوکلیئر ریڈی ایشن

TABLE THERMAL FLUID DECOMPOSITION RATE

Decomposition per month of 20 working days of 24 hr each (480 hr)

Temperature, deg F	Decomposition, per cent		
	Dowtherm "A" [1]	Biphenyl [2]	O-Terphenyl [3]
650	0.25– 0.35		
700	0.4 – 0.6	0.0096	0.03
725	1.1 – 1.6		
750	3.3 – 5.0		
775	7.0 –10.0		
800		0.624	2.304
900		48.0	153.6

سوال: کونسے تھرمل لیکوئیڈز فوئنگ بھی پیدا کرتے ہیں؟

جواب: ان میں وہ تھرمل لیکوئیڈ شامل ہیں۔ جس میں ہائیڈرو کاربن آئل بھی آتے ہیں۔ ان میں یہ اہلیت ہوتی ہے کہ جب مائع میں ہوا چلی جاتی ہے تو یہ فوم یا جھاگ بناتے ہیں۔ اس فوم کے تدارک کے لیے اینٹی فوئنگ ایجنٹ استعمال کیے جاتے ہیں۔ اور جب سسٹم کو اپریشن میں لیا جاتا ہے تو ہیٹنگ بھی ہوتی ہے اور سسٹم میں موجود مائسچر ویپورائز ہو جاتا ہے۔

سوال: تھرمل فلوئڈز کی عمر کن وجوہات کی بنا پر کم ہو جاتی ہے؟

جواب: آکسیڈیشن۔ ڈی کمپوزنگ۔ آلودگی اور اس طرح کے دوسرے عوامل سے تھرمل خصوصیات میں جو تبدیلیاں آتی ہیں۔ اس کو Aging کہتے ہیں۔

یہ تبدیلیاں مندرجہ ذیل عوامل کی وجوہات بنتی ہیں۔

1۔ آہستہ آہستہ وسکاسٹی بڑھ جاتی ہے۔ 2۔ ہیٹ لے جانے کی کپیسٹی تبدیل ہو جاتی ہے۔

3۔ فلم ٹرانسفر کوئی فیکٹ تبدیل ہو جاتا ہے۔ 4۔ پمپنگ کرنے کی ضروریات بڑھ جاتی ہیں۔

کچھ تھرمل فلوئڈز کی لائف برقرار رکھنے کے لئے انکی پیوریفیکشن کی جاتی ہے۔ اس لئے ڈسٹلیشن (Distillation) طریقہ اپنایا جاتا ہے۔ پیوری فیکشن اس وقت کرنی چاہئے۔ جب فاسد مادوں کی تعداد 15% تک ہو جائے۔

TABLE THERMAL FLUID PURIFICATION SCHEDULE

Period of service to be expected from Dowtherm "A," at various temperatures, before purification is desirable (based on 15 per cent degradation-products)

Mean temperature, deg F	Time, months
650	45–60
700	35–37
725	10–14
750	3–4
775	1½–2

سوال: تھرمل فلوئڈز کو استعمال کرتے وقت کن خطرات اور نقصان دہ اثرات کا سامنا کرنا پڑ سکتا ہے؟

جواب: تھرمل سسٹم کو بڑی احتیاط سے چلانا چاہئے۔اور Maintain رکھنا چاہئے۔اپریشن کے دوران کے تمام خطرات مثلاً زہریلا پن۔دھماکہ خیز۔ شعلہ پکڑنے والے اثرات کو کم سے کم کیا جائے یعنی ان پر قابو پانے کیلئے اقدامات کیے جائیں۔

زہریلا پن:۔

اپریٹر کے تحفظ کا انحصار تھرمل فلیوڈ کی خصوصیات پر ہوتا ہے۔جنکا درج ذیل باتوں سے تعلق ہے۔اور ان کے نقصانات بھی ہیں۔

1۔ انسانی جلد کا جلنا اور آنکھوں کے لیے نقصان۔

2۔ بعض تھرمل فلیوڈز کے ویپرز کی موجودگی میں سانس لیا جائے تو ناک گلا خراب ہو جاتا ہے۔اور پھیپھڑے متاثر ہوتے ہیں۔

3۔ زہریلے پن سے جگر معدہ اور دماغ بھی متاثر ہو سکتا ہے۔

دھماکہ خیزی:۔

کچھ تھرمل فلیوڈز لیکیج سے دھماکہ کرتے ہیں۔ لہذا انکی لیکیج اور اس سے پیدا شدہ ایکسپلوژن سے بچاؤ کے لیے درجہ ذیل حفاظتی تدابیر اختیار کرنی چاہئے۔

1 اس جگہ ہوا دار بنایا جائے۔ 2-اسکے علاوہ ان باتوں کا تدارک بھی کیا جائے جن سے اگنیشن پیدا ہونے کا خطرہ ہو۔

فلیمیبلٹی۔ آگ پکڑنے کی صلاحیت (Flammability)

آگ کی موجودگی میں کچھ تھرمل فلیوڈز ذرا سی لیکیج سے آگ پکڑ لیتے ہیں۔ان کا فلش پوائنٹ کافی ہوتا ہے۔کراؤن شیٹ Sag ہونے سے یا ٹیوب لیکیج کی وجہ سے۔ بعض تھرمل فلیوڈ کے جلنے میں اتنی شدت کی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ تھرمل بوائیلر ہی پگھل جاتا ہے۔ سوڈیم اور سوڈیم آلائے اور پوٹاشیم آلائے بہت جلد آگ پکڑ لیتے ہیں۔

لیکیج:

تھرمل فلیوڈ کی لیکیج کو آسانی سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔کیونکہ انکی مخصوص بو۔رنگت ہوتی ہے۔

سوال : تھرمل فلیوڈز کی آلودگی کن چیزوں سے ہوتی ہے۔اور انکی خصوصیات لکھیں۔

جواب : درجہ ذیل وجوہات اور خصوصیات ہوتی ہیں۔

○ کروژن (Corrosion)

تھرمل فلیوڈ میں یہ خوبی ہونی چاہیئے کہ وہ کروژن سے خراب نہ ہو $900F^{O}$ تک تھرمل فلیوڈ اسٹیل کے ساتھ اپنی خصوصیات برقرار رکھتے ہیں۔اس سے اوپر ٹمپریچر اسٹین لیس اسٹیل کا استعمال کیا جاتا ہے۔

○ ایروژن (Erosion)

تھرمل فلیوڈ میں یہ خصوصیات بھی ہوتی ہیں کہ وہ ایروژن بھی کرتے ہیں۔ خاص طور پر وہ فلیوڈ جو کاربن کی وجہ سے آلودہ ہو جاتے ہیں۔ایروژن سے بچاؤ کے لئے انکی ولاسٹی 25 سے 30 فٹ فی سیکنڈ ہونی چاہیئے۔

○ فریزنگ (Freezing)

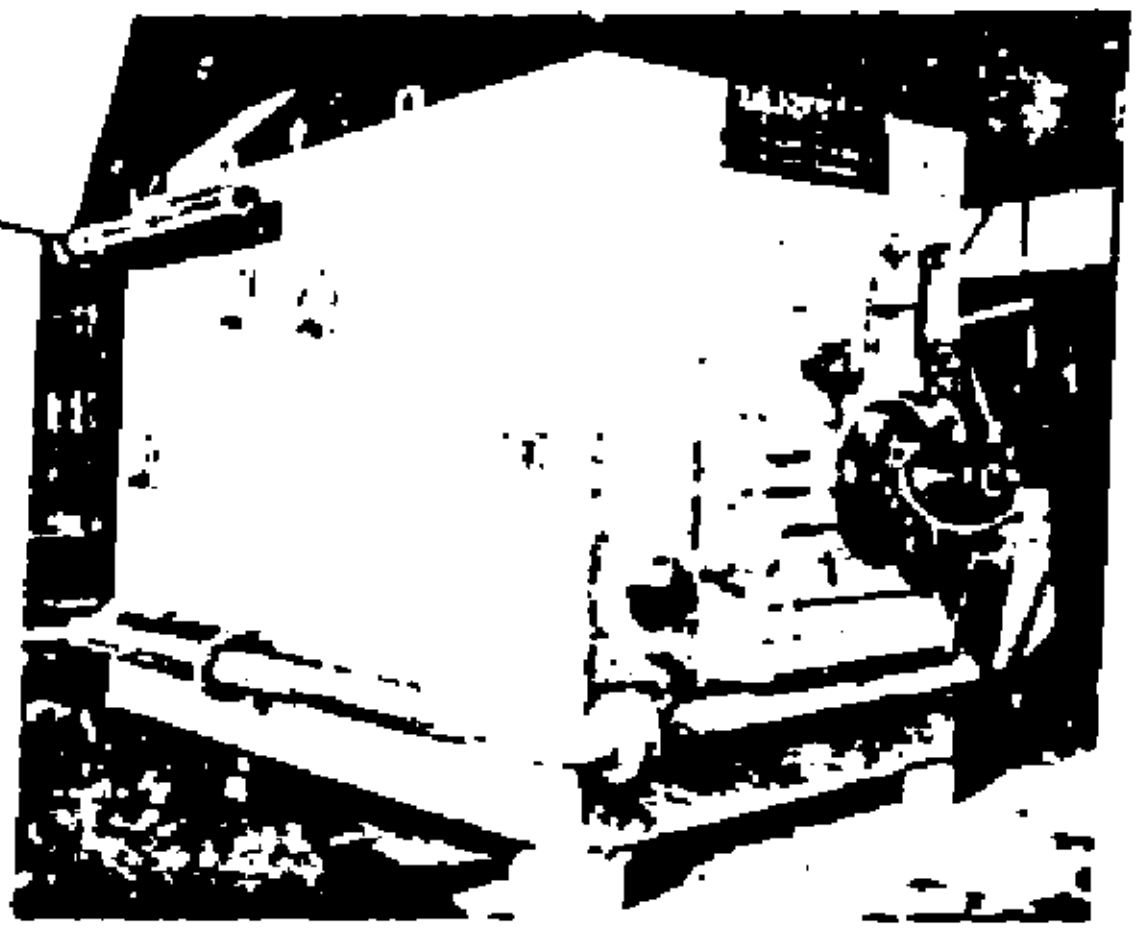
کچھ تھرمل فلیوڈز ہائی ٹمپریچر پر جم جاتے ہیں۔اگر نقطہ انجماد عام فضائی ٹمپریچر سے اوپر ہو تو شارٹ اپ کے دوران مسائل پیدا ہوتے ہیں۔

○ سرفیس ٹینشن۔ (Surface Tension)

تھرمل فلیوڈ کے سرایت پذیر ہونے کی وجہ سے یہ ٹائٹ سسٹم سے لیک ہے۔اور ایسے ایکوپمنٹ جن میں یہ مائعات ہوتے ہیں۔ان کی یہ خصوصیات ہوتی ہے کہ یہ اس سسٹم میں لگے ہوئے سکریو' جوڑوں اور شافٹ سیل سے باہر لیک ہے۔لہذا اسی وجہ سے تمام پائپوں کے جائنٹ ویلڈ کر دیے جاتے ہیں۔

سوال : ایک ڈیزائنر ڈیزائن کیے ہوئے ایکوپمنٹ کے لیے کیا ہدایات دیتا ہے؟

جواب : تھرمل لیکوئیڈ ہیٹرز اور ویپورائزر تقریباً کسی بھی سائز کے بنائے جاسکتے ہیں۔ان کو پراسس ڈیمانڈ کے لحاظ سے بنایا جاتا ہے۔اور انکی ریٹڈ کپیسٹی زیادہ سے زیادہ رکھی جاتی ہے۔ تاکہ محفوظ طریقے سے اپریشن حاصل ہو۔



High-temperature thermal liquid heater

Positive circulation for industrial process heating: packaged unit capacity, 20,000 MBh.

ں ایکو پمنٹ کو زیادہ کیمیکل
پر آپریٹ نہیں کرنا چاہئے اور
یونٹ کی خصوصیات معلوم ہونے
کے بغیر اسکو مختلف درجہ حرارت
پر بھی آپریٹ نہیں کرنا چاہئے۔
تھرمل فلوڈ کی تبدیلی کرنی ہو تو
مینوفیکچرر سے لازمی طور پر مشورہ
کرلینا چاہئے۔

سوال ہیٹ جنریٹر سے کیا مراد ہے؟

جواب: اس کو تھرمل پلانٹ بھی کہتے ہیں۔ اسکے علاوہ اسکے اور بھی بہت سے نام ہیں۔ اس کو تھرمل لیکوئڈ ہیٹر بھی کہتے ہیں۔ اگر فلوڈ مائع حالت میں ہو تو اس کو لیکوئڈ ہیٹر کہتے ہیں اگر وہ بخار حالت میں ہو تو اس کو ویپورائزر بھی کہتے ہیں۔ مینوفیکچریہ اصطلاح ایک پہچان کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ تاکہ سٹیم بوائلر اور واٹر ہیٹرز کا پتہ چل سکے۔ ان میں فرق خصوصی طور پر اسلئے ضروری ہوتا ہے کیونکہ ہر ایکو پمنٹ کے قوانین مختلف ہیں۔ تھرمل لیکوئڈ ہیٹرز عموماً لیکوئڈ ٹیوب ٹائپ ہوتے ہیں اور ان میں پازیٹو سرکولیشن ہوتی ہے۔ اور ویپورائزر یا تو فائر ٹیوب یا لیکوئڈ ٹیوب ٹائپ ہوسکتے ہیں۔ اور ان میں نیچرل سرکولیشن یا پازیٹو سرکولیشن بھی ہو سکتی ہو۔ اور ان کے لیے ہیٹ کے ذرائع۔ گیس۔ تیل یا الیکٹرسٹی ہوتی ہے۔ اگرچہ (Coal) کول فائرڈ ایکو پمنٹ بھی کامیابی سے استعمال ہو رہے ہیں۔ لیکن یہ لوڈ (ہیٹ) کی تبدیلیوں کو آسانی سے پورا نہیں کرسکتے ہیں۔

ہاٹ سپاٹ (Hot Spots)

کسی بھی ہیٹ ٹرانسفر کرنیوالے ذرائع کے ایکو پمنٹ ڈیزائن میں ہاٹ سپاٹ (Localized over heating) سے بچاؤ بہت ضروری ہوتا ہے تاکہ درجہ ذیل عوامل کا تدارک ہو سکے۔

1 تھرمل فلوڈ خراب نہ ہو جائے۔

2 تھرمل فلیوڈ بوائلنگ (Boiling)

3 ایکوپمنٹ میں موجود فلیوڈ کا درجہ حرارت دی گئی حد سے نہ بڑھ جائے۔

ایکوپمنٹ کو عموماً" دی گئی حدود کے قریب ڈیزائن کیا جاتا ہے۔ تاکہ محفوظ اپریشن ہو سکے۔ عام حالات میں ہونے والے زیادہ سے زیادہ اپریٹنگ ٹمپریچر کو کئی عوامل کو مدنظر رکھتے ہوئے متعین کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر ڈاؤ تھرم "A" کے استعمال کی حدود کیلئے۔

1 ہاری زنٹل فائر ٹیوب ڈیزائنوں میں $700F^{o}$ تک درجہ حرارت کی حدود ہیں۔

2 ورٹیکل فائر ٹیوب ڈیزائنوں میں $650F^{o}$ تک درجہ حرارت کی حدود ہیں۔

3 دوسری تمام ٹائپ کیلئے $720F^{o}$ تک درجہ حرارت کی حدود ہیں۔

تھوڑے سے زائد ٹمپریچر کی زیادتی الیکٹریکل ہیٹنگ یونٹوں میں قابل اجازت ہے۔ کیونکہ ان یونٹوں میں حرارت کی منتقلی حرارتی سطحوں میں یکساں طور پر نہیں ہوتی ہے۔ اسلئے کوئی غیر یقینی صورت حال پیدا نہیں ہوتی ہے۔

فورسڈ سرکولیشن پر چلنے والے لیکوئڈ Phase سسٹم تھیورٹیکل اس قابل ہونا چاہئے کہ وہ ہائی ٹمپریچر اپریٹ ہو سکیں۔ بنسبت ویپر Phase سسٹم فورسڈ سرکولیشن پر اپریٹ ہونیوالے یونٹوں کے کیونکہ مائع حالت والے پریشر کے زیر اثر ہیٹنگ دینے پر آخری ویپر پریشر کے اوپر درجہ حرارت پر ویپر پیدا کرتے ہیں۔ لہذا ویپر $740F^{o}$ پر پیدا ہوں تو مائع (لیکوئڈ) کو ویپورائزیشن شروع سے پہلے $740F^{o}$ پر ہیٹ کیا جاتا ہے۔ لیکوئڈ سسٹم ہو یا نیچرل سرکولیشن ویپر سسٹم فائنل ٹمپریچر زیادہ سے زیادہ ہوتا ہے۔ فلم کو ڈائریکٹ حرارتی سطح کے ساتھ نہیں لگنے دیا جاتا ہے تاکہ فلم امپنگمنٹ (Impingment) نہ ہو۔

تھرمل لیکوئیڈ ہیٹرز اور ویپورائزرز اس لئے ڈیزائن کیے جاتے ہیں۔

1۔ یونٹ ایریا میں حرارت کی منتقلی کم ہو۔

2۔ تھرمل لیکوئڈ اور حرارت کے ذرائع کے درمیان درجہ حرارت کا فرق کم رکھنے کیلئے۔

3۔ تیز سرکولیشن اور Stagnation سے بچاؤ کیلئے۔

سوال: ہیٹ فلکس سے کیا مراد ہے؟

جواب ویپورائزرز کو عموماً یونٹ ہیٹ ٹرانسفر ریٹ کیلئے ڈیزائن کیا جاتا ہے۔ تاکہ وہ دی گئی ویلیو سے تجاوز نہ کریں۔ الیکٹریکل ہیٹر سے ہیٹ ہونیوالے یونٹوں میں زائد ویلیو کی بھی اجازت ہوتی ہے کیونکہ تیل یا گیس سے چلنے والے ایکوپمنٹ کی نسبت انکی ہیٹنگ زیادہ یونیفارم طریقے سے ہوتی ہے۔ اس طریقے سے ہونے والی ہیٹنگ سے ہاٹ سپاٹ یعنی (Localized Overheating) کم ہوتی ہے۔

اوور ہیٹنگ سے بچاؤ کیلئے ٹیوبز شیل اور لیکوئڈ کے درمیان ٹمپریچر کا فرق کم سے کم رکھا جاتا ہے۔ اور اس بات کا حصول بہتر ڈیزائننگ سے ہوتا ہے۔ یہ فرق $30F^{O}$ سے $25F^{O}$ سے زائد نہیں ہونا چاہئے خصوصی طور پر ایسے اپریٹس کیلئے جن میں ڈاؤ تھرم "A" یا اس سے مطابقت رکھنے والا فلوڈ استعمال ہو رہا ہو۔

TABLE MAXIMUM RECOMMENDED HEAT TRANSFER RATE (VAPORIZER FOR DOWTHERM)

Operating temperature, deg F	Electric heating		Direct-fired heating, Btu per hr per sq ft
	Watts per hr per sq in	Btu per hr per sq ft	
Below 550	16	8,000	5,000
550–600	12	6,000	4,000
600- 650	10	5,000	3,500
Above 650	8	4,000	3,000

سوال: تھرمل فلوڈ ویپورائزروں میں Stagnation کیا ہوتی ہے؟

جواب: اس سے مراد جہاں پر سرکولیشن رک جائے۔ لیکوئڈ کا سولیشن کی Stagnation کے تدارک کیلئے خصوصی توجہ درکار ہوتی ہے۔ تمام heated ٹیوبز کو ڈرم اور ہیڈرز میں ٹائٹ رولنگ کرنی چاہئے۔ اگر رولنگ (Rolling) سے جائنٹ صحیح ٹائٹ نہ کیے جائیں تو اس صورت میں سیل ویلڈ (Seal weld) کر دینا چاہئے۔

کاربن کی صورت میں ڈی کمپوزیشن کے نتیجہ میں یہ ہوگا کہ جوڑوں (Joints) پر مائع اکٹھا ہو جائیگا حتیٰ کہ ٹیوب کرش (Crush) ہو جائینگی۔

سوال: تھرمل فلوڈ ویپورائزروں میں سرکولیشن کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟

جواب: ہائی فلم کو اینی ہیٹ اور ہیٹ پائپ کے دوسری طرف ٹمپریچر ڈراپ کو کم کرنے کیلئے ضروری ہے۔ کہ لیکوئڈ کی بہتر سرکولیشن ہو۔ تاکہ اوور ہیٹنگ اور ڈی کمپوزیشن سے بچا جاسکے اور اسکے لیے یونٹ کے تمام حصوں میں بہترین سرکولیشن بہت مددگار ہے۔

تھرمل لیکوئڈ ہیٹروں میں پازیٹو سرکولیشن ہونی چاہئے جسکی ولاسٹی 5 سے 10 فٹ فی سیکنڈ ہونی چاہئے۔ کیونکہ ویپر بننے کے بغیر پر مکمل کوئی سرکولیشن نہیں ہوگی جو کہ گریوٹی کی وجہ سے ہوگی۔ ویپورائزر قدرتی یا نیچرل سرکولیشن پر بھی ہوسکتے ہیں۔ اگر انکو مناسب ڈیزائن کیا گیا ہو۔

انڈسٹری میں استعمال ہونے والے ان ہیٹروں کی ڈیزائننگ مختلف ہوتی ہے۔ کچھ میں ایک ہی بڑے سائز کی ٹیوب ہوتی ہے جس کا زیادہ سے زیادہ ڈایا میٹر 18 انچ تک ہوسکتا ہے۔ اور کچھ میں کئی چھوٹے ڈایا میٹر کی ایک دوسرے کے متوازی ٹیوبز لگی ہوئی ہیں۔ دونوں ڈیزائنوں کے کچھ نقصانات بھی ہیں۔ کچھ مینوفیکچرر چھوٹے ڈایا کی ٹیوبز جنکی لمبائی یکساں ہو بہتر سمجھتے ہیں۔ یہ ایک دوسری کے متوازی ہوتی ہیں۔ اور انکے ایک جیسے ڈایا سے یکساں فلو ہوتا ہے۔ اور اسکے ساتھ سرکٹ میں لگی ہوئی تمام ٹیوبز میں درجہ حرارت کی ڈسٹری بیوشن بھی یکساں ہوتی ہے۔ چھوٹے ڈایا میٹر کی ٹیوبز کے ساتھ ہائی ولاسٹی جس کے نتیجہ میں ٹربولینس پیدا ہو جاتی ہو۔ اور اسکے ساتھ یہ بات بھی ممکن ہو جاتی ہے کہ لیکوئڈ ہیٹر کے آؤٹ لٹ ٹمپریچر کو 2+ تک مطلوبہ لمٹ پر Maintain کیا جاسکتا ہے۔ یعنی مطلوبہ ٹمپریچر کے بالکل قریب سیٹ ہو جاتا ہے اگر ٹیوبز متوازی لگائی جائیں تو کوکنگ (Coking) ایک ٹیوب میں شروع ہو جائیگی جس کی نشاندہی بھی نہیں ہوسکے گی۔ اور اسکا فلو بھی دوسری ٹیوبز کی طرف مڑ جائیگا۔ لہٰذا اس سے بچنے کیلئے ہر ٹیوب پر فلو میٹر کا ہونا لازمی ہے۔ اس کا تدارک یہ بھی ہے ہو کہ سنگل ٹیوب کوائل (Coil) ہیٹرز استعمال کئے جائیں۔ کیونکہ ان میں یہ مسائل پیدا نہیں ہوتے ہیں۔

کچھ تھرمل لیکوئڈ جو کہ شارٹ اپ کے دوران بہت سست ہوتے ہیں۔ ان میں ویپر بن جاتے ہیں۔ جو کہ ٹیوبز کی سطح کے کچھ حصے کو Blanket کر دیتے ہیں۔ تو اس کا انجام یہ ہوتا ہے کہ ٹیوبز کے یہ حصے اوور ہیٹ ہو جاتے ہیں اور حتیٰ کے فیلیئر بھی وقوع پذیر ہو جاتی ہے۔ لہٰذا ان ہیٹروں کو پریشرائز کرنا پڑتا ہے۔ تاکہ ویپورائزیشن وقوع پذیر نہ ہو۔

سوال: ہیٹ ریکوری ایکوپمنٹ کیا ہیں؟

جواب: ایکانومائزر تھرمل سسٹم میں استعمال نہیں کیے جاتے کیونکہ کنڈنس ہو جانے والا تھرمل فلیوڈ میک اپ کے بغیر عام طور پر سپرہیٹ ریشن ٹمپریچر ریٹرن ہو جاتا ہے۔ ایئر ہیٹرز کو استعمال کیا جاسکتا ہے۔ لیکن یہ زیادہ اکنامک نہیں ہیں۔

سوال: کنسٹرکشن کیلئے میٹریل کے بارے میں تحریر کریں؟

جواب: کاسٹ آئرن کا استعمال بہت کم ہوتا ہے کیونکہ اسکی شاک رزسٹنس کم ہوتی ہے۔ نان فیرس میٹریل $350F^{O}$ تک کے ٹمپریچر کی رینج کیلئے استعمال کے جاسکتے ہیں۔ یہ Limitation خصوصی طور پر پریشر گیج۔ لیکوئڈ لیول کنٹرول والوز اور اس طرح کے دوسرے اجزاء کے لیے اپلائی ہوتی ہے۔ ڈیزائن کیلئے ہائی ٹمپریچر کا ایکوپمنٹ ایکزلری کیلئے سٹیم پریشر رینگ کے لحاظ سے سلیکشن میں بہت غلطی کا سبب بنتا ہے۔

سوال: تھرمل فلیوڈ سسٹم کی ابتدائی لاگت پر کونسے عوامل اثر انداز ہوتے ہیں؟

جواب: 1۔ آپریٹنگ پریشر۔ یعنی ایکوپمنٹ کی کنسٹرکشن کیلئے پریشر کے لحاظ سے ضروریات۔

2۔ تھرمل لوپ کے اجزاء (Thermal loop components)

اس میں ویسل کے پمپ۔ پائپنگ۔ والوز۔ سٹوریج ریسیور (Receiver) ہیٹ جنریٹر اور اسپیشل ایکوپمنٹ شامل ہیں۔

3۔ انسٹرومینٹیشن اور ٹمپریچر کنٹرول:۔ اجازت شدہ ٹمپریچر کی تبدیلیوں کیلئے ضروریات۔

4۔ تھرمل فلیوڈ۔ سسٹم کے لحاظ سے فلیوڈ کی مقدار اور اسکے سرکولیشن کے لیے انتظامات۔

5۔ ہیٹ ٹرانسفر کوالیفی کیشنز:۔ ہیٹ سرفیس کی ضرورت۔

6۔ سسٹم ہیٹ بیلنس: سسٹم میں سے فلو کی شرح

7۔ فائرنگ کا طریقہ: کیلی پر چلنے والے سستے ہوتے ہیں۔ بنسبت ان کے جو فیول فائرنگ سسٹم پر چلتے ہیں۔

سوال: تھرمل فلیوڈ سسٹم کی اپریٹنگ کاسٹ پر کون سے عوامل اثر انداز ہوتے ہیں؟

جواب: (1)ہیٹ انرجی کی لاگت فیول آئیل بجلی یا ویسٹ ہیٹ یہ بھی اسکی لاگت پر اثر ڈالتے ہیں۔

2۔ پمپ کرنے کے اخراجات اسکا انحصار پمپنگ ہیڈ۔ ولاسٹی۔ وسکاسٹی اور سرکولیٹ ہونیوالا فلوڈ اسکی اپریٹنگ کاسٹ پر اثر انداز ہوتا ہے۔

3۔ انشورنس کاسٹ: آپریٹنگ پریشر کو سیف حالت میں چلانے کیلئے انتظامات اور کسی بھی متوقع خطرے کیلئے انتظامات پر لاگت۔

4۔ ڈاؤن ٹائم۔ صفائی اور تھرمل فلوڈ کی تبدیلی کیلئے وقت کا درکار ہونا۔

5۔ مرمت :- کروژن۔ عمل پذیر ایکشن سے لیکوج سے ہونے والے نقصانات کی مرمت کے لیے انتظامات کرنا۔

6۔ تھرمل فلوڈ کی تبدیلی: لیکوج مرمت ہو جانے کی وجہ سے تبدیلی کرنا پڑتی ہے۔

سوال: پراسس انڈسٹری میں کن حالتوں میں تھرمل فلوڈز استعمال کے جاتے ہیں؟

جواب 1۔یکساں ہائی ٹمپریچر کی ضروریات کیلئے جس کے لیے کنٹرول ہیٹ انرجی درکار ہو۔

2 بہت مخصوص کنٹرول کیے بغیر تسلی بخش نتائج حاصل کرنے کیلئے یا پھر محفوظ اور ایفی شینٹ طریقے سے تھرمل فلوڈ سے حرارت کی منتقلی کیلئے۔

3 درجہ حرارت کی ایسی ضروریات کو پورا کرنے کے لئے جو کہ سٹیم سے پوری نہ ہو سکیں۔

4 آپریٹنگ فوائد حاصل کرنے کیلئے جو کہ سٹیم کے ساتھ حاصل نہ ہو سکیں۔

انڈسٹری میں تھرمل فلوڈ کئی قسم کے پراسس ایکوپمنٹ کے ساتھ استعمال ہوتے ہیں۔ جس میں Platen پریس۔ کیلنڈرنگ مشین۔ رولز ((Rolls) کنٹل۔ آٹو کلیو (Auto Claves) ہیٹنگ پین۔ کوائل۔ Vats ٹینک' اوون اور خاص قسم کے ہیٹ Exchanger شامل ہیں۔

سوال: کن حالتوں میں سٹیم یا واٹر کی بجائے تھرمل فلوڈز استعمال کے جاتے ہیں؟

جواب: 1- $700F^{o}$ سے اوپر ٹمپریچر کیلئے کیونکہ سٹیم کو اس ٹمپریچر پر لیجانے کیلئے سپر ہیٹ کرنا پڑتا ہے۔

2 کم پریشر ہائی ٹمپریچر کیلئے جو کہ اس پریشر پر سٹیم سے حاصل نہیں ہو سکتا ہے۔

3 سٹیم اور پانی کی صورت میں سٹیم بناتے وقت پانی کو ٹریٹ کرنا پڑتا ہے اور سکیل کے مسائل بھی پیدا ہوتے ہیں۔اور کنڈنسر میں کولنگ کے وقت لیکیج کی وجہ سے کروژن پیدا ہوتا ہے۔مگر فلیوڈز کے استعمال سے ایسے مسائل پیدا نہیں ہوتے ہیں۔

سوال: تھرمل فلیوڈز کے پانی اور سٹیم کے ساتھ مقابلہ کرنے سے اس کے نقصانات کیا ہیں؟

جواب: 1۔ یہ پانی کے مقابلہ میں بہت قیمتی ہوتے ہیں۔کیونکہ فلیوڈز کو وقفوں وقفوں سے تبدیل کرنا پڑتا ہے۔لہٰذا یہ بہت زیادہ مہنگے پڑتے ہیں۔

2 تھرمل فلیوڈ جو کہ عام کرہ فضائی ٹمپریچر پر جم جاتے ہیں۔ان کو ان لائن لانے کے لیے پری ہیٹ کرنا پڑتا ہے۔

3 تھرمل فلیوڈز کیلئے خاص ایکوپمنٹ درکار ہوتے ہیں۔جس سے ان کی ابتدائی لاگت بڑھ جاتی ہے۔

4 زیادہ تر تھرمل فلیوڈز زہریلے۔بہت جلد شعلہ پکڑنے والے ہوتے ہیں۔لہٰذا ان کیلئے خاص احتیاطوں کی ضرورت ہوتی ہے۔اسلئے ایسے فلیوڈ کیلئے ہوادار جگہ اور آگ بجھانے والے ایکوپمنٹ درکار ہوتے ہیں۔

5 انسٹرومنٹ لازمی طور پر لگانے پڑتے ہیں۔

6 تھرمل فلیوڈ سے پیدا ہونے والے مسائل کو مکمل طور پر حل نہیں کیا جاسکتا ہے۔اور ان کے بارے میں صحیح جان بوجھ بھی ضروری ہوتی ہے۔

ویپر حالت کے فلیوڈز کا پریشن میں مائع حالت کے فلیوڈز کے ساتھ مقابلہ۔

(Vapour - phase compared with liquid - phase operatios)

سوال: ویپر حالت میں تھرمل فلیوڈز کے اپریشن میں کیا فوائد ہیں؟

جواب: 1۔ سمجھ رہنڈ ویپرز کا پریشر تبدیل کر کے ٹمپریچر کنٹرول حاصل ہو جاتا ہے۔

2 صحیح طریقے سے ڈیزائن کیے گئے ایکوپمنٹ میں درجہ حرارت یکساں ہوتا ہے۔

3 ایکو ہینٹ کریوٹی فلو کیلئے بھی ڈیزائن کیے جاسکتے ہیں۔ جسکے نتیجہ میں سرکولیٹنگ پمپ کی ضرورت نہیں پڑتی ہے۔

4 کنڈینسیشن پر بہت زیادہ لیٹنٹ ہیٹ ریلیز ہوتی ہے۔ جس سے ویپر کی سرکولیشن کی ضرورت کم ہو جاتی ہے۔

5 سسٹم کو چارج کرنے کے لیے کم مقدار میں تھرمل فلوڈ کی ضرورت پڑتی ہے۔ جس وجہ سے شورٹیج ریسیور اور میٹریل کی ابتدائی لاگت کم ہو جاتی ہے اور آپریٹنگ کاسٹ بھی کم ہو جاتی ہے۔

سوال: کنڈنس ہونے والے ویپر فلوڈز کے نقصانات کیا ہیں؟

جواب: 1۔ ایکو ہینٹ اور پائپوں کے جوڑوں سے لیکیج کا خطرہ بڑھ جاتا ہے۔

2 سپلائی پائپ لائنوں کا بڑے سائز کا ہونا ضروری ہے جس سے کاسٹ بڑھ جاتی ہے۔

3 ایکو ہینٹ ایسے ڈیزائن کرنا پڑتے ہیں تاکہ زیادہ سے زیادہ اپریٹنگ پریشر برداشت کر سکیں۔

سوال: لیکوئڈ حالت میں تھرمل فلوڈز اپریشن کے فوائد کیا ہیں؟

جواب 1۔ تھرمل لیکوئڈ کو کرہ فضائی پریشر پر چلنے کے لیے منتخب کیا جاسکتا ہے۔

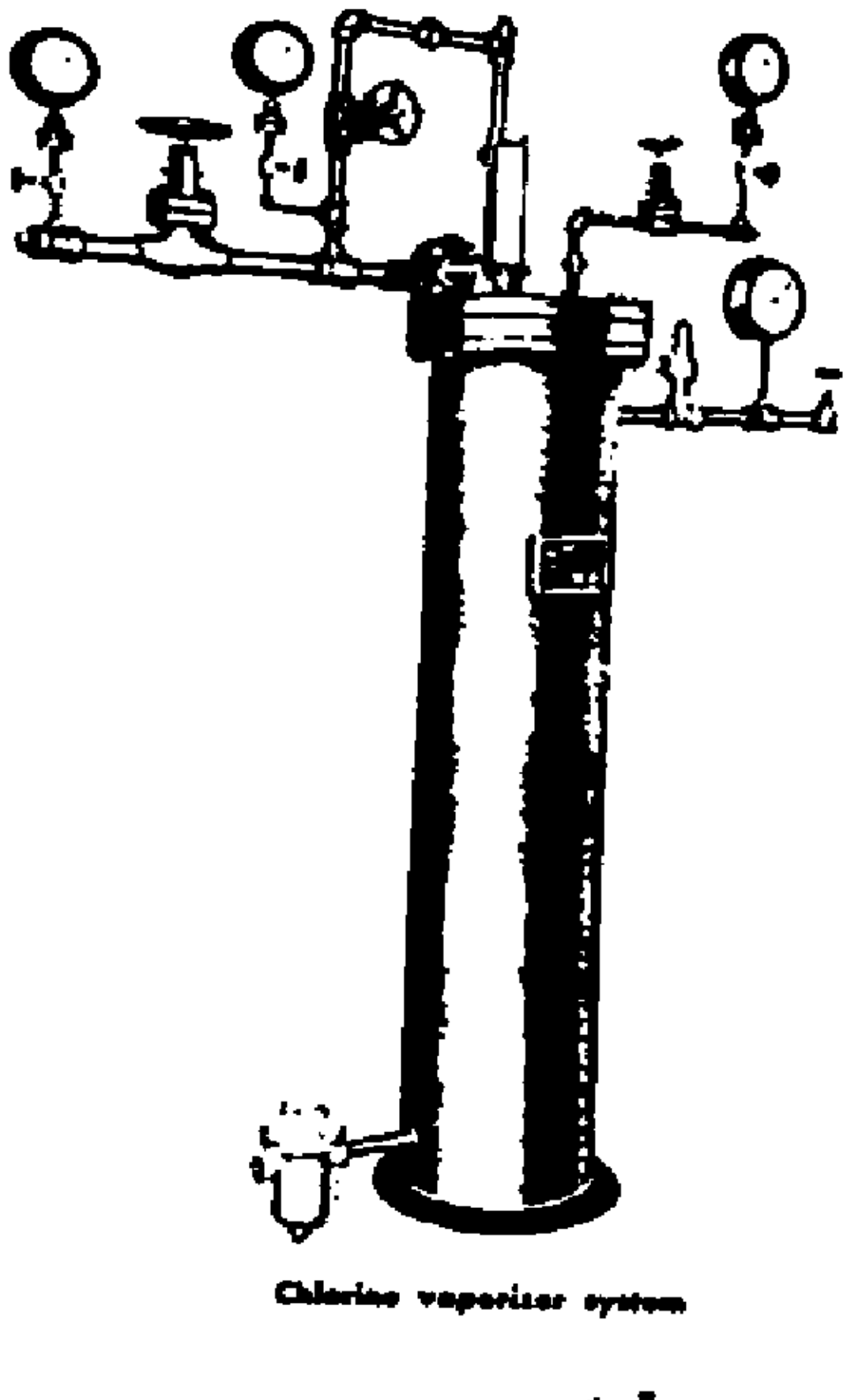
2 ہائی پریشر کی ضرورت نہیں پڑتی ہے۔

سوال: لیکوئڈ حالت میں تھرمل فلوڈز اپریشن کے نقصانات کیا ہیں؟

جواب: (1) ابتدائی لاگت زیادہ (2) سسٹم میں میک اپ کی ضرورت (3) زیادہ پمپ درکار ہوتے ہیں۔

سوال: سپیشل ویپورائزرز کو کس کیلئے اور کیوں لگاتے ہیں؟

جواب: کئی پراسسز (Processes) میں کیمیکل کو ویپورائز کرنا درکار ہوتا ہے۔ اسلئے ان کے لیے خاص ویپورائزرز ڈیزائن کرنا پڑتے ہیں۔ لہٰذا ایسی ضرورت کو پورا کرنے کے لیے درج ذیل ایکو ہینٹ ڈیزائن کیے جاتے ہیں



Chlorine vaporizer system

1۔ ری بوائلرز: یہ الکوحل ہائیڈرو کاربن اور دوسرے پراسس لیکوئڈز کو اویپوریٹ کرنے کے لیے سٹیم کو انرجی دیتے ہیں۔

2۔ کلورین ویپورائزر سسٹم:- یہ مائع کلورین کو ڈرائی ویپر میں تبدیل کرتا ہے۔

3- تھرمل لیکوئڈز پاور جنریشن کیلئے استعمال ہوتے ہیں۔

اگرچہ تھرمل فلوئڈ وسیع پیمانے پر پاور جنریشن فیلڈ میں استعمال نہیں ہوتے ہیں۔ لیکن اسکے باوجود بھی یہ کسی حد تک استعمال ہو رہے ہیں۔

سوال: پاور جنریشن میں تھرمل فلوئڈ کے استعمال کے بارے میں تحریر کریں؟

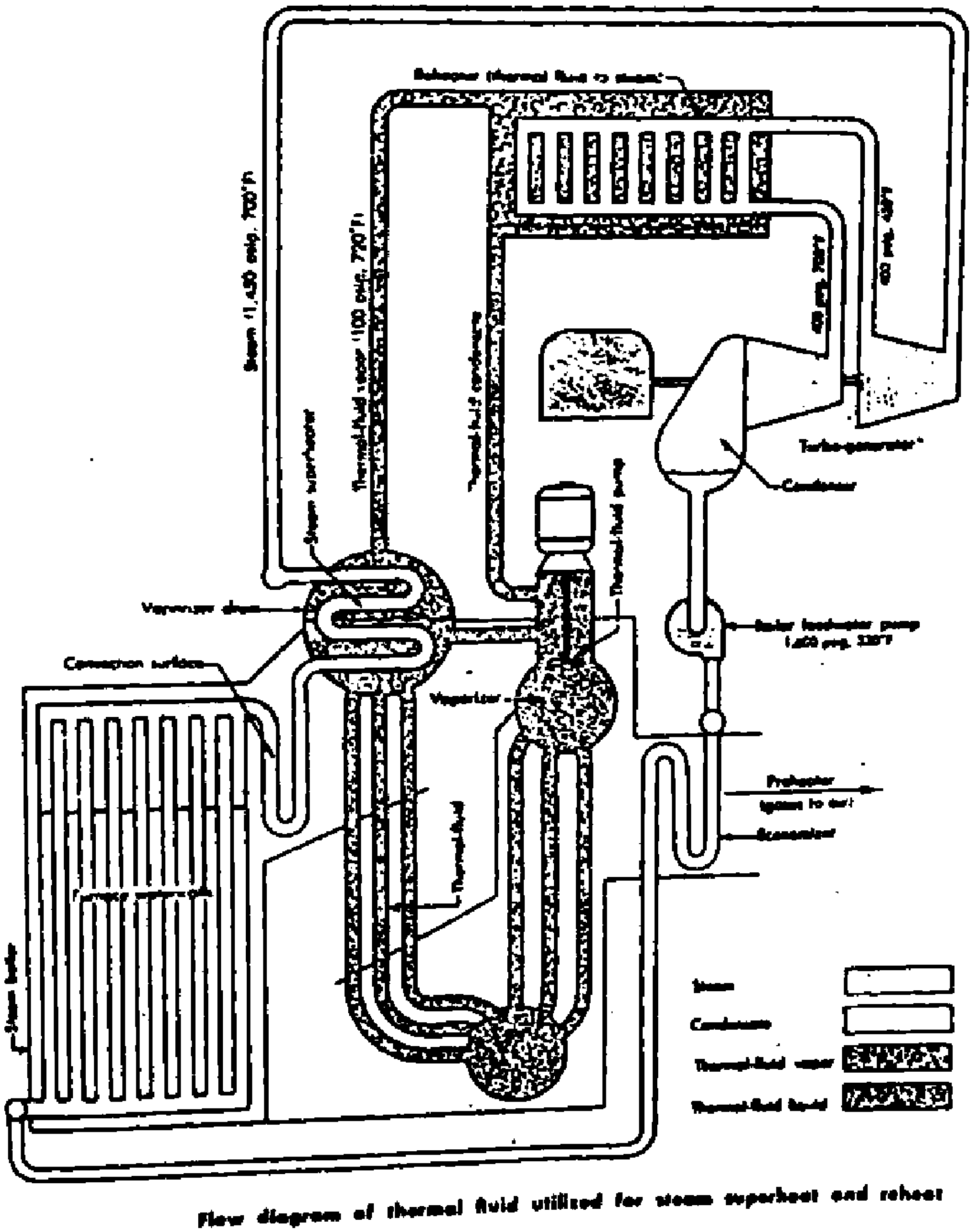
جواب: 1۔ مرکری سٹیم سائیکل:- اس میں مرکری ویپر ایک عام روایتی ٹربائن کو "Top" کرتے ہیں۔

2۔ نیوکلیر پاور ری ایکٹر کولینٹ:- یہ سیکنڈری سٹیم لوپ حرارت ٹرانسپورٹ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

3۔ سپرہیٹڈ سٹیم ٹمپریچر کو کنٹرول کرنے کیلئے۔

4۔ ان ڈائریکٹ سٹیم ری ہیٹ کے لیے۔

5۔ کمبسچن گیسوں سے Recover کی گئی حرارت کو کمبسچن ایئر کی پری ہیٹنگ کیلئے ٹرانسپورٹ کرتا ہو۔



Flow diagram of thermal fluid utilized for steam superheat and reheat

سوال تھرمل فلوئڈز کو بطور ٹربائن ڈرائیونگ میڈیا کیوں استعمال نہیں کیا جاسکتا۔ وجوہات بیان کریں؟

جواب: 1۔ ٹربائن شافٹ کی gland سیل کی مشکلات کیونکہ ہائی ٹمپریچر پر پھیلاؤ کی وجہ سے ٹربائن کے کلیئرنس کو کنٹرول کرنے میں مشکلات پیدا ہوتی ہیں۔

2۔ اسکی تھرمل ایفی شنسی کم ہوتی ہے۔

3۔ ٹمپریچر کے لحاظ سے ہائی پریشر حاصل کرنا ناممکن ہوتا ہے۔

سوال: جب تھرمل لیکوئڈ کو بطور ہیٹ ریکوری استعمال کیا جائے تو اسکے فوائد لکھیں۔

جواب: 1۔ ڈکٹ ورک (Ducting) کے اخراجات نہیں کرنا پڑتے۔

2 Lower لیول پر فورسڈ ڈرافٹ فین لگانے کی اجازت ہوتی ہے۔

3 ایکوپمنٹ اور مینجمنٹ میں کمی بیشی کی جاسکتی ہے۔

4 جگہ کی ضرورت کم ہو جاتی ہے۔ جس سے بلڈنگ کا سائز چھوٹا ہی کافی ہوتا ہے۔

سوال: ان ڈائریکٹ ری ہیٹرز کے کون کون سے فوائد ہیں؟

جواب: بوائلر اور ٹربائن کے درمیان لگائی جانے والی قیمتی اور بڑی پائپوں کے لگانے کی ضرورت نہیں پڑتی ہے۔ لہذا ٹربائن اور سیکنڈری ری ہیٹر کے درمیان تھوڑی پائپ لائنیں لگانا پڑتی ہیں۔

2 ری ہیٹ پریشر ڈراپ کو کم کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح سائیکل ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے۔

3 تھوڑے کنکشنوں کی وجہ سے زیادہ ری ہیٹ سٹیج لگائے جاسکتے ہیں۔

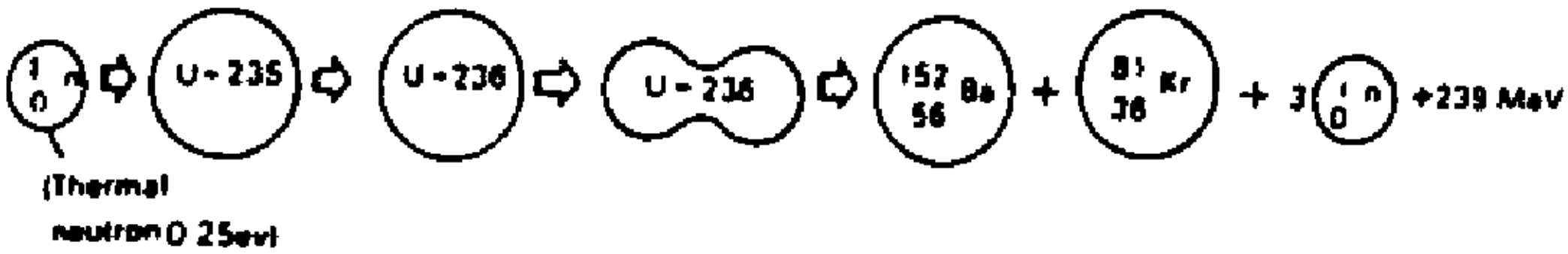
4 سیکنڈری فلوئڈ سسٹم کو کم پریشر پر ڈیزائن کیا جاسکتا ہے۔ اس لیے فلوئڈ پمپنگ کیلئے صرف پریشر ضروری ہوتا ہے۔

5 سیکنڈری فلوئڈ کے فلوریٹ کو تبدیل کر کے ری ہیٹ ٹمپریچر کو زیادہ وسعت پر بھی کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔

نیوکلیر سٹیم جنریٹر

سوال :۔ نیوکلیر فشن کیا ہے؟

جواب : ہیوی عناصر جن میں یورینیم ۔ 233 یورینیم ۔235 اور پلوٹونیم 239 شامل ہیں۔ ان میں یہ اہلیت موجود ہے کہ یہ نیوٹران کو پکڑ کر جذب کر لیتے ہیں اور اس طرح یہ کمپاؤنڈ نیوکلیس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ بسا اوقات یہ کمپاؤنڈ نیوکلیس بہت زیادہ غیر متوازن ہو جاتے ہیں۔ اور یہ کئی ہلکے نیوکلائی اور اسکے ساتھ دو یا تین نیوٹران نامکمل حصوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں اس پراسس کو نیوکلیر فشن کہتے ہیں اور جب یہ پراسس وقوع پذیر ہوتا ہے تو بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے



Nuclear fission mechanism

سوال :۔ 1کلوگرام یورینیم235کی فشن سے کتنی انرجی ملتی ہے؟

جواب : اندازے کے مطابق 3080 ٹن کوئلہ یا1362 مکعب میٹر لیول آئل جلانے سے جتنی حرارت پیدا ہوتی ہے اتنی ایک کلوگرام یورینیم235کی فشن سے انرجی حاصل ہو جاتی ہے

سوال :۔ نیوکلیر چین ری ایکشن کا کیا مطلب ہے؟

جواب : یہ خود بخود جاری رہنے والا نیوکلیر فشن پراسس ہوتا ہے اور یہ عمل اس وقت شروع ہوتا ہے جب نان فشنگ میٹریل کے نیوٹران کی پروڈکشن انجذاب کے دوران ضیاع ہونیوالے نیوٹران کی مقدار کے برابر ہو جاتی ہے یا بڑھ جاتی ہے

سوال :۔ فشن ایبل اور فرٹائل میٹریلز کے درمیان کیا فرق ہے؟

جواب : فشن ایبل میٹریل وہ میٹریل ہوتے ہیں۔ جو اس قابل ہوں کہ فشن چین ری ایکشن کو جاری و ساری رکھ سکیں۔ U-235 فطرتاً صرف فشن ایبل آئسوٹوپ ہے اور فرٹائل میٹریل وہ ہیں جو نان فشن ایبل ہوتے ہیں۔ اور ان کو فشن ایبل میٹریل میں تبدیل کیا جاسکتا ہے یورینیم 238 اور تھوریم 232 کو بھی فشن ایبل میٹریل میں تبدیل کیا جاسکتا ہے

سوال :۔ نیوٹران Capture سے کیا مراد ہے؟

جواب : اسکا مطلب ہے نیوٹران کو جذب کرنا اور ٹارگٹ نیوکلائی یا ری ایکٹر مٹیریل سے نیوٹران کو جذب بھی کیا جاسکتا ہے اور بکھیرا بھی جاسکتا ہے اور اسکا انحصار اسکی انرجی پر ہوتا ہے عموماً آہستہ چلنے والے یا تھرمل

نیوٹران کو جذب کر لیا جاتا ہے جبکہ تیز نیوٹران نکل جاتے ہیں

ل :۔ نیوٹران بیلنس کیا ہے؟

ب: کسی بھی پاور ری ایکٹر جس میں خود بخود فشن ہونے والا پراسس ہو رہا ہو۔اس میں پیدا ہونے والے نیوٹران کی شرح ری ایکٹر میٹریل ' ٹارگٹ نیوکلیائی ' فشن پراڈکٹس میں جذب ہونے کی شرح کے

Typical nuclear fission reactions with U-235 isotope

متوازن ہوتی ہے اسکے علاوہ اس میں کنٹرول راڈ اور لیکیج سے جو نیوٹران لاسز ہوتے ہیں ان تمام کے جذب کرنے کی شرح پیدا ہونے والے نیوٹران کے برابر ہوتی ہے

سوال :۔ کرٹیکل ماس کیا ہے؟

جواب: یہ فشن ایبل میٹریلز کی وہ کم سے کم مقدار ہوتی ہے جو کہ فشن چین ری۔ایکشن کو جاری وساری رکھ سکے

سوال :۔ ایسے فشن ایبل میٹریلز جن میں قدرتی طور پر وقوع پذیری ہو جاتی ہے انکے لیے کرٹیکل ماس کی مقدار کتنی ہونی چاہیے؟

جواب: یہ 200 گرام سے لیکر نصف ٹن تک ہو سکتی ہے

سوال :۔ کیا ری ایکٹر میں فیول کی مقدار کرٹیکل ماس سے زیادہ کم یا برابر ہونی چاہیے؟

جواب: یہ کرٹیکل ماس سے زیادہ ہونی چاہیے

سوال :۔ کیوں کرٹیکل ماس سے زیادہ ہونی چاہیے؟

جواب: ری ایکٹر آپریشن کے دوران جو فیول جل جاتا ہے یا کچھ دوسرے عوامل سے کم ہوتا ہے اسکو میک اپ کرنے کے لیے اسکی مقدار زیادہ رکھی جاتی ہے

سوال :۔ ایک ری ایکٹر کیلئے Multiplication فیکٹر K کا کیا مطلب ہے؟

جواب: ایک جنریشن کے دوران پیدا ہونے والے نیوٹران اور ہونے والی جنریشن کے دوران نیوٹران کی تعداد میں ریشو کو Multiplication فیکٹر K کہتے ہیں۔

سوال :۔ Multiplication فیکٹر کی بنیاد پر ایک ریکٹر کی سپر کرٹیکل۔کرٹیکل اور سب کرٹیکل درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: ایسے ری ایکٹر جن کی K ویلیو ایک سے زائد ہو اور وقت کے ساتھ نیوٹران بڑھتے رہیں چونکہ ری ایکٹر کی پاور ری ایکٹر میں موجود نیوٹران لیول کے راست متناسب ہوتی ہے اور K ویلیو ایک سے زائد ہونے وقت کے ساتھ ری ایکٹر کی پاور بڑھتی رہتی ہے ایسے ری ایکٹر سپر کرٹیکل ری ایکٹر کہلاتے ہیں اگر K ویلیو ایک کے برابر ہو اور اس طرح ری ایکٹر میں نیوٹران بیلنس ہو جاتے ہیں اور ایسے ری ایکٹر کو کرٹیکل ری ایکٹر کہتے ہیں۔اگر K ویلیو ایک سے کم ہو تو وقت کے ساتھ ری ایکٹر میں نیوٹران اور پاور کم ہو جاتی ہے ایسے ری ایکٹر کو سب کرٹیکل ری ایکٹر کہتے ہیں

Boiler Engineer

Chashma Nuclear Power Plant Mianwali

ل:۔ ایک ری ایکٹر کی (Reactivity) کیا ہے؟

ب: اسکی وضاحت اس ریشو سے ہوتی ہے۔

$$P = \frac{K - 1}{k}$$

۔ پر کرٹیکل ری ایکٹرز کیلئے مثبت ہوتی ہے۔

۔ کرٹیکل ری ایکٹرز کیلئے صفر ہوتی ہے۔

۔ سب کرٹیکل ری ایکٹرز کیلئے منفی ہوتی ہے۔

وال:۔ نیوٹران فلکس سے آپکی کیا مراد ہے؟

واب: اکائی وقت میں اکائی رقبہ سے گزرنے والے نیوٹران کی تعداد کو نیوٹران فلکس کہتے ہیں۔

Neutron Flux	
$\phi = 10^{15}$ neutrons/cm^2 s	لو پاور والے ری ایکٹر
$\phi = 10^{20}$ neutrons/cm^2 s	ہائی پاور والے ری ایکٹر

سوال:۔ ری ایکٹر نیوٹرانوں کی درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: انکی حرکی توانائی کی بنیاد پر انکو تین قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

1۔ کم حرکت والے نیوٹران۔ انکی حرکی توانائی 0.1eV سے کم ہوتی ہے

2۔ درمیانی حرکت والے نیوٹران :۔ انکی حرکی توانائی 0.1eV اور 0.1MeV کے درمیان ہوتی ہے

3۔ تیز حرکت والے نیوٹران۔ انکی حرکی توانائی 0.1MeV سے زائد ہوتی ہے کم تیز حرکت والے نیوٹران کو تھرمل نیوٹران بھی کہتے ہیں وہ 293K° ٹمپریچر پر 2200 میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے حرکت کرتے ہیں اور تیز حرکت والے نیوٹران کی حرکی توانائی 2MeV ہوتی ہے جو کہ $2x10^7$ میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے حرکت کرتے ہیں

سوال:۔ نیوٹران ری ایکشن ریٹ سے کیا مراد ہے؟

جواب: ری ایکشن سے پیدا ہونے والے نیوٹرانوں کا ٹارگٹ نیوکلیائی کے ساتھ ری ایکشن کرنے کی شرح کی پیمائش کو نیوٹران ری ایکشن ریٹ کہتے ہیں یہ اوسط نیوٹران فلکس اور نیوکلیائی N سے ری ایکشن کرنے والے نیوٹرانوں کا حاصل ہوتا ہے اور مائیکرو سکوپک نیوٹران کراس سیکشن σ دیئے گئے ری ایکشن کیلئے یہ ہوتا ہے

نیوٹران ری ایکشن ریٹ = $N \sigma \bar{\phi}$

ری ایکٹر کور میں فیوژن کی شرح = $N_{fuel} \sigma_f \bar{\phi}$

Of = فشن کیلئے مائیکروسکوپک نیوٹران کراس سیکشن

سوال :۔ نیوکلیری ایکٹر کیا ہے؟

جواب : یہ ایک ایسا ایکوپمنٹ ہوتا ہے جو کہ خصوصی طور فشن چین ری ایکشن کو شروع کرنے برقرار رکھنے اور کنٹرول کرنے کے لیے ڈیزائن کیا جاتا ہے اس طرح جو حرارت ریلیز ہوتی ہے اس کو استعمال کر لیا جاتا ہے دوسرے الفاظ میں نیوکلیری ایکٹر کو ایک فرنس کہا جا سکتا ہے جس میں فشن چین ری ایکشن سے حرارت پیدا ہوتی ہے اس پیدا شدہ حرارت کو استعمال کر کے کام کی صورت میں تبدیل کر لیا ہے مثلاً پیدا شدہ حرارت سے سٹیم پیدا کر کے ٹربائن چلا کر آلٹرنیٹر کی مدد سے الیکٹریکل پاور حاصل کر لی جاتی ہے

سوال :۔ تمام پاور ری ایکٹرز کے ابتدائی اجزاء کونسے ہیں ؟

جواب : 1۔ری ایکٹر کور جس میں فشن ایبل مٹیریل ہوتا ہے

2۔ راڈز یا پلیٹوں کا کنٹرول سسٹم

3۔ حرارت جذب کرنے کے لیے کولینٹ

4۔ فشن کو Trigger کرنے کے لیے نیوٹران کا ذرائع

5۔ کور (Core) سے نکلنے والے نیوٹرانوں کو واپس کور میں لانے کیلئے نیوٹران ریفلیکٹر

6۔ اپریشنل سیفٹی کیلئے شیلڈنگ یا لائف

7۔ ڈھانچے کے لیے اجزاء یا اشیاء 8۔فیول چینڈلنگ ایکوپمنٹ

سوال :۔ ری ایکٹر کور (Core) میں کون کونسے فیول استعمال کیے جاتے ہیں؟

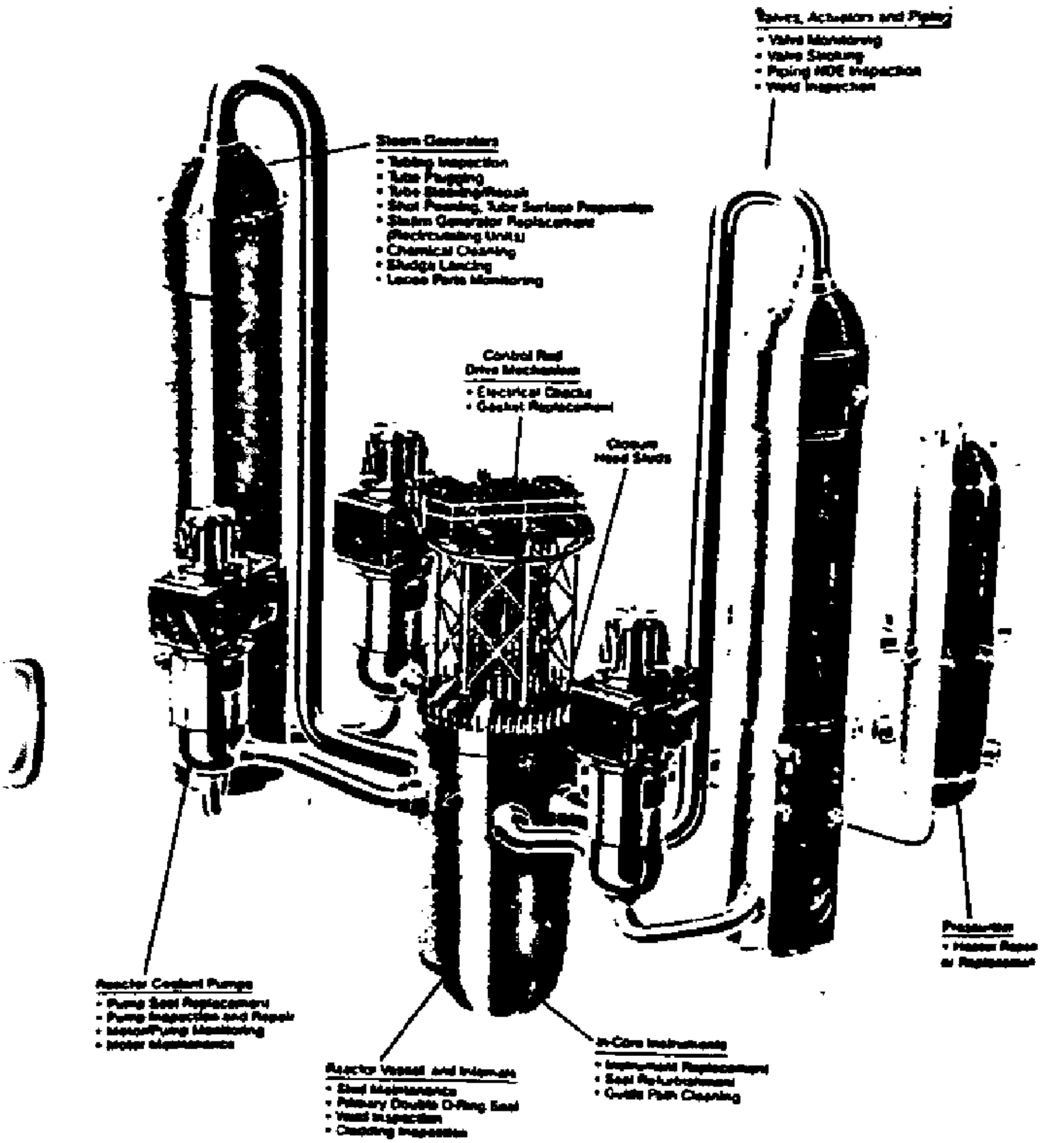
جواب : یہ فیول درجہ ذیل ہو سکتے ہیں

1۔ یورینیم ۔235 ۔ 2۔یورینیم اور تھوریم کمپنڈ 3۔یورینیم اور پلوٹونیم کمپنڈ 4۔ تھوریم 5۔پلوٹونیم

سوال :۔ فیول کس شکل میں استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب : میٹالک شکل میں (پگھلی ہوئی یا ٹھوس حالت میں) 2۔ آکسائیڈ شکل میں (یورینیم ڈائی آکسائیڈ اور پلوٹونیم ڈائی آکسائیڈ) تقریباً تمام موجود پاور ایکٹروں میں فیول کے آئسوٹوپ کے آکسائیڈ پر چلتے ہیں 3۔ کاربائیڈز کی شکل میں (یورینیم کاربائیڈ اور پلوٹونیم کاربائیڈ شکل میں) 4۔ سالٹ سلوشن (یورینائل نائٹریٹ ۔ یورینائل سلفیٹ۔ یورینائل فاسفیٹ یورینیم ہیکسا فلورائیڈ) 5۔ پگھلے ہوئے نمکیات کی شکل میں (یورینائل فلورائیڈ)

سوال :۔ ری ایکٹر کور میں فیول کیسے تقسیم کیا جاتا ہے؟


Steam Generators
• Tubing Inspection
• Tube Plugging
• Tube Sleeving/Repair
• Shot Peening, Tube Surface Preparation
• Steam Generator Replacement (Recirculating Units)
• Chemical Cleaning
• Sludge Lancing
• Loose Parts Monitoring
Valves, Actuators and Piping
• Valve Monitoring
• Valve Sleeving
• Piping NDE Inspection
• Weld Inspection
Control Rod Drive Mechanisms
• Electrical Checks
• Gasket Replacement
Closure Head Seals
Reactor Coolant Pumps
• Pump Seal Replacement
• Pump Inspection and Repair
• Motor/Pump Monitoring
• Motor Maintenance
Reactor Vessel and Internals
• Stud Maintenance
• Primary Double O-Ring Seal
• Vessel Inspection
• Cladding Inspection
In-Core Instruments
• Instrument Replacement
• Seal Refurbishment
• Guide Path Cleaning
Pressurizer
• Heater Repair or Replacement

جواب: نیول ری ایکٹر کور (Core) میں دو طریقوں سے تقسیم کیا جاتا ہے 1۔ ہوموجینس طریقے سے
2۔ہیٹرو جینس طریقے سے

سوال:۔ ہیٹرو جینس ری ایکٹروں میں نیول کس شکل میں آتا ہے؟

جواب: یہ باریک راڈز کی شکل میں آتا ہے۔ہالو ٹیوبز (Hollow) اور باریک پلیٹوں کی صورت میں بھی آتا ہے۔یا وحلوں کی شکل میں ہوتا ہے نیول کا ایلومینیم زرکونیم۔ٹائیٹینیم کے ساتھ آلائے بنالیا جاتا ہے نیول کو کروژن اٹیک سے بچاؤ کیلئے ایلومینیم زرکونیم یا اسٹین لیس اسٹیل کے ساتھ جیکٹ کر دیا جاتا ہے

سوال:۔ ہوموجینس ری ایکٹروں میں نیول کی تقسیم کیسے ہوتی ہے؟

جواب: اس میں نیول کو کسی عام ہلکے اور کولینٹ کے ساتھ مکس کر کے آلائے بنالیا جاتا ہے تو یہ مکسچر ری ایکٹر کور (Core) میں منتشر ہو جاتا ہے۔اور جب یہ پھیلتا ہے تو ایک سلوشن یا سلری کی شکل میں ہوتا ہے اور سلریز میں H_2O اور مائع حالت میں میٹل (یعنی پگھلا ہوا سوڈیم) استعمال کیے جاتے ہیں اور ویسل کا میٹریل جس میں سلوشن جاتا ہے اسٹین لیس اسٹیل کا بنا ہوتا ہے

سوال:۔ ہیٹرو جینس (Hetrogeneous) ری ایکٹروں کے منفی نقصانات کیا ہیں؟

جواب: 1۔میٹالک نیول ایلیمنٹ کا مسلسل ریڈی ایشن اور تھرمل سائیکل میں رہنے سے غیر متوازن ہو جاتے ہیں۔
نیول کی تیاری کے بہت زیادہ اخراجات آتے ہیں۔
نیول کو ری پروسس کرنے کے لیے اسکے اوپر سے جیکٹ کی تہہ کو اتارنا بہت پیچیدہ ہوتا ہے۔
4۔ نیول کو ری پروسس کرنے سے دوگنے اخراجات آتے ہیں

سوال:۔ ہوموجینس (Homogeneous) ری ایکٹروں کے منفی فوائد کیا ہیں۔

جواب: 1۔حرارت منتقل کرنے کی خصوصیات بہت اچھی ہوتی ہیں
2۔ نیوکلیئر کنٹرول خصوصیات بہت اچھی ہوتی ہیں 3۔ ٹھوس نیول کے اجزاء کو بلیئر حل پذیر کیے بغیر نیول سلوشن کا کیمیکل پراسس کرنا ممکن ہوتا ہے 4۔نیول کی فیبریکیشن کرنے پر اخراجات نہیں آتے ہیں
5۔ریڈیو ایکٹو نیول میٹریل کی ری ایکشن نہیں کرنا پڑتی ہے

سوال:۔ Moderator کیا ہے؟

جواب: یہ ایک ایسی چیز ہوتی ہے جو کہ ری ایکٹر Core میں نیوٹران انرجی کو کم کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے Moderator فاسٹ نیوٹرانوں کو تھرمل نیوٹرانوں میں بدل دیتا ہے۔کیونکہ اسکی حرکی توانائی کو جذب کر لیتا ہے اس طرح انرجی ایبل میٹریل سے نیوٹران کا انجذاب بڑھ جاتا ہے

سوال:۔ بہتر Moderator کون کونسی اشیاء استعمال کی جاتی ہیں؟

جواب: عام ہائیڈروجن H_1^1 یا ہیوی ہائیڈروجن H_1^2

2۔ بطور Moderator عام ہائیڈروجن پانی یا ٹھوس یا مائع نامیاتی مرکبات کی شکل میں (جس میں وافی فیناکل اور ٹرفی نائل ہوتا ہے)

2۔ انٹرمیٹلک کمپاؤنڈ (زرکونیم ہائیڈرائیڈ)

3۔ بطور Moderator ہیوی ہائیڈروجن ہیوی واٹر کی شکل D_2O

4۔ بیریلیم Berylium یہ خالص دھات کی شکل بیریلیم آکسائیڈ میں استعمال ہوتا ہے

5۔ کاربن۔ (ہائی پیورٹی گریفائٹ)

سوال:۔ ایک اچھے Moderator میں کن اچھی خصوصیات کا ہونا ضروری ہے؟

جواب: 1۔اس میں ہائی مائیکرو سکوپک نیوٹرانوں کو بکھیرنے کیلئے کراس سیکشن ہونا چاہیے۔

2۔ اس میں لو مائیکرو سکوپک نیوٹرانوں کے انجذاب کیلئے کراس سیکشن ہونا چاہیے

3۔ ایٹمی کمیت کم ہو اور زیادہ سے زیادہ حرکی توانائی کی صلاحیت رکھتا ہو

4۔ ری ایکٹر (Core) میں ہائی ریڈی ایشن لیول کو بہت زیادہ مزاحمت پیش کرے

5۔ ہائی پریشر اور ٹمپریچر کروژن کیلئے رزسٹنٹ ہونا چاہیے

6۔ اگر ٹھوس ہو تو اس میں Machinability کی خصوصیات ہونی چاہیے

7۔ ٹھوس ہونے کی صورت میں اسکا نقطہ پگھلاؤ بہت ہائی ہو

8۔ کیمیائی لحاظ سے بہت زیادہ توازن رکھتا ہو

9۔ ری ایکٹر کور میں حرارت کی منتقلی کیلئے یہ بہت زیادہ تھرمل کنڈکٹر ہونا چاہیے

سوال:۔ Diluent کیا ہے؟

جواب: یہ وہ چیز ہوتی ہے جو کہ فیول میں add کی جاتی ہے یہ خصوصی طور پر فاسٹ ری ایکٹروں میں ٹمپریچر کم کرنے کے لیے اور حرارت کو منتقل کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے

سوال:۔ Reflector کیا ہے؟

جواب: یہ ری ایکٹر Core کے گرد تہہ کی شکل میں ایک میٹریل ہوتا ہے جو کہ کور سے نکلنے والے نیوٹرانوں کو واپس کور میں لاتا ہے یہ صرف لیک ہونے والے نیوٹرانوں کو ہی صرف واپس کور میں نہیں لاتا ہے بلکہ یہ تیز اور درمیانے تیز نیوٹرانوں کے عمل کو کم کرتا ہے یعنی Slowdown کر دیتا ہے

سوال:۔ Bare تھرمل ری ایکٹر میں ریفلیکٹر شامل کرنے کا کیا اثر ہوتا ہے؟

جواب: یہ مؤثر طور پر نیوٹران فلکس کو بڑھا دیتا ہے اس طرح Core کے کناروں پر پاور ڈینسٹی بڑھ جاتی ہے یہی وجہ ہے کہ ریفلیکٹر کی شمولیت سے ری ایکٹر کی کرٹیکل ماس بھی کم ہو جاتی ہے۔ کیونکہ یہ

نیوٹران کی لیکیج کو کم کر دیتا ہے۔اسطرح یہ ری ایکٹر کور کی بڑی تیزی سے اصلاح کر دیتا ہے کیونکہ یہ نیوٹران فلکس کو بڑھا دیتا ہے نتیجۃً کور باؤنڈری پر پاور جنریشن بڑھ جاتی ہے

سوال :۔ کون کونسے میٹریل بطور ریفلیکٹر استعمال کیے جاتے ہیں؟

جواب : ہیوی واٹر (D_2O) 2۔ بیریلیم یا بیریلیم آکسائیڈ (B_eO) 3۔ خالص گریفائٹ 4۔ یورینیم۔238 (پروڈکشن ری ایکٹروں میں)

سوال :۔ ایک اچھے Reflector میں کون کونسی اچھی خصوصیات ہونی چاہیں؟

جواب : 1۔ مائیکروسکوپک نیوٹران کے انجذاب کیلئے کم کراس سیکشن

Low microscopic Neutron absorption cross section

2۔ مائیکروسکوپ نیوٹران کے پھیلاؤ کیلئے زیادہ کراس سیکشن

High microscipic Neutron scattring cross section

3۔ آکسیڈیشن کو بہت زیادہ مزاحم کرے 5۔ ریڈی ایشن stability ہلکی ہو

سوال :۔ Coolant کیا ہے؟

جواب : یہ ایک تھرمل فلوئڈ ہوتا ہے جو کہ (Core) کور سے تھرمل انرجی کو ٹرانسپورٹ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے یہ ری ایکٹر کور سے گزر کر حرارت کو اپنے اندر جذب کر لیتا ہے اور پیدا شدہ تھرمل انرجی نیوکلیر فشن سے پیدا ہوتی ہے

سوال :۔ کتنے طریقوں سے Coolant تھرمل انرجی کو ری ایکٹر کور سے نکالتا ہے؟

جواب : یہ تین طریقوں سے کور سے تھرمل انرجی کو ٹرانسپورٹ کرتا ہے

1۔ انرٹ کولنگ :۔اس طریقہ کار میں Coolant کو ری ایکٹر کور میں سے سرکولیٹ کروایا جاتا ہے اور سرکولیشن نیچرل اور فورسڈ بھی ہو سکتی ہے

2۔ بیرونی کولنگ :۔لائٹ فیول کو ٹیوب اینڈ شیل ٹائپ ایکسچینجر جو کہ ری ایکٹر کے باہر ہوتا ہے میں سے گزار کر سرکولیٹ کروایا جاتا ہے جبکہ کولینٹ فیول سے ہیٹ ایکسچینجر میں حرارت کو جذب کر لیتا ہے

3۔ بوائلنگ لیکوئڈ کولنگ :۔ری ایکٹر میں کولینٹ کو سرکولیٹ کروایا جاتا ہے جو کہ اسی میں ویپورائز ہو جاتا ہے اور اسطرح حرارت کو ری ایکٹر سے باہر نکال لیتا ہے

سوال :۔ کون کونسی اشیاء بطور کولینٹ استعمال کی جاتی ہیں

جواب : آرگنری اور ہیوی واٹر 2۔ ہیلیم 3۔ سوڈیم 4۔ سوڈیم۔ پوٹاشیم آلائے 5۔ لیڈ۔ بسمتھ آلائے 6۔ لیڈ۔ بیریلیم آلائے 7۔ ڈائی فینائل اور ٹرافینائل 8۔ پٹرولیم آئل 9۔ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ۔

2۔ کم کیٹ نمبر والے عناصر ہوں جیسا کہ پانی میں ہائیڈروجن کنکریٹ لکڑی جو کہ فاسٹ نیوٹرانوں کی زیادہ سے زیادہ حرکی توانائی کے لیے بہت بہتر ہیں

3۔ یہ بہتر طریقے سے نیوٹران کو جذب کرنے والی ہو جیسا کہ بورون بطور بوریکس بورنیٹس بورک ایسڈ وغیرہ

سوال :۔ ہر ایک ری ایکٹر میں ری ایکٹوٹی کنٹرول سسٹم مہیا کیا جاتا ہے۔ اسکا کیا مقصد ہے؟

جواب : 1۔ ری ایکٹر کو سٹارٹ اپ کرنے کے لیے 2۔ اسکو ڈیزائن لوڈ اور کپیسٹی پر لانے کیلئے 3۔ مخصوصہ پاور آؤٹ پٹ بڑھانے اور اسے جاری رکھنے کیلئے 4۔ ری ایکٹر کو شٹ ڈاؤن اور ٹھنڈا کرنے کے لیے 5۔ ری ایکٹر کو کسی Abnormal کنڈیشن پر سب کرٹیکل کنڈیشن پر رکھنے کیلئے

سوال :۔ ری ایکٹر کول ڈاؤن اور شٹ ڈاؤن کے درمیان کیا فرق ہے؟

جواب : (Cool) ڈاؤن وہ پراسس ہے جو کہ شٹ ڈاؤن کے بعد ہوتا ہے اگر ری ایکٹر فل لوڈ یا جزوی لوڈ پر چل رہا ہو اور اسکو لوڈ سے ہٹا کر معمول کی حرمت کیلئے بند کر دیا جائے تو اس مظہر کو شٹ ڈاؤن کہتے ہیں۔ اور (Cool) کول ڈاؤن پراسس یہ ہے کہ بند کرنے کے بعد اسکے ٹمپریچر اور پریشر کو کم کیا جاتا ہے اسکو Cool ڈاؤن کہتے ہیں

سوال :۔ اسطلاح (Scram Capability) کا کیا مطلب ہے؟

جواب : کسی بھی ابنارمل کنڈیشن پر ری ایکٹر کے ری ایکٹوٹی کنٹرول سے ری ایکٹر کے سب کرٹیکل پر رہنے کی اہلیت اسکی Scram capability کہلاتی ہے

سوال :۔ سکریمنگ (Scramming) راڈز کیا ہوتے ہیں

جواب : یہ جلد شٹ ڈاؤن کو یقینی بنانے کیلئے سیفٹی راڈز ہوتے ہیں اور یہ اس وقت کام کرتے ہیں جب کوئی معمول سے ہٹ کر حالت پیدا ہو جائے

سوال :۔ کنٹرول راڈز کن کن اشکال کے ہوتے ہیں

جواب : یہ درجہ ذیل اشکال کے ہو سکتے ہیں

1۔ سلنڈریکل 2۔ منشور نما 3۔ مکعب نما 4۔ مکعب نما راڈ۔ (5) پرنگ نما

سوال :۔ کیمیکل Shim سسٹم کیا ہوتا ہے؟

جواب : یہ کولینٹ میں دیا جانے والا کیمیکل ہوتا ہے جس سے کولینٹ نیوٹران جذب کرتا ہے اور ری ایکٹر میں نیوکلیر فشن پراسس کے کنٹرول پر اثر کرتا ہے ان میں ہائی تھرمل نیوٹران انجذاب کراس سیکشن ہونا چاہیے مثال کے طور پر بورک ایسڈ کولینٹ میں انجیکٹ کیا جاتا ہے جو کہ ری ایکٹوٹی کنٹرول کا کام کرتا ہے اور بورون میں یہ اہلیت ہوتی ہے کہ اس سے نیوٹران کا انجذاب ہائی ہو جاتا ہے۔

کیسی :-ہیلم ۔کاربن ڈائی آکسائیڈ ۔ہوا سٹیم وغیرہ۔

کولنٹ میں درجہ ذیل خصوصیات ہونی چاہیں۔

1۔ اس کی تھرمل کنڈیکٹوٹی بہت زیادہ ہو 2۔مائع حالت میں رہنے پر بھی اسکا بوائلنگ پوائنٹ بہت زیادہ ہو 3۔ اسکی سپیسنگ ہیٹ ہائی ہو 4۔ حرارتی توازن بہت زیادہ ہو 5۔اس کی سٹکنٹ ہائی ہو 6۔وسکاسٹی کم ہو 7۔مائع حالت میں اسکا دباؤ پر یشر کم ہو 8۔نقطہ پگھلاؤ کم ہو 9۔ زہریلا نہ ہو 10۔ آکسیڈائز نہ ہونے والا ہو 11۔ریڈیو ایکٹو نہ ہونے والا ہو

سوال :۔ ری ایکٹر ھیلڈز کیوں استعمال کی جاتی ہیں؟

جواب: یہ بلور لاک کام کرتی ہیں یہ نیوٹرانوں کو slowdown کرنے کے علاوہ جذب بھی کرلیتی ہیں دو اقسام کی ری ایکٹر ھیلڈ استعمال کی جاتی ہیں

1۔ اندرونی (تھرمل)ھیلڈ :۔یہ ٹوٹل ری ایکٹر ھیلڈ کی موٹائی کا10%ہوتی ہے اور باہر نکلنے والے 90% نیوکلیر ریڈی ایشن کو جذب کرلیتی ہیں

2۔ بیرونی (بائیولوجیکل)ھیلڈ :۔اسکی موٹائی کئی فٹوں تک ہوتی ہے تاکہ ریڈی ایشن گیما ریز اور نیوٹرانوں سے کام کرنے والے لوگوں اور ماحول کو بچایا جاسکے

سوال :۔ تھرمل ھیلڈ کیوں استعمال کی جاتی ہے؟

جواب: یہ اس لیے لگائی جاتی ہیں تاکہ ویسل کو زائد ہیٹنگ سے بچایا جاسکے جو کہ گیما ریز کے انجذاب سے ہوتی ہے اسٹیل ویسل کے ہائی انرجی ریڈی ایشن کے انجذاب سے بائنکریٹ ھیلڈ کے زیادہ انرجی جذب کرلینے سے ویسل اور کنکریٹ ھیلڈ کا ٹمپریچر بہت زیادہ بڑھ جاتا ہے جس کے اثرات سے سٹرکچر میں تھرمل سٹریس پیدا ہوجاتے ہیں نیز زیادہ عرصہ تک ری ایکٹر کور سے میٹریل پر ریڈی ایشن ہوتی رہنے سے میٹریل کی خصوصیات بدل جاتی ہیں اسٹیل برٹل ہوجاتا ہے اور کنکریٹ بھی متاثر ہوتی ہے حتی کہ ھائیڈروجن پاور ہوجاتی ہے اس لیے ایسے مسائل سے بچنے کیلئے بائیولوجیکل ھیلڈز اور ری ایکٹر ویسل کو تھرمل ھیلڈ سے محفوظ کیا جاتا ہے جو کہ ہائی ویسٹ رزسٹنٹ اور ریڈی ایشن رزسٹنٹ میٹریل سے بنی ہوتی ہے آئرن اور اسٹیل زائد ریڈی ایشن انرجی کو جذب کرلیتے ہیں

سوال :۔ ایک اچھی ھیلڈ کیلئے کونسی اچھی خصوصیات ہونی چاہیں

جواب: یہ ہیوی عناصر سے بنی ہوئی ہو جس میں لیڈ۔ لیڈ کیڈمیم آلائے۔ بیتھالم' آئرن' آئرن آکسائیڈ یا حدید سلفیٹ شامل ہیں یہ خطرناک گیماریز کو جذب کرلیتے ہیں

سوال :۔ ری ایکٹر کنٹرول کیسے حاصل کیا جاتا ہے؟

جواب: سٹرانگ نیوٹران absorber کنٹرول راڈز کو Core میں ڈال کر یا نکال کر اس کو انجذاب کنٹرول کہتے ہیں 2۔فیول کنٹرول ری ایکٹر Core میں فیول کی کمی بیشی سے اگر فیول کی مقدار کرٹیکل ویلیو سے کم کر دی جائے تو فشن چین ری ایکشن رک جاتی ہے

3۔ Coarse کنٹرول۔Moderator کا لیول ری ایکٹر میں کم زیادہ کرنے سے

4۔ ریفلیکٹر کو ری۔ پوزیشن کرنے سے جس سے نیوٹران لیکیج میں تغیر آجاتا ہے

سوال :۔ سٹارٹ اپ پیریڈ کے دوران نیوٹران لیول کو کیوں Monitor کیا جاتا ہے

جواب: تاکہ اس وقفے کے دوران کوئی غیر مطلوبہ پاور نہ پیدا ہو جائے

سوال :۔ ری ایکٹر میں نیوٹران کے ذرائع کون کونسے ہیں

جواب: ○ (الفا۔این)سورس ○ (گیما۔این)سورس

یہ دونوں بیریلیم کو بطور ٹارگٹ میٹل استعمال کرتے ہیں

الفا ذرات کا ذریعہ پلوٹونیم۔239 ہے جو بیریلیم کے ساتھ مکس کیا جاتا ہے اور کمپیکٹ بطور نیوٹران سورس استعمال ہوتا ہے اور گیما رے کا ذریعہ ریڈیو ایکٹو اینٹی منی۔124 ہے

سوال :۔ ری ایکٹرز کی درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: ری۔ایکٹرز کو درجہ ذیل باتوں کی بنا پر تقسیم کیا جاتا ہے

1۔ ان کے استعمال کے لحاظ سے 2۔فیول کی Conversion

3۔ نیوٹران انرجی لیول کے لحاظ سے

سوال :۔ تھرمل ری ایکٹرز کی کتنی اقسام ہیں

جواب: 1۔پریشرائزڈ واٹر ری ایکٹر جس میں عام پانی استعمال ہوتا ہے اور اسکا پریشر ہائی ہوتا ہے

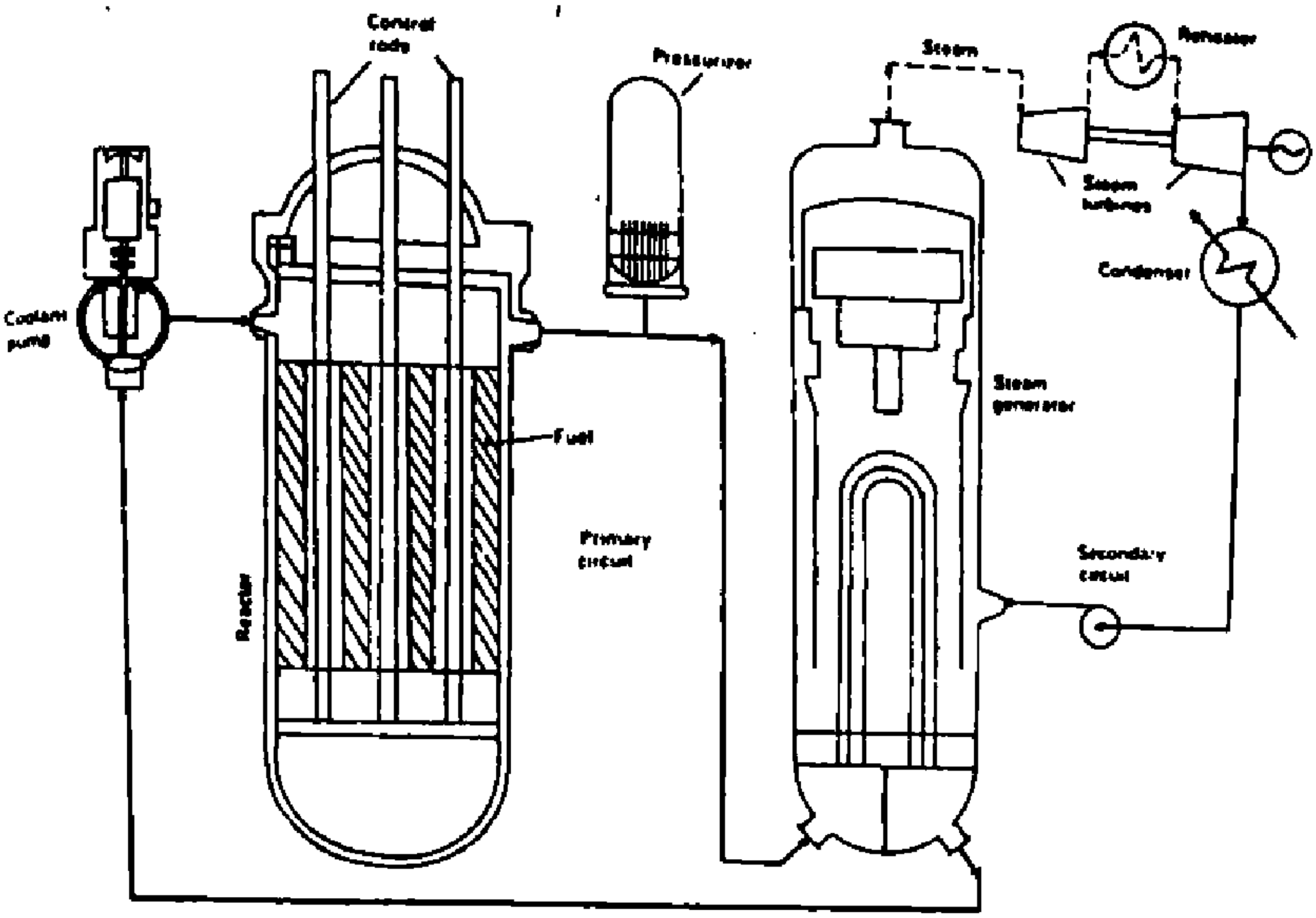
2۔ ہیوی واٹر ری ایکٹر۔جو کہ پریشرائزڈ یا بائن پریشرائزڈ ہوتے ہیں

3۔ گریفائٹ واٹر ری ایکٹر 4۔ بوائلنگ واٹر ری ایکٹر

5۔ نامپاکی کولنٹ اور Moderated ری ایکٹر 6۔ سوڈیم گریفائٹ ری ایکٹر 7۔ Aqueous ہوموجینس ری ایکٹر 8۔ لیکوئڈ میٹل فیول ری ایکٹر 9۔ فیوزڈ سالٹ فیول ری ایکٹر 10۔ ڈسٹ Fueled ری ایکٹر

سوال :۔ پریشرائزڈ واٹر ری ایکٹر کو مختصراً بیان کریں اور اسکے کام کرنیکا اصول بھی تحریر کریں ؟

جواب: پریشرائزڈ واٹر ری ایکٹر تھرمل ری ایکٹر ہوتا ہے جس میں پریشیم کو استعمال کیا جاتا ہے جو ہلکا یا زیادہ ویٹر وجنس جیکٹ کیا ہوتا ہے اور پریشر کے زیر اثر عام پانی بطور Moderator استعمال ہوتا ہے اور



Pressurised Water Reactor. Nuclear fission heat is transferred to the reactor coolant while steam is generated in the secondary circuit by indirect heat transfer to the working fluid in the steam generator

اس میں استعمال ہونے والا فیول یورینیم آکسائیڈ ہوتا ہے۔کیونکہ یہ ریڈی ایشن سے ہونے والے damage کو بہت زیادہ مزاحم ہوتا ہے یہ بہت زیادہ کروژن رزسٹنٹ بھی ہے۔کیونکہ ہائی ٹمپریچر اور پریشر کے زیر اثر کافی مزاحمت پیش کرتا ہے۔

پانی سے کروژن کا خطرہ ہوتا ہے۔کیونکہ بسا اوقات یورینیم کے اوپر کی گئی جیکٹ خراب ہو جاتی ہے اس میں استعمال ہونے والا کولینٹ عام پانی ہوتا ہے جو کہ پرائمری سرکٹ میں سرکولیشن پمپ کی مدد سے سرکولیٹ کرتا ہے اس طرح اسکا پریشر 100 سے 130 atm تک ہو جاتا ہے کولینٹ ری ایکٹر سے جو حرارت جذب کرتا ہے وہ سیکنڈری سرکٹ کے ڈی منرل واٹر کو ضائع کر دیتا ہے جس سے سٹیم پیدا ہو جاتی ہے پرائمری سرکٹ کے پانی اور ہیٹ ایکسچینجر کو ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے کیونکہ یہ بہت زیادہ ریڈیو ایکٹو ہو جاتا ہے اور پیدا شدہ سٹیم کو سٹیم ٹربائن میں دے دیا جاتا ہے جس سے الیکٹرسٹی پیدا کر لی جاتی ہے

سوال :۔ پریشرائزڈ واٹر ری۔ ایکٹر کے فوائد کیا کیا ہیں؟

جواب : 1۔اسکا سب سے بڑا فائدہ یہ ہے کہ یہ بطور کولینٹ عام پانی استعمال کرتا ہے۔کیونکہ یہ وافر مقدار میں دستیاب ہوتا ہے اس طرح کافی بچت بھی ہو جاتی ہے

2۔ پاور کے لحاظ سے بہت Compact ہوتا ہے۔ اسکی پاور 65 کلو واٹ فی لیٹر ہوتی ہے

3۔ تھوڑی تعداد میں کنٹرول راڈز کی ضرورت پڑتی ہے 1000 میگاواٹ کے یونٹ کیلئے صرف 60 کنٹرول راڈز کی ضروت ہوتی ہے

4 فیول کے اکائی وزن کے لحاظ سے زیادہ انرجی ملتی ہے۔

5 اسکا اپریشن بہت توازن والا اور محفوظ ہوتا ہے اور سیلف ریگولیشن بھی ممکن ہے۔

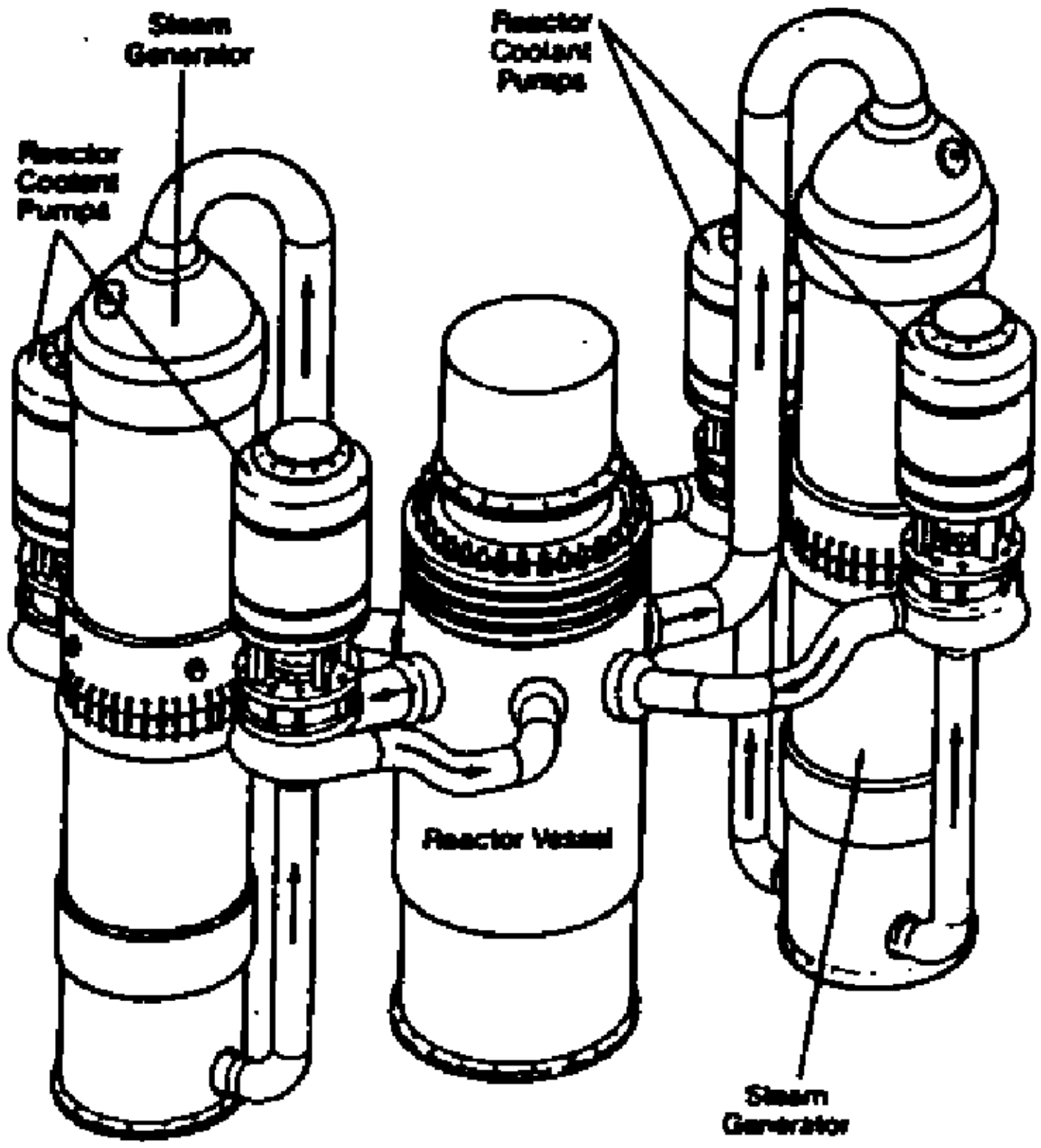
6 پریشرائزڈ واٹر ری ایکٹروں کی پاور ڈیمانڈ کوئی ضمنٹ ثبت ہوتی اگر زیادہ پاور ری ایکٹر سے درکار ہو تو یہ اسی فیول سپلائی پر پورا کر دیتا ہے

7 اس کے سیکنڈری سرکٹ کے پرائمری سرکٹ سے علیحدہ ہونے کی وجہ سے ٹربائن۔ سائیکل کو کم ہیٹ کی سپلائی بھی ممکن ہو سکتی ہے۔

8 اس سسٹم سے سٹیم ریڈی ایشن سے آلودہ نہیں ہوتی ہے لہذا ٹربائن کنڈنسر اور فیڈ پمپ کی مرمت اور انسپکشن ممکن ہوتی ہے۔

سوال: پریشرائزڈ واٹر ری ایکٹر کے نقصانات کیا کیا ہیں؟

جواب: اسکی ابتدائی لاگت بہت زیادہ ہوتی ہے اور پرائمری سرکٹ کیلئے ہائی پریشر ویسل درکار ہوتا ہے



Reactor coolant system — simplified arrangement

2 ٹربائن کیلئے ہائی پریشر کی سٹیم حاصل کرنا مشکل ہوتی ہے کیونکہ سیکنڈری سرکٹ میں پریشر کم ہوتا ہے اسلئے اس پلانٹ کی تھرمو ڈائنامکس ایفی شنسی 20% تک ہوتی ہے

3 ہائی ٹمپریچر اور ہائی پریشر کے واٹر سرکولیشن کی وجہ سے کروژن کے مسائل پیدا ہوتے ہیں۔ لہذا اسٹین لیس اسٹیل استعمال کرنا پڑتے ہیں جس سے مزید لاگت بڑھ جاتی ہے

4 اس ویسل کو Enrich یورینیم فیول درکار ہوتا ہے

5 اس میں دوبارہ فیول لوڈ کرنے کیلئے کئی مہینے درکار ہوتے ہیں اس سے وقت کا ضیاع اور لاگت بڑھ جاتی ہے

6 گیمارے کی فیشن ٹریشن سے غیر مساوی ہیٹنگ ہو جاتی ہے جس سے پریشر ویسل میں تھرمل سٹریس پیدا ہو جاتے ہیں۔ اسلئے ڈارک کیلئے ڈیزائننگ میں بہت دیکھ بھال پڑ جاتی ہیں

سوال فیوژ ساٹ فیول ری ایکٹر کیا ہیں؟

جواب یہ ایک ہوموجینس تھرمل ری ایکٹر ہے جس میں بطور فیوژ ساٹ (یورینیم 235 لیڈ فلورائیڈ) استعمال ہوتا ہے جبکہ سوڈیم فلورائیڈ اور تھوریم آکسائیڈ بطور کیریر استعمال ہوتا ہے

سوال تھوریم آکسائیڈ کے استعمال کا کیا مقصد ہے؟

جواب: یہ بطور Moderator اور ریفلیکٹر کام کرتا ہے۔ اور فیوژڈ ساٹ فیول ری ایکٹر بطور (Breeder) بریڈر ریکٹر بھی کام کرتا ہے کیونکہ اس صورت میں تھوریم فلورائیڈ یا تھوریم فلورائیڈ بطور کیریئر کام کرتا ہے اور تھوریم لیڈ فلور کو بطور ریفلیکٹر بھی استعمال کیا جاسکتا ہے

سوال ڈسٹ فیول ری ایکٹر کیا ہیں؟

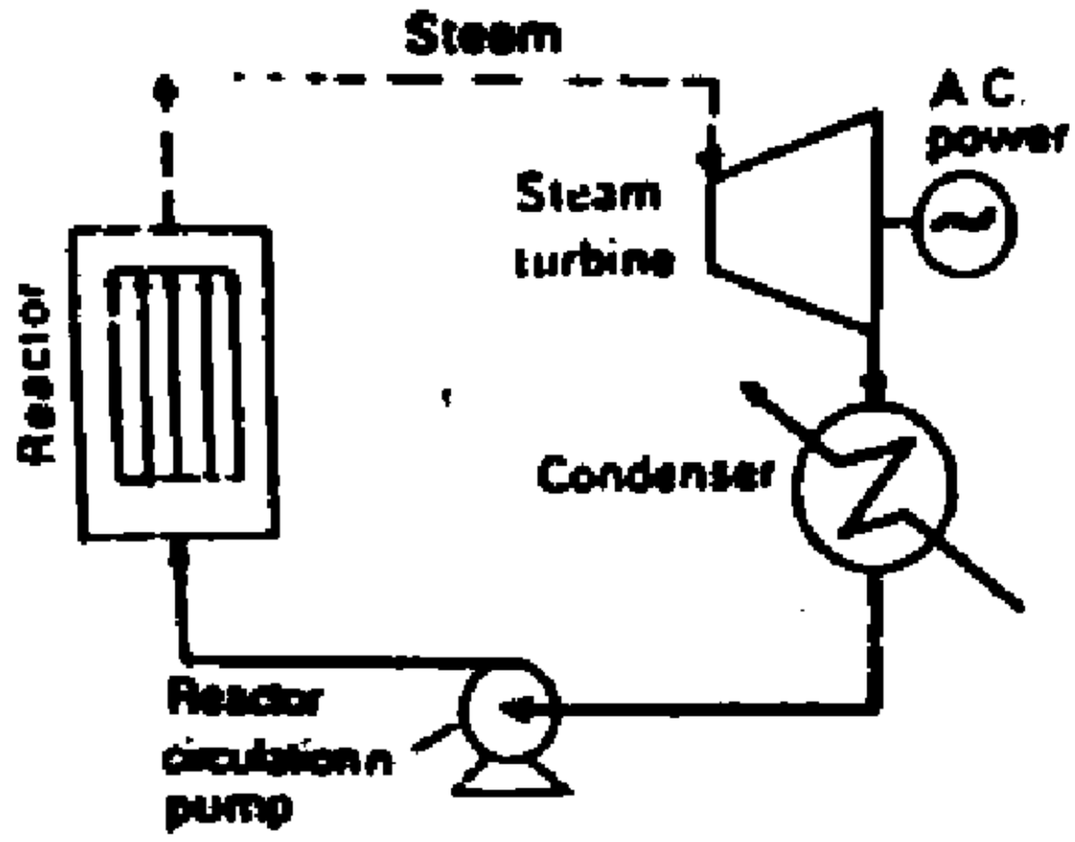
جواب یہ ایک تھرمل ری ایکٹر ہے جس میں فشن ایبل ڈسٹ کو ہیلم گیس کے ساتھ لے جایا جاتا ہے اس کو Breeder ری ایکٹر بھی کہتے ہیں اگر اس میں تھوریم۔ یورینیم فیول استعمال ہو تو اس میں درجہ ذیل Moderator استعمال کیے جاتے ہیں۔

1-فیول Moderater

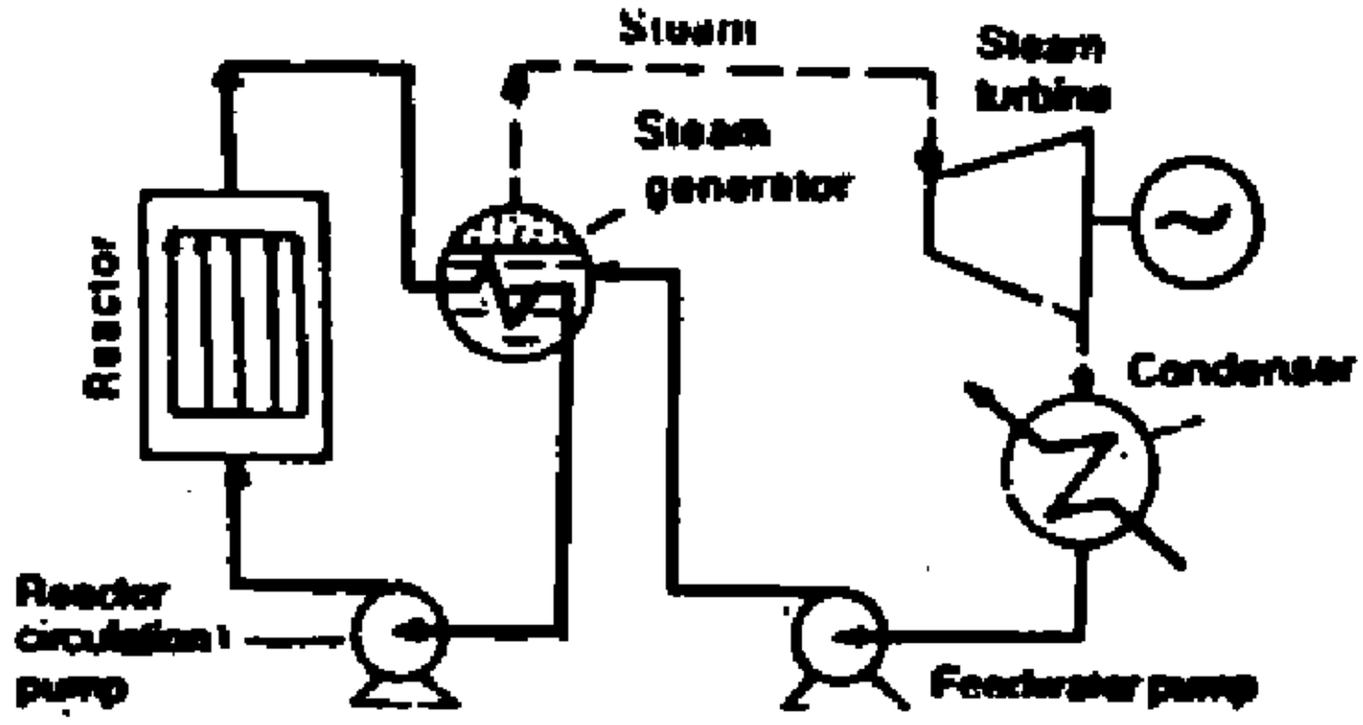
یورینیم کاربائیڈ۔ گریفائٹ بلاکز کو سلیکون کاربائیڈ کے ساتھ لائن ہوتا ہے

سوال:۔ نیوکلیر پاور اسٹیشن میں سٹیم کیسے پیدا ہوتی ہے

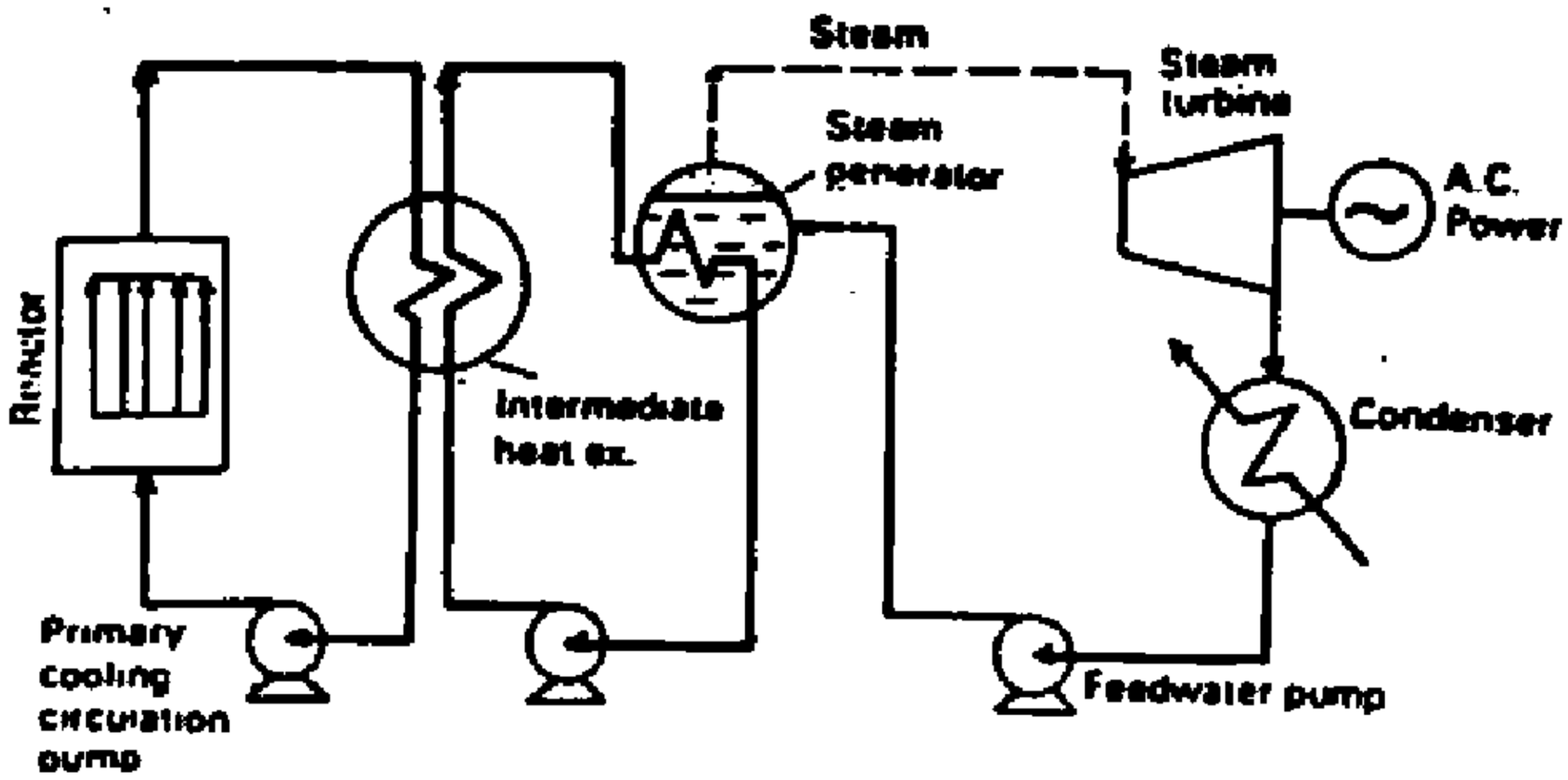
جواب: ہیوی نیوکلیائی یورینیم۔233' یورینیم۔235 یا پلوٹونیم۔239 کی کنٹرول نیوکلیر فشن سے بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے جو کہ فلوڈ میں منتقل ہو جاتی ہے اس سے پانی سٹیم بن جاتا ہے اس صورت میں نیوکلیر ری ایکٹر بوائلر فرنس کہلاتا ہے کیونکہ یہ حرارت کا ذریعہ ہوتا ہے جس سے سٹیم بنتی ہے اور سپر ہیٹ ہوتی ہے سٹیم سنگل سرکٹ نیوکلیر پاور اسٹیشن میں جنریٹ کیا جاسکتا ہے نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ری ایکٹر کولینٹ



Single-Circuit Nuclear Power Station



Two-Circuit Nuclear Power Station



Three-Circuit Nuclear Power Plant

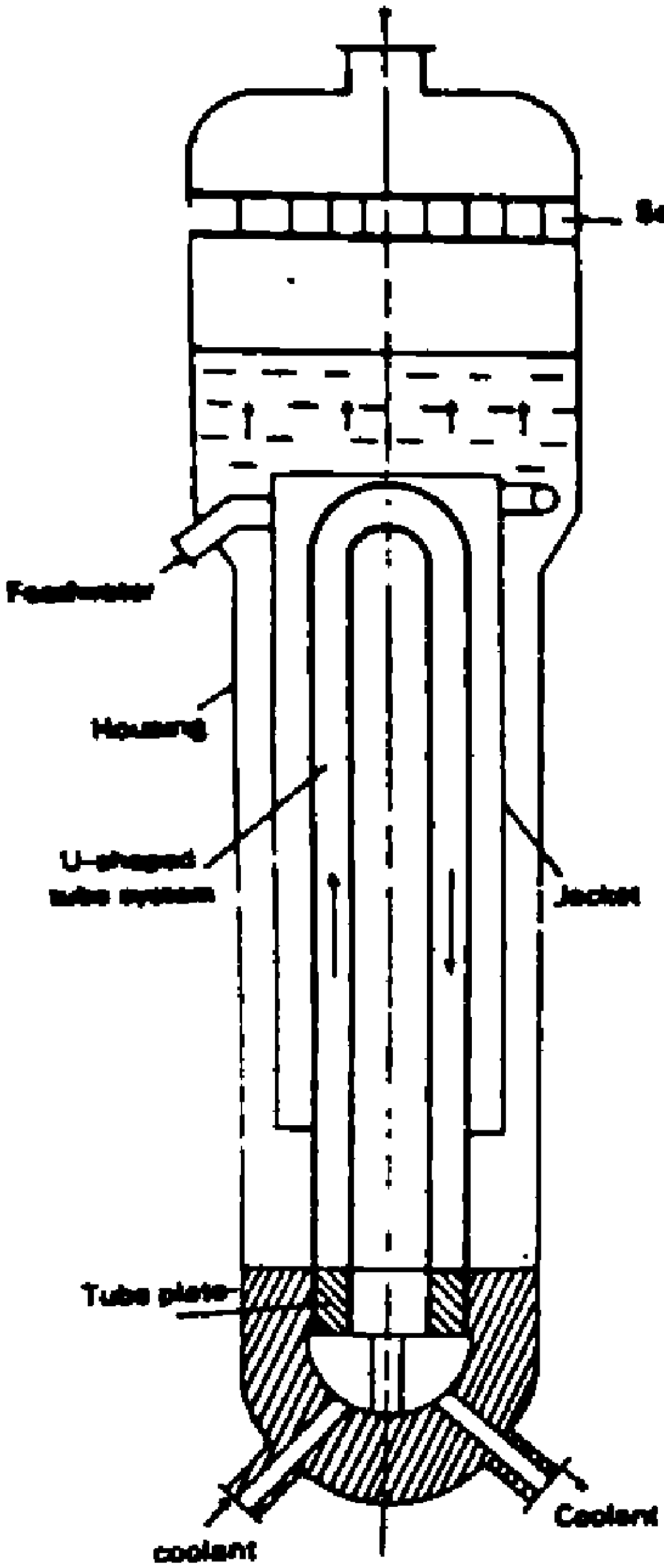
سے ورکنگ فلوڈ کو حرارت منتقل ہوتی ہے اسکو نو سرکٹ نیو کلیر پاور اسٹیشن کہتے ہیں اور یہ تھری۔
سرکٹ نیو کلیر پاور اسٹیشن بھی ہوتا ہے۔

سوال :۔ نیو کلیر پاور پلانٹ کے سٹیم جنریٹر کی عام اشکال کونسی ہیں۔

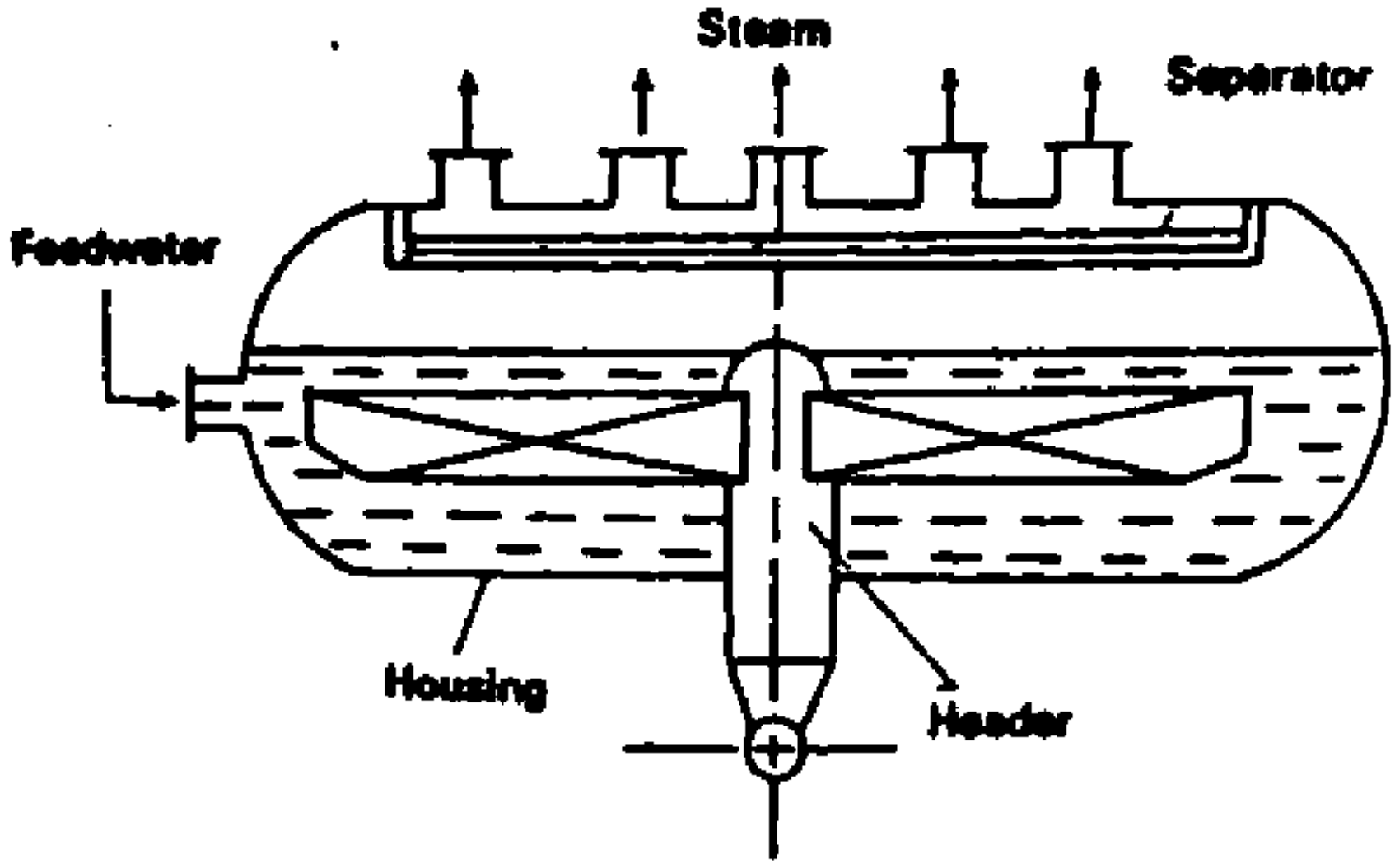
جواب: یہ دو قسم کے ہوتے ہیں

1۔ ورٹیکل ٹائپ 2۔ ہاری زنٹل ٹائپ

گیس یا لیکوئڈ میٹل کولنٹ ری ایکٹر کے لیے ورٹیکل ٹائپ کے سٹیم جنریٹر عموماً استعمال ہوتے ہیں اور واٹر۔



Vertical steam generator



Hortzontal steam generator

کولنٹ واٹر Moderated ری ایکٹر کیلئے ہاری زنٹل یا ورٹیکل ٹائپ کے سٹیم جنریٹرا ستعمال ہوتے ہیں

ل :۔ نیوکلیر پاور پلانٹ کے ورٹیکل سٹیم جنریٹر کے کیا فوائد ہیں؟

ب : 1۔ ریڈی ایشن سیفٹی بہت بہتر ہوتی ہے 2۔ والیوم کے لحاظ سے یونٹ کی کپیسٹی بہت زیادہ ہوتی ہے
3۔ بہت تھوڑی جگہ گھیرتا ہے

وال :۔ نیوکلیر پاور پلانٹ کے ہاری زنٹل سٹیم جنریٹر کے بڑے بڑے فوائد کیا ہیں؟

واب : 1۔ ڈیزائن سادہ ہوتا ہے۔ 2۔ میٹو فیکچر کرنا آسان ہوتا ہے 3۔ اپریشن دیرپا ہوتا ہے

وال :۔ وہ کونسے عوامل ہیں جو ہاری زنٹل اور ورٹیکل سٹیم جنریٹر کے ملتے جلتے ہیں؟

واب : اپریٹس کی فوئل لاگت کے حساب سے ایک جیسے ہوتے ہیں 2۔ تقریبا دونوں کی پرفارمنس اور Reliability ایک جیسی ہوتی ہے 3۔ دونوں کو میٹو فیکچرنگ سائٹ پر ٹیسٹ کیا جاسکتا ہے اور ریل روڈ سے ٹرانسپورٹ کیا جاسکتا ہے

وال :۔ جہاں واٹر کولنٹ واٹر Moderated ری ایکٹرز استعمال ہو رہے ہوں وہاں نیوکلیر پاور اسٹیشن کیلئے کتنی اقسام کے سٹیم جنریٹرز استعمال ہوتے ہیں

واب : دو اقسام کے سٹیم جنریٹرز استعمال ہوتے ہیں
1۔ نیچرل سرکولیشن سٹیم جنریٹرز 2۔ ونس تھرو سٹیم جنریٹرز

نیچرل سرکولیشن سٹیم جنریٹرز میں حرارت کو انکو سٹیم بننے کے لحاظ سے بھی مختلف قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے نیچرل سرکولیشن سٹیم جنریٹرز میں حرارت کو سب مرجڈ ہیٹنگ سرفیس سے ورکنگ فلوڈ کو خارج کیا جاتا ہے اس طرح ورکنگ فلوڈ بوائل ہو جاتا ہے ونس تھرو سسٹم میں ٹیوبز میں پانی پریشر سے فلو کرتا ہے اور اوپوریٹ ہو جاتا ہے اور سٹیم بن جاتی ہے

وال :۔ سٹیم جنریٹر کے ہیٹنگ ایلیمنٹ کیا ہیں؟

واب : یہ ٹیوبز کا ایک سسٹم ہوتا ہے جو کہ سیدھی ٹیوبز کی شکل ہوتے ہیں اور یہ ٹیوبز U شکل کی ہوتی ہیں ان کو پلین کرٹن (Curtain) کی صورت میں بھی لگایا جاسکتا ہے

سوال :۔ ہاری زنٹل اور ورٹیکل سٹیم جنریٹرز میں ہیٹنگ ایلیمنٹ بننے والی ٹیوبز کا ڈایا اور موٹائی کتنی ہوتی ہے اور یہ ہائی کیپسٹی واٹر زمیں کتنی ہوتی ہیں؟

جواب: آؤٹر ڈایا 12 سے 22 ملی میٹر اور موٹائی 1.2 سے 1.5 ملی میٹر تک ہوتی ہے اگی تعداد ہائی کیپسٹی سٹیم جنریٹرز میں 10 ہزار تک ہوتی ہیں جو کہ حرارتی سطح بناتی ہیں

سوال :۔ نیوکلیر سٹیم جنریٹر کے پرائمری سرکٹ کی ٹیوبز اسٹین لیس اسٹیل کی کیوں بنائی جاتی ہیں؟

جواب: پرائمری سرکٹ کی ٹیوبز کروژن کے تدارک اور کولینٹ کی لیکیج کو روکنے جو کہ پرائمری سے سیکنڈری کو ہو سکتی ہے سے بچاؤ کیلئے اسٹین لیس اسٹیل کی بنائی جاتی ہے ۔کروژن پراڈکٹ سے ہونے والی آلودگی ری ایکٹر کولینٹ کے لیے نقصان دہ ہوتی ہے اسلیے کروژن ہونے سے یہ ٹیوبز بچاتی ہیں اور ان ٹیوبز کو ٹیوب شیٹ میں اچھی طرح Expand کیا جاتا ہے تاکہ ری ایکٹر کولینٹ کی پرائمری سرکٹ میں لیکیج بالکل نہ ہو

سوال :۔ ورٹیکل سٹیم جنریٹر اور ہاری زنٹل سٹیم جنریٹر میں کس میں ہائر مائسچر کیری اوور ہوتا ہے

جواب: ورٹیکل سٹیم جنریٹر میں ہائر مائسچر کیری اوور ہوتا ہے ۔کیونکہ ورٹیکل سٹیم جنریٹرز میں شدت کی اویپوریشن ہوتی ہے تو سٹیم کو پانی سے علیحدہ ہونے کے لیے کم جگہ ملتی ہے اسلئے آخر کار سٹیم کے ساتھ کیری اوور بڑھ جاتا ہے

اس مسئلے پر قابو پانے کیلئے سٹیم ڈرم کی اونچائی بڑھائی جاتی ہے تاکہ اس میں سٹیم کو پانی سے علیحدہ کرنے والی دو تین سٹیج فٹ ہو سکیں۔اس سے تقریبا خشک سٹیم مل جاتی ہے جسکی ڈارئی نیس 99.8% تک ہو جاتی ہے

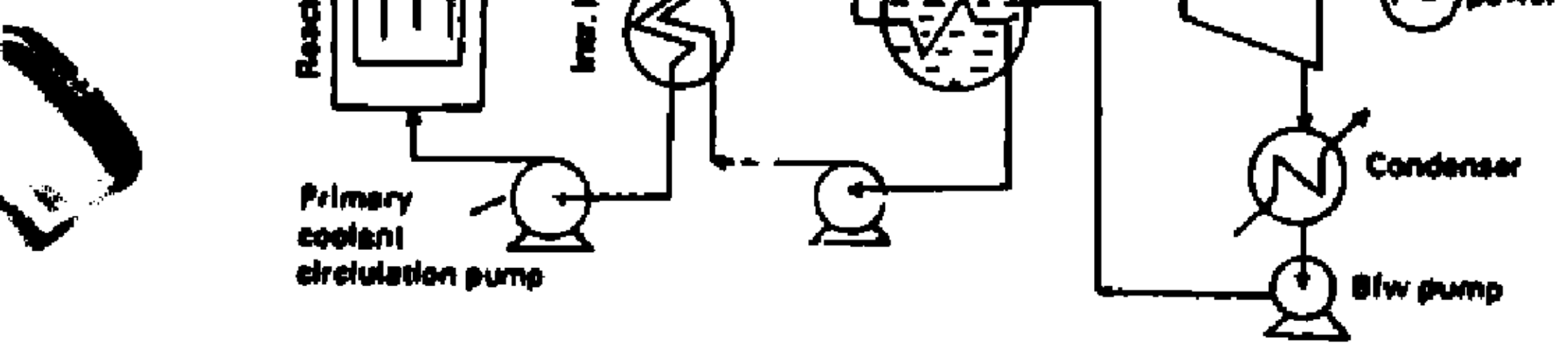
سوال :۔ ورٹیکل سٹیم جنریٹر ڈیزائن کے فوائد کیا ہیں؟

جواب: اسکا سائز چھوٹا ہوتا ہے جس سے ریڈی ایشن سیفٹی بڑھ جاتی ہے 2۔ یونٹ کیپسٹی ایسے ہی کسی دوسرے کے لحاظ سے زیادہ ہوتی ہے 3۔اس میں۔U۔شکل ٹیوبز میں تھرمل پھیلاؤ آسانی سے ہو جاتا ہے جو کہ بہت بڑا فائدہ ہے ہاں البتہ ورٹیکل سٹیم جنریٹر میں U شکل ٹیوبز شیٹ میں پھیلانے کیلئے بہتر ٹیکنیک کی ضرورت ہوتی ہے۔اور ٹیوب شیٹ کی موٹائی 600 سے 700 ملی میٹر تک ہو سکتی ہے لہذا ایسی پلیٹوں میں سوراخ نکالنے اور ٹیوبز پھیلانے سے یہ کافی مہنگا پڑ جاتا ہے اور سٹیم جنریٹر کا سب سے بڑا نقص یہ ہے کہ اس میں کروژن کے مسائل پیدا ہو جاتے ہیں کیونکہ پانی میں سلج بنانیوالے مادے ہوتے ہیں اور یہ مادے ٹیوبز بنڈل میں ہائم پلیٹ کے نزدیک اکٹھے ہو جاتے ہیں۔اور آہستہ آہستہ سلج کی تہہ اوپوریٹ ہو جاتی ہے اس طرح پانی میں ناخالص مادوں کی مقدار بڑھ جاتی ہے تو پانی میں موجود

کلورائیڈ آئن اور الکلی اسٹین لیس اسٹیل ٹیوبز کو کروژن کرنا شروع کر دیتے ہیں اس مسئلے کا حل یہ ہے کہ ورنیکل سٹیم جنریٹر کو ہائم پلیٹ کے بغیر ڈیزائن کیا جائے

سوال :۔ تھری۔ سرکٹ نیوکلیر پاور اسٹیشن کا پرینگ پر نسپل کیا ہے؟

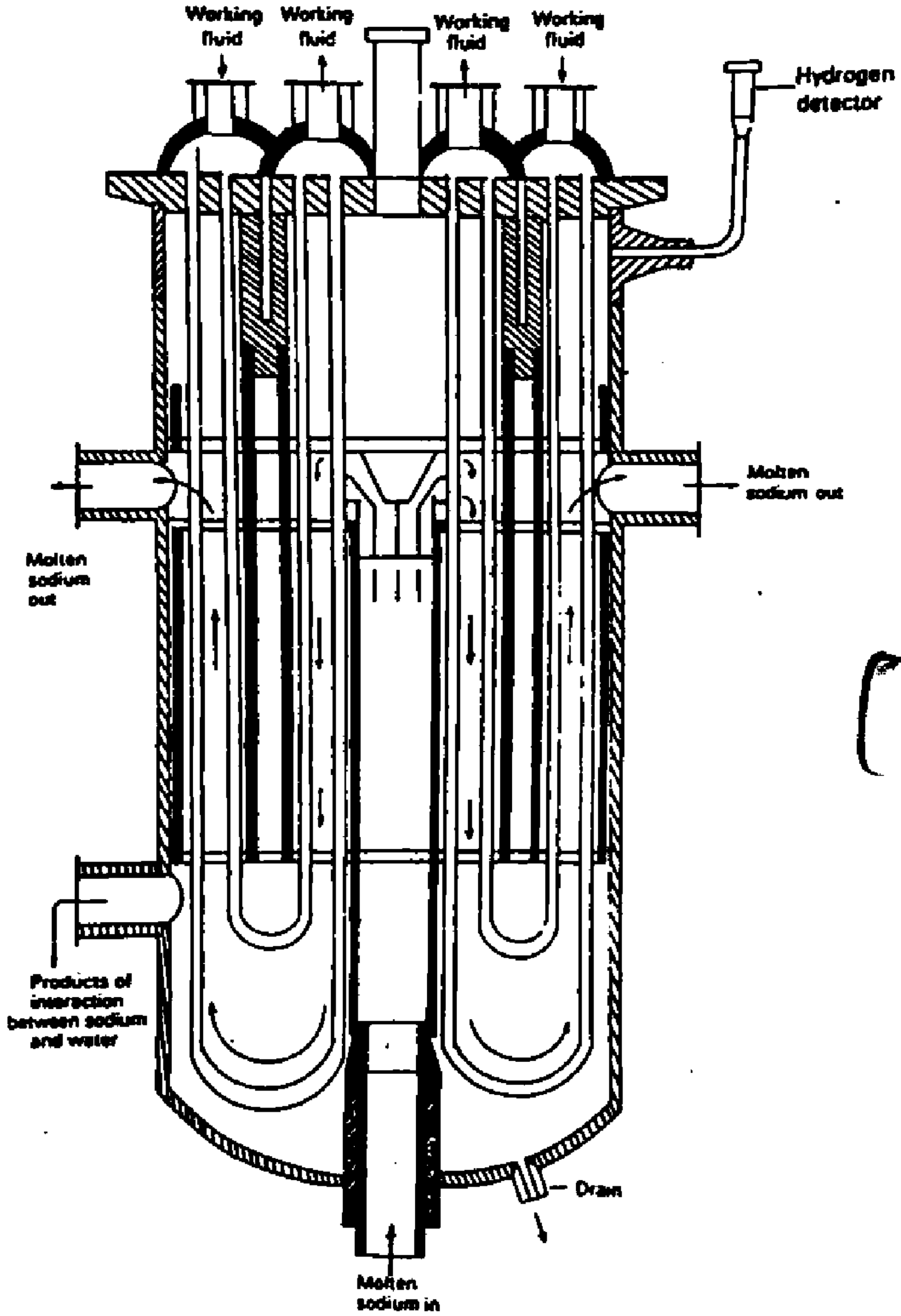
جواب: اس میں سٹیم ان ڈائریکٹ حرارت کی منتقلی سے پیدا ہوتی ہے اس سسٹم میں لیکوئڈ سوڈیم بطور ری ایکٹر کولینٹ ہوتا ہے۔ اور یہ پرائمری ہیٹ ٹرانسفر ایجنٹ کہلاتا ہے فرسٹ سرکٹ میں گھلا ہوا سوڈیم ری ایکٹر میں پمپ کیا جاتا ہے تاکہ ری ایکٹر (Core) سے حرارت انٹرمیڈیٹ ہیٹ ٹرانسفر ایجنٹ کو منتقل ہو سکے جو کہ سیکنڈ سرکٹ میں سرکولیٹ کر رہا ہوتا ہے اور سیکنڈ سرکٹ کا ہیٹ ٹرانسفر ایجنٹ کا پریشر فرسٹ سرکٹ میں فلو کرنے والے لیکوئڈ سے زیادہ ہوتا ہے اور تھرڈ سرکٹ میں حرارت ورکنگ فلوڈ میں منتقل ہوتی ہے اور اسکو یہ حرارت سیکنڈ سرکٹ کے ہیٹ ٹرانسفر ایجنٹ سے ملتی ہے اور پیدا شدہ سٹیم کو ٹربائن میں الٹرنیٹر کو چلانے کیلئے نیڈ کر دی جاتی ہے اور اس سے الیکٹرسٹی پیدا ہوتی ہے



A Three-Circuit Nuclear Power Station. It involves one intermediate heat exchanger and steam is generated in the second circuit

سوال :۔ سیکنڈ سرکٹ میں سرکولیٹ کرنے والے ہیٹ ٹرانسفر ایجنٹ کا پریشر پرائمری سرکٹ کے لیکوئڈ سوڈیم سے کیوں زیادہ ہوتا ہے؟

جواب: اسکا پریشر اس لیے زیادہ رکھا جاتا ہے تاکہ پرائمری سرکٹ سے سیکنڈری میں لیکیج نہ ہو جائے کیونکہ پرائمری سرکٹ کا ہیٹ ٹرانسفر ایجنٹ بہت زیادہ ریڈیو ایکٹو ہوتا ہے۔ اور ریڈی ایشن کے اثرات سے بچاؤ کیلئے زیادہ پریشر رکھا جاتا ہے فرسٹ سرکٹ کا گھلا ہوا سوڈیم نیوکلیر فشن کے ساتھ ڈائریکٹ Contact کی وجہ سے بہت زیادہ ریڈیو ایکٹو ہو جاتا ہے یہ ہائی انرجی کی گیما ریڈیشن ایشن خارج کرتا ہے۔ اگر سیکنڈ سرکٹ کی ہیلڈنگ loose ہو جائے۔ تو ریڈیو ایکٹو سوڈیم سیکنڈ سرکٹ میں پاس ہو جائیگا اور سیکنڈ سرکٹ کے سوڈیم پوٹاشیم آلائے کو بھی ریڈیو ایکٹو کر دیگا۔ حتی کہ یہ ورکنگ فلوڈ میں بھی پاس ہو جائیگی اور کام کرنے والے لوگوں کی سیفٹی کو بھی خطرہ ہو جائیگا۔ اس لیے اس مسئلے پر قابو پانے کیلئے سیکنڈ سرکٹ کا ہیٹ ٹرانسفر ایجنٹ زیادہ پریشر سے سرکولیٹ کروایا جاتا ہے۔



Sodium-coolant steam generator

سوال :۔ ایک ایسا نیوکلیر سٹیم جنریٹر جس میں لیکوئڈ سوڈیم کولنٹ ری ایکٹر ہو وہ تین سرکٹ پر چلانا کیوں ضروری ہے اگر ایک ہی سرکٹ میں چلایا جائے تو کیا نقصان ہو گا ؟

جواب : جب لیکوئڈ سوڈیم ری ایکٹر میں سے گزرتا ہے تو یہ بہت زیادہ ریڈیو ایکٹو ہو جاتا ہے۔ جس کے لیے ایک ہی ہیٹ Exchanger ناکافی ہوتا ہے۔ اگر اسی ہیٹ Exchanger سے ورکنگ فلوڈ گزرے تو کام کرنے والے لوگوں کی سیفٹی کو خطرہ لاحق ہو جاتا ہے کیونکہ اسطرح سے ورکنگ فلوڈ بھی ریڈیو ایکٹو ہو جاتا ہے لہذا اس خطرے سے نمٹنے کیلئے اسکو تین سرکٹ میں پراسس کیا جاتا ہے کہ اپریشن سیف رہے۔

سوال :۔ سوڈیم کولنٹ والے سٹیم جنریٹر کو مختصر بیان کریں۔؟

جواب : یہ ایک شیل ٹائپ سٹیم جنریٹر ہوتا ہے جسکے شیل کا ڈایا میٹر 3 میٹر یا اس سے کم ہوتا ہے اور اسکی حرارتی سطح کو U۔ شکل کی ٹیوبز سے بنایا جاتا ہے ورکنگ فلوڈ کو ٹیوبز میں سے گزارا جاتا ہے اور پگھلا ہوا سوڈیم ٹیوبز کے درمیان والی جگہ میں سرکولیٹ کرتا ہے ورکنگ فلوڈ اور کولنٹ کے کاؤنٹر کرنٹ فلو کو فورس کرنے کے لیے شیل کے اوپر ایک سلنڈریکل جیکٹ ہوتی ہیں اور شیل کو اوور ہیٹنگ سے بچانے کیلئے تھرمل شیلڈ استعمال کی جاتی ہے۔ اسکے شیل کا ڈایا میٹر 3 میٹر سے کم ہی رکھا جاتا ہے

سوال :۔ بلوکولینٹ (coolant) سوڈیم کے کیا فوائد ہیں؟

جواب : اسکا نیوٹران absorption کراس سیکشن کم ہوتا ہے اس لیے فشن پراسس کیلئے slow نیوٹران بہت زیادہ دستیاب ہوتے ہیں

2۔ اسکا نقطۂ پگھلاؤ بہت کم ہوتا ہے جو کہ 371K° ہے اور نقطۂ کھولاؤ 1156K° ہے ان دو ٹمپریچر کی حدود کے درمیان یہ مائع حالت میں رہتا ہے جس سے اسکو آسانی سے پمپ کیا جاسکتا ہے اور اسطرح اسکی پرائمری سرکٹ میں سرکولیشن آسانی سے ہو جاتی ہے

3۔ اسکی سپیسفک ہیٹ (Specfic heat) بہت ہائی ہوتی ہے جو کہ 0.3 کلو کلوری / کلوگرام / کیلون ہے۔

4۔ اسکی تھرمل کنڈکٹوٹی پانی سے 120 گنا زیادہ ہے یہی وجہ ہے کہ یہ بہت اچھا ہیٹ ٹرانسفر ایجنٹ ہے

5۔ اسکا حصول آسان اور عام ہے لہذا یہ بہت اکنامک ہے

سوال :۔ لیکوئڈ سوڈیم (cooled) کولنٹ ری ایکٹروں کے فوائد کیا کیا ہیں؟

جواب : 1۔ کم لاگت پر اسکی تھرمل ایفی شنسی بہت زیادہ ہوتی ہے

2۔ آپریٹنگ پریشر پر لاگت کم آتی ہے

3۔ اس کی تھرمل کنڈکٹوٹی اور specfic heat بہت زیادہ ہوتی ہے زیادہ تھرمل انرجی کے باعث اسکا

فلو ریٹ اور پریشر کم ہوتا ہے

4۔ ہائی ری ایکٹر stability۔ لیکوئڈ میٹل کولنڈ ری ایکٹر کی صورت میں ٹمپریچر بڑھنے پر Reactivity کم ہو جاتی ہے جس سے اوور ہیٹنگ کے مسائل پیدا نہیں ہوتے ہیں

5۔ ایسی ہی پلور آؤٹ پٹ کے کسی دوسرے ری ایکٹر کی نسبت اسکا سائز چھوٹا ہوتا ہے

6۔ اگر لیکوئڈ میٹل بطور coolant سوڈیم ہو تو یہ تھوڑے سے Enrich فیول سے تھرمل ری ایکٹر کیلئے بہت مناسب ہو گا۔ یہی وجہ ہے کہ سوڈیم کا نیوٹران ابذاربشن کراس سیکشن کم ہوتا ہے

سوال :۔ ایک نیوکلیر ری ایکٹر کو بطور بریڈر (Breeder) ری ایکٹر کام کرنے کے لیے بنیادی کنڈیشن کیا ہیں؟

جواب : بریڈر (Breeder) ری ایکٹر نئے فشن ایبل میٹریل کے سیٹ پیدا کرتا ہے اور یہ اس وقت ہوتا ہے جب پرائمری فیول Burnup ہو جاتا ہے اسی وجہ سے پرائمری فیول کے برن اپ ہونے کے نتیجے میں سیکنڈری فیول پیدا ہوتا ہے۔ بریڈ (Breed) کیلئے جتنے اوسطا نیوٹران تعداد میں پیدا ہوتے ہیں۔ اور جذب ہوتے ہیں تو پیدا ہونے والے دو اور جذب ہونے والا ایک ہونا چاہیے ان دو کے نتیجہ میں ایک نیوٹران فشن چین ری ایکشن کو جاری رکھتا ہے اور دوسرا نیوٹران فرٹائل نیوکلیس جذب کر لیتا ہے تاکہ ایک نیا فشن ایبل نیوکلیس پیدا ہو۔ مثال کے طور پر جب ایک U-235 نیوکلیس کی فشن ہوتی ہے اور یہ فشن تھرمل نیوٹرانوں سے ہوتی ہے تو یہ 2.5 فاسٹ نیوٹران Eject کرتا ہے 2.5 نیوٹران میں سے ایک U-235 کی فشن کو جاری رکھتا ہے 0.6 نیوٹران Moderator کولینٹ اور سٹرکچرل ایلیمنٹ جذب کر لیتے ہیں اور 0.6 نیوٹران U-238 نیوکلیس جذب کر کے ایک نیا Pu-239-Fissile پیدا کرتا ہے

اس پلوٹونیم کی فشن ہوتی ہے اور اسکو سیکنڈری فیول کہتے ہیں اور پیدا ہونے والے سیکنڈری فیول کی مقدار برن اپ ہونے والے کے برابر یا زیادہ ہونی چاہیے

سوال :۔ تمام Breeder ری ایکٹروں کا فاسٹ ری ایکٹر ہونا کیوں ضروری ہے؟

جواب : فاسٹ ری ایکٹر جب متحرک ہوتے ہیں تو فاسٹ نیوٹران Employ کرتے ہیں n کی ویلیو دوسے بھی بہت زیادہ ہوتی ہے یورینیم-233' یورینیم 235 اور پلوٹونیم 239 کیلئے فشن کراس سیکشن کے لحاظ سے انکا ابذاربشن کراس سیکشن فاسٹ نیوٹرانوں کیلئے بہت ہائی ہوتا ہے حقیقت میں Breeding کے امکانات بڑھ جاتے ہیں فاسٹ نیوٹرانوں سے فشن کے چانس کم ہوتے ہیں جبکہ یورینیم۔233۔ یورینیم 235۔ پلوٹونیم 239 اور تھوریم۔232 کے نیوٹران کو جذب کرنے کے چانس بڑھ جاتے ہیں تاہم جب فشن پیدا ہوتی ہے اور یہ ہائی انرجی نیوٹرانوں سے ہوتی ہے تو کسی بھی فیول آئسوٹوپ کے ساتھ بہت ہائی بریڈنگ کی مقدار حاصل کی جا سکتی ہے

سوال :۔ بریڈر (Breeder) ری ایکٹر میں پلوٹونیم ۔239 کو یورینیم ۔233 پر کیوں ترجیح دی جاتی ہے؟

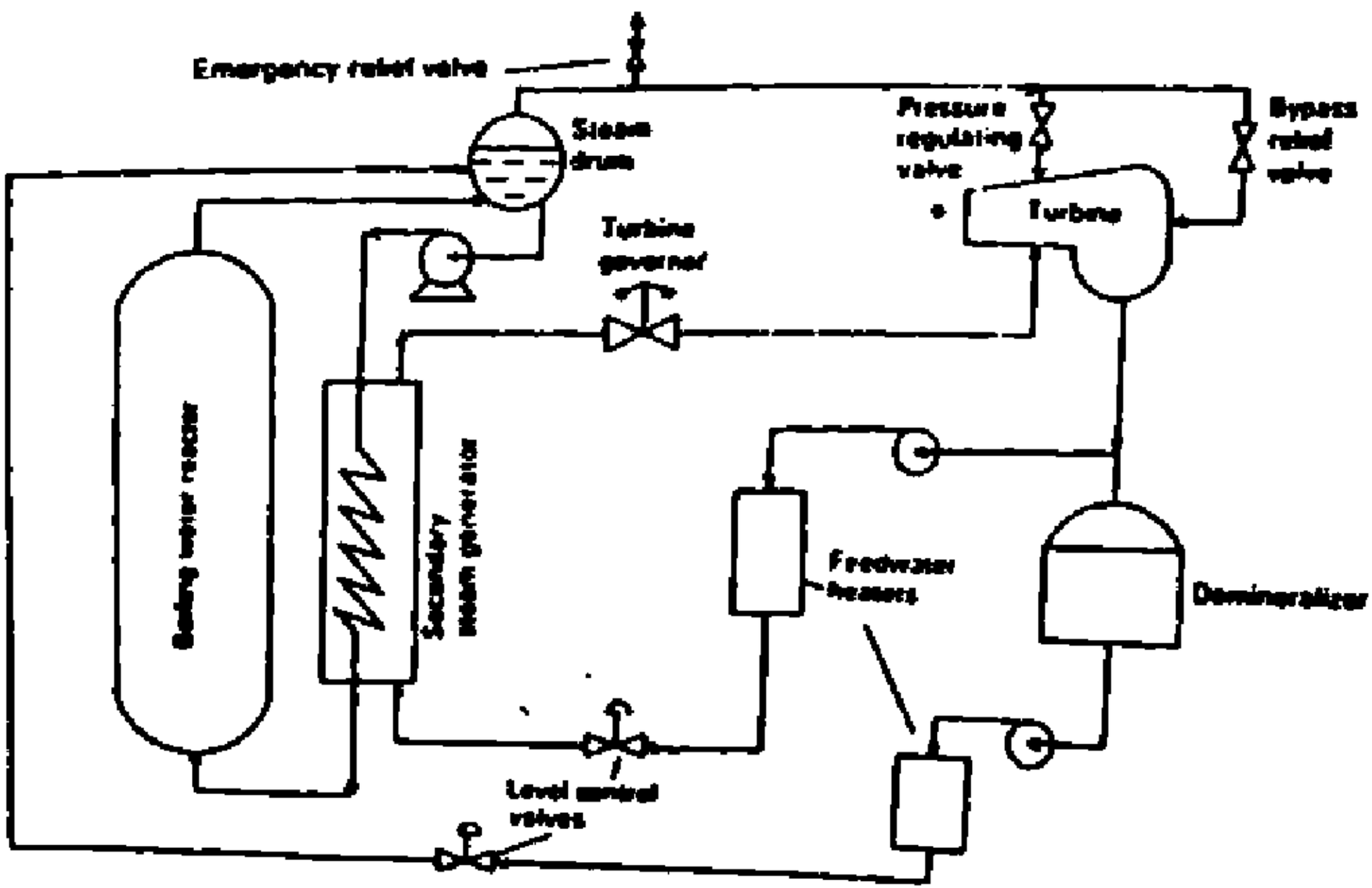
جواب: جب پلوٹونیم ۔239 بطور فیول استعمال کیا جاتا ہے تو فی نیوٹران کے انجذاب پر 3 نیوٹران Eject ہوتے ہیں اور اگر یورینیم ۔233 کو استعمال کیا جائے تو یہ نمبر 2.5 سے 2.6 ہوتا ہے اسی لیے بریڈر ری ایکٹر میں پلوٹونیم ۔ 239 زیادہ بہتر ہے اور بریڈر (Breeder) ری ایکٹروں میں ماڈریٹر (Moderator) بھی استعمال نہیں کیا جاتا ہے کیونکہ یہ فشن نیوٹرانوں کو slow ڈاؤن کر دیتا ہے جس سے بریڈنگ کا عمل ناکافی ہو جاتا ہے۔

سوال :۔ بوائلنگ واٹر ری ایکٹر کیا ہے (Boilingwater) یا BWR کیا ہے؟

جواب: اس ری ایکٹر میں علیحدہ سٹیم جنریٹر کی بجائے ری ایکٹر کور میں ہی سپر ہیٹڈ سٹیم پیدا ہوتی ہے اسی لیے اس سٹیم میں فشن ہیٹ ڈائریکٹ پانی کو منتقل ہوتی ہے اور سٹیم بنتی ہے اس سٹیم کو ڈرائی کر کے سیدھا سٹیم ٹربائن میں فیڈ کر دیا جاتا ہے۔

بوائلنگ واٹر ری ایکٹر دوہرے سائیکل فلوسسٹم یعنی Dual سائیکل فلوسسٹم پر بنائے جاتے ہیں ۔ یہ dual سائیکل فلوسسٹم دو سرکٹ پر مشتمل ہوتا ہے پرائمری سرکٹ ٹربائن کیلئے ری ایکٹر کور (core) میں سٹیم کو جنریٹ کرتا ہے اور سیکنڈری سرکٹ میں جو سٹیم جنریٹر ہوتا ہے یہ ٹربائن کنٹرول سٹیم پیدا کرتا ہے۔

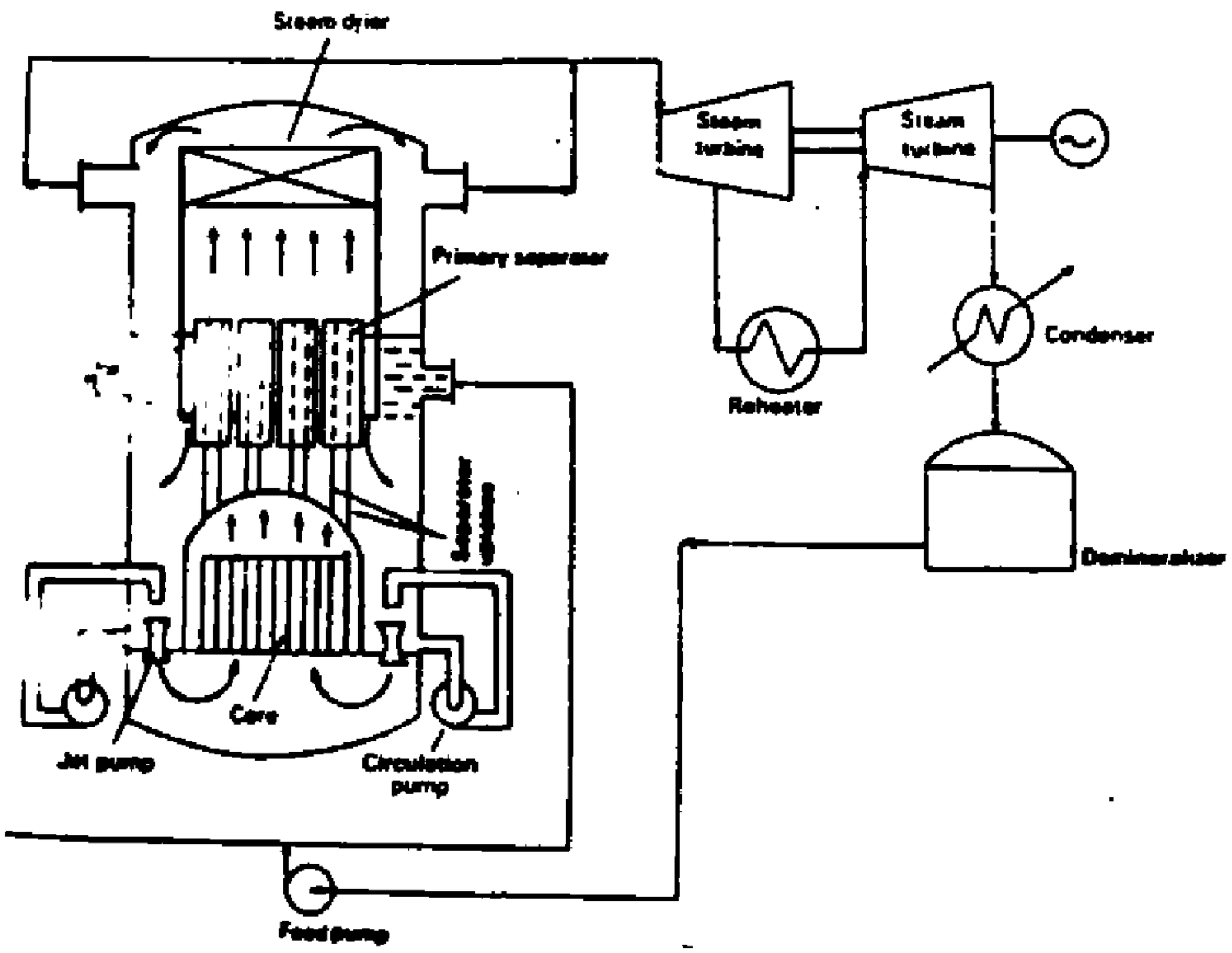
ہر وائر واٹر ری ایکٹر کو ری ایکٹر کور (Core) میں سٹیم کے ببل (bubble) کی مقدار سے کنٹرول کیا



جاتا ہے ۔ بوائلر واٹر ری ایکٹر میں پانی کو بطور (coolant) کولینٹ اور ورکنگ فلوڈ اور Moderator استعمال کیا جاتا ہے۔ اگر ری ایکٹر سٹیم کو ایک تھروٹل والو سے فیڈ کیا جائے اور ٹربائن پاور کو بڑھانے کیلئے اسکو کھولا جائے تو ری ایکٹر میں سٹیم پریشر فوری طور پر گر جائیگا۔ جونہی سٹیم پریشر ری ایکٹر میں کم ہوتا ہے تو Core میں سٹیم کا حجم بڑھ جاتا ہے۔ اور اس سے ری ایکٹر پاور کم ہو جائیگی۔ اس مسئلے پر قابو پانے کیلئے سیکنڈری سرکٹ ری ایکٹر کے ساتھ شامل کر کے اس میں چھوٹا سٹیم جنریٹر لگا دیا جاتا ہے اور ٹربائن تھروٹل والو کو سیکنڈری سٹیم سپلائی لائن پر لگا دیا جاتا ہے۔ اب ٹربائن کی سٹیم ڈیمانڈ بڑھنے پر تھروٹل والو کھلتا ہے تو اسکے نتیجہ میں سٹیم پریشر یعنی ٹمپریچر اور پریشر کم ہو جائیگا تو اسکا نتیجہ یہ ہو گا پرائمری سرکٹ سے سیکنڈری سرکٹ کو حرارت کی منتقلی بڑھ جائیگی اور اسکے نتیجہ میں ری ایکٹر ان لٹ فیڈ واٹر کا ٹمپریچر کم ہو جائیگا۔ لوڈ کی تبدیلیوں پر قابو پانے کیلئے dual سرکٹ کا ارینجمنٹ بہت ضروری ہے

سوال :۔ جدید بوائلنگ واٹر ری ایکٹروں میں سنگل سائیکل سرکٹ استعمال ہو رہا ہے اس میں کوئی سیکنڈری سرکٹ نہیں ہوتا تو اس میں ری ایکٹر پاور کیسے کنٹرول کی جاتی ہے؟

جواب : ری ایکٹر کور (Core) میں جیٹ پمپوں کی سپیڈ کے ساتھ ری سرکولیشن ریٹ کو تبدیل کرنے سے ری



Boiling Water Reactor. Steam is generated in the reactor core because of direct heat transfer to the working fluid used as coolant also

ایکٹر پاور کو کنٹرول کیا جاتا ہے پاور ڈینسٹی بڑھنے پر واٹر ری سرکولیشن ریٹ کو کور (Core) میں بڑھا دیا جاتا ہے اس طرح زیادہ سٹیم پیدا ہوتی ہے اور پاور ڈینسٹی کم ہونے پر جیٹ پمپ کے ساتھ ری سرکولیشن کو کم کر دیا جاتا ہے جس سے کور میں سٹیم والیوم بڑھ جاتا ہے جس سے ری ایکٹر کا پاور لیول کم ہو جاتا ہے۔

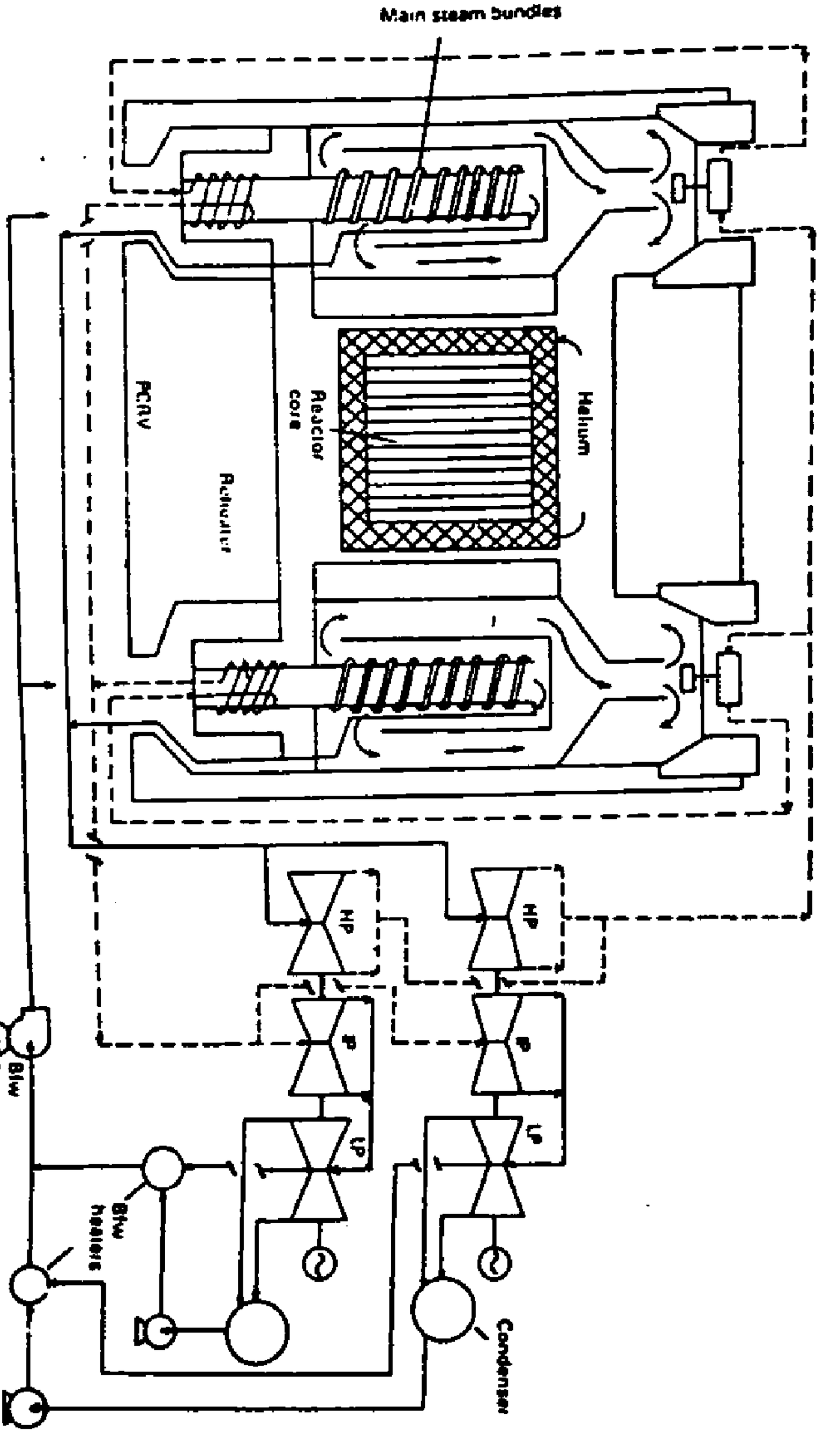
سوال :۔ HTGR سے کیا مراد ہے؟ اور کونسی گیسیں استعمال کی جاتی ہیں

جواب : اسکا مطلب ہے ہائی ٹمپریچر گیس کولڈ (cooled) ری ایکٹر اور ایسے ری ایکٹروں میں 1۔ ہیلیم 2۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ گیسیں استعمال کی جاتی ہیں

سوال :۔ ہائی ٹمپریچر گیس (cooled) ری ایکٹر کے بارے لکھیں اور اسکا اپریشن بھی لکھیں۔؟

جواب : ان ری ایکٹروں میں سٹریس کنکریٹ پریشر ویسل اسکے ساتھ اس میں ہیلیم کولینٹ اور سٹیم جنریٹنگ اور سٹیم سپرہیٹنگ ایکویپمنٹ ہوتے ہیں اس سسٹم کو ہیلیم کے ساتھ ٹھنڈا کیا جاتا ہے اور گریفائیٹ کے ساتھ Moderate کیا جاتا ہے 3800 میگاواٹ کاری ایکٹر 515C° کی ہائی ٹمپریچر کی سٹیم پیدا کریگا اور اسکی ڈیزائن اینی ھنسی 38% تک ہوتی ہے جو کہ ایک اچھے فوسل فیول فائرڈ کی ہوتی ہے اسکے اپریشنل پیرامیٹرز درجہ ذیل ہیں۔

Boiling condenser mode schematic



Schematic diagram of a nuclear power system incorporating a helium-cooled and graphite moderated HTGR

1- ایلیم ان لٹ ٹمپریچر $318C^0$ 2- ایلیم (coolant) آؤٹ لٹ ٹمپریچر $741C^0$ 3- ایلیم پریشر $5MN/m^2$ 4- تھرونل سٹیم ٹمپریچر $515C^0$ 5- تھرونل سٹیم پریشر $16.55MN/m^2$ 6- ری ہیٹ سٹیم ٹمپریچر $540C^0$ 7- ری ہیٹ سٹیم پریشر $4MN/m^2$ 8- کور (Core) پاور 3800 میگاواٹ 9- نیٹ الیکٹریکل پاور آؤٹ پٹ 1450 میگاواٹ 10- نیٹ تھرمل ایفی شنی 38.2%

اس میں کولنٹ ہیٹ (coolant) ایلیم کو خنک کی جاتی ہے یا کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خنک کی جاتی ہے جس میں سے سٹیم جنریٹر میں ورکنگ فلوڈ حرارت لیتا ہے اس طرح ڈرائی سپرہیٹڈ سٹیم پیدا ہوتی ہے اس سٹیم کو ٹربائن میں فیڈ کر کے آلٹرنیٹر کو چلا کر الیکٹرسٹی پیدا کی جاتی ہے

سوال :- گیس (Gas) کولڈ ری ایکٹروں کے فوائد کیا کیا ہیں؟

جواب : 1- فیول پروسسنگ سادہ ہوتی ہے کیونکہ فیول کی جیکٹ نہیں کرنا پڑتی ہے 2- کروژن کے مسائل نہیں ہوتے ہیں 3- ہائی ٹمپریچر گریفائٹ اپنا توازن برقرار رکھتا ہے اور ریڈی ایشن ہائی ٹمپریچر اس کو شاندار ہائی ٹمپریچر Moderator بنا دیتا ہے 4- یورینیم کلر ہائیڈ اور گریفائیٹ ہائی ٹمپریچر داشت کر سکتے ہیں اس لیے ٹمپریچر کو دوسری ٹائپ کے ری ایکٹروں کی طرح محدود نہیں کرنا پڑتا ہے 5- لو پیراسائٹک (Parasitic) بذاریشن کی وجہ سے بہترین نیوٹران اکانومی مل جاتی ہے 6- CO^2 کروژن نہ کرنے والی ہے اور زہریلی بھی نہیں اور شعلہ نہ پکڑنے والی گیس فلڈا ایکسپلوژن. کے خطرات بہت کم ہو جاتے ہیں 7- ہلکے واٹر ری ایکٹرز کی نسبت اسکی ایفی شنسی بہت زیادہ ہوتی ہے

سوال :- ہائی ٹمپریچر گیس (cooled) ری ایکٹروں کے نقصانات کیا کیا ہیں؟

جواب : 1- اسکی پاور ڈینسٹی بہت کم ہوتی ہے۔ یعنی گیسوں کا ہیٹ ٹرانسفر کوئی فیکٹ بہت کم ہوتا ہے 2- اسکے لیے بڑے بڑے ویسل درکار ہوتے ہیں کم ہیٹ ٹرانسفر کوئی فیکٹ کی وجہ سے زیادہ سرکولیشن کروانا پڑتی ہے

3- اس میں فیول لوڈنگ ایک پیچیدہ پراسس ہے اور مہنگا بھی ہے

4- اگر CO^2 کی بجائے ایلیم استعمال کی جائے تو ریڈیو ایکٹو ایلیم کی لیکیج مسائل کی وجہ بنتی ہے۔

5- coolant کی سرکولیشن بہت زیادہ کروانی پڑتی ہے

6- جب کرنیل ماس ہو تو فیول لوڈنگ زیادہ کرنی پڑتی ہے

7- اس کا کنٹرول میکنزم بہت پیچیدہ ہوتا ہے

سوال :- نیوکلیر پاور پلانٹ کی پرفارمنس کیسے بیان کی جاتی ہے

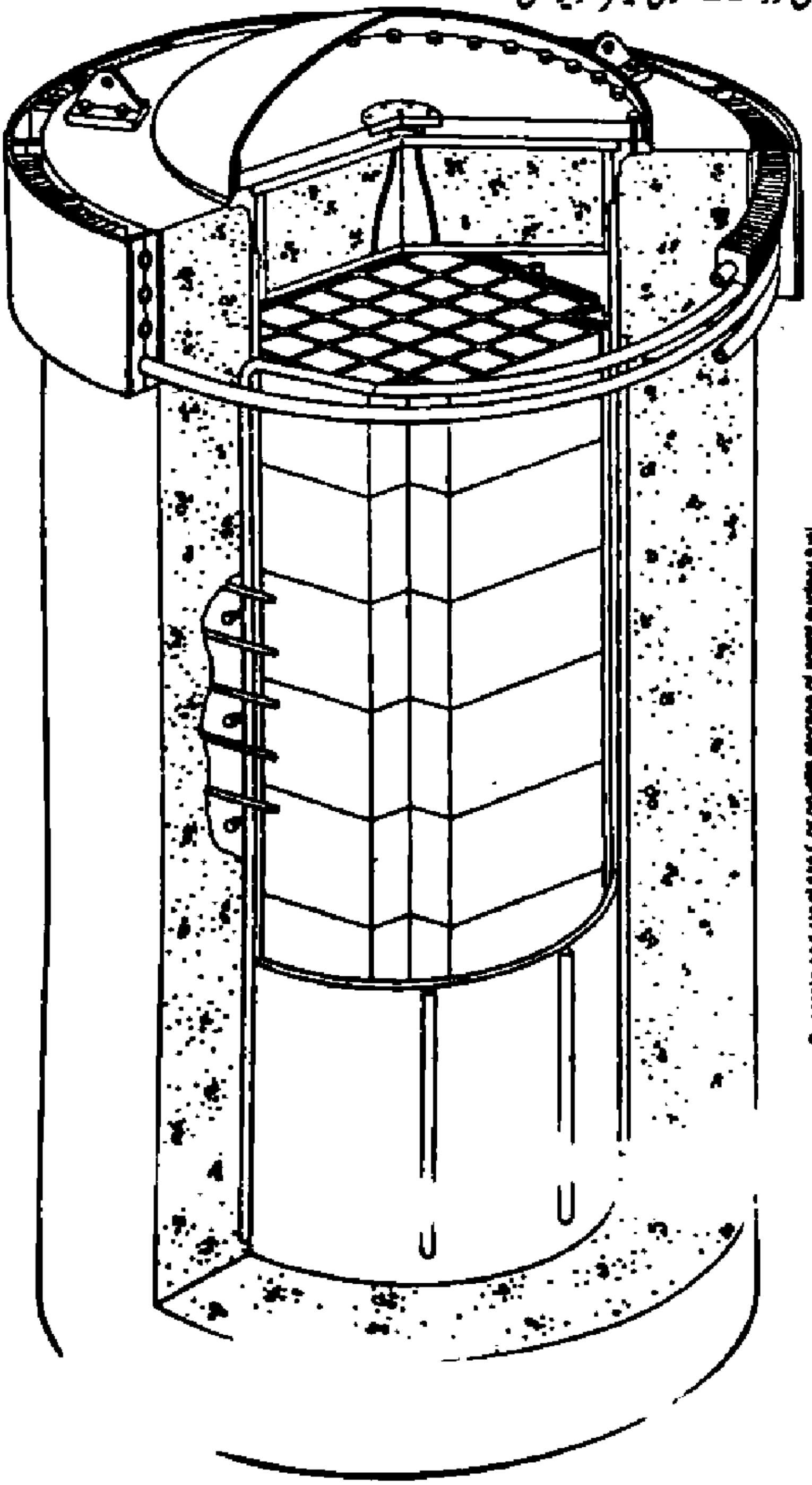
جواب : یہ پلانٹ کی الیکٹریکل یا تھرمل کیپسٹی کے لحاظ سے لی جاتی ہے

سوال:۔ نیوکلیرپلانٹ کی الیکٹریکل کپیسٹی کا انحصار کن عوامل پر ہوتا ہے

جواب: اسکی کپیسٹی کا انحصار ٹربائن پر ہوتا ہے کیونکہ یہ اسکی نیوکلیر ہیٹ انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کرنے کی کی کپیسٹی ہوتی ہے۔

سوال:۔ نیوکلیرپاور پلانٹ کی تھرمل کپیسٹی کا انحصار کن عوامل پر ہوتا ہے

جواب: 1۔فیول لوڈنگ 2۔ری ایکٹر کا ڈیزائن



Concrete and steel (or cylinder of steel plates) shield

ابجیکٹو سوالات وجوابات

(اورل)

سوال 1: ۔کرہ کا حجم معلوم کریں اگر قطر 10 فٹ دیا گیا ہو؟

جواب: $VOL = \frac{\pi}{6} D^3$ OR $Vol = D^3 \times 0.523$

$Vol = 10 \times 10 \times 10 \times .523 = 532 Cu.ft$

سوال 2: ۔ایک Triangl کا رقبہ کیا ہو گا اگر تینوں ضلع برابر ہوں

جواب: $A = a^2\sqrt{3}/4$

سوال 3: پرجنگ کی تین حالتیں کونسی ہیں؟

جواب: پری پرجنگ 2۔انٹرمیڈیٹ پرجنگ 3۔فائنل پرجنگ

سوال 4: ڈی سپرہیٹر کیا ہے؟

جواب: ایک ایسا اپریٹس ہے جو کہ سٹیم کا ٹمپریچر کم کرنے کے لیے لگاتے ہیں۔
یا پھر سٹیم ٹمپریچر کنٹرول کرنے کیلئے لگاتے ہیں۔

سوال 5: ڈی سپرہیٹر کے بعد سٹیم کی حالت کیا ہوتی ہے؟

جواب: ڈی سپرہیٹر کے بعد سٹیم کا ٹمپریچر کم ہو جاتا ہے یہ ڈی سپرہیٹر کے مقام پر منحصر ہے

سوال 6 پرائمنگ اور وجوہات اور تدارک بھی بتائیں؟

جواب پرائمنگ۔بوائلر واٹر کا سٹیم فلو کے ساتھ چلے جانا پرائمنگ کہلاتا ہے یہ پرے یا پانی کے چھوٹے قطروں کی صورت میں ہو سکتی ہے۔

وجوہات:

1۔یہ ہائی واٹر لیول کی وجہ سے ہوتی ہے
2۔اچانک پریشر میں سٹیم کی ڈیمانڈ بڑھنے سے بھی ہو سکتی ہے۔
3۔اچانک والو زیادہ کھولنے سے
4۔للاڈ یزائن یعنی سٹیم سپیس کا حجم کم ہونا بھی اسکی وجوہات میں شامل ہے۔

تدارک:واٹر لیول کو کم سے کم سیف لیول پر رکھا جائے 2۔والوز کو آہستہ آہستہ کھولا جائے

سوال 7: فومنگ اور وجوہات اور تدارک بھی بتائیں؟

جواب: بوائلر واٹر کی سطح پر ہائی Tensiqn کی وجہ سے بلبلوں کا بننا فومنگ کہلاتا ہے یہ کیمیکل مسئلے کی نسبت زیادہ کیمیکل مسئلہ ہے یہ بلبلے سٹیم کے ساتھ اٹھ کر چلے جاتے ہیں 1۔الکلائنٹی ہو کہ بوائلر میں TDS بڑھنے سے ہو سکتی ہے 2۔نامیاتی مادے اور تیل بھی اسکی وجہ بنتے ہیں

تدارک۔بوائلر میں T.D.S کو کنٹرول کیا جائے 2۔ سرفیس بلوڈاؤن کا استعمال کیا جائے۔

سوال 8:۔ ہیٹنگ ویلیو معلوم کرنیکا فارمولا بتائیں؟

جواب : مندرجہ ذیل فارمولا کی مدد سے ہیٹنگ ویلیو معلوم کی جاتی ہے۔ صفحہ نمبر 358 پر دیکھیں

سوال 9: پریشر کی ٹیوبوں کا ڈایا کم کیوں رکھا جاتا ہے؟

جواب : 1۔ہیٹنگ سرفیس بڑھانے کیلئے۔2۔اور اس طرح تھرمل سٹریسز بھی کم عمل کرتی ہیں 3۔اسکے علاوہ زیادہ حجم کی گیسیں زیادہ ہیٹ ٹرانسفر کرنے کا باعث بنتی ہیں 4۔کم قطر کی ٹیوبوں کی موٹائی بھی کم ہوتی ہے جس سے ٹرانسفر ریٹ بڑھ جاتا ہے۔

سوال 10: Density کیا ہوتی ہے؟

جواب : اکائی حجم کی کیت کثافت کہلاتی ہے $D=m/v$

سوال 11: بار کیا ہے؟

جواب : پریشر کی پیمائش کی اکائی ہے

Ibar=14.5psi۔

$Ibar=1.097kg/cm^2$

سوال 12:۔واٹر والز کی کتنی اقسام ہیں؟

جواب :واٹر والز کی تین اقسام ہیں

1۔پلین واٹر والز 2۔ایکسٹینڈڈ سرفیس (Extended Surface) واٹر والز 3۔پروٹیکٹڈ واٹر والز۔

پلین واٹر والز

1۔ان لائن پلین واٹر والز 2۔زگ زیگ (Zig Zag) پلین واٹر والز 3۔سٹیریلیٹ پلین واٹر والز

ایکسٹینڈڈ واٹر والز۔

1۔فنز واٹر والز 2۔جل رنگز ٹائپ واٹر والز 3۔سٹڈڈ واٹر والز 4۔ممبرس واٹر والز

Proteted.W.Walls۔3

1۔ریفریکٹری لائنڈ واٹر والز 2۔کروم اورز (Ores) واٹر والز۔

سوال 13: سٹیم کی کیمیکل طاقت ہے؟

جواب بکرہ فضائی پریشر پر سٹیم کی ایک پونڈ کی طاقت 1150.3 بی ٹی یو یعنی $778 \times 1150.3 = 894933.4$ فٹ پونڈ طاقت ہوتی ہے۔

سوال 14: نگاکس اصول پر کام کرتا ہے؟

جواب: یہ ڈیکم کے اصول پر کام کرتا ہے

سوال 15: سکیل کس ٹمپریچر پر جمنا شروع ہوتی ہے؟

جواب: اس ٹمپریچر پر جس پر جاکر بھاری مادے پانی سے علیحدہ ہوتے ہیں۔

سوال 16: سٹیم کا کرنیکل پریشر اور ٹمپریچر کیا ہے؟

جواب: سٹیم کا کرنیکل پریشر 3206psi2 اور ٹمپریچر 705.4 فارن ہائیٹ ہے

سوال 17:۔ بوائلر کی سب سے اہم حفاظتی ڈیوائس کونسی ہے؟

جواب: سب سے اہم حفاظتی ڈیوائس گیج گلاس ہے

سوال 18: سپرہیٹر کی کتنی اقسام ہیں اور سب سے زیادہ ایفی شینٹ سپرہیٹر کونسا ہے؟

جواب: 1۔کنویکٹو سپرہیٹر 2۔ریڈیشن سپرہیٹر 3۔کمبائنڈ کنویکٹو اینڈ ریڈیشن سپرہیٹر سب سے ایفی شینٹ سپر ہیٹر ریڈیشن ٹائپ ہے۔

سوال 19: ٹاپنگ سائیکل اور اقسام بیان کریں؟

جواب: ٹاپنگ ٹرم کا مطلب ہے کہ بنیادی پاور سائیکل میں ایسی ترامیم کی جائیں یا ایسے ہیٹ ریکوری ایکو پمنٹ لگادیے جائیں جس سے اس سائیکل کی ایفی شنسی بڑھ جائے جیسے گیس ٹربائن میں کمبسٹر کی بجائے سپرچارجڈ بوائیلر کو بلور کمبسٹر استعمال کیا جاتا ہے

1۔ سٹیم ٹاپنگ سائیکل 2۔گیس ٹاپنگ سائیکل (i) سپرچارجڈ سائیکل (a) سلف سسٹین سائیکل (b) پاور سائیکل (ii) انٹیگرائسٹ ہیٹ ریکوری سائیکل 3۔بائنری ویپر سائیکل (a) مرکری سائیکل (b) سٹیم سائیکل

سوال 20: مرکری کرہ فضائی پریشر پر کتنے درجہ حرارت پر ابلتا ہے؟

جواب: کرہ فضائی پریشر پر یہ 674F° پر ابلتا ہے 140psig مرکری پریشر پر ٹمپریچر 975F° ہوتا ہے اور اس کے مقابلے میں سٹیم کا پریشر 2300psi اور ٹمپریچر 1050 فارن ہائیٹ ہوتا ہے

سوال 21: کیا مرکری بوائلر کی مرکری ٹریٹ منٹ کی جاتی ہے؟

جواب: ہاں اس کے لیے میٹالک میگنیشیم اور Titanium Powder استعمال کرتے ہیں میگنیشیم کی O_2 کے ساتھ مماثلت ہے اور Cleaning ڈیٹرجنٹ کا کام کرتا ہے اور ٹائٹینیم میٹل پر ایک Protecting تہہ بنالیتا ہے

سوال 22: مرکری سائیکل کی Availabilty کتنے فیصد ہوتی ہے؟

جواب: اس کی Availabilty تقریباً 85 فیصد ہوتی ہے۔

سوال 23: Spalling کی وضاحت کریں؟

جواب: ریفریکٹری میٹریل کی سطحوں کا اندرونی سٹریس (Stresses) کی وجہ سے ٹوٹ جا Spalling کہلاتا ہے

سوال 24: تھرمل سٹریس کی کیا وجوہات ہیں؟

جواب: تھرمل سٹریس اس وقت پیدا ہوتے ہیں جب میٹریل آزادانہ طور پر پھیل نہ سکے کیونکہ درجہ حرارت کی تبدیلیوں سے پھیلاؤ اور سکڑاؤ کا عمل ہوتا رہتا ہے

سوال 25:۔ ہڈلنگ چیمبر آف سیفٹی والو کیا ہوتا ہے؟

جواب: یہ سیفٹی والو کی اندرونی طرف کا چیمبر ہوتا ہے جو کہ ڈسک کے ساتھ ہوتا ہے یہ پرائمری لفٹ پر ایریا کو بڑھا دیتا ہے پریشر بڑھے ہوئے ایریا پر لگ کر پاپ کرواتا ہے یہ سیکنڈری لفٹ کو بڑھا دیتا ہے یہ ردعمل کے اصول پر کام کرتا ہے

سوال 26:۔ بلوبیک آف سیفٹی والو کیا ہے؟

جواب: یہ فی مربع انچ سسٹم پریشر ڈراپ کی مقدار ہوتی ہے اس نقطہ سے لیکر جس نقطہ سے سیفٹی والو پاپ کرتا ہے اور (Reseat) ہوتا ہے اور اسکو بلوبیک ایڈجسٹنگ رنگ سے کم وبیش کیا جا سکتا ہے

سوال 27:۔ سٹریس ریلیونگ کیا ہے؟

جواب: ارم یا شیل کو ٹیوٹن ویلڈنگ کے بعد ضروری ہے کہ ان کا سٹریس دور کیا جائے اس کے لیے ارم وغیرہ کو 1100 سے 1200 ڈگری فارن ہیٹ تک سٹریس ریلیونگ فرنس میں آہستہ آہستہ گرم کرتے ہیں اور مختلف میٹریل کیلئے یہ درجہ حرارت مختلف ہے اس کے بعد اسی فرنس میں اس کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا کیا جاتا ہے ایک انچ موٹی پلیٹ کیلئے میٹریل کو ایک گھنٹہ فرنس میں رکھا جاتا ہے اس سے میٹریل میں یکسانیت پیدا ہو جاتی ہے اور زائد سٹریسز دور ہو جاتی ہیں۔

سوال 28: تھرمل شاک کیا ہوتا ہے؟

جواب: اگر بوائلر میں ایسی جگہ پر پانی فیڈ کر دیا جائے جہاں سے بہت زیادہ ہیٹ ٹرانسفر ہو رہی ہو تو ایسی جگہوں پر کم ٹمپریچر کا پانی پڑنے سے میٹل گرین کی حرکت میں تبدیلی آجاتی ہے۔ جس سے پلیٹ کریک ہو سکتی ہے ایسی حالت کو تھرمل شاک کہتے ہیں جو اس تبدیلی کا سبب بنتی ہے

سوال 29: ایکسٹرنل اور انٹرنل ٹریٹ منٹ سے کیا مراد ہے؟

جواب: ایسی ٹریٹ منٹ جو بوائلر فیڈ واٹر کو کثافتیں دور کرنے کے لیے بوائلر سے باہر کی جائے ایکسٹرنل ٹریٹ منٹ کہلاتی ہے۔ ایسی ٹریٹ منٹ جو بوائلر فیڈ واٹر کو کثافتیں دور کرنے کیلئے بوائلر کے اندر کیمیکل ڈوز کر کے کی جائے انٹرنل ٹریٹ منٹ کہلاتی ہے

سوال 30: تھریڈ۔ تھریڈ پچ۔ اقسام اور تھریڈ پر سٹریس بتائیں؟

جواب: کسی راڈ پر سپائرل چوڑیوں کو تھریڈ کہتے ہیں اور تھریڈ کے دو Crest کے درمیانی فاصلہ کو پچ کہتے ہیں۔

1۔ میٹرک تھریڈ 2۔ Acme تھریڈ 3۔ Squar تھریڈ 4۔ بٹریس تھریڈ 5۔ بی۔ایس ڈبلیو تھریڈ 6۔ برٹش ایسوسی ایشن 7۔ امریکن نیشنل سٹینڈرڈ۔

بولٹ کی صورت میں ٹینسائل سٹریس پڑتی ہے اور چوڑیوں پر شارٹن سٹریس پڑتی ہے۔

سوال 31: سٹیم ٹیسٹ کیا ہوتا ہے؟

جواب: سٹیم ٹیسٹ ایسا ٹیسٹ ہے جو بوائلر میں فائرنگ کر کے مقررہ پریشر تک کیا جاتا ہے اور بوائلر کی ٹیوبز اور پلیٹوں کو چیک کیا جاتا ہے کہ کوئی کریک وغیرہ یا لیکیج تو نہیں ہو گئی ہے۔

سوال 32: اکامولیشن ٹیسٹ کیا ہوتا ہے؟

جواب: یہ بوائلر کی سیفٹی والوز کی گنجائش کو چیک کرنے کے لیے کرتے ہیں یہ سٹیم ٹیسٹ کی طرح ہی ہوتا ہے اس کے لیے چالو بوائلر میں سٹاپ والوز کو بند کر دیا جاتا ہے اور پندرہ منٹ تک فائرنگ کی جاتی ہے اور پھر ہدایات کے مطابق مقررہ پریشر سے بڑھنے والی سٹیم پریشر کی فیصد کو چیک کیا جاتا ہے

سوال 33: نمک کے محلول کو کیا کہتے ہیں؟

جواب: نمک کے محلول کو برائن کہتے ہیں

سوال 34: لوکومو بوائلرز کے گیس پاسز بتائیں؟

جواب: 1۔ نو پاس ڈرائی بیک یا ویٹ بیک 2۔ تھری پاس ویٹ بیک یا ڈرائی بیک 4۔ فور پاس ڈرائی بیک یا ویٹ بیک

سوال 35: ٹیوب رسٹلر کیا ہوتا ہے؟

جواب: یہ وائبریٹنگ ٹول ہوتا ہے یہ فائر ٹیوبز بوائلرز کی ٹیوبز میں داخل ہو کر اپنی وائبریشن سے سکیل کو Loose کر دیتا ہے

سوال 36: سپرہیٹڈ سٹیم کے فوائد لکھیں؟

جواب : سٹیم کے پریشر کے لحاظ سے بی ٹی یو بڑھ جاتے ہیں 2۔ سٹیم جلد کنڈنس نہیں ہوتی ہے اور حرارت کا ضیاع کم ہوتا ہے 3۔ واٹر ہیمر نگ کے چانسز کم ہو جاتے ہیں 4۔ لو پریشر ٹربائن میں بھی سٹیم کنڈنس نہیں ہوتی ہے 5۔ فیول کی بچت ہو جاتی ہے 6۔ سٹیم کی کمپت میں کمی آجاتی ہے 7۔ ٹیوبوں کی عمر بڑھ جاتی ہے 8۔ انجنوں اور ٹربائنوں کی ایفی شنی بڑھ جاتی ہے 9۔ والوز جلدی خراب نہیں ہوتے 10۔ ایروژن کے مسائل کم ہو جاتے ہیں۔

سوال 37 : سٹیم کو سپر ہیٹ کیوں کیا جاتا ہے؟ حاصل

جواب : پریشر کے اعتبار سے زیادہ درجہ حرارت کرنے کے لیے سٹیم کو سپر ہیٹ کر دیا جاتا ہے (i) تاکہ جلدی کنڈنس نہ ہو (ii) کروژن ایروژن کے چانسز کم سے کم ہوں۔

سوال 38 : والو کی سیٹ خراب ہو تو کیسے ٹھیک کرتے ہیں؟

جواب : گرائنڈنگ Paste سے گرائنڈ کر کے ٹھیک کیا جاتا ہے

سوال 39 : ٹیوبز اوور ہیٹ ہونے کی وجوہات بیان کریں؟

جواب : 1۔ سکیل کے زیادہ ہو جانے سے 2۔ بوائلر میں تیل کے چلے جانے سے 3۔ پانی کا لیول کم ہو جانے سے 4۔ فلیم Impingment سے

سوال 40 : فائر بکس میں تانبہ استعمال کیوں کیا جاتا ہے؟

جواب : کیونکہ یہ اچھا ہیٹ کنڈکٹر ہے۔ یہ 1083C° پر پگھلتا ہے اور اس کی کثافت $894g/cm^3$ اور ڈکٹائل اور مالی ایبل ہوتا ہے۔

سوال 41 : ٹمپریچر کیا ہوتا ہے؟

جواب : کسی سسٹم کی اوسط حرکی توانائی ٹمپریچر کہلاتی ہے۔

سوال 42 : کمپاؤنڈ گیج کیا ہوتی ہے؟

جواب : ایسی گیج جس سے پریشر اور ویکم دونوں کی پیمائش کی جا سکے۔

سوال 43 : بلو ڈاؤن کیوں کیا جاتا ہے؟

جواب : بلو ڈاؤن بوائلر میں T.D.S کی کنسنٹریشن کو کم کرنے کے لیے لگاتے ہیں 2۔ بوائلر کو مرمت کے وقت پانی نکالنے کیلئے۔ واٹر سیول زیادہ ہو سکتی ہے [illegible]

سوال 44 : فلیم ڈیٹیکٹر۔ ڈیوٹر پلیٹ۔ برنالم تھیوری اور انجیکٹر کیا ہوتا ہے؟

جواب : ایسی ڈیوائس ہے جو کہ فلیم کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہے اس سے کنٹرول سرکٹ کو سگنل سپلائی ہوتا ہے۔

ڈیوٹر پلیٹ :۔

یہ ایسی میٹل پلیٹ ہے جو آئل وگیس برنر میں فیول کی سپرے کو ہائی ولاسٹی سے بچاتی ہے یہ برنر ٹپ سے تھوڑی سی پیچھے لگی ہوتی ہے اس پلیٹ میں مختلف طریقوں سے سوراخ کیے جاتے ہیں تاکہ فیول کمبسچر کو مناسب طریقے سے ہوا مہیا ہو سکے یہ پلیٹ فلیم کو لمبا اور چوڑا کرنے کے لیے بھی استعمال ہوتی ہے اسے امپیلر بھی کہتے ہیں۔

برنالم تھیوری :۔

جب مائع تنگ راستے سے کھلے راستے میں جاتے ہیں ان کی ولاسٹی کم اور پریشر بڑھ جاتا ہے اور جب گیس تنگ راستے سے کھلے راستے میں جاتی ہے تو اس کی ولاسٹی زیادہ اور پریشر کم ہو جاتا ہے

انجیکٹر :۔

ایسا آلہ ہے جو بوائلر یا کسی اور ذریعہ سے سٹیم لیکر بوا ِ میں پانی فیڈ کرتا ہے

سوال 45: سائن اور کوسائن کیا ہوتا ہے؟

جواب: وتر ر عمود=Sine یہ عمود اور وتر کے درمیان ریشو ہے۔

وتر ر قاعدہ=Cosinee یہ قاعدہ اور وتر کے درمیان ریشو ہے



سوال 46: ایک انچ وکیم کو پونڈ فی مربع انچ میں تبدیل کریں؟

جواب: ایک انچ وکیم تقریباً .5 پونڈ فی مربع انچ کے برابر ہے۔

1 انچ آف مرکری وکیم = 0.49 پی ایس آئی

سوال 47: زمین کی گریوٹی فورس کیا ہے؟

جواب: زمین کی گریوٹی فورس 9.8 میٹر فی سیکنڈ ہے

سوال 48: سٹینڈرڈ ائیر ٹمپریچر کیا ہے؟

جواب: 21C° یا 70F° تک ہے

سوال 49:۔ پانی کا سٹینڈرڈ ٹمپریچر کیا ہے؟

جواب: 20C° یا 68F° تک ہے

سوال 50: Flexible ٹے کی پہچان کیا ہے؟

جواب: اس سٹے کے ایک سرے پر چوڑیاں ہوتی ہیں اور دوسرے سرا گول (بال ساکٹ نما) ہوتا ہے یہ سرا کیپ میں حرکت کیلئے فٹ ہوتا ہے اور کیپ کے اوپر نٹ لگا ہوتا ہے سٹے کے چوڑیوں والے سرے کو روٹ کر دیا جاتا ہے اور بال والا سرا پھیلاؤ اور سکڑاؤ کے دوران حرکت کرتا رہتا ہے۔

سوال 51: برف ٹھنڈی ہو کر پھیلتی ہے یا سکڑتی ہے

جواب: یہ ٹھنڈی ہو کر پھیلتی ہے 4C° تک سکڑتی ہے اس کے بعد مزید کم ہونے پر پھیلتی ہے۔

سوال 52:۔ ٹھوٹ کو پانی میں کونسی فورس تیرائے رکھتی ہے؟

جواب: اصول ارشیدس کے اصول کے مطابق قوت اچھال تیرائے رکھتی ہے

سوال 53: کیرو کیڈ فرنس کیوں بنائی جاتی ہے

جواب: 1۔ہیٹنگ سرفیس بڑھانے کیلئے 2۔پھیلاؤ اور سکڑاؤ کا عمل بہتر ہو سکے 3۔تھرمل سٹریس کم پڑتی ہے 4۔آگ رُک رُک کر ٹریول کرتی ہے یعنی ہیٹ ٹرانسفر ریٹ زیادہ ہوتا ہے۔

سوال 54: فورسڈ سرکولیشن بوائلر کیا ہے؟

جواب: فورسڈ سرکولیشن بوائلرز ایسے بوائلرز ہیں جن میں پانی کو پمپ کی مدد سے بوائلر کے اندر سرکولیٹ کروایا جاتا ہے

سوال 55: ڈرافٹ کی اقسام بہتر ڈرافٹ کونسا ہے اور کیونکر؟

جواب: بوائلر کے اندر اور چمنی کے ایگزاسٹ پریشر کے فرق کو ڈرافٹ کہتے ہیں یا گریٹ لیول پر ہوا کے کالم اور چمنی کے اوپر گرم ہوا کے کالم کو ڈرافٹ کہتے ہیں۔یا چمنی کے اندر اور باہر ہوا کی ڈینسٹی کے فرق کو ڈرافٹ کہتے ہیں۔ڈرافٹ کی اقسام مندرجہ ذیل ہیں۔

1۔نیچرل ڈرافٹ 2۔مصنوعی ڈرافٹ

مصنوعی ڈرافٹ:

(a) سٹیم جیٹ ڈرافٹ (b) فورسڈ سٹیم جیٹ ڈرافٹ یا ٹربائن ڈرافٹ (c) انڈیوسڈ جیٹ ڈرافٹ

کمپنیکل ڈرافٹ:

(a) فورسڈ ڈرافٹ (b) انڈیوسڈ ڈرافٹ (c) بیلنس ڈرافٹ

بہتر ڈرافٹ بیلنس ڈرافٹ ہے کیونکہ بیلنس ڈرافٹ پر بوائلر کے اندر پریشر کا فضائی پریشر کے تقریباً برابر ہوتا ہے اور اس کا بڑا فائدہ یہ ہے کہ جب بوائلر چل رہا ہو تو گرم گیسیں بوائلر سے باہر لیک نہیں ہوتی ہیں اور آپریشن حالت میں بھی بوائلر کو انسپکشن ڈورز سے آسانی سے فرنس کو چیک کیا جا سکتا ہے۔

سوال 56: سپریئر کو سٹارٹ اپ کے دوران کس طرح Protect کیا جاتا ہے ؟

جواب: ٹیوبز کو Treated فیڈ واٹر سے بھر دیا جاتا ہے 2۔ سپریئر کو فضا میں کھول دیا جاتا ہے جب تک پریشر نہ بن جائے اور لو فائرنگ کی جاتی ہے 3۔ برنر کی فائر سلیکشن 4۔ گیس کو بائی پاس کر دیا جاتا ہے 5۔ کسی دوسرے بوائلر سے سٹیم دے دی جاتی ہے 6۔ ایئر پر جنگ

سوال 57: سینٹری فیوگل اور سنٹری پیٹل فورس کہاں عمل کرتی ہے؟

جواب: سینٹری فیوگل فورس کسی جسم کو مرکز سے باہر کی طرف پھینکتی ہے اور سنٹری پیٹل فورس جسم کو مرکز کی طرف کھینچتی ہے۔ پمپ کے سکشن پر سینٹری پیٹل اور پمپ کے ڈسچارج پر سینٹری فیوگل فورس عمل کرتی ہے۔

سوال 58: میٹریل کی ہیٹ ٹریٹ منٹ کیوں کرتے ہیں ؟

جواب: کسی چیز کو بناتے ہوئے اس میں مختلف سٹریس پیدا ہو جاتی ہیں۔ ان سٹریس کو دور کرنے کے لیے اور میٹریل کے گرین میں یکسانیت پیدا کرنے کے لیے میٹریل کی ہیٹ ٹریٹ منٹ کی جاتی ہے۔

سوال 59: ایکانومائزر پر تھرمل شاک کیوں پیدا ہوتا ہے تدارک بھی لکھیں؟

جواب: ایکانومائزر میں ٹھنڈا پانی جب گرم ٹیوبز کے ساتھ لگتا ہے تو زیادہ ٹمپریچر کے فرق کے باعث تھرمل شاک پیدا ہوتا ہے لہٰذا اس سے بچاؤ کیلئے فیڈ واٹر کو محدود حد تک فیڈ واٹر ہیٹر کی مدد سے گرم کر کے دیا جائے

سوال 60:۔ پریشرائز فرنس کیا ہے کن ذرائع سے فرنس کو پریشرائز کیا جاتا ہے اور فوائد بیان کریں؟

جواب: یہ سلڈ فرنس ہوتی ہے اس میں سمبوئیس واٹر بنائی جاتی ہیں یا پھر ائرٹائٹ کیسنگ بنائی جاتی ہے یہ 40 پی ایس آئی پریشر تک بنائی جاتی ہیں۔ فورسڈ فین کی مدد سے فرنس کو پریشرائز کیا جاتا ہے

فائدے :۔

1۔ چھوٹی ٹیوبز میں ہیٹ جلدی ٹرانسفر ہوتی ہے

2۔ ٹیوبز میں پانی کے فلو کی یکسانیت رہتی ہے / سرکولیشن واٹر بہتر ہوتی ہے

3۔ کم وزن ہونے پر فیبریکیشن کم کرنا پڑتی ہے

4۔ فیلڈ اریکشن ٹائم کم ہوتا ہے

سوال 61: ڈگری آف سپر ہیٹ پر اثر انداز ہونے والے فیکٹرز کونسے ہیں؟

جواب: (i)۔ لوڈ (ii)۔ فیول (iii)۔ برنر اپریشن (iv)۔ زائد ہوا کی مقدار (v)۔ فیڈ واٹر ٹمپریچر (vi)۔

بلوڈاؤن (vii)۔ سچور۔ ٹڈ سٹیم بلیڈ (viii)۔ ہیٹ سرفیس کلیننگ (ix) سوٹ بلوئنگ

سوال 62: فرنس ڈیزائن کرتے وقت کن باتوں کو مدنظر رکھا جاتا ہے۔؟

جواب: (i)۔ فیول صحیح طور پر جل سکے (ii)۔ سپریمنگ کیلئے مناسب درجہ حرارت مل سکے (iii)۔ فلیم صحیح طور پر بننے کیلئے مناسب جگہ ہو (iv)۔ کمبسچن کو مکمل ہونے کیلئے مناسب فرنس اونچائی کی ضرورت ہے (v)۔ فرنس ٹمپریچر کو کنٹرول کرنے کے لئے واٹر والز کا بندوبست (vi)۔ برنر کا بندوبست ایسا ہو کہ جو دستیاب والیوم کو utilize کر سکے (vii)۔ فرنس ایسی ہو کہ کم سے کم ڈیپازٹ بنیں (viii)۔ فرنس والیوم ایسا ہو کہ زیادہ سے زیادہ ہیٹ جذب کرے (ix)۔ واٹر والز (فرنس) کی اونچائی اتنی ہو کہ مناسب واٹر سرکولیشن ہو سکے (x)۔ پریشرائزڈ یا سپرچارجڈ فرنس کے اعتبار سے اور فیول کے اعتبار سے مستطیل اور سرکولر بنانا

سوال 63: فرنس ایکسپلوژن کی بڑی وجوہات کیا ہیں؟

جواب: (i)۔ فلیم فیلیئر ہونا بوجہ مائعات یا انرٹ گیسوں کے بوائلر میں داخل ہو جانا۔ (ii)۔ برنر کو پہلی بار لائٹ اپ کرتے وقت اس کو پہلی بار صحیح طور پر پرجنگ نہ کروانا (iii)۔ انسانی غلطی (iv)۔ آٹو میٹک فیول ریگولیشنگ کنٹرول کا فلط ہو جانا v۔ فیول شٹ آف والو کا لیک ہو جانا (vi)۔ فیول ائیر ریشو کا غیر متوازن ہو جانا (vii)۔ فیول سپلائی سسٹم کا خراب ہو جانا (viii)۔ فرنس ڈرافٹ کا لاس (ix)۔ پائلٹ Ignitor کا خراب ہو جانا

سوال 64: سوڈیم سلفائٹ اور ہائیڈرازین کیوں استعمال کرتے ہیں؟

جواب: سوڈیم سلفائٹ کو پانی میں موجود آکسیجن کو جذب کرنے کے لیے dose کرتے ہیں اور ہائیڈرازین (N_2H_4) بھی پانی سے آکسیجن کو جذب کر لیتی ہے تاکہ کروژن کا اٹیک نہ ہو یہ آکسیجن کے ساتھ مل کر پانی بناتی ہے اور نائٹروجن بنتی ہے

سوال 65: Seprately فائرڈ سپرہیٹر کیا ہوتا ہے؟

جواب: یہ بھی دوسرے سپرہیٹر ہی کی طرح ہوتا ہے لیکن اس میں بوائلر کی طرح برنر لگا کر ڈگری آف سپرہیٹ کو بڑھایا جاتا ہے i۔ یہ ایسی جگہ پر لگاتے ہیں جہاں پریشر نہیں بلکہ زیادہ ٹمپریچر چاہیے ہو ii۔ ایسی جگہ جس بوائلر میں سپرہیٹ کی سہولت موجود نہ ہو iii۔ اگر پراسس پلانٹ سے دور ہو iv۔ مخصوص ٹمپریچر کیلئے بھی لگاتے ہیں

سوال 66: ہینڈ ہول یا مین ہول کی سیٹ خراب ہونے کی صورت میں کیا کیا جائے؟

جواب: گرائنڈر سے گرائنڈ کر کے ٹھیک کیا جاسکتا ہے

سوال 67: سٹیم ڈرم کیا ہوتا ہے؟

جواب: یہ ایک سلنڈریکل شیل ہوتا ہے جو کہ دونوں اطراف سے بند ہوتا ہے اور یہ اس طرح ڈیزائن کیا ہوتا ہے کہ اندرونی پریشر کو برداشت کرے۔ اس میں سٹیم کی پیوری فیکیشن کیلئے ڈرم انٹرنلز بھی لگی ہوتی ہیں۔

سوال 68: پیکجڈ ٹائپ بوائلر کیلئے ہی نام کیوں مناسب ہے؟

جواب: یہ فیکٹری اسمبلڈ ہوتا ہے کم جگہ گھیرتا ہے۔ اریکشن ٹائم کم لگتا ہے۔ اس لیے اس کو پیکجڈ کہتے ہیں۔

سوال 69:۔ ڈیپر کی تعریف اور اقسام بیان کریں؟

جواب: ڈیپر ایک ایسی ڈیوائس ہے جو کہ ہوا یا گیس کے والیو میٹرک فلو کو ریگولیٹ کروانے کیلئے متغیر مزاحمت پیدا کرتا ہے i۔ بٹرفلائی ٹائپ ii۔ کرٹین ٹائپ iii۔ فلیپ ٹائپ iv۔ لوور ٹائپ v۔ سلائیڈ ٹائپ۔

سوال 70: بیفلز کے بارے آپ کیا جانتے ہیں؟

جواب: بوائلر سے بہتر ایفی شنسی لینے گیسوں کے راستے کو لمبا کرنے۔ اور تبدیل کرنے کے لیے لگاتے ہیں۔ تاکہ گیس سے زیادہ سے زیادہ ہیٹ جذب ہو سکے یہ فلیٹ یا ٹیڑھی ہوتی ہیں۔ اور انکو اس طرح لگایا جاتا ہے کہ ان کی مرمت بھی آسانی سے ہو سکے یہ ریفریکٹری۔ آلائے سٹیل۔ سٹینڈرڈ سٹیل یا کاسٹ آئرن کی بنائی جاتی ہیں مونو لیتھک بیفل کو مولڈ سے بنایا جاتا ہے۔ اور یہ ایک مکمل حصہ ہوتی ہے اسی طرح واٹر سائیڈ پر پانی کو ڈائریکشن دینے کیلئے لگاتے ہیں

سوال 71: فائر ٹیوب بوائلر میں لیڈ پلگ لگانے کی جگہ بتائیں؟

جواب: یہ بوائلر کی سب سے اونچی ہیٹنگ سرفیس پر لگاتے ہیں

سوال 72:۔ اٹمپریٹر کی اقسام فوائد و نقصانات تحریر کریں؟

جواب: i۔ شیل اینڈ ٹیوب ٹائپ ii۔ پرے ٹائپ iii۔ سب مرجڈ ٹائپ۔

بلحاظ لوکیشن:

i۔ کنڈینسنگ ٹائپ ii۔ انٹرسٹج ٹائپ iii۔ آفٹر کولر اٹمپریٹر

فوائد بہتر طریقے سے سٹیم ٹمپریچر کنٹرول ہوتا ہے ii۔ ڈیزائن ٹمپریچر سے ٹمپریچر نہ بڑھنے پر ٹربائن وغیرہ خراب نہیں ہوتی iii۔ ایفی شنی ٹربائن کی متاثر نہیں ہوتی ہے۔

نقصان:

ایک اضافی ایکسٹرا ری ہے ii۔ کنٹرول بڑھ جاتا ہے iii۔ لاگت بڑھ جاتی ہے iv۔ کنڈینسنگ ٹائپ میں سٹیم کنڈنس ہو جاتی ہے v۔ مرمت کے اخراجات vi۔ ٹر ۔نڈ واٹر سپرے ٹائپ میں استعمال کرنا پڑتا ہے۔

سوال 73: درجہ حرارت کی اکائیاں کیا ہیں؟

جواب: i۔ فارن ہیٹ ii۔ سینٹی گریڈ۔

سوال 74: واٹر ٹیوب بوائلر کی ٹیوبز پھٹتی کیوں ہیں؟

جواب: کیونکہ ٹیوبز کے اندر پریشر ہوتا ہے اور باہر گرم گیسوں کی وجہ سے ٹیوبز میں سکیل کے جم جانے سے اوور ہیٹ ہو کر پھٹ جاتی ہیں یا پھر فلیم impingement اور اس کے علاوہ سلفر سے کروژن ہو جاتا ہے اور ٹیوبز اوور ہیٹ ہو کر اور کمزور ہو کر پھٹ بھی جاتی ہیں۔

سوال 75:۔ سٹریس کروژن اور ٹمپریچر کروژن کیا ہوتی ہے؟

جواب: ایسی کروژن جو کسی چیز میں سٹریس کے زیر اثر ہو سٹریس کروژن کہلاتی ہے اور ایسی کروژن جو کسی چیز میں ٹمپریچر کے زیر اثر ہو ٹمپریچر کروژن کہلاتی ہے

سوال 76:۔ Lbs کیا ہے؟

جواب: یہ یونانی زبان کا لفظ libra ہے یہ پریشر اور وزن کی پیائش کیلئے استعمال کرتے ہیں

سوال 77:۔ بوائلر کی اہم ایکسٹرا ری فٹنگ ماؤنٹنگ Mounting کے بارے تحریر کریں؟

جواب: ایکسٹرا ری فٹنز پمپوں۔ ہیٹرز۔ ٹینکوں۔ پائپوں۔ ہیٹ ریکوری پلانٹ۔ واٹر ٹریٹ منٹ پلانٹ کنڈنسرز۔ کولرز۔ فیول اینڈ ایش ہینڈلنگ سسٹم ڈسٹ کولیکٹرز وغیرہ پر مشتمل ہے

فٹنگ بٹنگ سے مراد ایسی چیزیں جو بوائلر کا حصہ ہوں لیکن یہ ضروری نہیں کہ شیل کے ساتھ لگی ہوئی ہوں بلکہ پلانٹ کی نوعیت کو دیکھ کر ان کو آگے پیچھے لگایا جا سکتا ہے۔

ماؤنٹنگ: یہ بوائلر کے ساتھ ڈائریکٹ لگاتے ہیں۔ ان کی بوائلر کے ساتھ لگانے کی جگہ بنی ہوتی ہے مثلاً سیفٹی والو سٹاپ والو ہائی اینڈ لو واٹر آلارم۔ پریشر گیج واٹر گیج گلاس بلوڈاؤن کاک وغیرہ

سیفٹی ماؤنٹنگ: اس میں سیفٹی والوز۔ واٹر لیول انڈیکیٹرز فیوزیبل پلگ۔ ہائی اینڈ لو واٹر آلارم

کنٹرول ماؤنٹنگ پریشر گیج۔ فیڈ چیک والو بلوڈاؤن والو۔ مین سٹاپ والو ڈیمپر وغیرہ آتے ہیں

سوال 78: سینٹی گریڈ اور فارن ہیٹ میں تبدیلی بیان کریں؟

جواب: $C = \frac{F-32}{1.8}$ $F=Cx1.8+32$

سوال 79 :۔ ایک CHU میں کتنے BTU ہوتے ہیں کتنے فٹ پونڈ کام کرتے ہیں؟

جواب : ایک CHU=1400 فٹ پونڈ ایک بی ٹی یو 778 فٹ پونڈ

1CHU=1.8BTU

سوال 80 : کیٹالسٹ سے کیا مراد ہے؟

جواب : ایسی چیز جو خود عمل میں حصہ نہ لے لیکن پہلے سے ہونے والے عمل کو تیز کر دے۔

سوال 81 : انجن کی کیمیکل ایفی شنسی کا فارمولا بتائیں؟

جواب :۔ ایفی شنسی $\text{Efficiency} = \frac{\text{B.H.P}}{\text{I.H.P}} \times 100$

سوال :۔82 تیل۔گیس اور کوئلے کی کلورونک ویلیو کیا ہے؟

جواب :۔قدرتی گیس 12000 سے 14000 کلو کلوری فی مکعب میٹر۔ بلاسٹ فرنس گیس 1000 کلو کلوری فی مکعب میٹر۔کول گیس 4900 کلو کلوری فی مکعب میٹر۔ آئل گیس کی کلورونک ویلیو 6600 کلو کلوری فی مکعب میٹر۔ پروڈیوسر گیس 1300 کلو کلوری فی مکعب میٹر۔واٹر گیس 2800 کلو کلوری فی مکعب فٹ کلورونک ویلیو ہے۔قدرتی گیس 1000 بی ٹی یو فی پونڈ ۔کوئلہ ہیٹ 5400 کلو کلوری فی کلوگرام ۔لیگنائٹ 7000 سے 5500 کلو کلوری فی کلوگرام ۔بائیٹومینس کوئلہ 7000 سے 8500 کلو کلوری فی کلوگرام۔ انتھراسائٹ 8650 سے 8700 کلو کلوری فی کلوگرام اور ڈیزل آئل کی کلورونک ویلیو 11000 کلو کلوری فی کلوگرام ہوتی ہے

سوال 83 : سپیسفک گریوٹی کیا ہے؟

جواب :۔ایک ہی حجم پر مختلف چیزوں کے وزن میں فرق کو سپیسفک گریوٹی کہتے ہیں یہ ضروری ہے کہ اسکا درجہ حرارت یکساں ہو اور اسکا موازنہ پانی کے حجم سے کیا جائے۔

سوال :۔84 وسکاسٹی سے کیا مراد ہے؟

جواب :۔یہ فلیوڈ کے اندرونی مزاحمت کی پیمائش ہوتی ہے جو کہ فلیوڈ فلو کے دوران خودی پیدا کرتا ہے اس مزاحمت کی وجہ سے جتنی کمی ہوتی ہے وہ فلیوڈ کی وسکاسٹی کہلاتی ہے۔اسکی اکائی poise ہے اور مائعات کا ٹمپریچر بڑھنے پر وسکاسٹی کم ہو جاتی ہے۔

سوال 85 : Specfic ہیٹ کیا ہے؟

جواب :۔کسی مادہ کو ایک ڈگری تک گرم کرنے کے لئے حرارت کی مقدار کو سپیسفک ہیٹ کہتے ہیں مختلف اشیاء کیلئے مختلف حرارت کی مقدار ہوتی ہے اور اسکا موازنہ پانی سے کیا جاتا ہے۔

سوال 86: لو اور ہائی کلورو فک ویلیو کیا ہوتی ہے؟

جواب: لو کلورو فک ویلیو:

یہ حرارت کی وہ مقدار ہے جو ایک پونڈ فیول کو جلانے سے حاصل ہوتی ہے اور پراڈکٹ آف کمبسچن کو فضا میں جانے دیا جاتا ہے۔ اور جو استعمال ہو جاتی ہے وہ لو کلورو فک ویلیو کہلاتی ہے یا دوسرے الفاظ میں ہائیڈروجن کی حرارت موصول نہ ہو سکے۔

ہائی کلورو فک ویلیو:

یہ حرارت کی وہ مقدار ہے جو ایک پونڈ فیول کو جلانے سے حاصل ہوتی ہے اور پراڈکٹ آف کمبسچن کو روم ٹمپریچر تک ٹھنڈا کر دیا جائے یعنی 15C° یا 60F° تک

سوال 87: گیس کا فلش پوائنٹ کیا ہوتا ہے؟

جواب:۔ گیس کا فلش پوائنٹ صفر ہوتا ہے

سوال 88: فرنس آئل کا فلش پوائنٹ کیا ہے؟

جواب: اس کا فلش پوائنٹ 60C° سے 80C° تک ہوتا ہے۔

سوال 89: سچوریٹڈ۔ سپر ہیٹڈ اور ویٹ سٹیم کیا ہے؟

جواب: سچوریٹڈ سٹیم:

اپنے پریشر کے متعلقہ درجہ حرارت رکھنے والے سٹیم کو سچوریٹڈ سٹیم کہتے ہیں۔

ویٹ سٹیم:

وہ سٹیم جو ابلتے ہوئے پانی سے علیحدہ ہوتی ہے۔ اس میں پانی کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔

سپر ہیٹڈ سٹیم:

یہ ایسی سٹیم ہوتی ہے جسکا درجہ حرارت پریشر کے اعتبار سے زیادہ ہوتا ہے۔

سوال 90: ریڈیو سنگ والو کی پہچان اور کام کرنے کا طریقہ بھی بتائیں؟

جواب: ریڈیو سنگ والو ایک قسم کا تھروٹل والو ہوتا ہے اس سے زیادہ پریشر کو کم کیا جاتا ہے جب کم پریشر والی لائن میں پریشر نہیں ہوتا تو ویٹ کو اسطرح سیٹ کیا ہوتا ہے کہ والو کھلا رہے جونہی کم پریشر والی لائن میں سیٹ پریشر سے بڑھتا ہے تو پریشر ڈایافرام پر زیادہ اثر کرتا ہے۔ اس سے ڈایافرام اوپر کو اٹھتی ہے۔ ڈایافرام کے اٹھنے سے والو بند ہو جاتا ہے لیور پر لگے ہوئے ویٹ سے سٹیم کے آؤٹ لیٹ پریشر میں مرضی سے کمی بیشی کی جا سکتی ہے ریڈیو سنگ والو کے دونوں طرف سٹاپ والو لگے ہونے چاہیے اور ہائی پاس لائن بھی

ہونی چاہیے تاکہ والو میں خرابی کی صورت میں سٹاپ والو بند کر کے اور بائی پاس لائن چلا کر سٹیم کی سپلائی لی جاسکے۔

پریشر ریڈیوسنگ والو باسکے ٹاپ پر ایک ڈایافرام سپرنگ لگا ہوتا ہے اور سپرنگ کی ایڈجسٹمنٹ سے پریشر کو کم و بیش کیا جاسکتا ہے جونہی ریڈیوسنگ والی طرف ایڈجسٹمنٹ پریشر سے پریشر بڑھے گا۔ اور جونہی پریشر کم ہوگا سپرنگ والو کو زیادہ کھولے گا۔

سوال 91: بلوڈاؤن کی کتنی اقسام ہیں؟

جواب: سرفیس بلوڈاؤن 2۔ باٹم بلوڈاؤن (وقفے وقفے سے) 3۔ لگاتار (Continuos) بلوڈاؤن۔

سوال 92: ڈرم کی ٹیوبز لیک کیوں کر جاتی ہیں؟

جواب: کیونکہ پھیلاؤ اور سکڑاؤ کا عمل صحیح نہیں ہوتا ہے۔ اسلیئے ان کو اب unheated زون میں لگایا جاتا ہے یا پھر ریفریکٹری لائننگ کر دی جاتی ہے۔

سوال 93: سپرہیٹر سیفٹی والو کس لحاظ سے سیٹ کیا جاتا ہے؟

جواب: اسکو کم پریشر پر سیٹ کیا جاتا ہے کیونکہ جب اچانک لوڈ سپرہیٹر پر بڑھتا ہے یعنی پراسس سے سٹیم بند ہو جاتی ہے تو پہلے سپرہیٹر سیفٹی والو بلو کرنا چاہیے تاکہ سپرہیٹر میں سٹیم کا فلو جاری رہے اور سپرہیٹر کی کولنگ ہوتی رہے جس سے سپرہیٹر کے اوور ہیٹ ہونے کا مدارک ہو جاتا ہے۔

سوال 94: پریشر اور وزن میں کیا فرق ہے؟

جواب: پریشر ہر سمت اوپر نیچے دائیں بائیں یعنی ہر طرف یکساں پڑتا ہے لیکن وزن ایک قوت ہے جس سے زمین چیزوں کو اپنے مرکز کی طرف کھینچتی ہے۔

سوال 95: واٹر سیلڈ فرنس کیا ہوتی ہے؟

جواب: اس ٹائپ کی فرنس میں مناسب ڈیزائن میں ہیڈرز کے نیچے پانی ایک خاص ٹرے میں گردش کرتا ہے ٹرے اور ہیڈرز کا ڈیزائن ایسا ہوتا ہے کہ حرارت کا ضیاع کم سے کم ہوتا ہے اور ایکسپلوژن کے دوران ہیوی کمبسچن پراڈکٹس کو باہر نکالنے کے لئے مناسب جگہ ہو جاتی ہے جونہی بوائلر میں گیس ایکسپلوژن ہوتا ہے اور فرنس کا پریشر بڑھتا ہے تو اس پریشر کی وجہ سے ٹرے کا پانی خارج ہو جاتا ہے اور ہیڈر اور ٹرے کے درمیان جگہ خالی ہو جاتی ہے اور کمبسچن پراڈکٹ خارج ہو جاتی ہے۔ سوال 96: واٹر کولڈ فرنس کیا ہوتی ہے۔

جواب : یہ Close Spaced ورٹیکل ٹیوبز ہوتی ہیں جو کہ فرنس کی چاروں طرف واٹر بناتی ہیں ان ٹیوبز میں پانی ہوتا ہے یہ فرنس کی انسولیٹڈ واٹر کو بچاتی ہیں اور بوائلر جنریشن کپیسٹی کو بڑھا دیتی ہیں فرنس کو ایریٹائٹ بناتی ہیں اور فرنس ٹمپریچر کو کنٹرول کرتی ہیں اور فرنس کی کولنگ کرتی ہیں۔ اگر واٹر والز ٹوٹل ہیٹنگ سرفیس کا دس فیصد ہو تو 50٪ ریڈیز ڈہیٹ کو جذب کرلیتی ہیں ایک بڑے جنریٹنگ یونٹ کی ٹیوبز کی لمبائی 144 فٹ اور ان کی موٹائی 0.340 انچ ہوتی ہے اگر لمبائی 85 فٹ یا اس سے اوپر ہو تو ان کی موٹائی 32 انچ تک ہوتی ہے

سوال 97: کیا جب بوائلر چل رہا ہو تو واٹر والز ہیڈرز کو بلوڈاؤن کیا جاسکتا ہے؟

جواب : بالکل نہیں کیونکہ واٹر سرکولیشن ڈسٹرب ہوگی اور ٹیوب اوور ہیٹ ہو سکتی ہیں اور پھٹ سکتی ہیں

سوال 98: دوہری (DUAL) سرکولیشن بوائلر کی وضاحت کریں؟

جواب : دوہری سرکولیشن والے بوائلر زسٹیج اویپوریشن کے اصول استعمال کرتے ہیں اس میں دو علیحدہ ہیٹ جذب کرنے والے سیکشن ہوتے ہیں ان میں ہر ایک کا علیحدہ خود مختار سرکولیشن سسٹم ہوتا ہے حقیقت میں یہ ایک Setting میں دو بوائلر ہوتے ہیں فرنس وال ٹیوبز سرکولیٹری سسٹم ہائی ڈیوٹی پرائمری سیکشن پر مشتمل ہوتا ہے بوائلر کنویکشن بنک بطور لو ڈیوٹی کا کام کرتا ہے سیکنڈری سیکشن فیڈ واٹر پرائمری سیکشن میں داخل کیا جاتا ہے پرائمری سیکشن کا لگاتار بلوڈاؤن سیکنڈری سیکشن کے لئے کا بطور فیڈ واٹر کام کرتا ہے یونہی پرائمری سیکشن کا بلوڈاؤن بڑھ جاتا ہے تو پرائمری سیکشن میں کنسنٹریشن کم ہو جاتی ہے اور سیکنڈری میں کنسنٹریشن بڑھ جاتی ہے سیکنڈری سیکشن کی پیدا شدہ سٹیم کو فیڈ واٹر سے سکرب کیا جاتا ہے اور اس طرح سلیکا کم ہو جاتا ہے یہ بوائلر TDS اور سلیکا کیری اوور کو کم کر دیتا ہے اور زیادہ سٹیم پرائمری سیکشن سے ملتی ہے۔

سوال 99:۔ سپر ہیٹر اور بوائلر سیفٹی والو کی گنجائش بتائیں؟

جواب : سپر ہیٹر کی گنجائش 25٪ اور بوائلر سیفٹی والو کی گنجائش 75٪ ہوتی ہے

سوال 100:۔ سولڈر نگ کن چیزوں کا مجموعہ ہے

جواب : قلعی اور سیسہ۔ قلعی 33٪ اور سیسہ 67٪ ہوتا ہے

سوال 101:۔ سرکل کا محیط۔ کون کا حجم ذوزنقہ کا رقبہ معلوم کریں؟

جواب : سرکل کا محیط = πD

کون کا حجم = $\frac{\text{پیندے کا رقبہ} \times \text{بلندی}}{3}$

ذوذنقہ = $\frac{\text{متوازی الاضلاع کا مجموعہ} \times \text{اونچائی}}{3}$

سوال 102: مثلث کا ریا مسئلہ فیثاغورث بتائیں

جواب: مثلث کا ریا=

مسئلہ فیثاغورث = $(\text{وتر})^2 = (\text{قاعدہ})^2 + (\text{عمود})^2$

سوال 103: ایک تیل کا ٹینک جس کا قطر 6 فٹ اور لمبائی 15 فٹ ہے اگر اس کے برابر کرہ ٹینک بنانا ہو تو اس ٹینک کا قطر معلوم کریں

جواب:

Shell Type Vol = Sphere Type Vol

$$\frac{\pi D^2 \times \ell}{4} = \frac{\pi D^3}{6}$$

$$D^2 \times 0.7854 \times \ell = D^3 \times 0.523$$

$$(6)^2 \times 0.7854 \times 15 = D^3 \times 0.523$$

$$D^3 = \frac{36 \times 0.7854 \times 15}{0.523}$$

$$D = 9.325$$

پس کرہ کا قطر 9235 فٹ ہے

سوال 104: بوائلر میں موجود فیڈ واٹر سے تیل صاف کرنیکا کیمیکل اور کیمینکل طریقہ بتائیں؟

جواب: کیمیکل طریقہ میں الکلائن یعنی NaOH ڈال کر صفائی کی جاتی ہے یہ جھاگ کی صورت میں سطح پر آجاتا ہے اور کیمینکل طریقہ میں سرفیس بلوڈاؤن سے باہر نکال لیا جاتا ہے

سوال 105: فیڈ واٹر پمپ خراب ہو جائے تو آپ کو کیسے پتا چلے گا؟

جواب: پمپ کی سپیڈ بڑھ جائیگی کیونکہ ان لوڈ ہو جائیگا۔ 2۔ بوائلر کے گیج گلاس سے 3۔ چیک والو کی آواز سے 4۔ فلو میٹر سے 5۔ بائی پاس والو یا فیڈ لائن پر جو ڈرین ونٹ یا ائیر وینٹ والو کو کھول کر پتہ چلایا جاسکتا ہے

سوال 106: FD فین کو کن طریقوں سے کنٹرول کیا جاسکتا ہے؟

جواب: 1۔ ڈیمپر کنٹرول 2۔ سپیڈ کنٹرول 3۔ وی ایبل موٹرز سپیڈ 4۔ ان لٹ وین کنٹرول

سوال 107: سائیکلون سپریٹر کیا ہے؟

جواب: یہ ایک کیمینکل ڈسٹ کولیکٹر ہے اس میں ہائی ولاسٹی کی گیس اسطرح داخل کی جاتی ہیں کہ فلو گیس کو نیکل اپرٹیس میں گھومنا شروع کر دیتی ہے اس میں اس گھماؤ کی وجہ سے گیس میں موجود ایش وغیرہ کے ذرات نکل جاتے ہیں اور گیس صاف ہو جاتی ہے بعض اوقات کو نیکل حصہ سے نکلنے کے بعد گیس سیکنڈری سینٹری فیوگل سے بھی گزاری جاتی ہیں تاکہ گیس زیادہ سے زیادہ صاف ہو سکے بسا

اوقات ملٹی سائیکلون بھی لگائے جاتے ہیں اس سے بڑے سائز کے ذرات آسانی سے نکل آتے ہیں اور لوڈ بڑھنے پر اسکی ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے

سوال108: سلیکا سے سٹیم کی علیحدگی کیونکر ناممکن ہے؟

جواب: psi600 پریشر پر سلیکا ویپر فارم میں آجاتی ہے اور اس طرح پیوروا ٹر سے واش کر کے سلیکا کو دور کر لیا جاتا ہے اور سٹیم سے واٹر واشنگ سے سلیکا کو کنٹرول کیا جاتا ہے لیکن پھر بھی کچھ نہ کچھ مقدار سٹیم کے ساتھ چلی جاتی ہے۔

سوال109: لوکو موٹو بوائلر پر ڈوم اور لیڈ پلگ لگانے کی جگہ بتائیں؟

جواب۔ یہ بوائلر کی سب سے اونچی ہیٹنگ سرفیس کراؤن شیٹ پر لگایا جاتا ہے اور ڈوم کو بوائلر کے سٹیم آؤٹ لٹ کے اوپر بوائلر سے علیحدہ لگایا جاتا ہے تاکہ سٹیم کو پوری فائی کیا جاسکے اور سٹیم سٹوریج کپیسٹی بڑھ سکے۔

سوال110: تھرموڈائنامک کیا ہے؟

جواب: حرارت اور مکینیکل انرجی میں تعلق کو تھرموڈائنامک کہتے ہیں۔ پہلا قانون ایک قسم کی انرجی کو دوسری قسم کی انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے 2۔ حرارت گرم جسم سے ٹھنڈے جسم کی طرف منتقل ہوتی ہے۔

سوال111: پریشر گیج کس اصول کے تحت کام کرتی ہے؟

جواب: یہ پاسکل لاء کے تحت کام کرتی ہے کیونکہ مائعات تمام سمتوں میں یکساں دباؤ ڈالتے ہیں

سوال112: سٹرائنگ بیک کیا ہے؟

جواب: یہ ایک سٹیل کی بار ہوتی ہے جو کہ کنسٹرکشن کے دوران فائر ٹیوب بوائلرز کی ٹیوب شیٹ کو بولٹ کی ہوتی ہے اور Braces بھی لگائی جاتی ہیں جو کہ انسٹالیشن سے پہلے لگائی جاتی ہیں تاکہ ٹیوب شیٹ میں Buckling نہ ہو

سوال113: Cavitation کیا ہے؟

جواب: یہ ایروژن کی ایک قسم ہے جو پمپ میں ہوتی ہے اس سے وائبریشن اور ہیملو ہیٹنگ ہوتی ہے اور پمپ کی ایفی شنسی کم ہو جاتی ہے اور پمپ شور کرتا ہے

سوال114:- F.D اور I.D فین کے انٹرلاک سسٹم کو بیان کرو پہلے فین کونسا چلاؤ گے پر جنگ کے کتنے ہیں؟

جواب: ان کو اسطرح انٹرلاک کیا ہوتا ہے جب چلاتے ہیں تو پہلے انڈیوسڈ فین چلتا ہے اور بعد میں فورسڈ فین چلتا ہے اور جب بند ہو جاتا ہے تو پہلے فورسڈ فین بند ہو جاتا ہے اور بعد میں انڈیوسڈ فین بند ہو جاتا ہے۔

پرنگ ایک ایسا پراسس ہے جسکے ذریعے بوائلر کو لائٹ اپ کرنے سے پہلے ان جلے مادوں اور غیر مطلوبہ مادوں کو بذریعہ ہوا باہر نکالا جاتا ہے

سوال 115: سپر ہیٹر کی ٹیوبز کا ڈایا کم کیوں رکھا جاتا ہے؟

جواب: وال Thickness بھی کم کر دی جاتی ہے اور ہیٹ سرفیس بڑھانے کیلئے زیادہ تعداد میں کم ڈایا کی زیادہ ٹیوبز لگا دی جاتی ہیں تاکہ ہیٹ بڑا انسفر زیادہ ہو کیونکہ سپر ہیٹر میں ٹمپریچر ڈیفرینس کم ہوتا ہے اس لیے سٹیم کو زیادہ یونٹوں میں تقسیم کر دیا جاتا ہے تاکہ ڈگری آف سپر ہیٹ بڑھ جائے۔

سوال 116: ویلڈنگ کیوں کی جاتی ہے اس کی اقسام۔ ویلڈنگ کی ایفی شنسی کیا ہوتی ہے؟

جواب: ویلڈنگ اس لیئے کی جاتی ہے کیونکہ اس کی ایفی شنسی روٹ جائنٹ سے زیادہ ہوتی ہے فورج ویلڈنگ۔ الیکٹرک رزسٹنس ویلڈنگ اور فیوژن ویلڈنگ اسکی اقسام ہیں ویلڈنگ جوائنٹ کی ایفی شنسی 100٪ ہوتی ہے فیوژن ویلڈنگ کے ذرائع۔ تھرمائیٹ ویلڈنگ گیس ویلڈنگ اور الیکٹرک آرک ویلڈنگ اسکی اقسام ہیں۔

سوال 117 پریشر گیج کس اصول کے تحت کام کرتی ہے؟

جواب۔ یہ پاسکل لاء کے تحت کام کرتی ہے کیونکہ مائعات تمام سمتوں میں یکساں دباؤ ڈالتے ہیں۔

سوال 118۔ Stay کیوں اور کہاں لگائی جاتی ہیں؟ کیسے لگائی جاتی ہیں۔؟

جواب: فلیٹ پلیٹوں کو پریشر باہر کیطرف بلج کرنیکی کوشش کرتا ہے ان پلیٹوں کے بلج ہونے کو روکنے کیلئے stays لگاتے ہیں۔ یا پلیٹوں کو سارا دینے اور ان کو مزید طاقت کیلئے استعمال کرتے ہیں اور بہت سی اقسام کی سٹے استعمال ہوتی ہیں۔

1۔ گسٹ سٹے: یہ سلنڈریکل شیل بوائلر زکی بیک اور فرنٹ پلیٹ کو شیل کے ساتھ لگا کر روٹ کر دی جاتی ہیں اور ویلڈنگ بھی کر دیتے ہیں

2۔ ریڈیل سٹے: یہ فرنس کی ٹاپ کو سپورٹ کرنے کے لیے لگاتے ہیں مثلاً کراؤن شیٹ راؤ کے دونوں طرف چوڑیاں ڈالکر کس کر ریوٹ کر دی جاتی ہیں یہ گرڈر سٹے سے زیادہ فلیکسیبل ہے۔ اور سرکولیشن میں رکاوٹ بھی نہیں ڈالتی ہیں۔

3۔ڈائیگنل یا پام سٹے :یہ سٹے فرنٹ یا بیک اینڈ پلیٹ کو شیل کے ساتھ لگاتے ہیں۔یہ شیل کے ساتھ ریوٹ اور فرنٹ پلیٹ کے ساتھ فورج کر دی جاتی ہیں اور آجکل ویلڈنگ بھی کر دی جاتی ہے۔

4۔Flexible یا فلیکسی سٹے :یہ لوکو موٹو بوائلرز کی واٹر لیگ کراؤن اور ربیر شیٹ کو سپورٹ کرنے کے لیے لگاتے ہیں کیونکہ یہاں سے سٹے بولٹ ٹوٹ جاتے ہیں اس سٹے کے ایک سرے پر چوڑیاں ہوتی ہیں اور دوسرا سرا گول بال ساکٹ نما ہوتا ہے یہ سرا کیپ میں حرکت کرتا ہے اور کیپ کے اوپر نٹ لگا ہوتا ہے چوڑیوں والا سرا ریوٹ کر دیا جاتا ہے یہ پھیلاؤ اور سکڑاؤ کے دوران ٹوٹتی نہیں ہیں۔

5۔بک سٹے :یہ ریفریکٹری فرنس کو سپورٹ کرنے کے لیے لگاتے ہیں۔اور فرنس کے باہر چاروں طرف لگی ہوتی ہے۔

6۔ٹیل ٹیل ہول سٹے :اس میں ایک طرف بولٹ میں سوراخ کر دئے جاتے ہیں جب یہ ٹوٹ جاتی ہے تو لیکیج سے پتہ چل جاتا ہے یہ لوکو موٹو چیکچ بوائلرز اور نیکل بوائلرز کی واٹر لیگ میں لگاتے ہیں۔اور سکاچ میرین بوائلرز میں بھی انکا استعمال ہوتا ہے۔

7۔سٹے ٹیوب لونگی۔چیوڈل سٹے۔گرڈر سٹے۔سلنگ سٹے۔کروفٹ سٹے فورک جائنٹ سٹے بار بھی سٹے کی اقسام ہیں۔

سوال 119: مختلف بوائلر میں سپرھیٹر لگانے کی جگہ بتائیں؟

جواب: لوکو ٹائپ بوائلر ۔سموک ٹیوبز میں سپر ہیٹر لگایا جاتا ہے۔ 1۔سموک بکس میں ہیٹررز ہوتے ہیں اور ٹیوبز ہاری زنٹل ہوتی ہے سموک ٹیوبز میں کچھ بڑے سائز کی ٹیوبیں ہوتی ہیں جنہیں ایلیمنٹری ٹیوبز کہتے ہیں۔ان ٹیوبوں میں چھوٹے ڈایا کی ٹیوبیں داخل کر کے سپر ہیٹر لگایا جاتا ہے۔

2۔لنکا شائر۔ڈاون ٹیک چیمبر میں ہوتا ہے۔اور ٹیوبز ورٹیکل ہوتی ہیں

3۔کارنش بوائلرز بھی اس کے ڈاون ٹیک چیمبر میں ہوتا ہے اور ٹیوبز ورٹیکل ہوتی ہیں

4۔کوچرن سپر ہیٹر کو کمبشن چیمبر میں لگاتے ہیں

5۔میرین بوائلرز میں سپر ہیٹر کو ایلیمنٹری ٹیوبز میں لگاتے ہیں۔

6۔چیکچ ٹائپ بوائلرز میں سپر ہیٹر کو کنویکٹو اور ریڈیینٹ زون میں لگاتے ہیں

7۔واٹر ٹیوب بوائلر بکر اس ٹیوب یا متوازی ڈرم بوائلروں میں اوورڈیک یا انڈیک ٹیوبوں میں سپر ہیٹر لگا ہوتا ہے۔

سٹرنگ بوائلروں میں سپرھیٹڈ گیسوں کے پہلے پاس میں لگے ہوتے ہیں اور ان کی ٹیوبز ورٹیکل یا ہاری زنٹل ہوتی ہے یا ہیلر تر بھی ہو سکتی ہیں۔

سوال 120: فائر ٹیوب ٹیکنج ٹائپ بوائلروں میں فلیو گیسوں کا ٹمپریچر کس نسبت سے ہوتا ہے؟

جواب فرنس ٹمپریچر $2700F^{o}$ اور دوسرے پاس کے شروع میں $1500F^{o}$ چمنی میں درجہ حرارت $400F^{o}$ ہوتا ہے۔

سوال 121: سیفٹی والو اور ریلیف والو میں کیا فرق ہے؟

جواب: ریلیف والو مائع کی صورت میں استعمال ہوتا ہے یہ بھی آٹومیٹک ریلیونگ والو ہے یہ سٹیٹک پریشر کی بدولت کام کرتا ہے ریلیف والو کا ڈسچارج رقبہ سیفٹی والو سے کم ہوتا ہے۔ جبکہ سیفٹی والو پاپ کرتا ہے یہ گیس اور دیپر پریشر کیلئے لگاتے ہیں۔

سوال 122: ایک کعب فٹ گیس کیلئے ہوا کتنی درکار ہوگی۔؟

جواب: 11 کعب فٹ ایئر ۔ 3،، ہے۔

سوال 123: بی ٹی یو اور CHU کیا ہے اسکا ورک ڈن بھی لکھیں؟

جواب: بی ٹی یو حرارت کی وہ مقدار ہے جو ایک پونڈ پانی کا درجہ حرارت ایک ڈگری فارن ہیٹ بڑھا دے۔

$$1BTU = 778ft.lb$$

$$1CHU = 1400ft.lb$$

C.H.U حرارت کی وہ مقدار ہے جو ایک پونڈ پانی کا درجہ حرارت ایک سینٹی گریڈ بڑھا دے۔

سوال 124: اکنامن ٹمپریچر کیا ہوتا ہے؟

جواب۔ وہ ٹمپریچر جس پر ایندھن کے دہن شعلہ کی شکل اختیار کر لیں اکنامن ٹمپریچر کہلاتا ہے اکنامن پوائنٹ کیلئے مقررہ درجہ حرارت ہونا ضروری ہوتا ہے ورنہ کم ہونگی صورت میں جلنے کا عمل نہیں ہوگا۔

سوال 125: کیمیکل ایکویلینٹ آف ہیٹ سے کیا مراد ہے یا (جول لز ایکویلینٹ)؟

جواب: ہر چیز کام کرنے سے گرم ہو جاتی ہے اس کا کام اور حرارت کے آپس میں تعلق کو میکنیکل ایکویلینٹ آف ہیٹ کہتے ہیں۔

سوال 126: ڈرافٹ کی اکائی کیا ہے؟

جواب: ڈرافٹ کی اکائی انچ آف واٹر کالم یا واٹر کالم انچ ہے یا ملی میٹر آف H_2O

سوال 127: فیرس سٹریکر سے کیا مراد ہے؟

جواب: سٹرکچر سے مراد ڈھانچہ ہے جس پر کوئی چیز بنائی جاتی ہے بوائلر کے لئے جس پلیٹ سے ہم بوائلر بنانے میں اسکے لیے دیکھنا پڑتا ہے کے اسکے گرینز کی پوزیشن کیا ہے اس میں کون کون سے ذرات ہیں۔ مائکرو سکوپ سے مختلف سٹرکچرز کے بارے معلومات اکٹھی کی جاتی ہیں۔

بوائلر پریشر اور ٹمپریچر کو مدنظر رکھتے ہوئے پلیٹ کا انتخاب کیا جاتا ہے ویلڈنگ راڈ بھی اسی میٹریل کے استعمال کیے جاتے ہیں سٹرکچر میں گرینز کی سٹ کا بھی خیال رکھا جاتا ہے۔ بوائلر بنانے والی بوائلر کی پلیٹس اس طرح رول کی جاتی ہیں۔ کہ انکی لمبائی معمولی شکل میں رول ہو کیونکہ اسی سٹ میں گرین چلتے ہیں اسکو فیبرس سٹرکچر کہتے ہیں۔

سوال 128: گیس کے شعلے کا ٹمپریچر کیا ہوتا ہے؟

جواب: ہوا میں جلانے سے $3560F^{O}$ اور آکسیجن کی صورت میں $5153F^{O}$ ریڈی ایشن لاس کی وجہ سے درجہ حرارت $2970F^{O}$ اور 50٪ زائد ہوا کی صورت میں $2130F^{O}$ رہ جاتا ہے۔

سوال 129: بوائلر میٹریل کے متعلق مختصراً لکھو؟

جواب: بوائلر کے مین پارٹ بنانے کے لیئے عام طور پر مائلڈ اسٹیل استعمال کرتے ہیں لیکن پریشر کے اعتبار سے مختلف خصوصیات کی مائلڈ اسٹیل کو استعمال کیا جاتا ہے بوائلر اسٹیل کو اوپن ہرتھ الیکٹرک پراسس سے تیار کیا جاتا ہے اور اسکے لیے ایسڈ پراسس یا بیسک ان میں سے کوئی ایک استعمال کیا جاتا ہے۔

(1)- بوائلر اسٹیل کی سٹرینگتھ یونیفارم ہونی چاہیے (2) اور یہ کریک لیبنیشن Flaus سے پاک ہونی چاہیے (3) سٹیل کی لمبسائل سٹرینگتھ 28 سے 35 ٹن فی مربع انچ ہونی چاہیے (4) بوائلر اسٹیل مناسب ڈکٹائل فیٹیگ کے خلاف مزاحمت پیدا کرنیوالی اور بہتر ہیٹ کنڈکٹر ہونی چاہیے (5) کروژن کے خلاف مزاحمت بھی رکھتی ہو تو نکل ڈالنے سے لمبسائل طاقت بڑھنے کے ساتھ زنگ نہیں لگتا ہے کرومیم بھی ڈالتے ہیں جب زیادہ حرارت پر کام لینا ہو

سوال 130: ایف ڈی فین اور انڈیوسڈ فین میں فرق بیان کریں؟

جواب: ایف ڈی فین فرنس کی طرف سے ہوا دیتا ہے اور فرنس میں پریشر بناتا ہے اور پازیٹو ڈرافٹ پیدا کرتا ہے۔ اور I.D فین چمنی پر لگاتے ہیں یہ بوائلر سے گرم گیسوں کو کھینچتا ہے۔ اور بوائلر میں منفی ڈرافٹ پیدا کرتا ہے

سوال 131: لیپ جائنٹ اور بٹ جائنٹ کا سکیچ بناؤ؟

جواب: بٹ جائنٹ

لیپ جائنٹ

سوال 132: کیلوری میٹر کی اقسام بیان کریں؟

جواب: (1) تھرو ٹلنگ کیلوری میٹر (2) سمدینگ کیلوری میٹر یہ ڈرائی بیس فریکشن کے لیئے استعمال کرتے ہیں اور ہیٹنگ ویلیو معلوم کرنے کے لئے بوائز کلوری میٹر 2 بمب کیلوری میٹر یہ گیس اور ٹھوس کی حرارت معلوم کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

بوائز کلوری میٹر گیس کیلئے استعمال ہوتا ہے۔

سوال 133: مندرجہ ذیل کی ویلیو لکھیں ؟

جواب: 1 مکعب فٹ = 28.35 لٹر

1 مکعب میٹر = 1000 کلوگرام

1 مکعب فٹ = 62.5 پونڈ

سوال 134: ایک گول ٹینک کو بھرنے کے لیئے وقت معلوم کریں اگر پمپ فی سیکنڈ 10 لیٹر پانی بھرے اور ٹینک کا قطر 6 فٹ اور لمبائی 15 فٹ اور 4 فٹ اونچائی تک بھرتا ہے۔ صفحہ نمبر 350 پر دیکھیں

سوال 135: کروی ٹینک کو بھرنے کا وقت معلوم کریں اگر کروی ٹینک کا قطر 5 فٹ ہو اور پمپ فی سیکنڈ 10 لیٹر پانی بھرے۔

جواب

$$Vol = \frac{\pi D^3}{6}$$

$$Vol = 5 \times 5 \times 5 \times 0.523$$

$$= 65.38 \text{ Cu ft}$$

$$\text{In Liters} = 65.38 \times 28.35$$

$$= 1853.52 \text{ liter}$$

$$\text{Time} = \frac{1853.52}{10} \longrightarrow \frac{185.35}{60} \longrightarrow 3 \text{ min } 5 \text{ Sec.}$$

سوال 136: ایک ہارس پاور میں کتنے بی ٹی یو ہوتے ہیں؟

جواب: IHP = 42.42 BTU

سوال 137: ریڈیو سنگ والو کے بعد سٹیم کی حالت کیا ہو جاتی ہے؟

جواب: ریڈسنگ والو کے بعد سٹیم کا پریشر کم ہو جاتا ہے اور سٹیم کا ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے اس پر اس قسم سٹیم کو سپرہیٹڈ سٹیم کہا جاسکتا ہے۔

سوال 138: ڈگری آف سپرہیٹ کی وضاحت کریں؟

جواب: سیچوریشن ٹمپریچر اور سپرہیٹڈ سٹیم کے ٹمپریچر کے فرق کو کہتے ہیں۔

سوال 139: پریشر بڑھانے سے بوائلنگ پوائنٹ پر کیا اثر پڑیگا؟

جواب: پریشر بڑھانے سے بوائلنگ پوائنٹ بھی بڑھ جاتا ہے

$$\text{Total Vol} = \frac{(5)^2 \times 0.7854 \times 6}{3}$$

$$= 39.27 \text{ Cu ft}$$

$$\text{Tan } \theta = P/B$$

$$\text{Tan } 60 = \frac{1}{B}$$

$$B = \frac{1}{1.732} = 0.577$$

$$D = 0.577 \times 2 = 1.155$$

$$\text{Vol Sag} = \frac{(1.155)^2 \times 0.7854 \times 1}{3}$$

$$= 0.349 \text{ Cu. ft}$$

$$\text{Filled Vol} = 39.27 - 0.349$$

$$= 38.921 \text{ Cu ft}$$

$$\text{In Liters} = 1103.408$$

$$1 \text{ Sec} = 10 \text{ liter}$$

$$\text{Time} = \frac{1103.408}{10 \times 60}$$

$$= 1 \text{ min } 50 \text{ Sec}$$

$$\text{بوائلنگ ریٹ} = \frac{\text{سلفر } 4000 + (\text{آکسیجن} - \text{ہائیڈروجن} \cdot 2) 62000 + \text{کاربن } 14500}{100}$$

سوال 140: گیس کے شعلے کا ٹمپریچر اور فرنس کا ٹمپریچر کیا ہوتا ہے؟

جواب: ہوا میں جلانے سے 3560F اور آکسیجن کی صورت میں 5153F ریڈی ایشن لاس کی وجہ درجہ حرارت 2970F اور 50 فیصد زائد ہوا کی صورت میں 2130F رہ جاتا ہے

سوال 141: دائرے کا رقبہ معلوم کریں اگر نصف قطر دیا گیا ہو؟

جواب: دائرے کا رقبہ $= \pi R^2 = \frac{\pi D^2}{4}$

سوال 142: سکریبر بلیڈوں کی ڈیزائننگ کیسی ہوتی ہے؟

جواب: یہ زیادہ تر ہائی کیمسٹی کے بوائلرز میں لگائی جاتی ہیں یہ چھوٹے سائز کی کیرو کٹڈ پلیٹیں ہوتی ہیں جنکو آپس میں جوڑ کر بنڈل بنا لیے جاتے ہیں یہ سٹیم سے پانی کو علیحدہ کر فیکے لیے لگاتے ہیں اور انکو ڈیزائن کرتے وقت اس بات کا خیال رکھا جاتا ہے کہ صفائی آسانی سے ہو سکے

سوال 143: بوائلر میٹریل کے متعلق مختصراً لکھیں؟

جواب: اسکے پارٹس بنانے کے لیے عام طور پر مائلڈ اسٹیل استعمال کرتے ہیں لیکن پریشر کے اعتبار سے مختلف خصوصیات کی مائلڈ اسٹیل استعمال کی جاتی ہے بوائلر اوپن ہرتھ پر اس الیکٹرک پر اس سے تیار کی جاتی ہے اور اسکے لیئے اسٹے پر اس وغیرہ استعمال کیے جاتے ہیں۔

سوال 144 بخارنگ کے طریقے بیان کرو۔؟

جواب: ہاری زنٹل فائرنگ 2۔ورٹیکل فائرنگ 3۔ٹربو فائرنگ 4۔Tangential فائرنگ 5۔ سائیکلون فائرنگ

سوال 145: ایلاسٹک لمٹ اور ہیٹ کیا ہے؟

جواب: ایلاسٹک لمٹ وہ زیادہ سے زیادہ یونٹ سٹریس ہے جو کہ میٹریل میں بغیر مستقل بگاڑ پیدا کیے پیدا ہوتی ہے ہیٹ کسی چیز میں مالیکول کی حرکی توانائی حرارت کہلاتی ہے

سوال 146: زمین اور فضا میں وزن کا فرق بیان کریں؟

جواب: وزن ایک زمین کی کشش کی قوت جس سے وہ چیزوں کو اپنے مرکز کی طرف کھینچتی ہے لہذا ہر چیز کا وزن زمین پر ہوتا ہے جبکہ فضا میں ہر چیز کا وزن صفر ہوتا ہے

سوال 147: پرائمری اور سیکنڈری ایئر کی وضاحت کریں اور ریشو بھی بتائیں؟

جواب: پرائمری ایئر ہوا کی وہ مقدار ہے جو کہ فیول کے ساتھ مرکز میں دی جاتی ہے اور فیول کو جلنے میں مدد دیتی ہے سیکنڈری ایئر یہ ہوا کی وہ مقدار ہے جو کہ برنر کے گرد سے فیول کو مکمل طور پر جلانے کے لیے دی جاتی ہے پرائمری ایئر ٹوٹل ایئر 33% اور سیکنڈری ایئر ٹوٹل ایئر کا 67% ہوتی ہے

سوال 148: بوائلر کی کپیسٹی کیا ہوتی ہے۔؟

جوب: بوائلر کپیسٹی یہ ہے کہ وہ فی گھنٹہ کتنی سٹیم بناتا ہے اور اسکو ٹنوں یا کلوگراموں میں پیائش کیا جاتا ہے اسکے علاوہ اب ہیٹ ہارس پاور اور کیمیکل یونٹس میں بھی ناپی جانے لگی ہے۔

سوال 149: سٹیم واشنگ کیوں کرتے ہیں اور کیسے کرتے ہیں؟

جواب: سٹیم سے سیلیکا کے اجزا کو دور کرنے کیلئے سٹیم واشنگ کی جاتی ہے کیونکہ 480F° سے اوپر جاکر سیلیکا وپورائز ہو جاتا ہے اور یہ سٹیم کے لو پریشر سیکشن میں کنڈس ہو کر ٹربائن بلیڈز کو فاؤل کر دیتا ہے، لہذا ٹربائن کے لیے اسکی مقدار 0.02PPM سے 0.03PPM تک برقرار رکھی جائے سٹیم واشنگ ہیوریفائیڈ واٹر جس میں سیلیکا کے اجزاء کم ہوں اس سے کی جاتی ہے یا پھر کنڈنسر ٹائپ پیوری فائر کی مدد سے اس سٹیم کو کنڈنس کیا جاتا ہے اور اس پانی سے واشنگ کی جاتی ہے دوہری سرکولیشن والے بوائلر بھی اسی مقصد کیلئے استعمال کرتے ہیں۔

سوال 150: کوچرن بوائلر کے حصے بتائیں؟

جواب: ورٹیکل سلنڈریکل شیل' سیمی سفیریکل کراؤن' سیمی سفیریکل فرنس کریٹ' کمبسچن چیمبر' فرنس کے اردگرد واٹر لیگ

سوال 151: پریشر گیج پریشر بتا رہی ہے لیکن بوائلر کا سیفٹی والو بلو نہیں کرتا وجہ بیان کریں۔؟

جواب: سیفٹی والو کو لفٹنگ لیور کی مدد سے چیک کریں اگر وہ دوبارہ اپنی جگہ پر ری سیٹ ہو جاتا ہے تو پھر ماسٹر گیج کی مدد سے پریشر گیج کو چیک کریں گے اگر صحیح ہو تو ٹھیک ہے ورنہ گیج بدل دیں گے اور اگر پریشر گیج صحیح ہوئی تو سیفٹی والو خراب ہو گا تو سیفٹی والو کو ٹھیک کریں گے۔

سوال 152: سپرہیٹر سیفٹی والوز اور ڈرم سیفٹی والوز میں کیا نسبت ہونی چاہیے؟

جواب: بوائلر کی کل کپیسٹی کا 75٪ ڈرم سیفٹی والو کو 25٪ سپرہیٹر سیفٹی والو کو خارج کرنا چاہیے۔

سوال 153: Accelrated ٹیوبز کیا ہوتی ہیں؟

جواب: نیچرل سرکولیشن بوائیلر زمیں ڈاؤن کمرز کو سرکولیشن بہتر بنانے کے لیے Unheated زون میں لگایا جاتا ہے جنہیں ڈرم سے نیچے لایا جاتا ہے۔ اسطریقے سے سرکولیشن بہتر ہو جاتی ہے اور اسکو Accelrated سرکولیشن بھی کہتے ہیں

سوال 154: واٹر سرکولیشن ریشو کیا ہوتی ہے؟

جواب: بوائلر کی سٹیم جنریٹنگ ٹیوبز میں دیے گئے پانی اور جتنا پانی سٹیم بن جاتا ہے اسکے درمیان جو ریشو ہوتی ہے اس واٹر سرکولیشن ریشو کہتے ہیں ونس تھرو بوائلروں میں اس کی نسبت 1:1 ہوتی ہے۔

سوال 155: Retarders کیا ہوتا ہے؟

جواب: یہ ایسا اپریٹس ہے جو کہ سلوپنگ گریٹ سٹوکر فرنس میں لگایا جاتا ہے ریٹارڈرز انکی گریٹ کے اینڈ پر لگائے جاتے ہیں تاکہ پورا فیول ایش پٹ میں نہ چلا جائے یعنی سلپ نہ کر جائے بلکہ صرف رفیوز کو ہی Dump کیا جاسکے۔

سوال 156: ڈیزل آئل کا فلش پوائنٹ کیا ہوتا ہے۔

جواب: ڈیزل آئل کا فلش پوائنٹ $170F^{o}$ سے $190F^{o}$ تک ہوتا ہے۔

سوال 157: لیڈ پلگ کے نیچے ساکٹ کیوں لگائی جاتی ہے؟

جواب: ساکٹ اسلیئے لگاتے ہیں تاکہ لیڈ پلگ تھوڑا اور فلیو سے یا ٹیوبز سے اونچا ہو جائے اور بوائلر سیفٹی بڑھ جائے۔

سوال 158: تھرموسائفن آرچ سے کیا مراد ہے؟

جواب: لوکو موٹو بوائلر میں واٹر کولڈ ایریا کو مزید بڑھانے کیلئے فائر بکس میں بنائی گئی واٹر کولڈ آرچ کو کہتے ہیں۔

سوال 159: ویسٹ ہیٹ ریکوری سسٹم کیا ہے؟

جواب: جب بوائلرز میں فلیو گیسوں کا ٹمپریچر اس حد تک گر جاتا ہے کے مزید اسکو جذب نہیں کیا جاسکتا ہے تو پھر اسکو ایکانومائزر اور ایئر پری ہیٹر لگا کر جذب کر لیا جاتا ہے اس سے بوائلر کی کمبسٹی بڑھ جاتی ہے اگر زیادہ ٹمپریچر کی گیس خارج ہو رہی ہوں تو پھر ویسٹ ہیٹ بوائلرز بھی لگا لیے جاتے ہیں

سوال 160: انجیکٹر کیا ہوتا ہے؟

جواب: یہ آلہ بالکل انجیکٹر کی طرح کا ہوتا ہے۔ فرق یہ ہے کہ انجیکٹر بوائلر کے اندر پانی دھکیلتا ہے اور انجیکٹر صرف پانی اٹھاتا ہے۔ یہ صرف اس وقت استعمال کرتے ہیں۔ جب ایک ٹینک سے دوسرے ٹینک میں پانی پہنچانا مقصود ہو۔

سوال161: کیافین ایمپیلر کے قطر میں کمی بیشی سے کیافرق پڑتا ہے؟

جواب: فین کے ایمپیلر کا قطر بڑھانے سے پریشر بھی اسی نسبت سے بڑھتا ہے اور اسی نسبت سے ہارس پاور بھی بڑھے گی۔

سوال162: آنسو تھرل ایکسپینشن اور کمپریشن کیا ہے؟

جواب: ایسا عمل جس میں ایکسپینشن اور کمپریشن کے دوران ٹمپریچر کانسٹنٹ رہے۔

سوال163: سیفٹی والو ٹیسٹ کتنے وقفے کے بعد کرتے ہیں؟

جواب: ہر شفٹ کے بعد سیفٹی والو ٹیسٹ کیا جاتا ہے یا پھر 24 گھنٹوں میں ایک مرتبہ ضرور بلو کروانا چاہیے۔

سوال164: بلوڈان کا دورانیہ کتنا رکھتے ہو۔؟

جواب: بلوڈاؤن کا دورانیہ کنسنٹریشن کو مد نظر رکھ کر رکھا جاتا ہے۔

سوال165: گول اور بیضوی مین ہول کیوں لگاتے ہیں اور کونسا مضبوط ہوتا ہے اور مین ہول کس مقصد کیلئے لگاتے ہیں۔

جواب: گول زیادہ مضبوط ہوتا ہے کیونکہ اسکے X۔ ایکسز برابر ہونے کی بنا پر مضبوط ہوتا ہے لیکن اسکی لیکیج کا ڈر ہوتا ہے۔ اور اسکو بولٹ کیا جاتا لیکن اب ایسے گول مین ہول بھی تیار کر لئے گئے جنکو ڈرم کے اندر سے لگا کر ٹائٹ کیا جاسکتا ہے۔ بیضوی مین ہول اندر سے پریشر کی وجہ سے ٹائٹ ہو جاتا ہے اور کمزور ہوتا ہے۔ کیونکہ اسکا ایک ایکسز بڑا ہوتا ہے اور دوسرا چھوٹا ہوتا ہے اس سے شیل پلیٹ کمزور ہو جاتی ہے' اور یہ ہول اس لئے لگاتے ہیں تاکہ بوائلر کے اندر جانے کے لئے راستہ بن سکے اور بوائلر کی صفائی اور مرمت کا کام کیا جاسکے

سوال166: چمنی کی اقسام۔ سپورٹنگ کا انتظام اور چمنی میں فائر برکس کتنی اونچائی تک لگاتے ہیں؟

جواب: 1-فائر برک چمنی۔ 2۔ کنکریٹ کی بنی ہوئی 3 سٹیل کی چمنی۔ 4۔ فائبر یعنی پلاسٹک کی چمنی اور چمنی کی اونچائی کے 1/3 حصہ میں فائر برک لگانے سے کچھ چمنیاں سیلف سپورٹڈ ہو جاتی ہیں اور کچھ چمنیوں کو Guays سے سپورٹ کیا جاتا ہے

سوال167: ایک تکون جسکے پیندے کا قطر 5 فٹ اور اونچائی 6 فٹ ہے پیندے سے 5 فٹ کی اونچائی پر اوور فلو لگا ہے اگر ایک سیکنڈ میں 10 لیٹر ڈلیور کرے تو تکون کو بھرنے کے لئے وقت معلوم کریں۔؟

جواب:

سوال168 بوائرے کے سیکٹر کا رقبہ بتائیں؟

جواب: $\text{Area} = \frac{\theta^\circ}{360^\circ} \times \pi R^2$

سوال169 فرنس اور کمبسچن چیمبر میں کیا فرق ہے؟

جواب: وہ ایریا یہاں فیول جلتا ہے فرنس کہلاتا ہے اور فرنس کا وہ حصہ جہاں جلنے کا عمل مکمل ہو جاتا ہے کمبسچن چیمبر کہلاتا ہے۔

سوال170: بیکاس ولکاس بوائلروں میں پیرالل اور کراس ڈرم کے فوائد اور نقصان تحریر کرو؟

جواب: پیرالل ڈرم کے فوائد (1) اسکی لمبائی زیادہ ہونے سے سٹیم سپیس زیادہ ہوتی ہے (2) ایک حد تک ہیٹنگ سرفیس کو بڑھا سکتے ہیں (3) سٹیم کی کوالٹی بہتر ہوتی ہے

نقصانات:

1- پیرالل ڈرم میں لیگامنٹ سپیس کم ہوتی ہے۔ اسلیئے پلیٹ کی طاقت کو بڑھانے کیلئے علیحدہ پلیٹ لگانی پڑتی ہے یا علیحدہ ہیڈرز کا بندوبست کرنا پڑتا ہے۔ (2) اسکی سرکولیشن زیادہ بہتر نہیں ہوتی ہے (3) اسکی فرنس کی چوڑائی کم ہوتی ہے۔

کراس ڈرم کے فوائد:

1- واٹر سرکولیشن بہتر 2۔ فرنس کی چوڑائی زیادہ 3۔ ڈرم کا سائز چھوٹا ہونے کی وجہ سے قیمت میں کمی آجاتی ہے۔ 4۔ ہیٹنگ سرفیس بڑھائی جاسکتی ہے۔ 5۔ لیگامنٹ سپیس زیادہ مضبوط ہوتی ہے۔

کراس ڈرم کے نقصانات:

1- سٹیم سپیس کم ہوتی ہے۔ 2۔ اسکی سٹیم کی کوالٹی زیادہ بہتر نہیں ہوتی ہے۔

سوال171: لیٹنٹ ہیٹ کے فوائد لکھیں برف اور سٹیم کی لیٹنٹ ہیٹ کیا ہوتی ہے۔؟

جواب: ہیٹ انرجی زیادہ سٹور ہو جاتی ہے 2۔ ورک ڈن کی کپیسٹی بڑھ جاتی ہے 3۔ ٹربائنوں میں سٹیم جلدی کنڈنس نہیں ہوتی ہے۔

برف کی لیٹنٹ ہیٹ 144BTU ہے اور سٹیم کی لیٹنٹ ہیٹ 970.3 بی ٹی یو ہے جبکہ پریشر کرہ فضائی ہو

سوال 172: سیفٹی والو چیٹرنگ کیا ہے؟

جواب: جب بوائلر میں پریشر اس پوائنٹ پر پہنچ جاتا ہے کہ سیفٹی والو بلو کرنیوالا ہی ہوتا ہے۔ تو اس پوائنٹ پر والو وائبریشن کرتا ہے۔ اور آواز پیدا ہوتی ہے اسکو سیفٹی والو چیٹرنگ کہتے ہیں۔

سوال 173 فائر ٹیوب اور واٹر ٹیوب بوائلروں کے فوائد اور نقصانات تحریر کریں؟

جواب فوائد فائر ٹیوب

1- ابتدائی کاسٹ کم لگتی ہے۔ 2۔ ایکزلری زیادہ نہیں ہوتی ہے۔ 3۔ اسکو اپریٹ کرنا آسان ہے۔ 4۔ اسکو زیادہ پیورٹی کا پانی دینے کی ضرورت نہیں پڑتی ہے 5۔ چھوٹے سائز کا ہوتا ہے۔ 6۔ پانی اور سٹیم کی سٹوریج زیادہ ہوتی ہے۔ 7۔ ہولز کی تعداد کم ہونے کی وجہ سے کھولنے اور بند کرنے میں کم وقت درکار ہوتا ہے۔ 8۔ تقریباً تمام کے تمام فائر ٹیوب بوائلرز فیکٹری اسمبلڈ ہوتے ہیں۔ اسلیئے مینوفیکچرنگ کے لحاظ سے بھی بہتر ہوتے ہیں۔

فائر ٹیوبز بوائلر کے نقصانات:

1۔ فائر ٹیوبز بوائلرز میں جنریشن آف سٹیم جلدی نہیں ہوتی ہے۔ 2۔ انکی ہیٹنگ سرفیس کم ہوتی ہے۔ 3۔ اس میں سٹیم کی اوپوریشن مربع فٹ کے حساب سے کم ہوتی ہے۔ 4۔ اسکی ایفی شنسی کم ہوتی ہے۔ 5۔ یہ زیادہ ہائی پریشر کے نہیں بنائے جاسکتے۔ 6۔ اسکے حصے علیحدہ علیحدہ نہیں کیے جاسکتے۔ 7۔ اس میں ہر قسم کا ایندھن نہیں جلایا جاسکتا ہے۔ 8۔ اسکے ٹیوب ہولوں کے سوراخ خراب ہو جاتے ہیں۔ 9۔ اسکی ہیٹنگ سرفیس کم و بیش نہیں کی جاسکتی۔

واٹر ٹیوب کے فوائد:

1- سٹیم کی جنریشن جلدی ہوتی ہے کیونکہ پانی چھوٹے یونٹوں میں تقسیم ہو جاتا ہے 2۔ اسکی H.S زیادہ ہوتی ہے۔ 3۔ بڑی کپیسٹی کے بنائے جاسکتے ہیں۔ 4۔ انکی ایفی شنسی زیادہ ہوتی ہے۔ 5۔ فی مربع فٹ اوپوریشن زیادہ ہوتی ہے۔ 6۔ اسکے حصے علیحدہ علیحدہ ہوسکتے ہیں۔ 7۔ یہ ہائی پریشر بنائے جاسکتے ہیں۔ 8- اس میں ہر قسم کا فیول جلایا جاسکتا ہے۔ 9۔ ان میں سپر ہیٹر ایکانو مائزر ایئر پری ہیٹر آسانی سے لگائے جاسکتے ہیں۔ 10- سٹیم ٹمپریچر کو بہتر طریقے سے کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔

واٹر ٹیوب بوائلر کے نقصانات:

1-ہائی پیورٹی کا فیڈ واٹر دینا پڑتا ہے 2-ابتدائی لاگت زیادہ آتی ہے 3-اسکو بہتر کنٹرول کی ضرورت ہوتی ہے۔ 4-بڑے سائز کا ہونے کی وجہ سے مناسب کیئر کا مستوجب ہوتا ہے۔

سوال 174: زیادہ پریشر کے فائر ٹیوب بوائلرز کیوں ڈیزائن نہیں کئے جاتے۔؟

جواب: اسلیئے زیادہ پریشر کیلئے شیل پلیٹ کی موٹائی بڑھانی پڑتی ہے اس سے وزن بڑھ جاتا ہے اور ٹرانسپورٹ کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔اور پھر اسکی فی مربع فٹ اویپوریشن کم ہوتی ہے وغیرہ۔

سوال 175: پائیلٹ سیفٹی والو کیا ہوتا ہے لگانے کی جگہ اور کام کرنے کا طریقہ بیان کرو؟

جواب: اگر سپر ہیٹر سیفٹی والو بلو نہ کرے تو سپر ہیٹر کی سیفٹی کیلئے سپر ہیٹر آؤٹ لٹ ہیڈر پر ایک علیحدہ سیفٹی والو لگایا جاتا ہے۔ جسکا ڈسک ایریا زیادہ ہوتا ہے۔جس کو ڈرم سے ایک سٹیم لائن لیکر اس سیفٹی والو کی ڈسک کے نیچے دے دی جاتی ہے اور والو ایریا زیادہ ہونے کی وجہ سے اسکی ڈسک پر تھرسٹ پڑتی ہے تو یہ اسکو بلو کروا دیتا ہے اگر دونوں سٹیم ڈرم اور سپر ہیٹر کا پریشر برابر ہو تو یہ اسلیئے اپریٹ کروا دیتا ہے کہ ایریا زیادہ ہونے سے فورس بڑھتی ہے اور وہ اپریٹ کروا دیتا ہے۔

سوال 176: سٹریس 'سٹرین' ایلاسٹی سٹی اور پلاسٹی سے کیا مراد ہے؟

جواب: سٹریس میٹریل کی وہ اندرونی مزاحمتی قوت ہے جو کسی جسم کے اجزاء بیرونی لوڈ کو روکنے کیلئے پیش کرتے ہیں۔ سٹریس = $\frac{\text{لوڈ}}{\text{رقبہ}}$

سٹرین۔ لمبائی کی شکل میں بیرونی لوڈ کی وجہ سے میٹریل میں جو بگاڑ آجاتا ہے اسکو سٹرین کہتے ہیں۔

$$\text{سٹرین} = \frac{\text{لمبائی میں اضافہ}}{\text{اصل لمبائی}}$$

ایلاسٹی سٹی یہ وہ خصوصیت ہے جسکے تحت میٹریل میں عارضی بگاڑ جو لگائی گئی قوت سے پیدا ہوتا ہے ہٹا لینے سے واپس جسم اپنی اصلی حالت میں آجاتا ہے۔

پلاسٹی۔ یہ ایلاسٹی کے بالکل الٹ ہے لوڈ کی وجہ سے جو بگاڑ پیدا ہوتا ہے اس لوڈ کو ہٹا لینے سے بھی جسم اپنی اصلی حالت میں نہیں آتا ہے۔اسکو پلاسٹی کہتے ہیں

سوال 177: بوائل لاء چارلس لاء تحریر کریں۔؟

جواب: بوائل لاء باگر درجہ حرارت مستقل رہے۔ تو پریشر کم کرنے سے گیس کا حجم بڑھ جاتا ہے اور پریشر بڑھانے سے والیوم کم ہو جاتا ہے۔

چارلس لاء باگر گیس کا پریشر مستقل رہے۔ تو کسی گیس کا حجم اسکے درجہ حرارت بدلنے سے تبدیل ہوتا رہتا ہے۔

سوال 178: سٹیم بوسٹر کی وضاحت کریں۔؟

جواب: نوزلز (Nozzles) کا ایسا ارینجمنٹ جو سٹیم پریشر کو بڑھادے مگر ٹمپریچر نہ بڑھائے سٹیم بوسٹر کہلاتا ہے۔

سوال 179: ہوپ (Hoop) سٹریس کیا ہوتی ہے۔؟

جواب: یہ وہ سٹریس ہے جو کسی ڈرم یا شیل میں محیطی پیدا ہوتی ہے۔

سوال 180: پاور بوائلر کیا ہے۔؟

جواب: ایسا بوائلر جس میں پریشر 15psig سے اوپر ہوتا ہے پاور بوائلر کہلاتا ہے۔ یعنی 15psig سے اوپر چلتا ہے۔

سوال 181: چار بوائلر بیٹری میں لگے ہوئے ہیں ان کا ورکنگ پریشر بھی ایک جیسا ہے ہیٹنگ سرفیس بھی برابر ہے سیفٹی والو اور پریشر گیج بھی ٹھیک کام کر رہے ہیں۔ ان میں کس بوائلر کا سیفٹی والو پہلے بلو کرے گا۔ اور کیوں؟

جواب: سب سے پہلے جو ڈسٹری بیوٹر کے نزدیک ہے وہ بلو کریگا کیونکہ اس پر سب سے پہلے re-action ہو گا اور چند لمحے پہلے یہ بلو کر جائیگا۔ یا دوسرے لفظوں میں جو پراسس کے سب سے زیادہ نزدیک ہے۔

سوال 182: B.H.P I.H.P اور فریکشنل ہارس پاور کیا ہے؟

جواب: (1) I.H.P وہ ہارس پاور ہے جو کہ مشین کو بطور ان پٹ دی جاتی ہے۔ (2) B.H.P یہ وہ ہارس پاور ہے جو کہ ہمیں مشین سے میکانی مفاد کی صورت میں آؤٹ پٹ ملتی ہے۔ (3) فریکشنل ہارس پاور یہ وہ ہارس پاور جو کہ ضائع ہو جاتی ہے یعنی ان پٹ دینے سے جو کمی آؤٹ پٹ میں آتی ہے یہ وہ کمی کی مقدار ہوتی ہے۔

اور فریکشنل ہارس پاور = آئی ایچ پی — بی ایچ پی

سوال 183: پلنجر اور پسٹن کی پہچان بتائیں؟

جواب: پلنجر: اسکی لمبائی زیادہ ہوتی ہے۔ 2۔ یہ ٹھوس ہوتا ہے (3) اسکے لیے پیکنگ استعمال کرتے ہیں (4) یہ لو سپیڈ ہوتا ہے۔

پسٹن : 1-یہ ہائی سپیڈ ہوتا ہے 2-اسکاڈایا بڑے سے بڑا ہو سکتا ہے- 3-اس میں رنگ استعمال کرتے ہیں- 4-یہ ہالو ہوتا ہے 5-پسٹن کی لمبائی کم ہوتی ہے

سوال 184 : ٹو سٹروک اور فور سٹروک انجن میں فرق بیان کریں؟

جواب : ٹو سٹروک : اس میں سکشن اور کمپریشن ایک دفعہ ہی ہو جاتی ہے-اور پاور اور ایگزاسٹ دوسرے ہاف سائیکل میں ہوتا ہے فور سٹروک :سکشن پھر کمپریشن پھر پاور پھر ایگزاسٹ ہوتی ہے اور یہ کام چار مرحلوں میں مکمل ہوتا ہے

سوال 185 : اگر بوائلر ہائی فائرنگ پر چل رہا ہے لیکن سٹیم نہیں بن رہی ہے؟

جواب : گیج خراب ہو سکتی ہے 2-بوائیلر میں پانی نہیں ہو سکتا ہے 3-بوائلر میں ویکم ہو سکتا ہے

سوال 186 : لیڈ پلگ کا فیوزنگ پوائنٹ کیا ہوتا ہے-؟

جواب : تقریباً 625F° ہے-

سوال 187 : ڈائیگنل سٹے کس بوائلر میں کہاں اور کیوں لگائی جاتی ہیں-

جواب : یہ ان سطحوں کو reinforce کرنے کیلئے لگاتے ہیں جو ایک دوسرے کے عموداً ہوں یہ راڈ یا بارز اور پلیٹ کی ہو سکتی ہے سلکی میک گر اگر اور پسٹن یہ ڈائیگنل سٹے ہیں- جو کہ شیل پلیٹ اور بیک کو سپورٹ کرتی ہیں کیونکہ اندرونی پریشر کی وجہ سے یا کھچاؤ میں رہتی ہیں انکو لگانے کے بعد ہیٹنگ کر کے سٹریس ریلیو کیا جاتا ہے- یہ لنکاشائر کارنش- یہ کمپوزٹ بوائلر زاور میرین بوائلرز میں لگاتے ہیں-

سوال 188 : ایکانومائزر اور سپر ہیٹر پر کونسے اپریٹس لگائے جاتے ہیں-؟

جواب : ایکانومائزر پر ریلیف والو- ان لٹ آؤٹ لٹ پریشر گیج- ان لٹ آؤٹ لٹ ٹمپریچر گیج- بائی پاس لائن سپر ہیٹر پر سیفٹی والو- ان لٹ ٹمپریچر گیج- اور آؤٹ ٹمپریچر گیج ان لٹ آؤٹ لٹ پریشر گیج- ایئر کاک' بلوڈاؤن' صفائی کے لئے کیپ ہولز' سوٹ بلورز وغیرہ-

سوال 189 : گیس کے اجزاء اور اسکا کمپوزیشن کیا ہے؟

جواب : یہ ہائیڈرو کاربن پر مشتمل ہوتی ہے-اسکے اجزاء یہ ہیں- میتھین 80.2% ایتھین 17.3% نائٹروجن 2.3% آکسیجن 0.2% ہوتی ہے یہ جلانے کے کام آتی ہے- کرہ فضائی پریشر اور ٹمپریچر (60F°) پر اسکا اوسط ہیٹنگ ویلیو 970 بی ٹی یو فی کیوبک فٹ ہے-

سوال 190 : واٹر کالم پر پریشر گیج لگائی جا سکتی ہے یا کہ نہیں؟

جواب: نہیں۔کیونکہ واٹر کالم میں موجود بوائلر واٹر سرجنگ یا ہائی واٹر لیول ہونے کی صورت میں گیج میں جاکر اسکے سوراخ کو بند کر سکتا ہے۔جس سے پریشر گیج کام کرنا چھوڑ دے گی۔اسلیئے زیادہ مناسب ہے کہ گیج بوائلر کی سٹیم سپیس کے سب سے اونچے حصے میں لگائی جائے۔

سوال191: سٹیم کی ڈرائی نیس فریکشن کیا ہوتی ہے؟

جواب: یہ سٹیم کی خشکی کا درجہ ہوتا ہے اس سے پتہ چلتا ہے کہ سٹیم میں مائسچر کیصورت میں کتنا پانی موجود ہے۔اگر ڈرائی نیس فریکشن 0.97 ہے تو اسکا مطلب ہے 3x پانی ہے اور 97% خشک ہے۔

سوال192: ٹمپرنگ کیا ہے؟

جواب: یہ وہ طریقہ ہے جس میں ہارڈننگ کئے ہوئے میٹریل کو اس سے کچھ کم ٹمپریچر پر گرم کیا جاتا ہے اور پھر اسکو آہستہ آہستہ ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔اس سے سٹریس۔سٹرین۔برٹل نیس اور کچھ ہارڈننگ بھی ختم ہو جاتی ہے۔اس سے لف نیس اور Ductility بڑھ جاتی ہے۔

سوال193: ایکانومائزر سپر ہیٹر اور ائیر پری ہیٹر سے کس طرح بچت ہوتی ہے۔

جواب: اگر ایکانومائزر $10F^{o}$ فیڈ واٹر کا ٹمپریچر بڑھادے تو ایک فیصد فیول کی بچت ہوتی ہے ہر $10F^{o}$ بڑھانے پر ایک فیصد فیول کی بچت ہو جاتی ہے۔ائیر پری ہیٹر۔اگر $10F^{o}$ فلیو گیس کا ٹمپریچر ائیر پری ہیٹر سے کم کر دے تو سٹیم جنریٹر کی اوور آل ایفی شنسی 2.3% سے 2.6% تک بڑھ جاتی ہے اور $100F^{o}$ تک پری ہیٹ دینے سے 5 سے 10 فیصد فیول کی بچت ہو جاتی ہے سپر ہیٹر۔سپریڈ سٹیم سے سٹیم Utilization ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے۔سپریڈ سٹیم پاور پلانٹ کی ہیٹ کی شرح ہر $10F^{o}$ سپر ہیٹ بڑھانے سے ایک فیصد بڑھ جاتی ہے۔

سوال194: پرائمنگ اور فومنگ کے تدارک بیان کریں۔؟

جواب: پرائمنگ کو روکنے کیلئے واٹر لیول کو کم سے کم سیف لیول پر رکھیں۔اچانک والو کو نہ کھولیں فومنگ کو بلوڈاؤن کر کے کنسنٹریشن کو کم کر کے بھی روکا جاسکتا ہے۔

سوال195: کیری اوور کیا ہوتا ہے۔؟

جواب: سٹیم کے ایسے ویپرز کا چلے جانا جو پراسس کیلئے نقصان کا باعث ہوں مثلاً سیلکا کیری اوور۔

سوال196: مختلف پاسز میں گیس والیوم کو کیوں کم کیا جاتا ہے۔

جواب: کیونکہ جب گیسیں مختلف پاسز سے گزرتی ہیں تو یہ ہیٹ پانی کو ٹرانسفر کر دیتی ہیں۔اور ٹھنڈی ہوتی جاتی ہیں۔اور اسکا والیوم کم ہوتا جاتا ہے۔پھر اسی تناسب سے ٹیوبز کی تعداد کو بھی آخری پاس میں کم کر دیا جاتا ہے تاکہ گیسوں کی ولاسٹی کم نہ ہو اور ہیٹ ٹرانسفر مستقل ہوتی رہے۔

سوال 197: ورٹیکل بوائلر پر تین کاک کیوں لگائے جاتے ہیں۔؟

جواب: گیج گلاس ٹوٹ جانے کی صورت میں بوائیلر میں واٹر لیول کو چیک کرنیکے لئے ٹرائی کاک لگائے جاتے ہیں تاکہ بوائلر سیف حالت میں چلتا رہے۔

سوال 198: تھری وے کاک کیا ہے اور کہاں استعمال ہوتا ہے۔؟

جواب: اسکا ایک انلٹ اور دو آؤٹ لٹ ہوتے ہیں اسکا ایک آؤٹ لٹ کھلا رہتا ہے اور ایک بند رہتا ہے یعنی ایک ہمیشہ کھلا رہتا ہے۔یہ ایسی جگہ پر لگایا جاتا ہے جہاں بار بار ایک سائیڈ کا سٹیم کھلا رکھنا ہو اور دوسری طرف کا بند رکھنا ہو

سوال 199: Servo ٹیوب سے کیا مراد ہے۔؟

جواب: یہ ہائی پریشر بوائلرز میں ہوتی ہے واٹر ٹیوب بوائلرز میں ٹیوبز کے اندر Ribs بنا دیئے جاتے ہیں۔ جس سے پانی کے فلو میں سائیکلون آجاتا ہے۔ سرکولیشن کے دوران پانی کا ٹیوبز کے اندر ٹھہراؤ کا ٹائم بڑھ جاتا ہے اور زیادہ ہیٹ پانی کو ملتی ہے اور فائر ٹیوب کی صورت ایسی ٹیوب جس میں ریٹارڈر وغیرہ لگی ہوتی ہے۔

سوال 200: واٹر لاک کیا ہوتا ہے۔؟

جواب: جب پانی کی سکشن کے دوران ہوا پائپ میں چلی جاتی ہے۔تو پائپ لائن میں ائیر کی جیکٹ سے پانی کے فلو کو لاک لگ جاتا ہے اسکو واٹر لاک کہتے ہے۔یا پھر جب پانی اتنا گرم ہو کہ اسکا ٹمپریچر ابلنے کے قریب ہو تو جب پمپ سکشن کرتا ہے تو ویکم پیدا ہوتا ہے۔ویکم کی صورت میں اسکا بوائلنگ پوائنٹ گر جاتا ہے اور فورا پانی سٹیم بن جاتا ہے اور یہ سٹیم بھی واٹر لاک کا موجب بنتی ہے۔

سوال 201: Fins ہیٹنگ سرفیس کیا ہوتی ہے۔؟

جواب: حرارتی سطح پر Fins لگا کر حرارتی سطح کو بڑھا لیا جاتا ہے یا reinforce کر لیا جاتا ہے۔

سوال 202: (Expansion) کی حالت میں ٹیوبز میں سٹریس کیوں پیدا ہوتی ہے؟

جواب : Expansion کی حالت میں پھیلاؤ کے عمل کا لوڈ مکمل طور پر ڈسٹری بیوٹ نہ ہو تو میٹل کے گرین سٹریس کے زیر اثر آجاتے ہیں۔یعنی ٹیوبز کو مکمل پھیلاؤ کے لئے جگہ نہیں ملتی ہے تو ٹیوبز میں سٹریس پیدا ہو جاتی ہے۔

سوال 203 : چپ بانڈنگ سے کیا مراد ہے؟

جواب : یہ چپ بورڈ پلانٹ انڈسٹری کا پراسس ہے جسکے تحت Chips کو آپس میں جوڑ کر گتہ یا پیپر بنایا جاتا ہے۔

سوال 204 : ہائیڈرلاک کیا ہوتا ہے؟

جواب : کسی فلیوڈ میں ہوا کا داخل ہو کر وہیں رک جانا یعنی ہوا کا گزر نہ ہونا۔ جیسا کہ اگر ہائیڈرالک ٹیسٹ کے دوران پانی میں ہوا رک جاتی ہے۔

سوال 205 : سٹیم لاک کیا ہے اور بوائلر میں کس جگہ پر ہوتا ہے؟

جواب : یہ بوائلر کی ایسی جگہ پر ہوتی ہے جہاں فلیم ایمپنگمنٹ ہوتی ہے۔اس جگہ پر ٹیوبز کے اندر کی طرف سٹیم کے بلبلے بن جاتے ہیں جو مزید ٹھنڈے پانی کو میٹل کی سطح پر نہیں لگنے دیتے۔اس طرح میٹل اس جگہ سے اور ہیٹ ہو جاتا ہے۔اسکو سٹیم لاک یا سٹیم بیڈنگ بھی کہتے ہیں۔

سوال 206 : بوائلر کی فرنس کا درجہ حرارت ملحاظ ڈیزائن کیا ہوتا ہے؟

جواب : مختلف ڈیزائنوں میں یہ مختلف ہوتا ہے لیکن یہ عام طور پر $1800F^{o}$ سے $2700F^{o}$ تک ہوتا ہے۔اور باقی اسکا انحصار فرنس ڈیزائن اور آوٹ پٹ پر ہوتا ہے۔

سوال 207 : جنکشن والو اور اسٹاپ والو میں کیا فرق ہے؟

جواب : جنکشن والو سے ایک سے زائد آوٹ لٹ نکلتے ہیں جبکہ اسٹاپ والو سے ایک ہی آوٹ لٹ نکلتی ہے۔

سوال 208 : سٹیم کو کس حد تک سپر ہیٹ کیا جا سکتا ہے؟

جواب : سپر ہیٹ ٹمپریچر سے $660F^{o}$ زائد تک سپر ہیٹ کیا جا سکتا ہے

Sat Temp+$660F^{o}$

سوال 209 : ایٹمنٹ ہیٹ کے فوائد و نقصانات تحریر کریں؟

جواب : 1-مالیکیولز کی باہمی کشش کم کرنے کیلئے 2- میٹل کے فیٹیگ سٹریس کو کم ہونے سے بچاتی ہے 3۔ طبعی حالت کو بدلتی ہے 4-انرجی سٹور ہو جاتی ہے۔

سوال 210 : ابسولیوٹ زیرو ٹمپریچر کیا ہوتا ہے۔

جواب: اگر کسی گیس کو کسی خاص پریشر پر رکھ کو ٹھنڈا کیا جائے تو 1C° کم کرنے سے اسکے حجم میں 1/273 گنا کمی واقع ہو جائے گی اگر اسکو 273 گنا کم کر لیا جائے تو اسکا حجم تقریباً ختم ہو جائے گا۔ اور مالیکیولز کی حرکت بند ہو جائے گی۔

اسلیئے جب کسی ٹمپریچر کو ابسولیوٹ کیا جاتا ہے۔ تو اسمیں 273 سینٹی گریڈ یا فارن ہیٹ کی صورت میں 460 جمع کرتے ہیں۔ تاکہ یہ سٹارٹنگ پوائنٹ تک لیا جاسکے۔

سوال 211: اصول ارشمدس سے کیا مراد ہے؟

جواب: اگر کسی جسم کو کسی مائع میں ڈبویا جاتا ہے۔ تو اس پر اچھال کی قوت عمل کرتی ہے۔ یہ اچھال کی قوت اس جسم کے مساوی الحجم کے وزن کے برابر ہوتی ہے۔

سوال 212: لیٹنٹ ہیٹ زیادہ کیونکر استعمال کی جاتی ہے؟

جواب: کیونکہ سٹور انرجی ہوتی ہے۔ اور سینسبل ہیٹ کی نسبت کافی زیادہ ہوتی ہے۔ اس لیئے اس کو ہم استعمال کرتے ہیں۔

سوال 213: اگر جزیشن ٹیوبز کا زاویہ تبدیل کر دیا جائے تو کیا ہوگا؟

جواب: جزیشن ٹیوبز کا زاویہ بدلنے سے اسکا اثر سرکولیشن پر ہوگا اگر بوائلر نیچرل سرکولیشن پر چل رہا ہو۔ ڈگری بڑھانے سے سرکولیشن بہتر اور کم کرنے سے سرکولیشن ڈسٹرب ہوگی۔

سوال 214:۔ FD فین اور ID فین کو انٹرلاک سسٹم سے کیوں چلایا جاتا ہے۔؟

جواب: تاکہ ایکسپلوژن کا خطرہ نہ رہے۔ تاکہ ان کی سپیڈ اور چلنے کا ایک دوسرے سے تناسب ہو۔ کیونکہ مینوئل چلانے سے غلطی ہو سکتی ہے جب اسکو چلاتے ہیں۔ تو پہلے ID فین چلتا ہے اور بعد میں FD فین چلتا ہے تاکہ ایکسپلوژن نہ ہو اور جب بند ہوتا ہے تو پہلے FD فین بند ہوتا ہے اور بعد میں ID فین بند ہوتا ہے۔ بعض اوقات مزید بہتری کیلئے ID فین لگاتار چلتا رہتا ہے۔

سوال 215: کراس ڈرم کیوں لگایا جاتا ہے۔

جواب: (1) واٹر سرکولیشن بہتر ہوتی ہے۔ (2) فرنس کی چوڑائی زیادہ ہوتی ہے۔ (3) لیگامنٹ سپیس مناسب ہوتی ہے۔

سوال 216: بیفلز کیا ہوتی ہیں۔ اسکو لگانے کیلئے کس طرح پاس کی تقسیم کروگے۔؟

جواب: بیفل کسی فلو کو لمبا کرنے' فلو کا رخ موڑنے اور فلو کی ولاسٹی کو برقرار رکھنے کیلئے کیا گیا انتظام تاکہ بوائلر میں ہیٹ کو اچھے طریقے سے تقسیم کیا جاسکے۔ حجم کے لحاظ سے بیفل کو لگا کر پاس کو اس طرح تقسیم کیا جاتا ہے کہ پہلے پاس میں 50% دوسرے میں 25% اور تیسرے پاس سے 15% گیسیں گزریں۔

سوال 217: Rusting سے کیا مراد ہے؟

جواب: یہ کروژن کی ابتدائی حالت ہے جو کہ آکسیجن یا ہوا میں نمی کی موجودگی میں بھورے رنگ کی پاؤڈر شکل میٹل کی سطح پر آجاتی ہے۔

سوال 218: ویکم کی تعریف کریں؟

جواب: کرہ فضائی پریشر سے کم پریشر کو ویکم کہتے ہیں۔ یعنی 14.7 پی ایس آئی سے اگر پریشر کو کم کر دیا جائے تو ویکم پیدا ہو جاتا ہے۔ سو فیصد ویکم 29.4Hg پر ہوتا ہے۔

سوال 219: بوائلر Setting کیا ہے؟۔

جواب: یہ بوائلر کے گرد جس میں اسکی ایکسیسریز اور anciliries شامل ہیں کے گرد سٹرکچرل سٹیل ورک ہوتا ہے۔ انکو ڈیزائن کرتے وقت پھیلاؤ۔ ہائی ٹمپریچر اور مرمت کا خیال بھی رکھا جاتا ہے۔

سوال 220: FD فین کے مقاصد بیان کرو؟

جواب: فورسڈ ڈرافٹ سے 20 فیصد تک فیول کی بچت ہوتی ہے۔ 2۔ فرنس پریشرائزڈ ہو جاتی ہے 3۔ فرنس کو ہوا مہیا ہوتی ہے 4۔ چمنی کی اونچائی کم ہو جاتی ہے

سوال 221: سیفٹی والو کو سیٹ کرنیکا طریقہ بیان کریں؟

جواب: بوائلر کو چلانے کے بعد جب سٹیم بننا شروع ہو جائے تو اس وقت سپرنگ کو ہلکا سا فرضی ٹائٹ کر لیا جاتا ہے۔ پھر جس پریشر پر سیٹ کرنا ہو اس پر سپرنگ کو ٹائٹ کر دیا جاتا ہے۔

سوال 222: فرسٹ (First) پاس کی نسبت سیکنڈ پاس کی ٹیوبز اگر زیادہ کر دی جائیں تو کیا ہو گا؟

جواب: گیس کی ولاسٹی کم ہو جائے گی 2- گیسیں ٹھنڈی ہو جاتی ہیں اور ڈیو پوائنٹ ہو سکتا ہے۔ 3- صحیح ہیٹ ٹرانسفر نہیں ہوگی۔ 4۔ واٹر سرکولیشن ڈسٹرب ہو سکتی ہے۔

سوال223: سنگل ری ہیٹ سائیکل سے کتنی ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے۔؟

جواب: پلانٹ کی 5%ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے۔

سوال224: ریٹارڈر کیا ہوتا ہے۔؟

جواب: ریٹارڈر ٹیوبز میں Spiral شکل کے بنائے جاتے ہیں اور یہ فائر ٹیوبز میں استعمال ہوتے ہیں۔ جو کہ
* گیس کی ولاسٹی کو بڑھا دیتے ہیں۔ (2) ٹربولینس پیدا کرتے ہیں۔ تاکہ زیادہ ہیٹ جذب ہو۔

سوال225: واٹر ٹیوب بوائلرز میں سٹینڈرڈ گیس پاس کتنے ہوتے ہیں؟

جواب: تین اسٹینڈرڈ گیس پاس ہوتے ہیں۔

سوال226: انٹرلاک سسٹم کی وضاحت کریں؟

جواب: دو یا دو سے زیادہ مختلف اپریٹس کو آپس میں اسطرح ملا دیا جائے کہ ایک اپریٹس کے چلنے پر دوسرا بھی چلے اور بند ہونے پر دوسرا بھی بند ہو۔ یا ایک کے کم ہو جانے پر وہ بھی مقرر کردہ نسبت سے کم ہو۔ اس سسٹم کو انٹرلاک کہتے ہیں۔

سوال227: فرنس والیوم کیا ہوتا ہے۔ تینوں پاسوں کی نسبت بیان کریں؟

جواب: وہ تمام جگہ جس میں فیول جلتا ہے اور فرنس والیوم کہلاتا ہے۔ یہ مکعب میٹر یا مکعب فٹوں میں ناپی جاتی ہے۔ اور اسکی نسبت 50% 25% 15% ہوتی ہے۔

سوال228: pH ویلیو کیا ہے معلوم کرنے کا طریقہ بیان کریں؟

جواب: pH سے مراد پانی میں "H" آئنز کی مقدار کو کہتے ہیں یعنی پاور آف ہائیڈروجن اسکے ایک سے 14 تک نمبر ہیں۔ 7 نیوٹرل ہے اور اس سے نیچے ایک تک پانی ایسڈ ہوتا ہے اور 7 سے اوپر 14 الکلائن ہوتا ہے۔

سوال229: نیوکلیئر بوائلر کیا ہے؟

جواب: نیوکلیئر پاور جنریشن فشن یا نیوکلیائی ہیوی ایٹموں کو نیوٹران کی بمبارڈنگ کے ساتھ توڑا یا Split کیا جاتا ہے۔ تو ہیٹ انرجی پیدا ہوتی ہے جو کہ بعد میں سٹیم پیدا کرنے کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔

سوال230: پریشر بڑھنے پر کیا سیفٹی والو کا ڈایا بڑھتا ہے یا کم ہوتا ہے۔؟

جواب: پریشر بڑھنے پر سیفٹی والو کا ڈایا کم ہوتا ہے کیونکہ ہائی پریشر کی وجہ سے ولاسٹی زیادہ ہو جاتی ہے۔ جس سے پریشر تیزی سے خارج ہوتا ہے۔

سوال231: کاربانیلڈ اسٹیل اور سٹین لیس اسٹیل کی کثافت اضافی کیا ہے؟

جواب : کاپر کی 8.5 اور مائلڈ اسٹیل کی 7.84 اور اسٹین لیس اسٹیل کی 7.87 ہے۔

سوال 232 : فرنس آئل H.S.D.O اور L.S.D.O کی کثافت اضافی کیا ہے۔؟

فرنس آئل .93 H.S.D.O کی .85 سے کم ہوتی ہے اور L.S.D.O کی .85 سے زیادہ ہوتی ہے۔

سوال 233 ثابت کریں۔؟

جوب

$1\ in = 2.54\ cm$ $1\ in^2 = 2.54 \times 2.54$

$1\ kg = 2.204\ lbs$ $1\ in^2 = 6.45\ cm^2$

$1\ kg/cm^2 = 6.45 \times 2.204$ $1\ bar = 6.45 \times 2.24$

$1\ kg/cm^2 = 14.21\ psi$ (ایم کے ایس MKS) $1\ bar = 14.45\ psi$

سوال 234 : long ton کیا ہے؟

جواب : اس میں 2240 پونڈ ہوتے ہیں (ایس آئی SI سسٹم)

سوال 235 : میٹرک ٹن کیا ہے۔؟

جواب : اس میں 2204 پونڈ ہوتے ہیں (ایم کے ایس MKS سسٹم)

سوال 236 : کس پریشر پر سٹیم کی لیٹنٹ ہیٹ صفر ہو جاتی ہے۔؟

جواب : 3206.2psia یا 217 Kg/cm² پریشر پر سٹیم کی لیٹنٹ ہیٹ صفر ہو جاتی ہے۔

سوال 237 : کرٹیکل ٹمپریچر کیا ہے۔

جواب : کرٹیکل ٹمپریچر 375C° یا 705.4F° ہے۔

سوال 238 بوائلر میں ٹوٹل ڈرافٹ لاس کن ڈرافٹ لاسز کا مجموعہ ہے؟

جواب : ٹوٹل ڈرافٹ لاس $h_t = h_e + h_d + h_v + h_{fb}$

h_{fb} = فیول بیڈ ڈرافٹ لاس h_e = ایکو نومنٹ میں ڈرافٹ لاس h_d ڈکٹ اور چمنی لاس h_v چمنی سے نکلنے والی گیسوں کو نکالنے کیلئے ولاسٹی ہیڈ کی وجہ سے لاس۔

سوال 239 چمنی اور ڈکٹ میں ہیڈ لاس کیا ہے۔

جواب : $hd = \frac{4fLV2}{2gd}$ f۔ چمنی اور ڈکٹ میں فرکشن فیکٹر L چمنی اور ڈکٹ کی لمبائی

V۔ فلیو گیس فلو کی ولاسٹی d۔ ڈکٹ کا ہائیڈرالک ڈایامیٹر A/P=

P۔ Wetted پیرامیٹر (محیط)

سوال 240 چمنی میں فلیو گیسوں کی ولاسٹی کا فارمولا بتائیں؟

جواب : $V = \sqrt{2g(h_{fg} - h_L)}$

H_L چمنی میں ڈرافٹ لاس

$$h_{fg} = \frac{\text{P-Draft Pressure}}{\text{Flue Gase Density}}$$

سوال 241 : سٹیم پاور پلانٹ سائیکل میں سب سے مثالی سائیکل کونسا ہے؟

جواب : کارنٹ سائیکل کیونکہ یہ ٹمپریچر کی دو دی گئی حدود کے درمیان سب سے زیادہ ایفی شنسی دیتا ہے اس سائیکل کا Impractical حصہ صرف یہ ہے کہ سٹیم کو کنڈنسر اور فیڈ پمپ میں ہینڈل کرنا لہذا اسکو صحیح طور پر عملی بنانے کیلئے سٹیم کو مکمل طور پر کنڈنس کر لیا جائے۔ اس تجدید سے پلانٹ کی عام کارنٹ سائیکل سے ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے۔

سوال 242 : ریفائن سائیکل کی ایفی شنسی کیا ہے۔؟

جواب : H_B سٹیم کی ٹوٹل انتھالپی

$$\text{Efficiency} = \frac{H_B - H_C}{H_B - H_{WD}} \times 100$$

H_C واٹر ٹمپریچر۔

H_{WD} لیکویڈ انتھالپی کنڈنسر سے نکلنے والے پانی کی یہ بھی کارنٹ سائیکل ہی ہے لیکن اس میں پانی کو مکمل طور پر کنڈنس کر لیا جاتا ہے۔

سوال 243 : ولاسٹی ہیڈ لاس کیا ہے فارمولا بتائیں؟

جواب : $h_v = \frac{V^2}{2g}$ یہاں

V۔ چمنی سے نکلنے والی گیسو کی ولاسٹی

ولاسٹی ہیڈ لاس پر ہوا کا ٹمپریچر اور چمنی کی بلندی پر قدرتی ہوا کی ولاسٹی بھی اثر کرتی ہے۔

سوال 244 : بوائلر ایکزلری کون کونسی ہیں؟

جواب : ایئر پری ہیٹر 2۔ ایکانومائزر 3- سپر ہیٹر 4۔ ڈی سپر ہیٹر 5۔ بوائلر فیڈ پمپ 6۔ فورسڈ اینڈ انڈیوسڈ ڈرافٹ 7۔ کیمینکل سپریٹر 8۔ ایکوپمنٹ ٹینک (a) فیڈ واٹر ٹینک (b) ڈی ایئریٹر (c) کانٹی نیوس بلوڈاؤن فلیش ٹینک (d) ڈرینج فلیش ٹینک (9) کیمیکل ڈوزنگ ٹینک 10۔ سوٹ بلور اینڈ وال بلور 11۔ پریشر ریڈیوسنگ والو 12۔ بلورائزڈ اینڈ فیول فائرنگ سسٹم 13۔ ایش ہینڈلنگ سسٹم

سوال 245: ریسی پروکیٹنگ پمپ کی دو اقسام کونسی ہیں۔؟

جواب: 1-ہسٹن سے چلنے والا۔ 2۔ پلنجر Driven

سوال 246: ہسڈ ڈیو پوائنٹ کتنے ٹمپریچر پر واقع ہوتا ہے؟

جواب یہ $140C^{o}$ سے $150C^{o}$ تک ہوتا ہے جس سے نیچے یا اس پر فلیو گیسوں میں موجود سلفیورس ایسڈ کنڈنس ہو کر سلفیورک ایسڈ بن جاتا ہے۔

سوال 247: بائلر نومائزر کی آئیڈیل ڈیزائننگ کیا ہے۔؟

جواب: فلیو گیسوں کو ورٹیکل نیچے کی طرف جانا چاہیے جبکہ فیڈ واٹر کو نیچے سے اوپر کی طرف جانا چاہیے اس سے بہت زیادہ تھرمل ایفی شنسی حاصل ہوتی ہے۔

سوال 248: ہیٹر ہیٹر میں گیس سائیڈ اور سٹیم سائیڈ کے درمیان ٹمپریچر کا کتنا فرق ہونا چاہیے؟

جواب: موٹر طور پر حرارت کی منتقلی کیلئے $40C^{o}$ ہونا چاہیے اور اسکا انحصار پرائمری طور پر ماس ویلاسٹی اور ٹمپریچر کے فرق پر ہوتا ہے۔

سوال 249: سپلائی پائپنگ میں ایکسپینشن لوپ کیوں ضروری ہیں۔؟

جواب: تھرمل سٹریس سے بچاؤ کیلئے۔

سوال 250: سٹیم کا کرٹیکل پریشر کیا ہے؟

جواب 3206.2PSI, 225 Kg/cm^2,

سوال 251: وائر ڈرائنگ کیا ہے؟

جواب یہ سٹیم کے پھیلاؤ کا وہ پراسس ہے جس میں سٹیم بغیر انرجی خرچ ہوئے پھیلتی ہے اور جب یہ کسی آرفس یا والو سے گزرتی ہے تو کوئی بیرونی کام نہیں کرتی ہے اور اسکی انرجی بھی ضائع نہیں ہوتی ہے۔

سوال 252: وائر ڈرائنگ کے بعد سپر ہیٹڈ سٹیم سپر ہیٹ کیوں ہو جاتی ہے؟

جواب: وائر ڈرائنگ کے دوران سٹیم کی ٹوٹل ہیٹ کے اجزاء مستقل رہتے ہیں۔ مگر آرفس سے گزرنے کے بعد پریشر گر جاتا ہے لیکن حرارت اتنی ہی رہتی ہے اسلیئے ڈرائی سیچوریٹڈ سٹیم سپر ہیٹ ہو جاتی ہے۔

سوال 253: بوائلر ماؤنٹنگ کیا ہیں؟

جواب: 1۔ پریشر گیج 2۔ سیفٹی والو 3-واٹر لیول انڈیکٹر 4۔ سٹاپ والو 5۔ فیوزیبل پلگ 6۔ فیڈ چیک والو 7۔ بلو آف کاک 8۔ مین ہول اور مڈ ہولز

سوال 254: سیفٹی والو کی کتنی اقسام ہیں۔؟

جواب: 1۔سپرنگ لوڈ سیفٹی والو 2۔لیور ٹائپ سیفٹی والو 3۔ڈیڈ ویٹ سیفٹی والو 4۔ہائی پریشر اینڈ لو واٹر سیفٹی والو۔

سوال 255: عام طور پر سیفٹی والو کی کیسنگ اور کنسٹرکشن کس میٹریل کی ہوتی ہے۔؟

جواب: کیسنگ عام طور کاسٹ آئرن اور کنسٹرکشن گن میٹل کی ہوتی ہے۔

سوال 256: جنکشن والو کیا ہے؟

جواب بیہ بوائلر پر بطور سٹیم سٹاپ والو کام کرتا ہے اور بوائلر اور سٹیم پائپ کے جنکشن پر لگایا جاتا ہے۔جو کہ بوائلر سے سٹیم کے فلو کو کنٹرول کرتا ہے۔

سوال 257: مونو بلاک یونٹ سے کیا مراد ہے۔؟

جواب ایسا یونٹ جس میں سٹیم ٹربائن اور بوائلر دونوں ہوں مونو بلاک یونٹ کہلاتا ہے

سوال 258: MCR اور ECR سے کیا مراد ہے۔؟

جواب: ECR ای لوڈ پر زیادہ سے زیادہ الیٹی ھنسی دیتا ہے۔ (Continous Rating ECR Economic) اور سیف حالت میں چلتا ہے

MCR: ای حالت میں بوائلر بغیر کسی پرابلم کے چلتا ہے۔ (Continous Rating MCR Maximum) مگر الیٹی ھنسی نہیں دیتا ہے۔

MCR.ECR کے لوڈ کا 75% سے 80 فیصد ہوتی ہے اور ECR پر زیادہ الیٹی ھنسی دیتا ہے

سوال 259: ایک BTU کتنے کیلو کیلوری کے برابر ہوتا ہے۔؟

جواب 1-BTU = 0.252 kcal

سوال 260: MBh سے کیا مراد ہے۔؟

جواب: 1MBh = 1000BTU/hr

سوال 261: تھرمل کنڈیکٹوٹی کیا ہے؟

جواب: یہ کسی میٹل سے حرارت کے پاس ہونیکی شرح ہے۔یہ شرح مختلف میٹلز میں مختلف ہوتی ہے۔یہ ٹمپریچر کثافت اور مائسچر کے اجزاء سے تبدیل ہوتی رہی ہے۔

سوال 262: لنکاشائر بوائلر میں کس طرح کا سپر ہیٹر لگایا جاتا ہے؟

جواب یہ ایک ہیڈر لمبا شکل کے ٹیوبز لوپ پر مشتمل ہوتا ہے۔اور اس کو Sugden ٹائپ کہتے ہیں۔اور یہ ڈاؤن ٹیک چیمبر میں لٹکایا ہوتا ہے۔

سوال 263 : کون سے کیمیکل بطور کوآگولینٹ استعمال کئے جاتے ہیں۔؟

جواب : عام طور پر استعمال ہونیوالے کوآگولینٹ آئرن اور ایلومینیم کے سالٹس ہیں۔ان میں فیرک سلفیٹ فیرک کلورائیڈ ایلومینیم سلفیٹ (الم) اور سوڈیم aluminate یہ معلق ذرات کو تہہ نشین کرنیکیلئے ڈالتے ہیں۔

سوال 264 بوہ کونسا فارمولا ہے جسکی مدد سے سٹیم کے لئے پراپر سائز کا پائپ کا سائز معلوم کیا جاسکتا ہے؟

جواب C = سٹیم فلو ft^3/min F-اجازت شدہ سٹیم فلو ولاسٹی

D۔مطلوبہ ڈایامیٹر آف پائپ۔ $D = 12 (\sqrt{C/0.7854 \times F.}$

سوال 265 : ایسڈ کلیننگ کے ساتھ کون کونسے inhibtor ڈالتے ہیں۔جو کہ میٹل پر نہ نظر آنیوالی تہہ بنالیتے ہیں؟

جواب (i) اسونیم ہائی فلورائیڈ (ii) روڈین (Rodine) (ii) Stanous chloride

Formaline(vii) Aneline(vi) Corine 600(iv)

سوال 266 :تھرمل پاور پلانٹ کیلئے کونسے تھرموڈائنامکس سائیکلز استعمال کئے جاتے ہیں۔؟

جواب : 1-ویپر پاور سائیکل (a)رینکائن سائیکل (b)ری ہیٹ سائیکل (c)ری جنریٹو سائیکل (d)بائنری ویپر سائیکل (e)ناپنگ سائیکل (2)گیس پاور سائیکلز مندرجہ ذیل ہیں۔

i-سپارک اگنیشن (C-I)سائیکل ii۔ کمپریشن اگنیشن سائیکل iii۔ٹربائن سائیکل۔

سوال 267 : بوائلر لوڈ سے کیا مراد ہے۔؟

جواب : یہ تمام ایکوپمنٹ اور تمام بوائلر کے ساتھ لگے ہوئے پائپنگ سسٹم کی ضرورت ہوتی ہے جو کہ بوائلر سٹیم سے پوری ہوتی ہیں یا اس تمام سسٹم کی ڈیمانڈ ہوتی ہے جو انکو بوائلر سے چاہیے ہوتی ہے۔

سوال 268 :بیٹ لوڈ کیا ہے؟

جواب: یہ وہ لوڈ ہوتا ہے جو تمام لاسز کر کے پراسس کو مہیا ہوتا ہے۔

سوال 269 : ڈیزائن لوڈ کیا ہے۔؟

جواب : یہ وہ لوڈ ہوتا ہے جس میں تمام لاسز اور الاؤنسز کو مدنظر رکھتے ہوئے گراس لوڈ سے زیادہ رکھا جاتا ہے۔

سوال270: گراس لوڈ کیا ہوتا ہے؟

جواب: یہ پک اپ الاؤنس اور نیٹ لوڈ کا مجموعہ ہوتا ہے۔

سوال271: پائپنگ ٹیکس کیا ہے۔؟

جواب: یہ وہ ٹیکس ہوتا ہے جو نارمل انسولیٹڈ پائپ سے ہیٹ لاس ہوتا ہے۔اور اسکو پورا کرنے کے لئے اضافی حرارت بڑھانا پڑتی ہے۔

سوال272 پک اپ الاؤنس کیا ہے؟

جواب: یہ وہ حرارت یا سٹیم کی مقدار ہے جو کہ بوائلر کی کپیسٹی ڈیزائن کرتے وقت رکھا جاتا ہے۔ جس میں سٹیم پائپ لائنز اور کسی مشینری کو وارم اپ کرنے کیلئے درکار ہوتی ہے۔

سوال273: پائپنگ اور پک اپ کیا ہے؟

جواب: یہ وہ ٹوٹل حرارت کی مقدار ہے جو کہ پائپنگ اور پک اپ کیلئے نٹ لوڈ کے علاوہ ہوتی ہے۔

سوال274 پیک لوڈ کیا ہے۔؟

جواب: یہ وہ زیادہ سے زیادہ لوڈ ہے جس پر بوائلر بہت کم عرصہ کیلئے چل سکتا ہے۔ مگر لگاتار چلنے سے بوائلر کی لائف متاثر ہو سکتی ہے۔

سوال275: سسٹم لوڈ سے کیا مراد ہے؟

جواب: یہ ٹوٹل پیدا شدہ پاور ہوتی ہے جو کہ کوئی بھی پاور جنریٹنگ سسٹم کسی دیئے گئے وقفہ میں پیدا کرتا ہے۔

سوال276: ایک بوائلر کے متوازن اپریشن کیلئے کم سے کم لوڈ کیا ہے؟

جواب: یہ Rated لوڈ کا عموماً 30 سے 40% تک ہوتا ہے۔

سوال277: فلیو گیسوں میں CO_2 کیلئے C کی پیائش کیوں کی جاتی ہے؟

جواب: اسکی پیائش اسلیئے کی جاتی ہے کہ آیا فیول مکمل طور پر جلا ہے یا کہ نہیں۔

سوال278: بوائلر Preservation کتنے طریقوں سے کی جاتی ہے۔؟

جواب: دو طریقوں سے کی جاتی ہے 1-ویٹ طریقہ کار 2-ڈرائی طریقہ کار

سوال279: لمبے عرصہ کیلئے کونسی Preservation کی جاتی ہے۔؟

جواب: ڈرائی طریقہ کار سے

سوال280: آسموٹک شاک کیا ہے۔؟

جواب : ٹریزن بیڈز (beds) کا سروس سائیکل کے دوران وقفے وقفے سے پھیلاؤ اور ری جنریشن سائیکل کے دوران سکڑاؤ ریزن سٹرکچر میں شاک پیدا کرتا ہے۔اس شاک کو آسموٹک شاک کہتے ہیں۔

سوال 281: تھرمل شاک کیا ہے؟

جواب : تیزی سے ٹمپریچر میں تبدیلی کی وجہ سے سٹرکچر آف ریزن میں بگاڑ پیدا ہو جاتا ہے اسکو تھرمل شاک آف ریزن کہتے ہیں۔

سوال 282: ویٹ Preservation کیلئے پانی کی pH کتنی رکھی جاتی ہے۔؟

جواب : 10.5 سے 11 تک

سوال 283: تیزاب کی بجائے الکلائن واٹر سے پریشر پارٹس اور ائیر ہیٹر کی گیس سائیڈ کو دھویا جاتا ہے کیوں؟

جواب : ڈسٹ میں سلفر ہوتی ہے اسلیئے کروژن سے بچاؤ کیلئے الکلائن واٹر استعمال کرتے ہیں کیونکہ یہ سلفر الکلائن واٹر میں حل پذیر ہوتی ہے (کاسٹک الکلی)

سوال 284: ویٹ پری زرویشن میں ہائیڈرازین کیوں استعمال کرتے ہیں۔؟

جواب : کیونکہ یہ الکلائن بھی ہے۔اور آکسیجن کو پانی سے جذب کر لیتی ہے۔

سوال 285: بیلنس ڈرافٹ سسٹم میں فرنس کے اندر پریشر کتنا ہوتا ہے؟

جواب : یہ کرہ فضائی کے نزدیک ہوتا ہے لیکن کسی حد تک اس سے کم ہوتا ہے۔

سوال 286: جنریٹر لوڈ کی ڈیمانڈ کو پورا کرنے کیلئے ہوا کو کیسے کنٹرول کرتے ہیں؟

جواب : 1۔ڈیمپر کنٹرول 2۔سپیڈ کنٹرول اور سپیڈ کنٹرول زیادہ بہتر ہے۔

سوال 287 بوئلر کو ڈیزائن کرنے کیلئے نارمل کتنا ہوا کا پریشر لیا جاتا ہے؟

جواب : $0.015Kg/cm^2$

سوال 288: سٹیم واٹر کمپچر کے ورٹیکل ٹیوبز میں فلو کے کتنے طریقے ہیں۔؟

جواب : پانچ طریقے ہیں۔ 1-ببل فلو 2۔ایملشن فلو 3۔سلگ فلو (Slug) 4۔ ویٹ وال فلو 5۔ڈرائی وال فلو۔

سوال 289: ہاری زنٹل ٹیوبز میں سٹیم واٹر کمپچر فلو کے کتنے طریقے ہیں۔؟

جواب : 1۔پانی اور سٹیم کا Symmetrical فلو

2۔پانی اور سٹیم کے کمپچر کا Asymmetrical فلو

سوال290 : سرکولیشن ولاسٹی کیا ہے؟

جواب : یہ سیچوریشن ٹمپریچر پر پانی کی ولاسٹی ہوتی ہے۔

سوال291 : بوائلر کو ہیٹ ٹرانسفر کے لحاظ سے کتنے حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔؟

جواب : زون I یہ واٹر والز پر مشتمل ہوتا ہے اور اسکا ٹمپریچر $1200C^{o}$ سے $1400C^{o}$ تک ہوتا ہے اور حرارت کی منتقلی بذریعہ اشعاع حرارات ہوتی ہے۔

زون II : یہ ہلیٹن اور واٹر والز پر مشتمل ہے۔ اسکا ٹمپریچر۔ $800C^{o}$ سے $1200C^{o}$ تک ہوتا ہے اور حرارت کی منتقلی بذریعہ اشعاع اور کنویکشن کے ذریعہ سے ہوتی ہے۔

زون III : اس میں ایکانومائزر۔ ایئر پری ہیٹر اور کچھ سپر ہیٹر کے بنک آتے ہیں اس میں حرارت کی منتقلی بذریعہ کنویکشن ہوتی ہے اسکا ٹمپریچر $800C^{o}$ سے $900C^{o}$ تک ہوتا ہے۔

سوال292 : ڈرافٹ کیوں ضروری ہے۔؟

جواب : (1) کمبسچن چیمبر میں صحیح کمبسچن کیلئے ہوا کیلئے (2) کمبسچن چیمبر سے گرم فلیو گیسوں کو نکالنے کیلئے۔(3) کمبسچن پراڈکٹس کو فضا میں نکالنے کیلئے۔

سوال293 : فضائی حالات بدلنے سے نیچرل ڈرافٹ پر کیا اثر پڑتا ہے۔؟

جواب : فضائی ٹمپریچر بڑھنے پر نیچرل ڈرافٹ کم ہو جاتا ہے

سوال294 نیچرل ڈرافٹ کی صورت میں مصنوعی ڈرافٹ سے کتنے فیصد زائد حرارت ضائع ہوتی ہے۔؟

جواب : نیچرل ڈرافٹ کی صورت میں مصنوعی ڈرافٹ سے 20% زائد ہیٹ لاس ہوتی ہے کیونکہ نیچرل کی صورت میں زیادہ ٹمپریچر درکار ہوتا ہے۔

سوال295 : سٹیم انڈیوسڈ ڈرافٹ کہاں استعمال کے جاتے ہیں۔؟

جواب : لوکوموٹر بوائلر میں۔ اور ایگزاسٹ سٹیم کا پریشر 1.5 سے 2 کلوگرام فی مربع سینٹی میٹر تک ہوتا ہے

سوال295 اگر فورسڈ ڈرافٹ سسٹم کی صورت میں چمنی نہ لگائی جائے تو کیا اثر پڑیگا۔؟

جواب : ڈرافٹ سسٹم پر کوئی زیادہ اثر نہیں پڑیگا۔ بلکہ مصنوعی ڈرافٹ میں چمنی کا مقصد یہ ہوتا ہے کہ گراؤنڈ لیول سے اوپر پراڈکٹ کو نکالا جائے۔

سوال296 : I.D فین کو کس جگہ لگانا زیادہ مناسب ہوتا ہے۔؟

جواب : اس جگہ جہاں کم سے کم ایگزٹ ٹمپریچر ہو۔ کیونکہ وہاں گیسوں کا ویسفک والیوم بھی کم ہو جاتا ہے۔

سوال 297: F.D فین کو I.D فین پر کیا فوقیت حاصل ہے۔؟

جواب: 1-سائز چھوٹا ہوتا ہے اور کم پاور درکار ہوتی ہے

2۔ F.D فین کا سائز I.D فین سے 1.3 گنا چھوٹا ہوتا ہے۔

3۔ I.D فین کے بیرنگ کو ٹھنڈا کرنے کیلئے علیحدہ کولنگ سسٹم درکار ہوتا ہے جبکہ F.D کیلئے ضرورت نہیں پڑتی ہے۔

4۔ فورسڈ ڈرافٹ کی صورت میں فرنس کا پریشر کرہ فضائی پریشر سے زیادہ ہوتا ہے اسکی وجہ سے ائیر لیکج نہیں ہوتی۔ اور نہ ہی ٹھنڈی ہوا بوائلر میں جاتی ہے۔

5-بہتر فائرنگ ہوتی ہے کیونکہ بہتر طور پر ہوا کی ڈسٹری بیوشن ہوتی ہے۔

سوال 298: F.D فین کو اکیلا استعمال کیوں نہیں کیا جاتا ہے؟

جواب: اس لئے کیونکہ فرنس پریشرائز ہو جاتی ہے۔ اور دوران اپریشن اگر چیک کرنے کیلئے فرنس کا کوئی پیپ ہول کھولا جائے تو فلیم اچانک باہر آنیکی کوشش کریگا۔

سوال 299: بیلنس ڈرافٹ کا کیا فنکشن ہے۔؟

جواب: F.D فین مناسب کمبسچن کیلئے ہوا دیتا ہے۔ اور سٹوکر فرنس کی صورت میں فیول بیڈ رزسٹنس پر بھی قابو پاتا ہے۔

2۔ I.D فین گیس کو نکالتا ہے۔ اور زائد ہوا کی مقدار کو بھی نکالتا ہے۔ اور فرنس میں کرہ فضائی سے کم پریشر کو برقرار رکھتا ہے۔

سوال 300: تھرمل پاور پلانٹ میں ہوا کی سپلائی کا کنٹرول کیوں ضروری ہے۔؟

جواب: تاکہ لوڈ کی تبدیلی پر قابو پایا جاسکے۔

سوال 301 بوائلر ڈرافٹ سسٹم میں ٹوٹل رزسٹنس کیا کیا ہیں۔؟

جواب: یہ وہ تمام پریشر لاسز کا مجموعہ ہے جو کہ بوائلر کی فلنگ فلٹرز۔ ڈکٹس فیول بیڈ۔ ایکانومائزر ائیر ہیٹر اور دوسرے رزسٹینس مزاحمت کرنیوالے اپریٹس ہوتے ہیں۔

سوال 302 فیول بیڈ رزسٹنس کیلئے ڈرافٹ لاسز کیلئے کونسے عوامل ذمہ دار ہیں۔؟

جواب: فیول بیڈ کی موٹائی۔ کمبسچن کی شرح۔ اور کوئلے کا سائز۔

سوال 303: ولاسٹی ہیڈ لاس پر کونسے عوامل اثر انداز ہوتے ہیں۔؟

جواب: ہوا کا درجہ حرارت اور ہوا کی چمنی کی بلندی پر ولاسٹی بھی اثر انداز ہوتی ہے۔

سوال 304 چمنی پر کونسے لوڈ عمل کرتے ہیں۔؟

جواب : چمنی کا وزن اور ہوا کا پریشر عمل کرتا ہے۔

سوال 305 سٹیل چمنی کو ایسڈ اٹیک سے کس طرح بچایا جاسکتا ہے۔ ؟

جواب : 1-چمنی کی اندرونی سطح پر ایسڈ رزسٹنس برک (سلیکا برک) کی لائننگ کر دی جاتی ہے

2-چمنی کی اندرونی سطح پر ایسڈ ایلومینیم سے Clad کر دیا جاتا ہے۔

سوال 306 کنکریٹ چمنی کے نقائص کیا کیا نقائص ہیں۔؟

جواب : ہائی تھرمل شاک کی وجہ سے سیلنگ ہو جاتی ہے۔اور تیزابی پانی سے کریک بڑھ جاتے ہیں۔

سوال 307 پلاسٹک چمنی کیوں بہتر ہے اور کہاں استعمال کی جاتی ہے۔؟

جواب : جہاں تیزابی فلیو گیسیں ہوں۔ 1-گیسوں کا ٹمپریچر کم ہو۔2۔کم تھرمل سٹریس پیدا ہوں 3-کروژن کرنیوالی گیسیں ہوں۔

سوال 308: کس حالت میں زیادہ سے زیادہ گرم فلیو گیسیں ڈسچارج ہوتی ہیں۔؟

جواب : جب چمنی کے گرم گیسوں کا کالم چمنی کی اونچائی کے برابر ہو۔

سوال 309 : فیول کیا چیز ہے؟

جواب : فیول ایک ایسا عنصر یا چیز ہے جو کہ ہوا کے ساتھ یا آکسیجن کے ساتھ جل کر حرارت دیتا ہے۔

سوال 310 فزیکل حالت کے لحاظ سے فیول کی اقسام کیا ہیں؟

جواب : ٹھوس ،مائع اور گیس۔

سوال 311 : ٹھوس فیول کیا کیا ہیں؟

جواب : ٹھوس فیول ۔ لکڑی ۔۔ کول لگنائٹ ۔ آئیل شیل ۔ سیکنڈری ٹھوس فیول کوک ۔ تار کول ۔ Briquettes وغیرہ۔

سوال 312 : فیول آئیل کونسے ہیں۔؟

جواب :1-پیٹرولیم سیکنڈری لیکیوڈ فیول۔گیسولین نفتھا۔ڈیزل آئیل۔کیروسین فیول آئل۔ شیل آئیل۔کول تار۔کولائیڈل فیول۔الکوحل۔

سوال 313 : گیسی فیول کونسے ہیں۔؟

جواب : 1-کوئل گیس۔پروڈیوسر گیس۔واٹر گیس۔آئل گیس۔ہائیڈروجن۔ایسٹلین پوٹین۔

سوال 314: کوئلے میں مائسچر کی فیصدی کیسے معلوم کی جاسکتی ہے۔؟

جواب: فیصدی مائسچر = $\frac{\text{وزن میں لاس}}{\text{کوئلے کا وزن}} \times 100$

سوال 315: کوئلے میں ایش کی فیصدی کیسے معلوم کی جاتی ہے۔؟

جواب: $\%\text{of ash} = \frac{\text{Weight of residue}}{\text{Weight of coal}} \times 100$

سوال 316: کوئلے میں آکسیجن کی مقدار معلوم کیسے کرتے ہیں؟

جواب: $\%O_2 = 100 - [C + H + N + S + H_2O + \text{ash}]\%$

سوال 317: کوئلے میں موجود فاسفورس کا لوہے کی مٹلرجی پر کیا اثر کرتا ہے۔؟

جواب: یہ آئرن کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے۔تو یہ سخت برٹل آئرن فاسفائیڈ بناتا ہے۔

سوال 318: کوئلے میں سلفر کس شکل میں پایا جاتا ہے۔؟

جواب: پائیرائٹ FeS_2 4۔جپسم یا کیلشیم سلفیٹ کی صورت۔

سوال 319: کمبسچن پراسس میں وولٹائل مادے کا کیا اثر ہوتا ہے۔؟

جواب: یہ دھواں پیدا کرتا ہے۔

سوال 320: سموک کیا ہے۔؟

جواب: یہ ان جلی کاربن ہوتی ہے۔

سوال 321: وولٹائل مادے کمبسچن والیوم پر کیا اثر ڈالتے ہیں۔؟

جواب: اسکے لیئے فورسڈ ڈرافٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔اگر برننگ ریٹ ہائی ہو تو اور فرنس چھوٹی ہو اور کمبسچن والیوم تھوڑا ہو تو مناسب نہیں ہے۔اس ڈرافٹ کی صورت میں کمبسچن والیوم کم ہو جاتا ہے اور کمبسچن ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے۔اور ان مادوں کی مقدار 3 سے 50% تک ہو سکتی ہے۔

سوال 322: کوئلے میں موجود سلفر کو کس طرح کم کیا جاتا ہے؟

جواب: کوئلے کو دھو کر پائیرائیٹ سلفر کو کم کیا جاتا ہے۔

سوال 323: کوئلے کے ہیٹ لاس کو کس طرح کم کیا جاتا ہے۔؟

جواب: ویسٹ ہیٹ ریکوری سسٹم ہے۔

سوال 324 بخدرتی تیل کیا ہیں۔؟

جواب: پٹرول۔بنزین۔پیٹرول سپرٹ۔کیروسین۔بنزول۔فیول آئل۔ڈیزل آئل۔گیس آئلز وغیرہ۔

سوال 325: پٹرولیم کی گریڈ لیشن کیلئے کونسے عوامل کو مد نظر رکھا جاتا ہے۔؟

جواب: ○۔کثافت اضافی ○۔ وسکاسٹی ○۔Congealing پوائنٹ ○۔ فلش پوائنٹ ○۔ کلورونگ ویلیو ○۔ حرارت مخصوصہ ○۔ سلفر کے اجزاء ○۔ مائسچر اور دوسرے مادے۔

سوال 326 بسپسفک گریوٹی کیا ہے۔؟

جواب: ایک ہی حجم پر دو مختلف چیزوں کے وزن میں فرق کو کثافت اضافی کہتے ہیں بشرطیکہ اسکا موازنہ پانی سے کیا جائے۔اور یہ ایک مخصوص ٹمپریچر پر لیا جاتا ہے۔جو کہ پٹرولیم کیلئے 288K° اور اسکو ہائیڈرو میٹر سے پیمائش کیا جاتا ہے۔

سوال 327: وسکاسٹی پر پریشر کا کیا اثر ہے۔؟

جواب: پریشر بڑھنے سے وسکاسٹی بھی بڑی تیزی سے بڑھتی ہے۔

سوال 328: فلش پوائنٹ آف آئیل کیا ہے؟

جواب: یہ وہ درجہ حرارت ہے جس پر تیل وپیر شکل میں آجاتا ہے اور اگر یہ وپیر آگ کے نزدیک جائیں تو یہ شعلے سے جلتا ہے۔

سوال 329 بخار پوائنٹ کیا ہے۔؟

جواب: یہ وہ درجہ حرارت ہے جس پر فیول لگاتار جلنا شروع کر دیتا ہے

سوال 330: Cetane نمبر کونسے فیولز کیلئے استعمال کرتے ہیں؟

جواب: ڈیزل آئل کیلئے اور ہائی سپیڈ ڈیزل آئل کا 52 سے 55 ہوتا ہے

سوال 331: Aniline پوائنٹ کیا ہے؟

جواب: اس سے فیول کی اگنیشن کی خصوصیات کا پتہ چلتا ہے۔

سوال 332 فیول آئل یا مائع فیول کو ٹھوس پر کیا فوقیت حاصل ہے۔؟

جواب : مکمل کمبسچن کیلئے کم زائد ہوا 2۔اس کی کلورونک ویلیو زیادہ ہے 3۔اس کو بہتر طریقے سے کنٹرول کرسکتے ہیں۔ 4۔ایش ڈسپوزل سسٹم کی ضرورت نہیں پڑتی ہے۔ 5۔اپریشن میں صفائی 6۔کم جگہ استعمال کرنا پڑتی ہے۔

سوال 341 :کمبسچن آف فیول کیلئے کونسے پراسس فرنس میں عمل کرتے ہیں۔؟

جواب : ○۔ فزیکل ○۔ کیمیکل ○۔ فزیکل میں فیول کی مکسنگ اور ہوا کی سپلائی

سوال 342 : فیول کے کمبسچن میں کونسے عوامل شامل ہوتے ہیں۔؟

جواب : زیادہ تر ایکسو تھرک ری۔ایکشن ہوتا ہے۔جس سے فیول کی کاربن ہائیڈروجن ،سلفر جلتی ہے اور ہائی ٹمپریچر فلیم کور میں کچھ اینڈو تھرک ری ایکشن بھی ہوتے ہیں آخری ری ایکشن آکسیجن کی کمی کی وجہ سے ہوتا ہے۔

سوال 343 : سٹیم سپر ہیٹر کیا ہے؟

جواب :یہ ایک بوائلر ایکزلری ہے۔ جو کہ اوپوریٹر میں پیدا شدہ سچورٹیڈ سٹیم کو مخصوص ٹمپریچر تک سپر ہیٹ کرنے کیلئے استعمال کرتے ہیں۔

سوال 344 : سپر ہیٹرز کی درجہ بند کیسے کی جاتی ہے ؟

جواب : بلحاظ حرارت کی منتقلی سپر ہیٹرز کو درجہ ذیل حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے

○ کنویکٹو سپر ہیٹرز۔یہ بذریعہ کنویکشن حرارت جذب کرتے ہیں

○ ریڈی ایٹ سپر ہیٹرز یہ فرنس کور سے بذریعہ اشعاع حرارت حرارت کو جذب کرتے ہیں۔

○ پلیٹن سپر ہیٹر یہ دونوں کنویکشن اور ریڈیشن طریقہ سے حرارت جذب کرتے ہیں۔

سوال 345 : پلیٹن سپر ہیٹرز کہاں لگائے جاتے ہیں۔

جواب : اسکو فرنس کی ٹاپ پر لگایا جاتا ہے۔یہ جزوی طور پر گیس ڈکٹ اور ریڈی ایٹ حصہ سے حرارت کو جذب کرتا ہے۔

سوال 346 : ڈگری آف سپر ہیٹ کو کیسے ظاہر کیا جاتا ہے؟

جواب : ○۔ دیئے گئے پریشر کے اعتبار سے۔ ○۔ اصل ٹمپریچر اور سٹیم کے پریشر کے لحاظ سے

سوال 347 : ڈگری آف سپر ہیٹ کی ٹرم کہاں جاکر فیل ہو جاتی ہے۔؟

جواب: جب سٹیم پریشر کرٹیکل پوائنٹ سے اوپر ہو۔کیونکہ اس پوائنٹ سے اوپر سیچوریشن سٹیم موجود نہیں رہتی ہے۔

سوال348: ڈی سپر ہیٹر کیوں سپر ہیٹر کیساتھ لگائے جاتے ہیں۔؟

جواب: سپر ہیٹ سٹیم کے ٹمپریچر کو کنٹرول کرنے کے لیئے ○۔ایکنومائزری کے استعمال کیلئے سیچوریٹڈ سٹیم کیلئے۔

سوال349: ایکنومائزری کے استعمال کیلئے ڈائریکٹ سٹیم ڈرم سے سیچوریٹڈ سٹیم کیوں نہیں لی جاتی ہے۔؟

جواب: اسلیئے کیونکہ اس صورت میں سپر ہیٹر کو مطلوبہ کولنگ کیلئے سٹیم نہیں ملے گی اسلیئے پوری سٹیم پہلے سپر ہیٹر میں جاتی ہے۔

سوال350: بڑے پاور اسٹیشن میں اکیلا کنویکشن سپر ہیٹر کیوں نہیں لگاتے ہیں؟

جواب: ○۔زیادہ ہائی ڈگری آف سپر ہیٹ نہیں ملتی ہے۔کیونکہ یہ ریڈی ایشن جتنی حرارت کو جذب نہیں کرتا ○۔مناسب ٹمپریچر جذب نہ کرنیکی وجہ سے فرنس سے نکلنے والی گیسوں کا ٹمپریچر فلکس کرنا پڑتا ہے تاکہ سلیگنگ نہ ہو۔

سوال351 بریڈ ٹمنٹ سپر ہیٹر کا سب سے بڑا مسئلہ کیا ہے اور کونسے عوامل اسکو بڑھاتے ہیں؟

جواب: اوور ہیٹنگ ○۔ سٹارٹ اپ کے دوران ○۔ سٹیم سائیڈ پر سکیل کا جمنا ○۔ فلیم امپنگمنٹ

سوال352: فلیم امپنگمنٹ سے بچاؤ کیسے کیا جاسکتا ہے؟

جواب: ○۔ برنر ایڈجسٹمنٹ ○۔ برنر ٹلٹنگ ○برنر اور ریڈی ایشن سپر ہیٹر سرفیس کے درمیان فاصلہ بڑھانے سے ○۔ پراپر فلیم کنٹرول کرنے سے۔

سوال353: ریڈیشن سپر ہیٹر میں سکیل بننے کو کیسے روکا جاسکتا ہے۔؟

جواب: سٹیم پیوری فیکیشن سے

سوال354: سپر ہیٹر ٹیوبز کا جلنا کب ممکن ہو سکتا ہے؟

جواب: ○۔ سٹارٹ اپ کے دوران ○۔ نان ڈرین ایبل کی صورت میں ○۔ غیر مناسب ڈیزائن کی وجہ سے

سوال355 Seprate فائرڈ سپر ہیٹر کن صورتوں میں لگاتے ہیں۔؟

جواب: ◉۔ سٹیم ٹمپریچر کو مکمل کنٹرول کرنے کے لیئے ○۔ ہائی ڈگری آف سپرہیٹ ○۔ اس صورت میں جب پلانٹ مطلوبہ ضرورت کے مطابق پوری سپرہیٹنگ نہ کرے۔ ○۔ پریشر کے اعتبار سے جب ہائی ڈگری کا ٹمپریچر درکار ہو۔ ○۔ جب پراسس پلانٹ سے دور ہو

سوال 356. ریڈیئنٹ سپرہیٹر کے ڈیزائن پر کونسے عوامل اثرانداز ہوتے ہیں۔؟

جواب: ○۔ فرنس کا ٹمپریچر ○۔ سٹیم کا ٹمپریچر ○۔ ہیٹ کیلئے جذب کرنیوالی سطح کا حساب ○۔ ٹیوبز کی صفائی۔

سوال 357: کنویکٹو سپرہیٹر ٹیوبز کا ڈایا کتنا ہوتا ہے؟

جواب: اسکا اندرونی ڈایا 20 سے 30 ملی میٹر تک ہوتا ہے

سوال 358 سپرہیٹر آسٹینٹک سٹیل کے کیوں بناتے ہیں؟

جواب: یہ ہائی ٹمپریچر اور کروژن رزسٹنٹ ہوتا ہے

سوال 359: سپرہیٹر ٹیوبز کے میٹریل میں ٹائٹینیم اور نائیوبیم کیوں ڈالا جاتا ہے؟

جواب: آسٹینٹک اسٹیل کو انٹر granular کروژن سے بچانے کیلئے۔

سوال 360: مولبڈینم اور ٹنگسٹن کو کیوں ڈالا جاتا ہے۔؟

جواب: ان کو آسٹینٹک (Austentic) اسٹیل آلائے میں ملانے سے ہائی ہیٹ رزسٹنٹ میٹریل بن جاتا ہے

سوال 361: فن ٹیوبز کی بجائے صاف ٹیوبز کے سپرہیٹر کیوں بناتے ہیں۔؟

جواب: ○۔ کیونکہ کم قیمتی مینوفیکچرنگ سادہ ○۔ آسانی سے صفائی ○۔ کم فاؤلنگ ہوتی ہے

سوال 361: ری ہیٹر ٹیوبز کا I.D کتنا ہوتا ہے؟

جواب: یہ 50 ملی میٹر تک ہو سکتا ہے کیونکہ سٹیم کا والیوم بڑھ چکا ہوتا ہے

سوال 362: کتنی قسم کے سپرہیٹر کوائل استعمال کئے جاتے ہیں۔؟

جواب: 2 پاس، 3 پاس، 4 پاس اور 7 پاس تک موجود ہیں اور گلوو ٹائپ ملٹی پاس ٹیوبز

سوال 362: بلحاظ فلو آف گیس اینڈ سٹیم کتنی قسم کے سپرہیٹر (کنویکٹر) ڈیزائن کئے جاتے ہیں؟

جواب: ○۔ کونٹر فلو ○۔ پیرالل فلو ○۔ مکس فلو ٹائپ

سوال 363: ہلیشن سپرہیٹر کے پیچھے کونسی وجہ ہے جسکی وجہ سے یہ ہائی تھرمل اینی ھنسی دیتا ہے؟

جواب : یہ دونوں کنویکشن اور ریڈی ایشن طریقوں سے حرارت جذب کرتا ہے۔اور یہ سپریمٹنگ کی ٹوٹل ہیٹ کا 50% جذب کر لیتا ہے اور اسکی ٹیوبز کے درمیان 500 سے 1000 ملی میٹر جگہ ہوتی ہے۔

سوال 364 : ایک سپر ہیٹر کو اگر Rated ویلیو سے 15 سے 20C° اوپر چلایا جائے تو اسکی لائف کتنی رہ جائیگی۔

جواب : آدھی رہ جائیگی

سوال 365 میڈیم پریشر بوائلروں میں اویپوریشن حصوں کے حساب سے سپر ہیٹر کی لوکیشن کس طرح متعین کرتے ہیں۔؟

جواب: ○۔ ارینجمنٹ آف اویپوریٹر سٹیم پرامیٹر میں 60% بوائلر اور 20% کنویکٹو ہیٹر جذب کرتے ہیں۔

سوال 366: ہائی پریشر بوائلروں میں سپر ہیٹر کہاں لگاتے ہیں؟

جواب: ریڈیشن سپر ہیٹر لگاتے ہیں۔اور اسکو فرنس کے اوپر سیکشن میں ہاری زینٹل لگاتے ہیں اور اسکے تینوں سیکشن سیریز میں لگاتے ہیں

Steam ⟶ RoofSuperheater PlatanSuperheater ⟶ ConvectionSection

سوال 367: سپر ہیٹڈ سٹیم کے ٹمپریچر کو ریگولیٹ کرنیکی کیا ضرورت ہے؟

جواب: ○۔ لوڈ کی تبدیلیوں پر پورا اترنے کیلئے ◎۔ آپریٹنگ Variables کو بدلنے کیلئے

سوال 368 لوڈ کی تبدیلیوں کو کیسے کنٹرول کیا جاتا ہے؟

جواب: اپریشن میں بوائلروں کی تعداد بدلنے سے ◎۔ برنر کی تعداد بدلنے سے ◎۔ فیول کے جلنے کی شرح کو بدلنے سے۔

سوال 369: اپریٹنگ Variables کو کیسے کنٹرول کیا جاسکتا ہے؟

جواب: زائد ڈیمانڈ کی مقدار کو کنٹرول کرنے سے ○۔ گیس ری سرکولیشن ○۔ گیس بائی پاس کنٹرول ○۔ ایڈجسٹیبل برنر کنٹرول کرنے سے ○۔ کنویکٹو اور ریڈیمنٹ سپر ہیٹر کے کنٹرول کرتے سے ○۔ سوٹ بلور سے ڈگری آف سپر ہیٹ کو کنٹرول کرنے سے ○۔ دو فرنسوں میں فائرنگ کر کے کنٹرول کرنے سے ○۔ علیحدہ سپر ہیٹر سے کنٹرول کرنا۔

سوال 370: سپر ہیٹ کو کنٹرول کرنیکا کوئی اور طریقہ بھی ہے۔؟

جواب: ہاں واپس آنیوالی سٹیم سے سپر ہیٹ سٹیم کو بلینڈ کرنے سے ○۔ سپر ہیٹر میں سٹیم کی ولاسٹی بڑھانے سے ○۔ سپر ہیٹ سٹیم کے کچھ حصہ کو سٹیم ڈرم یا ٹھنڈی سٹیم سے گزارنے سے

سوال 371: ریڈیمنٹ سپر ہیٹر کے حرارت جذب کرنے پر کون سے عوامل اثر انداز ہوتے ہیں۔؟

جواب: شعلے کا درجہ حرارت یا کمبسچن ٹمپریچر ○۔ واٹر والز کی تھرمل ایفی شنسی ○۔ فلیم کا والیوم

سوال 372: فیول میں موجود مائسچر کے اجزاء ڈگری آف سپر ہیٹ پر کیا اثر کرتے ہیں۔؟

جواب : مانسچر کے اجزاء بڑھنے سے سپرہیٹ کا ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے کیونکہ مانسچر سے کمبسچن ایریا میں پروڈکشن بڑھ جاتی ہے اور کنویکٹو شافٹ میں حرارت بڑھنے پر ڈگری آف سپرہیٹ بڑھ جاتی ہے۔

سوال 373 : کانسٹنٹ لوڈ پر سپرہیٹڈ سٹیم کا ٹمپریچر abnormally بڑھنے کی کیا وجوہات ہو سکتی ہیں۔؟

جواب : ① زیادہ زائد ہوا ② فیڈ واٹر ٹمپریچر کے بہت زیادہ کم ہونے پر ③ فرنس میں سلیگنگ ہو جانے پر ④ سیکنڈری کمبسچن اور ⑤ ٹیوب لیکیج ہونے کی علامات ہیں۔

یہ وجوہات کم ٹمپریچر ہونیکا سبب بن سکتی ہیں۔ ① کم زائد ہوا ② زیادہ فیڈ واٹر ٹمپریچر ③ سپرہیٹر سلیگنگ ④ بوائلر ڈرم سے کیری اوور۔

سوال 374 : پرائمنگ سے کیا سپرہیٹ سٹیم ٹمپریچر متاثر ہوگا۔؟

جواب : ہاں۔اچانک ٹمپریچر گر جائیگا۔

سوال 375 : Rated Value سے کتنا ٹمپریچر کم یا زیادہ کرنے کی اجازت ہے؟

جواب : Rated Value سے $+5C^{o}$ سے $-10C^{o}$ تک کی اجازت ہوتی ہے۔

سوال 376 : اٹمپریٹر کہاں لگائے جاتے ہیں؟

جواب : 1۔اسکو سپرہیٹر کی ڈاؤن سٹریم پر لگاتے ہیں۔۔2۔دو سپرہیٹر کے درمیان 3۔ دونوں سے پہلے

سوال 377 : لائیو سٹیم ری ہیٹر کیا ہیں؟

جواب : ریڈی اینٹ سپرہیٹر میں پیدا ہونیوالی سٹیم اور ری ہیٹر کی سٹیم کے ٹمپریچر کو برابر کرنے کیلئے اور اس میں سٹیم ٹمپریچر کنٹرول $30C^{o}$ سے $45C^{o}$ تک ہو سکتا ہے۔

سوال 378 : ٹلٹنگ کے علاوہ بوائلر میں فلیم پوزیشن کو بدلنے کیلئے اور کونسا طریقہ ہے۔؟

جواب : کچھ برنرز کو بند کر دیا جاتا ہے۔

سوال 379 : ہیٹ ریکوری ایکونومائزر لگانے سے فیول کتنا کم اور اوور آل ایفی شنسی کتنی بڑھے گی۔؟

جواب : ہر $16C^{o}$ فلیو گیس کا ٹمپریچر کم کرنے سے 1% فیول بچ جاتا ہے اور ائیر پری ہیٹر اور ایکانومائزر لگانے سے بوائلر کی 3% سے 5% ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے اور سٹیک ٹمپریچر $150C^{o}$ تک کم ہو جاتا ہے اور بوائلر کی ایفی شنسی 88% سے 90% تک ہو جاتی ہے۔

سوال 380 : ایکانومائزر اور ائیر ہیٹر کو کہاں لگایا جاتا ہے۔؟

جواب : عموماً ائیرپری ہیٹر کو ایکانومائزر سے پیچھے لگاتے ہیں۔ لیکن بسا اوقات ایکانومائزر کے دو سیکشن کے درمیان بھی لگا دیتے ہیں۔ لیکن کبھی پہلے نہیں لگاتے۔ اور ڈسٹ کولیکٹر کو ایکانومائزر سے پہلے یا دونوں کے درمیان لگا دیتے ہیں۔

سوال 381: ایکانومائزر اور ائیر ہیٹر کے ڈیزائننگ فیکٹر کیا ہیں؟

جواب : 1- زیادہ سے زیادہ فلیو گیسوں سے حرارت منتقل ہو 2۔ میٹل کی قیمت 3۔ ٹیوبز پر فلائی ایش سے کم سے کم ایروژن 4۔ کم سے کم فاؤلنگ اور کروژن ہو۔

سوال 382: ائیر ہیٹر کے لئے کتنی حرارتی سطح کی ضرورت ہوتی ہیں؟

جواب : یہ بوائلر کی کپیسٹی پر منحصر ہے لیکن 30 مربع میٹر سے 3000,000 مربع میٹر تک ہو سکتی ہے؟

سوال 383: ائیر ہیٹر سے کتنی ایفی شنسی میں اضافہ ہوتا ہے؟

جواب : اس سے بوائلر کی ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے ہر 20C° پری ہیٹڈ ائیر کا ٹمپریچر بڑھا لینے سے 1% بوائلر ایفی شنسی بڑھ جاتی ہے۔

سوال 384: ائیر ہیٹنگ کتنے طریقوں سے کی جاتی ہے؟

جواب : کمبسچن پراڈکٹ سے ○۔ ان ڈائریکٹ ہیٹ بائی سالڈ پیکنگ ○۔ فلیو گیسوں اور کم ٹمپریچر والی ویسٹ سٹیم سے۔

سوال 385: اگر سٹیم ائیر ہیٹر سرکٹ میں لگانا ہو تو اسے کہاں لگاتے ہیں۔؟

جواب : اسکے لیئے بہتر جگہ یہ ہے کہ اسکو ائیر ہیٹر کی ڈاؤن سٹریم پر لگاتے ہیں۔

سٹیم کا ٹمپریچر 120C° سے 130C° تک ہوتا ہے۔

سوال 386: موجودہ رجحان کے مطابق ایکانومائزر کی حرارتی سطح کو بڑھایا جا رہا ہے اور سٹیم جنریٹر سطح کو کم کیا جا رہا ہے مثلاً واٹر والز کیوں؟

جواب : اسکی وجہ یہ ہے کنویکشن سرفیس کی نسبت ایکانومائزر زیادہ حرارت جذب کرتے ہیں۔

سوال 387: نان سٹیمنگ ایکانومائزر کی سطح حرات بوائلر کی سطح حرارت کے حساب سے کتنی ہوتی ہے؟

جواب : 25 سے 30% تک ہوتی ہے۔

سوال 388: انٹیگرل ایکانومائزر کس قسم کے بوائلر میں لگاتے ہیں؟

جواب : یہ بوائلر کیسنگ کے اندر ہوتا ہے اور یہ صرف بینٹ ٹیوب بوائلرز کے ساتھ لگاتے ہیں۔

سوال 389 سٹیمنگ (Steaming) ایکانومائزر کہاں لگاتے ہیں۔؟

جواب :یہاں ہائی کپیسٹی کی آؤٹ پٹ درکار ہو۔اور یہ بڑے بڑے سٹیم پاور اسٹیشنوں میں لگاتے ہیں۔اسکو سٹیمنگ ایکانومائزر بھی کہتے ہیں۔

سوال 390 : چھوٹے ڈایا 20 ملی میٹر سے 30 ملی میٹر اندرونی ڈایا میٹر کی ٹیوبز ایکانومائزر میں کیوں لگاتے ہیں۔؟

جواب : تاکہ زیادہ سے زیادہ حرارت منتقل ہو اور فاؤلنگ بھی کم ہو۔

سوال 391 ایکانومائزر کے ساتھ بوائلر فیڈ واٹر ریگولیٹر کیوں اور کہاں لگایا جاتا ہے۔؟

جواب : اسکو ایکانومائزر کے ڈسچارج اینڈ پر لگاتے ہیں۔اور ٹمپریچر اور سٹیم بننے کے اثرات کو کم کرنے کے لیئے اسکو لگایا جاتا ہے۔

سوال 392 : ایکانومائزر میں داخل ہونیوالے پانی کا ٹمپریچر کیا ہونا چاہیے؟

جواب عام طور پر 105C° سے نہیں بڑھنا چاہیے لیکن کچھ ہائی پریشر بوائلرز پر یہ 200C° تک پری ہیٹ کر کے داخل کیا جاتا ہے۔

سوال 393 :سٹیل ٹیوب ایکانومائزر میں پانی کی pH کتنی ہونی چاہیے؟

جواب : 8 سے 9 تک رکھی جاتی ہے

سوال 394 : عام طور پر کتنے قسم کے ایکانومائزر استعمال کئے جاتے ہیں؟

جواب : 1-بوائلنگ ٹائپ 2۔نان بوائلنگ ٹائپ اور اس کا سیچوریشن پوائنٹ سے نیچے ٹمپریچر رہتا ہے۔اور بوائلنگ ٹائپ ایکانومائزر میں 25% پانی سٹیم بن جاتا ہے

سوال 395 : ممبرین ٹائپ ایکانومائزر کیا ہے؟

جواب : یہ پلین ٹیوب اور سٹیل ممبرین کا بنایا جاتا ہے اور سٹیل شیٹ 2 ملی میٹر سے 3 ملی میٹر موٹی ہوتی ہے۔

سوال 396 : اویپوریٹر (واٹر والز) کیا ہے؟

جواب : یہ ایک بوائلر ایکسٹولری ہے۔جس میں سٹیم پیدا ہوتی ہے اسکو بوائلر فرنس کے ساتھ لگاتے ہیں۔

سوال 397 : فرنس میں ریلیز ہونیوالی حرارت کا کتنے فیصد اویپوریٹر (واٹر والز) جذب کر لیتی ہیں ہے

جواب : فرنس میں ریلیز ہونیوالی حرارت کا 30 فیصد سے 60 فیصد واٹر والز جذب کر لیتی ہیں۔

سوال 398 :کتنی قسم کی واٹر والز استعمال ہو رہی ہیں؟

جواب : ○۔ صاف ٹیوبز والی ○۔ فن ٹائپ (گیس ٹائپ) ○۔ ویلڈ ۔ مستطیل نما فن ٹیوبز کے ساتھ ○۔ صاف ٹیوبز یعنی ٹیوبز کے درمیان میٹریل بھر دیا جاتا ہے۔

سوال 399: گریوٹی سرکولیشن بوائلرز میں کونسی واٹر وال لگائی جاتی ہیں؟

جواب : بیئر ٹیوب ٹائپ واٹر وال لگائی جاتی ہیں۔

سوال 400: ہائی پریشر بوائلرز کیلئے واٹر وال ٹیوبز کیلئے کتنا ڈایا رکھا جاتا ہے۔؟

جواب : اپ ٹیک ٹیوبز کا 40 سے 50 ملی میٹر تک ہو سکتا ہے اور 60 سے 160 ملی میٹر تک ڈاؤن ٹیک ٹیوبز کا ڈایا میٹر ہوتا ہے۔ جبکہ ہائی کپیسٹی بوائلر میں ڈاؤن ٹیک ٹیوبز 600 سے 500 ملی میٹر ڈایا تک کی ہو سکتی ہیں۔

سوال 401: ونس تھرو بوائلرز میں واٹر وال کس طرح لگائی جاتی ہیں؟

جواب : ان کو ہاری زینٹل یا ورٹیکلی لگایا جاتا ہے۔

سوال 402: کتنی قسم کی ریفریکٹری Faced واٹر وال استعمال ہو رہی ہیں۔؟

جواب : صاف ٹیوب (smooth) (ورنیکل واٹر وال) ○۔ ممبرین ٹائپ (ورنیکل واٹر وال) ○۔ پلینٹن وال

سوال 403: Stud density ٹرم کا کیا مطلب ہے؟

جواب : یہ تمام سٹڈ کے کراس سیکشن ایریا واٹر وال ٹیوبز کے سرفیس ایریا کے درمیان ریشو ہوتی ہے۔ اور ہائی پریشر بوائلرز میں ٹوٹل 0.15 سے 0.25 کے درمیان بدلتی رہتی ہے۔

سوال 404: ریفریکٹری فیس وال کیلئے بڑے مسائل کیا ہیں؟

جواب : یہ ہائی اپریٹنگ ٹمپریچر پر برن ہو جاتی ہیں۔

سوال 405: بوائلر یونٹ میں فائر سائیڈ کروژن کی کیسے درجہ بندی کی جاتی ہے۔؟

جواب : a۔ ہائی ٹمپریچر کروژن $600C^{o}$ اور اس سے اوپر درجہ پر واقع ہوتی ہے۔

b۔ لو ٹمپریچر کروژن $600C^{o}$ ٹمپریچر سے کم درجہ حرارت پر واقع ہوتی ہے۔

سوال 406: ہائی ٹمپریچر کروژن کیسے ہوتی ہے؟

جواب: ٹیوبز کے میٹل پر ہائیڈروجن سلفائیڈ والی فلیو گیسوں کی وجہ سے یہ کروژن ہوتا ہے۔ اور گیسوں میں موجود وینیڈیم آکسائیڈ کی وجہ سے سپر ہیٹر اور دوسرے سپورٹنگ ایلیمنٹ بھی اس کروژن سے متاثر ہوتے ہیں اسکے سوڈیم بائیرو سلفیٹ $Na_2S_2O_7$ بھی اس کروژن کا باعث بنتا ہے۔

سوال 407: واٹر وال ٹیوبز کا اس کروژن سے سب سے زیادہ حصہ کونسا متاثر ہوتا ہے۔ ؟

جواب: برنر لیول اور بالکل اسکے ساتھ اوپر والا حصہ اس کروژن سے متاثر ہوتا ہے۔

سوال 408: فرنس گیسوں میں سب سے زیادہ کروژن active جزو کونسا ہے۔؟

جواب: ہائیڈروجن سلفائیڈ

سوال 409 ٹیوبز میٹل پر ہائیڈروجن سلفائیڈ کروژن کا میکنزم کیا ہے؟

جواب: ٹیوبز میٹل کا H_2S کے ساتھ کیمیکل ری ایکشن ہوتا ہے جو کہ

$$Fe + H_2S \longrightarrow FeS + H_2$$

$$FeS + 2O_2 \longrightarrow FeSo_4$$

2- فیرس سلفائیڈ کی آکسیڈیشن ہوتی ہے۔

3- فیرس سلفیٹ گڑھے بناتی ہے اور ٹیوبز پر سے یہ لوہا چھلکوں کی صورت میں ایروژن کے عمل سے اتر جاتا ہے۔

سوال 410: واٹر وال ٹیوبز پر ہائیڈروجن سلفائیڈ سے پیدا ہونیوالے کروژن سے کس طرح بچا جاسکتا ہے؟

جواب: ① برنر میں ہوا اور تیل کو اچھی طرح مکس کر دیا جائے اور ② زائد ہوا کی مقدار کی ریشو کم کرنے سے یہ کم ہو جاتا ہے۔

سوال 411: وینیڈیم کروژن کیا ہے؟

جواب: یہ سپر ہیٹر ٹیوبز پر ہوتا ہے اور یہ فرنس گیسوں میں وینیڈیم پینٹا آکسائیڈ کے ویپرز کی وجہ سے ہوتا ہے یہ لو ٹمپریچر $610C^o$ سے فیوژ ہو کر پتلی کروژن بنانے والے فلموڈ کی فلم ٹیوبز پر بنالیتا ہے اور اس طرح کروژن ہو جاتی ہے۔ اور ① وینیڈیم کروژن کو $600C^o$ سے کم ٹمپریچر رکھ کم کیا جاسکتا ہے ② الکلائن ایڈیٹو ڈوز کرنے سے اس کے عمل کو بھی روکا جاسکتا ہے۔

سوال 412: الکلائن ایڈیٹو کونسے ہیں۔؟

جواب: $MgCl_2$ کو 6 سے 8 کلوگرام فی ٹن فیول آئل میں ڈوز کر دیا جاتا ہے۔

سوال 413: لوٹمپریچر کروژن کہاں ہوتا ہے۔؟

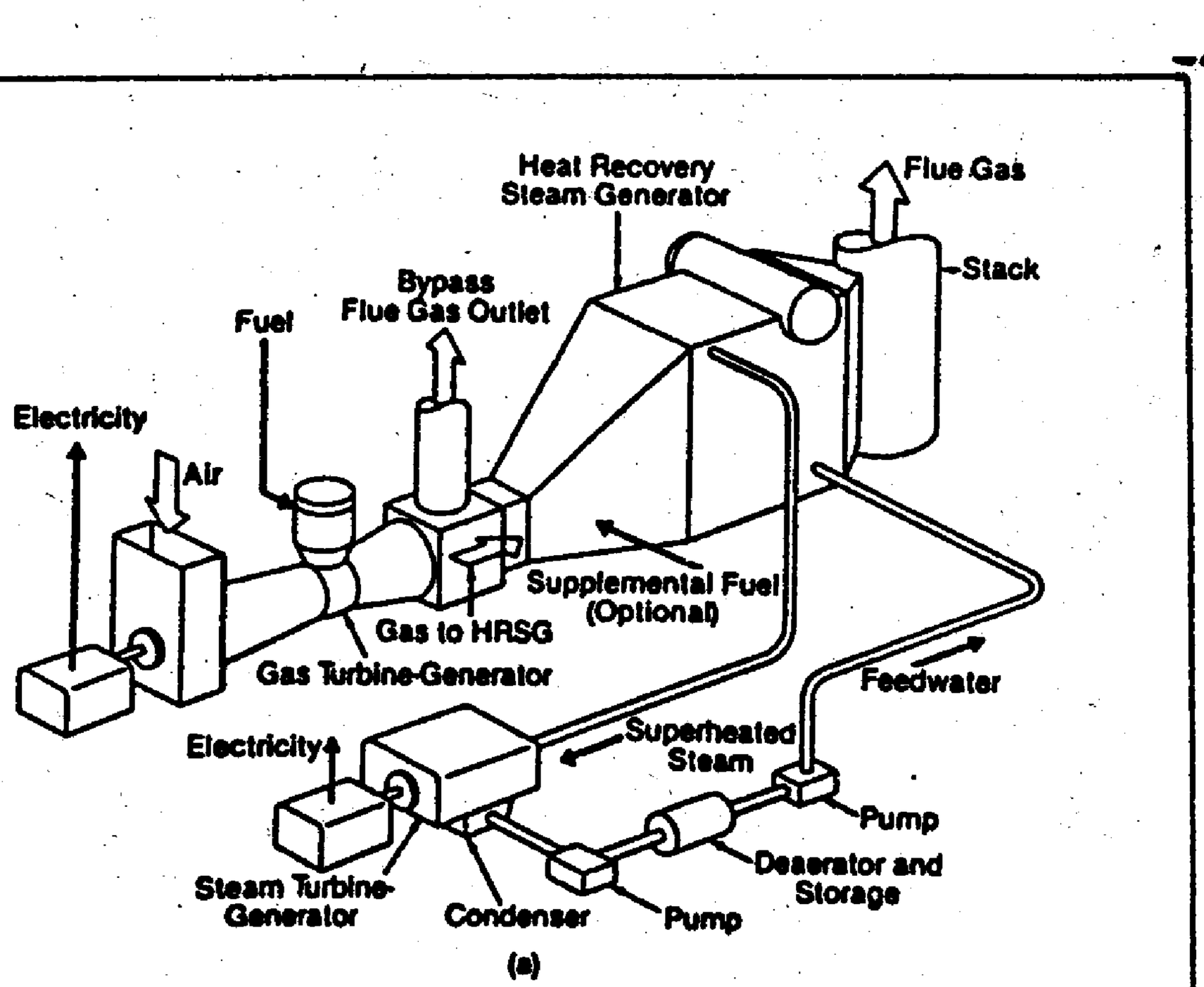
جواب: یہ ائیر ہیٹرز کی ٹیوبز پر ہوتا ہے اور یہ کروژن فلیو گیسوں میں موجود سلفیورک ایسڈ کی وجہ سے ہوتا ہے۔

سوال 414: فلیو گیسوں میں سلفیورک ایسڈ ویپر کس طرح بنتے ہیں۔؟

جواب: فیول میں موجود سلفر آکسیڈائز ہو کر سلفر ٹرائی آکسائیڈ بن جاتا ہے۔ جہاں ٹمپریچر $140C^{o}$ سے $160C^{o}$ تک ہوتا ہے واٹر ویپرز سے مل کر سلیفورک ایسڈ بنالیتا ہے اور سلفیورک ایسڈ کا ڈیو پوائنٹ واقع ہو جاتا ہے۔ اور یاد رہے کہ یہ ڈیو پوائنٹ $140C^{o}$ سے $160C^{o}$ میٹل کے ٹمپریچر کے حساب سے ہو گا۔

سوال 415: کونسے درجہ حرارت پر کروژن عمل تیز ہوتا ہے۔

جواب: $60C^{o}$ سے $80C^{o}$ تک اور پھر $90C^{o}$ سے $120C^{o}$ پر اور پھر $800C^{o}$ سے کم والی ٹمپریچر پر تیز ہو جاتا



combined cycle system schematics.

سوال416: لو ٹمپریچر کروژن سے بچاؤ کیلئے ٹیوبز وال کا ٹمپریچر کتنا ہونا چاہیے؟

جواب: ایسڈ ڈیو پوائنٹ سے 10 سے 15 ڈگری سینٹی گریڈ اوپر ہونا چاہیے۔

سوال417: بوائلر ٹیوبز پر ایش ڈیپازٹ کے کیا نقصان ہیں؟

جواب بوائلر سرکولیشن ڈسٹرب ہو جاتی ہے۔ کروژن ہو سکتی ہے فرنس میں زیادہ ڈیپازٹ سے میکینکل توڑ پھوڑ بھی ہو سکتی ہے۔ گیس ڈکٹ بند ہو سکتی ہے جس سے گیس فلو میں مزاحمت ہوگی اور Rated ویلیو سے 50 سے 70 فیصد تک بوائلر کپیسٹی میں کمی آسکتی ہے۔

سوال418: بوائلر کی حرارتی سطح کو صاف حالت میں رکھنے کیلئے کونسے اقدامات کیے جائیں۔؟

جواب: 1۔ بوائلر ڈیزائن 2۔ بوائلر اپریشن 3۔ SG P کی اکنامک ایفی شنسی اور اسکے علاوہ فیول کی کمینکل اور کیمیکل ٹریٹ منٹ 4۔ فیول کی خصوصیات کو دیکھا جائے 5۔ حرارتی شرح 6۔ فلیو گیسوں کی کمپوزیشن 7۔ ٹمپریچر کا خیال کیا جائے ان اقدامات سے حرارتی سطح کو صاف رکھا جاسکتا ہے۔

سوال419 وہ کونسے کمپاؤنڈ ہیں جو بوائلر واٹر والز پر سکیل بناتے ہیں؟

جواب: $Al_2(SO_4)_3$ $MgCl_2$ $CaCl_2$ Na_2SO_4 ان کا نقطہ پگھلاو 970 سے 1125 ڈگری گریڈ کیلون تک ہوتا ہے۔ اس سے زیادہ ٹمپریچر پر پگھل کر سکیل بناتے ہیں

سوال420: لو فیوزیبل ایش کونسی ہے؟

جواب: $MgCl_2$ $CaCl_2$ Na_2SO_4 - NaCl اور $Al_2(SO_4)_3$ جو کہ 700 سے 800 ڈگری سینٹی گریڈ پر پگھل جاتی ہے

سوال421: میڈیم فیوژیبل ایش کونسی ہے؟

جواب: اس میں FeS, K_2SO_4, Na_2SiO_3 آتے ہیں یہ 900 سے 1100 ڈگری سینٹی گریڈ پر پگھل جاتے ہیں یہ ٹیوبز پر Sticky سکیل کی تہہ بناتے ہیں

سوال422 ہائی ٹمپریچر فیوژیبل ایش کونسی ہے؟

جواب: اس میں Fe_2O_3, Al_2O_3, MgO آتے ہیں یہ 1600 سے 1800 ڈگری سینٹی گریڈ پر پگھل جاتے ہیں۔

سوال۔423: لوز (Loose) ڈپازٹ کس طرح بنتے ہیں۔؟

جواب: یہ کیمیکل ری ایکشن کے بغیر بنتے ہیں اس میں sticky اجزاء نہیں ہوتے ہیں

سوال424: Bonded ڈپازٹ کیا ہوتے ہیں؟

جواب: یہ سخت قسم کی حرارتی سطح پر ڈیپازٹ کی تہہ ہوتی ہے یہ ہائی ٹمپریچر پر ٹھوس فیول کے جلنے سے بنتے ہیں۔

سوال 425: بوائلر کی فرنس واٹر وال پر کس قسم کے ڈیپازٹ ہوتے ہیں؟

جواب: دو قسم کے ہوتے ہیں ٹیوب وال کے ساتھ ان کی سخت تہہ ہوتی ہے۔اور باہر والی ایش لوز ہوتی ہے

سوال 426: سلیمشن کیا ہے؟

جواب: اگر ایش میں 40 فیصد سے زائد کیلشیم آکسائیڈ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ موجود ہو تو حرارتی سطح پر سخت تہہ بن جاتی ہے جو کہ واٹر والز پلیٹن اور سپر ہیٹر پر بنتی ہے اور یہ 1375 سے 1575 ڈگری کیلون پر ہوتی ہے

1302 سے 1102

$$CaO + SO_2 + 1/2O_2 \text{-----} > CaSO_4$$

سوال 427: Loose ڈیپازٹ فرنس یا کس حصہ میں بنتے ہیں؟

جواب: یہ فرنس کی کنویکٹو شافٹ پر جہاں درجہ حرارت 600 سے 700 ڈگری سینٹی گریڈ تک ہو وہاں پر بنتے ہیں۔

سوال 428: ٹیوب پر فاؤلنگ کی ڈگری کا انحصار کس پر ہے؟

جواب: 1۔ٹیوبز سرفیس پر فلیو گیسوں کے ٹچ کرنے کا وقت 2۔ایش کے ذرات کا سائز اور مقدار 3۔فلیو گیس فلو ولاسٹی 4۔بوائلر فرنس میں ٹیوبز کے لے آؤٹ کی پوزیشن

سوال 429: اگر ہائی سلفر آئل بوائلر میں جلایا جارہا ہو تو کس قسم کی ڈیپازٹ بنتی ہے؟

جواب: Sticky ڈیپازٹ 2۔Thick گلاسی ڈیپازٹ

سوال 430: Sticky ڈیپازٹ کن اجزاء پر مشتمل ہوتی ہے؟

جواب: وینڈیم پینٹا آکسائیڈ اور سلفیٹس $FeSO_4$ (V_2O_5)

سوال 431 فاؤلنگ کی شرح بڑھنے کے عوامل بیان کریں۔؟

جواب: فیول میں سلفر کے اجزاء بڑھنے سے 2. ایئر فیول ریشو بڑھانے سے 3۔بوائلر کا ٹمپریچر چالو حالت میں بہت زیادہ کم کر دینے سے

سوال 432 ڈیپازٹ والی سطح کو صاف کرنے کے طریقے بیان کریں؟

جواب 1۔سٹیم جیٹ بلاسٹنگ 2۔واٹر جیٹ بلاسٹنگ 3۔ایئر بلاسٹنگ 4۔شاٹ بلاسٹنگ 5۔ وائبریشن سے 6۔ ہیٹ ویو (Wave) کلیننگ 7۔ تھرمل طریقے سے صفائی

سوال 433: اگر فلیو گیسوں کی ولاسٹی مناسب نہ ہو تو کیا نقصان ہو گا؟

جواب: Erosion اور Abrasion ہو گی۔

سوال 434: ہیٹنگ سرفیس کے گھساؤ میں کونسے عوامل اثر انداز ہوتے ہیں؟

جواب: 1۔ان جلے مادوں اور ایش کے ذرات کی حرکی توانائی 2۔یونٹ ٹائم میں یونٹ سرفیس ایریا سے گزرنے والے ایش کے ذرات کی تعداد 3۔گیس فلو میں ایش کے ذرات کی غیر یکسانیت 4۔ساتھ لگنے کا ٹائم

سوال 435: اپ ٹیک اور ڈاؤن ٹیک ٹیوبز میں سرکولیشن ولاسٹی کے ساتھ سٹیم واٹر کمپچر کی ڈینسٹی کیسے بدلتی رہتی ہے؟

جواب: اپ ٹیک ٹیوبز میں سٹیم واٹر کمپچر کی ڈینسٹی سرکولیشن ولاسٹی بڑھ جائیگی لیکن ڈاؤن ٹیک میں کم ہو جائیگی

سوال 436: Stagnation سرکولیشن کس کو کہتے ہیں؟

جواب: یہ صفر سرکولیشن کے مظہر کو ظاہر کرتی ہے اس میں نیچرل سرکولیشن بوائلرز میں سرکولیشن زیرو ہو جاتی ہے یہ اس وقت ہوتا ہے جب سرکولیشن ولاسٹی میک اپ ولاسٹی کے برابر ہو جاتی ہے

سوال 437: Reversal سرکولیشن کیا ہے؟

جواب: اس سرکولیشن میں ڈاؤن ٹیک اپ ٹیک اور اپ ٹیک ڈاؤن ٹیک بن جاتی ہے اور اس طرح الٹی سرکولیشن شروع ہو جاتی ہے

سوال 438: ڈاؤن ٹیک ٹیوبز میں سٹیم کے بلبلے کیوں بن جاتے ہیں؟

جواب: جب ڈاؤن ٹیک کی ان لٹ پر پریشر ڈراپ ہو جائے تو یہ اس وقت بنتے ہیں کیونکہ پریشر کم ہونے سے پانی فوراً فلیش ہو کر سٹیم بن جاتا ہے اور جب پانی کا لیول نیچے آجائے تو کم پریشر والے حصہ میں پانی بوائل ہو کر سٹیم بن جاتا ہے اور یہ سٹیم کے بلبلے پانی کے ساتھ ڈاؤن ٹیک ٹیوبز میں چلے جاتے ہیں۔

سوال 439: ڈاؤن ٹیک میں کن عوامل کی بنا پر سٹیم بن جاتی ہے؟

جواب: 1- اچانک بوائلر میں پریشر گرنے سے

2۔ سٹیم سپیس سے سٹیم داخل ہو جانے سے

3۔ واٹر سپیس سے پانی کے بلبلوں کا پانی کے ساتھ ڈاؤن ٹیک میں چلے جانے سے

4- واٹر لیول کم ہونے سے

سوال 440: کروژن کیا ہے؟

جواب :ایسا عمل جس میں میٹلز' نان میٹلز اور ریفکٹریز اپنے اردگرد کے ماحول (سٹیم۔پانی اور فرنس گیسوں) سے کیمیکل یا الیکٹروکیمیکل طریقہ سے توڑ پھوڑ کا عمل شروع کر دے۔

Corrosion is the destruction of materials , metals non metals and refractories under the action of aggressive sorrounding media (Steam - Water , Furnace gases) under the chemical action or electrochemical process

سوال 441: ایروژن کیا ہے؟

جواب: یہ ایک طبعی تبدیلی ہے جو کہ میٹریل کے گھسنے کی وجہ سے ہوتی ہے یہ ایک مکینکل پراسس ہے جو کہ فرکشن اور Impact کی وجہ سے ہوتا ہے

سوال 442: کروژن کتنی شکلوں میں وقوع پذیر ہوتا ہے؟

جواب: 1۔یونیفارم کروژن 2 نان یونیفارم کروژن

1۔یونیفارم کروژن بیونیفارم کروژن میں میٹل کی پوری سرفیس خراب ہوتی ہے یعنی کھائی جاتی ہے۔

2۔نان یونیفارم کروژن بیہ لوکل کروژن ہے جو کہ لوکل سپاٹ اور پوائنٹ کی صورت میں میٹریل کو خراب کرتے ہیں یہ میٹل باڈی میں گہرے ہو کر سرایت کر جاتے ہیں۔

سوال 443: نان یونیفارم کروژن کی کتنی اقسام ہیں؟

جواب: 1۔سپاٹ کروژن 2۔پوائنٹ کروژن 3۔ ہی کو مب کروژن 4۔انٹر Granular کروژن 5۔سلیکٹو کروژن

سوال 444: سلیکٹو کروژن کیا ہے؟

جواب: یہ کسی میٹل میں موجود آلائے کے کسی خاص عنصر کو ہوتا ہے اور اس مخصوص میٹل کو یہ کروژن کھا جاتا ہے کنڈنسر میں جو براس کی ٹیوبز ہوتی ہیں ان میں موجود زنک صرف خراب ہوتا ہے اس کو سلیکٹو کروژن کہتے ہیں۔

سوال 445: کیمیکل کروژن اور الیکٹروکیمیکل کروژن میں کیا فرق ہے ؟

جواب: کیمیکل کروژن میں پورا کیمیکل پراسس ہوتا ہے یعنی ایک دوسرے کے ساتھ ری ایکشن ہوتا ہے اس میں میٹل اور موجود کنڈیشن کے درمیان بغیر الیکٹرک کرنٹ کے پیدا ہوئے عمل ہوتا ہے مثال کے طور پر لوہے پر سپرہیٹڈ سٹیم 650 سے 775 ڈگری کیلون اور اس سے اوپر کروژن اٹیک ہوتا ہے۔

502 - 477°

$$3Fe+H_2O \text{ -------"} Fe3O_4+4H_2$$

الیکٹروکیمیکل کروژن میں میٹریل پر الیکٹروکیمیکل پراسس سے میٹل پراٹیک ہوتا ہے۔اس میں ایک یا دونوں میٹل الیکٹرولائٹک سلوشن میں حل ہو جاتے ہیں اور دونوں مختلف خصوصیات کے حامل میٹل کے درمیان کرنٹ کا فلو شروع ہو جاتا ہے۔ مثلاً

$$Zn \text{ ----"} Zn^{2+}+2e^-$$

سوال 446 ڈی پولرائزیشن کیا ہے؟

جواب: ایسا پروسس جو کہ پولورائزیشن کو کم کر دیتا ہے ڈی پولورائزیشن کہلاتا ہے

سوال 447: ڈی پولورائزر کیا ہے؟

جواب: یہ وہ چیزیں ہیں جو پولورائزیشن کا سبب بنتی ہیں۔یہ فری الیکٹران کو بائنڈ کرتے ہیں

سوال 448 :الیکٹروکیمیکل کروژن ہونے کیلئے کن حالات کی ضرورت ہوتی ہے؟

جواب: گلوینک کپل دو میٹل جن کا الیکٹروڈ پوٹینشل مختلف ہو 2۔الیکٹرولائٹ جو گلوینک کپل میں ملاپ پیدا کرے 3۔ڈی پولرائزر

سوال 449: سٹیم پلاور پلانٹ میں کون کونسی چیزیں بطور ڈی پولرائزر ایکٹ کرتی ہیں؟

جواب: یہ فری الیکٹران کو بائنڈ کرتی ہیں۔

اس پراسس کو آکسیجن ڈی پولرائزیشن کہتے ہیں۔

$$O_2 + 2H_2O + 4e \longrightarrow 4OH^-$$

2- ہائیڈروجن اس پراسسس کو ہائیڈروجن ڈی پولرائزیشن کہتے ہیں۔

$$2H+2e \longrightarrow 2H \longrightarrow H_2$$

3۔سوڈیم نائٹرائٹ

$$NO^-_2+H_2O+e \longrightarrow NO + 2OH$$

سوال 450 بوائلر واٹر میں نائٹرائٹس کیسے ظاہر ہوتے ہیں۔

جواب: یہ امونیم آئن کی آکسیڈیشن سے بنتی ہے۔

یہ پائپ لائن اور مکینکل فلٹرز کی سطح پر ظاہر ہوتے ہیں اور کلورینیشن سے انکورو کا جاتا ہے

سوال 451: وہ کونسے عوامل ہیں جو اندرونی الیکٹروکیمیکل کروژن کا باعث بنتے ہیں؟

جواب: اندرونی طور پر کروژن کیلئے: 1۔میٹل کی قسم اور اس کا گریڈ 2۔میٹل کی صفائی 3۔ہیٹ ٹریٹ منٹ یا امینوفیکچرنگ پراسس کی وجہ سے پیدا شدہ سٹریسز

بیرونی کروژن کیلئے :1۔گردونواح کے میڈیا کی حالت 2۔الیکٹرولائٹ کی pH کنڈیشن 3۔ڈی پلورائزر کی موجودگی

سوال452: ورکنگ کنڈیشن میں بوائلر پر سب سے زیادہ کروژن کرنیوالا عنصر کونسا ہے؟

جواب: پانی میں حل شدہ آکسیجن

سوال453: آکسیجن کروژن کیسے کرتی ہے؟

جواب: یہ بطور ڈی پلورائزر کا کام کرتی ہے آئرن جو فری الیکٹران آزاد کرتا ہے وہ انکوری ایکٹ کرتی ہے اسطرح آئرن ٹیوبز والز سے لگاتار حل ہوتا رہتا ہے اور اس طرح آکسیجن کروژن سے میٹل کی سطح پر Pits بن جاتے ہیں اسطرح کا کروژن pH-7 یا اس سے کم پر ہوتا ہے اور pH-7 سے کم پر یونیفارم کروژن ہونا شروع ہو جاتا ہے۔

سوال454: بوائلر واٹر میں آکسیجن کیسے آجاتی ہے؟

جواب: یہ ہوا سے پانی میں داخل ہو جاتی ہے۔

سوال455: CO_2 کو پانی سے کیوں علیحدہ کیا جاتا ہے؟

جواب: پانی میں حل شدہ CO_2 کاربانک ایسڈ H_2Co_3 بناتی ہے۔

جو میٹل پر کروژن کرتی ہے

سوال456 ہائیڈروکلورک ایسڈ کی نسبت CO_2 کیوں خطرناک ہے؟

جواب: یہ پانی میں H^+ اور Cl کی صورت میں مکمل طور پر علیحدہ ہو جاتا ہے تاہم یونہی کروژن پراسس Develop ہو جاتا ہے۔اور کیتھوڈ پر H^+ لگاتار نیوٹرل ہونا شروع ہو جاتا ہے تاہم یہ H^+ آئن CO_2 کے مقابلہ میں خطرناک نہیں ہیں۔

لہٰذا ایک ہی pH پر HCl, CO_2 سلوشن سے زیادہ خطرناک ہے

سوال457: کیا ٹمپریچر کی تبدیلی سے آکسیجن کا کروژن بڑھ جاتا ہے؟

جواب: ہاں 350 سے 360 ڈگری کیلون پر ٹمپریچر پر کروژن کی شرح بڑھ جاتی ہے

سوال458: تھرمل پاور پلانٹ کے سٹیم واٹر سرکٹ میں CO_2 کیسے بن جاتی ہے؟

جواب: یہ بوائلر میں فیڈ واٹر بائی کاربونیٹ کی شکل میں HCO_3 اور CO_3^{2-} آئن کی شکل میں آتی ہے اور ٹربائن کنڈنسر میں ائیر کی لیکیج کی وجہ سے بن جاتی ہے بوائلر یونٹ میں یہ ڈی کمپوز ہو کر CO_2 بناتی ہیں۔

سوال 459: CO_2 کروژن کا سب سے بڑا نقصان کیا ہے؟

جواب: یہ فیڈ واٹر کروژن پراڈکٹ کے ساتھ ملی ہوتی ہے

سوال 460: CO_2 کروژن سے کس طرح بچا جا سکتا ہے؟

جواب :1۔ مناسب طریقے سے میک اپ واٹر کی ٹریٹ منٹ کی جائے۔ تاکہ سٹیم میں فری CO_2 کی مقدار کم ہو سکے۔

2۔ ہیٹنگ سٹیم کی کنڈنسیٹ کو ری جنریٹو فیڈ واٹر ہیٹر سے بچایا جائے

3۔ فیڈ واٹر کو امونیم آئن سے ٹریٹ کیا جائے

4۔ فلم بنانیوالے ایمائنز سے سٹیم کو ٹریٹ کیا جائے۔

5۔ CO_2 اور O_2 کو ہیٹرز کی سٹیم سپیس سے ضائع کیا جائے۔

سوال 461: امونیم آئن CO_2 کو بائنڈ کرنے کیلئے کسطرح ڈالے جاتے ہیں؟

جواب: امونیم آئن کو پانی کی صورت میں ملایا جاتا ہے۔

سوال 462: ہائیڈروجن سلفائیڈ کیسے کروژن کرتی ہے اور یہ پانی میں کس طرح شامل ہوتی ہے؟

جواب: یہ پانی میں حال ہو کر ویک ایسڈ پیدا کرتی ہے۔

$$H_2S \longrightarrow H^+ + SH^-$$

H^+ آئن ڈی پولورائزر سے عمل کر کے کروژن پیدا کرتے ہیں۔ یہ سرفیس واٹر میں سلفائیڈ حل ہونے سے شامل ہو جاتی ہے۔

سوال 463 بکیا کنڈنسیٹ میں امونیا ڈالنے سے یہ pH کو بدل دے گی؟

جواب: ہاں یہ کنڈنسیٹ کو الکلائن کر دیگی اور کنڈنسیٹ کی 8.3pH سے کم یا برابر ہو جائیگی

سوال 464: سٹیم واٹر سرکٹ میں امونیا کس طرح ڈوز کرتے ہیں۔؟

جواب: 1۔ایکویس سلوشن یعنی پانی میں ڈال کر NH_4OH 2۔ایکویس سلوشن NH_4Cl یا $(NH_4)So_4$ کی شکل میں ڈوز کیا جاتا ہے۔

سوال 465: کیا سٹیل ایکانومائزر کی طرح آئرن ایکانومائزر بھی آکسیجن کروژن سے متاثر ہوتے ہیں۔؟

جواب: نہیں اسلیئے کیونکہ فیڈ واٹر میں موجود آکسیجن ٹیوبز کی سطح پر ایک سخت Fe_2O_3 کی Passive تہہ بنالیتی ہے جو کہ بنیادی تہہ پر مزید آکسیڈیشن نہیں ہونے دیتی ہے۔

سوال 466: آکسیجن کروژن ایکانومائزر کے کس حصہ پر زیادہ ہوتا ہے؟

جواب: ان لٹ سیکشن میں زیادہ ہوتا ہے

سوال 467: آوٹ ایج کروژن کیا ہے؟

جواب: یہ کروژن بوائلر میں اس وقت ہوتا ہے۔جب بوائلر آوٹ آف سروس ہو یعنی چالو حالت میں نہ ہو۔

سوال 468: بوائیلر کو ایک لمبے عرصے کیلئے بند کرتے وقت سپر ہیٹر کو مکمل طور پر کیوں دھویا جاتا ہے؟

جواب: سپر ہیٹر ٹیوبز میں لگے ہوئے ڈیپازٹ کو اسلیئے دھویا جاتا ہے کیونکہ اس میں مانسچو جذب کرنیکی زیادہ صلاحیت ہوتی ہے۔اور اس میں آکسیجن بھی جذب ہوتی ہے اس لیئے اس سے الیکٹرو کیمیکل کروژن ہونیکا ڈر ہوتا ہے۔اس لیئے اسکو دھویا جاتا ہے۔

سوال 469: بوائلر یونٹ کو Outage کروژن سے کس طرح بچایا جاسکتا ہے؟

جواب: 1۔بوائلر یونٹ کو ڈرائی کیا جائے 2۔بوائلر یونٹ کو پانی سے بھر دیا جائے۔ہائیڈرازین سلوشن سے بھر دیا جائے انٹی کروژن ایجنٹ سے بوائلر کو ٹریٹ کیا جائے 3۔بوائلر کو نائٹروجن میں Preserve کیا جائے۔ 4۔بوائلر کو 10 فیصد $NaNo_2$ سلوشن فلم سے پینٹ کر دیا جائے۔ 5۔کمپلیکس ایجنٹ سے اندرونی سطح کو ٹریٹ کیا جائے۔ 6۔نائٹروجن کی موجودگی میں Preserve کیا جائے۔

سوال 470: ہائیڈرازین کا فارمولا کیا ہے۔؟

جواب: N_2H_4 ہے

سوال 471: Intergranular یا انٹر کرسٹلائن کروژن کہاں ہوتا ہے۔؟

جواب: بوائلر واٹر کے ساتھ لگے ہوئے ریوٹیڈ اور پھیلائے ہوئے جوڑوں کی جگہ پر ہوتا ہے۔

سوال472: یہ کہاں ہوتا ہے۔؟

جواب: یہ میٹل کے گرین کی باؤنڈری پر ہوتا ہے۔

سوال473: انٹرکرسٹلائن کروژن کے ابتدا یا شروع ہونے کے عوامل کونسے ہیں؟

جواب: انٹرنل سٹریس کی موجودگی (ٹینسائل سٹریس جو کہ ییلڈ پوائنٹ کے نزدیک) ○۔ ایکسپینڈڈ جائنٹ ریوٹ جائنٹ کے لیکیج ہونے سے ○۔ پانی کے انتہائی الکلائن یا ایسڈ ہونے سے اگر ان میں سے کوئی بھی ایک موجود نہ ہو تو یہ کروژن نہیں ہوتا ہے۔

سوال474: ان عوامل میں انٹرکرسٹلائن کی کروژن کی پرائمری وجہ کونسا عمل بنتا ہے؟

جواب: میٹل میں موجود اندرونی سٹریس کی موجودگی میں بوائلر ایلیمینٹ میں تھرمل سٹرین سے یہ کروژن شروع ہو جاتا ہے۔

سوال475: یہ کب بڑھنا شروع ہوتی ہے۔؟

جواب: اگر بوائلر کو اچانک ٹھنڈا یا گرم کیا جائے۔ تو اس صورت میں تھرمل سٹرین کے پیدا ہونے سے یہ کروژن شروع ہو جاتا ہے۔

سوال476: کیا یہ بات صحیح ہے کہ انٹرکرسٹلائن کروژن بوائلر ڈرم میں جس جگہ پانی ٹھنڈا فیڈ کیا جا رہا ہو وہاں ہوتا ہے۔؟

جواب: ہاں اور یہ کرسٹلائن کروژن کے سپاٹ جہاں فاسفیٹ سلوشن فیڈ کرنیوالا پائپ واٹر گیج پائپ فیڈ واٹر لائن اور انٹرمیڈیٹ بلوڈاؤن پائپ کے کنکشن بوائلر ڈرم کے ساتھ جہاں لگے ہوئے ہوں وہاں یہ کروژن ہوتا ہے۔

سوال477: ویپر واٹر کروژن کیا ہے؟

جواب: اس میں میٹل ہائی ٹمپریچر ویپر کے کیمیکل اٹیک سے خراب ہو جاتا ہے واٹر ویپر $673K^{o}$ پر کاربن اسٹیل پر اٹیک کرتے ہیں۔ اور بہت زیادہ میگنیٹائٹ اور ہائیڈروجن پیدا کرتے ہیں۔
اور آلائے سٹیل پر یہ $800k^{o}$ اور $850K^{o}$ سے اوپر اٹیک کرتا ہے۔

سوال478: وہ کونسے عوامل ہیں جو واٹر ویپر کروژن کا سبب بنتے ہیں۔؟

جواب: ہیٹ فلو کی بہت زیادہ شرح $230Kw/m^{2}$ کے برابر یا زیادہ ○۔ فلم ٹائپ بوائلنگ جس سے میٹل کے اوور ہیٹ ہو جانے کا خطرہ ہو۔

سوال 479: بوائلر یونٹ کے کس سیکشن میں زیادہ تر ویپر کروژن ہوتا ہے۔؟

جواب: سپر ہیٹر کوائلز اور واٹر وال ٹیوبز میں یہ کروژن زیادہ ہوتا ہے۔

سوال 480: کیوں ہوتا ہے؟

جواب: کیوں کہ ان حصوں میں ہائی ہیٹ فلوریٹ ہوتا ہے۔اور ٹمپریچر کرٹیکل ویلیو تک پہنچ جاتا ہے۔

سوال 481: واٹر ویپر کروژن کو کیسے کنٹرول اور روکا جاسکتا ہے؟

جواب: ایسے عوامل بروئے کار لاکر جن سے ٹیوبز اوور ہیٹ نہ ہوں۔پانی کی کوالٹی بہتر کرنے سے یہ نہیں روکا جاسکتا ہے۔

سوال 482: Hide آؤٹ کروژن کیا ہے؟

جواب: یہ کروژن واٹر ٹیوب بوائلرز کی ٹیوبز میں جمع ہونیوالی سلج کے نیچے ہوتا ہے یہ کروژن سلج کی تہہ کے نیچے چھپا رہتا ہے۔

سوال 483: بوائلر واٹر کی aggressivity کو کنٹرول کرنے کیلئے کونسے طریقے اپلائی کئے جاتے ہیں۔؟

جواب: 1-نائٹریٹ ٹریٹ منٹ بیفری سوڈیم ہائیڈریٹ کو کنٹرول کرنیکا سب سے اہم پراسس ہے۔

2-فاسفیٹ ٹریٹمنٹ :۔ٹرائی سوڈیم فاسفیٹ بوائلر واٹر سے فری سوڈیم ہائیڈریٹ کو کنٹرول کرتا ہے اس طریقے کو فاسفیٹ الکلافنٹی بھی کہتے ہیں۔

ہائی پریشر اور ٹمپریچر پر نائٹریٹ آئن غیر متوازن ہو کر ڈی کمپوز ہو جاتے ہیں۔

$$2NaNO_3 \longrightarrow 2NaNO_2 + O_2$$

سوال 484: ہائیڈ آؤٹ کروژن کیسے ہوتی ہے؟

جواب: یہ کروژن اس کی وجہ سے ہوتا ہے کہ اگر واٹر ٹریٹمنٹ صحیح نہ ہو۔اور پانی میں T.S.S زیادہ ہو تو واٹر پر جمع ہو جاتے ہیں اور ایک ٹھوس Sediment بنا لیتے ہیں۔اور یہ ڈیپازٹ آئرن کے نیچے سیل کے خراب ہونے سے وقوع پذیر ہوتا ہے جو کہ بطور پلورائزر کام کرتا ہے۔

سوال 485: Fe_2O_3 میٹل کی سطح پر ایک تہہ بنا لیتی ہے۔لیکن یہ کروژن کیسے کر سکتی ہے؟

جواب: کیونکہ Fe_2O_3 بطور آکسیجن کا سورس عمل کرتا ہے۔یہ آکسیجن سپلائی کرتا ہے بطور ڈی پلورائزر کام کرتا ہے۔اور کروژن پراسس کو تیز کر دیتا ہے۔

سوال: 486 یہ کیسے ظاہر ہوتا ہے؟

جواب: یہ میٹل کی سطح پر Pits کی شکل میں ظاہر ہوتا ہے۔ یا کیوٹی بن جاتی ہیں جو کہ Fe_2O_3 سے بھر جاتی ہے اور اسکے نیچے Fe_3O_4 ہوتی ہے۔

سوال 487 بوہ کونسے طریقے ہیں جو کہ سپر کرٹیکل پریشر بوائلر ٹربائن یونٹوں میں واٹر کنڈینسیٹ سرکٹ میں کروژن کی شدت کو روکنے کیلئے کرتے ہیں؟

جواب: 1۔ الکلائن طریقہ 2۔ ہائی الکائن طریقہ 3-نیوٹرل طریقہ 4۔ کمپلیکسو نیٹ طریقہ۔

سوال 488: کس pH پر الکلائن طریقہ سے کروژن کو روکا جاتا ہے؟

جواب: 9 سے 9.2 پی ایچ پر پتہ چلا ہے کہ 9 پی ایچ پر فیڈ واٹر سے کم سے کم کروژن ہوتا ہے۔

سوال 489: الکلائن کرنے کیلئے کونسے ایجنٹ استعمال ہوتے ہیں۔؟

جواب: امونیا اور ہائیڈرازین استعمال کرتے ہیں۔

سوال 490: امونیا اور ہائیڈرازین کو کہاں کہاں Dose کیا جاتا ہے؟

جواب: لو پریشر ری جنریٹو فیڈ واٹر ہیٹر یا ڈی ایریٹر کی ڈاؤن سٹریم پر امونیا انجیکٹ کرتے ہیں۔ ہائیڈرازین کو DM پلانٹ کی ڈاؤن سٹریم میں ڈوز کرتے ہیں۔

سوال 491: ہائی الکلائنٹی کے طریقہ میں انٹی کروژن کے حالات کیسے پیدا کیے جاتے ہیں۔؟

جواب: واٹر کنڈینسیٹ سرکٹ میں 9.5 سے 9.6 تک pH کو برقرار رکھنے سے۔

سوال 492: CO_2 اور آکسیجن کے علاوہ اور کونسی گیسیں فیڈ واٹر اور سٹیم سرکٹ میں کروژن کا سبب پیدا کرتی ہیں۔؟

جواب: 1-ہائیڈروجن سلفائیڈ 2۔ امونیا 3۔ SO_2 اور کلورین وغیرہ

سوال 493: حل پذیر میگنیشیم کلورائیڈ کیوں کروژن کا باعث بنتا ہے؟

$MgCl_2 + H_2O \rightarrow 2HCl + MgO$

جواب: حل پذیر میگنیشیم کلورائیڈ ہائیڈرولائز ہو کر HCl بناتا ہے۔ فیرس کلورائیڈ جو کہ ابتدائی طور پر کروژن پراڈکٹ بنتا ہے۔ دوبارہ پھر میگنیشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے ساتھ مل کر دوبارہ میگنیشیم کلورائیڈ بناتا ہے۔ یہ عمل بار بار ہوتا رہتا ہے اور HCL بنتا رہتا ہے۔ اور کروژن کا باعث بنتا ہے

سوال 494: سوڈیم کلورائیڈ تھوڑا کروژن کرتا ہے لیکن میگنیشیم سلفیٹ کی صورت میں زیادہ تیز ہو جاتا ہے کیوں؟

جواب: سوڈیم کلورائیڈ ایک نیوٹرل سالٹ ہے اسلیئے ایکویس سلوشن کی حالت میں کروژن نہیں کرتا۔

$2NaCl+MgSO_4 \longrightarrow Na_2So_4+MgCl_2$ لیکن
میگنیشیم کلورائیڈ ہائیڈر کلورک ایسڈ کا باعث بن کر کروژن کرتا ہے۔

سوال 495: بوائلر میں کتنی شکلوں میں Pitting کروژن ہوتا ہے۔؟

جواب: 1۔ائیر۔ببل پٹنگ 2۔۔کیب پٹنگ 3۔سانڈ۔کیب پٹنگ

سوال 496: فٹیگ کروژن کہاں ہوتا ہے؟

جواب: یہ گرم ترین زون میں ہوتا ہے اور اسکے علاوہ سپر ہیٹر ٹیوبز میں۔یہ ٹیوبز سرفیس میں واٹر سائیڈ پر کریک ہوتے ہیں۔اور اسطرح سپر ہیٹر ٹیوبز میں ہائی ٹمپریچر پر کریپ کریکنگ ہو جاتی ہے۔

سوال 497: کروژن ایمبرٹلمنٹ کیسے ہوتی ہے؟

جواب: اس قسم کی کروژن زیادہ حرات اور غیر مناسب سرکولیشن کی وجہ سے ہوتی ہے۔ناقص سرکولیشن سے میٹل کا ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے۔یہ اوور ہیٹ تو نہیں کرتا البتہ بوائلنگ فلم بن جاتی ہے اس حالت میں پانی ڈی کمپوز ہو جاتا ہے۔اور میٹل اس سے پیدا ہونے والی آکسیجن کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے اور ہائیڈروجن خارج کرتا ہے۔

جب کروژن پھیلتا ہے تو کروژن پراڈکٹ ٹیوبز کی سطح پر ڈیپازٹ ہو جاتے ہیں یہ ہائیڈروجن سٹیل کے کرسٹل میں سرایت کر جاتے ہیں۔تو نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ ہائی پریشر اور ٹمپریچر پر میٹل کریک ہو جاتا۔

سوال 498: بینٹ ٹیوب بوائلر کو سٹریٹ ٹیوب بوائلر پر کیا فوقیت ہے۔؟

جواب: 1۔اسکی سٹیم بنانے کی شرح ہائی ہے 2۔بینٹ ٹیوب زیادہ خشک سٹیم دیتا ہے۔3۔لیبر مکینشن اور اپریشن اکنامک ہے 4۔اس میں انسپکشن صفائی اور مرمت آسانی سے ہو سکتی ہے 5۔لوڈ کی تبدیلی کو آسانی سے پورا کر سکتا ہے۔6۔اسکے ڈیزائن میں بہت ساری Flexibility ہے 7۔بینٹ ٹیوبز میں پھیلاؤ سکڑاؤ بہت آسانی سے ہو سکتا ہے 8۔ڈرم ڈایا میٹر بڑھائے بغیر کپیسٹی بڑھائی جا سکتی ہے۔

سوال 499 بویسٹ گیسوں میں موجود ڈسٹ لوڈ کو کیسے کنٹرول کیا جا سکتا ہے؟

جواب: 1۔ڈسٹ کولیکٹر لگانے سے 2۔بفل لگا کر فلو گیسس ہائی پاس کر کے ٹیوبز کو بچایا جا سکتا ہے۔
3۔گیسوں کی سمت اچانک بدل دی جاتی ہے 4۔ٹیوبز کے درمیان فاصلہ بڑھا دیا جاتا ہے۔

سوال 500: میرین بوائلرز کی کیسے درجہ بندی کی جاتی ہے؟

جواب: 1۔سیکشنل ہیڈر بوائلر۔سٹریٹ ٹیوب ٹائپ 2۔ڈرم ٹائپ بینٹ ٹیوبز بوائلرز۔

سوال 501: بفل اریجمنٹ کا انحصار کن عوامل پر ہے؟

جواب: 1-الاؤیبل ڈرافٹ لاس 2۔ بوائلر ہیٹنگ سرفیس کی لے آؤٹ اور پیائش 3۔ گیس آؤٹ پوزیشن 4۔ فیول۔ 5۔ فیول جلانے والے ایکوپمنٹ اور اپرینگ پیرامیٹر 6۔ ہیفل سپورٹنگ ڈیوائس

ڈیزائنگ فیکٹرز۔

1-ایسی ہو کہ گرم گیسوں کو بہترطور پر حرارتی سطح میں ڈسٹری بیوٹ کرے 2۔ فلیو گیس کی ولاسٹی کو یقینی بنائے 3۔ فلیو گیسوں کا کراس فلو کروائے 4۔ فلائی ایش اور ڈسٹ کو ایسی جگہ ڈیپازٹ کرے جہاں سے آسانی سے نکل سکے 5۔ ڈیڈ پاکٹ کا تدارک کرے 6۔ ہائی ڈرافٹ لاس سے بچائے۔

سوال 502: ہیفل ٹوٹ جانے سے کیا ہوگا۔؟

جواب: 1-فلیو گیسوں کا سرکٹ چھوٹا ہو جائیگا۔ 2۔ ڈیزائن کے مطابق حرارت کی ڈسٹری بیوشن نہیں ہوگی۔ 3۔ کچھ حصے اوور ہیٹ ہو جائیں گے۔ 4۔ چمنی کا ایگزاسٹ ٹمپریچر بڑھ جائیگا۔ 5۔ بوائلر کی تھرمل ایفی شنسی کم ہو جائیگی۔

سوال 503: سلیگ سکرین کیوں لگائی جاتی ہے۔؟

جواب: جیسا کہ نام سے ظاہر ہے یہ بوائلر کی ٹیوبز کو کلگنگ ہونے سے بچاتی ہے اور اس میں کولنگ کی وجہ سے یہ عمل ہوتا ہے۔ اور مولٹن سلیگ ان کے ساتھ چمٹ جاتی ہے۔

سوال 504: سلیگ سکرین کو کہاں انسٹال کیا جاتا ہے؟

جواب: بوائلر فرنس سے کنویکٹو شافٹ کی انٹری پر لگایا جاتا ہے۔

سوال 505: سوٹ بلوئر کی بنیادی خصوصیات کیا ہیں۔؟

جواب: پیور سٹیم دیں جس سے سپر ہیٹر کی ٹیوبز برن ہونے سے بچ جائیں۔

1۔ یہ ایسی ہونی چاہیں کہ ہر لوڈ پر پیور سٹیم دیں 2۔ واٹر لیول کے کم وبیش ہونے پر بھی یہ سٹیم پیورٹی کو برقرار رکھیں 3۔ ڈاؤن کمر کیلئے سٹیم فری واٹر کو یقینی بنائیں تاکہ سرکولیشن بہتر ہو سکے 4۔ کم سے کم پریشر ڈراپ ہو۔ 5۔ ان کے درمیان اتنی جگہ ہو کر آسانی سے انکی انسپکشن ہو سکے 6۔ ان کی ڈیزائننگ سادہ ہو تاکہ آسانی سے مرمت ہو سکے

سوال 506: سٹیم سپریشن اور پیوری فیکشن کیلئے بنیادی پراسس کونسے ہیں۔

جواب 1-اس پراسس کیلئے تین اقدامات کئے جاتے ہیں۔ 2۔ سپیریشن 3۔ سٹیم واشنگ 4۔ سٹیم سکربنگ سپریشن سب سے بنیادی قدم ہے اور سٹیم واشنگ اور سکربنگ سیکنڈری پراسس ہیں۔

سوال 507: سٹیم سمپریشن کیا ہے؟

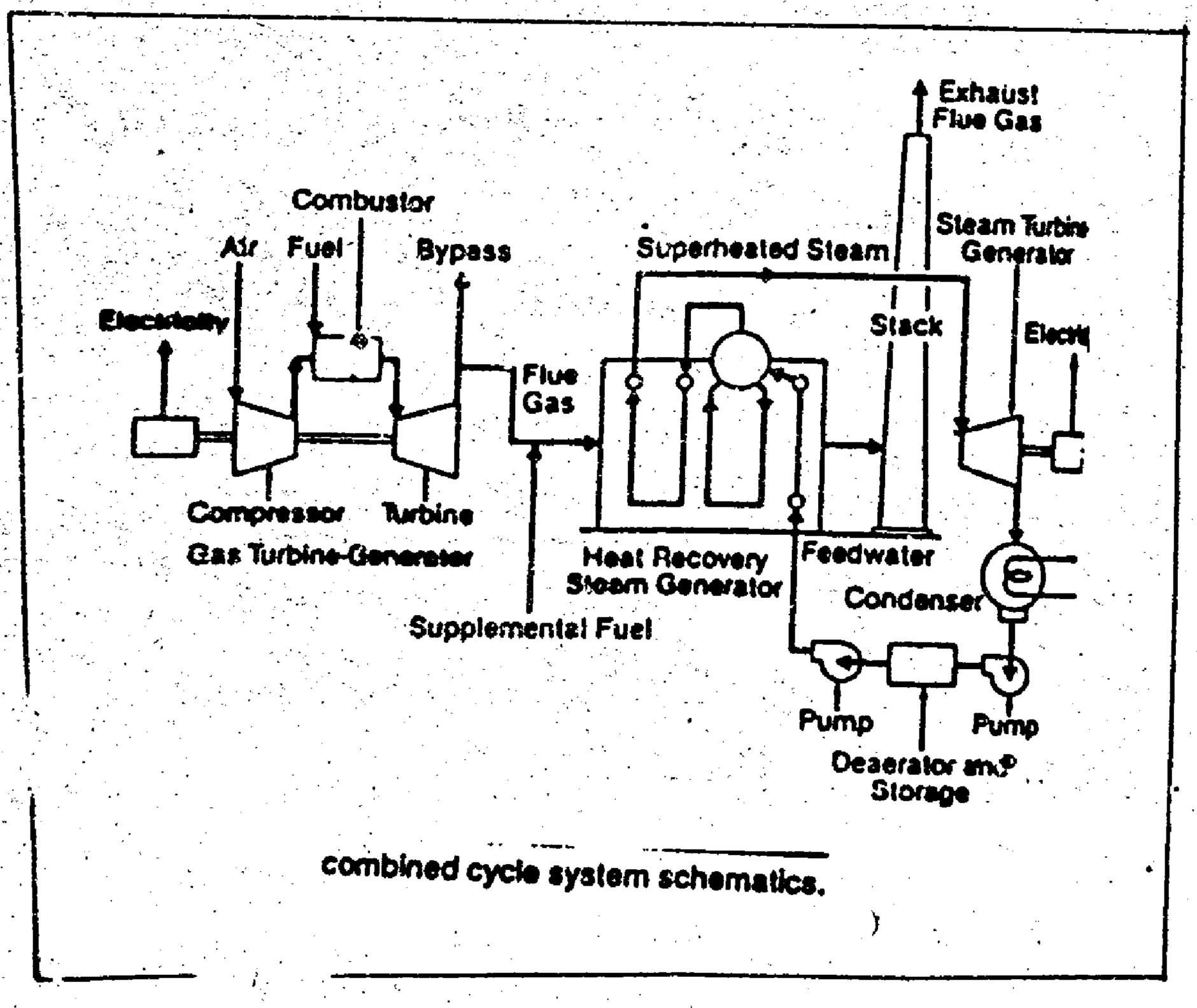
جواب: 1-اس پراسس میں پانی کو سٹیم سے مکمل طور پر علیحدہ کیا جاتا ہے۔اور یہ مندرجہ ذیل طریقوں سے کی جاتی ہے 2۔ گریوٹی سمپریشن 3۔ فلو کی اچانک سمت بدلنے سے 4۔ سینٹری فیوگل سمپریشن 6۔ پیفل استعمال کر کے 7۔ایک پلیٹ کے خلاف سٹیم کو ٹکرایا جاتا ہے

سوال 508: ڈرائی پائپ کیا ہے؟

جواب: یہ ایک Perforated یا سلاٹڈ پائپ ہوتا ہے۔یہ بوائلر کے سب سے اونچے پوائنٹ پر بوائلر کے اندر لگایا جاتا ہے تاکہ ڈرائی سٹیم حاصل ہو یہ دونوں طرف سے بند ہوتا ہے۔اور اسکے اوپر سوراخ یا سلاٹ ہوتے ہیں۔اور پائپ کے نیچے ایک ڈرین لگی ہوتی ہے۔

سوال 509: ڈرم بیفلز کیا ہیں؟

جواب: 1-یہ ڈرم انٹرنل ہے۔جو کہ ڈرم میں داخل ہونیوالی سٹیم کے جیٹ کو روکتی ہیں۔اور یہ مندرجہ ذیل قسم کی ہیں۔2۔ڈیفلیکٹر پلیٹ بیفل 3۔ آف سیٹ ڈیفلیکٹر پلیٹ بیفلز 4۔پرفاریٹڈ پلیٹ اور وی بیفلز 5۔اینگل آئرن ڈیفلیکٹر بیفل 6۔ہائیڈرالک بیفلز 7۔کمپارٹمنٹ بیفلز۔



combined cycle system schematics.

سوال 510: سائیکلون سیپریٹر کیا ہے۔؟

جواب: یہ بہت ہی موثر ڈیوائس ہے۔جو سینٹری فیوگل ایکشن سے سٹیم سے پانی کو علیحدہ کر دیتا ہے جب سٹیم اس میں داخل ہوتی ہے تو روٹری موشن سے اس میں سینٹری فیوگل فورس پیدا ہوتی ہے۔تو اس سے ببل اور فوم بھی ختم ہو جاتی ہے اور سپرے وغیرہ کا بھی تدارک کرتا ہے۔اور ٹھوس مادے بھی علیحدہ کر دیتا ہے

سوال 511: سٹیم واشر کیا ہے؟

جواب: اس طریقہ کار میں کنڈنسیٹ واٹر یا ٹریٹ واٹر سے سٹیم کو واش کر کے کثافتوں سے پاک کیا جاتا ہے۔ اس کا سب سے بڑا مقصد یہ ہے کہ سٹیم میں موجود سلیکا اور دوسری کثافتوں کو دور کرتا ہے تاکہ سٹیم سے سلیکا کو واشر سے نکالا جا سکتا ہے۔

سوال 512: کن طریقوں سے سلیکا کے اجزاء کو کم کیا جا سکتا ہے۔

جواب: 1۔ واشر کی سٹیج ایفی شنسی بڑھانے سے 2۔ زیادہ تعداد میں واشر کو لگانے سے یعنی سیریز میں 3۔ واش واٹر کی ریشو بڑھانے سے 4۔ کم اجزاء یعنی جس میں سلیکا کی مقدار کم ہو اس پانی سے دھویا جائے 5۔ واشر میں داخل ہونیوالی سٹیم سے سلیکا کے اجزاء کو کم کر کے۔

سوال 513: سٹیم واشر کی کتنی اقسام ہیں؟

جواب: 1۔ کنڈینسنگ ٹائپ 2۔ واٹر میش ٹائپ 3۔ سپرے ٹائپ 4۔ وینٹڈ سکربر ٹائپ 5۔ ہڈ ٹائپ (Hood Type)

سوال 514: سٹیم واشر کی ڈیزائننگ کرتے وقت کن باتوں کا خیال رکھنا چاہیے؟

جواب: 1۔ واشنگ لیکوئڈ اچھی طرح سٹیم کے ساتھ مکس ہو 2۔ یہ جزوی لوڈ پر بھی موثر کام کرے 3۔ ان کی کوالٹی ایسی ہونی چاہیے کہ سلج وغیرہ جمع نہ ہو 3۔ زیادہ ایفی شنسی کے حصول کیلئے ملٹی سٹیج بنایا جائے۔

سوال 515: سٹیم سکربنگ کیا ہے۔؟

جواب: سٹیم کو ریک نزدیک لگائی گئی کیرو گیٹڈ پلیٹوں میں سے گزارا جاتا ہے۔اور یہ پلیٹیں پانی کے قطروں کو کولیکٹ کرتی ہیں اور یہ پانی کے قطرے بذریعہ گریوٹی نیچے آجاتے ہیں یہ ذرائی فوم کا بھی تدارک کر دیتا ہے

سوال 516:۔ سکربر سے کتنے سائز کو کولیکٹ کر لیا جا سکتا ہے؟

جواب: یہ سٹیم کے ساتھ جانے والے فل لوڈ پر 1% مانسچر کو 1/30 تیسواں حصہ تک کم کر دیتا ہے

سوال 517:- سٹیم سکربر کی ایفی شنسی کا انحصار کن باتوں پر ہے؟

جواب: اس کا انحصار مندرجہ ذیل متغیر پر ہے؟

1- سکربر کا سرفیس ایریا 2- ساتھ لگنے کا وقت 3- سٹیم کا پریشر اور ولاسٹی 3- سٹیم کے گزرنے کے رستے کی شکل

سوال 518: کم پریشر پر سٹیم کی ولاسٹی ہونی چاہیے؟

جواب: 2.45m/s

سوال 519:- ہائی پریشر پر سٹیم کی کتنی ولاسٹی ہونی چاہیے؟

جواب: 0.6m/s

سوال 520: ڈرائی ڈرم کیا ہے؟

جواب: یہ بوائلر کے اوپر ایک اضافی ڈرم ہوتا ہے یہ کیری اوور کا سیف گارڈ ہوتا ہے اور اس میں واٹر نہیں ہوتا ہے

سوال 521: فیرس میٹل کیا ہے؟

جواب: فیرس میٹل اور اسکے آلائے وہ میٹل ہیں جن میں آئرن اور اسٹیل شامل ہیں۔

سوال 522: نان فیرس میٹل کیا ہیں؟

جواب: نان فیرس میٹل ایسے میٹل ہیں جن میں آئرن کسی بھی شکل میں نہ ہو

سوال 523: راٹ آئرن کیا ہے؟

جواب: یہ پگ آئرن سے پیدا کیا جاتا ہے۔ اس میں کاربن 0.02% سے 0.25% تک ہوتا ہے اور 0.25% والا اسٹیل سخت ہونا شروع ہو جاتا ہے۔ یہ کم ڈکٹائل اور زیادہ ٹمنسائل سٹرینگتھ رکھتا ہے

سوال 524:- کاسٹ آئرن کیا ہے۔؟

جواب: اسکو کوپلا فرنس میں تیار کرتے ہیں اس میں کاربن فری یا گریفائٹ شکل میں ہوتا ہے۔ اس کے گرین کا سٹرکچر بہت زیادہ موٹا یا کھردرا ہوتا ہے۔

سوال 525: مائلڈ اسٹیل یا لو کاربن کیا ہوتا ہے؟

جواب: ں میں کاربن 15. سے 3.% ہوتا ہے یہ زیادہ طاقت نہیں رکھتا ہے۔ راڈ شیٹ۔ وغیرہ

سوال 526: میڈیم کاربن اسٹیل کیا ہوتا ہے؟

جواب: اس میں کاربن 3x سے لیکر 8x ہوتی ہے۔ ایکسل۔ راڈ اور بولٹ اسکے بنائے جاتے ہیں

سوال 527: ہائی کاربن اسٹیل کیا ہوتی ہے۔

جواب: اس میں کاربن 8 سے 1.5% تک ہوتا ہے

سوال 528: نان فیرس میٹل کون سے ہیں؟

جواب: کاپر۔ لیڈ۔ ایلومینیم۔ میگنشیم۔ براس۔ برون فاسفورس برون۔ گن میٹل۔ زنک۔ ٹن وغیرہ

سوال 529: براس کیا ہے۔؟

جواب: کاپر اور زنک پر مشتمل ہوتا ہے۔ کاپر 60% اور زنک 40% ہوتا ہے

سوال 530: گن میٹل کی کمپوزیشن کیا ہے؟

جواب: کاپر۔ ٹن۔ زنک Cu-88% Tin-10% Zn-2%

سوال 531: بوائلر ڈرم کے ڈیزائننگ فیکٹر کیا ہیں؟

جواب: 1- جگہ کی حدود 2۔ سٹیم کی ڈسٹری بیوشن 3۔ یونٹ کے درمیان پریشر ڈراپ 4۔ ڈرین کی سہولتیں 5۔ کروژن کے مسائل 6۔ ڈرم انٹرنل تک پہنچ 7۔ سلج ڈپازیشن 8۔ صفائی 9۔ وزن 10۔ مضبوطی 11۔ لگانے کا طریقہ

سوال 532: میرین بوائلر میں نیچے والے ہاف میں ایک پیڈل یعنی سولیڈ پلیٹ لگاتے ہیں کیوں؟

جواب: یہ ڈرم میں اس لیے لگاتے ہیں تاکہ سرجنگ نہ ہو کیونکہ شپ رول بیچ کرتے ہیں

سوال 533: ڈیول سرکولیشن بوائلر کیا ہے؟

جواب: یہ دو علیحدہ سیکشنوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ بوائلر فیڈ واٹر کو پرائمری سیکشن میں فیڈ کیا جاتا ہے اور پرائمری سیکشن کا بلوڈاؤن سیکنڈری کیلئے فیڈ بنتا ہے اس سے پرائمری سیکشن میں سلیکا کی مقدار کم ہو جاتی ہے اور سیکنڈری میں سلیکا کی زیادتی کی وجہ سے جنریشن بھی کم ہوتی ہے اور کیری اوور اور فوئمنگ بھی زیادہ ہوتی ہے اور سیکنڈری کی سٹیم کو پرائمری سیکشن میں فیڈ کیے جانے والے پانی سے سکرب کیا جاتا ہے اور اس ڈیول سرکولیشن بوائلر کی مدد سے کم سلیکا کی مقدار والی سٹیم حاصل ہوتی ہے۔

سوال 534: آلائے اسٹیل کیا ہے؟

جواب: کاربن مینگنیز اور سلیکون کے علاوہ آلائے اسٹیل میں کرومیم۔ نکل۔ وینڈیم۔ مولبڈینم اور ٹنگسٹن بھی شامل ہوتی ہے کرومیم ہارڈنس کو بڑھادیتی ہے۔ نکل ٹمپسائل سٹریس کر بڑھادیتا ہے۔ وینڈیم فٹیگ رزسٹنس کو بڑھادیتا ہے مولبڈینم حرارتی تبدیلی کو مزاحمت کرتا ہے اور ہارڈنس کو بڑھادیتا ہے ٹنگسٹن ہیٹ رزسٹنس بڑھادیتا ہے اور ہارڈنس بھی بڑھاتا ہے۔

سوال 535: اسٹین لیس اسٹیل کیا ہے؟

جواب: ایسے اسٹیل جن میں 11٪ سے زائد کرومیم ہو سٹین لیس اسٹیل میں آتے ہیں۔ ایسے اسٹیل کروژن رزسٹنٹ اور زیادہ گرم ہوتے ہیں بنسبت کاربن اسٹیل کے۔ عام طور پر اسٹیل کو 8/18 جس میں 18% کرومیم اور 8% نکل ہوتی ہے۔

سوال 536:۔ آسٹینٹک Austenitic اسٹیل کہاں استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: یہ ہائی ٹمپریچر اور ہائی پریشر پر استعمال ہوتے ہیں۔ اور ایسے سپر ہیٹر کیلئے جن کا ٹمپریچر 538C° سے اوپر ہو۔ ان میں 8-18 کرومیم نکل اسٹیل عام طور استعمال ہوتا ہے۔ لیکن 12-25 اور کرومیم نکل انتہائی ٹمپریچر کیلئے استعمال ہوتے ہیں۔

سوال 537: کاسٹ آئرن کیا ہے؟

جواب: کاسٹ آئرن میں کاربن فری حالت میں ہوتی ہے اس میں یہ سادہ طریقے سے گریفائیٹ کی شکل میں آئرن کے ساتھ مکس ہوتی ہے اس کاربن کی مقدار 4.5% اور بعض اوقات 6% تک ہوتی ہے۔

سوال 538: کس ٹمپریچر تک Bronze کے والو اور فٹنگ استعمال ہوتی ہیں؟

جواب: یہ 224C° سے اوپر ٹمپریچر پر استعمال نہیں ہونے چاہیں۔ اس سے اوپر ٹمپریچر پر والو کی چیسٹ اور فٹنگ کاسٹ یا راٹ اسٹیل کی استعمال کی جاتی ہیں۔ اور لیکن یہ درجہ حرارت کریپ رینج آف میٹریل سے نیچے ہونا چاہیے۔

سوال 539: فلیم امپنگمنٹ کا بوائلر پر کیا اثر ہے۔؟

جواب: جب فلیم ٹھنڈی واٹر والز کے ساتھ ٹکراتا ہے تو ٹیوب بہت جلدی کم ہونیکی وجہ سے کمبسچن نامکمل ہوتی ہے۔ اور سوٹ بنتی ہے۔

سوال 540: ہائی پریشر بوائلر کے فوائد بیان کریں۔

جواب: 1-فیڈ واٹر کی ہائی ولاسٹی کی وجہ سکیل نہیں جمتی ہے 2۔ سٹارٹ اپ ٹائم کنڈینسر ورکنگ کنڈیشن پر بہت جلدی آجاتا ہے۔ 3۔ زیادہ انتھالپی کی وجہ سے پلانٹ کی اینی شنسی 42 سے 41٪ تک ہوتی ہے 4۔ متغیر لوڈ کی ضرورت کو بہت جلدی پورا کرتا ہے۔ 5۔ ٹیوبز کی باریک وال ہونیکی وجہ سے قیمت کم ہو جاتی ہے۔ 5۔ فورسڈ سرکولیشن کی صورت میں ڈیزائننگ میں بہت آسانی حاصل ہو جاتی ہے 6۔ اوورہیٹنگ اور تھرمل شاک کے خطرات کم ہو جاتے ہیں کیونکہ تمام حصے ایک جیسے گرم ہوتے ہیں۔

سوال 541: سپر کرٹیکل بوائلر کو سب کرٹیکل پریشر بوائلر پر کیا فوقیت حاصل ہے؟

جواب: 1-ہیٹ کی منتقلی کی شرح زیادہ ہوتی ہے 2۔ لوڈ کی تبدیلی کی صورت میں اس کی ڈیمانڈ کو آسانی سے پورا کر سکتا ہے 3۔ پاور جنریٹنگ اسٹیشن کی 40 سے 42٪ تک تھرمل اینی شنسی تک ہوتی ہے 4۔ ایروژن اور کروژن کے مسائل کم پیدا ہوتے ہیں۔ 5۔ Steadier Pressure لیول مل جاتا ہے

سوال 542:۔ سپر چارجڈ فرنس کا کیا فائدہ ہے۔

جواب: اوور آل ہیٹ ٹرانسفر کا کوئی شینٹ بہت ہائی ہوتا ہے۔ ○۔ اس میں کمپریسر کو ٹربائن چلاتی ہے ○۔ سٹارٹ اپ بہت تیز ہے 150 ٹن فی گھنٹہ سٹیم پیدا کرنے والا یونٹ (1)3 منٹ میں فل لوڈ پر آجاتا ہے۔ ○۔ بہتر طریقے سے کنٹرول ہو سکتا ہے ○۔ ٹربائن سے پیدا شدہ ہارس پاور ایکسٹرا کو چلانے کیلئے بھی استعمال ہو سکتی ہے۔

سوال 543: پریشرائزڈ فرنس کا نقصان کیا ہے؟

جواب: اسکو مکمل طور پر لیک پروف بنانا پڑتا ہے۔

سوال 544: سپر چارجڈ فرنس میں کتنا پریشر ہونا چاہیے۔ ؟

جواب: 40psi سے 100Psi تک ہوتا ہے

سوال 545 Conductivity ٹیسٹ کی اہمیت کیا ہے؟

جواب ندکٹنگ ٹیسٹ کی مدد سے ہم کسی میٹریل کی فزیکل خصوصیات اور کیمیکل کمپوزیشن کا پتہ چلا سکتے ہیں۔اور بوائلر پرفارمنس اور پرائم موور وغیرہ کا بھی پتہ چل جاتا ہے۔

سوال 546 ہائیڈرالک ٹیسٹ کیوں کرتے ہیں۔؟

جواب ہائیڈرالک ٹیسٹ اس لیے کرتے ہیں۔تاکہ ایسی جگہوں کی لیکیج وغیرہ کا پتہ چل سکے جہاں پہنچ نہ ہو سکے اس سے ٹیوبز جائنٹ کی فٹنگ کی لیکیج چیک ہو سکے اور نئے بوائلر کے نقائص کا پتہ چلانے کیلئے ہائیڈرالک ٹیسٹ کیے جاتے ہیں اور پانی سے ہائیڈرالک ٹیسٹ اس لیئے کرتے ہیں کیونکہ اس کی تھرسٹ ہوتی ہے اور پانی عام دستیاب ہوتا ہے اور یہ کمبوسٹیبل نہیں ہو سکتا لیکیج کا پتہ بھی آسانی سے چل جاتا ہے

سوال 547: ہائیڈرالک کیسے کیا جاتا ہے؟

جواب: اس میں بوائلر کی تمام اوپننگ کو بلینک کر دیا جاتا ہے۔سیفٹی والو کو بھی بند کر دیا جاتا ہے۔اور پانی کو روم ٹمپریچر پر بھر دیا جاتا ہے اور کم ٹمپریچر کا پانی نہیں دیا جاتا کہ بوائلر کے حصوں کی Chilling نہ ہو۔ اور گرم پانی استعمال نہیں کیا جاتا ہے کیونکہ بندوں نے ڈیفیکٹ کو اندر جا کر چیک کرنا ہوتا ہے اور بوائلر کا ٹاپ پر لگا ہوا والو کھول دینا چاہیے تاکہ بوائلر سے ہوا نکلتی رہے بصورت دیگر اتنی جلدی ہائیڈرالک نہیں ہو گا

سوال 548:۔ سٹیم ٹیسٹ کیا ہے؟

جواب: سٹیم ٹیسٹ اس وقت کیا جاتا ہے جب ایک نئے بوائلر کو سروس میں لایا جاتا ہے جب فل سٹیم بن جاتا ہے تو سٹیم والو کو بھی بند کر دیئے جاتے ہیں اور سیفٹی والو کو انسپکٹر کی ہدایت کے مطابق زیادہ سے زیادہ پریشر بلو کرے ایسے ٹیسٹ کے دوران پریشر کو ریکارڈ کیا جاتا ہے اور سیفٹی والو کے بلو سے 10٪ پریشر زیادہ بڑھنا نہیں چاہیے جب بوائلر کو سروس میں لیا جاتا ہے تو سیفٹی والو صحیح پریشر پر بلو کرنا چاہیے مرمت کے بعد نقائص زدہ حصہ کو نکال کر ویلڈ کر کے R.T کرنی چاہیے

سوال 549: بوائلر کے اجزاء کی فٹنس کیلئے کونسے ٹیسٹ کیے جاتے ہیں؟

جواب: مندرجہ ذیل ٹیسٹ کیے جاتے ہیں

1۔ٹینسائل ٹیسٹ۔یہ ٹیسٹ میٹریل کی الٹی میٹ سٹرینگتھ معلوم کرنے اور کھنچاؤ کی مقدار معلوم کرنے کے لیے کرتے ہیں۔ مخصوص خصوصیات والے میٹریل مختلف پریشر اور ٹمپریچر کے لحاظ سے استعمال کرتے ہیں

2۔کیمیکل ٹیسٹ۔ میٹریل میں کاربن۔ سلفر۔ فاسفورس ۔سلیکون میگنیز ۔کرومیم ۔مولبڈینم ۔نائیوبیم ۔نکل وغیرہ کی مقدار اور اجزاء معلوم کرنے کے لیے کیمیکل ٹیسٹ کیے جاتے ہیں

3۔بینڈ ٹیسٹ :۔یہ ٹیسٹ میٹریل کی اس خصوصیات کو چیک کرنے کے لیے کرتے ہیں کہ آیا میٹریل بغیر ٹوٹے یا کریک ہوئے بینڈ ہو سکتا ہے

4۔ ہوموجانٹی یا نک بریک ٹیسٹ :۔ایسے ٹیسٹ بسا اوقات کیے جاتے ہیں ۔اگر اندرونی ڈھانچہ میٹل کا یونیفارم ہو۔اور ٹوٹے ہوئے کناروں کو مشاہدہ کر کے کیا جاتا ہے

5۔اچ ٹیسٹ(ETCH_TEST) :۔یہ ٹیسٹ میٹریل کے سٹرکچر کو دیکھنے کیلئے کرتے ہیں

6۔کرش ٹیسٹ :۔یہ ٹیسٹ ٹیوبز کو دیکھنے کیلئے کرتے ہیں کہ آیا ٹیوبز لمبائی کے رخ بغیر ٹوٹے کرشنگ برداشت کر سکتی ہیں

7 ۔ فلیٹننگ ٹیسٹ (Flattning) :۔یہ ٹیسٹ بھی ٹیوبز کیلئے کرتے ہیں کہ آیا وہ بغیر کریک ہوئے Flattening کو برداشت کر سکتا ہے

8۔ہائیڈرالک ٹیسٹ :۔یہ بوائلر کے فیبریکیٹ کیے ہوئے حصوں کو چیک کرنے کے لیے کرتے ہیں

9۔ہارڈنس ٹیسٹ :۔یہ ٹیسٹ اس لیے کرتے ہیں کہ آیا میٹریل گھساؤ کو مزاحمت کرتا ہے

10۔ٹینسک ٹیسٹ :۔اس ٹیسٹ میں میٹریل کو Pull اور Push کر کے اس کے اثرات کو چیک کرنے کے لیے کرتے ہیں

11۔Yield Strength :۔اس میں سٹیٹک سٹریس کی پیمائش کی جاتی ہے کہ میٹریل مستقل بگاڑ کے بغیر مزاحمت برداشت کر سکتا ہے

12۔ریڈیوگرافک یا ایکس رے ٹیسٹ :۔ایکس رے ٹیسٹ کی مدد سے ویلڈ میں نقائص معلوم کیے جاتے ہیں یہ زیادہ پلیٹ۔ٹیوب اور پائپ جائنٹ۔ کاسٹنگ اور فورجنگ کو چیک کرنے کیلئے کرتے ہیں۔

13۔الٹراسانک ٹیسٹ :۔یہ بھی ویلڈ اور موٹی پلیٹ کے نقائص معلوم کرنے کے لیے کرتے ہیں

14۔ ڈائی پینٹرینٹ ٹیسٹ (D.P.T) :۔یہ ویلڈنگ سے پہلے اور ویلڈنگ کے بعد کیا جاتا ہے اس میں تھنر سے صاف کر کے Penetrant لگایا جاتا ہے پھر Dexeloper سفید ڈالا جاتا ہے مسام والی جگہوں سے Penetrant باہر آجاتا ہے اسطرح نقائص کا پتہ چل جاتا ہے۔

15۔ میکنیٹک پارٹیکل ٹیسٹ :۔یہ سرفیس کے نقائص کو معلوم کرنے کے لیے کرتے ہیں اس سے کریک وغیرہ چیک کر لیے جاتے ہیں

16۔ایڈی کرنٹ Testing :۔یہ ٹیسٹ ماس پروڈکشن انسپکشن جیسے بلٹ۔بارز اور پائپ کو چیک کرنے کے لیے کرتے ہیں اور یہ دونوں میگنیٹک اور نان میگنیٹک میٹریل کیلئے استعمال ہو سکتا ہے یہ ٹربائن بلیڈوں کو چیک کرنے کے لیے بھی کرتے ہیں۔ایک محفوظ میٹریل زیادہ ایڈی کرنٹ جذب کرتا ہے کیونکہ کوئی بریک نہیں ہوتی ہے اور زیادہ نقائص والا کم جذب کرتا ہے۔

سوال 550: سٹیم پاور پلانٹ کی سب سے اہم ایکسیلری کونسی ہے۔؟

جواب: فیڈواٹر پمپ

سوال 551: پمپ کی دو بڑی کلاس کون سی ہیں؟

جواب: بوائلر کیلئے دو بڑی اقسام ہیں۔سنٹری فیوگل ٹائپ اور پلنجر پمپ اور ان کے علاوہ روٹری پمپ بھی ہیں یہ گئیر ٹائپ۔سکریو ٹائپ اور لوبز ٹائپ اور ویٹر ٹائپ اور کیم اور پلنجر ٹائپ ہیں یہ تیل اور وسکاس آئل یا فلیوڈ کیلئے استعمال ہوتے ہیں۔

سوال 552: سنٹری فیوگل پمپ دوسری قسم کے پمپ کی نسبت کیوں مفید ہے؟

جواب: 1-ایک ہی حرکت کرنے والا حصہ ہوتا ہے 2۔کوئی والو یا پسٹن میکنزم نہیں ہوتا ہے۔3۔یونیفارم فلو اور پریشر دیتا ہے 4۔سائز Compact ہوتا ہے 5۔شاک وغیرہ نہیں ہوتا ہے 6۔ابتدائی لاگت کم ہوتی ہے 7۔سادہ۔دیرپا اور تھرتھراہٹ کم ہوتی ہے 8۔بنیاد کی لاگت کم ہوتی ہے۔

سوال 553: سنٹری فیوگل پمپ کے نقصانات کیا ہیں؟

جواب: 1۔ان کو لو سپیڈ انجن پر نہیں لگایا جاسکتا ہے 2۔ان کی اپنی شٹ ہائی نہیں ہوتی ہے 3۔زیادہ رینج پر ان کے فلو کو ریگولیٹ نہیں کیا جاسکتا ہے 4۔ہائی سکشن لفٹ کے لیے نہیں لگایا جاسکتا ہے۔

سوال 554: بوائلر میں پانی کی صحیح سپلائی کیلئے پمپ کے کیا کیا پیرامیٹر ہونے چاہیں؟

جواب: بوائلر پیرامیٹر سے اس کی کپیسٹی 30% زیادہ اور پریشر 12% سے 15% زائد ہونا چاہیے

سوال 555: سنٹری فیوگل پمپ کے پانی نہ دینے کی وجوہات کیا کیا ہیں؟

جواب: 1۔ اگر سکشن پائپ اور پمپ کیسنگ پانی سے بھری نہ ہونا 2۔ پمپ کی سپیڈ کا صحیح نہ ہونا 3۔ غلط چکروں کی سمت کا ہونا 4۔ پمپ میں ہوا کی لیکیج ہونا 5۔ سکشن لائن کا بلاک ہو جانا 6۔ سکشن لائن میں ایئر پاکٹ ہونے سے 7۔ ہائی واٹر ٹمپریچر ○۔ ہائی ہیڈ پر پانی نہیں دیتا ہے۔ یعنی ہیڈ زیادہ ہونے کی وجہ سے

سوال 556: سینٹری فیوگل پمپ کے کم پانی دینے کی وجوہات بیان کریں؟

جواب: 1۔ فٹ والو (چیک والو) کے مکمل طور پر نہ ڈوبے ہونے سے 2۔ فٹ والو کے نقص زدہ ہونے سے 3۔ پمپ ایمپیلر کے damage ہونے سے 4۔ کیسنگ پیکنگ کے نقص زدہ ہونے 5۔ ویرنگ رنگز کے گھس جانے سے۔

سوال 557: سینٹری فیوگل پمپ کے صحیح پریشر نہ دینے کی وجوہات بیان کریں۔

جواب: 1۔ کم سپیڈ 2۔ پانی میں ہوا 3۔ نقص زدہ ایمپیلر 4۔ کیسنگ پیکنگ کا نقص زدہ 4۔ چکروں کی غلط سمت 5۔ غلط طریقے سے گیج لگانا۔ گیج کیسنگ کے اوپر نہیں لگانی چاہیے

سوال 558: سینٹری فیوگل پمپ کے رک رک کر کام کرنے کی وجوہات بیان کریں؟

جواب: 1۔ سکشن لائن میں لیکیج 2۔ سکشن لائن میں ایئر پاکٹ بننے سے 3۔ سکشن ہیڈ لو ہونے سے 4۔ ہائی واٹر ٹمپریچر ہونے سے 5۔ ہائی سکشن لفٹ پائپ لمبا ہونے سے فرکشن بڑھ جاتی ہے۔

سوال 559: سینٹری فیوگل پمپ کی زیادہ پاور لینے کی وجوہات بیان کریں۔

جواب: 1۔ ہائی سپیڈ 2۔ ڈیزائن سے لو ہیڈ ہونا 3۔ زیادہ وسکاسٹی ہونا 4۔ چکروں کی سمت الٹی ہونا 5۔ شافٹ کا ٹیڑھا ہونا 6۔ ٹائٹ سٹفنگ بکس 6۔ گھومنے والے عناصر کی Binding

سوال 560: پمپ کے سٹفنگ بکس سے زائد لیکیج کی وجوہات بیان کریں؟

جواب: 1۔ پیکنگ کے گھس جانے 2۔ پیکنگ کے صحیح طور پر لبریکینٹ نہ ہونے سے یہ سخت اور برٹل ہو جاتے ہیں 3۔ پیکنگ کے غلط طور ڈالنے سے 4۔ اچھی کوالٹی کی پیکنگ نہ ہونے سے 5۔ شافٹ کی سطح خراب ہونے سے

سوال 561: پمپ کے شور کی وجوہات بیان کریں؟

جواب: 1۔ Cavitation 2۔ ہائی سکشن لفٹ 3۔ بیرنگ کے گھس جانے 4۔ پمپ اور موٹر کے ایک لائن میں نہ ہونے سے 5۔ شافٹ کے ٹیڑھا ہونے سے پمپ شور کرتا ہے۔ ⑥ فاؤنڈیشن بولٹ لوز ہونے سے

سوال562: ریسی پروکیٹنگ کے نامناسب کام کرنے کی وجوہات بیان کریں؟

جواب: 1۔گھساؤ3۔لیور اور والو کا صحیح ایڈجسٹمنٹ نہ ہونا4۔ پلنجر اور سٹفنگ بکس میں صحیح پیکنگ کا نہ ہونا5۔ گلینڈز کا زیادہ ٹائٹ ہونا5۔ والو کے نیچے بیرونی مادوں کے آجانے سے 6۔ جالیوں پر بیرونی مادوں کے آجانے 7۔ سپرنگ یا والو کا ٹوٹ جانا8۔والو کا لیک کرنا9۔ سیکشن پائپ میں ہوا کا لیک ہونا 10۔ڈسچارج پائپ کا clogg ہو جانا11۔گیس کٹ اچھی کوالٹی کی نہ ہونا ان وجوہات کی بنا پر پمپ صحیح کام نہیں کرتا ہے

سوال563: Reciprocating پمپ کے پانی نہ اٹھانے کی وجوہات بیان کریں۔؟

جواب: 1۔والوز کے زنگ آلود ہونے سے سکشن چیمبر میں والوز کا لیکیج ہونا2۔ سیٹ(Seat) کا گھس جانا 3۔والوز کے نیچے بیرونی مادوں کا آجانا4۔ ایئر لاک ہو جانا۔

سوال564: بوائلر میں بے قاعدہ واٹر لیول کی وجوہات بیان کریں؟

جواب: 1۔ہائی کنسنٹریشن سے2۔صحیح طریقے سے پانی نہ فیڈ کرنے سے3۔اچانک لوڈ بڑھنے سے پانی swell کریگا

سوال565: بلوڈاؤن کرتے وقت کونسی احتیاطیں بروئے کار لائی جاتی ہیں؟

جواب: 1-ایک ہی سٹیج سے ہیوی بلوڈاؤن نہ کیا جائے بلوڈاؤن کے بعد پانی کو نارمل لیول پر لایا جائے زیادہ بلو ڈاؤن والوز کی صورت میں مناسب طریقے سے سب کو بلو کروایا جائے2۔جب بوائلر فل لوڈ پر چل رہا ہو تو کبھی بھی واٹر والز کا بلوڈاؤن نہ کیا جائے۔اس صورت میں واٹر سرکولیشن ڈسٹرب ہو جائیگی 3۔اگر کم لوڈ پر چل رہا ہو تو ہلکا سا واٹر والز سے بلوڈاؤن کیا جائے۔

سوال566: FD فین میں بیک ورڈ کروڈ بلیڈ کیوں لگاتے ہیں؟

جواب: 1-زیادہ ایفی شنی دیتا ہے۔ 2-اس سے حاصل شدہ ہوا صاف ہوتی ہے۔ 3-کم ٹمپریچر پر کام کرنا ہوتا ہے۔

سوال567: سپرہیٹر کس قسم کا ایکسچینجر ہے؟

جواب: یہ سرفیس ٹائپ ہیٹ ایکسچینجر ہے

سوال568: ایک بوائلر کیلئے کم سے کم کتنے سیفٹی والو ہونے چاہیں۔؟

جواب: کم از کم دو سیفٹی والوز لازمی ہونے چاہیے۔

سوال569: سیفٹی والو کی ٹوٹل گنجائش کتنی ہونی چاہیے؟

اب: بوائلر کے ڈیزائن سٹیم کپیسٹی کے برابر ہونی چاہیے۔

وال570: وائر ڈرائنگ کیا ہے؟

واب: یہ سٹیم کے پھیلاؤ کا ایک پراسس ہے۔جس میں سٹیم کی انرجی خرچ نہیں ہوتی ہے سٹیم جب کسی سوراخ یا والو سے گزرتی ہے تو یہ کوئی کام نہیں کرتی اور ہیٹ کا لاس بھی نہیں ہوتا ہے

وال571: وائر ڈرائنگ کے بعد سپرہیٹڈ یا ڈرائی سٹیم سپرہیٹ کیوں ہو جاتی ہے؟

واب: وائر ڈرائنگ کے دوران سٹیم کی ٹوٹل ہیٹ کی مقدار مستقل رہتی ہے وائر ڈرائنگ سے پہلے ٹوٹل ہیٹ بوائر ڈرائنگ کے بعد ٹوٹل ہیٹ آرفس میں پھیلاؤ کی وجہ سے سٹیم کا پریشر گر جاتا ہے لیکن ٹوٹل ہیٹ اتنی ہی رہتی ہے اس طرح یہ سپرہیٹ ہو جاتی ہے۔

وال572:۔کلنکر (Clinker) کیا ہے؟

واب: یہ فیوژڈ ایش کی ٹھوس شکل ہوتی ہے۔

وال573: یہ سٹوکر فرنس کیلئے کیوں ضروری نہیں ہے؟

واب: کیونکہ کول بیڈ میں سے کمبسچن فلو میں رکاوٹ ڈالتی ہے۔

وال574: سیفٹی والو کی کتنی اقسام ہیں؟

واب: سپرنگ لوڈڈ سیفٹی والو ○۔لیور سیفٹی والو ○۔ڈیڈ ویٹ سیفٹی والو ○۔ہائی سٹیم اینڈ لو واٹر آلارم

وال574(a): ریمز باٹم سیفٹی والو کیا ہے؟

اب: یہ سپرنگ لوڈ سیفٹی والو ہے۔

وال575: مونو بلاک یونٹ کیا ہوتا ہے؟

اب: ایسا یونٹ جس میں بوائلر اور ٹربائن دونوں لگی ہوں مونو بلاک یونٹ کہلاتا ہے

ال576: لوڈ کنٹرول رینج کا کیا مطلب ہے؟

اب: یہ وہ لوڈ رینج ہے جس پر بوائلر لوڈ کی تبدیلیوں کو فورا آٹومیٹکلی کنٹرول کر لیتا ہے اور کوئی بھی اس سسٹم میں مداخلت نہیں کرنا پڑتی ہے اس لوڈ پر کوئی بھی کام اپریٹر وغیرہ کو نہیں کرنا پڑتا ہے

ال577: الاؤایبل رینج کیا ہے؟

ب: یہ وہ رینج ہے جس پر بوائلر کم سے کم لوڈ پر بھی کنٹرول رینج پر چلتا رہتا ہے

ل578: بوائلر پر لوڈ متغیر ہونے سے کونسے عوامل اندرونی طور پر ڈسٹرب ہوتے ہیں؟

جواب: 1۔بوائر فیڈ واٹر کا فلوریٹ 2۔بوائر فیڈ واٹر کا ٹمپریچر3۔فیول کے جلنے کی شرح 4۔ کمبسچن کیلئے ایئر کا فلوریٹ ۵۔ سٹیم پریشر۔

سوال579: بوائر لوڈ متغیر ہونے سے بیرونی طور پر کونسی چیزیں ڈسٹرب ہوتی ہیں۔؟

جواب: 1۔سٹیم مین(Main) میں سٹیم پریشر2۔ ٹربو آلٹرنیٹر کا لوڈ 3۔ سٹارٹ اپ اور شٹ ڈاؤن ڈیوائس کی اوپننگ ڈگری۔

سوال580: بوائر کی ایکسلریشن خصوصیت کا کیا مطلب ہے؟ Ability of sudden fluctuation control.

جواب: اس خصوصیت کے حامل بوائر کا مطلب یہ ہے کہ جس کی وجہ سے بوائر اس قابل ہوتا ہے کہ وہ بہت جلدی اپنا لوڈ بدل لے۔

سوال581: اگر بوائر میں واٹر لیول صحیح برقرار نہیں ہو رہا تو کیا کیا جائے گا؟

جواب: 1۔فوراً فیول سپلائی بند کر دی جائے2۔ سٹیم ڈسچارج بوائر سے بند کر دیا جائے3۔ فلوریٹ آف ایئر بڑھا دیا جائے4۔ سٹیم پریشر کو آہستہ آہستہ کم کر دیا جائے5۔ مرمت کے بعد تمام لیکیج کو چیک کیا جائے۔

سوال582: ہائی واٹر لیول کی صورت میں کیا جائے؟

جواب: 1-لیول کو بلو ڈاؤن کی مدد سے کم کیا جائے2۔ سٹیم جنریشن کو کم کر دیا جائے

سوال583: پرائمنگ کیسے ڈیٹیکٹ کی جائیگی؟

جواب: سٹیم کے آؤٹ لٹ ٹمپریچر میں بہت تیزی سے کمی بیشی سے اس کی نشاندہی ہو جاتی ہے

سوال584: اس صورت میں کیا کرنا چاہیے؟

جواب: 1۔ سٹیم جنریشن کی شرح کو کم کر دینا چاہیے 2۔ ہائی واٹر لیول کو کم کیا جائے 3۔ پانی کے TDS اور الکلائنٹی کو چیک کیا جائے4۔ڈرم انٹرنل کو چیک کیا جائے۔

سوال585: بوائر ریٹنگ سے کیا مراد ہے؟

جواب: یہ مینوفیکچرر کی بیانکردہ کپیسٹی ہوتی ہے جس کے لیے وہ تیار کیا گیا ہو کہ وہ کتنا لوڈ لے سکتا ہے بوائر کی کپیسٹی کو حرارتی سطح یا پرفارمنس یا دونوں کے لحاظ سے Rated کیا جاتا ہے پاور بوائرز کی ریٹنگ ہارس پاور کے لحاظ کی جاتی ہے۔

سوال 586: بوائلر کی ریٹنگ کو کن اکائیوں سے ظاہر کیا جاتا ہے؟

جواب: 1۔ ایکویلنٹ ایوپوریشن 2۔ مخصوص پریشر فی گھنٹہ پر پیدا شدہ سٹیم کلوگراموں میں 4۔ یوٹیلٹی بوائلرز میں کلوواٹ یا میگاواٹ میں 5۔ ہیٹ جنریشن کلو کلوری فی گھنٹہ میں

سوال 587: بوائلر کا پیک لوڈ کیا ہے؟

جواب: یہ وہ زیادہ سے زیادہ لوڈ ہے جس پر بوائلر بہت تھوڑے عرصے کیلئے بغیر کسی مسئلے کے چل سکتا ہے یہ ڈیزائن میں ہوتا ہے کہ اچانک لوڈ بڑھنے کی ڈیمانڈ کو پورا کیا جا سکے

سوال 588: بوائلر کی Over لوڈنگ کیا ہے؟

جواب: یہ بوائلر کے اپریشن کی وہ حالت جس پر وہ اس کے مخصوص وقت کے MCR سے بھی زیادہ لوڈ پہ چلتا ہے

سوال 589: سسٹم لوڈ کیا ہے؟

جواب: یہ ٹوٹل پیدا شدہ کسی خاص وقت کی پاور ہوتی ہے جو ایک پاور جنریٹنگ سسٹم پیدا کرتا ہے

سوال 590:۔ بیس لوڈ سپلائی کیلئے کونسے یونٹ زیادہ بہتر ہیں؟

جواب: بڑے مونوبلاک یونٹ جو کہ سپر کرٹیکل سٹیم پیرامیٹر پر چل رہے ہیں عموماً بیس لوڈ سپلائی کرتے ہیں۔

سوال 591: سیمی پیک لوڈ اور پیک لوڈ کیلئے کونسے یونٹ زیادہ مناسب ہیں کیوں؟

جواب: 1۔ خصوصی طور پر سب کرٹیکل پلانٹ زیادہ مناسب ہیں کیونکہ 2۔ متغیر لوڈ کیلئے یہ زیادہ مناسب ہیں 3۔ ان کا سٹارٹ اپ بہت تیز ہے 4۔ ان سے لوڈ حاصل کرنے کے لیے کم وقت درکار ہوتا ہے

سوال 592: سیمی پیک لوڈ اور پیک لوڈ کیلئے یہ بوائلر یعنی سپر کرٹیکل پریشر کیوں نہیں لگائے جاتے ہیں۔

جواب: 1۔ یہ بڑے بوائلرز ہوتے ہیں اور اس کے میٹل پارٹ ہیوی ہوتے ہیں۔ اس لیے ان کو فائرنگ کیلئے زیادہ وقت درکار ہوتا ہے اور پائپ لائنوں کو گرم کرنے کے لیے زیادہ وقت درکار ہوتا ہے 2۔ یہ سٹارٹ اپ کے دوران بہت زیادہ حرارت جذب کرتے ہیں۔ لہٰذا ان کا ہر سٹارٹ رن اپ اکنامک ہو جاتا ہے 3۔ ان کا کنٹرول مشکل ہوتا ہے 4۔ ہائی پریشر ہونے کی وجہ سے متغیر لوڈ پر ان کے پمپ اور فٹنگ گھس جاتے ہیں 5۔ ایسے لوڈ پر ان بوائلر کی ٹیوبز کی موٹائی کی وجہ سے تھرمل سٹریس پیدا ہوتے ہیں۔

سوال 593: لوڈ کنٹرول رینج کی lowerlimit لمٹ کیا ہے؟

جواب : یہ درجہ ذیل ہیں؟

بوائلر ٹائپ لوراِلمٹ(Lowerlimit)

فیول آئل گیس ہائی وولٹائل کوئلہ ریٹڈ لوڈ کا40٪ سے50٪

لین کوئلہ(lean) ریٹڈ لوڈ کا50٪ سے60٪

سلیگ باٹم بوائلر 60٪ سے75٪ ریٹڈ لوڈ کا ہوتی ہے

سوال594: مناسب اپریشن کیلئے کم سے کم لوڈ کیا ہے؟

جواب: یہ ریٹڈ لوڈ کا30 سے40٪ تک لوڈ ہوتا ہے

سوال595: کوئلے کو فرنس میں کتنے طریقوں سے جلایا جاسکتا ہے؟

جواب: ○-فلیم کمبسچن ○- سائیکلون کمبسچن ○-فلیو ڈائزڈ بیڈ کمبسچن

سوال596: سائیکلون فرنس کو سلیگ ٹائپ فرنس کیوں کہتے ہیں؟

جواب: سائیکلون کمبسچن کی وجہ سے ایسی فرنسوں میں بہت زیادہ ٹمپریچر پیدا ہوتا ہے اس کی وجہ سے سلیگ پگھلی حالت میں ملتی ہے

سوال597: گیس یا فیول آئل فرنس کتنی قسم کی ہیں؟

جواب: 1-اوپن ٹائپ سنگل فرنٹ کے ساتھ ملٹی ٹائر برنر 2-والز ڈبل فرنٹ برنر کے ساتھ 3-Opposite ڈبل ٹائر برنر 4-اوپن ٹائپ فرنس- مخالف سائیکلون برنر کے ساتھ 5- سٹریٹ فلو باٹم برنر مخالف یا ٹربو کی صورت میں20 سے30٪ سنگل فرنٹ کی نسبت زیادہ حرارت ریلیز ہوتی ہے

سوال 598 جول لاء سے کیا مراد ہے؟

جواب: کسی پرفیکٹ گیس کی اندرونی توانائی میں تبدیلی اس کے درجہ میں تبدیلی کے راست متناسب ہوتی ہے۔

The change of Internal energy of a perfect gas is directly proportional to the chang of temprture

$dE \times dT = m\,cd.T$

m-Massofagas -cd Specficheat

جب گیس۔ بغیر کوئی بیرونی کام کئے اور بغیر حرارت حرارت دیئے اور لئے پھیلتی ہے تو اس کا اندرونی درجہ حرارت اور انٹرنل انرجی بھی نہیں بدلتی ہے۔

سوال 599: نیوکلیر پلانٹ کے ہائی لائٹ کیا ہیں؟

جواب: 45 کلوگرام یورینیم اتنی انرجی پیدا کرتا ہے۔ جتنا کہ 1400 ٹن کوئلہ یا 30000 گیلن یا 136200 لیٹر فیول جل کر حرارت پیدا کرتا ہے۔ تقریباً 60 فیصد قیمت نیوکلیر پلانٹ کی سیفٹی اور ایکسیڈنٹ کم سے کم کرنے میں صرف ہو جاتی ہے۔

سوال 600: واٹر والز کے حرات جذب کرنیکی فیصدی کیا ہے؟

جواب: اگر واٹر والز کی حرارتی سطح ٹوٹل حرارتی سطح کا 10 فیصد ہو تو یہ ٹوٹل حرارت کا 50 فیصد جذب کر لیتی ہے۔

سوال 601: فینز کی سپیڈ کو اگر ڈبل کر دیا جائے تو کپیسٹی 'پریشر اور ہارس پاور کس ریشو سے بڑھے گی؟

جواب: 1- کپیسٹی 2۔ بھی ڈبل ہو جائیگی۔ 3- ہارس پاور 8 گنا بڑھ جائیگی۔

سوال 602: فین امپیلر کی چوڑائی کم و بیش کرنے سے کیا اثرات مرتب ہونگے؟

جواب: چوڑائی کم و بیش ہونے سے کپیسٹی بھی کم و بیش ہوگی۔

سوال 603: آسٹینٹک سٹیل کے کیا نقائص ہیں؟

جواب: 1- نکل کی زیادہ مقدار ڈالنے کی وجہ سے زیادہ مہنگی ہے۔ 2- سٹریس کروژن کے زیر اثر آجاتی ہے۔ 3۔ ویلڈنگ کے دوران کریکس پیدا ہو جاتے ہیں۔

سوال 604: سٹیم کی کوالٹی کو کیسے بیان کیا جاتا ہے؟

جواب: سٹیم کی کوالٹی کو بلحاظ سوڈیم سلیکیٹ اور حل پذیر CO_2 کے حساب سے بیان کیا جاتا ہے۔

سوال 605: سٹیم Contamination کیا ہے؟

جواب : بہت ساری حل پذیر چیزیں بوائلر واٹر سے سٹیم میں چلی جاتی ہیں۔اسطرح سٹیم میں پولوشن ہو جاتی ہے۔

سوال606: ولس تھرو بوائلر ز میں پریشر بڑھانے پر سٹیم کی کوالٹی پر کیا اثر پڑتا ہے؟

جواب : پریشر بڑھنے پر پانی کی حل پذیر کثافتیں حرارتی سطح پر بیٹھ جاتی ہیں اور باقی سٹیم کے ساتھ چلی جاتی ہے۔ پریشر بڑھنے پر ناخالص مادوں کی کنسنٹریشن بھی بڑھ جاتی ہے۔اس طرح پریشر بڑھنے پر یہ آہستہ بڑھتی جاتی ہے اور حتیٰ کہ فیڈ واٹر کی حالت تک پہنچ جاتی ہے۔

سوال607: نیچرل سرکولیشن بوائلر ز میں پیدا ہونیوالی سٹیم پر کونسے عوامل اثر کرتے ہیں۔؟

جواب : 1-بوائلر کی بناوٹ 2-سٹیم سپیس 4-سٹیم پریشن کوالٹی 5-ڈرم انٹرنل انفی شنسی 6-ڈرم ٹائپ بوائلر یونٹ کی اپریٹنگ کنڈیشن 7-فیڈ واٹر کوالٹی۔

سوال608: سٹیم سپیس کے کم یا زیادہ ہونے پر کیا اثر پڑتا ہے؟

جواب : سٹیم سپیس کے بڑھانے پر کوالٹی اچھی ہو جاتی ہے اور کم ہونے پر کم ہو جاتی ہے۔

سوال609: سٹیم کوالٹی کرٹیکل لوڈ کیا ہے؟

جواب : ایسے لوڈ جس پر اجازت شدہ حد سے بھی سٹیمContaminationاوپر ہو جاتی ہے۔

سوال610: اجازت شدہ لوڈ کیا ہے؟

جواب : تمام سب کرٹیکل لوڈ جو یہ کرٹیکل لوڈ کا70% سے80%ہوتا ہے۔

سوال611: فومنگ ہونے کے بڑے بڑے عوامل کونسے ہیں؟

جواب : بوائلر فیڈ واٹر میں سالٹ کی اجزاء کی بہتات ○۔ بوائلر واٹر میں تیل اور گریس کے اجزاء ○۔ معلق سلج کے اجزاء بوائلر واٹر میں زیادہ ہو جانے سے ○۔ ہائی الکلائنٹی

سوال612 بگاس۔ آئل گیس کی کلورو فک ویلیو کیا ہے؟

جواب : بگاس۔7000 سے8000 بی ٹی یو رنی پونڈ اور 52% نمی کی صورت4000 بی ٹی یو فی پونڈ ہوتی ہے۔ گیلی لکڑی کی صورت میں3000 سے4500 بی ٹی یو فی پونڈ اور خشک لکڑی کی صورت میں6000 سے 8000 بی ٹی یو فی پونڈ اور تیل کی17000 سے18000 بی ٹی یو فی پونڈ ہوتی ہے اور ایک پونڈ تیل کیلئے 18 پونڈ ہوا درکار ہوتی ہے۔اور گیس فی مکعب فٹ کی1000 بی ٹی یو ہوتی ہے۔اور ایک مکعب فٹ کیلئے 11 مکعب ہوا درکار ہوتی ہے۔

سوال 613 بخارات پریشر پر ایک پونڈ سٹیم کا حجم کیا ہو گا۔؟

جواب: 26.8 مکعب فٹ

پونڈوں سے سٹیم کا حجم مکعب فٹوں میں = $\frac{P/4 + 410}{1 + P}$

سوال 614 کوئلے کا اجزاء کیا ہیں۔؟

جواب: C=81% H=5.2% S=1.5% N=1% O=6.5% Ash=4.75%

سوال 617 گیس کے اجزاء کیا ہیں۔؟

جواب: Methan=80.2% Ethan17.3% N=2.3% O_2=.2%

سوال 618: کاسٹ آئرن کے میں کاربن کی فیصد کیا ہوتی ہے۔؟

جواب: 2 سے 5% تک یا پھر اس سے زیادہ بھی ہو سکتی ہے۔

سوال 619: فرنس میں ٹمپریچر کی حدود کیا ہیں۔؟

-350F° - 400F°	1500F°-1100F°	2700F° سے 1800F°
اور تیسرے پاس میں	دوسرے پاس میں	پہلے پاس میں

سوال 620: سکیل کس ٹمپریچر اور پریشر پر جمنا شروع ہوتی ہے۔؟

جواب: جب پریشر 35psi اور ٹمپریچر 280F° ہو تو سکیل جمنا شروع ہو جاتی ہے۔

سوال 621: کوئلے کا فلش پوائنٹ کیا ہے؟

جواب: کوئلے کا فلش پوائنٹ 300F° یا 150C° ہے۔

سوال 622: انسولیٹنگ میٹریل کی تھرمل ایفی شنسی بتائیں۔؟

جواب: ہوا کی 20% ایسبسٹاس 36% اور میگنیشیا 85% کی تھرمل ایفی شنسی 93% ہے

سوال 623: حرارتی کی منتقلی کے لحاظ سے بوائلر کے کتنے زون ہیں؟

جواب: زون I 1200C° سے 1400C° جس میں واٹر والز فرنس کور شامل ہیں۔

زون II 800C° سے 1200C° اس حرارت جزوی طور کنویکشن اور ریڈی ایشن سے ہوتی ہے۔

زون III 800C° سے 900C° اکانومائزر سپر ہیٹر۔ ایئر ہیٹر وغیرہ آتے ہیں۔

سوال 624: حرارت کی منتقلی پر کونسے عوامل اثر انداز ہوتا ہے۔؟

جواب: 1-فلو کا پریشر 2۔ فلیوڈ کا مس فلوریٹ 3۔ سٹیم وائز کمپچر میں سٹیم کے اجزاء

سوال 625: ٹمپریچر کے لحاظ سے کرٹیکل لوڈ کیا ہے؟

جواب: یہ برن آؤٹ کنڈیشن پر ہیٹنگ لوڈ ہے۔

سوال 626: بوائلر فیڈ واٹر کی فاسفیٹ ٹریٹ منٹ کا مقصد کیا ہے؟

جواب: فاسفیٹ ٹریٹ منٹ کا مقصد یہ ہوتا ہے کہ سکیل کی بجائے سلج بنے تاکہ سکیل بنانے والے $CaSo_4$ $CaSiO_3$ سلج کی صورت میں تہہ نشین ہو جائیں $CaCO_3$ '$3Ca_3(PO_4)2$' $Ca(OH)_2$ کو بلوڈاؤن سے نکال لیا جاتا ہے فاسفیٹ ٹریٹمنٹ سے کیلشیم سے بننے والی سکیل کو روکا جاتا ہے۔ہاں البتہ اس سے میگنیشیم ٹرائی فاسفیٹ کی سکیل بن جاتی ہے۔

سوال 627: فاسفیٹ ڈوزز کیا ہیں؟

جواب: 1۔ ٹرائی سوڈیم فاسفیٹ Na_3PO_4 2۔ ٹرائی پولی فاسفیٹ $Na_5P_3O_{10}$ 3۔ہیکسا میٹا فاسفیٹ $(NaPO_3)_6$

سوال 628 جب پولی فاسفیٹ استعمال کئے جائیں تو پانی کو الکلائن کیوں رکھتے ہیں؟

جواب: یہ ہائیڈرولائز ہو کر مونو اور ڈائی سوڈیم فاسفیٹ بناتا ہے جو کہ تیزابی ہوتے ہیں۔

سوال 629: جب فاسفیٹ ٹریٹ منٹ کرتے ہیں تو pH کو 8.5 سے اوپر کیوں برقرار رکھا جاتا ہے۔؟

جواب: فاسفیٹ ٹریٹ منٹ صرف کیلشیم سکیل کو روکتی ہے۔

سوال 630: اگر فاسفیٹ ٹریٹ منٹ میں pH کو برقرار نہ رکھا جائے تو کیا ہو گا؟

جواب: تو اس صورت میں آئرن فاسفیٹ ڈیپازٹ بن جائیں گے۔

سوال 631: کیا فاسفیٹ ٹریٹ منٹ سے سکیل فری اپریشن مل سکتا ہے؟

جواب: نہیں۔یہ آئرن آکسائیڈ اور کیوپر س سالٹ کے ڈیپازٹ کو بننے سے روکنے میں ناکام ہو جاتی ہے اور بسا اوقات فاسفیٹ بھی ڈیپازٹ بننے کا سبب بن جاتے ہیں مثلاً آئرن فاسفیٹ وغیرہ۔

سوال 632: ٹرائی لان۔B سے ٹریٹمنٹ کیسے کی جاتی ہے؟

جواب : 1.5% یا ٹرائی لان-B کے کمزور سلوشن NaOH یا NH_4OH کو 8.5 پی ایچ تک الکلائن کیا جاتا ہے۔اور ڈرم ٹائپ بوائلر میں ڈال دیا جاتا ہے۔اور اسکو بوائلر فیڈ واٹر کی سکشن لائن میں ڈوز کیا جاتا ہے۔اس سے سکیل فری اور سلج فری اپریشن مل جاتا ہے۔

سوال 633 : یہ کیسے عمل کرتی ہے؟

جواب : یہ کمپلیکس ایجنٹ سکیل بنانے والے کیٹائن کو پکڑ لیتے ہیں۔اور نتیجہ یہ ہوتا ہے۔کہ سکیل اور سلج نہیں بنتی ہے۔

سوال 634 : سیکویسٹرنگ ایجنٹ کیا ہیں؟

جواب : اسکا مطلب یہ ہے کہ حل پذیر چیلینٹ کمپاؤنڈ میٹل آئن کو ماسک کر لیتے ہیں۔

سوال 635 : D.M واٹر میں کون کونسی کثافتیں ہوتی ہے۔؟

جواب : 1۔سوڈیم کمپاؤنڈ 2۔میٹل کروژن کے پراڈکٹ 3۔آکسیجن اور دوسری اسطرح کی گیسیں۔

سوال 636 : سٹیم میں حل پذیر کثافتیں کس طرح چلی جاتی ہیں؟

جواب : جب سٹیم ڈرم میں پانی کے بلبلے پھٹتے ہیں۔تو یہ چھوٹے قطروں کی صورت میں سٹیم کے ساتھ چلے جاتے ہیں ان قطروں میں کثافتیں بھی چلی جاتی ہیں۔

سوال 637 : سٹیم کی کثافتیں کہاں جمع ہو جاتی ہیں۔؟

جواب : سپر ہیٹر اور ٹربائن میں جمع ہو جاتی ہیں۔

سوال 638 پانی میں سکیل بنانے والے بڑے بڑے اجزاء کونسے ہیں؟

جواب : $CaSo_4$ $CaCo_3$ اور میگنشیم ہائیڈرو آکسائیڈ

سوال 639 : کیری اوور کی کتنی اقسام ہیں۔؟

جواب : دو قسمیں ہیں ○ ڈراپ لیٹ کیری اوور ○ اور سلیکٹو کیری اوور۔

سوال 640 : سرکولیشن ولاسٹی کیا ہے؟

جواب : بوائلر یونٹ میں پانی جس ولاسٹی سے سرکولیٹ کرتا ہے وہ سرکولیشن ولاسٹی کہلاتا ہے یہ میٹر فی سیکنڈ میں ناپی جاتی ہے۔

سوال 641 : فیڈ واٹر ریگولیٹر کتنی اقسام کے ہیں؟

جواب : -تین اقسام کے ہیں 1۔ تھرموسٹیٹک مکینکل ریگولیٹر 2۔ تھرموسٹیٹک فلیوڈ ٹائپ ر ۔

3- فلوٹ اپریٹڈ ٹائپ

سوال 642 : 25 پونڈ ہوا کا 150F° پر حجم کیا ہو گا۔

جواب : کرہ فضائی پر ایک پونڈ کا حجم 12.39 مکعب فٹ

C ، کانسٹنٹ فیکٹر

$$C = \frac{150 + 460}{460} = 1.32$$

25 lbs air vol at 150F° = 25 x 12.39 x 1.32

= 408Cu.ft

سوال 643 : INVAR اسٹیل کیا ہوتا ہے۔؟

جواب : اس میں 3% سے 5% کاربن اور 30% سے 36% تک نکل ہوتا ہے اور اسکا کوئی ھینٹ آف ایکسپنشن صفر ہوتا ہے۔

سوال 644 : فٹیگ اور فٹیگ لمٹ کیا ہے؟

جواب : فٹیگ کا مطلب ہے میٹریل کا تھک جانا ہے۔ اس میں بار بار سٹریس پڑنے سے میٹریل کے کرسٹلائن گرین یا میٹریل کا سٹرکچر (فابریس) ٹوٹ جاتا ہیں۔

سوال 645 فٹیگ اینڈیورینس کا کیا مطلب ہے۔؟

جواب : یہ میٹریل کی وہ خصوصیت ہے جسکے تحت وہ بہت ساری پیدا ہونیوالی سٹریس یا ریورسل سٹریس کو بغیر فریکچر کے برداشت کر سکتا ہے۔

سوال 646 : Laminated بوائلر پلیٹ کیا ہوتی ہے۔؟

جواب : بوائلر پلیٹ کو رول کرتے وقت Slag کے آجانے کو کہتے ہیں۔

سوال 647 : مل سکیل کا کیا نقصان ہے؟

جواب : یہ پلیٹ کی سطح پر آئرن آکسائیڈ کی تہہ ہوتی ہے۔ ہائی ٹمپریچر پر رولنگ کے وقت یا بعد میں ہوا کی موجودگی میں یہ پلیٹ کو خراب کرتی ہے اور لوکل کروژن کا سبب بنتی ہے۔

سوال 648 : کاسٹ آئرن کی اقسام بیان کریں۔ ؟

جواب: 1۔وائٹ کاسٹ آئرن اور الٹی میٹ سٹرینگتھ (20000) ٹن فی مربع انچ گرے کاسٹ آئرن اور الٹی میٹ سٹرینگتھ (30000) ٹن فی مربع انچ ڈکٹائل کاسٹ آئرن الٹی میٹ سٹرینگتھ (40000) ٹن فی مربع انچ

سوال 649: نان فیرس آلائے کیا ہیں۔؟

جواب:

نام آئیٹم	کاپر	زنک	Sn	Al	Ni	کیفیت
براس	%60-90	10ے40				ڈکٹائل مضبوط ۔ کروژن رزسٹنٹ ہوتی
i کمرشل براس	%90	%10				سکریو۔فورجنگ۔ہارڈویئر
ii ڈچ میٹل	%80	%20				چکدار ہیں۔ڈرائنگ براس کیلئے
iii کارٹرج براس	%70	%30				کنڈنسر ٹیوبز
iv ییلو براس	%60	%40				ریڈی ایٹر پرنگ۔چین
v نیول براس						
(a) ایڈمرلٹی براس	%70	29		%1		ہائی کروژن اور ایرچین رزسٹنٹ ویسلز
(b) نیول براس	%62	%37	%1			نیول ورک
(c)ایلومینیم براس	%75	%23	-	%2		ہائی کروژن رزسٹنٹ کنڈنسر ٹیوبز
(d) جرمن سلور	%50	%20	-	-	%30	پولٹ سکریو

BRONZE

نام	کاپر	ٹن Sn	سیسہ (Pb)	فاسفورس P	زنک Zn	ایلومینیم Al	نکل Ni	کیفیت
بروز	95-80%	5-20%						
کامن برونز	92-89%	11-8%						پمپ والو وائرز۔ المنیم
فاسفورس برونز بروز	90%	7%	2%	1%	-	-	-	کروژن رزسٹنٹ ۔ ٹربائن بلیڈر سپرنگ
گن میٹل	85%	5%	-	5%	5%	-	-	مضبوط۔ ہائیڈرالک فٹنگ۔ بیرنگ
ایلومینیم برونز پمپ	93%	-	-	-	-	7%	-	ہائی ٹمپریچر کروژن رزسٹنٹ ۔ والو
نکل برونز	90%	1Fe%					9%	
ہائی نکل برونز طاقت ہوتی ہے	60-15%	3%	1Mg%		12%		12%	60-15% اچھی فنسائل

سوال 50 [redacted] کی خصوصیات کریں؟

جواب: 1۔ سپیسفک گریوٹی۔ ایک ہی حجم پر دو مختلف چیزوں کے وزن میں فرق کو کہتے ہیں۔ بشرطیکہ موازنہ پانی سے کیا جائے۔

2۔ سپیسفک ہیٹ۔ یہ حرارت کی وہ مقدار ہے جو ایک گرام کمیت کے جسم کو ایک C° تک بڑھانے کیلئے درکار ہوتی ہے

3۔ فیوزیبلٹی یا فلیوڈٹی۔ یہ میٹریل کی وہ خصوصیت ہے جسکی وجہ سے یہ آسانی سے پگھل کر بہہ سکتا ہے۔

4۔ Weldability یہ میٹریل کی وہ خصوصیت ہے جسکے تحت وہ ویلڈ کیا جاسکتا ہے۔

5۔ پلاسٹی۔ اس خصوصیات کے حامل میٹریل طاقت ہٹا لینے سے بھی اپنی اصلی حالت میں نہیں آتے

6۔ پروسٹی۔ میٹریل کے والیوم اور مساوار جگہ کے والیوم کے درمیان ریشو ہوتی ہے اور پروسٹی میٹریل میں موجود مساموں کے ہونے کا نام ہے۔

8۔ ڈکٹیلٹی۔ اس کے تحت میٹریل کو کھینچ کر اسکی تاریں بنائی جاسکتی ہیں۔

9۔میلی ایبلٹی ۔اسکے تحت میٹریل کو کوٹ کر شیٹ بنائی جاتی ہیں یہ کسی میٹریل میں نرم پن کو ظاہر کرتی ہے

10۔ہارڈنس۔یہ پینٹریشن اور ابریژن (گھساؤ) کو رزسٹ کرتا ہے۔

11۔Toughness۔یہ وہ خصوصیت ہے جسکے تحت میٹریل کو بغیر فریکچر کئے بینڈ کیا یا کھینچا جاسکتا ہے۔

12۔برٹل نیس۔یہ ٹف نیس کے الٹ ہے۔

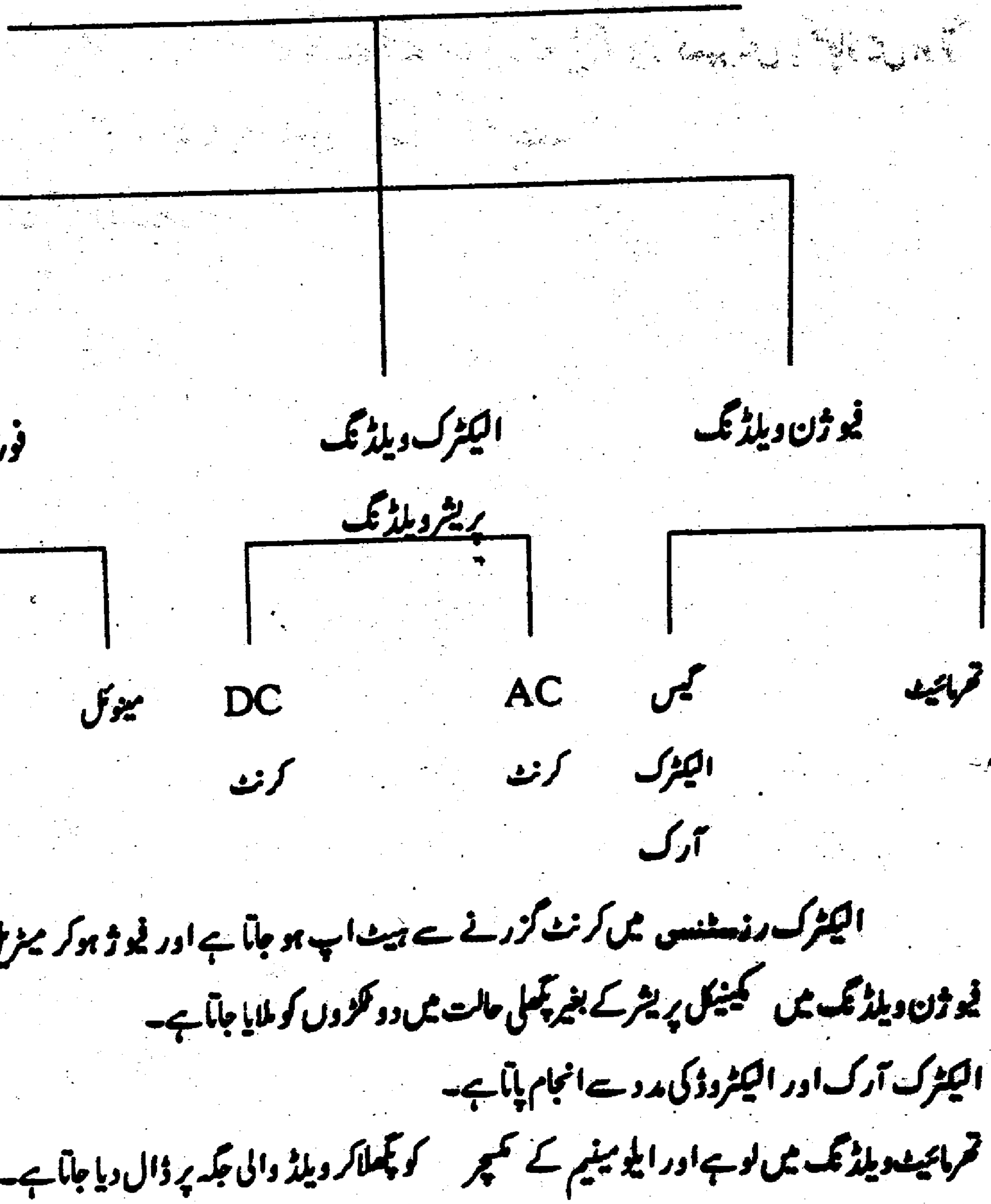
13۔Resilance۔یہ میٹریل کی وہ خصوصیت ہے جسکے تحت اگر میٹریل کو بینڈ کمپریس یا کھنچاؤ میں ہو تو طاقت ہٹانے سے یہ اصلی حالت میں آجاتا یعنی سپرنگ والی خاصیت۔

سوال651: TIG سے کیا مراد ہے۔

جواب: ٹنگسٹن انرٹ گیس۔

سوال 652: ویلڈنگ اور ویلڈڈ جائنٹ کی اقسام بیان کریں؟

جواب: اس کی اقسام درجہ ذیل ہیں۔



الیکٹرک رزسٹنس میں کرنٹ گزرنے سے ہیٹ اپ ہو جاتا ہے اور فیوژ ہو کر میٹرل جڑ جاتے ہیں۔

فیوژن ویلڈنگ میں کیمیکل پریشر کے بغیر پگھلی حالت میں دو ٹکڑوں کو ملایا جاتا ہے۔

الیکٹرک آرک اور الیکٹروڈ کی مدد سے انجام پاتا ہے۔

تھرمائیٹ ویلڈنگ میں لوہے اور ایلومینیم کے کمپچر کو پگھلا کر ویلڈ والی جگہ پر ڈال دیا جاتا ہے۔

ویلڈ وجائنٹ کی اقسام

1-بٹ ویلڈ 2-فلٹ ویلڈ 3-ایج ویلڈ 4-ٹیک ویلڈ

سوال 653: کریپ کیا ہے؟

جواب: کریپ = کانسٹنٹ لوڈ اور ٹمپریچر پر پلاسٹک ایکشن کو کہتے ہیں۔

Plastic behaviour or plastic under constant load and temprature

سوال 654 بار ملائزنگ' انیلنگ' کونچ' ٹمپرنگ کی تعریف کریں۔؟

جواب : نارملائزنگ :

میں میٹریل ہارڈننگ ٹمپریچر سے اوپر گرم کر کے اوپن ائیر میں ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔

انیلنگ : اس کو گرم کر کے فرنس میں ہی ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔اور یہ پراسس میٹریل کو نرم کر دیتا ہے۔

کوینچ : اس پراسس میں میٹریل کو ٹھنڈے پانی یا تیل میں ڈال کر ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔

ٹمپرنگ : یہ ٹف نیس بڑھا دیتا ہے۔اور برٹل نیس ختم کر دیتا ہے اس پراسس میں میٹریل کو ۔300F° سے 1300F° تک گرم کر کے ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔

ٹمپرنگ تین طریقوں سے کرتے ہیں۔

a۔واٹر باتھ b۔سالٹ باتھ c۔لیڈ باتھ

سوال 655 !سٹیل کا نقطہ پگھلاؤ کیا ہے؟

جواب : تقریباً 1500C° ہے

سوال 656: مائیلڈ اسٹیل میں کاربن کی مقدار کتنی ہوتی ہے؟

جواب : اس میں 0.3% کاربن ہوتی ہے۔

سوال 657: میڈیم کاربن اسٹیل میں کاربن کی مقدار کتنی ہونی چاہیے؟

جواب : .6% تک ہوتی ہے۔

سوال 658 !لیکٹراڈ کی اقسام بلحاظ اصطلاح کونسی ہیں۔ ؟

جواب : 1-آرک ویلڈنگ الیکٹراڈ 2۔ بیکنگ بار 3۔ہیوی الیکٹراڈ 4۔کنزیوم ایبل راڈ 5۔کورڈ الیکٹراڈ 5۔ کورڈ الیکٹراڈ 6۔کوٹڈ فلر راڈ 7۔ الیکٹراڈ نیگٹو 8۔ الیکٹراڈ پازیٹو 9۔ اینگل الیکٹراڈ 10۔ Cellulosic کوٹنگز 12۔منرل کوٹنگ 13۔ آئرن پاوڈر کوٹنگ 14۔لوہائیڈروجن الیکٹراڈ اسٹین لیس اسٹیل کیلئے 15۔فلکس کورڈ Continous ویلڈنگ راڈ۔

سوال 659: سپیسفک ویٹ کیا ہے؟

جواب : اسکو ویٹ ڈینسٹی بھی کہتے ہیں۔ یونٹ والیوم کے ویٹ کو سپیسفک ویٹ کہتے ہیں۔ اور MkS سسٹم میں اسکی اکائی Kg/m^3 اور SI سسٹم میں N/m^3

سوال 660 !بوائلر ہارس پاور کا کیا مطلب ہے؟

جواب: اگر کوئی بوائلر ایک گھنٹہ میں 212F° ٹمپریچر کے پانی پر 34.5 پونڈ سٹیم بنائے تو اسکو ایک بوائلر ہارس پاور کہتے ہیں۔

سوال 662: اسٹیل میٹریل کی وہ کونسی خصوصیات ہیں جو کیمینکل لوڈ کو رزسٹ کرتی ہیں؟

جواب: الٹی میٹ سٹرینگتھ۔ الاسٹک لمٹ۔ انڈیورینس لمٹ۔ ہارڈنس اور ماڈونس آف ایلاسٹی سٹی۔

سوال 663: سپیس لیٹک کیا ہوتی ہے (SpaceLattic)؟

جواب: یہ کسی میٹریل میں کرسٹل کے ایٹموں کا جیومیٹرک ارینجمنٹ ہوتا ہے۔

سوال 664: کاسٹ آئرن میں کونسے فزیکل نقائص پائے جاتے ہیں؟

جواب: 1-بلوھول 2۔ کریک۔ کورس گرین 3۔ ناخالص مادوں کا ایک جگہ جمع ہو جانا۔

سوال 665: اسٹیل کاسٹ آئرن سے کس طرح مختلف ہے؟

جواب: اس میں کاربن کم ہوتی ہے اور ٹینسائل سٹرینگتھ بہت زیادہ ہوتی ہے اور یہ ڈکٹائل ہوتا ہے۔ اور شاک لوڈ کیلئے ہائی رزسٹنٹ ہوتا ہے۔ لیکن کاسٹ آئرن میں ایسا نہیں ہوتا ہے

سوال 666: اسٹیل کی ہارڈنس کیسے بیان کی جاتی ہے۔؟

جواب: 1-بلحاظ کاربن کے اجزاء 2- آلائے کے اجزاء اور گرین سٹرکچر اور ہارڈنس کے لحاظ سے۔

سوال 667: گرین سٹرکچر اور ہارڈنس کو کیسے تبدیل کیا جاسکتا ہے؟

جواب: Lower کرٹیکل ٹمپریچر سے اوپر درجہ حرارت تک ہیٹ ٹریٹ منٹ سے اسکی ہارڈنس کو تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

سوال 668: ڈکٹلٹی اور مالے ایبلٹی کیا ہے؟

جواب: یہ کسی میٹریل کی وہ خصوصیت ہے جسے تحت وہ وہ بغیر کسی فریکچر کے بگاڑ کو برداشت کر سکتا ہے اور اسکی فزیکل پراپرٹی یا طاقت بھی وہی رہتی ہے۔

سوال 669: ہارڈنس کیا ہے؟

جواب: یہ میٹریل کی وہ خصوصیت ہے جس میں کسی بیرونی طاقت لگنے سے وہ اپنی سرفیس کے بگاڑ کے خلاف مزاحمت کرتا ہے۔

سوال 670: ٹبرٹل نیس کیا ہے؟

جواب: یہ میٹریل کی وہ خصوصیت ہے۔ جس میں کوئی میٹریل بیرونی لوڈ کے شاک سے فریکچر ہو جاتا ہے۔

سوال 671: ویلڈنگ راڈ کی کیمیکل پراپرٹی کیا ہیں؟

جواب: 1-بلحاظ ریچ ٹینسائل سٹرینگتھ اور ییلڈ سٹریس 2-ہائیڈروجن کنٹرولڈ راڈ 3- آئرن پاوڈر الیکٹراڈ 4-ڈیپ پینٹریشن الیکٹراڈ۔

سوال 672: فلکس کی اقسام جو کہ ویلڈنگ راڈ پر ہوتا ہے۔؟

جواب: 1-ہائی سیلولوز اجزاء 2-ٹائی ٹینیا کے اجزاء وگیس ٹائی ٹینیا (فلیو ڈسلیگ) 3- آکسائیڈز آئرن کے ساتھ سلیکیٹ کے اجزاء

سوال 673: ہائی کاربن اسٹیل میں کاربن کی مقدار کتنی ہوتی ہے؟

جواب: 5.%سے6.%(1.7فیصد تک بھی ہوتی ہے)

سوال 674: جس اسٹیل میں 5.% کاربن ہو تو اسکے کتنے کرٹیکل ٹمپریچر ہوتے ہیں۔؟

جواب: 720C° اسکے بعد ٹمپریچر بڑھتا نہیں بلکہ اس سے اوپر یہ اسٹیل کو پرلائٹ اور آسٹینائٹ میں تبدیل ہونے میں صرف ہو جاتی ہے اور آسٹینائٹ بن جاتا ہے تو پھر حرارت بڑھتی ہے اور 768C° پر جاکر پھر رک جاتی ہے اور پھر حرارت میٹل کی مقناطیسی طاقت کو ضائع کر دیتی ہے۔ اسکے بعد پھر 900C° پر جاکر رک جاتی ہے اور مزید حرارت دینے پر یہ فیرایٹ کو آسٹینائٹ میں تبدیل کر دیتی ہے۔ اور تیسرا کرٹیکل ٹمپریچر ہر اسٹیل کا مختلف ہوتا ہے۔

سوال 674: ٹمپرنگ کس ٹمپریچر پر کی جاتی ہے (آبداری کرنا)؟

جواب: 220C° سے 350C° پر کی جاتی ہے۔

سوال 676: ہارڈننگ کیس ٹمپریچر پر کی جاتی ہے؟

جواب: اسٹیل کو تیسرے کرٹیکل ٹمپریچر سے 20C° سے 25C° اوپر ٹمپریچر پر گرم کر کے اچانک ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے۔

سوال 677: انیلنگ کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: تیسرے کرٹیکل ٹمپریچر سے اوپر گرم کر کے فرنس میں ٹھنڈا کر لیا جاتا ہے۔

سوال 678: نارملائزنگ کیسے کی جاتی ہے (نرم کرنا)؟

جواب: تیسرے کرٹیکل ٹمپریچر پر گرم کر کے فرنس سے نکال کر ہوا میں رکھ دیا جاتا ہے۔ اور آہستہ آہستہ ٹھنڈا کر لیا جاتا ہے۔ اس سے Toughess یا قوت برداشت بڑھ جاتی ہے۔

سوال 679: کاربورائزنگ کیا ہے۔ (کیس دینا)؟

جواب: بلند درجہ حرارت پر جلدی کاربن جذب ہوتی ہے لہٰذا دو سے آٹھ گھنٹے تک تیسرے کرٹیکل ٹمپریچر پر رکھا جاتا ہے اس کو کیس کہتے ہیں۔کم کاربن والا میٹل اسکے لیئے بہتر ہوتا ہے۔

سوال 680: Case Hardening یا سخت ترکرنا کسے کہتے ہیں۔؟

جواب: لو کاربن اسٹیل کو سخت ترکرنے کیلئے 850C° تک اور ہائی کاربن کیلئے 750C° تک گرم کرکے اسکو پانی۔برائن تیل پانی پر دو انچ تیل کی تہہ یا ہوا میں ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔

سوال 681: نائٹرائڈنگ کس کو کہتے ہیں۔؟

جواب: اسٹیل پر نائٹروجن کا کیس پیدا کرنیکو نائٹرائڈنگ کہتے ہیں۔امونیا کی فضا میں 550C° تک گرم کیا جاتا ہے۔اور 30 سے 90 گھنٹے تک گرم رکھا جاتا ہے۔پہلے ہارڈ اور ٹمپر کرلینا چاہیے۔اسکے بعد نائٹرائڈنگ سے سخت ہوجاتا ہے۔اور اس اسٹیل پر رگڑ اور کروژن کا اثر نہیں پڑتا ہے۔

سوال 682: سیانائڈنگ کسے کہتے ہیں؟

جواب: سیانائڈنگ کاربن کیس اور نائٹروجن کیس کے مرکب کو کہتے ہیں۔اس سے اسٹیل کی بیرونی سطح پر کاربن اور نائٹروجن دونوں قسم کے کیس پیدا ہوتے ہیں اسکے لیئے مائع باتھ فرنس استعمال کرتے ہیں۔سیانائیڈ کے مرکب کو پگھلاکر اور ٹمپریچر 800C° سے 900C° تک کرے اس باتھ میں پرزوں کو لٹکا دیا جاتا ہے اسکے بعد پانی میں ٹھنڈا کرکے سخت ترکرلیا جاتا ہے۔

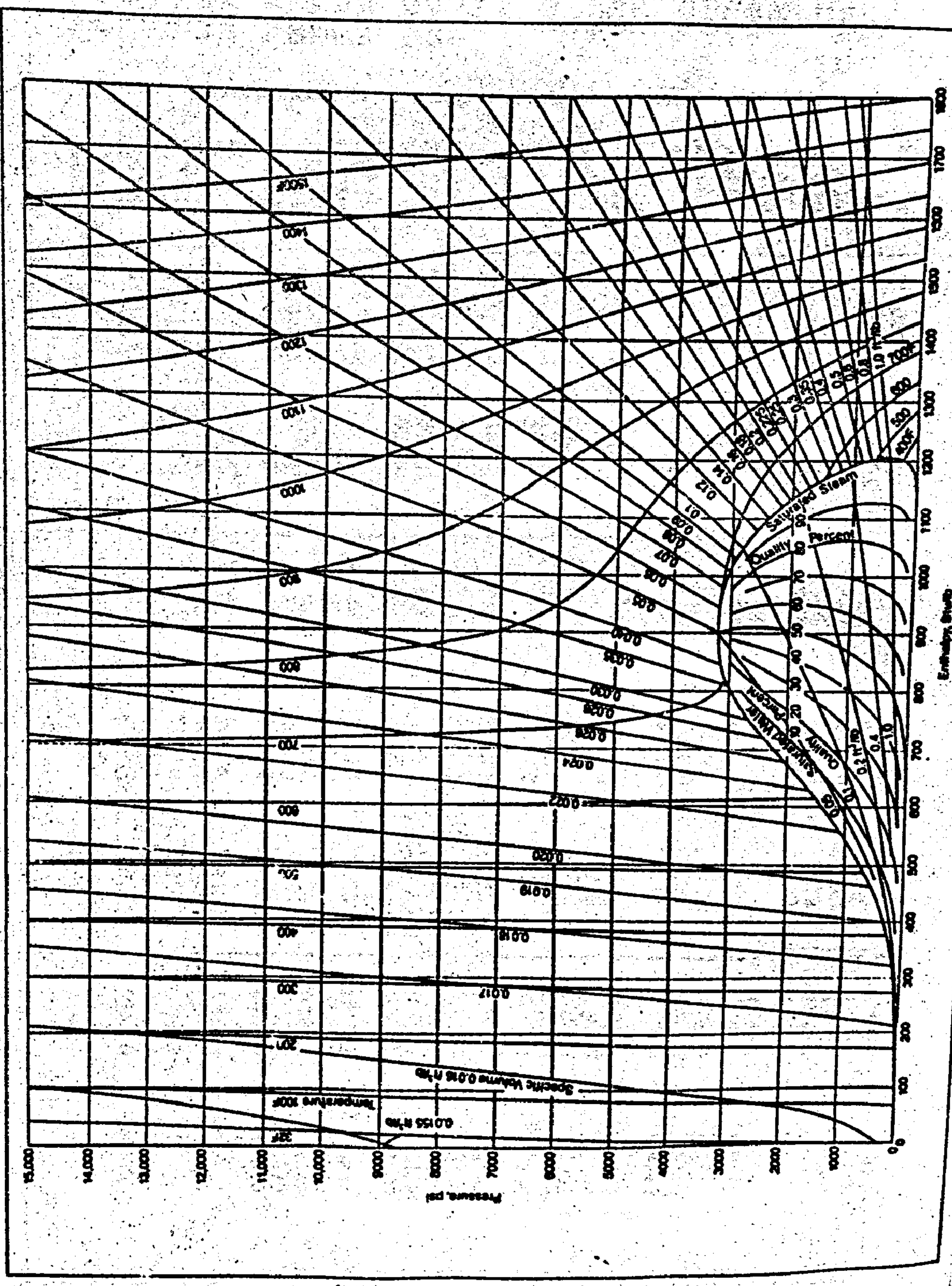
سوال 683: اسٹیل کو سخت ترکرنیکا ماڈرن طریقہ کونسا ہے؟

جواب: مارٹمپرنگ اس کو تیل اور ہوا میں کیا جاتا ہے۔

سوال 684: جول کیا ہے؟

جواب: جول انرجی کی اکائی ہے یا کام کی اکائی ہے۔یہ کام کی وہ مقدار ہے جو کوئی جسم ایک نیوٹن لگانے سے ایک میٹر کا فاصلہ طے کرے۔اور یہ کام قوت کی سمت میں ہو۔

$$W = F \times d$$



Pressure-enthalpy chart for steam. (English units.)

SI Properties of Saturated Steam and Saturated Water (Pressure)

Press. MPa	Temp K	Volume, m³/kg Water v_f	Volume, m³/kg Steam v_g	Enthalpy, kJ/kg Water H_f	Enthalpy, kJ/kg Evap H_{fg}	Enthalpy, kJ/kg Steam H_g	Entropy, kJ/(kg K) Water s_f	Entropy, kJ/(kg K) Evap s_{fg}	Entropy, kJ/(kg K) Steam s_g
0.00080	276.92	0.001000	159.7	15.4	2492.4	2507.8	0.0559	9.0007	9.0566
0.0010	280.13	0.001000	129.2	28.6	2485.1	2513.7	0.1034	8.8714	8.9748
0.0012	282.81	0.001000	108.7	39.7	2479.0	2518.7	0.1429	8.7654	8.9083
0.0014	285.13	0.001001	93.92	49.3	2473.6	2522.9	0.1768	8.6754	8.8522
0.0016	287.17	0.001001	82.76	57.8	2468.9	2526.7	0.2065	8.5972	8.8037
0.0018	288.99	0.001001	74.03	65.5	2464.5	2530.0	0.2330	8.5280	8.7610
0.0020	290.65	0.001002	67.00	72.4	2460.6	2533.0	0.2569	8.4659	8.7228
0.0025	294.23	0.001002	54.25	87.5	2452.1	2539.6	0.3083	8.3340	8.6423
0.0030	297.23	0.001003	45.67	100.1	2445.0	2545.1	0.3510	8.2258	8.5768
0.0040	302.12	0.001004	34.80	120.7	2433.2	2553.9	0.4197	8.0541	8.4738
0.0050	306.03	0.001005	28.19	137.2	2423.8	2561.0	0.4740	7.9203	8.3943
0.0060	309.31	0.001007	23.74	151.0	2415.9	2566.9	0.5191	7.8105	8.3296
0.0080	314.66	0.001009	18.10	173.7	2402.8	2576.5	0.5915	7.6364	8.2279
0.010	318.96	0.001010	14.67	191.8	2392.4	2584.2	0.6488	7.5006	8.1494
0.012	322.57	0.001012	12.36	207.1	2383.5	2590.6	0.6964	7.3891	8.0855
0.014	325.70	0.001013	10.69	220.3	2375.8	2596.1	0.7371	7.2946	8.0317
0.016	328.47	0.001015	9.433	231.9	2369.1	2601.0	0.7728	7.2124	7.9852
0.018	330.96	0.001016	8.445	242.4	2362.9	2605.3	0.8045	7.1397	7.9442
0.020	333.22	0.001017	7.649	251.9	2357.4	2609.3	0.8332	7.0745	7.9077
0.025	338.12	0.001020	6.204	272.6	2345.1	2617.7	0.8947	6.9359	7.8306
0.030	342.26	0.001022	5.229	289.9	2334.9	2624.8	0.9458	6.8220	7.7678
0.040	349.02	0.001026	3.993	318.3	2318.0	2636.3	1.0279	6.6413	7.6692
0.050	354.48	0.001030	3.240	341.3	2304.1	2645.4	1.0930	6.5001	7.5931
0.060	359.09	0.001033	2.732	360.6	2292.4	2653.0	1.1471	6.3841	7.5312
0.080	366.65	0.001038	2.087	392.3	2273.0	2665.3	1.2344	6.1994	7.4338
0.10	372.78	0.001043	1.694	418.0	2257.0	2675.0	1.3038	6.0548	7.3586
0.101325	373.14	0.001043	1.673	419.5	2256.1	2675.6	1.3079	6.0462	7.3541
0.12	377.96	0.001047	1.428	439.7	2243.4	2683.1	1.3617	5.9358	7.2973
0.14	382.46	0.001051	1.237	458.6	2231.4	2690.0	1.4115	5.8341	7.2456
0.16	386.47	0.001054	1.091	475.5	2220.5	2696.0	1.4553	5.7456	7.2009

Press. MPa	Temp K	Volume, m³/kg Water v_f	Steam v_g	Enthalpy, kJ/kg Water H_f	Evap H_{fg}	Steam H_g	Entropy, kJ/(kg K) Water s_f	Evap s_{fg}	Steam s_g
0.18	390.09	0.001058	0.9775	490.8	2210.6	2701.4	1.4945	5.6670	7.1615
0.20	393.38	0.001061	0.8857	504.7	2201.5	2706.2	1.5300	5.5963	7.1263
0.25	400.59	0.001067	0.7187	535.2	2181.3	2716.5	1.6068	5.4451	7.0519
0.30	406.70	0.001073	0.6058	561.2	2163.7	2724.9	1.6710	5.3201	6.9911
0.40	416.78	0.001084	0.4625	604.3	2133.8	2738.1	1.7755	5.1196	6.8951
0.50	425.01	0.001093	0.3749	639.8	2108.4	2748.2	1.850	4.9611	6.8205
0.60	432.00	0.001101	0.3157	670.1	2086.3	2756.4	1.9299	4.8293	6.7592
0.80	443.59	0.001115	0.2404	720.7	2048.0	2768.7	2.0451	4.6169	6.6620
1.0	453.06	0.001127	0.1944	762.5	2015.1	2777.6	2.1378	4.4479	6.5857
1.2	461.14	0.001139	0.1633	798.5	1985.9	2784.4	2.2160	4.3085	6.5225
1.4	468.22	0.001149	0.1408	830.2	1959.4	2789.6	2.2838	4.1847	6.4685
1.6	474.56	0.001159	0.1238	858.8	1934.8	2793.6	2.3440	4.0770	6.4210
1.8	480.30	0.001168	0.1104	884.9	1911.8	2796.7	2.3981	3.9805	6.3786
2.0	485.57	0.001176	0.09963	908.9	1890.2	2799.1	2.4474	3.8927	6.3401
2.5	497.15	0.001197	0.07998	962.4	1840.2	2802.6	2.5549	3.7018	6.2567
3.0	507.05	0.001216	0.06668	1008.7	1795.0	2803.7	2.6461	3.5400	6.1861
4.0	523.55	0.001252	0.04978	1087.6	1713.4	2801.0	2.7968	3.2725	6.0693
5.0	537.14	0.001286	0.03944	1154.5	1639.4	2793.9	2.9206	3.0520	5.9726
6.0	548.79	0.001319	0.03244	1213.7	1570.2	2783.9	3.0271	2.8613	5.8884
7.0	559.03	0.001352	0.02737	1267.4	1504.3	2771.7	3.1216	2.6909	5.8125
8.0	568.22	0.001385	0.02352	1317.0	1440.5	2757.5	3.2073	2.5351	5.7424
10.	584.22	0.001453	0.01803	1407.9	1316.4	2724.3	3.3600	2.2533	5.6133
11.	591.30	0.001489	0.01599	1450.2	1255.0	2705.2	3.4296	2.1224	5.5520
12.	597.90	0.001527	0.01426	1491.2	1193.2	2684.4	3.4960	1.9956	5.4916
13.	604.09	0.001567	0.01278	1531.1	1130.7	2661.8	3.5599	1.8717	5.4316
14.	609.90	0.001610	0.01149	1570.4	1066.8	2637.2	3.6220	1.7490	5.3710
16.	620.59	0.001710	0.009307	1648.9	931.3	2580.2	3.7441	1.5007	5.2448
18.	630.22	0.001840	0.007492	1731.4	777.4	2508.8	3.8703	1.2336	5.1039
20.	638.96	0.002041	0.005836	1828.5	581.0	2409.5	4.0172	0.9093	4.9265
22.089	647.29	0.003155	0.003155	2098.8	0.0	2098.8	4.4289	0.0	4 4289

Table 1.5
Mass

Starting With → / Multiply By / To Obtain ↓	Pound	Short Ton	Long Ton	Gram	Kilogram	Metric Ton
Pound	1	2,000	2240	2.205×10^{-3}	2.205	2,205
Short Ton	5.000×10^{-4}	1	1.12	1.102×10^{-6}	1.102×10^{-3}	1.102
Long Ton	4.464×10^{-4}	0.8929	1	9.842×10^{-7}	9.842×10^{-4}	0.9842
Gram	453.6	9.072×10^{5}	1.016×10^{6}	1	1,000	1.000×10^{6}
Kilogram	0.4536	907.2	1016	1.000×10^{-3}	1	1,000
Metric Ton	4.536×10^{-4}	0.9072	1.016	1.000×10^{-6}	0.0010	1

Table 1.6
Force

Starting With → / Multiply By / To Obtain ↓	Newton	Grams	Kilograms	Pounds
Newton	1	9.807×10^{-3}	9.807	4.448
Grams (f)	102.0	1	1000	453.6
Kilograms (f)	0.1020	0.001	1	0.4536
Pounds (f)	0.2248	2.206×10^{-3}	2.206	1

Table 1.7
Pressure or Force per Unit Area

Starting With → / Multiply By / To Obtain ↓	Atmospheres	Cm of mercury at 0C	Inch of mercury at 0C	Inch of water at 4C	Feet of water at 4C	Kilograms per square meter	Pounds per square inch (abs)	Pascal	Bar
Atmospheres	1	1.316×10^{-2}	3.342×10^{-2}	2.458×10^{-3}	2.950×10^{-2}	9.678×10^{-5}	6.804×10^{-2}	9.869×10^{-6}	0.9869
Cm of mercury at 0C	76.00	1	2.540	0.1868	2.242	7.356×10^{-2}	5.171	7.501×10^{-4}	75.01
Inch of mercury at 0C	29.92	0.3937	1	7.355×10^{-2}	0.8826	2.896×10^{-2}	2.036	2.953×10^{-4}	29.53
Inch of water at 4C	406.8	5.354	13.6	1	12	3.937×10^{-2}	27.68	4.015×10^{-3}	401.9
Feet of water at 4C	33.90	0.4460	1.133	8.333×10^{-2}	1	3.281×10^{-3}	2.307	3.345×10^{-4}	33.49
Kilograms per square meter	1.033×10^{4}	136.0	345.3	25.40	304.8	1	703.1	1.0197×10^{-1}	1.0197×10^{4}
Pounds per square inch (abs)	14.70	0.1934	0.4912	3.613×10^{-2}	0.4335	1.422×10^{-3}	1	1.450×10^{-4}	14.50
Pascal	1.01325×10^{5}	1.333	3,387.4	249.0	2,989	9.80665	6,895	1	1.000×10^{5}
Bar	1.013	1.333×10^{-2}	3.387×10^{-2}	2.49	2.989×10^{-2}	9.80665×10^{-5}	6.895×10^{-2}	1×10^{-5}	1

PRESSURE is the force per unit area exerted on or by a fluid.
Absolute pressure is the sum of atmospheric and gauge pressure.
Standard atmospheric pressure is 14.696 lbf/in or 29.92 mm Hg.

Table 1.8
Energy, Work and Heat

Starting With → / Multiply By / To Obtain ↓	British thermal units	Centimeter-grams	Foot-pounds	Horsepower-hours	Joules watt-second	Kilowatt-hours	Kilogram meters	Watt-hours
British thermal units	1	9.297×10^{-4}	1.285×10^{-3}	2545	9.480×10^{-4}	3.414	9.297×10^{-3}	3.414
Centimeter-grams	1.076×10^{3}	1	1.383×10^{4}	2.737×10^{10}	1.020×10^{4}	3.671×10^{10}	10^{5}	3.671×10^{3}
Foot-pounds	778	7.233×10^{-5}	1	1.98×10^{6}	0.7376	2.655×10^{6}	7.233	2655
Horsepower-hours	2.929×10^{-4}	2.654×10^{-11}	5.050×10^{-7}	1	2.725×10^{-7}	1.341	3.653×10^{-6}	1.341×10^{-3}
Joules watt-second	1054.8	9.807×10^{-5}	1.356	2.684×10^{6}	1	2.6×10^{6}	9.807	3600
Kilowatt-hours	2.93×10^{-4}	2.724×10^{-11}	3.766×10^{-7}	0.7457	2.778×10^{-7}	1	2.724×10^{-6}	0.001
Kilogram-meters	107.6	10^{-6}	0.1383	2.737×10^{5}	0.1020	3.671×10^{5}	1	367.1
Watt-hours	0.293	2.724×10^{-4}	3.766×10^{-4}	745.7	2.778×10^{-4}	1000	2.724×10^{-3}	1

Table 1.9
Power or Rate of Doing Work

Starting With → / Multiply By / To Obtain ↓	Btu per minute	Foot-pounds per minute	Foot-pounds per second	Horse-power	Kilo-watts	Watts
Btu per minute	1	1.285×10^{-3}	7.716×10^{-2}	42.44	56.91	5.691×10^{-2}
Foot-pounds per minute	778	1	60	3.3×10^{4}	4.426×10^{4}	44.26
Foot-pounds per second	12.97	1.667×10^{-2}	1	550	737.6	0.7376
Horsepower	2.357×10^{-2}	3.030×10^{-5}	1.818×10^{-2}	1	1.341	1.341×10^{-3}
Kilowatts	1.757×10^{-2}	2.260×10^{-5}	1.356×10^{-3}	0.7457	1	10^{-3}
Watts	17.5725	2.260×10^{-2}	1.356	745.7	1000	1

Table 1.10
Density (Mass/Volume)

Starting With → / Multiply By / To Obtain ↓	Pounds per Cubic Foot	Pounds per Gallon (U.S. Liquid)	Grams per Cubic Centimeter	Kilograms per Liter	Kilograms per Cubic Meter
Pounds per Cubic Foot	1	7.481	62.43	62.43	6.243×10^{-2}
Pounds per Gallon (U.S. Liquid)	0.1337	1	8.345	8.345	8.345×10^{-3}
Grams per Cubic Centimeter	1.602×10^{-2}	0.1198	1	1.000	1.000×10^{-3}
Kilograms per Liter	1.602×10^{-2}	0.1198	1.000	1	1.000×10^{-3}
Kilograms per Cubic Meter	16.02	119.8	1,000	1,000	1

Table 1.11
Thermal and Heat Transfer Parameters

Thermal Conductivity

1 Btu/h ft F	= 1 Btu/h ft R
	= 12 Btu in/h ft² F
	= 1.7307 W/m K

Heat Content

1 Btu/lb	= 2.326 kJ/kg
1 Btu/Standard cubic foot	= 0.039338 MJ/Nm³

Heat Flux, or Heat Transfer Rate

1 Btu/h ft²	= 3.1546 W/m²

Volumetric Heat Release Rate

1 Btu/h ft³	= 10.3497 W/m³

Heat Transfer Coefficient or Conductance

1 Btu/h ft² F	= 5.6784 W/m²K

Table 1.12
Multiplying Prefixes

Multiplication Factors	Prefix	SI Symbol
1 000 000 000 000 = 10^{12}	tera	T
1 000 000 000 = 10^{9}	giga	G
1 000 000 = 10^{6}	mega	M
1 000 = 10^{3}	kilo	k
100 = 10^{2}	hecto*	h
10 = 10^{1}	deka*	da
0.1 = 10^{-1}	deci*	d
0.01 = 10^{-2}	centi*	c
0.001 = 10^{-3}	milli	m
0.000 001 = 10^{-6}	micro	μ
0.000 000 001 = 10^{-9}	nano	n
0.000 000 000 001 = 10^{-12}	pico	p
0.000 000 000 000 001 = 10^{-15}	femto	f
0.000 000 000 000 000 001 = 10^{-18}	atto	a

* To be avoided where possible.

Table 1.13
Selected Additional Conversion Factors

Length and area

100 feet (ft)/minute (min)	= 0.508 meter (m)/second(s)
1 square mile (mi^2)	= 640 acres
	= 259 hectares (ha)
1 m/s	= 196.9 ft/min
1 square kilometer (km^2)	= 100 ha
	= 0.3861 mi^2
1 ha	= 10,000 m^2
	= 2.471 acres
1 nautical mile	= 6080 ft
	= 1.853 km
1 nautical mile/hour (h)	= 1 knot

Weight

1 pound (lb)	= 16 ounces (oz)
	= 7000 grains (gr)
	= 0.454 kilogram (kg)
1 oz	= 0.0625 lb
	= 28.35 grams (g)
1 grain (gr)	= 64.8 milligrams (mg)
	= 0.0023 oz
1 lb/ft	= 1.488 kg/m
1 g	= 1000 mg
	= 0.03527 oz
	= 15.43 grains
1 kg/m	= 0.672 lb/ft

Volume

1 cubic foot (ft^3)	= 1728 cubic inches ($in.^3$)
1 $in.^3$	= 16,390 cubic millimeters (mm^3)
1 imperial gallon	= 277.4 $in.^3$
	= 4.55 liters (l)
1 U.S. gallon (gal)	= 0.833 imperial gallon
	= 3.785 l
	= 231 $in.^3$

1 U.S. barrel (bbl) (petroleum)	= 42 U.S. gallons
	= 35 imperial gallons
1 liter (l)	= 10^6 mm³
	= 0.220 imperial gallon
	= 0.2642 U.S. gallon
	= 61.0 in.³
1 board ft	= 12 in. x 12 in. x 1 in. thick
	= 144 in.³
1 ft³/min	= 1.699 m³/h
1 m³/h	= 0.589 ft³/min

Temperature, measured

F	= (C x 9/5) + 32
	= R − 459.67
C	= (F − 32) x 5/9
	= K − 273.15

Density

1 ft³/lb	= 0.0624 m³/kg
1 grain/ft³	= 2.288 g/m³
1 grain/U.S. gallon	= 17.11 g/m³
	= 17.11 mg/l
1 m³/kg	= 16.02 ft³/lb
1 g/m³	= 0.437 grain/ft³
	= 0.0584 grain/ U.S. gallon
1 g/l	= 58.4 grain/U.S. gallon

Water at 62F (16.7C)

1 ft³	= 62.3 lb
1 lb	= 0.01604 ft³
1 U.S. gallon	= 8.33 lb

Water at 39.2F (4C), maximum density

1 ft³	= 62.4 lb
1 m³	= 1000 kg
1 lb	= 0.01602 ft³
1 l	= 1.0 kg
1 kg/m³	= 1 g/l
	= 1 part per thousand
1 g/m³	= 1 mg/l
	= 1 part per million (ppm)

Pressure

1 atmosphere (metric)	= 98,066.5 pascals (Pa)
	= 1 kg force (kgf)/square centimeter (cm^2)
	= 10 m head of water
	= 14.22 $lb/in.^2$
1 lb/ft^2	= 47.88 Pa
	= 0.1924 in. of water
	= 4.88 kg/m^2
1 ton (t)/$in.^2$	= 13,789 kilopascals (kPa)
	= 1.406 kg/mm^2
1 in. head of water	= 5.20 lb/ft^2
1 m head of water	= 9806 Pa
	= 0.1 kg/cm^2
1 m head of mercury (Hg)	= 133.3 kPa
	= 1.360 kg/cm^2
	= 1333 millibars
1 kg/m^2	= 9.806 Pa
	= 1 mm head of water
	= 0.2048 lb/ft^2
1 kg/cm^2	= 98.066 kPa
	= 735.5 mm Hg
	= 0.981 bar
	= 14.22 $lb/in.^2$
1 kg/mm^2	= 9.8066 megapascals (MPa)
	= 0.711 t/in^2

In these conversions, inches and feet of water are measured at 62F (16.7C), millimeters and meters of water at 39.2F (4C), and inches, millimeters, and meters of mercury at 32F (0C).



بوائلر انجینئرز اکیڈمی 303 سٹریٹ نمبر 4 سرفراز کالونی فیصل آباد

نیو کتاب مرکز امین پور بازار فیصل آباد فون: 642707

صابری برادرز میڈیسن مارکیٹ چوک اردو بازار لاہور فون: 7231388

ملک بک ڈپو اردو بازار لاہور فون: 7247480