CHAPTER-4
Energy Efficiency in Electrical Utilities

Pump (पम्प)

पम्प वह युक्ति (device) है जो किसी तरल (fluid) की दाब ऊर्जा (pressure energy) बढ़ाने के लिए प्रयोग की जाती है। द्रव पम्प साधारणतया किसी द्रव को निम्न तल (low level) से उच्च तल (high level) तक उठाने का काम करते हैं, अतः पम्प द्रव पर कुछ कार्य करते हैं। कार्य करने के लिये पम्प को किसी बाह्य स्रोत (source) से ऊर्जा दी जाती है अर्थात् पम्प को विद्युत मोटर या किसी प्रथम चालक (prime mover) द्वारा चलाया जाना आवश्यक है। पम्प टरबाइन का विलोम है क्योंकि टरबाइन, द्रव की दाब ऊर्जा का प्रयोग करके यान्त्रिक ऊर्जा (mechanical energy) देती है जबकि पम्प, यान्त्रिक ऊर्जा प्रयोग करके द्रव की दाब ऊर्जा बढ़ाते हैं।

संक्षेप में पम्प वह द्रविक युक्ति है जो विभिन्न प्रकार के द्रवों को खींचने, उठाने, प्रदाय करने या गतिमान करने के लिये प्रयोग की जाती है।

पम्पों के उपयोग Uses of Pumps

द्रव पम्पों की उपयोगिता के अनेक क्षेत्र हैं, जैसे शक्ति इन्जीनियरी कार्य, खेती कार्य, परिवहन कार्य, औद्योगिक कार्य घरेलू कार्य आदि।

विभिन्न द्रव चालित मशीनों में शक्ति स्थानान्तरण के लिये, खेती के अन्तर्गत सिंचाई के लिये, बॉयलर आदि में दाब पर पानी भेजने के लिये, डीजन इन्जन में तेल भेजने के लिये, मशीनों के स्नेहन के लिये, बड़े निर्माण कार्यों में पानी को विभिन्न स्थानों पर उपलब्ध कराने के लिये तथा घरेलू आवश्यकताओं के लिये विभिन्न प्रकार के पम्पों का प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार पम्प शेपर, प्लेनर, ग्राइंडर, यूनिवर्सल परीक्षण मशीन, बॉयलर, अन्तर्दहन इन्जन, क्रेन, प्रैस, जैक आदि मशीनों तथा युक्तियों पर भी प्रयोग किये जाते हैं।

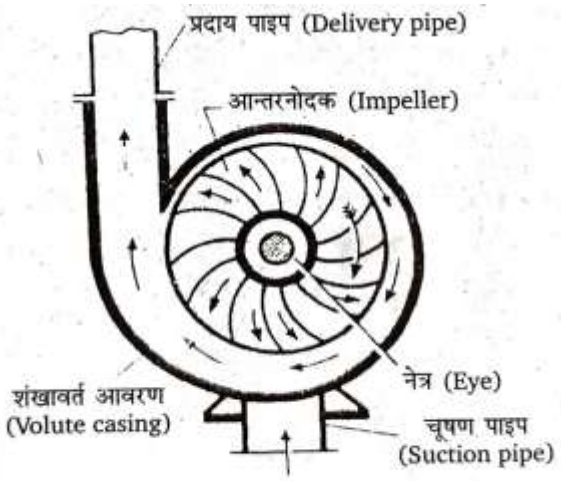
पम्प की क्रिया (Working of Pump)

चित्र 4.1 में पम्प की सरल रचना में उसके प्रमुख अंग प्रदर्शित किये गये हैं। इसके प्रमुख अंग (1) आन्तरनोदक या इम्पैलर (impeller), (ii) आवरण या केसिंग (casing) तथा (iii) चूषण पाइप, प्रदाय पाइप, वाल्व तथा पैकिंग आदि हैं। चित्र 4.2 में पम्प की पूर्ण रचना में विभिन्न अंग तथा फिटिंग्स दिखाये गये हैं।

क्रिया Operation पम्प में आन्तरनोदक के केन्द्र पर द्रव प्रवेश करता है और इस प्रवेश को नेत्र (eye) कहते हैं। इसलिये इसी स्थान पर चूषण पाइप लगा रहता है। शंखावर्त आवरण के निकास पर प्रदाय पाइप लगा होता है और यहीं से द्रव बाहर निकलता है। चलाने से पहले इस पम्प में से हवा को बाहर

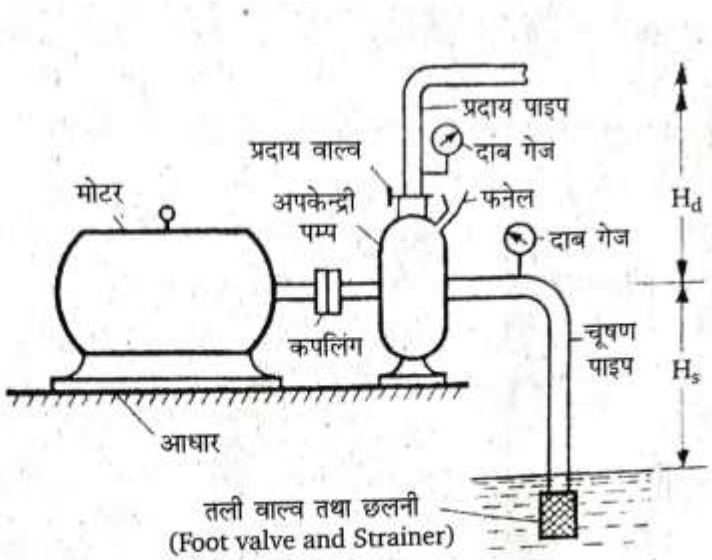
Shweta Singh
+91-8392878633
Shwetasingh10057@gmail.com

निकालना आवश्यक है इसलिये पम्प में पिन्हान (priming) की जाती है। अतः पम्प के चूषण पाइप तथा आवरण आदि में द्रव भरा जाता है। इस प्रकार यह पम्प एक प्रतिवर्तित प्रतिक्रिया टरबाइन (reversed reaction turbine) की भाँति द्रव से भरकर क्रिया करता है।



चित्र 4.1

विद्युत मोटर या किसी प्रथम-चालक (prime mover) की सहायता से आन्तरनोदक को घुमाया जाता है। अपकेन्द्री बल (centrifugal force) से आन्तरनोदक के केन्द्र का पानी उसकी परिधि की ओर जाता है जिससे केन्द्र पर आंशिक निर्वात् उत्पन्न हो जाता है। फलस्वरूप चूषण पाइप का द्रव आन्तरनोदक के केन्द्र या नेत्र की ओर प्रवाहित होने लगता है। जब द्रव आन्तरनोदक की परिधि से आवरण में आता है तो उसमें पर्याप्त गतिज ऊर्जा (kinetic energy) तथा कुछ दाब ऊर्जा भी होती है। जैसे-जैसे यह द्रव आवरण में आगे की ओर प्रवाहित होता है, आवरण के बढ़ते हुये काट के क्षेत्रफल के कारण की गतिज ऊर्जा दाब में बदलती जाती है। इस प्रकार आवरण के निकास तक पहुँचने पर द्रव काफी दाब ऊर्जा ग्रहण कर लेता है। जिससे वह प्रदाय पाइप में ऊपर चढ़ता है या दाब से प्रवाहित होता है।



चित्र 4.2 अपकेन्द्री पम्प के अंग तथा फिटिंग्स

Shweta Singh
+91-8392878633
Shwetasingh10057@gmail.com

पम्प में हानियाँ(Losses in Pumps)

पम्प में निम्न तीन प्रकार की हानियाँ होती हैं-

(i) **द्रविक हानियाँ** Hydraulic losses इन हानियों का तात्पर्य मुख्यतः आन्तरनोदक में द्रव प्रवाह के घर्षण से है। इसके अतिरिक्त पम्प आवरण में घर्षण तथा विक्षुब्ध द्रव प्रवाह हानियाँ भी इसमें सम्मिलित की गई हैं।

(ii) **आयतनिक हानियाँ** Volumetric losses पम्प में द्रव प्रवाह के अन्तर्गत द्रव के क्षरण (leakage) के कारण द्रव आयतन की हानि होती है। अतः वास्तव में पम्प से द्रव कुछ कम प्राप्त होता है।

(iii) **यान्त्रिक हानियाँ** Mechanical losses इन हानियों का तात्पर्य बियरिंगों तथा ग्लैंड आदि पर घर्षण से है। उपरोक्त हानियों के कारण ही जितनी ऊर्जा प्रथम चालक द्वारा पम्प को दी जाती है, वह पूर्ण रूप से द्रव को पारेषित नहीं होती। अतः संक्षेप में हम ऊर्जा समीकरण निम्न प्रकार लिख सकते हैं-

प्रथम चालक द्वारा दी गई ऊर्जा = पम्प से प्राप्त द्रव को दी गई ऊर्जा +आयतनिक ऊर्जा हानियाँ +द्रविक ऊर्जा हानियाँ +यांत्रिक ऊर्जा हानियाँ

पम्प की दक्षता (Efficiency Of Pump)

पम्प कि विभिन्न दक्षताएं निम्न प्रकार है -

(i) द्रविक या मैनोमीटरी दक्षता Hydraulic or Manometric Efficiency

$$\eta_h = \frac{\text{मैनोमीटरी शीर्ष}}{\text{मैनोमीटरी शीर्ष} + \text{द्रविक हानियाँ}} = \frac{H_m}{H_m + \text{द्रविक हानियाँ}}$$

(ii) आयतनिक दक्षता Volumetric Efficiency

$$\eta_v = \frac{\text{वास्तविक प्राप्त द्रव का आयतन}}{\text{वास्तविक प्राप्त द्रव} + \text{क्षरण आयतन हानियाँ}}$$

(iii) यांत्रिक दक्षता Mechanical Efficiency

$$\eta_m = \frac{\text{आन्तरनोदक पर ऊर्जा}}{\text{प्रथम चालक या मोटर की ऊर्जा}} = \frac{\text{आन्तरनोदक की ऊर्जा}}{\text{आन्तरनोदक ऊर्जा} + \text{यांत्रिक हानियाँ}}$$

(iv) सम्पूर्ण दक्षता Total or Overall Efficiency

$$\eta_t = \eta_{ov} = \text{द्रविक दक्षता} \times \text{आयतनिक दक्षता} \times \text{यांत्रिक दक्षता}$$

$$= \eta_h \times \eta_v \times \eta_m$$

$$\eta_t = \frac{\text{पम्प से प्राप्त द्रव की दी गई ऊर्जा या शक्ति}}{\text{पम्प को दी गई ऊर्जा या शक्ति}}$$

Shweta Singh
+91-8392878633
Shwetasingh10057@gmail.com

पम्प शक्ति(Pump Power)

उत्तर **पम्प शक्ति** Power of Pump

पम्प चलाने के लिये प्रथम चालक या मोटर की शक्ति,

$$P = \frac{WH_m}{1000 \times \eta_t} \text{ किलोवाट}$$

जहाँ, H_m = पम्प का मैनोमीटरी शीर्ष, मीटर में

W = पम्प से प्राप्त द्रव का भार न्यूटन/सेकण्ड में

η_t = पम्प की सम्पूर्ण दक्षता

यदि W किग्रा भार/सेकण्ड में

तब

$$\text{अश्व शक्ति} = \frac{W \times H_m}{75 \times \eta_t}$$

पंपों में ऊर्जा की बचत हेतु सुझाव

पंपों में ऊर्जा की बचत हेतु सुझाव निम्नवत हैं-

i. पम्पों का उचित रख-रखाव करना चाहिए।
ii. पम्पों से निकलने वाले पानी का रिसाव नहीं होना चाहिए।
iii. पम्पों में पानी मशीनरी हिस्सों में नहीं जाना चाहिए।
iv. पम्पों का सही प्रकार से उपयोग करने से ऊर्जा की बचत होती है।

संपीडक(कंप्रेसर)

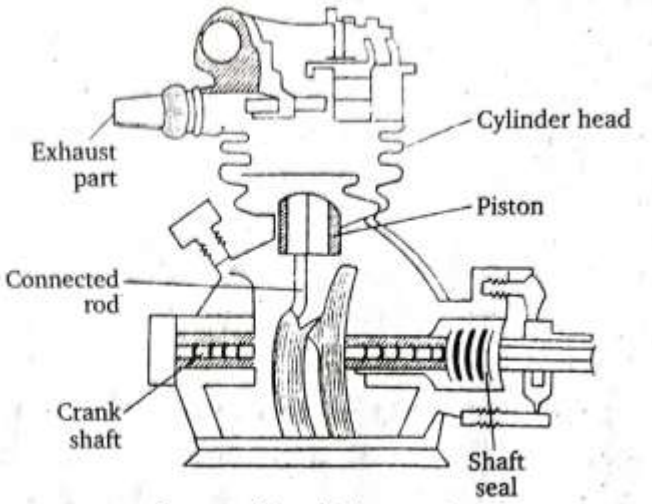
रेफ्रीजिरेशन में कम्प्रेसर वेपर कम्प्रेशन, रेफ्रीजिरेशन सिस्टम का दिल है। यह सिस्टम में रेफ्रीजिरेन्ट को पम्प करता है और बार-बार साइकिल में घुमाता है। यह रेफ्रीजिरेन्ट का उच्च दाब उत्पन्न करता है जिससे रेफ्रीजिरेन्ट कन्डेन्सर में जाकर ऊष्मा को हटा देता है। जिससे रेफ्रीजिरेन्ट वाष्प द्रव में परिवर्तित हो जाता है। इसके अतिरिक्त कम्प्रेसर एवापोरेटर में लो प्रेशर या सक्शन प्रेशर भी उत्पन्न करने में सहायता करता है जिससे ठंडा करने वाले स्थान का अधिकतम ऊष्मा रेफ्रीजिरेन्ट ले लेता है और रेफ्रीजिरेन्ट द्रव वाष्प में परिवर्तित हो जाता है व स्थान ठंडा हो जाता है। इस प्रकार से ज्ञात होता है कि कम्प्रेसर का मुख्य कार्य रेफ्रीजिरेशन सिस्टम की हाई और लो साइड पर प्रेशर में अन्तर बनाये रखता है।

सिंगल सिलेण्डर कम्प्रेसर Single Cylinder Compressor

छोटे-छोटे रेफ्रीजिरेटरों में सिंगल सिलेण्डर के कम्प्रेसर ही प्रयोग किये जाते हैं। ऐसे कम्प्रेसरों की कैपेसिटी कम होती है। जिनमें एक सिलेण्डर प्रयोग किया जाता है उन कम्प्रेसरों की स्पीड अधिक होती

Shweta Singh
+91-8392878633
Shwetasingh10057@gmail.com

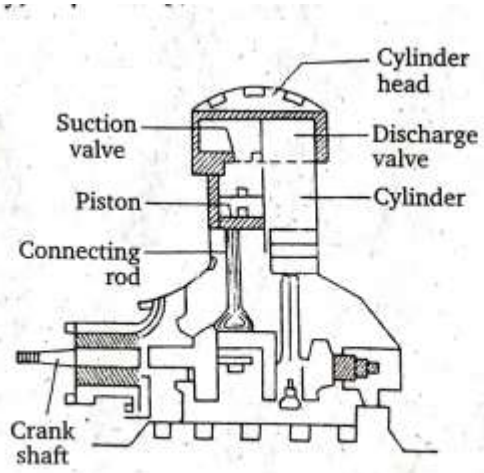
है। सिलेण्डर कास्ट आयरन के बने होते हैं और भिन्न-भिन्न साइज़ व आकार के होते हैं। इस पर निकिल की जाती है। अधिक ठंडक उत्पन्न करने के लिये सिलेण्डर के साथ पंखुड़ियाँ (vanes) लगा दी जाती है। सिलेण्डर को कम्प्रेसर में लगाने के लिये वर्टीकल सिंगल, क्षैतिज सिंगल और 45° सिंगल विधि प्रयोग की जाती है।



चित्र 4.3 सिंगल सिलेण्डर कम्प्रेसर

मल्टी सिलेण्डर कम्प्रेसर Multi Cylinder Compressor

इस कम्प्रेसर में 2 से 16 सिलेण्डर तक प्रयोग किये जाते हैं। अधिक सिलेण्डर वाले कम्प्रेसर अधिक कैपेसिटी के होते हैं। जिनका प्रयोग व्यापारिक रेफ्रीजिरेटरों और एयर कन्डीशनरों में होता है। कम्प्रेसर की संख्या के अनुसार इसके प्रकार होते हैं। जैसे 2 व 4 सिलेण्डर वाले V-टाइप व तीन सिलेण्डर वाले W-टाइप कहते हैं। दो सिलेण्डर का कम्प्रेसर चित्र 4.4 में दिखाया गया है। बड़े कम्प्रेसरों में सिलेण्डरों को ठंडा करने के लिये सिलेण्डर के चारों ओर पानी के जैकिट लगे होते हैं। इसमे कम्प्रेसर की दक्षता (efficiency) बढ़ जाती है।



चित्र 4.4 मल्टी सिलेण्डर कम्प्रेसर

Shweta Singh
+91-8392878633
Shwetasingh10057@gmail.com

सम्पीडक के प्रमुख अनुप्रयोग निम्न प्रकार हैं-

1. वॉक-इन कूलर में फल एवं खाने को सुरक्षित रखने के लिए।
2. मिल्क कूलिंग टैंक में दूध को सुरक्षित रखने के लिए।
3. आइस क्यूब मशीन में।
4. वाटर कूलर
5. कोल्ड स्टोरेज आदि में।

व्यावसायिक रेफ्रीजिरेशन सिस्टम में सम्पीडक का उपयोग निम्न दाब रेफ्रीजिरेन्ट को उच्च दाब रेफ्रिजेरेन्ट में परिवर्तित करने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग एयर कण्डीशनिंग, हीट पम्पिंग एवं बड़ी-बड़ी यूनिटों में कूलिंग करने के लिए किया जाता है।

लीकेज' ज्ञात करने की विभिन्न विधियाँ

लीकेज ज्ञात करने के लिये निम्न विधियाँ प्रयोग की जाती हैं-

1. **झाग विधि** यह विधि लगभग सभी रेफ्रीजिरेन्टों में प्रयोग की जाती है। साबुन का घोल अथवा किसी अन्य डिटरजेन्ट का घोल लीकेज वाले भाग और ज्वॉइन्टों पर लगाया जाता है। लीकेज होने पर झाग बनने लगते हैं।
2. **हैलाइड टार्च विधि** यह टार्च की भाँति होती है। इसमें कार्बन एलीमेन्ट होता है जो मिथाइल ऐल्कोहॉल या हाइड्रोकार्बन की लपट (flame) से गर्म होता है। इस टार्च में प्रयोग होने वाली ट्यूब के द्वारा लपट के जलने से कार्बन एलीमेन्ट पर वायु खींचती है। लीकेज होने पर लपट का रंग रंगीन हो जाता है। इस ट्यूब के भिन्न-भिन्न जोड़ों पर अथवा लीकेज होने की सम्भावना वाले स्थान पर ले जाई जाती है। कम लीकेज होने पर लपट का रंग हल्का हरा और अधिक लीकेज होने पर नीला रंग हो जाता है।
3. **इलेक्ट्रोनिक डिटेक्टर** यह भिन्न-भिन्न लीकेज बताने का उपकरण है। यह इलेक्ट्रोनिक प्रतिरोध बताता है जब कही लीकेज होता है। लीकेज होने पर प्रतिरोध में धारा प्रवाहित होने लगती है। कम लीकेज होने पर कम धारा और अधिक लीकेज होने पर अधिक धारा प्रवाहित होती है। धारा के कम व अधिक होने पर इसमें लगा लैम्प भी कम व अधिक प्रकाश देने लगता है।

   लीकेज दोष दूर न करने पर निम्नलिखित दोष होते हैं-

   (i) सक्शन प्रेशर कम हो जाता है।

   (ii) मोटर पर लोड अधिक हो जाता है।

   (iii) कूलिंग कार्य ठीक प्रकार से नहीं होता है।

   (iv) कम्प्रेसर गर्म हो जाता है।

   (v) हेड प्रेशर कम हो जाता है।

   लीकेज के स्थान Places of Leakage

Shweta Singh
+91-8392878633
Shwetasingh10057@gmail.com

1. सभी ट्यूब व पाइप के जोड़
2. वेल्ड वाले स्थान
3. एवापोरेटर में

कम्प्रेसर में ऊर्जा की बचत

कम्प्रेसर में ऊर्जा की बचत निम्न प्रकार से की जा सकती है -

i. कम्प्रेसर में प्रवाह दर, वायु दाब की जाँच समय-समय पर करनी चाहिए।
ii. लीकेज को ठीक करके भी ऊर्जा को बचाया जा सकता है।
iii. कम्प्रेसर को आवश्यक दबाव पर ही चलायें अनावश्यक दबाव पर चलाने से ऊर्जा की खपत अधिक होती है।
iv. (iv) बंद सप्लाई पाइप भी कम्प्रेसर की दक्षता को प्रभावित करती है। जिसका सीधा प्रभाव ऊर्जा की खपत पर पड़ता है।
v. फिल्टरों की समय-समय पर जाँच करके ऊर्जा की बचत की जा सकती है।
vi. कम्प्रेसर के उचित रख-रखाव से ऊर्जा की बचत की जा सकती है।

Refrigeration System (**प्रशीतन**)

रेफ्रीजिरेशन वह विज्ञान है जो गर्म वस्तुओं से ऊष्मा को हटाकर ठंडी वस्तुओं में पहुँचाने की कार्यविधि से सम्बन्ध रखता है। इसमें ऊष्मा को एक वस्तु से हटाकर दूसरी वस्तु में उसी प्रकार मिलाया जा सकता है जिस प्रकार से पम्प के द्वारा पानी को एक स्थान से दूसरे स्थान पर पहुँचाया जाता है। जिस वस्तु को ठंडा करना हो तो उसकी ऊष्मा तापमान कम कर दिया जाता है।

अतः रेफ्रीजिरेशन को परिभाषित किया जा सकता है, "यह एक प्रक्रिया है जिसके द्वारा दी हुई वस्तु या स्थान का तापमान वहाँ के चारों ओर के वायुमण्डल से कम कर दिया जाता है। इस प्रकार से चारों ओर के वायुमण्डल से कम तापमान को बनाये रखा जाता है जिससे वह वस्तु या स्थान ठंडा बना रहे।

ठंडक के प्रभाव को प्राप्त करने के लिये निम्नलिखित सिद्धान्तों में से किसी का प्रयोग किया जा

सकता है-

1. **रासायनिक विधि द्वारा** By Chemical Method

इसमें रासायनिक क्रिया के पूरा करने में ऊष्मा को शोषित किया जाता है। ऊष्मा उस स्थान या वस्तु से ली जाती है जिसे ठंडा करना होता है।

2. **सम्पर्क विधि द्वारा** By Contact Method जिस वस्तु को ठंडा करना होता है उसे प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से कुछ ठंडे माध्यम (cooling medium) जैसे अधिक ठंडा पानी या बर्फ जिसकी

Shweta Singh
+91-8392878633
Shwetasingh10057@gmail.com

ऊष्मा पहले से ही प्राकृतिक विधि द्वारा अथवा अन्य द्वारा हटा दी गई हो, के सम्पर्क में लाया जाता है। इस प्रकार, से बर्फ या ठंडा पानी उस वस्तु की ऊष्मा को ले लेता है।

3. **यान्त्रिकी विधि द्वारा** By Mechanical Method यान्त्रिकी द्वारा अथवा ऊष्मा ऊर्जा के द्वारा हीट पम्प चलाया जाता है जिससे ऊष्मा कम तापमान के क्षेत्र से निकाल दी जाती है और समाप्त कर दी जाती है।

तापन, संवातन, वातानुकूलन (Heating, Ventilation, Air Conditioning)

तापन (Heating) तापन प्रणाली के अन्तर्गत केन्द्रीय (central) और स्थानीय (local) तापन विधियाँ आती हैं। ठंडे वातावरण वाले देशों में भवन को गर्म करने के लिए केन्द्रीय तापन प्रणाली का उपयोग होता है। इसके लिए बॉयलर, पानी को गर्म करने हेतु भट्टी या तापीय पम्प को भवन में स्थित केन्द्रीय स्थान में स्थापित करते हैं। इस प्रणाली में वाहिनियों और नलिकाओं का उपयोग द्रव को गर्म करने और ऊष्मा को रेडिएटर के माध्यम से वायु में स्थानांतरित करने के लिए होता है। वायु क्लीनर के द्वारा बलशाली वायु को छान (filter) सकते हैं। विद्युत और प्रतिरोध का प्रयोग कर तापन को प्राप्त कर सकते हैं। इस क्रिया में तन्तु (filaments) में से वैद्युत ऊर्जा गुजारते हैं। केन्द्रीय तापन पद्धति की खोज का श्रेय प्राचीन रोम को जाता है। उन्होंने जनता बाथरूमों और निजी/मकानों की दीवारों एवं फर्श (floor) में वायु वाहिनियों को प्रणाली को स्थापित किया था। ये वाहिनियाँ केन्द्र में तापित स्त्रोत से गर्म हवाओं को ले जाती थीं।

संवातन (Ventilation) इस प्रक्रिया में प्राकृतिक या यांत्रिक विधि द्वारा वायुमण्डल (atmosphere) से वायु को लिया व छोड़ा जाता है। यहाँ वायु का प्रतिस्थापन (replacement) नमी, गंध, ऊष्मा, धूल और वायु में स्थित बैक्टीरिया को निष्कासित (removal) करने से होता है। इसके अन्तर्गत वायु की अदला-बदली (exchange) बाहर की तरफ होती है अर्थात् भवन में वायु का संचरण (circulation) होता है। बाहरी वायु में कुछ तापमान अवश्य होता है जिससे भवन की अंदरूनी वायु की गुणवत्ता स्थिर बनी रहती है। संवातन अतिरिक्त नमी, असहनीय नमी, गंध, गैस आदि का निष्कासन कर तथा बाहरी वायु को अदर खींचकर वातावरण को शुद्ध बनाता है।

वातानुकूलन (Air Conditioning)

यह प्रक्रिया ताप के निष्कासन द्वारा होती है। स्थल पर वातावरण के तापमान, आर्द्रता, परिसंचरण एवं परिशुद्धता के समकक्ष नियंत्रण को वातानुकूलन कहते हैं। वातानुकूलन के द्वारा किसी वांछित बन्द स्थान पर तापमान, नमी, वायु के संचार एवं शुद्धता को इस प्रकार नियंत्रित किया जाता है कि वह वांछित आवश्यकताओं को पूर्ण कर सके, जिससे वहां काम करने वाले व्यक्तियों को आराम पहुँचे, नाजुक

Shweta Singh
+91-8392878633
Shwetasingh10057@gmail.com

उपयंत्रों की शुद्धता एवं प्रचालन में बढ़ोत्तरी हो, महत्वपूर्ण दवाइयो को खराब होने से बचाया जा सके इत्यादि। वातानुकूलन द्वारा औद्योगिक कार्यों में भी कर्मचारियों की दक्षता एवं मनोबल में सुधार होता है, जिससे उद्योग में उत्पादकता एवं मुनाफा बढ़ता है। वातानुकूलन मकान के पूरे/आंशिक भाग और भवन में शीतलन, संवातन और आर्द्रता पर नियंत्रण प्रदान करता है।

संचरण करने वाला पंखा, वातानुकूलन इकाई, आपूर्ति करने वाली वाहिनियाँ (ducts), आपूर्ति मार्ग, वापसी मार्ग और छन्नी (filter) वातानुकूलक के मुख्य अवयव हैं।

तापन, संवातन और वातानुकूलन ऊष्मागतिकीय (thermodynamics), द्रवगतिकीय (fluid mechanics) औ ऊष्मा स्थानांतरण (heat transfer) के सिद्धांत पर आधारित होते हैं। उपरोक्त तीनों कार्य एक-दूसरे से घनिष्ठतापूर्वक जुड़े हुए हैं। बहुत अधिक गर्मी या सर्दी में मानव के सुखद अनुभव के लिए उपरोक्त तीनों का ही महत्व है। उत्पादन प्रक्रियाओं में 35% ऊर्जा का उपयोग तापन, संवातन और वातानुकूलन में होता है। प्रशीतन (refrigeration)एवं वातानुकूलन का कार्य मुख्य रूप से ताप को एक स्थान से अवशोषित करके दूसरे स्थान पर ले जाने अथवा इसके विपरीत क्रिया से सम्बन्धित है।

प्रशीतन और वातानुकूलन वास्तव में ताप निष्कासित (heat removal) करने की प्रक्रिया है। इस प्रक्रिया द्वारा किसी स्थान या वस्तु का तापमान घटाने व आस-पास (surrounding) के तापमान को कम बनाए रखने में मदद मिलती है। इस प्रक्रिया में प्रशीतन या वातानुकूलन किये जाने वाले स्थान या वस्तु से ताप निकालकर दूसरे स्थान व वस्तु को स्थानांतरित किया जाता है। इसी प्रकार प्रशीतन एवं तापन वास्तव में एक प्रक्रिया के दो विपरीत सिरे हैं, केवल इच्छित परिणाम एक-दूसरे को पृथक करते हैं। इस प्रकार तापन, संवातन और वातानुकूलन का उपयोग एक साथ या अकेली इकाई (unit) द्वारा शुद्ध हवा की आपूर्ति, तापन, भवन के शीतलन और आर्द्रता नियंत्रण के लिए किया जाता है।

प्रशीतन इकाई (Refrigeration Unit)

प्रशीतन और वातानुकूलन की क्षमता को टन या किलो कैलोरी इकाई में मापते हैं। प्रशीतन की टन इकाई उस ताप संचरण की दर के तुल्य है जो कि 1 टन (2000 पौंड) बर्फ को 32°F तापमान पर पानी से एक दिन (24 घण्टे) में बर्फ बनाने के लिए आवश्यक होती है।

1 टन प्रशीतन = 3024 (keal/hr)

= 3.51 kW तापीय

=12000 BTU/hr

SI प्रणाली में,

1 टन प्रशीतन = 50×4.2 = 210 kJ/min = 12600 kJ/hr

Shweta Singh
+91-8392878633
Shwetasingh10057@gmail.com

निष्पादन गुणांक (Coefficient of Performance)

निष्पादन गुणांक, प्रशीतन प्रभाव और ऊर्जा निवेश का अनुपात होता है।

निष्पादन गुणांक (COP) = प्रशीतन प्रभाव / ऊर्जा निवेश

यहाँ प्रशीतन प्रभाव और ऊर्जा निवेश को एकसमान इकाइयों में ही व्यक्त करना चाहिए। यदि प्रशीतन क्षमता (7) टन है और शक्ति निवेश (P), kW है तो-

निष्पादन गुणांक (COP) = (Tx210 kJ/min)/Px60 kJ/min = 3.5 t_n/P=3.5 ton/kW

ऊर्जा दक्षता अनुपात (Energy Efficiency Ratio (E.E.R.))

हीटिंग या कूलिंग उपयन्त्र की ऊर्जा दक्षता अनुपात (EER) ऊष्मा आउटपुट (BTU में) तथा पावर इनपुट (Watt-hour में) का अनुपात होता है। अगर वातानुकूलन यूनिट का E.E.R. अनुपात अधिक है तो यूनिट अधिक कुशल होगी।

या

USA के अनुसार E.E.R. की परिभाषा निम्न प्रकार है तथा कहा गया है कि सिस्टम की आउटपुट BTU/hr तथा विद्युत ऊर्जा वाट के अनुपात को ऊर्जा दक्षता अनुपात (EER) कहते हैं।

वेंटिलेशन और एयर कंडीशनिंग Heat Ventilation and Air Conditioning (HVAC) में ऊर्जा बचत

इसमें ऊर्जा बचत निम्न प्रकार की जा सकती है-

(i) एयर कूल कंडेनसर के स्थान पर वाटर कूल्ड कंडेनसर का उपयोग करना चाहिए।

(ii) विद्युत शुल्क को कम करने के लिए गैस-संचालित प्रशीतन उपकरण का प्रयोग करना चाहिए।

(iii) ठंड के मौसम में चिलर बंद करके ही प्रयोग करना चाहिए।

(iv) तरल संकेतकों की समय-समय पर जाँच करनी चाहिए।

(v) हवा और पानी के रिसाव के लिए सदैव निरीक्षण करते रहना चाहिए।

फ्रिज का प्रयोग करते समय ऊर्जा का संरक्षण निम्न प्रकार से कर सकते हैं-

1. इसे 37° F-400° F पर रखना चाहिए और फ्रीजर को 50° F और इसमें स्वचालित आर्द्रता नियंत्रित होनी चाहिए।

Shweta Singh
+91-8392878633
Shwetasingh10057@gmail.com

2. हमें फ्रिज को पूर्णतः भरा रखना चाहिए और इसकी स्थिति ऐसी होनी चाहिए कि इसकी बाह्या सतह पर सीधे सूर्य का प्रकाश न पड़े।

3. यदि फ्रिज का दरवाजा ठीक से बंद नहीं होगा तो यह अधिक ऊर्जा का उपभोग करेगा। खुले तरल पदार्थ फ्रिज में नहीं रखने चाहिए क्योंकि यह कंप्रेशर पर अतिरिक्त भार डालेगा।

4. फ्रिज में भोजन रखने से पहले उसे कमरे के तापमान तक ठण्डा करना चाहिए।

5. फ्रिज का दरवाजा बार बार नहीं खोलना चाहिए।

Shweta Singh
+91-8392878633
Shwetasingh10057@gmail.com