

सम्पीडक (COMPRESSORS)

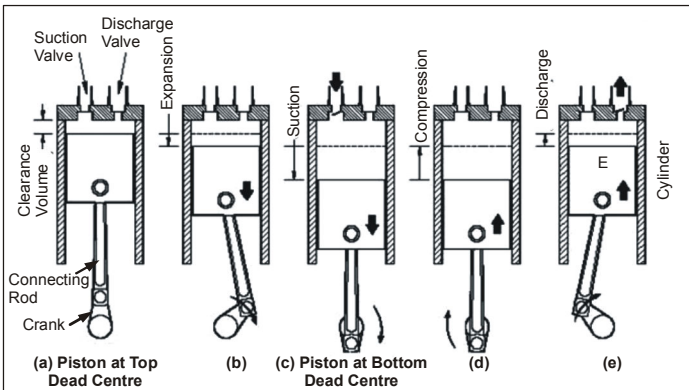
13

2 | प्रत्यागामी सम्पीडक (RECIPROCATING COMPRESSOR)

वे सम्पीडक जिनमें रेफ्रिजरेन्ट वाष्प को पिस्टन की प्रत्यागामी गति (आगे-पीछे गति) में कनेक्टिंग रॉड (Connecting Rod) एवं शाफ्ट की सहायता से सम्पीडित किया जाता है, प्रत्यागामी सम्पीडक कहलाते हैं। प्रत्यागामी सम्पीडकों का उपयोग निम्न विशिष्ट आयतन एवं उच्च विभेदी दाब (Differential Pressure) वाले रेफ्रिजरेन्टों जैसे— अमोनिया, मिथाइल क्लोराइड, फ्रिऑन-12 व फ्रिऑन-22 आदि के लिए किया जाता है।

क्रियाविधि (Working)

इस सिस्टम में सिलेण्डर हैड में दो वाल्व—सक्शन वाल्व व डिस्चार्ज वाल्व लगे होते हैं जो कि एकल-मार्गी (One Way) होते हैं अर्थात् इन वाल्वों से वाष्प का आदान-प्रदान एक समय में सिर्फ एक ही दिशा में होता है। सिलेण्डर में वाल्वों के नीचे पिस्टन लगा होता है जो कि कनेक्टिंग रॉड की सहायता से क्रैंक से जुड़ा होता है।



चित्र 1 : प्रत्यागामी सम्पीडक

चित्र 1(a) में पिस्टन अपनी शीर्षतम अवस्था (TDC or Top Dead Centre) पर है। इस अवस्था में पिछले चक्र में बची हुई उच्च दाब वाष्प, सिलेण्डर के क्लीयरेंस आयतन (Clearance Volume) में रहती है, जिसके कारण दोनों वाल्व बन्द रहते हैं।

जब पिस्टन चित्र 1(b) के अनुसार ऊपर से नीचे आता है तो क्लीयरेंस आयतन में उपस्थित वाष्प का आयतन कम हो जाने के कारण वाष्प का प्रसारण होता है एवं सक्शन वाल्व पर लगने वाला दाब कम हो जाता है। इससे सक्शन वाल्व खुल जाता है एवं सक्शन वाल्व के रास्ते सिलेण्डर में वाष्प प्रवेश करने लगती है। इसमें वाष्प का प्रवेश तब तक होता है जब तक कि पिस्टन, सिलेण्डर में चित्र 1(c) के अनुसार निम्नतम बिन्दु (BDC or Bottom Dead Centre) पर नहीं पहुँच जाता है।

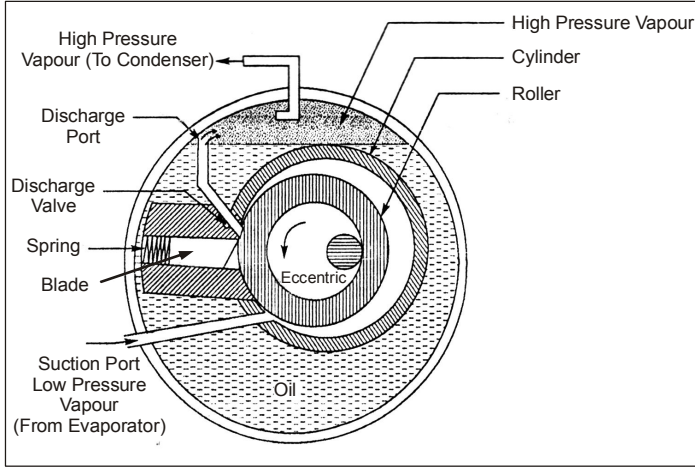
पुनः जब पिस्टन चित्र 1(d) के अनुसार ऊपर उठने लगता है तो सक्शन वाल्व बन्द हो जाता है। इससे क्लीयरेंस आयतन में वाष्प द्वारा दाब बढ़ने से डिस्चार्ज वाल्व खुल जाता है। इससे सम्पीडित वाष्प डिस्चार्ज वाल्व से होकर बाहर निकलने लगती है और यह तब तक बाहर निकलती है जब तक कि पिस्टन शीर्ष बिन्दु (TDC) तक न पहुँच जाए। जब पिस्टन पुनः नीचे आने लगेगा तो सिलेण्डर के दोनों वाल्व बन्द रहते हैं एवं यह सम्पूर्ण प्रक्रम लगातार चलता रहता है।

3 | घूर्णी सम्पीडक (ROTARY COMPRESSOR)

घूर्णी सम्पीडक में वाष्प रेफ्रिजरेन्ट एक घूमने वाले अवयव के कारण सम्पीडित होता है। घूर्णी सम्पीडकों का क्लीयरेंस आयतन नगण्य होने के कारण इनकी आयतनिक दक्षता (Volumetric Efficiency) अधिक होती है। इन्हें मुख्यतः दो भागों में विभाजित किया जाता है—

1. एकल स्थिर ब्लेड युक्त घूर्णी सम्पीडक
2. घूर्णित ब्लेड युक्त घूर्णी सम्पीडक

3.1 एकल स्थिर ब्लेड युक्त घूर्णी सम्पीडक (ROTARY COMPRESSOR HAVING SINGLE STATIONARY BLADE)



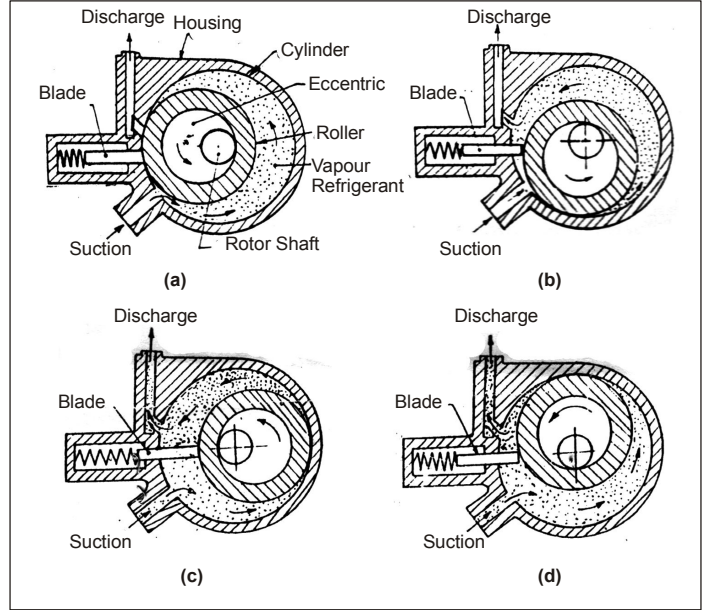
चित्र 2 : आन्तरिक संरचना

इस सम्पीडक में एक स्थिर सिलेण्डर का उपयोग किया जाता है, जिसके केन्द्र पर चालक का शाफ्ट लगा होता है। चालक शाफ्ट के ऊपर क्रमशः उत्केन्द्रक (Eccentric) एवं रोलर लगे होते हैं। सिलेण्डर में एक स्लॉट (Slot) होता है जिसमें स्प्रिंग की सहायता से एक ब्लेड लगा होता है। यह ब्लेड अपने स्थान पर ही आगे-पीछे गति कर रोलर के साथ सम्पर्क बनाए रखता है। यह ब्लेड सम्पीडक में सक्शन पोर्ट एवं डिस्चार्ज पोर्ट को एक-दूसरे से पृथक रखता है। एकल स्थिर ब्लेड युक्त घूर्णी सम्पीडन को चित्र 2 में दर्शाया गया है।

क्रियाविधि (Working)

चित्र 3(a) में एक सम्पीडन स्ट्रॉक प्रारम्भ होता हुआ दर्शाया गया है। इस समय रोलर द्वारा सक्शन वाल्व एवं डिस्चार्ज वाल्व दोनों बन्द रहते हैं। जब रोलर घूमता है तो रोलर के आगे का वाष्प रेफ्रिजरेन्ट, सम्पीडित हो जाता है तथा रोलर के घूमने से डिस्चार्ज वाल्व खुल जाता है। चित्र 3(b) के अनुसार सम्पीडन के साथ-साथ वाष्पित्र से रेफ्रिजरेन्ट, सिलेण्डर में प्रवेश भी करता है। तीसरी अवस्था (चित्र 3(c)) में सिलेण्डर में सर्वाधिक रेफ्रिजरेन्ट उपस्थित होता है तथा इस दौरान डिस्चार्ज वाल्व से सम्पीडित रेफ्रिजरेन्ट सर्वाधिक बाहर निकलता है।

चौथी अवस्था (चित्र 3(d)) में ज्यादातर वाष्प रेफ्रिजरेन्ट बाहर निकल जाता है एवं वाष्पित्र से नया रेफ्रिजरेन्ट सिलेण्डर में प्रवेश करने लगता है। यह प्रक्रिया बार-बार दोहराई जाती है जिससे निम्न दाब रेफ्रिजरेन्ट सम्पीडित होता रहता है।

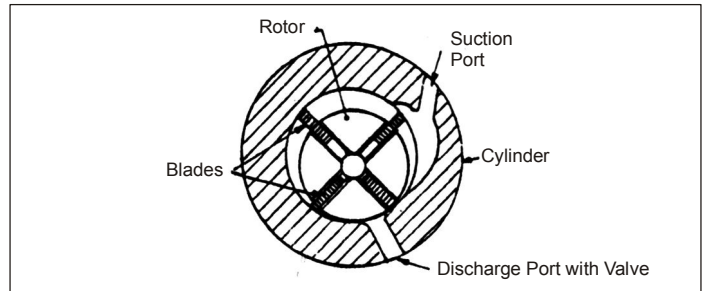


चित्र 3 : एकल स्थिर ब्लेड युक्त घूर्णी सम्पीडक

3.2 घूर्णित ब्लेड युक्त घूर्णी सम्पीडक (ROTARY COMPRESSOR HAVING ROTATING BLADE)

इस प्रकार के सम्पीडक में एक सिलेण्डर एवं चार ब्लेड युक्त रोटर चित्र 4 के अनुसार लगे होते हैं। इसमें जब रोटर घूमता है तो सम्पीडक में ब्लेड आगे-पीछे इस तरह खिसकते हैं कि सभी ब्लेडों का सम्पर्क हमेशा रोटर से बना रहे।

सक्शन पोर्ट से प्राप्त निम्न दाब वाष्प रेफ्रिजरेन्ट पास-पास (Adjacent) के दो ब्लेडों के मध्य फँस जाता है एवं रोटर के घूमने पर आयतन कम होने से वाष्प रेफ्रिजरेन्ट सम्पीडित हो जाता है जो डिस्चार्ज पोर्ट से बाहर निकल जाता है।



चित्र 4 : घूर्णित ब्लेड युक्त घूर्णी सम्पीडक