

# 遠 心 冷 凍 機

金 鳳 彬\*

## (4) 潤滑油의 管理

遠心式 壓縮機는 往復式 壓縮機와 같이 電動機에 直結되어 回轉하는 것이 아니고 增速齒車에 依하여 高速으로 運轉되므로 回轉部 即 베어링 增速齒車 軸封裝置에 質이 좋은 潤滑油를 充分히 適切하게 供給하지 못하면 1~3分間 以內의 運轉으로도 베어링을 燒損하는 事故를 發生한다. 이와 같이 瞬間的인 運轉에도 致命的인 故障을 發生하므로 現在까지는 遠心冷凍機를 全的으로 輸入하여 使用하는 非生産國家인 우리나라에서는 運轉管理에 細心한 注意를 하여야 되는 重要한 事項이다. 遠心冷凍機의 潤滑油펌프는 無停電 電源에 連結하도록 各 메이커에서 勸하는 理由도 가장 重要한 事項이기 때문이다.

潤滑油가 冷媒에 混合되었을 때 能力이 低下되는 理由는 이미 Vol.1, No.2에 論하였다. 그림 12는 F-12에 오일이 混合되었을 때 冷凍能力이 低下되는 比率를 表示한 것이다. 그림 12에서 約 1%의 오일이 混合되면 1%의 冷凍能力이 低下되는 것을 알 수 있다.

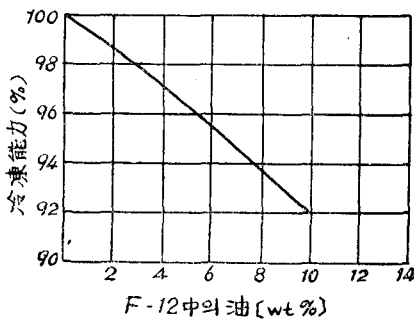


그림 12. 오일의 混合比에 依한 冷凍能力의 變化

遠心冷凍機에 使用되는 潤滑油는 各 메이커나 使用條件에 따라 다르며 반드시 메이커에서 指定된 潤滑油를 使用하여야 된다. 潤滑油는 다음과 같은 二種이 있다.

(가) 나프탄基(Naphthane) 冷凍機油.

(나) 터빈油(Turbin oil)

冷凍機油에 對하여 몇가지 알아 두어야 할 性質을 說

明하면 다음과 같다.

### (i) 色

오일의 色은 精製度를 表示하며 또한 酸化安定度에 關係가 있다고 생각하여 重要視되어 왔으나 近來는 添加劑를 加하여 色調를 바꾸는 수가 있어서 潤滑油의 良否를 判定하는 基準은 못된다. 다만 使用中의 油들과 最初의 油의 色變化로 比較檢討하므로써 油交換時期 또는 機內의 異狀有無를 判斷하는데 도움이 된다.

### (ii) 反應

反應은 中性이 要求되며 萬一 酸性이라면 油의 劣化를 促進하여 슬러지(Sludgy, 즉같은 狀態)를 形成하고 最終的으로는 潤滑性이 없게 된다. 또한 機械部품을 腐蝕한다. 따라서 精製度가 높은 潤滑油를 擇하도록 한다.

### (iii) 引火點

冷凍機는 低溫度에서 運轉되고 特히 프레온系 冷媒는 不燃性이므로 問題되는 點은 없고 다만 壓縮되어 排出되는 가스의 溫度가 높을 때 即 比熱比의 값이 큰 冷媒는 油가 炭化되는 傾向이 있다.

### (iv) 粘度

遠心冷凍機는 高速回轉하므로 潤滑油의 供給이 重要한 앞에서 論하였다. 이것은 回轉時에 恒時 適當한 油膜을 形成하여 摩擦係數를 적게 하고 金屬部의 摩擦이 없어야 되는 重要한 問題이다. 이 重要한 問題를 解決하는 것이 粘度이다. 이 粘度는 베어링部의 油膜形成으로 摩擦을 적게 하여 熱의 發生을 防止하고 油의 流動性을 適當히 維持하여 주는 性質을 意味한다.

冷凍用 壓縮機의 潤滑油는 冷媒와 混合된 狀態로 使用하게 된다. 그러므로 冷媒의 混合에 依하여 粘度低下가 될 것을 考慮하고 潤滑油를 選定하여야 된다. 特히 프레온 冷媒는 潤滑油에 잘 溶解되어 冷媒의 粘度는 大端히 적으므로 少量의 冷媒가 溶解되어도 潤滑油의 粘度가 적어진다. 潤滑油에 冷媒가 溶解되는 量은 油의 種類에 依한 것보다 冷媒에 依한 差가 크다. 그림 13~16은 F-11, F-12와 潤滑油에 對한 溶解度와 粘度의 關係를 表示한 것이다.

\* 正會員, 漢陽大學校 工科大學 講師

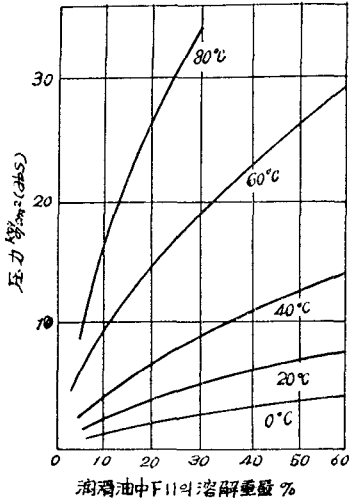


Fig. 13. 潤滑油에 對한 F-11의 溶解度曲線

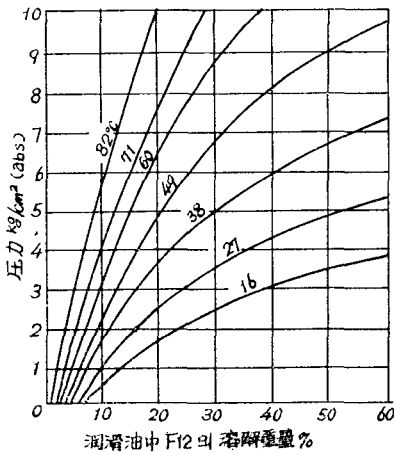


Fig. 14. 潤滑油에 對한 F-12의 溶解度曲線

(v) 蒸氣乳化度

水分이 潤滑油에 接觸되었을 때 乳狀化되면 안된다. 即 水分과 오일은 分離되는 性質이 強하여야 되며 이것을 蒸氣乳化度라고 한다. 精製도가 높은 鑛物油는 蒸氣乳化도가 良好하다.

以上은 潤滑油에 關한 性質中에서 重要한 것만을 說明하였다. 遠心冷凍機는 停止中에는 반드시 오일히터를 加熱하여 潤滑油에 冷媒가 溶解되지 않도록 하며 萬一 運轉中 潤滑油가 甚하게 發泡(Foaming)現象을 일으

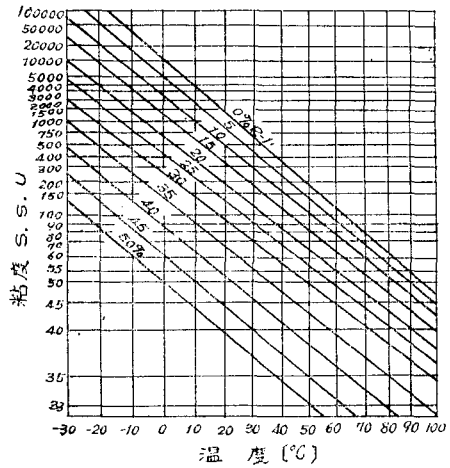


Fig. 15. 潤滑油 F-11 混合液의 粘度

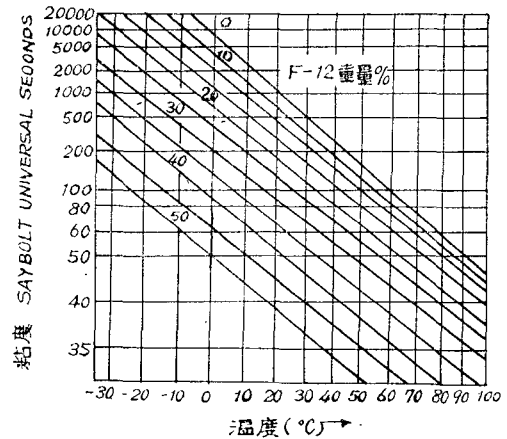


Fig. 16. 潤滑油 F-12 混合液의 粘度

키면 冷媒의 混合이 多量으로 되어 있는 狀態임으로 油 壓計의 指示에 注意를 하여야 된다. 發泡가 甚하면 油 壓計의 指示가 不良하여 潤滑油循環이 惡化되고 또한 冷媒가 蒸發하면서 潤滑油를 含有하므로 油 壓計의 指示가 낮아지게 된다. 潤滑油와 潤滑油 系統內의 油 壓計 交換은 一年에 一回는 必히 하는 것이 좋고 運轉中 前述한 바와 같이 色이 처음과 相當히 差가 있을 때는 그 原因을 調査하고 交換할 必要가 있다. 一般적으로 運轉時間 4,000~5,000時 되면 交換한다. 潤滑油를 簡單히 識別하는 方法은 水分이 없는 깨끗한 유리컵에 試料를 採取하여 電球를 向하여 유리컵을 들고 透明度와 色을 본다. 色은 赤褐色이 되면 交換時期이고 黑色이 되었을 때는 油이 惡臭를 發하며 危險한 狀態이다 給油할 때는 空氣中의 水分이 混合되지 않도록 充分히

注意를 하며 機內에 空氣가 流入되지 않도록 한다.

(5) 퍼어지 裝置의 管理

空氣調和用的 遠心冷凍機의 冷媒에 對하여는 5節(3) 冷媒의 管理에서 說明하였다. 이들 F-11 및 F-113 冷媒는 蒸發溫度를  $-5^{\circ}\text{C}$ 로 할 때는 그림 17에서 알 수 있는 바와 같이 大氣壓보다 낮은 460mmHg 程度이며  $230^{\circ}\text{C}$  程度일 때 大氣壓과 같다. 따라서 遠心冷凍機가 停止中 外氣溫度가  $20^{\circ}\text{C}$  보다 낮을 때는 機內가 眞空으로 된다. 機器의 連結部分이나 接着部分에서 氣密不良 할 때는 空氣와 水分이 機內로 浸入하고 이 空氣는 不凝縮가스이므로 凝縮器에 머물게 된다. 이 不凝縮가스의 壓力과 冷媒가스의 壓力은 달톤의 部分壓力法則에 따라 各部分壓力의 代數和가 되며 結局 凝縮壓力이 上昇되어서 冷凍能力의 減少, 消費電力의 增加, 서어징等 運轉狀態의 惡化의 原因이 된다.

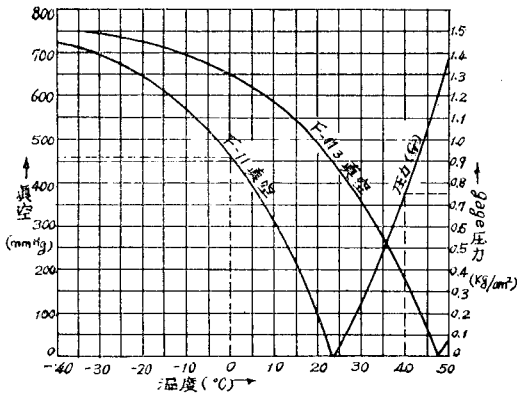


Fig 17. F-11 및 F-113 冷媒의 飽和曲線

콘덴서 內에 存在하는 空氣의 重量比가 몇 %인가를 그림 18에 表示하였다. 正確히 指示하는 壓力計와 溫度計를 콘덴서가스入口側에서 測定한다. 이때 콘덴서의 壓力에 對한 가스의 飽和溫度보다  $1.5^{\circ}\text{C}$  以上이면 空氣를 機外로 抽出하여야 된다. 이 作業을 手動 或은 自動

으로 行하면서 空氣抽出中 冷媒가스도 大氣로 放出되는 것을 最少限으로 減少시키는 裝置를 抽氣回收裝置라고 하며 各 메이커가 各自의 特色을 갖추고 있으므로 여기서는 基本的인 가스壓縮式에 對하여 簡單히 說明하고자 한다.

가스壓縮式

가스壓縮式은 往復式 壓縮機를 使用하는 것이 一般的이며 그 容量은 0.4kw 程度로 한다. 이 裝置는 壓縮機, 水冷式 或은 空冷式 콘덴서 및 에바큐에터(分離器)로 構成되며 自動 또는 手動으로 作動시킨다. 그림 18은 가스壓縮式의 代表的인 裝置를 圖示한 것이다. 에바큐에터의 役割과 作用에 關하여는 本人著 冷凍工學第11章 p. 246에 詳細히 說明되었으므로 여기서는 抽氣回收裝置의 管理에 關하여 論하고자 한다. 이 裝置는 運轉中에는 다음 事項에 對하여 注意를 要한다.

(i) 吸入減壓밸브 및 自動放出밸브의 調節

遠心冷動機의 콘덴서의 上部에 있는 不凝縮가스인 空氣를 抽出하기 爲하여 抽氣壓縮機로 吸込하는 配管內에는 空氣만 흐르는 것이 아니고 空氣와 더불어 冷媒와 가스도 같이 흘러 抽氣壓縮機로 吸込된다. 이때 抽氣壓縮機의 吸込側과 콘덴서間의 配管內에서 冷媒가스가 凝縮되지 않도록 그림 18의 ② 吸込減壓밸브의 開度를 調整하여 回收裝置의 吸込壓力을 決定하여야 된다. 그 理由는 萬一 이 配管內에서 冷媒가스가 凝縮하여 抽氣壓縮機크랭크케이싱內로 冷媒液이 流入되면 크랭크케이싱內의 潤滑油는 (4)項 (v) 蒸氣乳化度에서 說明한 바와 같이 發泡現象을 일으켜 오일이 冷媒와 더불어 蒸發하여 오일이 없어져서 壓縮機의 베어링部가 高熱이 되어 損傷하고 달라 붙게 된다.

自動放出밸브 ⑩의 作動壓力은 높을수록 放出時의 冷媒損失이 적게 되지만 抽氣裝置의 콘덴서의 能力에 맞추어서 室內溫度에 따라 放出壓力을 調整하는 것이 좋은 方法이다. F-11일 때 이들 밸브의 調節壓力과 室內溫度와의 基準을 第3表에 表示한다.

表 3. F-11用 抽氣回收裝置 運轉壓力

室 內 溫 度 $^{\circ}\text{C}$	18	24	30	35	40	46
밸브 ②의 調整에 依한 吸込壓力(最大許容) [ $\text{kg}/\text{cm}^2$ abs]	mmHg —130	0.01	0.25	0.5		
밸브 ⑩의 調整에 依한 放出壓力 [ $\text{kg}/\text{cm}^2$ abs]	5.2~5.6	5.2~5.6	6.6~7.0	6.6~7.0	7.3~7.7	7.3~7.7

(ii) 에바큐에터의 冷媒液面の 監視

에바큐에터에는 冷媒 空氣 및 水分等의 不純物이 集積하므로 抽氣回收裝置中 腐蝕을 가장 일으키기 容易하고 故障도 많다. 따라서 抽氣裝置 運轉中에는 에바큐에터의 冷媒液面に 注意를 하여야 된다. 抽氣回收裝置는 運轉中 冷媒液面이 上部의 液面보다 지나치게 上昇하면 放出空氣와 더불어 冷媒液도 放出되는 수가 있어 多量의 冷媒가 損失된다. 이 原因은 그림 18에서 밸브 ㉔가 잘 못되어 닫혀졌든가 或은 플로우트밸브가 열리지 않기 때문에 冷媒가 正常으로 되돌아 가지 못하기 때문이다.

液面이 下部의 液面計에도 보이지 않을 때가 있다. 이것은 플로우트밸브가 完全히 닫혀지지 않았기 때문이며 에바큐에터 內의 壓力도 上昇되지 않아 抽氣回收裝置를 單轉하여도 抽氣作用을 하지 못하고 있는 것을 意味한다. 冷媒注入後 最初로 運轉할 때와 같이 多量의 空氣를 包含하고 있을 때는 冷媒가 凝縮하여 液面計에 나타날 때까지는 좀 時間이 걸린다.

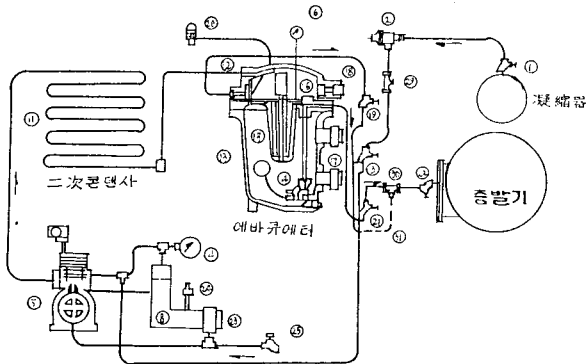


그림 18. 抽氣回收裝置

(iii) 抽氣壓縮機의 運轉時의 注意

抽氣壓縮機는 一般 往復式 壓縮機와 作用은 같지만 吸込가스의 狀態가 一般用 冷凍裝置일 때와 다르다. 即 抽氣壓縮機의 吸込가스는 冷媒가스 空氣 및 水分의 混合가스가 壓縮하게 된다. 따라서 運轉時는 깊은 注意가 必要하다.

抽氣壓縮機의 크랭크室의 油面은 油面計의 中央線에서 上下 6mm 以內로 維持토록 할 것, 이 抽氣壓縮機는 冷媒의 發泡(Foaming)의 影響을 받기 쉽다. 또한 空氣와 水分을 吸込하므로 壓縮機內部에 녹이 쓰는 수가 있다. 定期的으로 分解하여 손질을 하며 이때 밸브板은 더욱 細心한 觀察을 하여 腐蝕 或은 磨耗가 進行되고 있으면 新品과 交換을 하는 것이 上策이다.

抽氣壓縮機를 定期的으로 點檢하지 않고 放置하였다가 運轉을 하면 밸브作用이 되지 않아 抽氣作用을 하지 못하는 境遇가 發生한다.

(iv) 自動放出밸브의 氣密에 注意할 것

自動放出밸브는 開閉回數가 많아지면 밸브시이트에 흠이 생기면서 密閉作用이 安全하지 못하게 된다. 이렇게 되면 冷媒의 損失의 原因이 되므로 自動放出밸브의 氣密은 每週 調査한다. 미리 設定한 放出壓力 以下の 狀態로 하여 檢知器를 使用하여 自動放出밸브에서 漏洩을 檢査한다.

(6) 自動制御裝置 및 保安裝置의 管理

遠心冷凍機는 自動運轉을 原則으로 하고 管理者는 隨時로 計器 音響 漏洩等을 點檢하도록 自動制御裝置와 計器 및 保安裝置가 高度로 精密化되었으나 萬一 이들 裝置나 計器에 故障이 생겨서 管理者가 없는 동안에 큰 事故가 일어날 때도 있으므로 運轉者는 이들 裝置의 原理를 完全히 理解하고 點檢하는 方法을 熟知하여 正確하게 作動하도록 整備하여 큰 事故가 發生하기 前에 未然에 防止하는데 努力할 것을 強調한다.

(i) 벤 콘트롤

벤 모터는 冷水管에 設置된 比例式 溫度調節器 即 測溫抵抗體의 抵抗變化를 增幅시켜 릴레이의 接點에 따라 驅動된다. 이 벤 모터는 空氣調知裝置의 넵퍼 三方밸브等에 使用하는 모주톨 모터와 同一하다. 比例式 溫度調節器는 冷水의 溫度에 따라 電氣抵抗値을 變更시켜 주는 레바의 움직이는 部分에 녹이 쌓거나 먼지가 쌓여서 作動不能 내지는 不正確하게 움직이게 될 수 있다. 초여름에 整備와 校正을 하여 석손벤의 開閉度가 正確하도록 한다.

(ii) 斷水릴레이

冷卻塔과 冷凍機間의 冷卻水의 흐름 또는 冷凍機와 空氣調和機(Air handling units), 팬코일유닛(Fan coil unit)等과의 冷水의 흐름이 어떤 原因으로 流動하지 않을 때는 冷凍機의 運轉을 停止하는 目的으로 差壓壓力스위치 或은 플로우스위치를 設置한다. 現在는 差壓壓力스위치보다 플로우스위치를 使用하는 境遇가 많다. 플로우스위치의 境遇는 冷卻水와 冷卻水의 펌프를 回轉시켰을 때 플로우스위치가 닫히는 動作을 하면 된다.

(iii) 壓力스위치

遠心冷凍機에는 壓力스위치를 使用하는 곳이 여러개 있다. 即 油壓이 正常壓力까지 定時에 上昇되지 않을 때, 冷凍機를 停止시키는 油壓 保護스위치 凝縮器內 不凝縮

가스로 壓力이 上昇되었을 때, 피어지裝置를 作動시키는 壓力스위치가 등이다. 이들 壓力스위치는 여름철 運轉前에 空氣壓縮機를 準備하여 正確한 壓力計와 같이 壓力스위치를 空氣壓縮機에 連結하고 空氣壓縮機로 壓力스위치의 設定壓力까지 加壓과 壓力을 除去하는 動作을 數回 返復하면서 壓力스위치가 正確히 作用하는가를 點檢하면서 壓力스위치의 스프링 張力を 調整하여, 校正한다. 萬一, 別途로 空氣壓縮機가 없을 때는 遠心冷凍機를 實際로 運轉하면서 壓力스위치의 設定值를 變更시키면서 壓力스위치의 눈금과 壓力計의 指示가 一致하면서 壓力스위치가 正確하게 作動하는가를 確認할 수도 있다. 作動 確認한 후에는, 通常壓力設定值로 調整하여 두면 된다.

(iv) 溫度調節器類

冷水, 冷媒 및 油温 등의 溫度를 感知하는 서모스탯트 類의 作動確認을 冷凍機 運轉中에 할 때는 設定溫度로 作動시키는 것은 危險하다. 따라서 完全한 溫度로 設定值를 變更시키고 作動을 確認한다. 예를 들면 冷水出口 側 서모스탯트는 석온펜을 手動으로 하여 冷水出口 溫度計를 注意 깊게 읽으면서 베를 열고 設定溫度에서 作動하는가를 確認한다. 이 變更設定溫度는 通常設定溫度 近方에서 1~2°C 높도록 하는 것이 좋은 方法이다. 確認後에 萬一 溫度計의 指示와 作動設定溫度와의 差가 있으면 그 差만큼 差異를 두고 通常設定溫度로 맞춘다. 冷凍機가 停止된 後도 펌프는 運轉하면서 冷水를 循環시키면 冷水溫度가 上昇하여 서모스탯트의 電氣回路가 단 처게 되는가를 確認한다. 이때의 溫度는 서모스탯트의 電氣回路가 열리는 溫度보다 1~2°C 높도록 差異(Differential)를 두게 設定한다. 冷凍機를 運轉하지 않고 作動溫度를 確認하려면 正確한 棒狀 溫度計와 여름을 準備하고 같은 容器內에 서모스탯트의 感溫筒과 棒狀 溫度計를 여름속에 넣고 電氣데스터로 作動狀態를 確認하여 調整한다. 이때 여름에 感溫筒과 棒狀 溫度計가 고루 接觸되도록 여름을 잘게 까고 實際作動할 때의 熱容量이나 時間의 遲延 등을 考慮하여 注意깊게 調整한다.

以上の 모든動作은 電氣回路圖를 完全히 理解하고 서모스탯트, 壓力스위치 등과 關連된 릴레이遮斷 및 부자 등의 作動도 正確히 運動하는가를 確認할 것을 強調한다.

(iv) 計器의 管理

機器에 付屬된 溫度計 指示計 電流計 등은 그 機器의 作動狀態를 正直하게 表示함으로서 自動運轉을 安全하게 遂行하며 運轉者로 하여금 正確한 判斷을 하여 無理

하거나 危險하지 않게 機器를 管理維持케 한다. 따라서 計器는 最小限 一年에 一回式 標準計器와 對照하여 校正하는 것을 原則으로 하며 誤差가 많은 것은 新品과 交換하여야 된다.

(7) 維持管理의 計劃

遠心冷凍機는 工業용으로 使用하는 것은 年間 運轉時間이 年中 全體라고 하여도 過言이 아니지만 冷房用은 年中 滿三個月程度인 것이 韓國의 氣候라고 할 수 있다. 그러므로 一般 冷房用 遠心冷凍機는 管理維持하는데에 充分한 時間的 餘裕를 가지게 된다. 維持管理는 어디까지나 豫防整備에 力點을 두어야 한다. 특히 우리나라와 같이 現在까지는 全的으로 外國製의 冷凍機이며 國內導入된 冷凍機도 여러會社의 製品이며 그 機種도 多樣하기 때문에 部品販賣가 全無한 狀態이므로 特別 豫防整備를 徹底히 하여 機器의 壽命을 延長토록 하고 高效率의 運轉을 期하여야 될 것이다. 外國에서 故障의 統計를 分析한 바 遠心冷凍機는 往復式 壓縮機를 使用한 冷凍機보다 故障個所나 回數가 적고 每日의 點檢과 豫防整備로 큰 故障을 未然에 防止한 例가 意外로 많은 것을 發見하였다고 한다.

豫防整備의 目的을 要約하면 다음과 같다.

- (i) 機器가 가지고 있는 信賴度를 높인다.
- (ii) 大修理를 적게 하거나 或은 없게 한다.
- (iii) 機器의 壽命을 延長시킨다.
- (iv) 運轉效率을 좋은 狀態로 持續한다.
- (v) 部品の 交換과 豫備品の 管理를 效果의으로 運營한다.
- (vi) 整備作業을 平均화한다.

以上 要約된 內容을 充實하게 履行하기 爲하여는 計劃性을 가지고 系統的으로 하지 않으면 그 效果는 約束할 수 없다. 豫防整備를 가장 效率의으로 實施하기 爲하여는 다음과 같은 內容을 包含시킨다.

- (i) 保守政策의 좋은 管理
- (ii) 機器의 明細說明書를 完全히 把握함
- (iii) 計劃과 豫定에 따른 作業
- (iv) 運轉과 保守處置之의 標準化
- (v) 訓練된 作業人員
- (vi) 記錄 시스템의 充實
- (vii) 記錄計劃 및 結查報告를 評價할것

豫防整備는 그 機器의 製作會社에서 發刊되는 技術情報에 依하여 日日整備 週間整備 月間整備 시즌인 및 시즌외 整備 등으로 區分되어야 한다.

(8) 故障診斷과 對策

現 象	原 因	對 策
(A) 凝縮器壓力이 異常하게 높 다.	(1) 凝縮器(冷媒側)에 空氣가 들어 있다	(1) 抽氣回收裝置를 運轉하여, 空氣를 抽出함 洩漏處를 發見하여 修理함
	(2) 凝縮器 튜브(冷媒側)에 오일膜이 形成되었거나 또는 冷却水側에 스케일이 附着되었음	(2) 冷媒를 精製하여 오일을 除去함 冷却水側을 브러시로 스케일을 除去함
	(3) 凝縮器 튜브(冷却水側) 및 워터헤드 內에 空氣가 있어서 冷却水가 흐르지 못함	(3) 空氣를 放出시키 冷却水 펌프 吸込口에서 空氣가 들어가지 못하게 함
	(4) 冷却水量 不足	(4) 冷却水 펌프의 발브를  열어서 水量을 增加시키 冷却水 스트레이너를 清掃한다. 冷却塔의 補給水 用 플로우트를 點檢함
	(5) 冷却水 溫度가 높다.	(5) 冷却塔의 容量이 不足한가를 檢査함 블로워의 벨트調整 冷却塔의 通風關係를 點檢 充填材에 汚物이 蓄積됨
(B) 蒸發器壓力이 異常하게 낮 다.	(1) 冷媒量이 不足하다	(1) 冷媒를 補充한다
	(2) 冷媒가 더러워졌음	(2) 冷媒를 精製한다
	(3) 蒸發器 플로우트 밸브의 作動不良으로 冷媒가 充分히 흐르지 못함	(3) 플로우트 밸브를 修理한다.
	(4) 蒸發器 튜브(冷却水側)가 더럽다.	(4) 튜브를 清掃한다.
	(5) 冷水系統에 空氣가 들어 있다.	(5) 空氣를 放出함 洩漏處를 發見하여 修理함
	(6) 冷水量 不足	(6) 冷水量을 增加시키
	(7) 冷却負荷過少	(7) 負荷를 增加시키
(C) 冷却水 出入口 溫度差가 크 다.	(A)-(3), (4) 參照	同左

現 象	原 因	對 策
(D) 冷却水 出入口 溫度와 凝縮 溫度와의 差가 크다.	(A)-(1), (2) 參照	同左
(E) 壓縮機 吸入 가스의 過熱度가 높다	(B)-(1), (3) 參照	同左
(F) 冷水 出口 溫度와 蒸發溫度와의 差가 크다	(B)-(1), (2), (3), (4) 參照	同左
(G) 壓縮機의 吐出 溫度가 낮다	液冷媒가 壓縮機에 吸入되고 있다.	冷媒 充填量을 適正 值까지 減少시키
(H) 電動機가 過 負荷로 된다	(1) 負荷가 過大하여 冷水 溫度가 떨어지지 않는다. (2) 凝縮溫度와 蒸發溫度의 差가 크다 (3) 壓縮機가 冷媒 浸을 吸込하고 있다 (4) 電壓降下가 甚함(過電流 릴레이 作動) (5) 베어링 損傷 (6) 벨을 여는 速度가 빠르다.	(1) 負荷를 減少시키든가 冷凍機機를 增設한다. (2) (A), (B) 項 參照 (3) G 項 參照 (4) 電壓을 높인다. (5) 베어링을 交換한다 (6) 벨을 徐徐하  연다.
(I) 서어징을 發 生한다.	(1) 凝縮壓力이 過 度하게 높다. (2) 蒸發壓力이 過 度하게 낮다.	(1) (A) 項 參照 (2) (B) 項 參照
(J) 冷却能力 不 足함	(1) 凝縮壓力이 過 度히 높다. (2) 蒸發壓力이 過 度히 낮다.	(1) (A) 項 參照 (2) (K) 項 參照
(K) 油壓이 올 라가지 않고 起 動되지 않음	오일에 多量의 冷 媒가 溶解되었다.	오일을 新油와 交 換함 運轉停止中 히이 터에 電氣가 通하는 가를 點檢함 油溫을  높여서 冷 媒를 蒸發시키
(L) 運轉中 油 壓이 올라가지  않음	(1) 油壓調整 不良 (2) 오일 스트레이너 가 막혔음 (3) 오일 탱크에 오 일量減少 (4) 各 베어링 摩 耗	(1) 셋트值를 變 更 시킴 (2) 스트레이너 清 掃 또는 交換함 (3) 規定油面까지 追 加 充 填함 (4) 베어링 交 換함

現 象	原 因	對 策
	(5) 오일펌프不良	(5) 分解修理 또는 交換
(M) 오일탱크의 油面이  높아진다	오일에 冷媒가 溶解되었다.	(K)項參照
(N) 油壓이 變動된다	(1) 油中에 冷媒가 溶解되었다.	(1) (K)項參照
	(2) 오일펌프에 가스가 混合되었다.	(2) 油面이  낮으면 油일 補充하고, 發泡 狀態면 冷媒가 溶解 되었으므로 (K)項參照
(O) 오일탱크의 油面이 減少된다	(1) 各  seal(Seal) 部分에서 油일이 冷媒 側으로  흘러감	(1) seal 部分을 點檢 함
	(2) 오일탱크의 均壓管에서 壓縮機로 吸込된다.	(3) 오일탱크의 油量을 減少시키 油分離器를 點檢 한다.
	(3) 起動時의 油面 發泡	(3) (K)項參照
(P) 電動機의 過熱	(1) 冷却노즐이 막히거나, 冷却膨脹밸브 作動不良	(1) 노즐 清掃, 膨脹 調整 또는 交換함
	(2) 冷却液라인 스트레이너 막힘	(2) 스트레이너 清掃 및 먼지 發生原因 調査함
	(3) 冷却노즐徑이 작음	(3) 노즐徑을 크게 함
	(4) 凝縮壓力과 蒸發壓力差가 적다.	(4) 冷却水器를 減少시켜 凝縮壓力을 높인다.

現 象	原 因	對 策
	(5) 起動에서 다음 起動까지 時間이 짧다.	(5) 起動間隔을 길게 함
(R) 騒音振動이 크다	(1) 서어징 現象	(1) (I)項參照
	(2) 冷水, 冷却水配管이 振動함	(2) 配管의 支持方法을 改良하고, 후렉시블류브를 使用 할것
	(3) 冷水, 冷却水펌프가 振動함	(3) 펌프와 모터의 芯을 正確하게 맞춤
	(4) 防振裝置의 不良	(4) 防振裝置를 交換함
	(5) 基礎가 弱함	(5) 補強함
(S) 腐食이 甚하다	(1) 氣密不良하여 空氣나 水分이 機內에 侵入되고, 冷媒와 反應을 일으켜 酸을 發生하고 있음	(1) 氣密試驗을 하고 새는  곳을 發見하여 修理함.  後 眞空을 시킴
	(2) 公害에 依하여 冷却水가 汚染되었다.	(2) 물處理劑를 使用한다.  冷却塔의 물을 常時 오버플로우 시켜 硫酸이온濃度를 낮게 한다.
	(3) 水質不良	(3) 물處理裝置를 設置한다.  防食處置를 한다.
	(4) 水速이 빠름	(4) 水量을 減少시킴
	(5) 모터變損後의 事後處置가 나뉘었다.	(5) 冷媒系統의 清掃를 充分히 함.

(連載끝)

特色!! 産業用의 空氣調和裝置  
室內空氣의 汚染制御器

의 設計, 製作, 施工

株式會社 榮進設備工業社

서울特別市 城東區 聖水洞 二街 315의 7

Tel. (55) 2 8 2 3  
(55) 4 1 6 5