

석유제품이 되기까지 ②

- 대한석유협회 홍보실 -

제 2 장 蒸溜

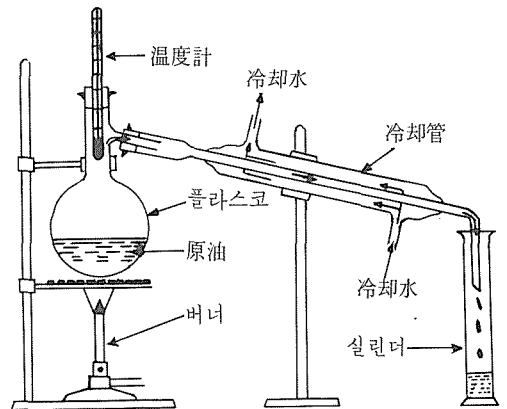
플라스코蒸溜試驗器

원유는 여러가지 성질의 탄화수소와 불순물을 함유하고 있다. 원유는 원래상태로는 유효하게 이용될 수 없기 때문에 정유공장에서는 원유속에 들어있는 여러가지 성분의 물리적·화학적 성질의 차를 이용하여 사용목적에 맞는 성분으로 분리하여 각종석유제품을 제조하고 있다. 그 분리 방법 가운데 가장 널리 쓰이고 있는 것이 蒸溜法이다. 증류법은 상압증류, 감압증류(상압증류殘渣油의 증류)등 원료유의 분리 뿐만 아니라, 정제용 용제의 회수등에도 많이 이용되고 있다.

1. 蒸溜에 의한 분리

석유정제의 제1단계인 原油증류를 예로 들어 설명한다. 원유에는 常溫에서 기체인 것, 액체이면서 휘발성이 높은 것, 가열해도 기체가 되지 않는 것, 常溫에서 고체인 것등 여러가지 성분이 함유되어 있다. 각각 용도에 맞는 제품을 얻기 위해서는 아래 그림에서 보는 바와 같이, 비슷한 성분끼리 분류할 필요가 있다.

이와같이 원유의 각성분을 분리하는 것을 原油蒸溜라고 한다. 조작의 개략을 이해하기 위해 플라스코를 사용한 증류실험을 하는 경우를 생각해 보기로 하자. 위 그림의 플라스코속에 원유를 넣고 가열하면 우선 액화석유가스(LPG)에 상당하는 가장 輕質의 탄화수소가 기체가 되어 날아가

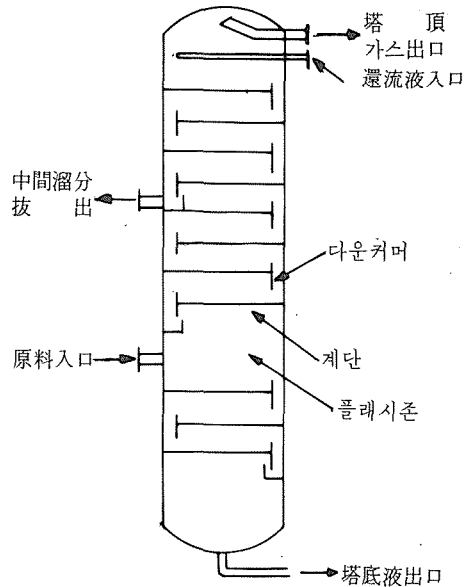


는데 냉각관에서 냉각시켜도 기체로 환원되지 않고 공기 중에 흩어지고 만다. 이 기체는 투명한데 管의 出口를 주의깊게 보면 아지랑이같은 것이 있어 기체임을 알 수 있다. 다시 온도를 높이면 沸點이 낮은 휘발유분이 끓어 기체가 되기 위해 원유는 거품이 일기 시작한다. 이 기체가 냉각관에 도달하면 냉각되어 액체가 되어 실린더로 흘러 떨어지게 된다. 원래 원유는 불투명한 검은 색이지만 실린더에 고인 휘발유분은 무색투명하다. 다시 계속 가열하여 플라스코내의 온도가 섭씨 약 180°까지 상승하면 燈油分이 비등하기 시작한다. 이때 휘발유가 고여있는 실린더를 다른 실린더로 바꾸어 燈油分을 받는다. 등유분을 정제하면 燈油난로등에 쓰이는 연료가 된다. 플라스코내의 온도가 섭씨 약 250°에 달하면 輕油分이 비등하기 시작한다.

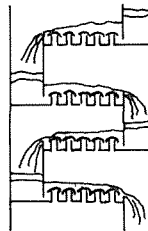
이때 또 다시 실린더를 바꾸어 輕油分을 받으면 거의 무색하면서 약간 황갈색의 투명한 액체를 채취할 수 있다. 다시 가열하여 섭씨 약 330°까지 온도를 상승시켜 輕油分을 모두 뽑아내고 나면 플라스코속에는 원유보다 더 검고 끈적끈적한 액체가 남는다. 이와같이 혼합물의 액체를 가열하여 비등점이 낮은 성분과 비등점이 높은 성분으로 나누는 것을 蒸溜라고 하며, 증발된 溜分을 냉각시켜 뽑아낸 기름(여기서는 각 실린더에서 채취된 기름)을 溜出油 또는 溜分이라고 한다. 또 증발되지 않고 남은 기름을 殘油, 殘渣油 또는 釜殘油라고 하며, 重油調合원료로 사용되기도 하고, 윤활유, 파라핀 및 아스팔트를 제조하기 위해 감압증류장치의 張入원료로 사용된다. 輕油分을 채취한 후 만약 가열을 중지하지 않고 섭씨 360° 이상으로 계속 온도를 높이면 重質油의 분해가 일어나 휘발유나 코크스가 생성되는데, 원유를 상압에서 증류하는 경우는 가열온도를 섭씨 340°정도까지 한정한다.

반복해서 증류를 하면 沸點범위가 좁은 溜出油를 얻을 수 있다. 그러나 작업이 번잡하고 많은 운전원이 필요하며, 열효율도 나쁘다. 현재의 대규모 장치에서는 재증류과정의 능률을 높이기 위해 단순한 가마솥(플라스코 역할을 하는 용기) 대신에 내부에 여러 층의 계단을 갖춘 정류탑을 사용하여 연속증류를 하고 있다. 정류탑 내부에서 각계단이 각각 가열실(버너와 같이 熱源의 역할을 함) 蒸溜釜(플라스코의 역할을 함), 냉각기 및 受槽(실린더 역할을

蒸溜塔의 構造



트레이의 相對的 役割



冷却器 [上段에서 내려온 찬液으로 蒸氣중의 重質分을 凝縮시킨다. 거의 一定量의 受槽[液을 위해 나머지 液은 밑으로 보낸다.]
 蒸溜釜 [下段에서 가열되어, 輕質分을 蒸發시키]고 上段으로 보낸다. 下段보다 輕質分을 많이 함유하고 있다.
 熱源 [上段에 뜨거운 蒸氣를 보낸다.]

石油溜分の 沸點範圍

蒸溜裝置	溜 分	沸點範圍(°C)	主 要 用 途	要 求 되 는 性 狀
常 壓 蒸溜裝置	L P G	-42~-1	家庭用, 自動車用燃料	常溫에서 氣體가 되고, 液體로 남지 않을 것. 氣化가 쉽고, 給油系統 등의 取扱過程에서 氣體의 發生이 적을 것.
	휘 발 유	35~180	自動車用燃料, 工業揮發油	연소가 용이하기 위해 輕質이면서 取扱上 安全하도록 引火點이 높을 것.
	灯 油	170~250	家庭用燃料, 溶劑	연소하기 쉽고, 發熱量이 높으면서 엔진을 더럽히는 重質分을 함유하지 않을 것.
	輕 油	240~350	디젤엔진用燃料	取扱上 安全을 위해 發熱量이 높을 것.
減 壓 蒸溜裝置	常壓殘油	350~	重油, 減壓蒸溜裝置原料	
	減壓輕油	240~570	重油, 分解裝置原料	아스팔트分, 金屬分 등을 함유하지 않을 것. 回轉部 등에 충분히 供給되면서 기름에 끈적끈적한 성질이 있어 潤滑性能을 가질 것.
	潤滑油原料	350~570	潤滑油, 파라핀 왁스	常溫에서 固化될 수 있을 것.
	減壓殘油	570~	아스팔트, 重油	

합)의 역할을 하도록 고안되어 流體가 상승 또는 하강하면서 단계단에서 증류되도록 되어 있다. 증류탑 전체의 작동은 다음과 같다. 즉 탑의 아래쪽에서 미리 가열되어 張入된 油증기는 탑내부를 상승하는 동안에 위쪽에서 떨어지는 찬 액체와 트레이 위에서 접촉하여 高沸點성분만 응축된다. 액체는 트레이를 횡단하면서 아래로 아래로 흐르고, 液속의 低沸點성분은 상승하는 증기와 접촉하여 다시 증발, 塔內를 상승한다. 원료중의 液은 入口部에서 곧바로 탑 아래쪽에 설치된 계단으로 떨어져 아래쪽에서 나오는 가스와 접촉하여 액중의 일부 휘발성분은 가스화되어 탑 위로 올라가고, 液은 탑 밑으로 계속 내려와서 마지막에 塔底液 拔出口에서 뽑아낸다. 이와같은 조작을 精溜라고 하며 이를 통해 분리가 좋은 溜出液을 얻을 수 있다.

원유증류장치에서는 精溜塔의 트레이가 약 30~40段이 있어 張入段과 탑꼭대기의 온도가 각각 일정하도록 조절한다. 탑내부에서는 段數에 상당하는 회수의 증류가 이루어지는데, 각단의 온도는 탑꼭대기에 가까워짐에 따라 낮아지게 되며, 또한 온도가 저하되면서 輕質分을 많이 함유하게 된다. 따라서 탑꼭대기에서는 휘발유, 중간 트레이에서는 등유 및 경유유분을 뽑아낸다.

2. 蒸溜의 종류

증류조작의 본질은 원유증류의 例에서 설명한 바와 같이, 沸點差를 이용하여 분리하는 것으로 목적에 따라 여러 가지 증류방법이 쓰이고 있다.

1. 常壓蒸溜

원유의 증류는 대부분 대기압에 가까운 상태에서 이루어지기 때문에 常壓증류라고 한다. 석유정제부문에서는 원유상압증류장치(토평장치 또는 토퍼라고 부른다)를 상압증류장치라고 줄여 부르기도 한다.

2. 減壓蒸溜

액체는 온도에 따라 결정되는 고유한 증기압을 갖고 있어 온도가 상승하면 증기압도 점차 증가하고, 액체의 증기압이 대기압과 같아질 때에 비등한다. 따라서 減壓下에서는 상압에서의 증기압보다 낮은 증기압, 즉 낮은 온도에서 비등한다. 감압증류는 이런 현상을 응용한 것으로 沸點이 높은 액체를 증류하려면 그 액체가 기화될때까지 온도를

높여야 되는데, 고온에서 불안정한 물질은 온도를 높이면 증발되기 전에 분해되고 만다. 여기에서 온도를 높이는 대신 塔內를 감압하여 상압때보다 낮은 온도로 비등시켜 분해시키지 않고 증발하도록 고안된 것이 감압증류장치이다.

원유를 증류할 경우, 가열온도를 섭씨 360° 이상으로 올리면 열분해가 일어나기 때문에 플라스크증류에서도 輕油分까지만 채취하고 가열을 중지한다는 것을 앞에서 설명했다. 다시 沸點이 높은 윤활유원료나 접촉분해원료를 채취하는 경우 증류탑내부의 압력을 진공배기설비를 통해 낮춰서 증류시키고 있다. 이것은 1기압의 지상에서는 섭씨 100°에서 끓는 물이 3천미터의 산위에서는 압력이 0.69기압이 되기 때문에 섭씨 88°에서 끓게 되는 원리를 응용한 것이다. 기름의 沸點과 압력관계의 一例를 다음 표에 나타내고 있다. 常壓에서 섭씨 350°에서 비등하는 기름은 0.05기압이 되면 240°에서 비등한다.

기름의 沸點과 壓力關係의 1 例

壓 力 沸 點	(氣 壓 水銀柱mm ℃	1.00	0.50	0.10	0.05
		760	380	76	38
		350	320	260	240

윤활유원료를 채취하는 경우에는 精溜塔 중간에서 輕質, 中質 및 重質溜分으로 나누어 뽑아내 여러가지 점도의 제품을 만드는데 접촉분해원료를 채취하는 경우에는 溜出油와 殘油로 분리되면 되기 때문에 특히 減壓플래싱장치(또는 배큘 플래서)라고 부른다.

3. 高壓蒸溜

가압하면 감압의 경우와는 반대로 액체의 沸點이 높아진다. 이 원리를 응용한 것이 高壓蒸溜장치이다. 플라스크 증류에서는 원유가열의 초기에 輕質탄화수소(에탄, 프로판, 부탄등)가 공중으로 날아가 버리지만, 실제 원유증류장치에서는 프로판 및 부탄을 極力 휘발유분으로 용해하여 회수함으로써 손실이 없도록 하고 있다. 그러나 輕質탄화수소를 많이 함유한 휘발유는 증기압이 높아 자동차용 휘발유로서는 적합하지 못하기 때문에 개솔린 스테이빌라이저라고 부르는 高壓증류장치에서 프로판과 부탄분을 분리한다.

분리된 輕質溜分의 상온에서의 증기압은 5~15기압이며 압력을 낮추어 常壓이 되면 탑 꼭대기의 기름은 기체가 된다. 이 현상은 가정용 프로판가스관을 열면 액체가

들어있는 볼베(容器)에서 기체만 되는 것으로도 이해할 수 있다. 精溜는 증발과 응축의 반복이 필요하기 때문에 기체만으로는 精溜가 불가능해 개솔린 스테이빌라이저의 경우는 압력을 10~15기압의 고압으로 높여 탐꼭대기 기름이 액화되는 조건에서 증류시킨다.

이밖의 고압증류장치로서는 프로판과 부탄의 혼합물을 원료로 하여 프로판을 주성분으로 하는 가정용 연료와 부탄을 주성분으로 하는 공업용·자동차용연료로 분리하는 高壓가스분리장치(脫프로판장치 또는 디프로파나이저라고 부른다)등이 있다.

4. 수증기蒸溜

서로 용해되지 않는 2종류의 액체를 攪拌加熱하면 각 성분은 각각 단독으로 존재하는 경우보다 낮은 온도에서 비등한다. 수증기증류는 이 원리를 응용한 것으로 물의 증기압과 기름의 증기압의 합이 대기와 같아질 때 비등하기 시작한다. 즉 물과 기름을 보면 각각 단독으로 있을 때보다도 낮은 증기압(낮은 온도)에서 비등한다. 예를 들면 아니린의 沸點은 섭씨 184°이지만, 스팀을 불어넣으면서 증류시키면 섭씨 98.4°에서

水의 蒸氣壓	717mmHg
아니린의 蒸氣壓	43mmHg
합 計	760mmHg

로 대기압과 같아져 아니린은 물과 함께 溜出된다.

석유정제에 있어서도 이 수증기증류가 널리 쓰여지고 있다. 플라스크증류실험에서도 내부液의 밑바닥까지 수증기 送入口를 삽입하여 수증기를 보내면 섭씨 330° 이하의 온도에서 열분해를 받지 않고 運轉유원료溜分을 어느 정도 채취할 수가 있다. 상압증류나 감압증류에는 대개 수증기를 불어넣고 있어 수증기溜分이 병용되고 있다. 또 精溜塔 중간에서 側線油를 뽑아내는 경우에는 抽出段보다 더 상승하려는 경질유분도 함유하고 있기 때문에 이를 追出할 필요가 있다. 側線油를 스트리퍼(輕質分追出塔)에 보내 여기에서 沸點을 낮추어 輕質油分이 증발하기 쉽게 하고, 또 수증기가 갖고 있는 열을 기름의 증발열의 供給源으로 하는 2가지 목적을 위해 탑 아래에서 과열수증기를 불어넣어 수증기증류를 하고 있다.

불어넣은 수증기는 냉각, 응축되면 기름에 거의 용해되지 않고 受槽에서 기름과 물의 두가지로 갈라져 간단히 제거된다.

5. 기 타

沸點범위가 아주 좁은 탄화수소를 분리하는 경우에는 정밀증류장치가 사용된다. 석유화학분야에서는 순수한 탄화수소를 채취하기 위해 100段 이상의 트레이를 가진 정류탑도 건설되고 있다. 또 沸點差가 거의 없는 혼합물에 제3성분을 첨가하여 분리조작을 용이하게 하는 共沸증류 또는 抽出증류나 沸騰시키지 않고 高真空상태에서 표면증발만을 이용하여 분리하는 分子증류등이 있다.

3. 常壓蒸溜장치

다음은 일반적인 상압증류장치의 계통도이다.

원유는 원유탱크에서 장치내의 펌프로 끌어올려 열교환기로 보내진다. 여기에서 정류탑에서 나온 기름과 서서히 열교환되면서 가열된다. 마지막 열교환기 出口에서는 섭씨 150~200°까지 가열되며, 輕質휘발유分(沸點 약 130°까지의 溜分)을 증류하기 위해 충분한 열량을 갖고 있기 때문에 제1증류탑에 보내 증류를 한다. 원유중의 가장 輕質의 성분이 탐꼭대기에서 증기가 되어 응축기로 보내진다. 응축기에서 냉각되면 대부분 응축되어 還流油受槽(리플렉스 드럼)로 흘러내려 기체와 액체로 분리된다. 액체의 일부는 탐꼭대기를 냉각시켜 精溜하기 위해 還流油(리플렉스)로 탐꼭대기로 순환되고 나머지는 輕質휘발유로 채취된다. 응축되지 않은 기체는 에탄, 프로판, 부탄을 많이 함유하고 있기 때문에 컴프레서로 압축하여 액화석유가스회수장치로 보내던가, 정유공장의 연료로 사용된다. 제1精溜塔에서 증발되지 않은 殘油는 다시 고온의 열교환기를 거쳐 가열로로 들어간다. 여기에서 약 320°까지 가열되어 제2정류탑의 플래시존으로 불러 들어간다. 油증기는 트레이를 올라가는 동안에 精溜되며, 탐꼭대기에서는 重質휘발유의 증기가 분리된다. 이 증기는 원유와 열교환되며 다시 냉각기에서 냉각 응축되어 還流油受槽로 들어간다. 펌프에 의해 일부는 還流油로 탐꼭대기에 되돌아가고 나머지는 重質휘발유로 채취된다. 정류탑중간에는 몇개의 溜出油 拔出線이 연결돼 있으며, 등유, 경질경유 및 重質경유로 나뉘는 것이 보통이다. 정류탑에서 拔出된 側線油에는 경질분이 함유되어 있기 때문에 스트리퍼로 보내 경질분을 정류탑으로 되보낸 후 스트리퍼 밑바닥에 머문다. 側線油 拔出펌프로 뽑아내 열교환기에서 열을 주고, 냉각기로

常溫 가까이까지 냉각되어 溜出油탱크로 보내진다.

제2精溜塔의 플래시존에서 증발되지 않은 찌꺼기는 아랫쪽 트레이로 흘러내려간다. 이 부분에는 輕油分을 회수

各種 原油의 溜出油收率例(%)

原油名	휘발유	灯油	輕油	常壓蒸溜殘油
아라비안·라이트	25	13.5	13.5	48
아라비안·헤비	20	10.0	11.0	56.5
쿠웨이트	19.5	11.6	12.8	53.2
튜메니	25.2	4.0	14.0	47.0
이란	24.5	13.0	15.5	47.0
大慶	10.1	5.4	9.8	70.1
즈베아	24.0	7.6	16.3	51.1
카프지	24.0	9.0	12.5	54.5
세리아	23.0	15.5	2.0	26.5
미나스	12.5	8.6	1.8	64.2
주리	3.4	5.8	11.5	79.6
類城	21.0	15.0	14.3	48.7

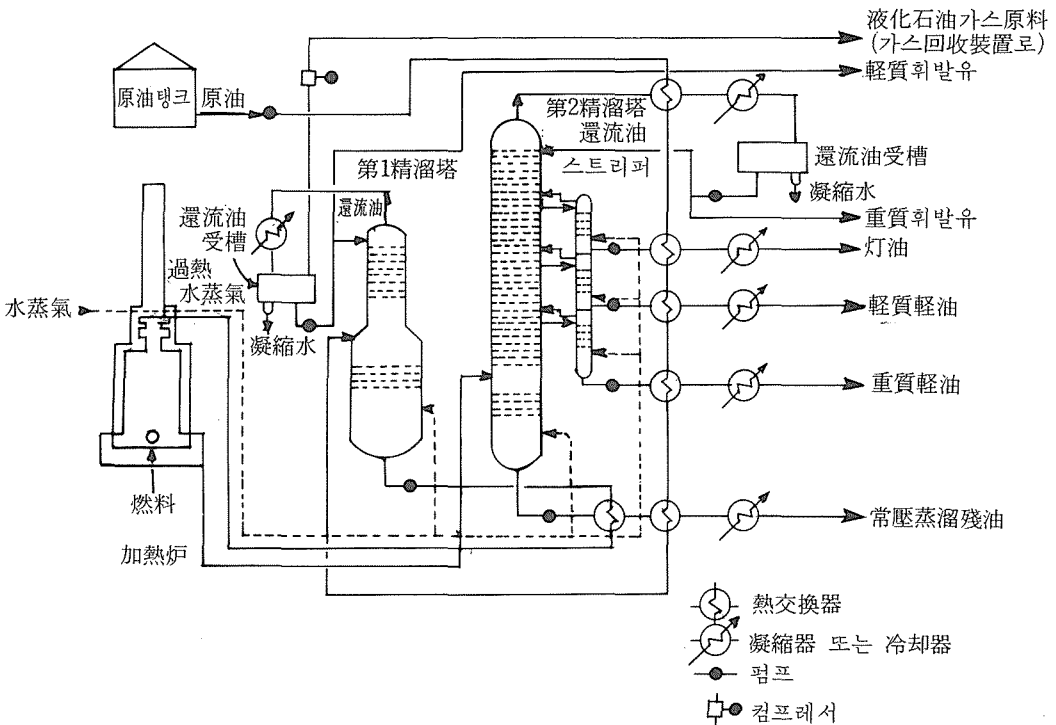
하기 위해 과열수증기를 붙여 넣어 증발을 촉진시키고 있다. 탑 밑에 고인 상압증류 殘油는 펌프로 뽑아내서 열교환기 및 냉각기로 굳지 않을 정도로 냉각시켜 탱크로 보낸다.

상압증류장치의 부속설비와 형식은 다음과 같다.

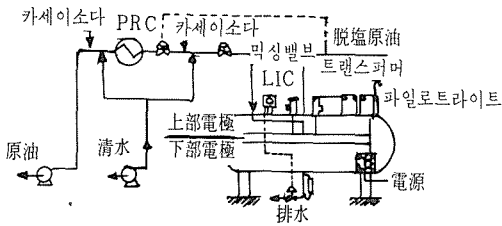
1. 脫鹽장치

원유속에는 불순물로서 유황화합물, 무기염류등이 함유되어 있는데, 가열로에서 고온으로 가열하면 그 일부가 분해되어, 유화수소나 염화수소등의 부식성 가스가 생겨 장치를 부식시킨다. 또 鹽類는 열교환기의 오염이나 폐쇄의 원인이 된다. 최근에는 유황분이나 鹽分이 많이 함유된 원유가 많이 처리되고 있기 때문에 원유속의 염분을 증류에 앞서서 제거하는 것을 목적으로 脫鹽장치(디솔터)를 설치하는 경우가 많다. 탈염장치에서는 豫熱된 원유와 熱湯을 혼합하여 염분을 씻어내는 조작을 한다.

常壓蒸溜裝置 系統圖



電氣式 脫鹽裝置플로시트



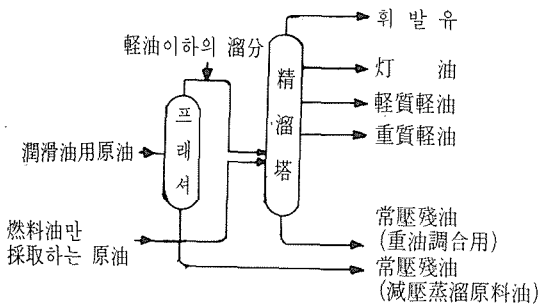
2. 簡易토퍼

석유제품 가운데 나프타(粗휘발유)와 重油의 2가지만을 경제적으로 제조하는 원유증류장치(簡易토퍼라고 부른다)가 건설되는 경우가 있다. 보통원유증류장치보다 가열로의 능력이 작고, 정류탑도 1기만 설치하며 溜出油로는 나프타만을 채취하고 나머지는 重油의 인화점에 지장을 주지 않을 정도로 등유분등을 殘油로 뽑아내는 간단한 장치이다.

3. 듀얼 프래셔형 원유증류장치

운할유제조에 적합한 원유와 연료유만을 제조하는 원유의 2가지를 처리하는 경우, 감압증류장치원료유가 되는 常壓殘油를 혼합하지 않기 위해 보통 두가지원유를 교대로 처리하는 방법을 택한다. 그러나 이 방법에서는 감압증류원료유의 탱크가 필요하며, 또 냉각된 탱크에 들어온 기름을 다시 가열해야 하기 때문에 냉각기와 감압증류장치의 가열로의 능력을 확대할 필요가 있다. 운전비와 건설비를 절약하기 위해 다음 그림과 같은 듀얼 프래셔형이 건설되고 있다.

듀얼 프래셔형 原油蒸溜裝置



운할유용 원유를 프래셔에 넣어 輕油이하의 溜出油와 常壓殘油로 나눈다. 常壓殘油는 냉각시키지 않은채 감압증류장치로 보낸다. 연료유용 원유의 증류장치탑부분의 설비를 크게 하여 프래셔로 증발된 輕油 이하의 溜分을 정류탑의 플래슈존으로 붙여넣어 두 원유의 휘발유, 등유, 정유를 한번에 정류한다.

이 방법은 예를 들면 미나스原油와 카프지원유와 같은 저유황원유와 고유황원유의 2가지 원유를 블록오퍼레이션을 하지 않고 1기의 원유증류장치에서 처리하여 각각 性狀이 다른 2가지 常壓殘油를 연속적으로 채취하기 위해 쓰이고 있다.

4. 減壓蒸溜장치

다음 그림은 운할유원료를 채취하는 것을 목적으로 한 감압증류장치의 계통도이다.

상압증류장치의 계통과 흡수한데 근본적인 차이점은 진공배기설비를 갖고 있으며, 정류탑과 함께 스트리퍼를 減壓상태에서 운전하는 점이다. 정류탑내부구조도 별로 다른 것이 없으며 通氣저항을 적게 하고, 탑전체가 충분히 감압이 될 수 있도록 설계되어 있다.

상압증류殘油를 탱크에서 끌어내던가 그렇지 않으면 상압증류장치에서 직접 熱油가 張入된다. 원료유는 열교환기를 통해 가열되어 가열로에 보내진다. 가열로에서는 對流部 및 輻射部의 두 가열관을 통해 약 400℃로 가열되어 정류탑의 플래슈존(압력 약 70mm 수은주)에 吹入된다. 운할유유분과 소량이지만 열분해로 생성된 경유가 증기가 되어 탑꼭대기를 향해 올라간다. 精溜에 의해 탑꼭대기까지 올라가는 것은 輕油分과 吹入된 수증기(스트리핑 스팀)이다. 이들 혼합기체는 蒸氣管을 통해 진공배기설비(스팀 이젝터)로 빨려들어가는데 탑꼭대기 압력은 수은주로 약 30mm의 진공을 유지하고 있다. 輕油分은 응축후에 수분과 분리, 회수하여 重油調合원료로 사용된다.

精溜塔 최상단 트레이에는 還流油를 보내고, 이젝터에는 輕油分이 될 수 있는 조건을 유지하도록 냉각한다. 탑꼭대기의 경유분이 많으면 진공배기설비의 부담이 늘어나 충분한 감압상태를 유지하기가 어렵게 된다. 還流油는 트레이를 내려오는 동안에 상승하는 증기 때문에 열을 빼앗겨 탑꼭대기온도는 약 120℃가 된다. 따뜻해진 還流油는 펌프로 뽑아내 열교환기, 냉각기를 통해 냉각시켜 대부분

최상단 트레이로 다시 보낸다. 일부는 重油調合用경유로 뽑아낸다. 還流油를 뽑아내는 것은 상압증류장치에서 설명한 바와 같이, 증기상태에서 이루어지는 것이 보통이지만, 이와같이 뜨거워진 液을 뽑아내는 경우를 사이드 리플렉스方式이라고 한다. 정류탑의 側線은 상압증류의 경우보다 많은데 보통 제4側線까지 있다. 各側線油는 중간트레이에서 스트리퍼 밑바닥에 고인다. 輕質分을 제거한 側線油는 감압할때에도 강력하게 기름을 뽑아낼 수 있는 왕복펌프(진공펌프)로 뽑아내며, 열교환기와 냉각기에서 냉각시켜 溜出탱크로 보낸다. 제1側線에서는 윤활유 가운데 가장 점도가 낮은 스펀들油나 전기절연유의 원료가 채취된다. 제2측선, 제3측선, 제4측선으로 내려오면서 점차 점도가 커지는데 제2측선 이하의 溜出油는 단독으로 제품화되는 경우는 드물고, 각측선유를 정제한 후에 엄밀하게 요구되는 점도에 조합시켜 터빈油, 디젤엔진油, 모터油, 냉동기油, 머신油등의 각종 윤활유를 만든다. 플레쉬준에서 증발된 기름은 아래로 흘러내려오는 동안에 수증기증류되어 윤활유분이 회수된다. 탑 밑바닥에 고인 기름은 펌프로 뽑아내 열교환기에서 연료유에 열을 준후 냉각기에서 굳

어지지 않을 정도로 냉각되어 탱크에 보내지던가 또는 殘油상태로 아스팔트제조장치로 보내진다. 감압증류殘油가 그대로 제품인 스트레이트 아스탈트가 되는 경우도 있다. 감압증류에 있어서 各溜出油의 收率은 원료유, 제품구성에 따라 크게 다르며, 다음 표는 그 一例를 나타낸 것이다.

減壓蒸溜裝置의 溜出油收率의 1例

	收率(%)	主要製品名
常壓蒸溜殘油	100	
輕油	3	輕油
第1側線油	19	스핀들油
第2側線油	22	터빈油, 머신油, 파라핀
第3側線油	17	輕質모터油, 輕質엔진油
第4側線油	5	重質모터油, 重質엔진油
減壓蒸溜殘油	34	아스팔트, 重油

열효율을 높이기 위해 常壓塔 底油를 직접 감압증류장치에 張入시키던가 감압溜出油의 열을 상압증류張入油로 회수하도록 두 장치를 연결한 경우를 常壓減壓증류장치라고 한다. ☐

減壓蒸溜裝置 系統圖

