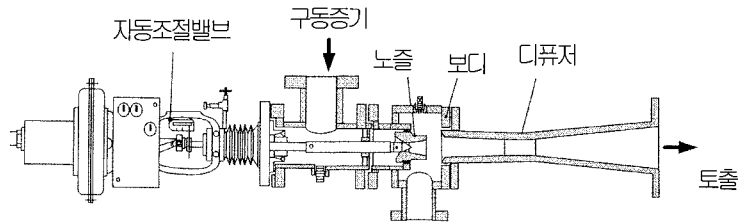


한원희 부장  
에너지관리공단  
whhan@kemco.or.kr

## 1. TVR이란 무엇인가?

TVR은 열압축기(Thermal Vapor Recompressor)로서 히트펌프의 일종이며 증기 Ejector의 특성을 이용하여 flash 증기, 저압증기, 진공증기 등을 압축시켜 유효한 에너지 형태로 전환시키는 에너지절약기다.

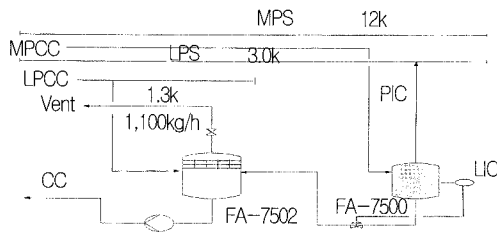
## 2. TVR의 구조



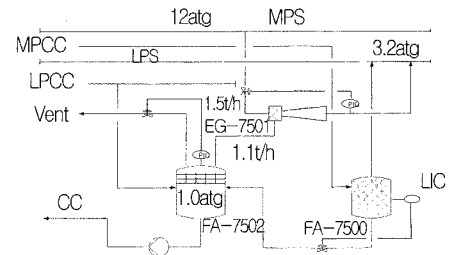
## 3. Ethylamine 공장 응축수탱크 재증발증기 회수(H사)

· 개요 : 고온의 응축수를 회수하는 과정에서 대기로 방출되고 있는 재증발증기를 TVR을 이용해 3.2k 증기로 압축, 공정용 증기로 회수

◇ 개선 전



◇ 개선 후



◇ 개선효과

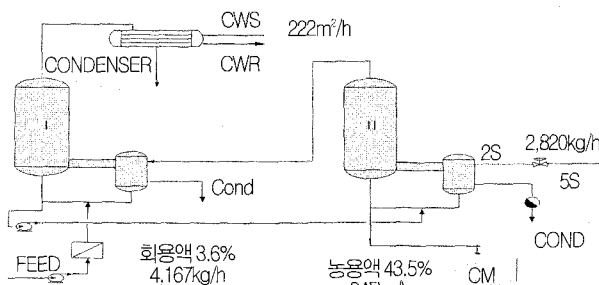
증기절감량 [ton/년]	절감액 [백만원/년]	투자비 [백만원]	회수기간 [년]
8,497	239	36	0.2

· 기타 부대효과  
-백연(Vent steam)발생 해소, 소음 해소

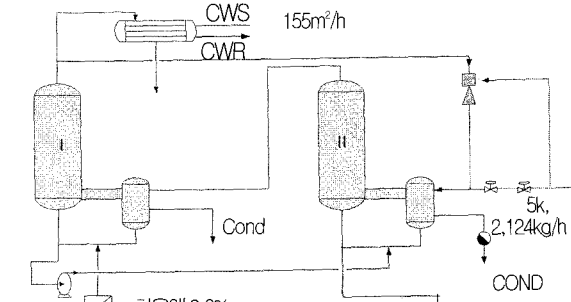
## 4. CM공정 농축관 TVR 설치로 증발수분열 회수(K사)

· 개요 : Nylon Chip 제조과정 중 추출수(mono mer)를 증발농축하는 공정에 TVR을 도입하여 이중효용관을 TVR+중효용관시스템으로 개선하여 증기를 절감

### ◇ 개선 전



### ◇ 개선 후



### ◇ 개선효과

#### · 기타부대효과

증기절감량 [ton/년]	절감예상액 [백만원/년]
4,643	61

#### · 동력절감

전력절감량 [MW/년]	절감예상액 [백만원/년]
113	6.0

#### · TVR기술 도입 시 검토사항

- Vacuum system의 영향 상세분석  
진공조건 변화에 대한 Air breaker control v/v 제어 가능한지 검토
- TVR Control system 검토(센서 Sensitive, TVR C/V의 반응-응답성 등)

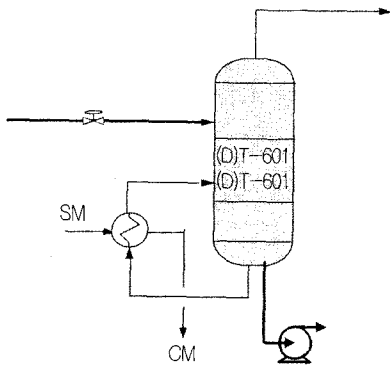
## 5. 재증발증기 회수하여 Column 사용증기 절감 (D사)

• 개요 : Column 배출 응축수를 회수하는 과정에서 재증발증기가 폐기되고 있었으나, TVR을 도입하여 재증발증기를 승압한 후 Column Reboiler와 Stripper의 열원으로 공급

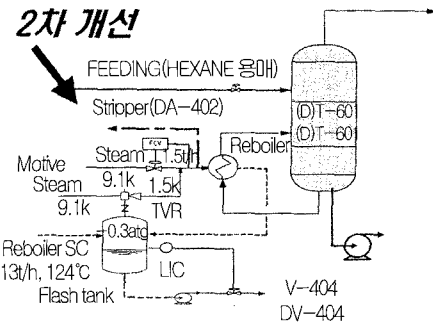
• Column Reboiler 증기 공급 및 응축수(SC)배출현황

공정	설비명(Reboiler)	Steam량(t/h)	Steam압력(k)		SC온도(°C)	재증발증기(t/h)
			C/V전	C/V후		
1공장	E-604	1.2	9.1	0.8	116	0.04
	E-607	3.9	9.1	1.7	129	0.22
2공장	DE-604	5.1	9.1	1.6	128	0.28
	DE-607	2.8	9.1	0.7	114	0.08
합계		13	9.1	1.3	124	0.62

◇ 개선 전



◇ 개선 후



◇ 개선효과

증기절감량  
[ton/년]  
4,030

절감액  
[백만원/년]  
147

투자비  
[백만원]  
185

회수기간  
[년]  
1.3

· 1차 개선 후 발생문제(TVR 토출증기 사용 장애)

-Column의 BTM 온도조건 변화할 경우(HEAVY END 발생량 ↑)방해

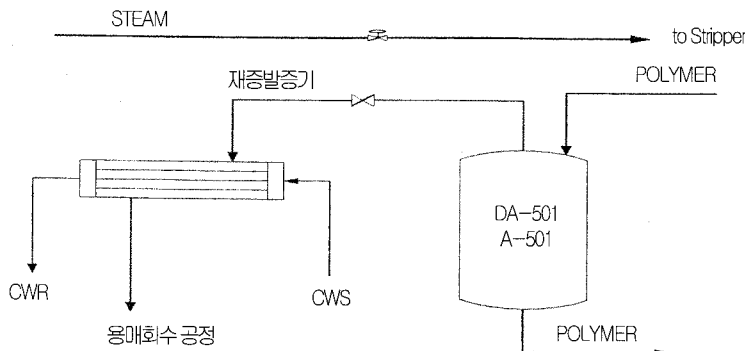


-FEED(HEXANE) 유량이 많아 질 경우 방해  
 ※2차 개선 실시 : 사용처를 Stripper 설비로 변경, 보완

## 6. Crumb Slurry 탱크 재증발증기 Stripper 열원으로 공급(D사)

• 개요 : Crumb Slurry 탱크에서 발생하는 재증발증기를 TVR을 이용하여 재증발증기를 압축, Stripper에 열원으로 공급

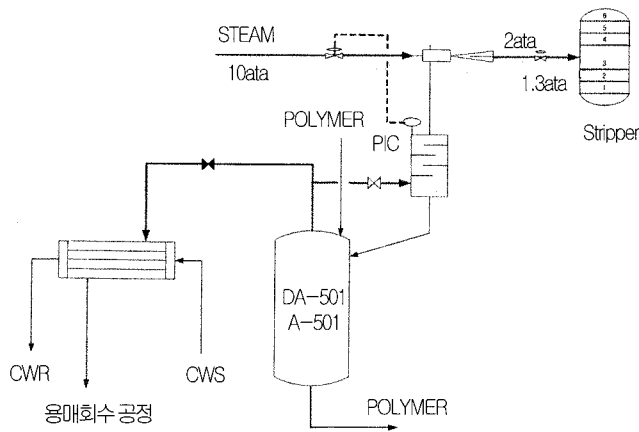
◇ 개선 전



◇ 재증발증기 발생량 및 냉각 손실열량

설비명	FEED(H <sub>2</sub> O)		압력(mmAq)	냉각열량(천kcal/h)	재증발증기(kg/h)
	유량(kg/h)	온도(°C)			
A-501	82,000	117	350	1,394	2,580
DA-501	85,000	117	336	1,445	2,680

## ◇ 개선 후



## ◇ 재증발증기 발생량 및 냉각 손실열량

회수설비	사용처	증기사용량(t/h)	구동증기(10ata)(t/h)	흡입증기(1ata)(t/h)	계(t/h)
A-501	A-402	5	3.4	1.6	5.0
	A-401	4.9	1.9	0.9	2.8
DA-501	DA-402	5.9	4.0	1.9	5.9
	DA-402		1.5	0.7	2.2

## ◇ 개선효과

연료절감량 [ton/년]	절감액 [백만원/년]	투자비 [백만원]	회수기간 [년]
2,360	1,256	200	0.2

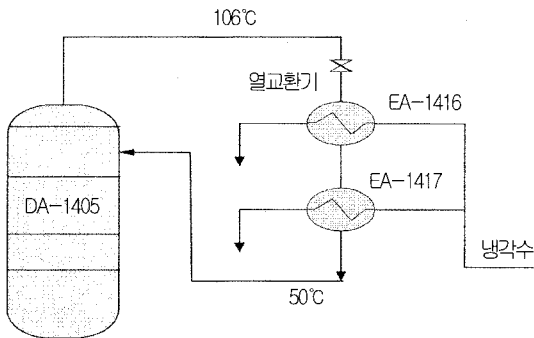
- 투자비 내역
- TVR 2SET 40백만원, 배관 및 보온 60백만원
- 설치 및 재경비 : 100백만원

# Engineering Handbook

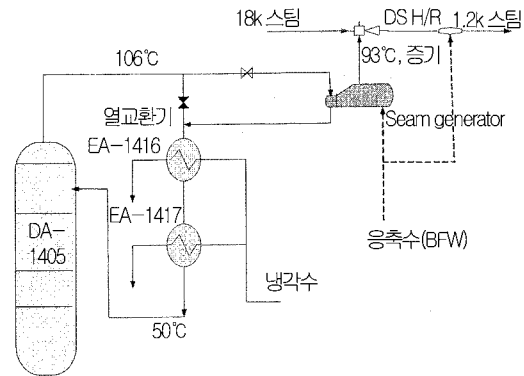
## 7. Stripper 탑상 Vapor 냉각열 회수(s사)

• 개요 : Stripper 탑상증기(OVHD VAPOR) 냉각열을 회수하기 위해 Steam-Generator와 TVR을 설치하여 저압증기를 생산(1.2k 증기 생산), Stripper 열원으로 회수

◇ 개선 전



◇ 개선 후



◇ 개선효과

연료절감량  
[ton/년]

1,433

절감액  
[백만원/년]

1,020

투자비  
[백만원]

400

회수기간  
[년]

0.4