Cement Cooler에 對한 考察과 實際

李　在　煥
<東洋세멘트 生産部>

1. 緖　論

cement 粉碎時 多量의 熱이 發生한다. 이 熱은 mill의 *grindability*와 cement 品質에 많은 영향을 주므로 除去해야 한다.

오늘날 점차적으로 mill의 capacity가 大型化하므로 cement cooling은 과거보다 必要하게 되었다. cement grinding 時 25 Kcal/kg－cement의 熱이 發生하며, mill main drive 所要動力의 약 85%가 熱로 轉換하므로 이 熱을 除去하기 爲하여 여러 型式의 cement cooling systeme이 現行 稼動中이며 硏究를 하고 있다.

여기서는 어떠한 type의 cooling 장치가 있는가를 알아보고 그 中에서도 特히 美國 Fuller Co.에서 製作한 Fluidized bed cooler의 運轉 結果와 이에 對한 諸般事項을 考察해 보고자 한다.

2. Cooling Systeme의 種類

(1) Mill Ventilation

1) 舊式小型 mult : compartment tube mill에 使用
2) power consumption이 많다(5 KWH/m^3)
3) exhaust gas 中 50～100 g/m^3의 dust content로 product의 finess가 均一하지 못함.
4) 이 型式이 점차 開發되어 closed circuit air swept mill type을 大部分 채택하고 있다.

(2) ter spary on the shell

1) mill의 胴體에 直接 散水함으로써 mill 內部의 熱을 除去하고 있다.
2) water vapor로 인하여 주위 환경이 不良해지며 shell의 scaling 現狀 및 酸化等으로 maintenance가 어렵다.

(3) water injection into the mill compartment

1) 現在 大型 mill에서 많이 採擇하며 가장 간단하고 값싼 system이다.
2) cooling efficiency가 良好함(50~60℃ temp down)
3) mill 內部 溫度(cement temp)와
a flow rate of water가 loop化 되어 있어 auto control equipment의 maintenance가 復雜함.
4) water vapor의 condensation으로 排氣 duct 또는 dedusting device 內部에 coating 形成의 우려가 있으므로 特別한 insulation을 必要로 한다.
5) dust collector 로서는 bag filter, 또는 multiclone보다 電氣 집진기를 設置함으로써 解決할 수 있다.
6) injected water 中 85%는 vent되나 잔여 15% 정도는 cement와 吸着하게 되므로 品質에 영향을 미친다.
7) 2~4% 程度의 水量이 適合하나 그 以上 injection하게 되면 grinding capacity가 低下될 우려가 있다.

(4) air separator installed for air colling

1) cooling 效果는 比較的 良好함(約 40℃ Temp down)
2) final product의 blaine이 100~200 cm^2/g 向上됨
3) air separator eff'에는 영향을 주지 않는다.
4) mill vent fan과 비슷한 capacity의 I.D.F를 設置해야 하므로 約 0.5~1 KWH/ ton－cement의 power consumption을 要한다.
5) air separator의 fine product만 cooling시키고 tailing은 cooling되지 않으므로 mill 內部溫度는 down되지 않는다.

(5) air separator installed for water colling

1) separator casing에 water jacket를 設置하여 water flowing시켜 cement 溫度를 約 40~50℃ down 시킨다.
2) casing 마모時 separator 內部에 물이 스며들 우려가 있으므로 wear－resistant lining이 必要
3) cement 溫度와 water flow를 調定해야 한다.
100℃ 미만(sep 內 溫度)時 casing에 cement가 퇴적되어 heat transfer eff'가 저하됨.
4) fine product만 cooling시킴으로써 mill 內部 溫度는 down되지 않음.

(6) fluidized bed coling system

1) mill discharged material을 cylindrical vessel에서 fluidization시켜 wa-

ter - flow 로서 cooling 시킨다.

2) fine product 와 tailing 을 같이 cooling 시킴으로써 mill 內部 温度가 많이 down 된다.

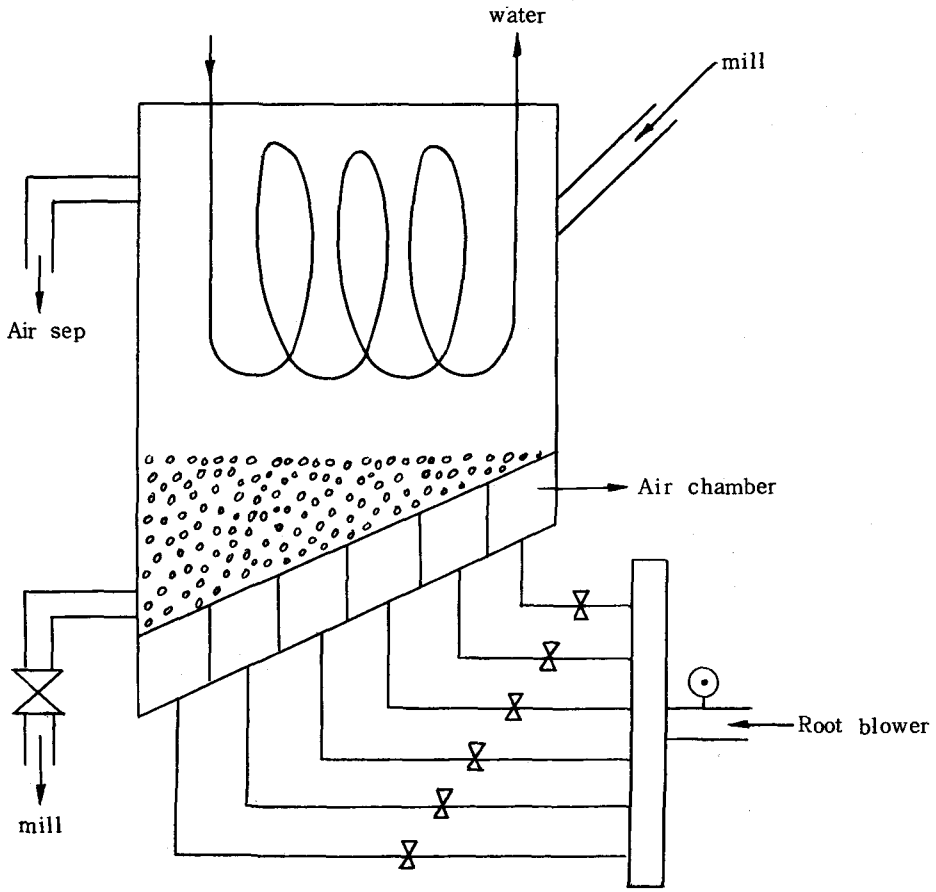
〔그림 參照〕

3. Fluidized bed cooler 運轉結果에 關하여

(1) 原 理

fluidization of material (solid - solide)를 利用 free bord 에 water flow시켜 heat transfer 시킨다.

(2) 運轉状態



	Cooler 運 轉 前	Cooler 運 轉 後	備 考
生 産 量(t/hr)	85	90	5.5 % 向上
Cement 温 度	155 ℃	104 ℃	
Blaine (cm^3/g)	2,800	3,050	
Power Consumption	48.2 KWH/ton	47.5 KWH/ton	1.5 % 向上

4. 結 論

(1) cement 温度를 低下시켜 줌으로써 生産性 및 品質向上, 動力節減, 난대율 低下를 가져왔음.

(2) 점차적으로 mill 의 capacity 가 大型化 됨에 따라 많은 熱이 發生되므로 cooler 設置가 불가피하게 되었다.

(3) cement mill 設置時에는 cooling system 에 對한 engineering 도 병행해서 검토해야 할 것으로 思料됨.

(4) 現在 當社에서는 water injection 과 fluidization bed system 을 同時 運轉하고 있으므로 長, 短點을 比較 改善된 cooling system 을 研究하고 있음.