

## 流動層 造粒工程의 開發

(Source : Nitrogen No. 183, Jan-Feb, 1990)

### 編輯者註

Hydro Agri 社は 自社가 開發한 NSM 流動層 造粒工程을 使用하여 和蘭의 Sluiskil 工場에 世界에서 單一 工場으로서는 가장 큰 窒酸암모늄 / 窒安石灰 工場을 竣工 하였다. NSM 流動層 造粒工程은 原來 95-96 % 溶液으로 부터 尿素 또는 窒安石灰 granule을 生産하기 爲하여 開發 되었으나 이 工程으로 生産할 수 있는 製品의 범위를 넓히고자 하는 研究開發이 現在에도 進行中에 있다. Nitrogen社에서는 本 新工場의 竣工式과 造粒工程에 關한 세미나에 參席 하였다.

1989年 10月 6日 金曜일에 和蘭女王의 Zeeland道 地方行政官인 Beertien 氏は Terneuzen 부근의 Hydro Agri Sluiskil BV의 工團에 있는 第4窒酸암모늄 造粒新工場과 炭酸가스 新工場을 正式으로 竣工 하였다. 이 竣工式에 參席한 사람은 地域과 道の 當局者, Norsk Hydro 그룹의 最高經營者들 그리고 Hydro Agri Europe의 準備한 세미나에 參席한 世界 各國의 專門家들이 包含 되었다.

第4工場은 實際로 1989年 5月 12日 부터 運轉되어 왔다. 單一 工場으로서는 世界에서 가장 큰 이 工場은 窒酸암모늄 3,000 屯 / 日의 公칭 生産 容量을 가지고 있으나 現在 3,600 屯 / 日의 窒安石灰를 生産 하는데 使用되고 있다. 이 工場의 投資

---

額은 암모니아와 粉塵의 排出量을 最低水準으로 減少하기 爲한 對策을 包含하여 4,500 萬길러 이었다.

世界에서 가장 큰 固定窒素 生産業體의 하나인 Hydro Agri Sluiskil (前 Nedorlandse Stikstof Maatschppij, NSM)은 3 生産會社 중 하나인데 現在 運營은 Norsk Hydro의 子會社인 Hydro agri Europe SA의 브뤼셀 本社를 通하여 統制받고 있다. 그의 姉妹會社들은 磷酸, 多成分肥料 및 飼料用 磷酸鹽을 生産하는 Vlaardingen의 Hydro Agri Rotterdam BV (前 Windmill Holland BV)와 主 生産現場이 西獨의 Brunsbuttel에 있는 窒素生産業體인 Hydro Agrar GmbH (前 Ruhr Stickstoff AG)이다.

NSM 流動層 造粒工程의 免許를 包含하는 工程免許業務 또한 브뤼셀에 있는 Norsk Agri Europe Licensing & Engineering이 取扱하고 있다. 免許業務에 對하여 부언하면은 이 會社의 명칭이 암시하는 바와 같이 이 회사의 免許 및 엔지니어링 部署에서 엔지니어링 業務를 實施하고 있다. 本文은 NSM 流動層 造粒工程和 그 응용 現況을 檢討하고자 하는 것이다.

#### ○ 流動層 造粒工程의 開發

廣範圍한 試驗과 流動層 造粒工程의 開發은 Sluiskil에 있는 많은 파이러트 시설을 사용하여 實施 하였다. Table I은 現在 使用 可能한 造粒施設을 나타낸 것이다. 이러한 詳細한 試驗을 實施하는 데에는 몇가지 좋은 理由가 있다.

NSM 流動層 造粒工程은 그의 基準設計 때문에 쉽게 外插될 수 있으므로 妥當性 試驗이나 조정은 實際 使用하는 工場規模의 단지 100분의 1 容量의 벤치 工場에서 實施할 수 있게 되어 있다. 이 系統은 많은 “自由度” 換言하면 空氣의 흐름, 溶液의 成分, 床의 높이 및 溫度와 같은 獨立的 變動조건을 가지고 있다. 대형 工場에서

Table I  
Sluiskil Granulation Facilities

	Capacity	Start-up
	t/d	year
Batch lab unit	~ 10	1973
Continuous lab unit	~ 20	1980
Industrial pilot plant	~ 150	1974
Industrial urea plant	900	1979
AN <sub>3</sub>	2,000	1983
AN <sub>4</sub>	3,600	1989

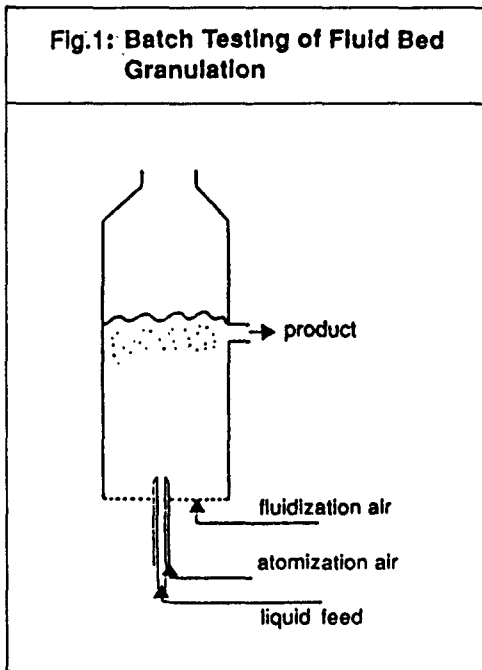
의 調整으로 因한 時間 浪費를 피하기 爲하여 파이러트 工場에서 主된 運轉 條件들  
을 事前에 選定하는 일을 實施하는데 유용하다.

造粒하는 物質이 基本的으로 단순하다 할지라도 잘 알려진 化合物이 불순물, 2차  
성분 또는 添加物 어느것이든지 다른 物質과 混合되자마자 그 化學的 性質은 더 복  
잡하게 되고 製品의 物理的 特徵은 確實性이 적다. 많은 경우에 있어서 造粒에 對한  
添加物의 영향은 豫測할 수 없으며 따라서 오직 試驗에 依해서만 測定될 수 있다. 製  
品の 品質에 對한 작은 改善은 가끔 運轉條件을 最適化 하거나 조심스런 調整에 依  
해서 이룩될 수 있다. 광범위한 試驗은 運轉費 뿐만 아니라 시운전 기간도 最小化  
하는데 도움이 되는데 Sluiskil 窒酸암모늄/窒安石灰 新造粒工場의 事業期間은 단  
지 14 個月이었다.

Table I 에 수록한 3개의 産業用 工場들은 生産中에 있으며 그들의 運轉은 試驗  
目的으로 妨害될 수는 없다. 그러나 그들은 試驗施設에서 實施한 前試驗의 有效性을  
確認하는 수단이 되는 것으로 생각된다.

○ **Batch 試驗**

Batch 試驗은 Fig. 1의 圖形으로 나타낸 장치에서 實施된다. 液體原料는 한가지 또는 그 以上の 濃縮鹽이나 鹽을 包含하는 슬러리 또는 濃縮溶液中에 부유되어 있는 不活性 物質이다.



流動層 造粒에 있어서 粒子의 크기는 多數의 아주 작은 液體飛沫이 활기차게 위로 뽑아내는 空氣中에 있는 種粒의 表面 위에 분무되어 연속적으로 증발되고 固化되어 附着하므로써 커지게 된다. 이 시스템이 理想的으로 作用한다며는 完全한 混合은 造粒器에서 일어나며 모든 粒子들은 같은 느린 속도와 連續의인 比率로 커져서 곱고 均一한 구조의 둥근 粒子의 生成을 보장하게 된다. Table II는 좋은 粒子生成 條件들 중 몇가지를 나타냈다.

낮은 成長率과 送入原料 熔融物의 낮은 水分含量 때문에 造粒 期間中 效果的인 乾燥는 造粒後의 難點이 除去되면서 凝集에 依據한 造粒工程에 通常的으로 要求되는 乾燥가 同時에 일어난다.

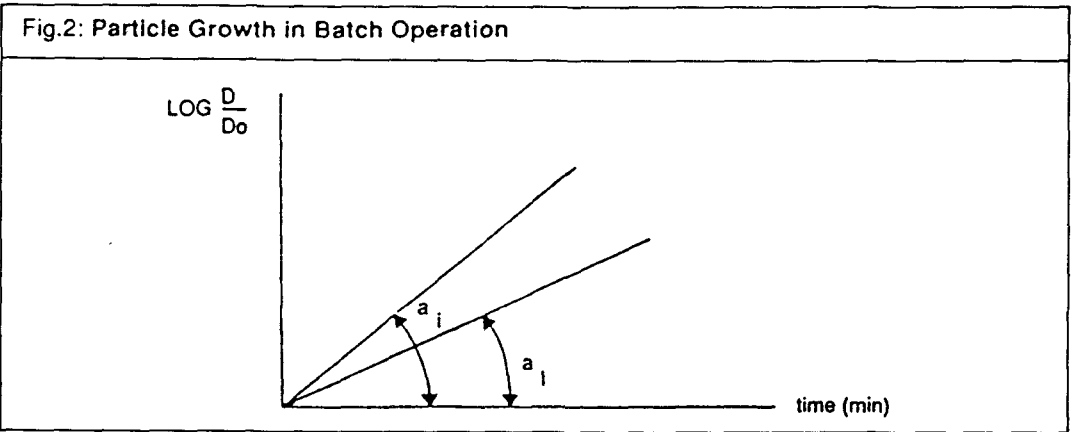
만일 溶液이 비말의 平均 크기보다 훨씬 작은 固體粒子를 含有하는 粒子 위에 분무 된다며는 粒子의 附着에 依한 增大는 영향을 받지 않는다. 卽 이것은 슬러리 造粒이 流動層에 妥當하다는 것을 의미한다.

Batch 操作에서 造粒器는 작은 粒子形 物質을 最初의 充填物로 채워지게 되며 運轉期間中에 固體物質을 더 도입할 必要는 없다. 다음에 液體 送入原料는 流動하는 空

Table II Typical Conditions in Granule Formation	
Final granule diameter, mm	3.1
Average spray droplet diameter, mm	0.1
Total number of spray droplets needed for one granule	30,000
Total spraying time, s	600
Average spraying rate, droplets/s/granule	50
Average radial growth velocity, mm/min	0.1

氣의 흐름으로 도입된다. 造粒器는 運轉期間中 完製品이 넘쳐흐르도록 하면서 粒子들의 直徑이 增加되는 동안 점차 적은 數의 粒子들이 남아 있도록 一定水準에서 運轉한다.

Batch 操作에서 粒子의 成長은 Fig. 2에 나타냈는데 여기서  $D$ 는  $t$ 시간에서의 平均直徑이고  $D_0$ 는 最初의 平均直徑이다.  $a_i$ 角을 갖는 線은 理想的인 造粒期間中에 얻어지는 理想的 線이다. 實際 成績은  $a_1$ 角을 갖는 線으로 나타났다. 즉 粒子增大의 낮은 比率은 液體飛沫의 破壞나 또는 早熟한 固體化에 依하여 流動化된 層에서 새로운 粒子가 形成되기 때문이다.



---

窒酸암모늄이나 窒安石灰의 경우에 있어서 이 試驗은 造粒效率에 미치는 添加物(例를 들면 造粒보조물, 안정제 또는 副營養素)의 영향을 보여준다. 同時에 이 方法은 生産되는 少量의 製品으로 이 製品의 物理的 性質 卽 密度, 硬度, 水分含量, 固結傾向, 油分保有力 및 안정도를 測定할 수 있게 한다.

産業用 造粒器는 다수의 모듈로 만들어지고 각 모듈사이에 間막이 벽이 없는 容器內에 함께 組立한 후 하나의 단일 모듈의 밸치 操作中 얻은 試驗結果는 하나의 産業用 造粒器의 運轉條件을 代表하게 된다.

밸치 試驗은 가장 적합한 運轉條件, 造粒添加劑의 영향, 造粒製品의 物理的 品質 및 乾燥效率을 評價하는데 貴重한 裝置이다.

#### ○ 連續操業中の 工場試驗

連續 밸치工場이나 産業用 콤파이러트 工場도 連續造作을 할 수 있게 되어 있다. 그들은 완벽한 工場으로서 대형 産業用 工場에서 生産되는 것과 同一한 最終製品을 生産한다.

實驗室的 工場은 밸치 操作에서 測定할 수 없는 몇가지 關點에 對한 情報를 供給해 준다. 이들은 粒子의 크기, 安定度, 造粒器內에서의 粒子 殖種의 效率, 재순환 物質의 冷却과 再加熱로 因한 外的循環 그리고 潛在的 熱循環이 製品 品質에 미치는 영향, 最終 冷却 部門에서의 冷却條件, 水分吸收 및 冷却速度에 미치는 영향, 工場排出口에서의 最終 製品의 品質 그리고 粉塵含量의 程度와 大氣로의 排出量 등을 包含한다.

콤파이러트 工場은 機械的 構成要素와 부수적 장비의 産業操作, 確實性 및 適合性에 對한 追加 情報를 提供해 준다. 그리고 그것은 製品 品質에 關한 顧客의 반응과 情報에 對해서 市場에서 試驗될 수 있는 製品을 供給해 준다. 工場들은 選擇的 製品

---

또는 다른 添加劑를 試驗하는데 使用될 수 있는데 그것은 다음에 現저한 損失없이 新製品으로 轉換이 可能케 함으로써 既存 産業工場으로 유도될 수 있다. 이런 種類의 再現性 있는 데이터를 가지므로 지나친 安全餘白 없이 대형 産業工場을 設計할 수 있게 한다.

○ 大規模 産業工場

NSM이 設計한 가장 큰 單一 流動層 造粒工場은 1985年 以來 操業中인 아세안 빈틀루 肥料會社의 尿素 造粒工場과 Sluiskil 新工場이 있다. 아세안 빈틀루 肥料工場은 現在 品質保證製品 1,500 屯 / 日의 絶對容量을 가지고 있으나 1990年度 改造計劃에 따라서 擴張된다.

이 流動層 造粒工場은 가장 큰 既存 兪스트림工場 (尿素, 窒酸암모늄溶液 또는 窒酸工場)의 現行 最大容量에 걸맞게 規模를 늘렸다. 窒酸암모늄 造粒工場의 容量이 大形이기 때문에 流動層 冷却器나 濕式 스크러버와 같은 장치의 重要한 部分은 市場에서 표준 품목으로 求할 수가 없었다. 그래서 이것이 NSM으로 하여금 그 自體의 工程 開發이나 機械的 設計를 實施하도록 유도한 것이다. 스크린과 같은 표준 기계 장치 品目까지도 必要한 容量의 것은 求할 수 없어서 여러개를 제로 連結하여 運轉하였다.

○ Hydro Agri 窒酸암모늄 / 窒安石灰 造粒工場

Sluiskil 工場은 窒素含量 34.5% 및 33.5%의 造粒된 窒酸암모늄 肥料와 窒素含量 26% 또는 27%의 造粒된 窒安石灰의 모든 市販肥種을 生産하기 爲하여 設計되었다. 最近의 試圖은 窒素含量 22%의 肥種도 生産할 수 있다는 것을 確認하였

다. 이工場은 窒素含量 33.5%의 窒酸암모늄 3,000 屯/日 또는 窒素含量 27%의 窒安石灰 3,600 屯/日의 容量을 가지고 있다. 도로마이트(마그네슘 및 칼슘의 2重炭酸鹽)는 窒安石灰 肥種의 희석제로 使用된다. 最終 製品의 現행 直徑은 3.2 mm이다. 그러나 다른 스크린망을 使用하여 전부 2~6 mm 直徑範圍로 生産할 수 있다.

현재까지의 工場生産벌크는 27% 窒安石灰를 生産하여 왔는데 이 製品의 特性은 Table III에 나타냈다.

Table III Product Characteristics for Ammonium Nitrate Granules		
	34.5 % N	27.5 % N
Chemical composition		
Nitrogen(% N)	34.5	27.5
Moisture (%)	0.30	0.30
Magnesium nitrate (%)	1.8	1.6
pH (10 % solution)	6.5	6.5
Physical properties		
Average diameter (mm)	2-6	2-6
Crushing strength, $\phi$ 2.5 mm (kg)	2.3	3.8
Apparent density (g/l), $\phi$ 3.3 mm (kg)		
tapped	1,030	1,100
loose	965	1,050
Oil retention (%)	< 1	< 1



---

## ○ 工程과 工程概要

NSM 工程에서 造粒형 窒酸암모늄은 液體 窒酸암모늄을 流動狀態의 殖種物質 위에 분무하여 生産한다. 이 液體 窒酸암모늄은 전형적으로 97 % 濃度の 濃縮溶液인데 이 溶液은 多數의 분무장치에 依하여 流動層의 中心部에 분무된다. 粒子들은 附着에 의해서 커지는데 例를 들면 殖種粒子위에 多數의 微細한 溶液의 飛沫이 連續으로 蒸發되고 固化 함으로써 粒子들은 커지게 되는 것이다. 마그네시아 (MgO) 가 窒酸암모늄 溶液속에 있는 窒酸과 直接 反應하여 生産되는 窒酸마그네슘은 造粒을 促進시키기 위하여 분무하기 전에 溶液에 混合되고 安定劑로서 作用한다. 窒酸마그네슘은 窒酸암모늄과의 共融混合物을 형성함으로써 窒酸암모늄을 저장중 安定하게 할 수 있으며 그리고 특히 窒酸암모늄은 32 °C를 通過하는 溫度 循環中 相3과 相4 사이에서의 轉換 때문에 팽창 하거나 分解하지 않도록 結晶學的 構造를 修正하는 것이다.

工場の 核心인 造粒器는 意外로운 것이 아니고 基本的으로 約 40 m<sup>2</sup>의 面積을 가지는 直4角形의 容器이다. 이것은 粒子의 直徑보다 더 작은 꽤 많은 구멍을 낸 水平 플레이트에 의해서 두 챔바로 나누어진다. 구멍이 뚫린 플레이트를 통해서 들어오는 空氣의 흐름에 依해서 유지되는 流動層의 1 m 깊이에 있는 上部 챔바 내에서 造粒이 이루어진다 (造粒器가 運轉되지 않을 때에는 粒子가 구멍 뚫린 플레이트에 멈추어 있다). 이 챔바는 수직 조절벽에 依해서 4區間으로 나누어지는데 3區間은 窒酸암모늄이 微分化噴霧裝置로 도입되어 造粒하는 地域이고 4째區間은 冷却하는 地域이다. 殖種物質은 첫째 區間으로 도입되며 粒子의 크기가 附着에 依해서 굵어지는 동안 다소 머무르는 時間이 經過한 후 넘쳐서 두번째 區間으로 들어가며 이와 같은 節次로 세번째, 네번째 區間으로 들어간다.

流動하는 空氣는 폴리넵 챔바로 들어 가는데 이것은 구멍 뚫린 플레이트 밑에 있는 造粒器의 下部 챔바이며 다섯개의 수송관 즉 각 造粒區間 밑에 1개씩 그리고 冷

---

却區間 밑의 두개의 輸送管을 통하여 空氣가 들어간다. 플리넘 챔바는 또한 窒酸암모늄 溶液과 微分化 空氣가 上部 챔바내의 噴霧裝置로 送入되는 헤더를 가리워 준다. 造粒地域으로 供給하는 流動하는 空氣 輸送管은 그의 最適 溫度로 유지하기 爲하여 蒸氣 / 凝縮水 加熱器가 組立되어 있으며 冷却地域을 爲한 流動하는 空氣는 勿論 豫熱되지 않는다. 0.5 barg의 噴射空氣는 또한 噴霧노즐을 깨끗하게 유지하려는 目的만이 아니고 비말이 들어와서 殖種粒子和 接觸할 때까지 液體로 남아 있는 것을 보장하기 爲해서 140 °C로 加熱된다.

造粒器의 上部로 부터 排出된 空氣는 工場의 處理容量의 4~5%에 該當하는 粉塵을 包含하고 있는데 이것은 洗滌部門으로 通過된다. 窒安石灰 生産에 있어서 造粒器의 送入原料는 窒酸암모늄 溶液에 約 20%의 마그네슘을 포함한 도로마이트가 들어 있는 슬러리이다. 이것은 95% 窒酸암모늄 溶液에 安定劑인 窒酸암모늄 / 窒酸마그네슘 溶液, 스크러버로 부터 再循環되는 洗滌溶液 그리고 도로마이트를 混合하여 만들어 낸다. 이와 같이 만든 슬러리는 效率的인 造粒에 가장 適合하다고 생각되는 水分含量은 3%인데 이보다 위인 10%의 물을 含有하고 있다. 그러나 도로마이트 內에 있는 불순물의 腐蝕效果 때문에 眞空 蒸發器內에서 凝縮될 수 없다. 그래서 그 대신에 壓力下에서 加熱하여 剩餘 水分이 造粒器 入口에서 自發적으로 蒸發되도록 한다.

約 115 °C에서 窒酸암모늄 粒子는 진공 추출기내로 放出되고 다음에 덩어리 除去裝置를 經由 蒸發器부스로 들어간다. 증발기로 부터 나온 粒子는 예비 스크린으로 들어가며 (7 mm 보다 큰 덩어리는 통과하지 않고 남는다) 다음에 選別部門으로 들어가는데 여기서 3개 부분으로 分類된다. 規格보다 큰 部分은 4개의 롤러 분쇄기로 분쇄하여 規格보다 작은 部分과 함께 造粒器로 再循環한다. 規格品은 冷却 및 調節部門으로 들어간다.

Hgdro Agri가 고안한 特殊 연속 調節裝置는 2개의 主目的을 가지고 있는데 鹽

---

브리지의 형성과 저장중 水分 移動을 抑制 하기에 充分히 낮은 溫度로 製品을 冷却 함으로써 일어나는 固結을 最少化하는 것과 저장중 액체 피복제로 皮복함으로써 얻 어지는 수분을 減少시키는 것이다.

造粒製品은 洗滌 시스템이 장치되어 있는 流動層 冷却器에서 冷却된다. 다음에 最 終 製品은 疎水性 粒子로 만들기 爲해서 0.06 %의 油分과 아민류의 獨占的 混合物 로 噴霧된다. 轉移點 (32 °C) 을 通過하는 溫度의 위험을 피하기 爲하여 製品은 이 溫度위의 冷却器로 부터 放出된다. 첫째 冷却器로 流動하는 空氣는 조절되지 않았다. 그리고 이것은 部分的으로 둘째 冷却器로 부터 나온 再循環 空氣로 만들어지는데 洗 滌이 必要한 排出空氣의 洗滌을 最少化하는 利點 뿐 아니라 또한 찬 주변조건의 溫 度를 調節하는 것이다. 둘째 冷却器用 空氣는 冷却器內에서 粒子가 水分을 吸收하는 것을 防止하기 爲하여 除濕된다.

大部分의 粉塵은 造粒器와 流動層 冷却器에서 發生된다. 少量의 粉塵發生源은 분 쇄기, 엘레베이터頭, 콘베이어 벨트의 떨어뜨리는 地點 그리고 스크린 등이 包含된다. 洗滌前의 總粉塵發生量은 工場의 全製品 生産量의 5~6 %에 이른다. 造粒器로 부터 排出되는 空氣는 壓力降下가 中間쯤 되는 스크버버에서 處理된다. 冷却器에서 나오는 空氣는 壓力降下가 낮은 스크러버에서 유사하게 處理된다. 窒酸鹽 粉塵은 60 % 溶 液形으로 回收되어 슬러리 混合槽로 循環된다.

Hydro Agri 는 特別히 現行 法規를 준수하는데 잘 어울리는 上述한 濕式 洗滌 裝置 를 熟考 하였는데 이들은 매우 效率的이고 信憑性이 있으며 싸이크론 보다 使用 하 기에 더 간편하다. 洗滌水에 상당한 濃度로 存在하는 도로마이트 粒子를 수용하기 爲 하여 特別히 덮어 씌운 벤추리 하드로싸이크론 設計를 使用 하였는데 이것은 엄격한 汚染法規를 준수할 수 있을 뿐만 아니라 또한 에너지 費用도 合理的이게 할 수 있다.

空氣中の 粉塵排出量  $30 \text{ mg} / \text{Nm}^3$ 는 덮어 씌우는 것으로 설계한 스크러버에 對해 서 正常的인 數值이다.

---

---

○ 工場の 信憑性と 品質

正常稼働 條件下에서 窒酸암모늄 工場은 最少限 年間 345 日 동안은 가동할 수 있을 것으로 期待된다. 窒酸암모늄 粒子는 높은 密度, 均衡있는 모양, 그리고 좋은 분쇄강도를 가지고 있다. 그들은 팔목할 만큼 安定되고, 貯藏中 固結하지 않으며 取扱時 粉塵을 發生하지 않는다.

폭발하는 傾向이 없는 製品을 生産하기 爲하여 될 수 있는대로 조밀하고 非多孔性이며 通常적으로 安定해야 한다. 이것은 造粒工程에서 使用되고 있는 附着의 메카니즘에 依해서 잘 達成되었다. 이 製品은 다른 나라에서 要求하는 폭발, 덴팅 및 油分 保有力을 包含하는 試驗에 대응하고 있다.

○ 造粒用 尿素-黃酸암모늄의 現行開發

漸次的인 硫黃이 不足되는 일반적인 條件下에서의 使用을 爲하여 NSM 流動層 造粒工程으로 生産되는 尿素-黃酸암모늄 (41-0-0-5S)은 훌륭한 粉碎强度和 廣範圍한 粒子 크기의 融通성을 가지고 벌크 倉庫로 自由 流動한다.

送込 슬러리는 黃酸암모늄으로 過包和된 溶液을 濃縮된 尿素 溶液內로 注入하여 調製한다. 黃酸암모늄은 Biuret 형성을 억제하는 有益한 效果를 가지고 있으나 送込 슬러리內에 研磨性 固體 粒子가 存在하게 되어 耐磨毛性 스프레이 노즐을 開發하지 않을 수 없게 되었다. 여분의 스크리버는 黃酸을 使用하여 遊離 암모니아를 除去할 수 있게 하였다. 最終製品은 貯藏이나 取扱하는 中 水分 吸收을 피하기 爲하여 被覆된다.

granule의 전형적인 특징은 Table IV에 나타냈다.

Table IV Typical Physical Characteristics of UAS and Urea Granules		
	UAS granules	Urea granules
Moisture content (%)	0.15	0.20
Biuret content (%)	0.60	0.80
Total nitrogen content (%)	41.00	46.00
Sulphur content (%)	5.00	-
Crushing strength, 0.25 mm (kg)	3.6	3.0
Average size (mm)	2.0-3.5	2.0-3.5
Bulk density loose (g/l)	780-800	730-750
Bulk density tapped (g/l)	820-840	770-790
Coating(liquid %)		nont

○ 火藥用 低密度 窒酸암모늄

火藥용으로 適合한 低密度 窒酸암모늄 粒子的 生産을 爲한 여러가지 工程이 現在 開發中에 있다. 이 製品的 가장 크리티칼한 特徵은 그의 多孔性인데 이것은 油分保有容量의 項으로 表示되는데 最少限 8%를 保有할 수 있어야 한다. 이 新工程은 低濃度 窒酸암모늄 溶液으로 始作되며 流動層 造粒器는 管束적인 製粒塔으로 대체된다 이 工程은 火藥用 窒酸암모늄을 通常적으로 만드는 작은 容量의 工場으로 특히 適合하다.

○ large granular 尿素

granular / 尿素는 좋은 肥料로 널리 인정 되었으며 貯藏, 取扱 그리고 適用의

見地에 있어서 프릴형과 比較하여 優良한 製品으로 고려되고 있다.

만일 設計 단계에서 生産能力이 包含된다면 流動層 造粒工程에서 附加的인 投資나 運轉經費 없이도 large granular 尿素의 生産이 可能하다. 또한 large granular 尿素는 구슬만한 크기 또는 森林用 尿素로 알려져 있으며 그리고 6~8 mm 범위의 粒子 크기 分布로 限定되며 粒子의 크기는 工程上의 理由 때문에 8 mm로 制限된다. 그것은 소위 Super granule 尿素와 確實히 區分되는데 이는 10-15 mm의 直

Table V  
Typical Characteristics of NSM's LGU

Nitrogen content (% wt)	46.3
Moisture content (% wt)	0.25-0.30
Biuret content (% wt)	0.7 -0.8
Crushing strength (kg)	10
Bulk density loose (g/l)	730-750 g/l
Bulk density tapped (g/l)	770-790 g/l
Average diameter (mm)	7.0 mm
Screen analysis	
<4.0 mm (%)	-
4.0-5.0 mm (%)	1
5.0-6.3 mm (%)	25
6.3-8.0 mm (%)	57
>8.0 mm (%)	17

- The biuret increase in the granulation battery limits is limited to 0.03 %.
- Crushing strength for a 6.3 mm granule.

---

---

徑을 가지며 그들의 무게로서 限定되기도 한다 ( large granular 尿素的 무게가 0.35 gr. 인데 比하여 Super granule 尿素的 무게는 1 gr. 이다 ).

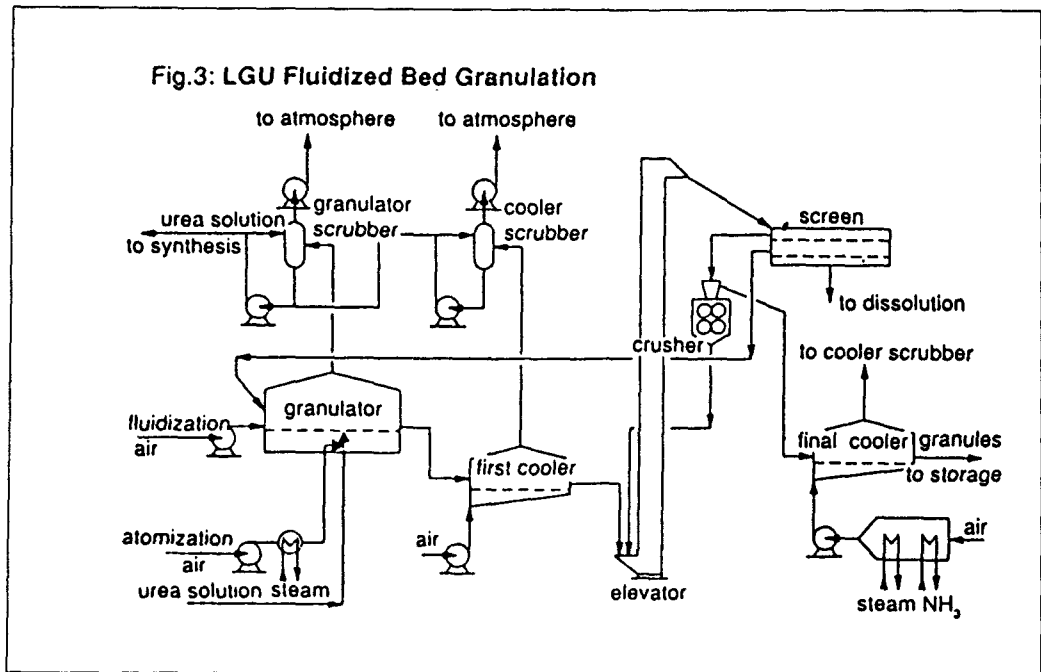
large granular 尿素的 市場은 아직 確立되지는 않았지만 필리핀, 인도네시아, 파키스탄 및 인도에서 試驗結果가 나왔는데 그것은 보통 크기의 프릴 혹은 granule 보다 일정한 長點이 있고 特히 Super granule 尿素는 水稻作 肥料로서 長點이 있다. larger granule 은 正規의 granule 이 프릴의 同一한 量보다 溶解率이 더 낮아서 施肥 回數는 줄일 수 있지만 아직도 손으로 施肥하기에 매우 힘든 Super granule 에 比하여 흙 뿌리는 施肥에 適合하다.

Hydro Agri 의 굵은 large granular 尿素的 전형적인 特徵은 Table V에 나타냈다.

large granule 尿素的 生産可能性은 1980 年度 Hydro Agri Sluiskil 의 900 屯 / 日 規模의 尿素 造粒工場의 設計에 뒤늦게 추가하여 이루어졌다 ( Fig. 3 ). 이것은 工程 條件의 조정과 固體 再循環 루프의 각종 스크린 프랙시온의 방향을 고쳐서 最少限의 추가 장비로 設置했다. large granular 尿素的 生産은 표준 granule 生産時 보다 新鮮한 核의 數가 10 분의 1 만 要求 되지만 그러나 그들은 훨씬 더 커야만 한다. 표준 granule 生産에 있어서 오버사이즈로 처리된 上部 스크린에 남은 부분은 製品으로 되는 반면 中間部分은 殖種으로서 再循環된다. 最終 製品의 約 2 %에 해당하는 작은 粒子는 溶解되어 溶液部門으로 再循環한다.

지혜모아    기술혁신    정성모아    원가절감

Fig.3: LGU Fluidized Bed Granulation



저속속에 꿈이있고 통상속에 희망있다