เอกสารอ้างอิง

August T. ROSSANO, JR., Air Pollution Control (Guidebook for Management), McGraw-Hill, 1974.

Barnes, E.C.,and Penney, G.W., An Electrostatic Dust Weight Sampler, Journal of Industrial Hygiene and Toxicology, Vol.20, No.3. P.250-256, March, 1938.

Caplan, K.J., Source Control by Centrifugal Force and Gravity, Academic Press, New York , 1962.

Drinker, P.,and Hatch T., Industrial Dust, 2nd.ed., McGraw - Hill, 1954.

Howard E. Hasketh, PhD., P.E., Understanding and Controlling. Air Pollution, 2 nd.ed., Ann Arbor Science, 1972.

Herbert. F. Lund, Industrial Pollution Control Handbook, New York, Pergamon Press, 1970.

Herbert. G.Kaplan, Mechanical Collector, Journal of Research Control Inc., Vol. 17,No.4, New Jersey, 1980.

Hal.B.H. Cooper, JR., M.S. and August T. Rossano, JR.,Sc.D., Source Testing for Air Pollution Control, McGraw-Hill, 1974.

Frank L.Cross JR., Handbook of Air Pollution Control, Technomic Press, Westport., 1974

John A.Danielson, Air Pollution Engineering Manual, U.S. Environmental Protection Agency, 1976.

John H. Seinfeld, Air Pollution Physical and Chemical Fundamentals, Mc Graw - Hill, 1975.

John L.Alden and John M.Kane ,Design of Industrial Exhaust Systems, Industrial Press, New York, 1970.

Leihte,W., The Analysis of Air Pollutants, Ann Arbor Science, Michigan, 1972.

Martin Craw rord, Air Pollution Control Technology, Mc Graw - Hill, 1975.

Melrin W. First and Leslie Silverman, Predicting the Performance of Cleanable Industrial Filters, Department of Industrial Hygiene, Boston, Massachusetts.

Mahesh V.Bhatia and Paul N. Cheremisinoff, Design of Dust Collector Systems, Pergamon Press, New Jersey, 1972.

Perry H.Robert, Chemical Engineer's Handbook, Mc Graw - Hill, New York, 1950.

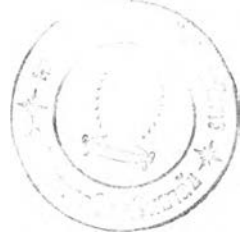
Robert. M. Bethea, R.E., PhD., Air Pollution Control and Technology, Van Nostrand Reinhold Co., 1978.

Werner Strauss, Air Pollution Control Part. 1-4, Wiley International 1971.

Wener Strauss, Industrial Gas Cleaning, Wiley International, 1966.

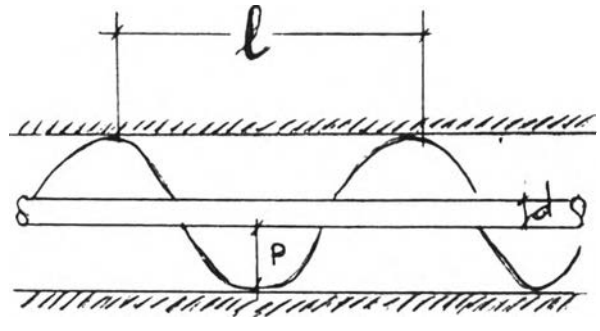
ดร.ชิคาโอะ คานาโอกะ และ ดร.วิวัฒน์ ตัณฑะพานิชกุล, มลภาวะอากาศ, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น), 2528.

วงศ์พันธ์ ลิปเสโย๋, นิตยา มหาผล, ธีระ เกรอต, มลภาวะอากาศ, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.



ภาคผนวก

อัตราการป้อนฝุ่นของ Skew Conveyor



ข้อมูลจำเพาะ

เส้นผ่านศูนย์กลางเพลา, d	=	2.0	cm.
ความสูงใบเกลียว, p	=	1.5	cm.
ความยาวร่องเกลียว, l	=	4.0	cm.
ความถ่วงจำเพาะของทัลคัม, S_{tal}	=	1.13	
ความถ่วงจำเพาะของแป้งมัน, S_f	=	0.78	

รายการคำนวณ

ปริมาตรของสกรูต่อรอบเกลียว, V $= \frac{\pi}{4} . l \quad (d + 2P)^2 - d^2$

$= \frac{\pi}{4} . 4 \quad (2 + 3)^2 - 2^2$

$= 14.396 \quad cm.^3$

$= 1.439 \times 10^{-5} \quad m.^3$

ความหนาแน่นของฝุ่นต่อปริมาตรของสกรูต่อรอบเกลียว = ผลคูณของความถ่วงจำเพาะของฝุ่นกับความหนาแน่นของน้ำที่ปริมาตรเท่ากับ

$\rho_{tal} = S_{tal}\rho_w$

$= 1.13 \times 1,000 \quad kg/m.^3$

$= 1,130 \quad kg/m.^3$

และ มวลของฝุ่นต่อปริมาตรสกรู 1 รอบเกลียว $= \rho_{tal} \times V$

M_{tal}

$= 1,130 \times 1.439 \times 10^{-5}$

$= 0.01626 \quad kg.$

$= 16.268 \quad gm.$

$= 16,268 \quad mg.$

ตัวอย่างการคำนวณหาข้อมูลจำเพาะไซโคลน, ขนาดตัดของฝุ่นและความดันลดที่เกิดขึ้น

ข้อมูล

อุณหภูมิ, T	=	86 °F
ความดันบรรยากาศ, P_{atm}	=	1 บรรยากาศ
ความเร็วของก๊าซไหลเข้า, U_i	=	72.178 ft.lsec.
เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อทางเข้า, d	=	3.0 in.
ความสูงของไซโคลน, h	=	12 in.
ความสูงของกรวยไซโคลน, H - h	=	12 in.
เส้นผ่านศูนย์กลางของไซโคลน, D	=	6 in.
เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อทางออก, D_e	=	3.0 in.
ความยาวของท่อทางออกยื่นเข้าในไซโคลน, S	=	3.80 in.
ความถ่วงจำเพาะของฝุ่นที่แยก, S_e	=	1.1
ความถ่วงจำเพาะของก๊าซ, S_f	=	0.001293

ขั้นตอนการคำนวณ

ขั้นตอนที่หนึ่ง - หาพื้นที่ผิวภายในที่สัมผัสก๊าซ (A_s), พื้นที่หน้าตัดของท่อทางเข้า (A_i) และอัตราส่วนของ $\frac{C_{D_S} \cdot As}{A_I}$

A_s = ผลรวมของพื้นที่ผิวสัมผัสก๊าซของไซโคลน, ท่อทางออกก๊าซและกรวยไซโคลนปริมาตรเทียบเท่าทรงกระบอกไซโคลน

$= \pi [(Dh) + (D_e.s) + D(H - h)]$

$= \pi [(6 \times 12) + (3 \times 3.80) + 6(12)]$

$= 488.203 \quad in^2.$

$A_i = \frac{\pi d^2}{4}$

$= \frac{\pi (3)^2}{4}$

$= 7.068 \quad in^2.$

และ $\frac{C_{D_S} \cdot AS}{A_I} = \frac{488.203}{200 \times 7.068}$

$= 0.345$

ขั้นตอนที่สอง - หาความเร็วเส้นสัมผัสที่ท่อทางเข้า, $U_{I,T}$ และที่ท่อทางออก, $U_{o,T}$

กำหนดให้ R_o = รัศมีของแกนไซโคลนที่ก๊าซไหลออก

$= D_{e/4}$

$= 3/4$

$= 0.75$ in.

และ R_I = รัศมีของท่อทางเข้าก๊าซ

$= 1.5$ in.

ทำให้ $\frac{R_I}{R_o} = 2$

หรือ $\frac{R_o}{R_I} = 0.5$

จากสมการ 31, $\frac{U_{I,T}}{U_I} = \frac{-(R_{O/R_I})^{\frac{1}{2}} + [(R_{O/R_I}) + 4(C_{D_S}.AS/A_I)]^{\frac{1}{2}}}{2C_{D_s}.A_{s/A_I}}$

$= \frac{-(0.5)^{\frac{1}{2}} + [0.5 + 4(0.345)]^{\frac{1}{2}}}{2(0.345)}$

$= \frac{-0.707 + 1.371}{0.69}$

$= 0.962$

$U_{I,T} = 0.962 \times 72.178$

$= 69.435$ ft./sec.

และจากสมการ 21, $U_{o,T} = U_{I,T}.[\frac{R_I}{R_o}]^{\frac{1}{2}}$

$= 69.435\ [2\ ]^{\frac{1}{2}}$

$= 98.195$ ft./sec.

ขั้นตอนที่สาม - หาค่าความเร่งเนื่องจากแรงหนีศูนย์กลางที่ระยะ R_o.

จากสมการ 17, $W = \frac{U^2_{o,T}}{R_o.g}$

$= \frac{(98.195)^2 \times 12}{0.75 \times 32.2}$

= 4791

≈ 4,800 เท่าของความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

ขั้นตอนที่สี่ - หาค่าของความเร็วเชิงมุมค่าสุดท้ายที่ระยะ R_o, $[U_{R,T}]$

จาก $Q = A_t . U_t$

$$= \frac{7.068 \times 72.178}{144}$$

$= 3.542 \ ft^3/sec.$

และพื้นที่หน้าตัดของแกนไซโคลนที่ระยะ R_o, A_R = พื้นที่หน้าตัดระหว่างปลายของท่อทางออกและช่องระบายฝุ่นด้านล่าง

$= 2\pi R_o . L$

$= 2\pi (0.75) (24 - 3.80)$

$= 95.190 \ in.^2$

ดังนั้น $U_{R,T} = \frac{G}{A_{R_o}}$

$$= \frac{3.542 \times 144}{95.190}$$

$= 5.358$ ft./sec.

ขั้นตอนที่หก - หาขนาดตัดของฝุ่น, D_{P_C}

จากสมการ 18,

$$D_{P_C} = \sqrt{\frac{18.\mu . U_{R,T}}{n.g. \rho_s}}$$

$$= \sqrt{\frac{18 \times 0.0185 \times 6.72 \times 10^{-4} \times 5.358}{4,800 \times 32.2 \times 62.4(1.1)}}$$

$= 1.063 \times 10^{-5}$ ft.

$= 3.24$ ไมครอน

ขั้นตอนที่เจ็ด - หาความดันลดของไซโคลน, ΔP

$U_{t.T} = 69.435$ ft./sec.

$U_{o.T} = 98.195$ ft./sec.

$U_o = 37.729$ ft./sec. (ตารางที่)

จากสมการ 62, $\Delta P = 0.000217 . \rho_f \left[U^2_{o,T} - U^2_{I,T} + \frac{U^2_I}{2} + U^2_o \right]$

$$= 0.000217 \times 0.001293 \times 62.4(98.195)^2 - (69.435)^2 + \left(\frac{72.178}{2}\right)^2 + (37.729)^2$$

$$= 1.7508 \times 10^{-5}\ 8849.348)$$

$$= 0.1549 \text{ psi}$$

$$= 4.298 \text{ in,wg.}$$

Original Hydrometer Reading (Corrected for Meniscus Only)	Effective Depth L (cm)	Original Hydrometer Reading (Corrected for Meniscus Only)	Effective Depth L (cm)	Original Hydrometer Reading (Corrected for Meniscus Only)	Effective Depth L (cm)
0	16.3	21	12.9	42	9.4
1	16.1	22	12.7	43	9.2
2	16.0	23	12.5	44	9.1
3	15.8	24	12.4	45	8.9
4	15.6	25	12.2	46	8.8
5	15.5	26	12.0	47	8.6
6	15.3	27	11.9	48	8.4
7	15.2	28	11.7	49	8.3
8	15.0	29	11.5	50	8.1
9	14.8	30	11.4	51	7.9
10	14.7	31	11.2	52	7.8
11	14.5	32	11.1	53	7.6
12	14.3	33	10.9	54	7.4
13	14.2	34	10.7	55	7.3
14	14.0	35	10.5	56	7.1
15	13.8	36	10.4	57	7.0
16	13.7	37	10.2	58	6.8
17	13.5	38	10.1	59	6.6
18	13.3	39	9.9	60	6.5
19	13.2	40	9.7		
20	13.0	41	9.6		

Values of L (Effective Depth) for Use in Stokes' Formula for Diameters of Particles for ASTM Soil Hydrometer 152H.

ประวัติ

นายสมบูรณ์ พันเลิศจำนรรจ์ เกิดเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2505 เป็นบุตรของ นายบุญเสริม และนางระเบียบ พันเลิศจำนรรจ์ สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรี จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน สาขาวิชาวิศวกรรมชลประทาน เมื่อปี พ.ศ.2524 เริ่มรับราชการครั้งแรกในตำแหน่งวิศวกรโยธา กองก่อสร้างโครงการย่อย กรมชลประทาน และปัจจุบันได้โอนมารับราชการในตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 3 สังกัด วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตอุเทนถวาย