

## รายการอ้างอิง

1. ชวัชชัย ชринพานิชกุล และ วิวัฒน์ ตันทะพาณิชกุล. Experimental Study of Pneumatic Conveying of Polyethylene Powder. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (ม.ป.ญ.).
2. R.D.Marcus, L.S.Leung, G.E.Klinzing and F.Rizk. Pneumatic Conveying of Solids. Great Britain: Chapman and Hall, 1990.
3. David Mills. Pneumatic Conveying Design Guide. Great Britain: Butterworths, 1990.
4. G.W.Govier and K.Aziz. The Flow of Complex Mixtures in Pipes. New York: Van Nostrand Reinhold, 1972.
5. H.A. Stroess, Jr., P.E. Pneumatic Conveying. Second Edition. United States of America: John Wiley & Sons, 1983.
6. Milton N. Kraus. Pneumatic Conveying of Bulk Materials. New York: The Ronald Press, 1968.
7. R. Byron Bird, Warren E. Stewart and Edwin N. Lightfoot. Transport Phenomena. United States of America: John Wiley & Sons, 1960.
8. Robert W. Fox and Alan T. McDonald. Introduction to Fluid Mechanics. Fourth Edition. United States of America: John Wiley & Sons, 1994.
9. Kaskas A. Diploma Research Thesis. Lehrstul fuer Verfahrens Technik der T.U. Berlin, 1960.

10. Hinkel B.L. Ph.D. Thesis. Georgia Institute of Technology, Atlanta, Ga., 1953.
11. Institute of Gas Technology, Dept. of Energy, Contract FE 2286-32, October 1978
12. Uhlhorn, P.H.T. and Sinclair, C.G. The Effect of Free-Stream Turbulence on the Drag Coefficient of Spheres. Proceeding of Chemeca 70., Vol. I, pp. I-13. Melbourne: Butterworths, 1970.
13. Torobin, L.B. and Gauvin, W.H. Fundamental Aspects of Solid-Gas Flow: parts I-V. Can.J.Chem.Eng.37., 189-99, 167-76, 224-36, 38, 142-53, 189-99, 1959, 1960.
14. Wen C.Y. and Yu Y.H. Chem. Eng. Prog. Symposium Series 62. No. 62, 100-11, 1966.
15. Ergun, S. Chem. Eng. Prog. 48, 89-94, 1952.
16. Wen C.Y. Proc. Bulk Handling Conference, Vol. I. University of Pittsburgh. Pittsburgh. PA., 1971.



ภาคผนวก

# สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ภาคผนวก ก

### ตารางบันทึกผลการทดสอบและการคำนวณ

การศึกษาการขนถ่ายวัสดุค่าวิชาการในที่นี่ได้ทำการทดสอบกับวัสดุ 3 ชนิดดังนี้ได้แก่ เม็ดคิ้วหัวโพค เม็ดคิ้วเขียว และเม็ดพลาสติก ค่าตัวแปรที่วัดได้จากการทดสอบได้แก่

- ค่าอัตราการ ไหดเชิงมวลของวัสดุ  $t/m^3/hr$  (ได้จากการปรับเทียบอุปกรณ์จับวัสดุแบบไร้เครื่องรับวัสดุแต่ละชนิด)
- ค่าอัตราการ ไหดเชิงปริมาตรของอากาศ  $m^3/hr$
- ค่าความดันกดที่เกิดขึ้นในแนวการขนถ่าย ( $mm.WG$ )

หากค่าห้องสถานที่วัดได้จากการทดสอบ จะถูกนำมาคำนวณค่าต่างๆ ดังนี้

#### 1. ค่าอัตราการ ไหดเชิงมวลของอากาศ

จากการทดสอบข้อมูลที่ได้จากการวัดนั้นจะเป็นค่าอัตราการ ไหดเชิงปริมาตรของอากาศ น้ำหนักเป็น  $m^3/hr$  ต้องนำมาแปลงเป็นค่าอัตราการ ไหดเชิงมวล โดยความสัมพันธ์

$$\dot{m}_1 (kg/s) = \rho_1 \dot{V} (m^3/hr) / 60$$

[ก-1]

เมื่อ  $\dot{m}_1$  = ค่าอัตราการ ไหดเชิงมวลของอากาศ

$\dot{V}$  = ค่าอัตราการ ไหดเชิงปริมาตรของอากาศ

สำหรับค่าความหนาแน่นของอากาศ  $\rho_1$  นั้นจะมีหน่วยเป็น  $kg/m^3$  โดยจะขึ้นอยู่กับค่าอุณหภูมิ แนะนำความดันของอากาศ

- ขณะที่ทำการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดถั่วเขียว อุณหภูมิของอากาศ ณ. ขณะนั้น มีค่า  $34^{\circ}\text{C}$  ดังนั้นค่าความหนาแน่นของอากาศมีค่า  $1.144 \text{ kg/m}^3$
- ขณะที่ทำการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดข้าวโพด อุณหภูมิของอากาศ ณ. ขณะนั้น มีค่า  $36^{\circ}\text{C}$  ดังนั้นค่าความหนาแน่นของอากาศมีค่า  $1.136 \text{ kg/m}^3$
- ขณะที่ทำการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดพัตตาเสก อุณหภูมิของอากาศ ณ. ขณะนั้น มีค่า  $30^{\circ}\text{C}$  ดังนั้นค่าความหนาแน่นของอากาศมีค่า  $1.16 \text{ kg/m}^3$

## 2. ก่าความหนาแน่นเพื่อของการโหลด

ค่าความหนาแน่นเพื่อของการโหลดตามการถอดคำนวณได้โดย

$$\phi = \frac{\dot{G}}{3.6\dot{m}_s} \quad [n-2]$$

โดย  $\phi$  = ค่าความหนาแน่นเพื่อในการโหลด

$\dot{G}$  = ค่าอัตราการโหลดเชิงมวลของวัสดุ,  $\text{ton/hr}$

$\dot{m}_s$  = ค่าอัตราการโหลดเชิงมวลของอากาศ,  $\text{kg/s}$

## 3. ก่าความเร็วเฉลี่ยของอากาศ

ค่าความเร็วเฉลี่ยของอากาศตามการถอดคำนวณได้จาก

$$\bar{v} = \frac{\dot{V}}{A} = \frac{\dot{V}}{\pi r^2} \quad [n-3]$$

เมื่อ  $\bar{v}$  = ความเร็วเฉลี่ยของอากาศ ( $\text{m/s}$ )

$A$  = พื้นที่หน้าตัดของท่อ ( $\text{m}^2$ )

$r$  = รัศมีของท่อบนถ่าย =  $0.0175$  เมตร

#### 4. ค่าความดันตก

ค่าความดันตกที่อ่านได้จากการทดสอบจะมีหน่วยเป็น มิลลิเมตรน้ำ ต้องนำมาราบเป็น  
บาร์

โดย

$$\text{ความดันตก (bar)} = \frac{\text{ความดันตก (mm.H}_2\text{O)}}{1000} \times \rho_w \times g \times 10^{-7} \quad [ก-4]$$

โดยที่  $\rho_w$  = ความหนาแน่นของน้ำ =  $1000 \text{ kg/m}^3$   
 $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

#### 5. ค่าความดันตกในรูปแบบปรับ校正 (Normalized Pressure Drop)

$$\text{ค่าความดันตกในรูปแบบปรับ校正 (Normalized Pressure Drop)} \quad \alpha = \frac{\Delta P}{\Delta P_0} \quad [ก-5]$$

โดย  $\Delta P$  = ค่าความดันตกที่เกิดขึ้นในระบบชั้นต่ำ, bar  
 $\Delta P_0$  = ค่าความดันตกที่เกิดขึ้นในระบบชั้นต่ำที่ไม่เพียงพอ, bar

ค่าความดันตกที่เกิดขึ้นในระบบท่อชั้นต่ำที่ปราศจากชิ้นวัสดุ ได้จากการทดสอบ โดย  
 ผลการทดสอบสามารถแสดงได้ดังตาราง ก4 ซึ่งจากการทดสอบดังกล่าวมีสาระที่สำคัญ  
 เป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าอัตราการไหลเชิงปริมาณของอากาศและค่าความดันตกที่เกิดขึ้น  
 ในแนวท่อชั้นต่ำในรูป Log-Scale ดังรูป ก1

**ผลการทดสอบของห้องการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ**

วัสดุ	เม็ดซีลิข้าวโพด
ความหนาแน่น	1184.83 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เข้มข้น ( $d_v$ )	0.00771 m
อุณหภูมิของอากาศและกําลังการถดถ卜	36 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.136 kg/m <sup>3</sup>
ความหน่วงของอากาศ	1.8843E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เดินเริ่มต้นของ อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เดินเริ่มต้นของ อากาศ kg/s	ค่าอัตราการไหล เดินเริ่มต้นของ อากาศ m/s	ค่าความดันภายใน แนวนอนกําชับ <sup>*</sup> mm.WG	ค่าความดันภายใน แนวนอนกําชับ <sup>*</sup> bar	ค่าความดันตกใน ของอากาศที่ ประมาณหัวเข็มวัด บาร์	ค่าความดันตกใน ของอากาศที่ ประมาณหัวเข็มวัด บาร์	ความหนาแน่น <sup>*</sup> อากาศ kg/m <sup>3</sup>	ความเร็วของเสียง <sup>*</sup> อากาศ m/s	ค่าความเร็วของ วัสดุ <sup>*</sup> m/s	ค่าดัชนีการถดถ卜 <sup>*</sup> ของอากาศ
97	0.031	0.509	750	0.07	0.03	2.49	4.6	28.0	0.04	59127
93	0.029	0.509	720	0.07	0.03	2.60	4.8	26.9	0.04	56688
88	0.028	0.509	680	0.07	0.02	2.74	5.1	25.4	0.04	53641
84	0.027	0.509	640	0.06	0.02	2.82	5.3	24.3	0.04	51202
81	0.026	0.509	620	0.06	0.02	2.94	5.5	23.4	0.04	49374
78	0.025	0.509	580	0.06	0.02	2.96	5.7	22.5	0.04	47545
75	0.024	0.509	550	0.05	0.02	3.04	6.0	21.7	0.04	45716

ตารางที่ ๑ ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดซีลิข้าวโพดในชุดบนที่มีขนาดท่อขนถ่ายยาว 20 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขนถ่าย 35 มิลลิเมตร - 1

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ**

รักดู	เม็ดซีลช้าไวกด
ความหนาแน่น	1184.83 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เขียนท่า (d <sub>v</sub> )	0.00771 m
ถุงหุ้มขึ้นของอากาศและที่การทดสอบ	36 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.136 kg/m <sup>3</sup>
ความเร็วของอากาศ	1.8843E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เริ่มน้ำในระบบท่อ อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เริ่มน้ำของรักดู อากาศ kg/s	ค่าอัตราการไหล เริ่มน้ำของรักดู อากาศ kg/hr	ค่าความดันคงใน 管圧 mm.WG	ค่าความดันคงใน 管圧 bar	ค่าความดันคง ของอากาศที่ ปั๊วากลับรักดู bar	ค่าความดันคงใน รูปแบบธอร์มัต ไกซ์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น อากาศ kg/m <sup>3</sup>	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	ค่าความเร็วของ รักดู m/s	ค่าดัชนีของรักดู
72	0.023	0.509	520	0.05	0.02	3.11	6.2	20.8	0.03	43888
69	0.022	0.509	500	0.05	0.02	3.26	6.5	19.9	0.03	42059
63	0.020	0.509	470	0.05	0.01	3.67	7.1	18.2	0.03	38402
58	0.018	0.509	450	0.04	0.01	4.14	7.7	16.8	0.03	35354
56	0.018	0.509	430	0.04	0.01	4.24	8.0	16.2	0.03	34135
54	0.017	0.509	420	0.04	0.01	4.45	8.3	15.6	0.03	32916
51	0.016	0.509	420	0.04	0.01	4.98	8.8	14.7	0.03	31087

ตารางที่ ก1 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดซีลช้าไวกดในชุดบนถ่ายที่มีขนาดท่อขนถ่ายยาว 20 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขนถ่าย 35 มิลลิเมตร - 2

**ผลการทดสอบและอัตราค่าน้ำยาค่าตัวเบร์เพร์ค่าตัว**

วัสดุ	เม็ดซีร์ก้าไฟฟ้า
ความหนาแน่น	1184.83 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกึ่งหน้าท่อ (d <sub>o</sub> )	0.00771 m
ดูมานิช่องทางการณ์ที่ทำการทดลอง	36 บังคับฐานชีวิต
ความหนาแน่นของอากาศ	1.136 kg/m <sup>3</sup>
ความหนาแน่นของน้ำยา	1.8843E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เดินเครื่องห้อง อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เดินเครื่อง kg/s	ค่าอัตราการไหล เดินเครื่องห้อง อากาศ 1000hr	ความดันคงใน 管 mm.WG	ความดันคงใน 管 bar	ความดันคงใน ห้องอากาศที่ ปะการณ์ชั้นห้อง bar	ความดันคงใน ห้องอากาศที่ ปะการณ์ชั้นห้อง kg/cm <sup>2</sup> (Normalized Pressure Drop)	การณ์หนาแน่น	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	ความเร็วเฉลี่ยของ น้ำ m/s	ค่าความเร็วของ น้ำ m/s	ค่าดัชนีเครื่องห้อง อากาศ
49	0.015	0.509	440	0.04	0.01	5.65	9.1	14.2	0.04		29868
97	0.031	0.657	940	0.09	0.03	3.12	6.0	28.0	0.06		59127
92	0.029	0.657	900	0.09	0.03	3.32	6.3	26.6	0.06		56079
88	0.028	0.657	850	0.08	0.02	3.42	6.6	25.4	0.06		53641
84	0.027	0.657	800	0.08	0.02	3.53	6.9	24.3	0.06		51202
80	0.026	0.657	760	0.07	0.02	3.69	7.2	23.1	0.05		48764
77	0.024	0.657	720	0.07	0.02	3.78	7.5	22.2	0.05		46936

ตารางที่ ก ผลการทดสอบและค่าตัวเบร์ค่าต่างๆที่ได้จากการค่าน้ำยาสำหรับการทดสอบการณ์ด้วยของมีดข้าวโพดในชุดบนด้วยที่มีขนาดห้องท่อขนาด 20 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องท่อขนาด 35 มิลลิเมตร - 3

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเบรคด่างๆ**

วัสดุ	เม็ดซีร์วิสไฟเบอร์
ความหนาแน่น	1184.83 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเม็ดเย็บท่า (d <sub>v</sub> )	0.00771 m
ถุงหน่วยของอุณหภูมิของการทดสอบที่ทำการทดสอบ	36 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.136 kg/m <sup>3</sup>
ความหน่วงเด่นของอากาศ	1.8843E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เริ่มน้ำออกจาก ถัง m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เริ่มน้ำออก kg/s	ค่าอัตราการไหล เริ่มน้ำลงรั้วตู้ ton/hr	ค่าความดันภายใน 管压差 mm.WG	ค่าความดันภายใน 管压差 bar	ค่าความดันภายใน ของอากาศที่ ปราศจากรั้วตู้ bar	ค่าความดันภายใน ของอากาศที่รั้วตู้ bar (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น กําลังการไหล	ความรีวัชสีของ อากาศ m/s	ค่าความรีวัชของ รั้วตู้ m/s	ค่าลักษณะในที่ ของอากาศ
74	0.023	0.657	680	0.07	0.02	3.86	7.8	21.4	0.05	45107
73	0.023	0.657	650	0.06	0.02	3.79	7.9	21.1	0.05	44497
70	0.022	0.657	640	0.06	0.02	4.05	8.3	20.2	0.05	42669
67	0.021	0.657	590	0.06	0.01	4.08	8.6	19.4	0.04	40840
61	0.019	0.657	570	0.06	0.01	4.74	9.5	17.6	0.04	37183
58	0.018	0.657	560	0.05	0.01	5.15	10.0	16.8	0.04	35354
55	0.017	0.657	550	0.05	0.01	5.62	10.5	15.9	0.04	33525

ตารางที่ ก ผลการทดสอบและค่าตัวเบรคด่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการชนถ่ายของเม็ดซีร์วิสไฟเบอร์ในชุดบนถ่ายที่มีขนาดท่อขันถ่ายยาว 20 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 4

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ**

วัสดุ	เมล็ดข้าวโพด
ความหนาแน่น	1184.83 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเทียนท่า (d.)	0.00771 m
อัตราภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ	36 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.136 kg/m <sup>3</sup>
ความหนันดของอากาศ	1.8843E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เรียงปริมาตรของ อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เรียงมวลของ อากาศ kg/s	ค่าอัตราการไหล เรียงมวลของวัสดุ ton/hr	ค่าความดันปกติใน แม่น้ำน้ำดำษ mm.WG	ค่าความดันปกติใน แม่น้ำน้ำดำษ bar	ค่าความดันปกติ ของอากาศที่ ปราศจากรั่วซึ่ง bar	ค่าความดันปกติใน ภูมิอากาศที่มีรั่วซึ่ง ไกซ์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น เพื่อการคำนวณ การไหล	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	ความเร็วของ วัสดุ m/s	ค่าล่วงเดินริบินค์ ของอากาศ
52	0.016	0.657	550	0.05	0.01	6.28	11.1	15.0	0.05	31697
97	0.031	0.804	1120	0.11	0.03	3.72	7.3	28.0	0.08	59127
95	0.030	0.804	1070	0.10	0.03	3.70	7.4	27.4	0.08	57907
90	0.028	0.804	1030	0.10	0.03	3.97	7.9	26.0	0.08	54860
86	0.027	0.804	970	0.10	0.02	4.09	8.2	24.8	0.07	52422
84	0.027	0.804	920	0.09	0.02	4.06	8.4	24.3	0.07	51202
81	0.026	0.804	890	0.09	0.02	4.22	8.7	23.4	0.07	49374

ตารางที่ ก1 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเมล็ดข้าวโพดในชุดบนถ่ายที่มีขนาดห่อขันถ่ายยาว 20 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 5

**ผลการทดสอบและหาค่าค่านวณค่าตัวเปลี่ยนต่างๆ**

วัสดุ	เมล็ดข้าวโพด
ความหนาแน่น	1184.83 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เข็นท่า (d <sub>v</sub> )	0.00771 m
ถูกหักมีของอากาศขณะทำการทดสอบ	36 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.136 kg/m <sup>3</sup>
ความหนันดของอากาศ	1.8843E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เริงปริมาณของ อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เริงมวลของวัสดุ kg/s	ค่าอัตราการไหล เริงมวลของวัสดุ ton/hr	ค่าความตันตกใน mm.WG	ค่าความตันตกใน mm	ค่าความตันตกใน bar	ค่าความตันตก ของอากาศที่ ปราศจากวัสดุ bar	ค่าความตันตกใน ไกร์ (Normalized Pressure Drop)	ค่าความหนาแน่น อากาศ	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	ค่าความเร็วของ ชั้นวัสดุ m/s	ค่าตัวเลขเรื่องตัว ของอากาศ
76	0.024	0.804	830	0.08	0.02	4.47	9.3	22.0	0.06	46326	
72	0.023	0.804	790	0.08	0.02	4.73	9.8	20.8	0.06	43888	
71	0.022	0.804	760	0.07	0.02	4.68	10.0	20.5	0.06	43278	
68	0.021	0.804	730	0.07	0.01	4.90	10.4	19.6	0.06	41450	
65	0.021	0.804	690	0.07	0.01	5.06	10.9	18.8	0.05	39621	
61	0.019	0.804	680	0.07	0.01	5.66	11.6	17.6	0.05	37183	
58	0.018	0.804	650	0.06	0.01	5.97	12.2	16.8	0.05	35354	

ตารางที่ ก) ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเมล็ดข้าวโพดในชุดขนถ่ายที่มีขนาดท่อขนถ่ายยาว 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขนถ่าย 35 มิลลิเมตร - 6

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ**

วัสดุ

ความหนาแน่น

เม็ดข้าวโพด

1184.83 kg/m<sup>3</sup>

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเส้นผ่า (d<sub>v</sub>)

0.00771 m

ถูกหักนิ่งของการขยายตัวที่การทดสอบ

36 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

1.136 kg/m<sup>3</sup>

ความหน่วงของอากาศ

1.8843E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เรียงรินหาร่อง อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เรียงมวลของวัสดุ อากาศ kg/s	ค่าอัตราการไหล เรียงมวลของวัสดุ อากาศ ton/hr	ค่าความดันภายใน แรงงานต่ำ mm.WG	แรงงานต่ำ bar	ค่าความดันกด ของอากาศที่ ปะจานชิ้นวัสดุ bar	ค่าความดันกดภายใน ญี่ปุ่นบนชิ้นวัสดุ ไกซ์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น เพื่อการทดสอบ อากาศ	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	ความเร็วเฉลี่ยของ วัสดุ m/s	ค่าความเร็วของ อากาศ	ค่าตัวเลขของ ของอากาศ
54	0.017	0.804	650	0.06	0.01	6.88	13.1	15.6	0.05	32916	
97	0.031	0.952	1230	0.12	0.03	4.08	8.6	28.0	0.09	59127	
95	0.030	0.952	1160	0.11	0.03	4.01	8.8	27.4	0.09	57907	
91	0.029	0.952	1090	0.11	0.03	4.11	9.2	26.3	0.08	55469	
85	0.027	0.952	1050	0.10	0.02	4.53	9.9	24.6	0.08	51812	
80	0.025	0.952	1000	0.10	0.02	4.86	10.5	23.1	0.08	48764	
78	0.025	0.952	960	0.09	0.02	4.91	10.7	22.5	0.07	47545	

ตารางที่ ก1 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนาดของเม็ดคืบข้าวโพดในชุดบนถ่ายที่นี้ขนาดท่อขนถ่ายยาว 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขนถ่าย 35 มิลลิเมตร - 7

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนแปลงๆ

วัสดุ	เมล็ดข้าวโพด
ความหนาแน่น	1184.83 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเม็ดข้าวโพด (d <sub>v</sub> )	0.00771 m
อุณหภูมิของอากาศและท่อการทดสอบ	36 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.136 kg/m <sup>3</sup>
ความหนีดของอากาศ	1.8843E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เริ่มน้ำรายชั่วโมง	ค่าอัตราการไหล รายการ	ค่าอัตราการไหล kg/s	ค่าอัตราการไหล kg/hr	ค่าความตันตกใน แนวขวางถ่าย	ค่าความตันตกใน แนวราบถ่าย	ค่าความตันตกใน ของอากาศที่ 平均จากชั้นรัศมี	ค่าความตันตกใน ไอลร์ (Normalized Pressure Drop)	ค่าความหนาแน่น	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ	ค่าความเร็วของ รัศมี	ค่าความเร็วของ ของอากาศ
74	0.023	0.952	920	0.09	0.02	5.22	11.3	21.4	0.07	45107	
72	0.023	0.952	880	0.09	0.02	5.27	11.6	20.8	0.07	43888	
70	0.022	0.952	840	0.08	0.02	5.32	12.0	20.2	0.07	42669	
68	0.021	0.952	800	0.08	0.01	5.37	12.3	19.6	0.06	41450	
66	0.021	0.952	760	0.07	0.01	5.41	12.7	19.1	0.06	40230	
63	0.020	0.952	760	0.07	0.01	5.93	13.3	18.2	0.06	38402	
60	0.019	0.952	750	0.07	0.01	6.45	14.0	17.3	0.06	36573	

ตารางที่ ก) ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนแปลงๆ ที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเมล็ดข้าวโพดในรัศมีที่มีขนาดท่อขันถ่ายกว้าง 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 8

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณท่อสูบประปา**

วัสดุ	เมล็ดซีวิพัด
ความหนาแน่น	1184.83 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเทียนท่อ (d <sub>o</sub> )	0.00771 m
อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ	36 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.136 kg/m <sup>3</sup>
ความหนีดของอากาศ	1.8843E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เดินเริ่มต้นของ อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เดินเริ่มต้นของวัสดุ kg/s	ค่าอัตราการไหล เดินเริ่มต้นของวัสดุ ton/hr	ค่าความดันภายใน 管壁厚 mm.WG	ค่าความดันภายใน 管壁厚 bar	ค่าความดันภายใน ของอากาศที่ ปะปาจาระชั้นวัสดุ bar	ค่าความดันภายใน ของอากาศที่ ปะปาจาระชั้นวัสดุ kg/cm <sup>2</sup> (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น อากาศ kg/m <sup>3</sup>	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	ค่าความเร็วของ ชั้นวัสดุ m/s	ค่าความเร็วของ อากาศ m/s
97	0.031	1.099	1400	0.14	0.03	4.65	10.0	28.0	0.11	59127
95	0.030	1.099	1350	0.13	0.03	4.67	10.2	27.4	0.10	57907
91	0.029	1.099	1290	0.13	0.03	4.86	10.6	26.3	0.10	55469
87	0.027	1.099	1240	0.12	0.02	5.11	11.1	25.1	0.10	53031
83	0.026	1.099	1200	0.12	0.02	5.42	11.7	24.0	0.10	50593
77	0.024	1.099	1120	0.11	0.02	5.87	12.6	22.2	0.09	46936
74	0.023	1.099	1070	0.10	0.02	6.07	13.1	21.4	0.09	45107

ตารางที่ ก1 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบถ่ายของมีดข้าวโพดในชุดชนถ่างที่นี้ขนาดท่อชนถ่างยาว 20 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อชนถ่าง 35 มิลลิเมตร - 9

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ**

วัสดุ	เมล็ดข้าวโพด
ความหนาแน่น	1184.83 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ทดลอง (d <sub>0</sub> )	0.00771 m
อัตราภูมิของอากาศและห้องทดลอง	36 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.136 kg/m <sup>3</sup>
ความหนืดของอากาศ	1.8843E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เรืองปริมาณตราร่อง อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหลก เรือน้ำหนัก kg/s	ค่าอัตราการไหล เรืองมวลของวัสดุ kg/hr	ค่าความดันคงใน แนวนอน d'arc mm.WG	ค่าความดันคงใน แนวนอน d'arc bar	ค่าความดันคง ของอากาศที่ ปราศจากชั้นวัสดุ bar	ค่าความดันคงใน รูปแบบนอร์มัล ไกซ์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น เพลาของอากาศ kg/m <sup>3</sup>	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	ค่าความเร็วของ ชั้นวัสดุ m/s	ค่าความเร็วของ ชั้นอากาศ
71	0.022	1.099	1020	0.10	0.02	6.28	13.6	20.5	0.08	43278
69	0.022	1.099	980	0.10	0.02	6.39	14.0	19.9	0.08	42059
68	0.021	1.099	940	0.09	0.01	6.31	14.2	19.6	0.08	41450
67	0.021	1.099	930	0.09	0.01	6.42	14.4	19.4	0.08	40840
66	0.021	1.099	920	0.09	0.01	6.55	14.7	19.1	0.08	40230
64	0.020	1.099	930	0.09	0.01	7.03	15.1	18.5	0.08	39011
94	0.030	1.247	1570	0.15	0.03	5.55	11.7	27.2	0.13	57298

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆ ที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขันถ่ายของเมล็ดข้าวโพดในชุดบนถ่ายที่มีขนาดห้องถ่ายกว้าง 20 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องถ่าย 35 มิลลิเมตร - 10

ผลการทดลองและผลการคำนวณค่าหัวใจปั๊มทั่วไป

รัศมี	เมตร
ความหนาแน่น	$1184.83 \text{ kg/m}^3$
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเก็บข้อมูล (d <sub>u</sub> )	0.00771 m
อุตสาหกรรมของการผลิตและการทดสอบ	36 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	$1.136 \text{ kg/m}^3$
ความหนาแน่นของน้ำ	$1.8843E-05 \text{ kg/m.s}$

ค่าอัตราการไหล เขื่อนมนต์ราษฎร์ อากาศ $\text{m}^3/\text{hr}$	ค่าอัตราการไหล เขื่อนมนต์ราษฎร์ อากาศ $\text{kg/s}$	ค่าอัตราการไหล เขื่อนมนต์ราษฎร์ อากาศ $\text{m}^3/\text{hr}$	ค่าอัตราการไหล เขื่อนมนต์ราษฎร์ อากาศ $\text{mm.WG}$	แรงดันภายใน 管壁內壓 $\text{mm.Hg}$	ค่าความตันคงใน แรงดันภายใน 管壁內壓 $\text{bar}$	ค่าความตันคงใน แรงดันภายนอก 管外壓 $\text{bar}$	รูปแบบของน้ำ <sup>*</sup> ไวด์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น <sup>*</sup> อากาศ $\text{kg/m}^3$	ความเร็วของน้ำ <sup>*</sup> อากาศ $\text{m/s}$	ความเร็วของน้ำ <sup>*</sup> น้ำ $\text{m/s}$	ค่าความเร็วของ น้ำ $\text{m/s}$	ค่าดัชนีการอิ่มตื้น ของอากาศ
91	0.029	1.247	1520	0.15	0.03	5.72	12.1	26.3	0.12	55469		
86	0.027	1.247	1450	0.14	0.02	6.11	12.8	24.8	0.12	52422		
81	0.026	1.247	1380	0.14	0.02	6.55	13.6	23.4	0.11	49374		
77	0.024	1.247	1320	0.13	0.02	6.92	14.3	22.2	0.11	46936		
75	0.024	1.247	1250	0.12	0.02	6.91	14.6	21.7	0.10	45716		
73	0.023	1.247	1220	0.12	0.02	7.11	15.0	21.1	0.10	44497		
70	0.022	1.247	1160	0.11	0.02	7.35	15.7	20.2	0.10	42669		

ตารางที่ ก1 ผลการทดลองและค่าดัชนีการอิ่มตื้นที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดลองการขนถ่ายของเมล็ดข้าวโพดในชุดบนถ่ายที่นึ่งนาคท่องถ่ายยา 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขนถ่าย 35 มิลลิเมตร - 11

วัสดุ

ความหนาแน่น

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพิ่มน้ำ (d<sub>v</sub>)

อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ

ความหนาแน่นของอากาศ

ความหน่วงของอากาศ

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนต่างๆ

เม็ดสีคริสตัล

1184.83 kg/m<sup>3</sup>

0.00771 m

36 องศาเซลเซียส

1.136 kg/m<sup>3</sup>

1.8843E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เรียงรากฐานของ อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เรียงรากฐานของ อากาศ kg/s	ค่าอัตราการไหล เรียงรากฐานของ วัสดุ	ค่าความดันคงใน แนวนอนด้วย mm.WG	แรงดันด้าน บาร์	ค่าความดันคง ของอากาศที่ ปราศจากเชื้อวัสดุ บาร์	ค่าความดันคงใน รูปแบบของบาร์ ไกซ์ (Normalized Pressure Drop)	การติดตั้งการไหล	ความเร็วของอากาศ ม/秒	ค่าความเร็วของ ชิ้นวัสดุ ม/秒	ค่าตัวเปลี่ยนต่างๆ ของอากาศ
68	0.021	1.247	1100	0.11	0.01	7.38	16.1	19.6	0.09	41450
67	0.021	1.247	1080	0.11	0.01	7.46	16.4	19.4	0.09	40840
66	0.021	1.247	1070	0.10	0.01	7.61	16.6	19.1	0.09	40230
64	0.020	1.247	1060	0.10	0.01	8.02	17.2	18.5	0.09	39011
97	0.031	1.394	1740	0.17	0.03	5.77	12.7	28.0	0.14	59127
93	0.029	1.394	1670	0.16	0.03	6.02	13.2	26.9	0.14	56688
91	0.029	1.394	1520	0.15	0.03	5.72	13.5	26.3	0.12	55469

ตารางที่ ก ๑ ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการชนตัวของเม็ดสีคริสตัลในชุดบนถ่ายที่มีขนาดท่อขันถ่ายยาว 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 12

ผลการทดสอบและขอรับค่าหนาแน่นค่าวัสดุต่างๆ

วัสดุ

ความหนาแน่น

เม็ดซีลาร์ไวท์

$1184.83 \text{ kg/m}^3$

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกึ่งวงกลม (d<sub>r</sub>)

$0.00771 \text{ m}$

อุณหภูมิของอากาศและภูมิภาคตอน

36.0 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

$1.136 \text{ kg/m}^3$

ความหน่วงของอากาศ

$1.8843E-05 \text{ kg/m.s}$

ค่าอัตราการไหล เริ่มต้นของ อากาศ $\text{m}^3/\text{hr}$	ค่าอัตราการไหล เริ่มต้นของ อากาศ $\text{kg/s}$	ค่าอัตราการไหล เริ่มต้นของวัสดุ $\text{ton/hr}$	ค่าความดันคงใน แมวน้ำถ้า $\text{mm.WG}$	ค่าความดันคงใน แมวน้ำถ้า $\text{bar}$	ค่าความดันคง ของอากาศที่ ปราศจากเริ่มต้น $\text{bar}$	ค่าความดันคง ของอากาศที่ ปราศจากเริ่มต้น $\text{bar}$	ค่าความดันคงใน รูปแบบนอร์มัล ไกซ์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ $\text{m/s}$	ความเร็วเฉลี่ยของ วัสดุ $\text{m/s}$	ค่าความเร็วของ อากาศ $\text{m/s}$
84	0.027	1.394	1440	0.14	0.02	6.36	14.6	24.3	0.12	51202	
80	0.025	1.394	1380	0.14	0.02	6.71	15.3	23.1	0.12	48764	
74	0.023	1.394	1310	0.13	0.02	7.43	16.6	21.4	0.11	45107	
71	0.022	1.394	1250	0.12	0.02	7.70	17.3	20.5	0.11	43278	
69	0.022	1.394	1220	0.12	0.02	7.95	17.8	19.9	0.10	42059	
67	0.021	1.394	1160	0.11	0.01	8.01	18.3	19.4	0.10	40840	
66	0.021	1.394	1180	0.12	0.01	8.40	18.6	19.1	0.10	40230	

ตารางที่ ก ผลการทดสอบและค่าวัสดุต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบถ่ายของเม็ดซีลาร์ไวท์ในชุดชนถ่ายที่มีขนาดท่อขันถ่ายยาว 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 13

**ผลการทดสอบและผลกรุ่นค่านวณค่าตัวเปลี่ยนต่างๆ**

วัสดุ	เม็ดซีร์ว่าไฟฟ้า
ความหนาแน่น	1184.83 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเส้นท่อ (d.)	0.00771 m
ดูดหักมิชชองของการเคลื่อนที่การทดสอบ	36 องศาเรซเกอร์ส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.136 kg/m <sup>3</sup>
ความหนีดของอากาศ	1.8843E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เขิงเป็นเมตรต่อ นาที m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เริ่มน้ำของ นาที kg/s	ค่าอัตราการไหล เริ่มน้ำของวัสดุ ton/hr	ค่าความตันตกใน mm.WG	ค่าความตันตกใน bar	ของอากาศที่ ปั่นจากชิ้นวัสดุ	ค่าความตันตก ที่ปรับน้ำร้อน ไกซ์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น ต่อจังหวะการไหล	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	ค่าความเร็วของ ชิ้นวัสดุ m/s	ค่าตัวเลขเรียบในค์ ของอากาศ
96	0.030	1.542	1800	0.18	0.03	6.10	14.1	27.7	0.15	58517
92	0.029	1.542	1700	0.17	0.03	6.27	14.8	26.6	0.14	56079
89	0.028	1.542	1650	0.16	0.02	6.49	15.3	25.7	0.14	54250
83	0.026	1.542	1580	0.15	0.02	7.14	16.4	24.0	0.13	50593
78	0.025	1.542	1510	0.15	0.02	7.72	17.4	22.5	0.13	47545
73	0.023	1.542	1460	0.14	0.02	8.51	18.6	21.1	0.13	44497
68	0.021	1.542	1380	0.14	0.01	9.26	20.0	19.6	0.12	41450

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดซีร์ว่าไฟฟ้าในชุดบนถ่ายที่มีขนาดห้องท่อข้าง 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องท่อข้าง 35 มิลลิเมตร - 14

ผลการทดสอบและผลการคำนวณท่อทั่วไปทั่วไป

รัศมี	เม็ดซีลิโภด
ความหนาแน่น	1184.83 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเดินเท้า ( $d_s$ )	0.00771 m
ดูดหยุดของอากาศจะทำการทดสอบ	36 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.136 kg/m <sup>3</sup>
ความหนีดของอากาศ	1.8843E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เดินทางของ อากาศ $m^3/s$	ค่าอัตราการไหล <sup>*</sup> เดินทางของ อากาศ $kg/s$	ค่าอัตราการไหล <sup>*</sup> เดินทางของรัศมี อากาศ $ton/hr$	ค่าความตันตกใน <sup>*</sup> เดินทางของ อากาศ $mm WG$	ค่าความตันตกใน <sup>*</sup> เดินทางของ อากาศ $bar$	ค่าความตันตกใน <sup>*</sup> เดินทางของรัศมี อากาศ $bar$	ค่าความตันตกใน <sup>*</sup> เดินทางของรัศมี อากาศ $บาร์$ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น <sup>*</sup> เดินทางของ อากาศ $kg/m^3$	ความเร็วเดินทาง <sup>*</sup> เดินทางของ อากาศ $m/s$	ค่าความเร็วของ <sup>*</sup> เดินทางของ อากาศ $m/s$	ค่าดัมเมอร์ชินท์ <sup>*</sup> ของอากาศ
67	0.021	1.542	1340	0.13	0.01	9.26	20.3	19.4	0.12	40840
66	0.021	1.542	1330	0.13	0.01	9.46	20.6	19.1	0.12	40230
95	0.030	1.689	1930	0.19	0.03	6.68	15.7	27.4	0.16	57907
91	0.029	1.689	1850	0.18	0.03	6.97	16.3	26.3	0.16	55469
88	0.028	1.689	1780	0.17	0.02	7.16	16.9	25.4	0.15	53641
81	0.026	1.689	1700	0.17	0.02	8.06	18.4	23.4	0.15	49374
76	0.024	1.689	1650	0.16	0.02	8.88	19.6	22.0	0.14	46326

ตารางที่ ก ๑ ผลการทดสอบและค่าดัมเมอร์ชินท์ที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบบนถ่ายของเม็ดซีลิโภดในชุดชนิดที่นี้ขนาดท่อขันถ่ายยาว 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 15

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนรูป**

รัศมี	เม็ดซิลิโคน
ความหนาแน่น	1184.83 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเทียนท่อ (d <sub>o</sub> )	0.00771 m
อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ	36 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.136 kg/m <sup>3</sup>
ความหนันของอากาศ	1.8843E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เริงบีร์นาร์ด อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เริงนอลชง อากาศ kg/s	ค่าอัตราการไหล เริงนอลชงรัศมี ton/hr	ค่าความดันภายใน mm.WG	ค่าความดันภายนอก mm.Hg	ค่าความดันภายนอก ของอากาศที่ ปะท่องกึ่งรัศมี bar	ค่าความดันภายนอก ปะท่องกึ่งรัศมี bar	ค่าความดันภายนอก ในแบบปรับ ไอล์ฟ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น ต่อส่วนของการไหล	อากาศ m/s	รัศมีรัศมี m/s	ค่าความเร็วของ รัศมีรัศมี ของอากาศ
71	0.022	1.689	1570	0.15	0.02	9.67	20.9	20.5	0.14	43278	
69	0.022	1.689	1540	0.15	0.02	10.04	21.5	19.9	0.14	42059	
67	0.021	1.689	1510	0.15	0.01	10.43	22.2	19.4	0.13	40840	

ตารางที่ ก) ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนรูปที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการชนถ่ายของเม็ดซิลิโคนในชุดชนถ่ายที่มีขนาดห้องขันถ่ายกว้าง 20 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 16

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่อไปนี้

วัสดุ

ความหนาแน่น

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกึ่งหนึ่ง ( $d_v$ )

ดัชนีพิเศษของการขยายตัวของทดสอบ

ความหนาแน่นของอากาศ

ค่าความหนืดของอากาศ

เม็ดลักษณะ

$1313.4 \text{ kg/m}^3$

$0.00457 \text{ m}$

34 องศาเซลเซียส

$1.144 \text{ kg/m}^3$

$1.8795E-05 \text{ kg/m.s}$

ค่าอัตราการไหล เริ่มต้นครั้งที่ 1 $\text{m}^3/\text{s}$	ค่าอัตราการไหล <sup>2</sup> เริ่มต้นครั้งที่ 2 $\text{kg/s}$	ค่าอัตราการไหล <sup>3</sup> เริ่มต้นครั้งที่ 3 $\text{kg/s}$	ค่าความดันต่อใน แนวนอน <sup>4</sup> $\text{mm.WG}$	ค่าความดันต่อใน แนวนอน <sup>5</sup> $\text{bar}$	ค่าความดันต่อใน แนวนอน <sup>6</sup> $\text{bar}$	ค่าความดันต่อใน แนวนอน <sup>7</sup> $\text{bar}$	ค่าความดันต่อใน แนวนอน <sup>8</sup> $\text{kg/cm}^2$ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น <sup>9</sup> อากาศ $\text{kg/m}^3$	ความร์วจลักษณ์ <sup>10</sup> อากาศ $\text{m/s}$	ความร์วจลักษณ์ <sup>11</sup> วัสดุ <sup>12</sup> $\text{m/s}$	ค่าความร์วจลักษณ์ <sup>13</sup> ของอากาศ $\text{kg/m.s}$
95	0.030	0.552	730	0.07	0.028	2.525	5.1	27.44	0.04	58461.1	
91	0.029	0.552	690	0.07	0.026	2.599	5.3	26.29	0.04	55999.6	
87	0.028	0.552	660	0.06	0.024	2.717	5.5	25.13	0.04	53538.1	
82	0.026	0.552	630	0.06	0.021	2.916	5.9	23.69	0.04	50461.2	
79	0.025	0.552	610	0.06	0.020	3.040	6.1	22.82	0.04	48615.0	
76	0.024	0.552	580	0.06	0.018	3.121	6.3	21.95	0.04	46768.9	
75	0.024	0.552	570	0.06	0.018	3.149	6.4	21.66	0.04	46153.5	

ตารางที่ ก2 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบถ่ายของเม็ดลักษณะในชุดชนิดที่มีขนาดถ่ายที่  $20 \mu\text{m}$

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องถ่าย  $35 \text{ มิลลิเมตร} - 1$

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ**

วัสดุ	เม็ดคัดล้างเชิง
ความหนาแน่น	1313.4 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ขันก่อ (d <sub>v</sub> )	0.00457 m
ดูดซับน้ำของอากาศและไฟฟ้าห้องทดสอบ	34 อย่างต่ำสุดเท็จ
ความหนาแน่นของอากาศ	1.144 kg/m <sup>3</sup>
ความหนืดของอากาศ	1.8795E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล	ค่าอัตราการไหลด	ค่าอัตราการไหลด	ความสัมฤทธิ์	ความดันคงใน	ความดันคงใน	ความดันคงใน	ความดันคงใน	ความหนาแน่น	ความเร็วเฉลี่ยของ	ความเร็วของ	ค่าความเร็วของ	ค่าความเร็วของ
เรืองปริมาณของ อากาศ m <sup>3</sup> /hr	อากาศ kg/s	เรืองเวลาของวัสดุ sec/hr	mm.WG	แรงดันต่ำ	bar	แรงดันคงที่ ประมาณการชั้นวัสดุ	ไตร์ (Normalized Pressure Drop)	อากาศ	m/s	วัสดุ	m/s	ของอากาศ
73	0.023	0.552	550	0.05	0.017	3.205	6.6	21.09	0.04	44922.8		
69	0.022	0.552	520	0.05	0.015	3.389	7.0	19.93	0.04	42461.2		
65	0.021	0.552	510	0.05	0.013	3.741	7.4	18.78	0.04	39999.7		
62	0.020	0.552	500	0.05	0.012	4.027	7.8	17.91	0.04	38153.6		
58	0.018	0.552	510	0.05	0.011	4.688	8.3	16.75	0.04	35692.0		
56	0.018	0.552	530	0.05	0.010	5.223	8.6	16.18	0.04	34461.3		
95	0.030	0.718	930	0.09	0.028	3.216	6.6	27.44	0.06	58461.1		

ตารางที่ ก2 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดคัดล้างเชิงในชุดบนถ้วยที่มีขนาดห้องขนถ่ายกว้าง 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องถ่าย 35 มิลลิเมตร - 2

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ**

รัศมี

ความหนาแน่น

มลพิ Erdmann  
kg/m<sup>3</sup>

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเทียนหิน (d<sub>v</sub>)

0.00457 m

อุณหภูมิของอากาศและท่อการทดสอบ

34 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

1.144 kg/m<sup>3</sup>

ความกันชนของอากาศ

1.8795E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เรียงเป็นลำดับของ อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เรียงตามลำดับ kg/s	ค่าอัตราการไหล เรียงตามลำดับ ton/hr	ค่าอัตราการไหล เรียงตามลำดับ mm.WG	ค่าความดันคงใน แนวนอน	ค่าความดันคงใน แนวนอนต่ำ	ค่าความดันคง ของอากาศที่ ปราศจากเชื้อโรค bar	ค่าความดันคงใน รูปแบบนอร์มัล ไอซ์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น ไฟฟ้าของอากาศ kg/m <sup>3</sup>	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	รัศมีวัสดุ m/s	ผลลัพธ์ในดี ของอากาศ
92	0.029	0.718	880	0.09	0.027	3.243	6.8	26.38	0.06	56615.0	
88	0.028	0.718	840	0.08	0.024	3.381	7.1	25.42	0.06	54153.5	
83	0.026	0.718	800	0.08	0.022	3.615	7.6	23.98	0.06	51076.6	
80	0.025	0.718	760	0.07	0.020	3.695	7.8	23.11	0.05	49230.4	
77	0.024	0.718	720	0.07	0.019	3.775	8.2	22.24	0.05	47384.3	
73	0.023	0.718	690	0.07	0.017	4.021	8.6	21.09	0.05	44922.8	
72	0.023	0.718	680	0.07	0.016	4.073	8.7	20.80	0.05	44307.4	

ตารางที่ ก2 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขันถ่ายของเมล็ดถั่วเขียวในชุดขันถ่ายที่มีขนาดห้องขันถ่าย 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 3

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าหัวแม่ประปาฯ

วัสดุ

ความหนาแน่น

แม่สีด้านขวา

$1313.4 \text{ kg/m}^3$

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ขยายต่อ ( $d_s$ )

$0.00457 \text{ m}$

อุณหภูมิของอากาศและทำการทดสอบ

34 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

$1.144 \text{ kg/m}^3$

ความหนืดของอากาศ

$1.87958 \times 10^{-5} \text{ kg/m.s}$

ค่าอัตราการไหล เรียงปรินทร์ชอง ถ้าหาก $\text{m}^3/\text{hr}$	ค่าอัตราการไหล เรียงมาต่อง ถ้าหาก $\text{kg/s}$	ค่าอัตราการไหล เรียงมวลของวัสดุ $\text{kg/hr}$	ค่าความลึกลึกใน แม่น้ำเข้มข้นถ้า $\text{mm.WG}$	ค่าความลึกลึกใน แม่น้ำเข้มข้นถ้า $\text{bar}$	ค่าความลึกลึกใน แม่น้ำเข้มข้นถ้า $\text{bar}$	ค่าความลึกลึกใน แม่น้ำเข้มข้นถ้า $\text{บาร์}$ ไกซ์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น เพื่อการทดสอบ ถ้าหาก	ความเร็วช่อง ถ้าหาก $\text{m/s}$	ความเร็วช่อง ถ้าหาก $\text{m/s}$	ค่าความเร็วช่อง ถ้าหาก $\text{m/s}$	ค่าลักษณะในต์ ของอากาศ
70	0.022	0.718	650	0.06	0.015	4.117	9.0	20.22	0.05	43076.6	
67	0.021	0.718	640	0.06	0.014	4.421	9.4	19.35	0.05	41230.5	
65	0.021	0.718	620	0.06	0.013	4.548	9.7	18.78	0.05	39999.7	
63	0.020	0.718	620	0.06	0.013	4.838	10.0	18.20	0.05	38769.0	
58	0.018	0.718	630	0.06	0.011	5.791	10.8	16.75	0.05	35692.0	
92	0.029	0.883	1020	0.10	0.027	3.759	8.4	26.58	0.07	56615.0	
88	0.028	0.883	970	0.10	0.024	3.904	8.8	25.42	0.07	54153.5	

ตารางที่ ก2 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดถั่วเขียวในชุดขนถ่ายที่มีขนาดท่อขนถ่ายยาว 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขนถ่าย 35 มิลลิเมตร - 4

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนต่างๆ

วัสดุ

ความหนาแน่น

เมล็ดถั่วเขียว

$1313.4 \text{ kg/m}^3$

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพิ่มเติม (d<sub>v</sub>)

$0.00457 \text{ m}$

อุณหภูมิของอากาศขณะท่าทางทดสอบ

34 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

$1.144 \text{ kg/m}^3$

ความหนีดของอากาศ

$1.8795E-05 \text{ kg/m.s}$

ค่าอัตราการไหล เรียงเป็นลำดับของ อากาศ $\text{m}^3/\text{hr}$	ค่าอัตราการไหล ตามทาง $\text{kg/s}$	ค่าอัตราการไหล เรียงลำดับของวัสดุ $\text{kg/m.s}$	ค่าความตันคงใน แนวนอน	ค่าความตันคงใน แนวนอนต่อ บาร์	ค่าความตันที่ ของอากาศที่ ปรับจากชั้นวัสดุ บาร์	ค่าความตันคงใน รูปแบบนอร์มอล ไกซ์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น อากาศ	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ $\text{m/s}$	ค่าความเร็วของ ชั้นวัสดุ $\text{m/s}$	ค่าตัวเลขของค่า ของอากาศ
85	0.027	0.883	940	0.09	0.023	4.052	9.1	24.55	0.07	52307.3
80	0.025	0.883	900	0.09	0.020	4.375	9.6	23.11	0.07	49230.4
76	0.024	0.883	860	0.08	0.018	4.628	10.2	21.95	0.07	46768.9
73	0.023	0.883	820	0.08	0.017	4.779	10.6	21.09	0.06	44922.8
71	0.023	0.883	790	0.08	0.016	4.865	10.9	20.51	0.06	43692.0
70	0.022	0.883	780	0.08	0.015	4.940	11.0	20.22	0.06	43076.6
70	0.022	0.883	770	0.08	0.015	4.877	11.0	20.22	0.06	43076.6

ตารางที่ ๗๒ ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขันถ่ายของเมล็ดถั่วเขียวในชุดขันถ่ายที่มีขนาดท่อขันถ่ายยาว 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 5

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ

รัศมี	เม็ดลักษณะของวัสดุ
ความหนาแน่น	1313.4 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ขึ้นมา (d <sub>u</sub> )	0.00457 m
อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ	34 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.144 kg/m <sup>3</sup>
ความหนันเดชของอากาศ	1.8795E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหลก เรียงเป็นลำดับของ อากาศ	ค่าอัตราการไหลก อากาศ	ค่าอัตราการไหลก เรียงลำดับของรัศมี kg/s	ค่าความดันคงใน mm.WG	ค่าความดันคงใน mm.Hg	ค่าความดันคงใน bar	ค่าความดันคงที่ ของอากาศที่ ปรับเท่ากับรัศมี bar	ค่าความดันคงใน บาร์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น <sup>*</sup> ต่อสองครั้ง	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	รัศมีรัศมี ของอากาศ m/s	ค่าตัวเลขรับไปในค ของอากาศ
69	0.022	0.883	760	0.07	0.015	4.952	11.2	19.93	0.06	42461.2	
68	0.022	0.883	760	0.07	0.015	5.098	11.4	19.64	0.06	41845.9	
95	0.030	1.049	1220	0.12	0.028	4.219	9.7	27.44	0.09	58461.1	
92	0.029	1.049	1170	0.11	0.027	4.312	10.0	26.58	0.09	56615.0	
87	0.028	1.049	1100	0.11	0.024	4.529	10.5	25.13	0.08	53538.1	
83	0.026	1.049	1060	0.10	0.022	4.791	11.0	23.98	0.08	51076.6	
78	0.025	1.049	1010	0.10	0.019	5.162	11.8	22.53	0.08	47999.7	

ตารางที่ ก2 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขันดําของเม็ดลักษณะของวัสดุในชุดบนดําที่มีขนาดท่อขันดําขนาด 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันดํา 35 มิลลิเมตร - 6

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเรเพรตติ่งฯ**

วัสดุ

ความหนาแน่น

1313.4 kg/m<sup>3</sup>ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่บานกว้าง (d<sub>v</sub>)

0.00457 m

ดูมหุนนิจของอากาศและกําลังการทดสอบ

34 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

1.144 kg/m<sup>3</sup>

ความหนีดของอากาศ

1.8795E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เริ่มเป็นมาตรฐาน อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เริ่มน้ำร่อง kg/s	ค่าอัตราการไหล เริ่มน้ำร่องวัสดุ ton/hr	ค่าความตันตกใน แม่น้ำน้ำด้วย mm.WG	ค่าความตันตกใน แม่น้ำน้ำด้วย bar	ค่าความตันตก ของอากาศที่ ปรับมาเทื่อนวัสดุ bar	ค่าความตันตกใน รูปแบบนอร์มัล ไกซ์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น อากาศ kg/m <sup>3</sup>	ความเร็วเดลี่ของ อากาศ m/s	ค่าความเร็วของ วัสดุ m/s	ค่าดัชนีเรซิโนต์ ของอากาศ
75	0.024	1.049	980	0.10	0.018	5.414	12.2	21.66	0.08	46153.5
71	0.023	1.049	960	0.09	0.016	5.911	12.9	20.51	0.08	43692.0
69	0.022	1.049	930	0.09	0.015	6.060	13.3	19.93	0.08	42461.2
68	0.022	1.049	920	0.09	0.015	6.171	13.5	19.64	0.08	41845.9
68	0.022	1.049	920	0.09	0.015	6.171	13.5	19.64	0.08	41845.9
67	0.021	1.049	920	0.09	0.014	6.355	13.7	19.35	0.08	41230.5
94	0.030	1.214	1310	0.13	0.028	4.627	11.3	27.15	0.10	57845.7

ตารางที่ ก2 ผลการทดสอบและค่าตัวเรเพรตติ่งฯที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดถั่วเขียวในชุดชนิดที่นึ่งนาคท่อขันถ่ายยาว 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันถ่าย 35 มิตติเมตร - 7

วัสดุ

ความหนาแน่น

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ

เมล็ดถั่วเขียว

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ทำ (d<sub>0</sub>)

1313.4 kg/m<sup>3</sup>

อุณหภูมิของอากาศและท่อการทดสอบ

0.00437 m

ความหนาแน่นของอากาศ

34 องศาเซลเซียส

ความหนืดของอากาศ

1.144 kg/m<sup>3</sup>

ความหนืดของอากาศ

1.8795E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เรียงร้อยตามจาก มากไปน้อย m <sup>3</sup> /s	ค่าอัตราการไหล เรียงร้อยตามจาก มากไปน้อย kg/s	ค่าอัตราการไหล เรียงร้อยตามจาก มากไปน้อย ton/hr	ค่าความต้านทาน แรงงานต่ำ mm.WG	ค่าความต้านทาน แรงงานต่ำ bar	ค่าความต้านทาน ของอากาศที่ ปราศจากเรือนยอด bar	ค่าความต้านทาน ที่ปรับบนอัตราน้ำ ตก (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น ท่อของการไหล	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	ค่าความเร็วของ ลม m/s	ค่าความเร็วของ อากาศ m/s
91	0.029	1.214	1260	0.12	0.026	4.745	11.7	26.29	0.10	55999.6
87	0.028	1.214	1220	0.12	0.024	5.023	12.2	25.13	0.10	53538.1
82	0.026	1.214	1180	0.12	0.021	5.462	12.9	23.69	0.09	50461.2
76	0.024	1.214	1150	0.11	0.018	6.188	14.0	21.95	0.09	46768.9
72	0.023	1.214	1110	0.11	0.016	6.648	14.7	20.80	0.09	44307.4
71	0.023	1.214	1090	0.11	0.016	6.712	14.9	20.51	0.09	43692.0
68	0.022	1.214	1070	0.10	0.015	7.177	15.6	19.64	0.09	41845.9

ตารางที่ ก2 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบถ่ายของเมล็ดถั่วเขียวในชุดบนถ้วยที่มีขนาดห้องขันถ่ายกว้าง 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 8

วัสดุ

ความหนาแน่น

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเที่ยงท่า (d<sub>v</sub>)

อุณหภูมิของอากาศและกำลังการกัดซ่อน

ความหนาแน่นของอากาศ

ความหนีดของอากาศ

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนต่างๆ

เม็ดถั่วเขียว

1313.4 kg/m<sup>3</sup>

0.00457 m

34 องศาเซลเซียส

1.144 kg/m<sup>3</sup>

1.8795E-05 kg/ms

ค่าอัตราการไหล เข้าบินมาตรฐาน อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เริ่มน้ำด้วย อากาศ kg/s	ค่าอัตราการไหล เริ่มน้ำด้วยวัตถุ ton/hr	ค่าความดันคงใน mm.WG	ค่าความดันคงใน bar	ค่าความดันคง ของอากาศที่ ปราศจากชั้นร้อนด้วย bar	ค่าความดันคงใน รูปแบบนอร์มัล ไอโซ <sup>®</sup> (Normalized Pressure Drop)	ค่าความหนาแน่น อากาศ	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	ค่าความเร็วของ ชั้นร้อน m/s	ค่าตัวแปรของปัจจัย ของอากาศ
68	0.022	1.214	1060	0.10	0.015	7.110	15.6	19.64	0.09	41845.9
94	0.030	1.38	1420	0.14	0.028	5.015	12.8	27.15	0.11	57845.7
91	0.029	1.380	1380	0.14	0.026	5.197	13.3	26.29	0.11	55999.6
86	0.027	1.380	1330	0.13	0.023	5.602	14.0	24.84	0.11	52922.7
81	0.026	1.380	1290	0.13	0.021	6.119	14.9	23.40	0.11	49845.8
77	0.024	1.380	1280	0.13	0.019	6.712	15.7	22.24	0.11	47384.3
75	0.024	1.380	1270	0.12	0.018	7.016	16.1	21.66	0.11	46153.5

ตารางที่ ก2 ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขันด้วยของมีดคั่วเขียวในชุดขันด้วยที่มีขนาดห่อขันด้วยยาว 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห่อขันด้วย 35 มิลลิเมตร - 9

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนต่างๆ**

วัสดุ	เม็ดถั่วเขียว
ความหนาแน่น	1313.4 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางพื้นที่เติบโต ( $d_v$ )	0.00457 m
อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ	34 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.144 kg/m <sup>3</sup>
ความหนืดของอากาศ	1.8795E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เขียงริมทางซ้าย	ค่าอัตราการไหล ทางขวา	ค่าอัตราการไหล เขียงริมทางซ้าย	ค่าความดันภายใน แนวน้ำ	ค่าความดันตกใน แนวน้ำ	ค่าความดันตก ของอากาศที่ ปราศจากเชื้อวัสดุ	ค่าความดันตกใน รูปแบบอร์มัล ไกร์ (Normalized Pressure Drop)	เพศของกรainless	ความหนาแน่น อากาศ	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	ค่าความเร็วของ เชื้อวัสดุ ทางขวา	ค่าตัวเปลี่ยนต่างๆ ของอากาศ
ทางซ้าย m <sup>3</sup> /hr	ทางขวา kg/s	ทางขวา ton/hr	mm.WG	bar	bar				m/s	m/s	
73	0.023	1.380	1250	0.12	0.017	7.285	16.5	21.09	0.11	44922.8	
70	0.022	1.380	1250	0.12	0.015	7.917	17.2	20.22	0.11	43076.6	
68	0.022	1.380	1240	0.12	0.015	8.317	17.7	19.64	0.11	41845.9	
93	0.030	1.545	1500	0.15	0.027	5.411	14.5	26.86	0.12	57230.4	
90	0.029	1.545	1480	0.15	0.025	5.697	15.0	26.00	0.12	55384.2	
84	0.027	1.545	1410	0.14	0.022	6.223	16.1	24.26	0.12	51691.9	
81	0.026	1.545	1400	0.14	0.021	6.640	16.7	23.40	0.12	49845.8	

ตารางที่ ๗๒ ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขันด้วยของเม็ดถั่วเขียวในชุดขันถ่ายที่มีขนาดห้องขันถ่ายกว้าง 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องขันถ่าย 35 มิตติกิมเมตร - 10

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนต่างๆ**

รัศมี	เมตร	เมล็ดกั่นเช้า
ความหนาแน่น		1313.4 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เรียกว่า ( $d_s$ )		0.00457 m
อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ		34 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ		1.144 kg/m <sup>3</sup>
ความหนันเดียวของอากาศ		1.8795E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เรียงเป็นลำดับ จากมาก ถึงน้อย	ค่าอัตราการไหล mm/hr m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เรียงตามลำดับ from/hr kg/s	ค่าความดันคงใน mm.WG	เมวนานด้วย bar	ค่าความดันคงใน ของอากาศที่ ป่วยจากเรือน้ำศุก bar	ค่าความดันคงใน รูปแบบเรช์น็อต ໄอด์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น ไฟฟ้าของไอน้ำ	ความเร็วเฉลี่ยของ ไอน้ำ m/s	ความเร็วของ น้ำร้อน m/s	ค่าความเร็วของ น้ำร้อน m/s	ค่าความเร็วของ ของอากาศ
78	0.025	1.545	1370	0.13	0.019	7.002	17.3	22.53	0.12	47999.7	
76	0.024	1.545	1360	0.13	0.018	7.318	17.8	21.95	0.12	46768.9	
75	0.024	1.545	1350	0.13	0.018	7.458	18.0	21.66	0.11	46153.5	
72	0.023	1.545	1340	0.13	0.016	8.026	18.8	20.80	0.12	44307.4	
71	0.023	1.545	1330	0.13	0.016	8.190	19.0	20.51	0.11	43692.0	
70	0.022	1.545	1320	0.13	0.015	8.360	19.3	20.22	0.11	43076.6	
92	0.029	1.711	1580	0.15	0.027	5.823	16.3	26.58	0.13	56615.0	

ตารางที่ ก2 ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขันด้วยของมลีคัลล์เชิงในชุดบนด้วยที่มีขนาดท่อขันถ่ายยาว 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 11

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ**

วัสดุ	เมล็ดถั่วเขียว
ความหนาแน่น	1313.4 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้測 (d <sub>v</sub> )	0.00457 m
ดูดซับน้ำของอาหารและท่อการหล่อขึ้น	34 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอาหาร	1.144 kg/m <sup>3</sup>
ความหนีดของอาหาร	1.8795E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล 升 per นาทีของ อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล กิโลกรัมต่อวินาที kg/s	ค่าอัตราการไหล เรืองวัตต์ของวัสดุ ton/hr	ค่าความดันคงใน แนวโน้มต่ำ <sup>a</sup> mm.WG	ค่าความดันคงใน แนวโน้มต่ำ <sup>a</sup> bar	ค่าความดันคงใน ของอากาศที่ ประปาที่ชั้นวัสดุ bar	ค่าความดันคงใน ญี่ปุ่นแบบอร์นัล ไกซ์ (Normalized Pressure Drop)	การหล่อขึ้น <sup>b</sup> ท่อส่วนการไหล อากาศ m/s	ความหนาแน่น <sup>c</sup> อากาศ kg/m <sup>3</sup>	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	ค่าความเร็วของ ชั้นวัสดุ m/s	ค่าความเร็วของ ของอากาศ
89	0.028	1.711	1540	0.15	0.025	6.061	16.8	25.71	0.13	54768.8	
86	0.027	1.711	1510	0.15	0.023	6.361	17.4	24.84	0.12	52922.7	
83	0.026	1.711	1480	0.15	0.022	6.689	18.0	23.98	0.12	51076.6	
81	0.026	1.711	1490	0.15	0.021	7.067	18.5	23.40	0.13	49845.8	
77	0.024	1.711	1450	0.14	0.019	7.603	19.4	22.24	0.12	47384.3	
75	0.024	1.711	1480	0.15	0.018	8.176	19.9	21.66	0.13	46153.5	
92	0.029	1.876	1860	0.18	0.027	6.855	17.8	26.58	0.16	56615.0	

ตารางที่ ก2 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขันถ่ายของเมล็ดถั่วเขียวในชุดขันถ่ายที่มีขนาดท่อขันถ่ายยาว 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 12

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนค่า**

วัสดุ	เมล็ดถั่วเขียว
ความหนาแน่น	1313.4 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกึ่งเรียบเท่า ( $d_v$ )	0.00457 m
ดัชนีมิชชองของอากาศและภาระการทดสอบ	34 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.144 kg/m <sup>3</sup>
ความหนันเดชของอากาศ	1.8795E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เริ่มเป็นมาตรฐาน อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เริ่มน้ำของ kg/s	ค่าอัตราการไหล เริ่มน้ำของวัสดุ m <sup>3</sup> /hr	ค่าความดันภายใน mm.WG	ค่าความดันภายใน mm.Hg	ค่าความดันภายใน ปอนด์ต่อตารางนิ้ว psi	ค่าความดันภายใน บาร์ bar	ค่าความดันภายใน บาร์ bar	ค่าความดันภายใน บาร์ bar	ความหนาแน่น	ความรีบดึงสีซอง	ค่าความรีบดึง	ค่าตัวเลขของบินค์ ของอากาศ
89	0.028	1.876	1820	0.18	0.025	7.163	18.4	25.71	0.15	54768.8		
86	0.027	1.876	1820	0.18	0.023	7.667	19.1	24.84	0.16	52922.7		
85	0.027	1.876	1900	0.19	0.023	8.191	19.3	24.55	0.16	52307.3		
82	0.026	1.876	1850	0.18	0.021	8.564	20.0	23.69	0.16	50461.2		

ตารางที่ ก2 ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนค่าที่ได้จากการคำนวณสำหรับภาระทดสอบการขนถ่ายของเมล็ดถั่วเขียวในชุดขนถ่ายที่มีขนาดท่อขนถ่ายยาว 20 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 13

**ผลการทดสอบและทดสอบค่าความถ่วงท่อตัวไปรษณีย์**

วัสดุ

ความหนาแน่น

แม็ตพลาสติก

$1350 \text{ kg/m}^3$

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเก็บเข้า (d<sub>v</sub>)

$0.00288 \text{ m}$

อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ

30 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

$1.16 \text{ kg/m}^3$

ความหนี้เชื่อมอากาศ

$1.861E-05 \text{ kg/m.s}$

ค่าอัตราการไหล 升 per วินาที m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล mg/s	ค่าอัตราการไหล ton/hr	ค่าความดันคงใน mm.WG	ค่าความดันคงใน mm.Hg	ค่าความดันคงใน บาร์	ค่าความดันคงใน บาร์	ค่าความดันคงใน บาร์	ความหนาแน่น อากาศ kg/m <sup>3</sup>	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	ความเร็วเฉลี่ยของ ท่อ m/s	ค่าตัวเลขเรียบในต์ ของอากาศ
95	0.031	1.075	1450	0.14	0.028	5.015	9.8	27.44	26.05	59884	
92	0.030	1.075	1380	0.14	0.027	5.086	10.1	26.58	25.22	57993	
88	0.028	1.075	1320	0.13	0.024	5.313	10.5	25.42	24.13	55472	
80	0.026	1.075	1280	0.13	0.020	6.222	11.6	23.11	21.93	50429	
73	0.024	1.075	1220	0.12	0.017	7.110	12.7	21.09	20.02	46016	
70	0.023	1.075	1150	0.11	0.015	7.283	13.2	20.22	19.19	44125	
66	0.021	1.075	1180	0.12	0.014	8.397	14.0	19.06	18.10	41604	

ตารางที่ ก3 ผลการทดสอบและค่าตัวไปรษณีย์ที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดพลาสติกในชุดชนิดที่นึ่งนาคห่อขันถ่ายเท่า 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 1

ผลการทดสอบและทดสอบค่าความค่าตัวเปลี่ยนต่างๆ

วัสดุ	เมล็ดพืชภาคติดกัน
ความหนาแน่น	1350 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใหญ่ที่สุด (d <sub>y</sub> )	0.00288 m
ดูดซึมของอากาศและไหการหลอกลม	30 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.16 kg/m <sup>3</sup>
ความหนืดของอากาศ	1.861E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เดินทางของ อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เดินทางของ อากาศ kg/s	ค่าอัตราการไหล เดินทางของวัสดุ	ค่าความดันคงใน mm.WG	ค่าความดันคงใน บาร์	ค่าความดันคง ของอากาศที่ ปัจจุบันชื่นวัสดุ บาร์	ค่าความดันคงใน รูปแบบนอร์มัล ไกซ์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น แห่งของไหลด	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	ค่าความเร็วของ ชั้นวัสดุ m/s	ค่าความเร็วของ ของอากาศ
64	0.021	1.075	1260	0.12	0.013	9.530	14.5	18.49	17.55	40343
94	0.030	1.247	1520	0.15	0.028	5.368	11.4	27.15	25.77	59254
91	0.029	1.247	1460	0.14	0.026	5.499	11.8	26.29	24.95	57363
86	0.028	1.247	1400	0.14	0.023	5.897	12.5	24.84	23.58	54211
81	0.026	1.247	1340	0.13	0.021	6.356	13.3	23.40	22.21	51059
75	0.024	1.247	1260	0.12	0.018	6.961	14.3	21.66	20.56	47277
70	0.023	1.247	1260	0.12	0.015	7.980	15.4	20.22	19.19	44125

ตารางที่ ก 3 ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนต่างๆที่ได้จากการที่น้ำมันสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดพืชภาคติดกันชุดชนิดที่มีขนาดท่อขันถ่ายยาว 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 2

### ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรค่า

วัสดุ

ความหนาแน่น

เม็ดพลาสติก

$1350 \text{ kg/m}^3$

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเทิบเท่า ( $d_v$ )

$0.00288 \text{ m}$

อุณหภูมิของอากาศและภาระก่อการติดลบ

$30 \text{ องศาเซลเซียส}$

ความหนาแน่นของอากาศ

$1.16 \text{ kg/m}^3$

ความหนีดของอากาศ

$1.861E-05 \text{ kg/m.s}$

ค่าอัตราการไหล เริงเมรินทาง $\text{m}^3/\text{hr}$	ค่าอัตราการไหล อากาศ $\text{kg/s}$	ค่าอัตราการไหล เริงมวลของวัสดุ $\text{ton/hr}$	ค่าความดันคงใน แมวน้ำถ้า $\text{mm.WG}$	ค่าความดันคงใน แมวน้ำถ้า $\text{bar}$	ค่าความดันคง ของอากาศที่ ปราศจากเชื้อวัสดุ $\text{bar}$	ค่าความดันคงใน รูปแบบที่นัก ไกซ์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น เพื่อการไหล	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ $\text{m/s}$	ความเร็วเฉลี่ยของ วัสดุ $\text{m/s}$	ค่าความเร็วของ ของอากาศ
66	0.021	1.247	1240	0.12	0.014	8.824	16.3	19.06	18.10	41604
65	0.021	1.247	1240	0.12	0.013	9.095	16.5	18.78	17.82	40973
64	0.021	1.247	1200	0.12	0.013	9.076	16.8	18.49	17.55	40343
93	0.030	1.42	1680	0.16	0.027	6.061	13.2	26.86	25.50	58623
90	0.029	1.42	1600	0.16	0.025	6.159	13.6	26.00	24.68	56732
85	0.027	1.42	1520	0.15	0.023	6.553	14.4	24.55	23.31	53581
82	0.026	1.42	1500	0.15	0.021	6.944	14.9	23.69	22.48	51689

ตารางที่ ก3 ผลการทดลองและค่าตัวแปรค่าที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดลองการบนถ่ายของเม็ดพลาสติกในชุดบนถ่ายที่มีขนาดห้องขันถ่ายกว้าง 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 3

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ

วัสดุ

ความหนาแน่น

เม็ดพลาสติก

1350 kg/m<sup>3</sup>

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเริ่มแรก (d<sub>1</sub>)

0.00288 m

อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ

30 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

1.16 kg/m<sup>3</sup>

ความหนีดของอากาศ

1.861E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เขิงบริบารชอง m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เขิงมวลของวัสดุ kg/s	ค่าอัตราการไหล เขิงมวลของวัสดุ ton/hr	ค่าความดันตกใน mm.WG	ค่าความดันตกใน mm.Hg	ค่าความดันตก ของอากาศที่ ปั๊มน้ำหัวชี้วัด bar	ค่าความดันตกใน รูปแบบนอร์มัล ไกร์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น อากาศ	ความเร็วเดลีของ อากาศ m/s	ค่าความเร็วของ ชนวัสดุ m/s	ค่าถ่วงศักดิ์ ของอากาศ
73	0.024	1.42	1420	0.14	0.017	8.276	16.8	21.09	20.02	46016
68	0.022	1.42	1480	0.15	0.015	9.927	18.0	19.64	18.64	42864
92	0.030	1.592	1850	0.18	0.027	6.818	14.9	26.58	25.22	57993
90	0.029	1.592	1780	0.17	0.025	6.852	15.2	26.00	24.68	56732
84	0.027	1.592	1700	0.17	0.022	7.503	16.3	24.26	23.03	52950
82	0.026	1.592	1650	0.16	0.021	7.638	16.7	23.69	22.48	51689
75	0.024	1.592	1600	0.16	0.018	8.839	18.3	21.66	20.56	47277

ตารางที่ ก3 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดพลาสติกในชุดบนด้วยที่มีขนาดท่อขันถ่ายยาว 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 4

ผลการทดสอบและผลการค้านวนค่าด้วยปริมาณ

รัศมี	เม็ดพลาสติก
ความหนาแน่น	1350 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางก้อนท่อ (d <sub>v</sub> )	0.00288 m
อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ	30 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.16 kg/m <sup>3</sup>
ความหนืดของอากาศ	1.861E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการไหล เขิงเปรินทร์ของ อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหลของ อากาศ kg/s	ค่าอัตราการไหลของ อากาศของวัสดุ ton/hr	ค่าความดันคงใน mm.WG	ค่าความดันคงใน bar	ค่าความดันคง ของอากาศที่ ประปาจากน้ำที่ บ่อ	ค่าความดันคงใน ไกซ์ (Normalized Pressure Drop)	ความหนาแน่น อากาศ	ความเร็วเฉลี่ยของ อากาศ m/s	ค่าความเร็วของ น้ำท่วม m/s	ค่าด้วยเครื่องปั๊มน้ำ
69	0.022	1.592	1600	0.16	0.015	10.426	19.9	19.93	18.92	43495
91	0.029	1.765	1920	0.19	0.026	7.231	16.7	26.29	24.95	57363
89	0.029	1.765	1850	0.18	0.025	7.281	17.1	25.71	24.40	56102
82	0.026	1.765	1800	0.18	0.021	8.333	18.6	23.69	22.48	51689
79	0.025	1.765	1750	0.17	0.020	8.722	19.3	22.82	21.66	49798
73	0.024	1.765	1700	0.17	0.017	9.908	20.8	21.09	20.02	46016
90	0.029	1.937	2000	0.20	0.025	7.699	18.6	26.00	24.68	56732

ตารางที่ ก3 ผลการทดสอบและค่าด้วยปริมาณที่ได้จากการค้านวนสำหรับการทดสอบการขันถ่ายของเม็ดพลาสติกในชุดบนด้วยที่มีขนาดห้องขันถ่ายกว้าง 20

เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 5

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าความเร็วท่อ

เม็ดสีตอกสถานที่											
วัสดุ	ความหนาแน่น	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ติดท่อ (d <sub>v</sub> )	อุณหภูมิของอากาศขณะที่ทำการทดสอบ	ความหนาแน่นของอากาศ	ความหน่วงของอากาศ	ค่าอัตราการไหล เริ่มบริบารช่อง อากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล <sup>2</sup> เริ่มเวลาของวัสดุ ton/hr	ความดันภายใน mm.WG	แรงดันต่อ bar	ของอากาศที่ ปราศจากเชื้อวัสดุ	ค่าความดันตกใน รูปแบบธรรมด้า ไกซ์ (Normalized Pressure Drop)
พลาสติก	1350 kg/m <sup>3</sup>	0.00288 m	30 องศาเซลเซียส	1.16 kg/m <sup>3</sup>	1.861E-05 kg/m.s	88	0.028	1.937	1950	0.19	0.024
พลาสติก	1350 kg/m <sup>3</sup>	0.00288 m	30 องศาเซลเซียส	1.16 kg/m <sup>3</sup>	1.861E-05 kg/m.s	82	0.026	1.937	1900	0.19	0.021
พลาสติก	1350 kg/m <sup>3</sup>	0.00288 m	30 องศาเซลเซียส	1.16 kg/m <sup>3</sup>	1.861E-05 kg/m.s	78	0.025	1.937	1800	0.18	0.019
พลาสติก	1350 kg/m <sup>3</sup>	0.00288 m	30 องศาเซลเซียส	1.16 kg/m <sup>3</sup>	1.861E-05 kg/m.s	75	0.024	1.937	1900	0.19	0.018

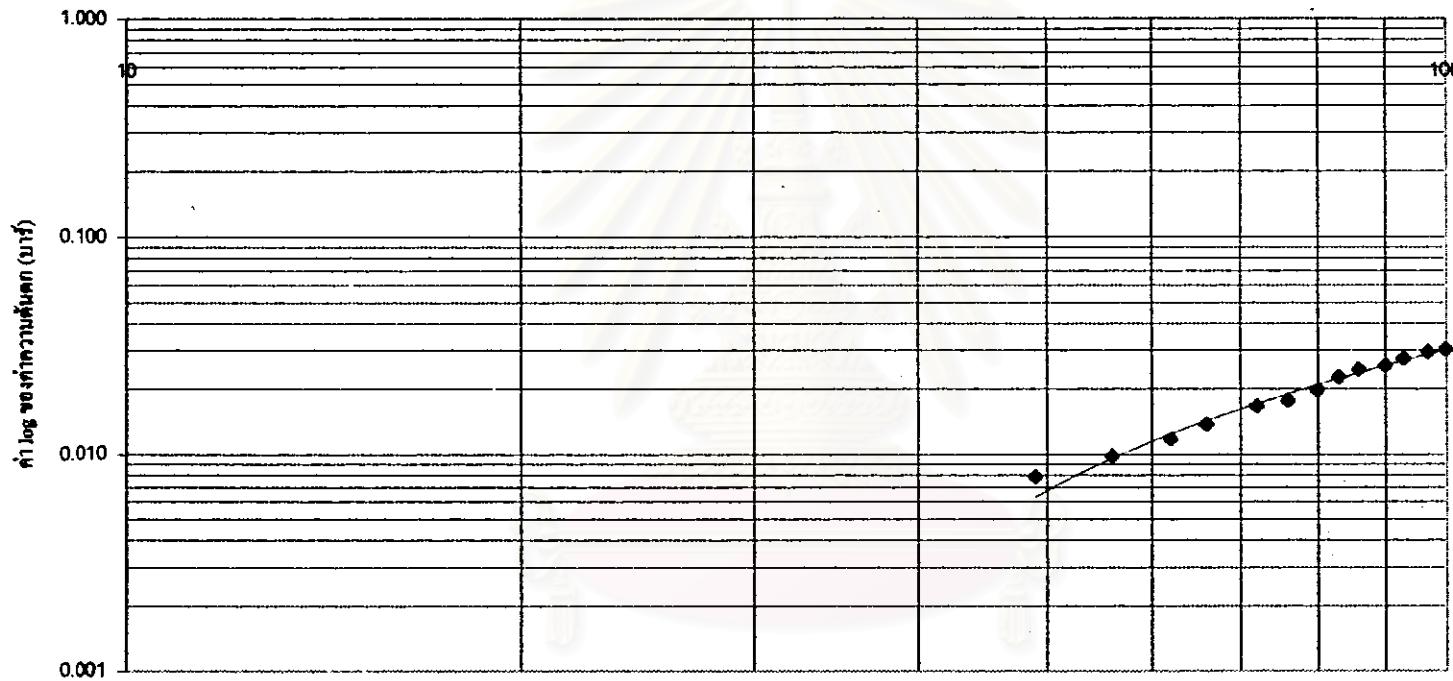
ตารางที่ ก3 ผลการทดลองและค่าความเร็วต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดลองการบนถ่ายของเม็ดหลาสติกในชุดชนิดที่มีขนาดท่อขันถ่ายยาว 20 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 6

**ตารางที่ ก4 แสดงผลการทดสอบที่สภาพของอาคารที่ปราศจากเชื้อวัณโรค**

อัตราการไหลเชิง ปริมาตรของอาคาร (Nm <sup>3</sup> /h)	100	97	93	90	86	83	80	76	72	66	62	56	49
ค่าความดันดก (mmWG)	310	300	280	260	250	230	200	180	170	140	120	100	80
ค่าความดันดก (bar)	0.030	0.029	0.027	0.026	0.025	0.023	0.020	0.018	0.017	0.014	0.012	0.010	0.008

**สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

ความสัมพันธ์ระหว่างค่า  $\log$  ของค่าความตันตกและค่า  $\log$  ของค่าอัตราการไหลของอากาศในการทดสอบที่สภาวะอากาศเมือง



รูปที่ ๑ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความตันตกและค่าอัตราการไหลของอากาศในการทดสอบที่สภาวะของอากาศที่ปะจากชั้นวัสดุ จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความตันตกและค่าอัตราการไหลของอากาศคือ  $\log (\Delta P_o (\text{bar})) = 1.961 \log (Q (\text{m}^3/\text{hr})) - 5.4651$

## ภาคผนวก ข

### ผลการวิเคราะห์การทดสอบแบบหาดใหญ่ตัวแปรเพื่อหาความสัมพันธ์สำหรับการสร้างกราฟแสดงถึงค่าเฉลี่ยของการบนถ่าย

จากผลการค้านวนในภาคผนวก ก จะสามารถนำสร้างสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าความดันตอกที่เกิดขึ้นในระบบบนถ่าย, ค่าอัตราการไหลเชิงนวนของวัสดุ และค่าอัตราการไหลเชิงนวนของอากาศโดยการวิเคราะห์แบบทดสอบทางตัวแปร เพื่อความสะดวกในการสร้างกราฟในส่วนของเส้นกราฟที่แสดงค่าความดันตอกในแนวการบนถ่ายที่ค่าต่างๆกัน ในส่วนของเส้นกราฟที่แสดงค่าความหนาแน่นเพสคงที่นั่นสามารถสร้างได้จากสมการแสดงความสัมพันธ์ของค่าความหนาแน่นเพส

การวิเคราะห์ได้จัดทำโดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูป Minitab for Windows v.11 ผลของการวิเคราะห์แสดงได้ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 1. ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบอย่างถูกต้องการทดสอบถ่ายของข้าวโพด

### **Regression Analysis**

The regression equation is

$$P\text{-Drop (bar)} = -0.0718 + 0.0864 \text{ Mat (ton/hr)} + 3.55 \text{ AF (kg/s)}$$

Predictor	Coef	StDev	T	P
Constant	-0.071760	0.003292	-21.80	0.000
Mat (ton	0.086394	0.001457	59.29	0.000
AF (kg/s)	3.5512	0.1326	26.78	0.000

$$S = 0.005465 \quad R\text{-Sq} = 98.0\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 97.9\%$$

#### Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	0.149976	0.074982	2510.65	0.000
Error	105	0.003136	0.0000030		
Total	107	0.153112			

Source	DF	Seq SS
Mat (ton	1	0.128552
AF (kg/s)	1	0.021424

#### Unusual Observations

Obs	Mat (ton	P-Drop (	Fit	StDev Fit	Residual	St Resid
14	0.51	0.041000	0.029034	0.001292	0.011966	2.25R
15	0.51	0.043000	0.025483	0.001390	0.017517	3.31R
29	0.66	0.054000	0.041821	0.001216	0.012179	2.29R
70	1.25	0.154000	0.142511	0.000955	0.011489	2.14R
82	1.39	0.171000	0.158762	0.001110	0.012238	2.29R
83	1.39	0.164000	0.151659	0.000930	0.012341	2.29R

R denotes an observation with a large standardized residual

เมื่อ P-Drop = ค่าความดันตอกที่เกิดขึ้นในแนวการบนถ่าย, bar

Mat = ค่าอัตราการไหดเชิงมวลของวัสดุ, ton/hr

AF = ค่าอัตราการไหดเชิงมวลของยาการ, kg/s

## 2. ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบโดยหาค่าตัวแปรของกระบวนการขันต่ำของถั่วเขียว

### **Regression Analysis**

The regression equation is

$$P-Drop (\text{bar}) = -0.0443 + 0.0788 \text{ Mat (ton/hr)} + 2.45 \text{ AF (kg/s)}$$

Predictor	Coef	StDev	T	P
Constant	-0.044250	0.003883	-11.40	0.000
Mat (ton	0.078817	0.001239	63.63	0.000
AF (kg/s)	2.4526	0.1614	15.19	0.000

$$S = 0.004616 \quad R-Sq = 98.3\% \quad R-Sq(\text{adj}) = 98.3\%$$

#### Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	0.110204	0.055102	2585.69	0.000
Error	88	0.001875	0.000021		
Total	90	0.112079			

Source	DF	Seq SS
Mat (ton	1	0.105284
AF (kg/s)	1	0.004920

#### Unusual Observations

Obs	Mat (ton	P-Drop (	Fit	StDev Fit	Residual	St Resid
83	1.71	0.145000	0.154375	0.000854	-0.009375	-2.07R
89	1.88	0.179000	0.169832	0.001029	0.009168	2.04R
90	1.88	0.186000	0.169832	0.001029	0.016168	3.59R
91	1.88	0.181000	0.167380	0.001023	0.013620	3.03R

R denotes an observation with a large standardized residual

เมื่อ P-Drop = ค่าความดันตกที่เกิดขึ้นในกระบวนการขันต่ำ, bar

Mat = ค่าอัตราการไหลดเชิงมวลของวัสดุ, ton/hr

AF = ค่าอัตราการไหลดเชิงมวลของอากาศ, kg/s

### 3. ผลการวิเคราะห์แบบ hồi帰ถอยทวยตัวแปรของกากอต้องการบนถ่ายของเม็ดพลาสติก

#### **Regression Analysis**

The regression equation is

$$\bar{P}\text{-Drop} = -0.0263 + 0.0728 \text{ Mat (ton/hr)} + 2.79 \text{ AF (kg/s)}$$

Predictor	Coef	StDev	T	P
Constant	-0.026284	0.006850	-3.84	0.000
Mat (ton	0.072828	0.002566	28.39	0.000
AF (kg/s)	2.7919	0.2468	11.31	0.000

$$S = 0.004595 \quad R\text{-Sq} = 96.8\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 96.6\%$$

#### Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	0.022686	0.011343	537.26	0.000
Error	36	0.000760	0.000021		
Total	38	0.023446			

Source	DF	Seq SS
Mat (ton	1	0.019984
AF (kg/s)	1	0.002702

#### Unusual Observations

Obs	Mat (ton	P-Drop (	Fit	StDev Fit	Residual	St Resid
8	1.08	0.124000	0.110635	0.001578	0.013365	3.10R

R denotes an observation with a large standardized residual

เมื่อ P-Drop = ค่าความดันตกที่เกิดขึ้นในแนวการบนถ่าย, bar

Mat = ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของวัสดุ, ton/hr

AF = ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของอากาศ, kg/s

## ภาคผนวก ก

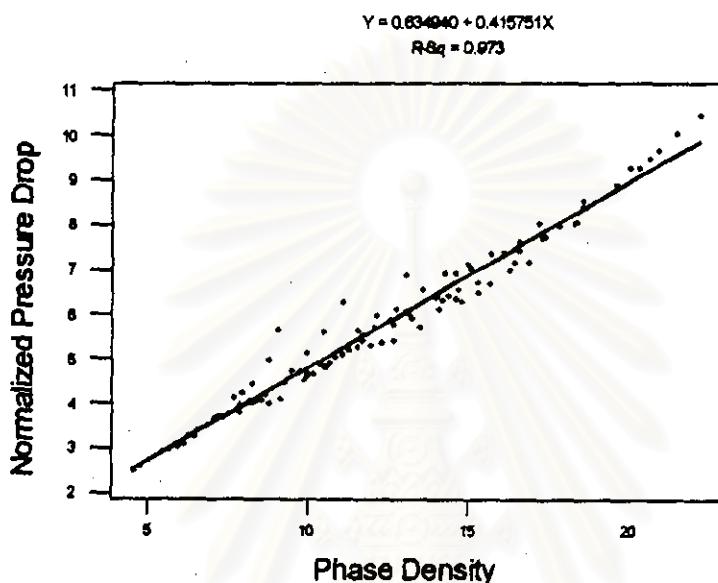
**การวิเคราะห์การทดสอบเพื่อสร้างสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าความดันตกในรูปแบบnor'med  
ไฉช (Normalized Pressure Drop) และค่าความหนาแน่นเพื่อของไหด**

จากผลการทดลองและการคำนวณในภาคผนวก ก จะสามารถนำมารวิเคราะห์การทดสอบ  
แบบเชิงเส้นเพื่อหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างระหว่างค่าความดันตกในรูปแบบnor'med ไฉช  
(Normalized Pressure Drop) และค่าความหนาแน่นเพื่อของไหดได้ โดยการวิเคราะห์ดังกล่าว  
นั้นสามารถทำได้โดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูป Minitab for Windows v.11 ผลการวิเคราะห์สามารถ  
แสดงได้ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 1. ผลการวิเคราะห์ส่าห์รันเม็ดข้าวโพด

**Regression Plot**



รูปที่ ๑ แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนาแน่นเพลทของการไหกและค่าความดันตกในรูปแบบนอร์มัลไพร์ (Normalized Pressure Drop) ของการขนถ่ายของเม็ดข้าวโพด

### Regression Analysis

The regression equation is

$$\alpha = 0.635 + 0.416 \phi$$

Predictor	Coef	StDev	T	P
Constant	0.63494	0.08541	7.43	0.000
$\phi$	0.415751	0.006679	62.25	0.000

$$S = 0.2974 \quad R-Sq = 97.3\% \quad R-Sq(adj) = 97.3\%$$

#### Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	342.70	342.70	3875.14	0.000
Error	106	9.37	0.09		
Total	107	352.07			

#### Unusual Observations

Obs	$\phi$	$\alpha$	Fit	StDev Fit	Residual	St Resid
14	8.8	4.9800	4.2935	0.0359	0.6865	2.33R
15	9.1	5.6500	4.4183	0.0347	1.2317	4.17R

28	10.5	5.6200	5.0003	0.0304	0.6197	2.09R
29	11.1	6.2800	5.2498	0.0293	1.0302	3.48R
43	13.1	6.8800	6.0813	0.0295	0.7987	2.70R
108	22.2	10.4300	9.8646	0.0736	0.5654	1.96 X

R denotes an observation with a large standardized residual  
X denotes an observation whose X value gives it large influence.

จากการวิเคราะห์ข้างต้นจะได้ผลการความถันพันธ์ระหว่างค่าความดันตกในรูปแบบนอร์มัลไซด์ (Normalized Pressure Drop) และค่าความหนาแน่นเพื่อสของกําลังการให้สของเม็ดซึ่งข้าวโพดคือ

$$\alpha = 0.635 + 0.416 \phi \quad [F-1]$$

เมื่อ  $\alpha$  = ค่าความดันตกในรูปแบบนอร์มัลไซด์ (Normalized Pressure Drop)  
 $\phi$  = ค่าความหนาแน่นเพื่อสของกําลังการให้ส

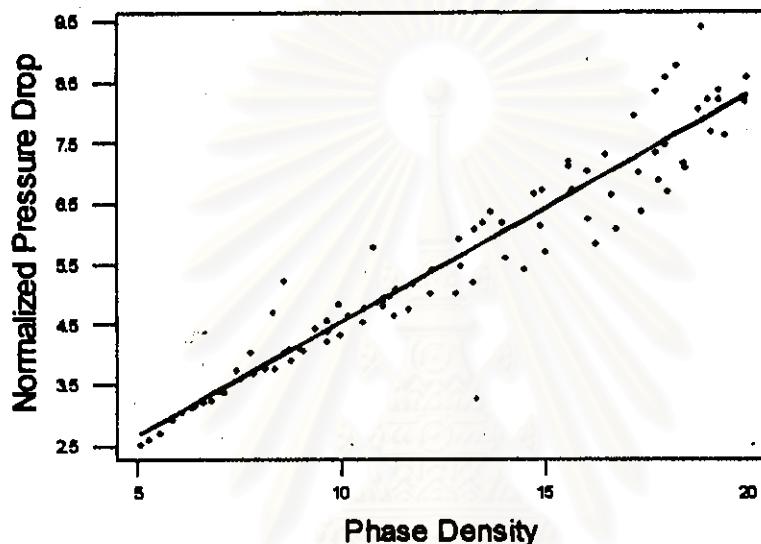
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2. ผลการวิเคราะห์ที่หัวข้อมือคั่วเปี๊ยะ

**Regression Plot**

$$Y = 0.785833 + 0.374627X$$

R-Sq = 0.924



รูปที่ ค2 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนาแน่นเหลวของสาร ไอกและค่าความดันตกในชุดแบบนอร์มัลไดร็ฟ (Normalized Pressure Drop) ของการขันถ่ายของเม็ดคั่วเปี๊ยะ

### Regression Analysis

The regression equation is

$$\alpha = 0.786 + 0.375 \phi$$

Predictor	Coef	StDev	T	P
Constant	0.7858	0.1518	5.18	0.000
P-G	0.37463	0.01136	32.98	0.000

$$S = 0.4690 \quad R-Sq = 92.4\% \quad R-Sq(adj) = 92.4\%$$

#### Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	239.17	239.17	1087.57	0.000
Error	89	19.57	0.22		
Total	90	258.75			

#### Unusual Observations

Obs	$\alpha$	$\phi$	Fit	StDev Fit	Residual	St Resid
2	0.85	0.05	0.85	0.00	-0.05	-1.00

13	8.6	5.2230	4.0151	0.0671	1.2079	2.60R
26	10.8	5.7910	4.8393	0.0533	0.9517	2.04R
67	18.0	8.5650	7.5291	0.0782	1.0359	2.24R
68	18.3	8.7530	7.6340	0.0807	1.1190	2.42R
69	18.9	9.3790	7.8476	0.0860	1.5314	3.32R
80	16.3	5.8230	6.8773	0.0641	-1.0543	-2.27R
81	16.8	6.0610	7.0796	0.0682	-1.0186	-2.20R
82	17.4	6.3610	7.3006	0.0730	-0.9396	-2.03R

R denotes an observation with a large standardized residual.

จากตารางข้างต้นจะได้ทำการความถ้วนพันธ์ระหว่างค่าความดันตกในรูปแบบของมัลติเพรสชัน (Normalized Pressure Drop) และค่าความหนาแน่นเพื่อการให้ผลของมูลค่าคงที่เดียวกัน

$$\alpha = 0.786 + 0.375 \phi$$

[ค-2]

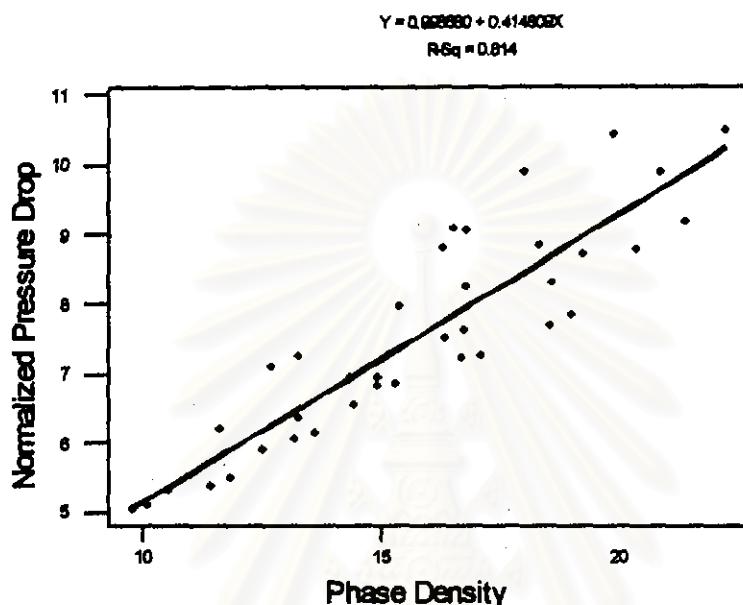
เมื่อ  $\alpha$  = ค่าความดันตกในรูปแบบของมัลติเพรสชัน (Normalized Pressure Drop)

$\phi$  = ค่าความหนาแน่นเพื่อการให้ผล

  
**สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

### 3. ผลการวิเคราะห์สำหรับมีคพถูกต้อง

Regression Plot



รูปที่ ๓ แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนาแน่นเพลิงองค์การ ไหกและค่าความดันตกในรูปแบบนอร์มัลไดซ์ (Normalized Pressure Drop) ของการขนถ่ายของมีคพถูกต้อง

### Regression Analysis

The regression equation is

$$\alpha = 0.999 + 0.415 \phi$$

Predictor	Coeff	StDev	T	P
Constant	0.9987	0.5396	1.85	0.073
P-P	0.41481	0.03356	12.36	0.000

$$S = 0.6647 \quad R-Sq = 81.48 \quad R-Sq(\text{adj}) = 80.8\%$$

#### Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	67.489	67.489	152.77	0.000
Error	35	15.462	0.442		
Total	36	82.951			

#### Unusual Observations

Obs	$\alpha$	$\phi$	Fit	StDev Fit	Residual	St Resid
21	18.0	9.927	8.465	0.133	1.462	2.24R

R denotes an observation with a large standardized residual

จากการวิเคราะห์ข้างต้นจะได้สมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าความดันตกในรูปแบบนอร์มัลไซด์ (Normalized Pressure Drop) และค่าความหนาแน่นเพื่อสองการให้ผลของเม็ดพลาสติกคือ

$$\alpha = 0.999 + 0.415 \phi \quad [ก-3]$$

เมื่อ  $\alpha$  = ค่าความดันตกในรูปแบบนอร์มัลไซด์ (Normalized Pressure Drop)

$\phi$  = ค่าความหนาแน่นเพื่อสองการให้ผล



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ๔

ผลการคำนวณสำหรับการสร้างความสัมพันธ์ของเทอนไร์มิตเพื่อหาสมการแสดงพหุคิรกรรมการชนถ่ายของชิ้นวัสดุ

จากความสัมพันธ์ของเทอนไร์มิตสำหรับการให้ผลของของผู้สนใจระหว่างอากาศและชิ้นวัสดุในระบบท่อขนถ่าย (บทที่ 4 หัวข้อ 4.4)

$$\frac{\Delta P_L D}{\rho_i \bar{v}^2} = f(\frac{\rho_p}{\rho_i}, \frac{s\Psi}{\pi d_v D}, \frac{1}{Re}, \phi)$$

โดย  $\Delta P_L$  = ค่าความดันคงของระบบในการขนถ่ายชิ้นวัสดุต่อหน่วยความยาวของท่อ, N/m<sup>3</sup>

$\rho_i$  = ค่าความหนาแน่นของอากาศ, kg/m<sup>3</sup>

$\rho_p$  = ค่าความหนาแน่นของของแข็ง, kg/m<sup>3</sup>

$d_v$  = ค่าขนาดเด็นผ่าศูนย์กลางเทียนเท่าของชิ้นวัสดุ, m

$D$  = ค่าขนาดเด็นผ่าศูนย์กลางของท่อขนถ่าย, m

$\bar{v}$  = ค่าความเร็วเฉลี่ยของอากาศ, m/s

$\phi$  = ค่าความหนาแน่นเหล็ก

$Re$  = ค่าตัวเลขเรียบในตัวของอากาศ

$\Psi$  = ค่าตัวประกอนรูปร่างของชิ้นวัสดุ (Shape factor) =  $\frac{\pi d_v^2}{S}$

$S$  = พื้นที่ผิวของชิ้นวัสดุ

จะต้องนำมาวิเคราะห์การทดสอบแบบทางคัวแปรเพื่อหาสมการ โดยอาศัยชุดข้อมูลจาก การทดสอบ ซึ่งจากการทดสอบของวัสดุแต่ละชนิดจะถูกนำมาคำนวณค่าต่างๆดังแสดงในตาราง ๔.๑ เพื่อหาต้นแบบตัวที่ของสมการความสัมพันธ์ที่แม่นยำยิ่งขึ้น โดยใช้โปรแกรมสำหรับ Minitab for Windows v.11 ผลการวิเคราะห์จะแสดงไว้ที่ด้านท้ายของภาคผนวก ๔ นี้

ค่าอัตราการไหล เขียง	ค่าอัตราการไหลเขียง	อัตราการไหลเขียง	ค่าความดันคงที่ของอากาศ	ความหนาแน่นอากาศ	ความเร็วเฉลี่ยของอากาศ	$\rho_a$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_p$ (kg/m <sup>3</sup> )	ค่าดั้งร่าง (Shape Factor, $\psi$ )	ความหนาแน่นของอากาศ (kg/m.s)	$d_v$ (m)	S (m)	$\rho_p/\rho_a$	1/Re	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_a v^2}$	$S \Psi$ $d_v D$
การไหล เขียง บริบูรณ์ ของอากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	การไหล เขียงมวล มวลของ อากาศ (kg/s)	การไหล เขียงมวล มวลของ อากาศ (ton/hr)	ดันต์ก๊าซ (bar)	ความเร็ว ของอากาศ (m/s)	ความเร็ว เฉลี่ยของ อากาศ (m/s)										
97	0.03	0.51	0.07	4.62	28.02	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.69E-05	1.44E-02	0.69
93	0.03	0.51	0.07	4.82	26.86	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.76E-05	1.51E-02	0.69
88	0.03	0.51	0.07	5.09	25.42	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.86E-05	1.59E-02	0.69
84	0.03	0.51	0.06	5.33	24.26	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.95E-05	1.64E-02	0.69
81	0.03	0.51	0.06	5.53	23.40	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.03E-05	1.71E-02	0.69
78	0.02	0.51	0.06	5.74	22.53	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.10E-05	1.73E-02	0.69
75	0.02	0.51	0.05	5.97	21.66	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.19E-05	1.77E-02	0.69
72	0.02	0.51	0.05	6.22	20.80	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.28E-05	1.82E-02	0.69
69	0.02	0.51	0.05	6.49	19.93	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.38E-05	1.90E-02	0.69
63	0.02	0.51	0.05	7.11	18.20	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.60E-05	2.14E-02	0.69
58	0.02	0.51	0.04	7.73	16.75	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.83E-05	2.42E-02	0.69
56	0.02	0.51	0.04	8.00	16.18	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.93E-05	2.48E-02	0.69
54	0.02	0.51	0.04	8.30	15.60	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	3.04E-05	2.61E-02	0.69
51	0.02	0.51	0.04	8.79	14.73	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	3.22E-05	2.92E-02	0.69

ตาราง 4.1 แสดงผลการคำนวณสำหรับการสร้างความถันกันของเทอม ไว้ใช้เพื่อหาสมการแสดงภาพถ่ายรวมการขนถ่ายของชั้นวัสดุ - 1

ค่าอัตราการไหล	ค่าอัตราเชิงปริมาณ (kg/s)	อัตราการไหลของน้ำยา (ton/hr)	ความถี่ (bar)	ค่านักดูด	ความหนาแน่นที่ใช้	ความเร็ว	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_f$ (kg/m <sup>3</sup> )	ค่าตัวบ่งบอกรูปทรง (Shape Factor, $\psi$ )	ความหนืดของอากาศ (kg/m.s)	d <sub>v</sub> (m)	S (m)	$\rho_f/\rho_s$	1/Re	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_s v^2}$	$S\psi$ d <sub>v</sub> D
49	0.02	0.51	0.04	9.14	14.15	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	3.35E-05	3.32E-02	0.69	
97	0.03	0.66	0.09	5.96	28.02	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.69E-05	1.81E-02	0.69	
92	0.03	0.66	0.09	6.29	26.58	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.78E-05	1.93E-02	0.69	
88	0.03	0.66	0.08	6.57	25.42	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.86E-05	1.99E-02	0.69	
84	0.03	0.66	0.08	6.89	24.26	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.95E-05	2.05E-02	0.69	
80	0.03	0.66	0.07	7.23	23.11	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.05E-05	2.15E-02	0.69	
77	0.02	0.66	0.07	7.51	22.24	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.13E-05	2.20E-02	0.69	
74	0.02	0.66	0.07	7.82	21.38	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.22E-05	2.25E-02	0.69	
73	0.02	0.66	0.06	7.92	21.09	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.25E-05	2.21E-02	0.69	
70	0.02	0.66	0.06	8.26	20.22	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.34E-05	2.37E-02	0.69	
67	0.02	0.66	0.06	8.63	19.35	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.45E-05	2.38E-02	0.69	
61	0.02	0.66	0.06	9.48	17.62	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.69E-05	2.77E-02	0.69	
58	0.02	0.66	0.05	9.97	16.75	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.83E-05	3.01E-02	0.69	
55	0.02	0.66	0.05	10.52	15.89	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.98E-05	3.29E-02	0.69	

ตาราง ง1 แสดงผลการคำนวณสำหรับการสร้างความถันทันของเกอน ไว้ให้ทางแผนกรังส์ทั่งทุกกรรมการชนถ่ายของชื่นวัสดุ - 2

ค่าอัตราการไหล เขียง ปริมาณ ของอากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	ค่าอัตราการไหลเขียง มวลของวัสดุ (kg/s)	อัตราการไหล น้ำของอากาศ (ton/hr)	ความดัน คงที่ (bar)	ความหนา ของอากาศ (m/s)	ความเร็ว เฉลี่ยของ อากาศ (m/s)	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_v$ (kg/m <sup>3</sup> )	ค่าตัวบ่งบอกรูป ร่าง (Shape Factor, $\Psi$ )	ความหนืด ของอากาศ (kg/m.s)	$d_v$ (m)	S (m)	$\rho_v/\rho_s$	I/Re	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_s \bar{v}^2}$	$S\Psi$ $d_v D$
52	0.02	0.66	0.05	11.12	15.02	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	3.15E-05	3.68E-02	0.69
97	0.03	0.80	0.11	7.30	28.02	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.69E-05	2.16E-02	0.69
95	0.03	0.80	0.10	7.45	27.44	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.73E-05	2.15E-02	0.69
90	0.03	0.80	0.10	7.86	26.00	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.82E-05	2.30E-02	0.69
86	0.03	0.80	0.10	8.23	24.84	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.91E-05	2.38E-02	0.69
84	0.03	0.80	0.09	8.43	24.26	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.95E-05	2.36E-02	0.69
81	0.03	0.80	0.09	8.74	23.40	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.03E-05	2.46E-02	0.69
76	0.02	0.80	0.08	9.31	21.95	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.16E-05	2.60E-02	0.69
72	0.02	0.80	0.08	9.83	20.80	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.28E-05	2.76E-02	0.69
71	0.02	0.80	0.07	9.97	20.51	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.31E-05	2.73E-02	0.69
68	0.02	0.80	0.07	10.41	19.64	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.41E-05	2.86E-02	0.69
65	0.02	0.80	0.07	10.89	18.78	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.52E-05	2.96E-02	0.69
61	0.02	0.80	0.07	11.60	17.62	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.69E-05	3.31E-02	0.69
38	0.02	0.80	0.06	12.20	16.75	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.83E-05	3.50E-02	0.69

ตาราง ง1 แสดงผลการคำนวณสำหรับการสร้างความถันพันธ์ของเทอนไวนิลเพื่อทดสอบการแสดงพฤติกรรมการขนถ่ายของชิ้นวัสดุ - 3

รั้งค่า การไหล เชิง ปริมาณ ของอากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	รั้งค่า การไหล เชิงมวล (kg/s)	อัตราการ ไหลเข้า มาของ อากาศ (ton/hr)	อัตราการ ไหลออก (bar)	ค่าความ แน่นที่สุด ของการ ไหล (m/s)	ความเร็ว เฉลี่ยของ อากาศ (m/s)	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_p$ (kg/m <sup>3</sup> )	ค่าตัว ปะกอนรูป ร่าง (Shape Factor, $\Psi$ )	ความหนาแน่น ของอากาศ (kg/m <sup>3</sup> s)	$d_v$ (m)	S (m)	$\rho_p/\rho_s$	I/Re	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_s \bar{v}^2}$	$\frac{S\Psi}{d_v D}$
54	0.02	0.80	0.06	13.11	15.60	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	3.04E-05	4.04E-02	0.69
97	0.03	0.95	0.12	8.64	28.02	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.69E-05	2.37E-02	0.69
95	0.03	0.95	0.11	8.82	27.44	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.73E-05	2.33E-02	0.69
91	0.03	0.95	0.11	9.21	26.29	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.80E-05	2.38E-02	0.69
85	0.03	0.95	0.10	9.86	24.55	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.93E-05	2.63E-02	0.69
80	0.03	0.95	0.10	10.48	23.11	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.05E-05	2.83E-02	0.69
78	0.02	0.95	0.09	10.74	22.53	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.10E-05	2.86E-02	0.69
74	0.02	0.95	0.09	11.32	21.38	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.22E-05	3.04E-02	0.69
72	0.02	0.95	0.09	11.64	20.80	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.28E-05	3.07E-02	0.69
70	0.02	0.95	0.08	11.97	20.22	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.34E-05	3.10E-02	0.69
68	0.02	0.95	0.08	12.32	19.64	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.41E-05	3.13E-02	0.69
66	0.02	0.95	0.07	12.70	19.06	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.49E-05	3.16E-02	0.69
63	0.02	0.95	0.07	13.30	18.20	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.60E-05	3.47E-02	0.69
60	0.02	0.95	0.07	13.97	17.33	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.73E-05	3.77E-02	0.69

ตาราง จ1 แสดงผลการคำนวณสำหรับการสร้างความถันพันธ์ของเทอน ไว้เป็นตัวสำหรับการแสดงผลติดกรอบการขันด้วยชั้นวัสดุ - 4

ค่าอัตราการไหล เฉลี่ย	ค่าอัตราการไหลเฉลี่ย	ตัวเร่งการไหล	ค่าความดันคงที่	ความหนาแน่นของ流体	ความเร็วของ流体	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_f$ (kg/m <sup>3</sup> )	ค่าตัวปรับอนุปริมาณของรูปทรง (Shape Factor, $\Psi$ )	ความหนืด粘性 coefficient ของอากาศ (kg/m.s)	$d_v$ (m)	S (m)	$\rho_f/\rho_s$	I/Re	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_s \bar{v}^2}$	$\frac{S\Psi}{d_v D}$
ปริมาณการไหล (kg/s)	ปริมาณการไหล (ton/hr)	แรงดัน (bar)	แรงดัน (Pa)	แรงดัน (m/s)	แรงดัน (Pa)	แรงดัน (kg/m <sup>3</sup> )	แรงดัน (kg/m <sup>3</sup> )	แรงดัน (kg/m <sup>3</sup> )	แรงดัน (kg/m <sup>3</sup> )	แรงดัน (m)	แรงดัน (m)	แรงดัน (kg/m <sup>3</sup> )	แรงดัน (kg/m <sup>3</sup> )	แรงดัน (kg/m <sup>3</sup> )	แรงดัน (kg/m <sup>3</sup> )
97	0.03	1.10	0.14	9.97	28.02	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.69E-05	2.69E-02	0.69
95	0.03	1.10	0.13	10.18	27.44	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.73E-05	2.71E-02	0.69
91	0.03	1.10	0.13	10.63	26.29	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.80E-05	2.82E-02	0.69
87	0.03	1.10	0.12	11.12	25.13	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.89E-05	2.97E-02	0.69
83	0.03	1.10	0.12	11.66	23.98	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.98E-05	3.15E-02	0.69
77	0.02	1.10	0.11	12.56	22.24	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.13E-05	3.42E-02	0.69
74	0.02	1.10	0.10	13.07	21.38	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.22E-05	3.54E-02	0.69
71	0.02	1.10	0.10	13.63	20.51	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.31E-05	3.66E-02	0.69
69	0.02	1.10	0.10	14.02	19.93	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.38E-05	3.73E-02	0.69
68	0.02	1.10	0.09	14.23	19.64	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.41E-05	3.68E-02	0.69
67	0.02	1.10	0.09	14.44	19.35	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.45E-05	3.75E-02	0.69
66	0.02	1.10	0.09	14.66	19.06	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.49E-05	3.83E-02	0.69
64	0.02	1.10	0.09	15.12	18.49	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.56E-05	4.11E-02	0.69
94	0.03	1.25	0.15	11.68	27.15	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.75E-05	3.22E-02	0.69

ตาราง ๑ แสดงผลการคำนวณถ้าหัวรับการสร้างความสัมพันธ์ของเทอนิวตันเพื่อหาสมการแสดงทฤษฎีการขนถ่ายของรั้นวัสดุ - ๕

ค่าอัตราการไหล เฉลี่ย น้ำมันดิบ ของถัง ( $m^3/hr$ )	ค่าอัตราการไหลของน้ำมันดิบ ( $kg/s$ )	ตัวแปรทางชีวภาพของน้ำมันดิบ ( $ton/hr$ )	ตัวแปรทางชีวภาพของน้ำมันดิบ ( $bar$ )	ความกว้างของถัง ( $m$ )	ความยาวของถัง ( $m$ )	$\rho_s$ ( $kg/m^3$ )	$\rho_f$ ( $kg/m^3$ )	ค่าเดียวที่ใช้กับรูปทรงถัง ( $Shape Factor, \Psi$ )	ความหนડของอากาศ ( $kg/m.s$ )	$d_v$ (m)	S (m)	$\rho_f/\rho_s$	I/Re	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_s \bar{v}^2}$	$\frac{S\Psi}{d_v D}$
91	0.03	1.25	0.15	12.06	26.29	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.80E-05	3.32E-02	0.69
86	0.03	1.25	0.14	12.76	24.84	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.91E-05	3.55E-02	0.69
81	0.03	1.25	0.14	13.55	23.40	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.03E-05	3.81E-02	0.69
77	0.02	1.25	0.13	14.26	22.24	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.13E-05	4.03E-02	0.69
75	0.02	1.25	0.12	14.64	21.66	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.19E-05	4.02E-02	0.69
73	0.02	1.25	0.12	15.04	21.09	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.25E-05	4.15E-02	0.69
70	0.02	1.25	0.11	15.68	20.22	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.34E-05	4.29E-02	0.69
68	0.02	1.25	0.11	16.14	19.64	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.41E-05	4.31E-02	0.69
67	0.02	1.25	0.11	16.38	19.35	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.45E-05	4.36E-02	0.69
66	0.02	1.25	0.10	16.63	19.06	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.49E-05	4.45E-02	0.69
64	0.02	1.25	0.10	17.15	18.49	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.56E-05	4.69E-02	0.69
97	0.03	1.39	0.17	12.65	28.02	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.69E-05	3.35E-02	0.69
93	0.03	1.39	0.16	13.19	26.86	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.76E-05	3.50E-02	0.69
91	0.03	1.39	0.15	13.48	26.29	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.80E-05	3.32E-02	0.69

ตาราง 21 แสดงผลการคำนวณสำหรับการสร้างความถ้วนพื้นที่ของเหอน ไว้ในต้องห้ามการแยกพุ่งติดรวมการขนถ่ายของชิ้นวัสดุ - 6

ค่าอัตราการไหล เข้ม (m <sup>3</sup> /hr)	ค่าอัตราเริ่มต้นของน้ำท่วม (kg/s)	อัตราการไหลเชิงม้วนของน้ำท่วม (ton/hr)	ค่าความดันคงที่ของน้ำท่วม (bar)	ความหนาแน่นน้ำท่วม (kg/m <sup>3</sup> )	ความเร็วเฉลี่ยของน้ำท่วม (m/s)	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_p$ (kg/m <sup>3</sup> )	ค่ารูปร่างของอนุญัติ (Shape Factor, $\Psi$ )	ความหนาแน่นของอากาศ (kg/m <sup>3</sup> )	d <sub>v</sub> (m)	s (m)	$\rho_p/\rho_s$	I/Re	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_s \bar{v}^2}$	$S\Psi$ $\frac{d_v D}{d_v D}$
84	0.03	1.39	0.14	14.61	24.26	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.95E-05	3.70E-02	0.69
80	0.03	1.39	0.14	15.34	23.11	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.05E-05	3.91E-02	0.69
74	0.02	1.39	0.13	16.58	21.38	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.22E-05	4.33E-02	0.69
71	0.02	1.39	0.12	17.28	20.51	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.31E-05	4.49E-02	0.69
69	0.02	1.39	0.12	17.78	19.93	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.38E-05	4.64E-02	0.69
67	0.02	1.39	0.11	18.32	19.35	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.45E-05	4.68E-02	0.69
66	0.02	1.39	0.12	18.59	19.06	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.49E-05	4.91E-02	0.69
96	0.03	1.54	0.18	14.14	27.73	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.71E-05	3.54E-02	0.69
92	0.03	1.54	0.17	14.75	26.58	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.78E-05	3.64E-02	0.69
89	0.03	1.54	0.16	15.25	25.71	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.84E-05	3.77E-02	0.69
83	0.03	1.54	0.15	16.35	23.98	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.98E-05	4.15E-02	0.69
78	0.02	1.54	0.15	17.40	22.53	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.10E-05	4.50E-02	0.69
79	0.02	1.54	0.14	18.59	21.09	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.25E-05	4.96E-02	0.69
68	0.02	1.54	0.14	19.96	19.64	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.41E-05	5.41E-02	0.69

ตาราง ๑ แสดงผลการคำนวณสำหรับการสร้างความสัมพันธ์ของเกอนไวนิคเพื่อหาสมการแสดงทฤษฎีกรอบการขนถ่ายของชั้นวัสดุ - 7

ค่าอัตราการไหล เริ่มต้น มีริมฝาย ของข้าวสาร (m <sup>3</sup> /hr)	ค่าอัตราการไหล เริ่งมาก ไม่มีริมฝาย ของข้าวสาร (kg/s)	อัตราการไหล น้ำด้วย รังสีอาทิตย์ (ton/hr)	ค่าความดันคงที่ ของกําลัง ไฟฟ้า ใน Ø	ความหนาแน่น เฉลี่ยของ อากาศ (m/s)	ความเร็ว ของการ ไหล Ø	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_a$ (kg/m <sup>3</sup> )	ค่าตัวบ่งชี้รูป ร่าง (Shape Factor, $\psi$ )	ความหนาแน่น ของอากาศ (kg/m.s)	d <sub>v</sub> (m)	S (m)	$\rho_s/\rho_a$	I/Re	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_s \bar{v}^2}$	$\frac{S\Psi}{d_v D}$
67	0.02	1.54	0.13	20.26	19.35	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.45E-05	5.41E-02	0.69
66	0.02	1.54	0.13	20.57	19.06	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.49E-05	5.53E-02	0.69
95	0.03	1.69	0.19	15.63	27.44	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.73E-05	3.87E-02	0.69
91	0.03	1.69	0.18	16.34	26.29	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.80E-05	4.05E-02	0.69
88	0.03	1.69	0.17	16.90	25.42	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	1.86E-05	4.16E-02	0.69
81	0.03	1.69	0.17	18.36	23.40	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.03E-05	4.69E-02	0.69
76	0.02	1.69	0.16	19.56	21.95	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.16E-05	5.17E-02	0.69
71	0.02	1.69	0.15	20.94	20.51	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.31E-05	5.64E-02	0.69
69	0.02	1.69	0.15	21.55	19.93	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.38E-05	5.86E-02	0.69
67	0.02	1.69	0.15	22.19	19.35	1.14	1184.83	0.91	1.88E-05	7.71E-03	2.03E-04	1042.98	2.45E-05	6.09E-02	0.69
95	0.03	0.55	0.07	5.08	27.44	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.71E-05	1.45E-02	0.41
91	0.03	0.55	0.07	5.30	26.29	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.79E-05	1.50E-02	0.41
87	0.03	0.55	0.06	5.55	25.13	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.87E-05	1.57E-02	0.41
82	0.03	0.55	0.06	5.88	23.69	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.98E-05	1.69E-02	0.41

ตาราง 41 แสดงผลการคำนวณสำหรับการสร้างความถันทันของเทอน ไว้ให้เพื่อหาขนาดแสดงทฤษฎีกรุณาระบบที่ดีของชิ้นวัสดุ - 8

ค่าอัตราการไหล เร็ว บริบูรณ์ ของอากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	ค่าอัตราเร็ว ในช่อง (kg/s)	อัตราการ ไหลเชิง มมวลของ อากาศ (100/hr)	ค่าความ ดันคง (bar)	ความหนา แน่นก๊าซ ของอากาศ ในช่อง $\phi$	ความเร็ว เฉลี่ยของ อากาศ (m/s)	$\rho_a$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_r$ (kg/m <sup>3</sup> )	ค่าล้ำ งบดีด ร่าง (Shape Factor, $\psi$ )	ความหนาแน่น ของอากาศ (kg/m.s)	$d_v$ (m)	S (m)	$\rho_r/\rho_a$	I/Re	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_a \bar{v}^2}$	$\frac{S\Psi}{d_v D}$
79	0.03	0.55	0.06	6.11	22.82	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.06E-05	1.76E-02	0.41
76	0.02	0.55	0.06	6.35	21.95	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.14E-05	1.81E-02	0.41
75	0.02	0.55	0.06	6.43	21.66	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.17E-05	1.82E-02	0.41
73	0.02	0.55	0.05	6.61	21.09	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.23E-05	1.86E-02	0.41
69	0.02	0.55	0.05	6.99	19.93	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.36E-05	1.96E-02	0.41
65	0.02	0.55	0.05	7.42	18.78	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.50E-05	2.17E-02	0.41
62	0.02	0.55	0.05	7.78	17.91	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.62E-05	2.34E-02	0.41
58	0.02	0.55	0.05	8.32	16.75	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.80E-05	2.73E-02	0.41
56	0.02	0.55	0.05	8.62	16.18	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.90E-05	3.04E-02	0.41
55	0.03	0.72	0.09	6.61	27.44	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.71E-05	1.85E-02	0.41
52	0.03	0.72	0.09	6.82	26.58	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.77E-05	1.87E-02	0.41
48	0.03	0.72	0.08	7.13	25.42	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.85E-05	1.95E-02	0.41
43	0.03	0.72	0.08	7.56	23.98	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.96E-05	2.09E-02	0.41
40	0.03	0.72	0.07	7.85	23.11	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.03E-05	2.14E-02	0.41

ตาราง 41 แสดงผลการคำนวณสำหรับการตรวจความถ้วนพื้นที่ของเทอน ไวรนิติเพื่อหาสมการแก้คงทุกตัวแปรในการขนถ่ายของรั่นวัสดุ - 9

ค่าอัตราการไหล เฉลี่ย	ค่าอัตราการไหลเฉลี่ย	อัตราการไหลเฉลี่ย	ความดัน	ความหนาแน่น	ความเร็วเฉลี่ยของ流	$\rho_1$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_2$ (kg/m <sup>3</sup> )	ค่าด้าวร่าง (Shape Factor, $\psi$ )	ความหนาแน่นของอากาศ (kg/m.s)	$d_v$ (m)	S (m)	$\rho_1/\rho_2$	I/Re	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_1 \bar{v}^2}$	$S\psi$ $d_v D$
การไหล เฉลี่ย	การไหลเฉลี่ย	ไหลเฉลี่ย	ดันดัก (bar)	หนาแน่น	ความเร็วเฉลี่ยของ流										
ปริมาณ ของอากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	ปริมาณ (kg/s)	ปริมาณ (ton/hr)	แรงดัน	แรงดัน	ความเร็ว	ความเร็ว	ความเร็ว	ค่าด้าวร่าง	ความหนาแน่นของอากาศ	เส้นผ่านศูนย์กลาง	เส้นผ่านศูนย์กลาง	ค่าอัตราการไหล	ค่าอัตราการไหล	ค่าอัตราการไหล	ค่าอัตราการไหล
77	0.02	0.72	0.07	8.15	22.24	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.11E-05	2.18E-02	0.41
73	0.02	0.72	0.07	8.60	21.09	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.23E-05	2.33E-02	0.41
72	0.02	0.72	0.07	8.72	20.80	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.26E-05	2.36E-02	0.41
70	0.02	0.72	0.06	8.97	20.22	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.32E-05	2.39E-02	0.41
67	0.02	0.72	0.06	9.37	19.35	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.43E-05	2.56E-02	0.41
65	0.02	0.72	0.06	9.66	18.78	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.50E-05	2.64E-02	0.41
63	0.02	0.72	0.06	9.96	18.20	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.58E-05	2.81E-02	0.41
58	0.02	0.72	0.06	10.82	16.75	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.80E-05	3.37E-02	0.41
92	0.03	0.88	0.10	8.39	26.58	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.77E-05	2.17E-02	0.41
88	0.03	0.88	0.10	8.77	25.42	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.85E-05	2.25E-02	0.41
85	0.03	0.88	0.09	9.08	24.55	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.91E-05	2.34E-02	0.41
80	0.03	0.88	0.09	9.63	23.11	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.03E-05	2.53E-02	0.41
76	0.02	0.88	0.08	10.16	21.95	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.14E-05	2.68E-02	0.41
73	0.02	0.88	0.08	10.57	21.09	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.23E-05	2.77E-02	0.41

ตาราง ๓๑ แสดงผลการคำนวณสำหรับการสร้างความถ้วนทันทีของเทอน ไว้ในค่าเพื่อหาสมการแสดงพหุติการวนการขนถ่ายของขึ้นวัสดุ - 10

ค่าอัตราการไหลเฉลี่ยน้ำมันดิบของอากาศ(m <sup>3</sup> /hr)	ค่าอัตราการไหลเฉลี่ยเชิงวิภาค(kg/s)	อัตราการไหลเฉลี่ยมาตรฐาน(ton/hr)	ค่าความดันต่อหน่วยฟุต(bar)	ความหนาแน่นของอากาศในถัง(kg/m <sup>3</sup> )	ความเร็วเฉลี่ยของอากาศ(m/s)	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_v$ (kg/m <sup>3</sup> )	ค่าตัวปัจจัยอนุรุ่งร่าง(Shape Factor, $\Psi$ )	ความหนาแน่นของอากาศ(kg/m.s)	$d_v$ (m)	$S$ (m)	$\rho_s/\rho_v$	$1/Re$	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_s \bar{v}^2}$	$\frac{S\Psi}{d_v D}$
71	0.02	0.88	0.08	10.87	20.51	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.29E-05	2.82E-02	0.41
70	0.02	0.88	0.08	11.03	20.22	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.32E-05	2.86E-02	0.41
70	0.02	0.88	0.08	11.03	20.22	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.32E-05	2.83E-02	0.41
69	0.02	0.88	0.07	11.19	19.93	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.36E-05	2.87E-02	0.41
68	0.02	0.88	0.07	11.35	19.64	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.39E-05	2.96E-02	0.41
95	0.03	1.05	0.12	9.65	27.44	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.71E-05	2.43E-02	0.41
92	0.03	1.05	0.11	9.97	26.58	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.77E-05	2.49E-02	0.41
87	0.03	1.05	0.11	10.54	25.13	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.87E-05	2.61E-02	0.41
83	0.03	1.05	0.10	11.05	23.98	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.96E-05	2.77E-02	0.41
78	0.02	1.05	0.10	11.76	22.53	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.08E-05	2.99E-02	0.41
75	0.02	1.05	0.10	12.23	21.66	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.17E-05	3.13E-02	0.41
71	0.02	1.05	0.09	12.91	20.51	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.29E-05	3.42E-02	0.41
69	0.02	1.05	0.09	13.29	19.93	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.36E-05	3.51E-02	0.41
68	0.02	1.05	0.09	13.48	19.64	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.39E-05	3.58E-02	0.41

ตาราง 41 แสดงผลการคำนวณสำหรับการสร้างความสัมพันธ์ของเกณฑ์เรโนร์มิเตอร์เพื่อหาส่วนการแสวงหาคุณภาพรวมการขนส่งน้ำมันดิบ

ค่าอัตราการไหลเริ่มแรก ของอากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	ค่าอัตราการไหลเริ่มแรก ของมวลน้ำของ อากาศ (kg/s)	อัตราการไหลเริ่มแรก ของมวลน้ำของ อากาศ (ton/hr)	ค่าความดันคงที่ (bar)	ความหนาแน่นที่ใช้ ของการทางอากาศ $\phi$	ความเร็วทางอากาศ (m/s)	ความถ่วงเฉลี่ยของทางอากาศ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_a$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_p$ (kg/m <sup>3</sup> )	ค่าตัวประดิษฐ์รูปทรง (Shape Factor, $\Psi$ )	ความหนาแน่นของอากาศ (kg/m.s)	$d_v$ (m)	$s$ (m)	$\rho_p/\rho_a$	I/Re	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_a \bar{v}^2}$	$S\Psi$ $d_v D$
68	0.02	1.05	0.09	13.48	19.64	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.39E-05	3.58E-02	0.41	
67	0.02	1.05	0.09	13.69	19.35	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.43E-05	3.69E-02	0.41	
94	0.03	1.21	0.13	11.29	27.15	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.73E-05	2.67E-02	0.41	
91	0.03	1.21	0.12	11.66	26.29	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.79E-05	2.74E-02	0.41	
87	0.03	1.21	0.12	12.20	25.13	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.87E-05	2.90E-02	0.41	
82	0.03	1.21	0.12	12.94	23.69	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.98E-05	3.16E-02	0.41	
76	0.02	1.21	0.11	13.96	21.95	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.14E-05	3.58E-02	0.41	
72	0.02	1.21	0.11	14.74	20.80	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.26E-05	3.85E-02	0.41	
71	0.02	1.21	0.11	14.95	20.51	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.29E-05	3.89E-02	0.41	
68	0.02	1.21	0.10	15.61	19.64	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.39E-05	4.16E-02	0.41	
68	0.02	1.21	0.10	15.61	19.64	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.39E-05	4.12E-02	0.41	
94	0.03	1.38	0.14	12.83	27.15	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.73E-05	2.89E-02	0.41	
91	0.03	1.38	0.14	13.26	26.29	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.79E-05	3.00E-02	0.41	
86	0.03	1.38	0.13	14.03	24.84	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.89E-05	3.23E-02	0.41	

ตาราง 4.1 แสดงผลการคำนวณสำหรับการสร้างความสัมพันธ์ของเทอน โนนีดิเก็ตสำหรับการแกดจ์ทุกตัวรวมการเขียนถ่ายของเรื่องวัสดุ - 12

ค่าอัตราการไหล	ค่าอัตราการไหล	ตัวแปรการไหล	ค่าความดัน	ความหนาแน่นของ流体	ความเร็วของ流体	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_f$ (kg/m <sup>3</sup> )	ค่าตัวบ่งชี้รูปทรง (Shape Factor, $\psi$ )	ความหนืด粘性 coefficient ของ流体	d <sub>v</sub> (m)	s (m)	$\rho_f/\rho_s$	1/Re	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_s \bar{v}^2}$	S $\Psi$ $\frac{d_v D}{\bar{v}}$
เริ่มต้น	เริ่มต้น	มวลของน้ำ	ศักดิ์	หน่วยแรงดัน (bar)	ความเร็วของการไหล (m/s)	หน่วยเวลา (kg/s)	หน่วยเวลา (ton/hr)								
75	0.02	1.38	0.12	16.08	21.66	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.17E-05	4.06E-02	0.41
73	0.02	1.38	0.12	16.52	21.09	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.23E-05	4.22E-02	0.41
70	0.02	1.38	0.12	17.23	20.22	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.32E-05	4.59E-02	0.41
68	0.02	1.38	0.12	17.74	19.64	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.39E-05	4.82E-02	0.41
67	0.02	1.38	0.12	18.00	19.35	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.43E-05	4.97E-02	0.41
66	0.02	1.38	0.12	18.28	19.06	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.46E-05	5.08E-02	0.41
64	0.02	1.38	0.12	18.85	18.49	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.54E-05	5.44E-02	0.41
93	0.03	1.55	0.15	14.52	26.86	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.75E-05	3.12E-02	0.41
90	0.03	1.55	0.15	15.01	26.00	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.81E-05	3.29E-02	0.41
84	0.03	1.55	0.14	16.08	24.26	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.93E-05	3.59E-02	0.41
81	0.03	1.55	0.14	16.67	23.40	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.01E-05	3.84E-02	0.41
78	0.02	1.55	0.13	17.31	22.53	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.08E-05	4.05E-02	0.41

คาระง 11 แสดงผลการคำนวณสำหรับการสร้างความถ้วนพันธุ์ของเกอน ไว้ในคิเต็อหาณการแสดงผลคิกรุณการชนถ่ายของชั้นวัสดุ - 13

กํารือ การไหล เร็ว	กํารือ การไหล เร็ว慢	ห้องเริง มวลของ น้ำ	ห้องเริง ดันดก (bar)	กํารือ ความหนา แน่นที่สูง ของกํารือ	กํารือ ความเร็ว เฉลี่ยของ ห้องเริง	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_p$ (kg/m <sup>3</sup> )	กํารือ ประกลบวูป ร่าง (Shape Factor, $\psi$ )	กํารือ ความหนาคง ของอากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	$d_v$ (m)	S (m)	$\rho_p/\rho_s$	I/Re	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_s \bar{v}^2}$	$\frac{S\psi}{d_v D}$
76	0.02	1.55	0.13	17.77	21.95	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.14E-05	4.23E-02	0.41
75	0.02	1.55	0.13	18.01	21.66	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.17E-05	4.32E-02	0.41
72	0.02	1.55	0.13	18.76	20.80	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.26E-05	4.65E-02	0.41
71	0.02	1.55	0.13	19.02	20.51	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.29E-05	4.74E-02	0.41
70	0.02	1.55	0.13	19.29	20.22	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.32E-05	4.84E-02	0.41
92	0.03	1.71	0.15	16.26	26.58	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.77E-05	3.36E-02	0.41
89	0.03	1.71	0.15	16.80	25.71	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.83E-05	3.50E-02	0.41
86	0.03	1.71	0.15	17.39	24.84	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.89E-05	3.67E-02	0.41
83	0.03	1.71	0.15	18.02	23.98	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.96E-05	3.86E-02	0.41
81	0.03	1.71	0.15	18.46	23.40	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.01E-05	4.03E-02	0.41
77	0.02	1.71	0.14	19.42	22.24	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.11E-05	4.40E-02	0.41
75	0.02	1.71	0.15	19.94	21.66	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	2.17E-05	4.73E-02	0.41
92	0.03	1.88	0.18	17.82	26.58	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.77E-05	3.95E-02	0.41
89	0.03	1.88	0.18	18.43	25.71	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.83E-05	4.13E-02	0.41

ตาราง 41 แสดงผลการคำนวณสำหรับการสร้างความถ้วนกันธ์ของเทอน โนมิเดื่อหาสถานการแสวงหาติดกรุนการขนถ่ายของชั้นวัสดุ - 14

ค่าอัตรากำไรของน้ำ	ค่าอัตรากำไรของวัสดุ	อัตราการไหลของน้ำ	ความดันคงที่ของน้ำ	ความเร็วเฉลี่ยของอากาศ	ความหนาแน่นของอากาศ	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_p$ (kg/m <sup>3</sup> )	ค่าตัวร่วง (Shape Factor, $\psi$ )	ความหนาแน่นของอากาศ (kg/m.s)	d <sub>v</sub> (m)	S (m)	$\rho_p/\rho_s$	I/Re	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_s \bar{v}^2}$	$\frac{S\Psi}{d_v D}$
86	0.03	1.88	0.18	19.07	24.84	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.89E-05	4.43E-02	0.41
85	0.03	1.88	0.19	19.29	24.55	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.91E-05	4.73E-02	0.41
82	0.03	1.88	0.18	20.00	23.69	1.14	1313.40	0.85	1.88E-05	4.57E-03	7.70E-05	1148.08	1.98E-05	4.95E-02	0.41
95	0.03	1.08	0.14	9.75	27.44	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.67E-05	2.85E-02	0.26
92	0.03	1.08	0.14	10.07	26.58	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.72E-05	2.89E-02	0.26
88	0.03	1.08	0.13	10.53	25.42	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.80E-05	3.02E-02	0.26
80	0.03	1.08	0.13	11.58	23.11	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.98E-05	3.55E-02	0.26
73	0.02	1.08	0.12	12.69	21.09	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.17E-05	4.06E-02	0.26
70	0.02	1.08	0.11	13.24	20.22	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.27E-05	4.16E-02	0.26
66	0.02	1.08	0.12	14.04	19.06	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.40E-05	4.80E-02	0.26
64	0.02	1.08	0.12	14.48	18.49	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.48E-05	5.46E-02	0.26
94	0.03	1.25	0.15	11.44	27.15	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.69E-05	3.05E-02	0.26
91	0.03	1.25	0.14	11.81	26.29	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.74E-05	3.13E-02	0.26
86	0.03	1.25	0.14	12.50	24.84	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.84E-05	3.36E-02	0.26

ตาราง 41 แสดงผลการคำนวณสำหรับการสร้างความสัมพันธ์ของกอนโน้มโน้มต่อหารตามการแสดงพุทธิกรรมการขนถ่ายของรัตน์วัสดุ - 15

ค่าอัตราการไหล เข้ม (m <sup>3</sup> /hr)	ค่าอัตราการไหลของน้ำด้วย ปริมาณการซ่องอากาศ (kg/s)	ตัวแปรการไหลของน้ำด้วย มวลของน้ำ (ton/hr)	ค่าความดันคงที่ (bar)	ความหนาแน่นของ流体 (kg/m <sup>3</sup> )	ความเร็วของการไหล (m/s)	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_f$ (kg/m <sup>3</sup> )	พารามิเตอร์ของอนุรูปร่าง (Shape Factor, $\psi$ )	ความหนืดของอากาศ (kg/m.s)	$d_v$ (m)	S (m)	$\rho_f/\rho_s$	$1/Re$	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_s \bar{v}^2}$	$S\psi$ $\frac{d_v D}{}$
81	0.03	1.25	0.13	13.27	23.40	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.96E-05	3.62E-02	0.26
75	0.02	1.25	0.12	14.33	21.66	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.12E-05	3.97E-02	0.26
70	0.02	1.25	0.12	15.36	20.22	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.27E-05	4.56E-02	0.26
66	0.02	1.25	0.12	16.29	19.06	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.40E-05	5.05E-02	0.26
63	0.02	1.25	0.12	16.54	18.78	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.44E-05	5.21E-02	0.26
64	0.02	1.25	0.12	16.80	18.49	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.48E-05	5.20E-02	0.26
93	0.03	1.42	0.16	13.16	26.86	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.71E-05	3.45E-02	0.26
90	0.03	1.42	0.16	13.60	26.00	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.76E-05	3.50E-02	0.26
85	0.03	1.42	0.15	14.40	24.55	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.87E-05	3.73E-02	0.26
82	0.03	1.42	0.15	14.93	23.69	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.93E-05	3.96E-02	0.26
73	0.02	1.42	0.14	16.27	21.09	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.17E-05	4.73E-02	0.26
68	0.02	1.42	0.15	18.00	19.64	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.33E-05	5.68E-02	0.26
92	0.03	1.59	0.18	14.92	26.58	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.72E-05	3.88E-02	0.26
90	0.03	1.59	0.17	15.25	26.00	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.76E-05	3.90E-02	0.26

ตาราง จ1 แสดงผลการคำนวณสำหรับการสร้างความสัมพันธ์ของเทอนโนร์มิกเพื่อหาสมการแสดงทฤษฎีกรุณการขันถ่ายของชิ้นวัสดุ - 16

ค่าอัตราการไหลเริง	ค่าอัตราการไหลเริง	อัตราการไหลเริง	ค่าความดันคงที่	ความหนาแน่นฟื้ดของกําลัง	ความเร็วเฉลี่ยของกําลัง	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_f$ (kg/m <sup>3</sup> )	ค่าพื้นผิวที่ตัดกับบัวร่อง	ความหนืดของอากาศ	$d_v$ (m)	S (m)	$\rho_f/\rho_s$	1/Re	$\frac{\Delta P_L D}{\rho_s \bar{v}^2}$	$\frac{S\Psi}{d_v D}$
84	0.03	1.59	0.17	16.34	24.26	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.89E-05	4.27E-02	0.26
82	0.03	1.59	0.16	16.74	23.69	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.93E-05	4.35E-02	0.26
75	0.02	1.59	0.16	18.30	21.66	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.12E-05	5.05E-02	0.26
69	0.02	1.59	0.16	19.89	19.93	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.30E-05	5.96E-02	0.26
91	0.03	1.77	0.19	16.72	26.29	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.74E-05	4.11E-02	0.26
89	0.03	1.77	0.18	17.10	25.71	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.78E-05	4.14E-02	0.26
82	0.03	1.77	0.18	18.56	23.69	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.93E-05	4.75E-02	0.26
79	0.03	1.77	0.17	19.26	22.82	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.01E-05	4.97E-02	0.26
73	0.02	1.77	0.17	20.84	21.09	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.17E-05	5.66E-02	0.26
90	0.03	1.94	0.20	18.55	26.00	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.76E-05	4.38E-02	0.26
88	0.03	1.94	0.19	18.98	25.42	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.80E-05	4.47E-02	0.26
82	0.03	1.94	0.19	20.36	23.69	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	1.93E-05	5.01E-02	0.26
78	0.03	1.94	0.18	21.41	22.53	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.03E-05	5.25E-02	0.26
75	0.02	1.94	0.19	22.26	21.66	1.16	1350.00	0.69	1.86E-05	2.88E-03	3.77E-05	1163.79	2.12E-05	5.99E-02	0.26

ตาราง ง1 แสดงผลการคำนวนเพื่อหารือการสร้างความถันทันท์ของเกอน ไว้ในติดต่อทางการและทางด้านการจัดการชั้นวัสดุ - 17

จากผลการคำนวณความสัมพันธ์ของเทอนิรนิติสำหรับการให้กของของผู้คนระหว่าง  
อาการและชั้นวัสดุในระบบท่อขันด้วยตามตาราง 1 จะสามารถดำเนินการวิเคราะห์การทดลองแบบ  
หาลักษณะเปรียบเทียบสำหรับการคำนวณความสัมพันธ์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จ Minitab for  
Windows v.11 ผลการวิเคราะห์สามารถแสดงได้ดังนี้

## Regression Analysis

The regression equation is

$$\frac{\Delta P_D}{P_e V^2} = 0.184 - 0.000150 \frac{P_e}{P_c} + 0.00225 \phi - 0.0507 \frac{S_w}{d_v D} + 590/R_e$$

Predictor	Coef	StDev	T	P
Constant	0.18378	0.01544	11.90	0.000
$\frac{P_e}{P_c}$	-0.00014986	0.00001215	-12.34	0.000
$\phi$	0.00224867	0.00003355	67.02	0.000
$\frac{S_w}{d_v D}$	-0.050680	0.004024	-12.59	0.000
1/R <sub>e</sub>	589.98	42.95	13.74	0.000
 S = 0.002128    R-Sq = 96.2%    R-Sq(adj) = 96.1%				

### Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	0.0264786	0.0066197	1462.07	0.000
Error	233	0.0010549	0.00000045		
Total	237	0.0275336			

Source	DF	Seq SS
$\frac{P_e}{P_c}$	1	0.0006104
$\phi$	1	0.0244751
$\frac{S_w}{d_v D}$	1	0.0005386
1/R <sub>e</sub>	1	0.0008545

### Unusual Observations

Obs		$\frac{\Delta P_D}{P_e V^2}$	Fit	StDev Fit	Residual	St Resid
15	1043	0.033200	0.032938	0.000547	0.000262	0.13 X
54	1043	0.031600	0.035948	0.000235	-0.004348	-2.06R
177	1148	0.054400	0.048241	0.000339	-0.006159	2.93R
188	1148	0.033600	0.038058	0.000305	-0.004458	-2.12R
189	1148	0.035000	0.039537	0.000300	-0.004537	-2.15R
190	1148	0.036700	0.041264	0.000299	-0.004564	-2.17R
191	1148	0.038600	0.043014	0.000301	-0.004414	-2.10R
206	1164	0.048000	0.041961	0.000388	0.006039	2.89R
207	1164	0.054600	0.043528	0.000401	0.011072	5.30R
215	1164	0.052100	0.047801	0.000388	0.004299	2.05R
222	1164	0.056800	0.050537	0.000373	0.006263	2.99R

228	1164	0.059600	0.054609	0.000384	0.004991	2.38R
234	1164	0.043800	0.048523	0.000373	-0.004723	-2.25R
235	1164	0.044700	0.049659	0.000372	-0.004959	-2.37R

R denotes an observation with a large standardized residual  
X denotes an observation whose X value gives it large influence.

### จากการวิเคราะห์ข้างต้นจะได้สมการความสัมพันธ์ดังนี้

$$\frac{\Delta P_L D}{\rho_v \bar{v}^2} = 0.184 - 0.000150 \frac{\rho_v}{\rho_a} - 0.0507 \frac{s \psi}{d_v D} + 590/Re + 0.00225 \phi \quad [3-1]$$

โดย  $\Delta P_L$  = ค่าความดันติดของระบบในการขนถ่ายชิ้นวัสดุต่อหน่วยความยาวของท่อ, N/m<sup>3</sup>

$\rho_a$  = ค่าความหนาแน่นของอากาศ, kg/m<sup>3</sup>

$\rho_v$  = ค่าความหนาแน่นของของแข็ง, kg/m<sup>3</sup>

$d_v$  = ค่าน้ำดีสีน้ำผึ้งผ่าศูนย์กลางเที่ยบเท่าของชิ้นวัสดุ, m

D = ค่าน้ำดีสีน้ำผึ้งผ่าศูนย์กลางของท่อขนถ่าย, m

$\bar{v}$  = ค่าความเร็วเฉลี่ยของอากาศ, m/s

$\phi$  = ค่าความหนาแน่นเฟส

$Re$  = ค่าตัวเลขเรย์โนล์ดส์ของอากาศ

$\psi$  = ค่าตัวประกอบรูปร่างของชิ้นวัสดุ (Shape factor) =  $\frac{\pi d_v^2}{S}$

S = พื้นที่ผิวของชิ้นวัสดุ

โดยจากการวิเคราะห์ให้ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจถึง 96.1 % จะเห็นได้ว่าการใช้สมการแบบเชิงเส้นนั้นมีความเหมาะสมเนื่องจากให้ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจสูงมาก ซึ่งสามารถดึงกล้าวได้จากข้อมูลในการทดสอบในท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 mm ความยาวของช่วงการขนถ่าย 20 m ซึ่งมีช่วงของค่าความหนาแน่นของวัสดุนั้นจะอยู่ในช่วง 1184 – 1350 kg/m<sup>3</sup> มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเที่ยบเท่า 0.00288 – 0.00771 m ค่าตัวประกอบรูปร่าง 0.69 – 0.91 ค่าความหนาแน่นเฟสของการให้ถูก 4.6 – 22.2 ค่าตัวเลขเรย์โนล์ดส์ของอากาศ  $2.9 \times 10^4$  –  $6.0 \times 10^4$

## ภาคผนวก ๑

ผลการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดถั่วเขียวผ่าซีกและเม็ดข้าวเปลือกเพื่อทำการตรวจสอบงาน

4.21

เพื่อการตรวจสอบความแม่นยำของงาน 4.21 จึงได้ทำการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดถั่วเขียวเปลือกและเม็ดถั่วเขียวผ่าซีกเพื่อหาค่าความดันตกที่เกิดขึ้นในระบบขนถ่ายที่เทียบกับค่าความดันตกที่ได้จากการคำนวณตามสมการ 4.21 ผลการทดสอบและการคำนวณสามารถแสดงได้ดังตาราง ๙๑ และ ๙๒ สำหรับวัสดุทั้ง ๒ ชนิดตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ**

รัศมี	เม็ดลับชิ้นห้าชิ้น
ความหนาแน่น	1313.4 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เต็มที่ ( $d_v$ )	0.00363 m
ดูดซูญมิใช่ของอากาศจะทำให้การทดสอบ	30 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.16 kg/m <sup>3</sup>
ความหนืดของอากาศ	1.8605E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการ ไหลผ่าน ปริมาณของ อากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไหล เริ่มน้ำของ วัสดุ (ton/hr)	อัตราการไหล เริ่มน้ำของ อากาศ (kg/s)	ค่าความดันดัก (mm.WG)	ค่าความดันดัก (bar)	ค่าความดันดัก ของอากาศที่ บาร์ชากรัตน์ วัสดุ (bar)	ค่าความดันดัก ในรูปแบบ นอร์มัลไซร์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา แน่นฟลีซของ อากาศ การไหล	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ (m/s)	ค่าความเร็ว ในต่อชั่ง อากาศ	ค่าความเร็ว อากาศ ในต่อชั่ง อากาศ	ค่าความดันดัก อากาศ (bar)	ความแตกต่าง ระหว่างค่าความดัน คงที่ได้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
93	0.525	0.030	930	0.091	0.027	3.355	4.9	26.86	58623	0.0896	-1.8324	
90	0.525	0.029	900	0.088	0.025	3.465	5.0	26.00	56732	0.0870	-1.4349	
86	0.525	0.028	850	0.083	0.023	3.581	5.3	24.84	54211	0.0836	0.2637	
82	0.525	0.026	800	0.078	0.021	3.703	5.5	23.69	51689	0.0801	2.0587	
78	0.525	0.025	750	0.074	0.019	3.833	5.8	22.53	49168	0.0766	3.9660	

ตารางที่ 91 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขันด้วยของเม็ดลับชิ้นห้าชิ้นในชุดชนิดที่มีขนาดห้องขันกว้าง 20 เมตร  
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มิลลิเมตร - 1

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนต่างๆ

วัสดุ

ความหนาแน่น

เมล็ดข้าวเชิงผ่าซีก

1313.4 kg/m<sup>3</sup>

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพิ่มเติม (d<sub>v</sub>)

0.00363 m

ดูดหูน้ำของอากาศและวิธีการทดสอบ

30 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

1.16 kg/m<sup>3</sup>

ความหนันคงของอากาศ

1.8605E-05 kg/m.s

ค่าที่ควรการ ให้ดูแล ประเมิน ต่อไป (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไหล เริ่มน้ำของ อากาศ (kg/hr)	อัตราการไหล เริ่มน้ำของ อากาศ (kg/s)	ค่าความดันดัก (mm.WG)	ค่าความดันดัก (bar)	ค่าความดันดัก ของอากาศที่ ปะปาจากชั้น วัสดุ (bar)	ค่าความดันดัก ในรูปแบบ นอร์มอลไซด์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา แน่นเพิ่มขึ้น การไหล (mm)	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ (m/s)	ค่าตัวเลขเรเบิล ในชั้น อากาศ	ชาการ ค่านิยม (bar)	ความแตกต่าง ระหว่างค่าความดัน ปกติได้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
75	0.525	0.024	720	0.071	0.018	3.977	6.0	21.66	47277	0.0739	4.4868
74	0.525	0.024	680	0.067	0.017	3.858	6.1	21.38	46647	0.0731	8.6906
71	0.525	0.023	640	0.063	0.016	3.941	6.4	20.51	44756	0.0704	10.7718
65	0.525	0.021	620	0.061	0.013	4.548	7.0	18.78	40973	0.0649	6.2951
62	0.525	0.020	620	0.061	0.012	4.994	7.3	17.91	39082	0.0621	2.1310

ตารางที่ 91 ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเมล็ดข้าวผ่าซีกในชุดขนถ่ายที่มีขนาดห้องข้าง 20 เมตร

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มิลลิเมตร - 2

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนต่างๆ

**รัศมี**

ความหนาแน่น

เมล็ดอั่วเขียวห้าชิ้ก

1313.4 kg/m<sup>3</sup>

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางพื้นที่ชนท่อ ( $d_v$ )

0.00363 m

อุณหภูมิของอากาศและท่อการทดสอบ

30 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

1.16 kg/m<sup>3</sup>

ความหนานิ่วของอากาศ

1.8605E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการ ไหล บริบูรณ์ ทาง (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไหล เริ่มน้ำของ รัศมี (ton/hr)	อัตราการไหล เริ่มน้ำของ รัศมี (kg/s)	ค่าความดันดัก (mm.WG)	ค่าความดันดัก (bar)	ค่าความดันดัก ของอากาศที่ ปราศจากริน รัศมี (bar)	ค่าความดันดัก ในรูปแบบ นอร์มอลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา แน่นพื้นที่ชน ทาง การไหล	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ (m/s)	ค่าตัวเลขเบร้ ในรูปของ อากาศ	ค่าความดันดัก ของการ ด้านลม (bar)	ความแตกต่าง ระหว่างค่าความดัน ยกที่ให้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
60	0.525	0.019	620	0.061	0.011	5.329	7.5	17.33	37822	0.0603	-0.8780
58	0.525	0.019	620	0.061	0.011	5.699	7.8	16.75	36561	0.0584	-4.0958
56	0.525	0.018	620	0.061	0.010	6.109	8.1	16.18	35300	0.0566	-7.5449
52	0.525	0.017	640	0.063	0.009	7.304	8.7	15.02	32779	0.0528	-18.9606
82	0.694	0.026	900	0.088	0.021	4.166	7.3	23.69	51689	0.0950	7.0813

ตารางที่ ๑ ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเมล็ดอั่วเขียวห้าชิ้กในชุดขันถังที่มีขนาดถังขันถ่ายยาว 20 เมตร

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มิลลิเมตร - 3

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าที่ตัวเปลี่ยนแปลง

วัสดุ	เมล็ดข้าวเชิงผ่าซีก
ความหนาแน่น	1313.4 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เข้มที่สุด ( $d_v$ )	0.00363 m
อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ	30 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.16 kg/m <sup>3</sup>
ความหนืดของอากาศ	1.8605E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการ ไห้อเริง บริษัทเครื่อง ถ่านหิน (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไหอ เชิงมวลของ วัสดุ (ton/hr)	อัตราการไหอ เชิงมวลของ อากาศ (kg/s)	ค่าความดันคง (mm.WG)	ค่าความดันคง (bar)	ค่าความดันคง ของอากาศที่ ปั่นเสากัน วัสดุ (bar)	ค่าความดันคง ในรูปไปยก นอร์มัลไซด์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา ในรูปไปยก นอร์มัลไซด์ การไหอ	ความหนา การไหอ	ความเร็วเฉลี่ย (m/s)	ค่าตัวเลขเร็ว อากาศ	ในต่ำสุด อากาศ	จากการ คำนวณ (bar)	ความแตกต่าง ระหว่างค่าความดัน คงที่ได้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
77	0.694	0.025	860	0.084	0.019	4.510	7.8	22.24	48538	0.0897	5.9562		
73	0.694	0.024	800	0.078	0.017	4.662	8.2	21.09	46016	0.0854	8.1208		
70	0.694	0.023	780	0.077	0.015	4.940	8.5	20.22	44125	0.0822	6.8790		
67	0.694	0.022	760	0.075	0.014	5.250	8.9	19.35	42234	0.0789	5.5080		
65	0.694	0.021	780	0.077	0.013	5.721	9.2	18.78	40973	0.0767	0.2506		

ตารางที่ 91 ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนแปลงที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเมล็ดข้าวผ่าซีกในชุดขนถ่ายที่มีขนาดห้องขันกว้าง 20 เมตร  
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มิลลิเมตร - 4

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนแปลงๆ**

ความหนาแน่น

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเทิร์บินท่า ( $d_t$ )

อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ

ความหนาแน่นของอากาศ

ความหนืดของอากาศ

เม็ดล็อวเชิร์ฟ่าซิก

$1313.4 \text{ kg/m}^3$

$0.00363 \text{ m}$

30 องศาเซลเซียส

$1.16 \text{ kg/m}^3$

$1.8605E-05 \text{ kg/m.s}$

ค่าใช้จ่าย น้ำมันเชื้อเพลิง ต่อชั่วโมง (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไหล เริ่มน้อยลง วัสดุ (ton/hr)	อัตราการไหล เริ่มน้อยลง อากาศ (kg/s)	ค่าความดันคง (mm WG)	ค่าความดันคง (bar)	ค่าความดันคง ของอากาศที่ ปราศจากน้ำ วัสดุ (bar)	ค่าความดันคง ในรูปเกณฑ์ นอร์มอลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา แน่นที่สอง การไหล การไหล	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ (m/s)	ค่าตัวเรเบิร์ต อากาศ ในต่อชั่วโมง	ค่าความดันคง อากาศ ก้านวาย (bar)	จากการ คำนวณและคำนวณ จากการทดสอบ
62	0.694	0.020	800	0.078	0.012	6.444	9.6	17.91	39082	0.0734	-6.9154
90	0.893	0.029	1230	0.121	0.025	4.735	8.6	26.00	56732	0.1226	1.5867
84	0.893	0.027	1180	0.116	0.022	5.208	9.2	24.26	52950	0.1151	-0.5990
81	0.893	0.026	1120	0.110	0.021	5.312	9.5	23.40	51059	0.1113	1.2519
76	0.893	0.024	1060	0.104	0.018	5.704	10.1	21.95	47907	0.1049	0.8477

ตารางที่ 91 ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนแปลงๆ ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของมีดล็อวเชิร์ฟ่าซิกในชุดชนิดที่มีขนาดท่อขนถ่ายยาว 20 เมตร  
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มิลลิเมตร - 5

**ผลการทดสอบเบต้าก่อฟานิวัลค่าตัวเปลี่ยนแปลง**

**รังสี**

ความหนาแน่น

เม็ดซัลฟิชีราห์เชิก

1313.4 kg/m<sup>3</sup>

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ต้มทำ (d<sub>v</sub>)

0.00363 m

อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ

30 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

1.16 kg/m<sup>3</sup>

ความหนันคงของอากาศ

1.8605E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการ ไหอย่าง ปริมาณของ อากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไหอ เชิงมวลของ รังสี (ton/hr)	อัตราการไหอ เชิงมวลของ อากาศ (kg/s)	ค่าความดันกด (mm.WG)	ค่าความดันกด (bar)	ค่าความดันกด ของอากาศที่ ประปาทางกรีน รังสี (bar)	ค่าความดันกด ในรูปแบบ นอร์มอลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา แน่นไฟฟารอง การไหอ	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ (m/s)	ค่าความเร็วเฉลี่ย ในต่อชั่ง อากาศ	รายการ ค่านวณ (bar)	ค่าความดันกด ระหว่างค่าความดัน คงที่ได้จากการ กាณวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
73	0.893	0.024	1020	0.100	0.017	5.945	10.5	21.09	46016	0.1010	0.9393
71	0.893	0.023	980	0.096	0.016	6.035	10.8	20.51	44756	0.0984	2.3207
70	0.893	0.023	980	0.096	0.015	6.207	11.0	20.22	44125	0.0971	1.0151
69	0.893	0.022	960	0.094	0.015	6.256	11.2	19.93	43495	0.0958	1.7191
68	0.893	0.022	970	0.095	0.015	6.506	11.3	19.64	42864	0.0945	-0.6738

ตารางที่ ๑ ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนแปลงๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดถั่วเชิงร่าเชิกในชุดชนถ่ายที่นีบขนาดท่อขันถ่ายยาว 20 เมตร

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มิลลิเมตร - 6

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าหัวเหยี่ยวท่อง

วัสดุ

ความหนาแน่น

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเทียนเท่า ( $d_v$ )

อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ

ความหนาแน่นของอากาศ

ความหนืดของอากาศ

เม็ดถั่วเชิงผ่าซีก

$1313.4 \text{ kg/m}^3$

$0.00363 \text{ m}$

30 องศาเซลเซียส

$1.16 \text{ kg/m}^3$

$1.8605E-05 \text{ kg/m.s}$

ค่าอัตราการ ไหลเริ่ง ปริมาตรของ อากาศ ( $\text{m}^3/\text{hr}$ )	อัตราการไหล เริ่งมวลของ อากาศ ( $\text{ton/hr}$ )	อัตราการไหล เริ่งมวลของ อากาศ ( $\text{kg/s}$ )	ค่าความดันตอก (mm.WG)	ค่าความดันตอก (bar)	ค่าความดันตอก ของอากาศที่ ปั๊ว稼働 วัสดุ (bar)	ค่าความดันตอก ในญี่ปุ่น นอร์มัลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา แน่นเพื่อของ อากาศ	ความเร็วเฉลี่ย ( $\text{m/s}$ )	ค่าตัวเลขเวร์ ไซต์ของ อากาศ	อัตราการ ก่อรวม (bar)	ค่าความดันตอก ระหว่างค่าความดัน ตอกที่ได้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
66	0.893	0.021	980	0.096	0.014	6.974	11.7	19.06	41604	0.0919	-4.6044
88	1.077	0.028	1360	0.133	0.024	5.474	10.6	25.42	55472	0.1375	2.9878
83	1.077	0.027	1300	0.128	0.022	5.875	11.2	23.98	52320	0.1302	2.0757
77	1.077	0.025	1240	0.122	0.019	6.502	12.1	22.24	48538	0.1214	-0.2008
73	1.077	0.024	1200	0.118	0.017	6.994	12.7	21.09	46016	0.1155	-1.9563

ตารางที่ 01 ผลการทดสอบและค่าตัวเปรียบเท่าที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการชนค่าของเม็ดถั่วเชิงผ่าซีกในชุดชนถ่ายที่มีขนาดห้องขันถ่ายกว้าง 20 เมตร

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มิลลิเมตร - 7

**ผลการทดสอบการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนที่**

**เม็ดจั่วเชิงผ่าซีก**

**รัศมี**

ความหนาแน่น

1313.4 kg/m<sup>3</sup>

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่สามท่า (d<sub>3</sub>)

0.00363 m

ดูดหูน้ำของอากาศขณะทำการทดสอบ

30 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

1.16 kg/m<sup>3</sup>

ความหนาแน่นของเชื้อเพลิง

1.8605E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการ ไอน้ำเรือง ปฏิมาตรของ เชื้อเพลิง (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไอน้ำ เรืองน้ำตาลของ รัศมี (ton/hr)	อัตราการไอน้ำ เรืองน้ำตาลของ รัศมี (kg/s)	ค่าความดันกด (mm.WG)	ค่าความดันกด (bar)	ค่าความดันกด ของอากาศที่ ประปาห้องรับ รัศมี (bar)	ค่าความดันกด ในรูปแบบ นอร์มอลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนาแน่น ของอากาศ การไอน้ำ	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ (m/s)	ค่าตัวแปรเชื้อ เพลิง ในห้อง เชื้อเพลิง	ค่าความดันกด จากด้าน ด้านนอก	ความบิดค้าง ระหว่างค่าความดัน กดที่ได้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
70	1.077	0.023	1170	0.115	0.015	7.410	13.3	20.22	44125	0.1110	-3.4208
68	1.077	0.022	1140	0.112	0.015	7.647	13.7	19.64	42864	0.1080	-3.5684
67	1.077	0.022	1120	0.110	0.014	7.736	13.9	19.35	42234	0.1065	-3.1883
86	1.244	0.028	1460	0.143	0.023	6.150	12.5	24.84	54211	0.1500	4.4949
83	1.244	0.027	1440	0.141	0.022	6.508	12.9	23.98	52320	0.1450	2.6093

ตารางที่ 91 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรค้างที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการชนด้วยของเม็ดจั่วเชิงผ่าซีกในชุดชนด้วยที่มีขนาดท่อขันด้วยชาว 20 เมตร

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มิลลิเมตร - 8

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรพาร์เมต์**

รัศมี	เม็ดลักษณะผ้าชีฟฟอง
ความหนาแน่น	1313.4 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดผ้า (d <sub>v</sub> )	0.00363 m
อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ	30 องศาเซลเซียส
ความหนานนั่นของอากาศ	1.16 kg/m <sup>3</sup>
ความหนืดของอากาศ	1.8605E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการ ไหลเริ่ง	อัตราการไหล	อัตราการไหล	ค่าความดันดก	ค่าความดันดก	ค่าความดันดก	ค่าความดันดก	ความหนา	ความเร็วเฉลี่ย	ค่าดัชนีแรง	ค่าความดันดก	ความเบกต่าง
ประเมิน ปริมาณของ อากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	รัศมี (ton/hr)	เริ่มน้ำของ อากาศ (kg/s)	(mm.WG)	(bar)	ของอากาศที่ ปราบจากรัตน์ รัศมี	ในรูปเกณฑ์ นอร์มอลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	หน่วยต่อสั่ง	ของอากาศ (m/s)	ในต์ช่อง อากาศ	รากการ ค่านิรภัย (bar)	ระหว่างค่าความดัน คงที่ได้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
80	1.244	0.026	1400	0.137	0.020	6.806	13.4	23.11	50429	0.1401	1.9757
77	1.244	0.025	1380	0.135	0.019	7.236	13.9	22.24	48538	0.1351	-0.1726
73	1.244	0.024	1360	0.133	0.017	7.926	14.7	21.09	46016	0.1285	-3.8323
72	1.244	0.023	1340	0.131	0.016	8.026	14.9	20.80	45386	0.1268	-3.6522
70	1.244	0.023	1320	0.129	0.015	8.360	15.3	20.22	44125	0.1235	-4.8726

ตารางที่ ๑ ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขันถ่ายของเม็ดลักษณะผ้าชีฟฟองในชุดขันถ่ายที่มีขนาดท่อขันถ่ายยาว 20 เมตร  
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มิตติเมตร - 9

ผลการทดสอบและผลการค่าความถ่วงจำเพาะต่างๆ

วัสดุ

ความหนาแน่น

เม็ดลักษณะผ้ารีด

$1313.4 \text{ kg/m}^3$

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท็มเพอร์ (d<sub>t</sub>)

$0.00363 \text{ m}$

อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ

30 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

$1.16 \text{ kg/m}^3$

ความหนีบของอากาศ

$1.8605E-05 \text{ kg/m.s}$

ค่าอัตราการ ไหลเริ่ง ปริมาตรของ อากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไหล เริงมวลของ วัสดุ (ton/hr)	อัตราการไหล เริงมวลของ อากาศ (kg/s)	ค่าความดันปกติ (mm.WG)	ค่าความดันปกติ (bar)	ของอากาศที่ ปราศจากริん วัสดุ (bar)	ค่าความดันปกติ ในรูปแบบ นอร์มอลไชร์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา แน่นที่สุดของ การไหล	ความหนา แน่นที่สุดของ อากาศ (m/s)	ค่าความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ (m/s)	ค่าตัวเลขเวร์ ซ่ากาก ในต่อรอง อากาศ	ค่าความดันปกติ อากาศ (bar)	ความแตกต่าง ระหว่างค่าความดัน คงที่ได้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
69	1.244	0.022	1300	0.128	0.015	8.471	15.5	19.93	43495	0.1218	-4.7058	
68	1.244	0.022	1300	0.128	0.015	8.720	15.8	19.64	42864	0.1201	-6.1699	
67	1.244	0.022	1300	0.128	0.014	8.980	16.0	19.35	42234	0.1184	-7.6778	
67	1.244	0.022	1300	0.128	0.014	8.980	16.0	19.35	42234	0.1184	-7.6778	
84	1.432	0.027	1640	0.161	0.022	7.238	14.7	24.26	52950	0.1637	1.6930	

ตารางที่ ๔๑ ผลการทดสอบและค่าความถ่วงจำเพาะต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบของร่องลมที่คั่วเข้ารีดในชุดบนถ่ายที่มีขนาดห้องข้างยาว 20 เมตร  
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มิลลิเมตร - 10

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ

รัศมี

ความหนาแน่น

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเที่ยงท่า (d<sub>v</sub>)

ดูดหกมิลของชาภากายจะทำการทดสอบ

ความหนาแน่นของชาภากาย

ความหนืดของชาภากาย

เม็ดถั่วเขียวผ่าซีก

1313.4 kg/m<sup>3</sup>

0.00363 m

30 องศาเซลเซียส

1.16 kg/m<sup>3</sup>

1.8605E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการ ไหลออก บริเวณช่อง ชาภากาย (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไหล เริ่มน้ำจาก รัศมี (ton/hr)	อัตราการไหล เริ่มน้ำจาก รัศมี (kg/s)	อัตราการไหล (mm.WG)	ค่าความดันดัก (bar)	ค่าความดันดัก ของชาภากายที่ ประทุมกับ รัศมี (bar)	ค่าความดันดัก ในรูปแบบ นอร์มอลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา แน่นภาระช่อง ชาภากาย	ความเร็วเฉลี่ย (m/s)	ค่าตัวเลขเวร์ ไซต์ช่อง ชาภากาย	ค่าความดันดัก จากการ คำนวณ (bar)	ความแตกต่าง ระหว่างค่าความดัน ดักที่ได้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
79	1.432	0.025	1570	0.154	0.020	7.825	15.6	22.82	49798	0.1544	0.2548
75	1.432	0.024	1560	0.153	0.018	8.618	16.5	21.66	47277	0.1470	4.1276
72	1.432	0.023	1550	0.152	0.016	9.284	17.1	20.80	45386	0.1414	-7.5637
70	1.432	0.023	1530	0.150	0.015	9.690	17.6	20.22	44125	0.1376	-9.0695
68	1.432	0.022	1520	0.149	0.015	10.196	18.2	19.64	42864	0.1339	-11.4010

ตารางที่ 01 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดถั่วเขียวผ่าซีกในชุดขนถ่ายที่มีขนาดท่อขนถ่ายยาว 20 เมตร  
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มิลลิเมตร - 11

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนฯ

วัสดุ

ความหนาแน่น

เมล็ดข้าวเปลือก

1183.80 kg/m<sup>3</sup>

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ต้มท่อ (d<sub>v</sub>)

0.00342 m

อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ

30 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

1.16 kg/m<sup>3</sup>

ความหนันดึงของอากาศ

1.8605E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการ ไหลเริ่ง ประเมินของ อากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไหล เริงมวลของ วัสดุ (kg/hr)	อัตราการไหล เริงมวลของ อากาศ (kg/s)	ค่าความตันดก (mm.WG)	ค่าความตันดก (bar)	ค่าความตันดกที่ ปรับอากาศ วัสดุ (bar)	ค่าความตันดก ในรูปแบบ นอร์มัลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา ในการให้ส่ง แก่น้ำที่ต้ม การไหล	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ (m/s)	ค่าตัวเลขเรซ์ อากาศ	ค่าความตันดก ในต่อชั่ง อากาศ	รายการ ค่าน้ำ (bar)	ระหว่างค่าความตัน ดกที่ได้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
95	0.438	0.031	880	0.086	0.028	3.044	4.0	27.44	59884	0.171	49.406	
90	0.438	0.029	840	0.082	0.025	3.234	4.2	26.00	56732	0.158	47.786	
87	0.438	0.028	820	0.080	0.024	3.376	4.3	25.13	54841	0.150	46.492	
83	0.438	0.027	760	0.075	0.022	3.435	4.5	23.98	52320	0.141	46.973	
78	0.438	0.025	720	0.071	0.019	3.680	4.8	22.53	49168	0.129	45.166	

ตารางที่ 02 ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนฯที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการบนถ่ายของเมล็ดข้าวเปลือกในชุดบนถ่ายที่มีขนาดห้องข้าง 20 เมตร

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องข้าง 35 มิลลิเมตร - 1

### ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนแปลง

วัสดุ :

ความหนาแน่น

ผลลัพธ์จากการถอด

$1183.80 \text{ kg/m}^3$

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเทียนท่า (d<sub>v</sub>)

$0.00342 \text{ m}$

อุณหภูมิของอากาศและทำการทดสอบ

30 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

$1.16 \text{ kg/m}^3$

ความหนืดของอากาศ

$1.8605E-05 \text{ kg/m.s}$

ค่าอัตราการ ให้ออกเรือง ปริมาณตรายชั่ง อากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการให้ออก เรืองวัสดุ (ton/hr)	อัตราการให้ออก เรืองวัสดุของ อากาศ (kg/s)	ค่าความดันคง (mm.WG)	ค่าความดันคง (bar)	ค่าความดันคง ของอากาศที่ ปราศจากน้ำ วัสดุ (bar)	ค่าความดันคง ในรูปแบบ นอร์มอลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนาแน่น ของอากาศ การไหล (kg/m <sup>3</sup> )	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ (m/s)	ค่าดัชนีเรือง อากาศ ในตัวชี้ง อากาศ	ค่าความดันคง อากาศ (bar)	รายการ ค่านิยมระดับที่ได้ จากการทดสอบ %
76	0.438	0.024	680	0.067	0.018	3.659	5.0	21.95	47907	0.124	46.296
74	0.438	0.024	640	0.063	0.017	3.631	5.1	21.38	46647	0.120	47.542
72	0.438	0.023	600	0.059	0.016	3.594	5.2	20.80	45386	0.115	48.917
69	0.438	0.022	580	0.057	0.015	3.780	5.5	19.93	43495	0.109	47.638
64	0.438	0.021	560	0.055	0.013	4.236	5.9	18.49	40343	0.098	43.980

ตารางที่ 92 ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนแปลงๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการบนถ่ายของเมล็ดข้าวเปลือกในชุดขนาดท่อขนาดถ่ายขาว 20 เมตร

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขนาดถ่าย 35 มิลลิเมตร - 2

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ**

**วัสดุ**

ความหนาแน่น

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เข้มที่สุด ( $d_s$ )

อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ

ความหนาแน่นของอากาศ

ความกันไฟของอากาศ

เม็ดซ้าวน์ดิล็อก

1183.80 kg/m<sup>3</sup>

0.00342 m

30 ชั่วโมงเรียบสี

1.16 kg/m<sup>3</sup>

1.8605E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการ ไถด้วย มรรคของ อากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไถด้วย วัสดุ (ton/hr)	อัตราการไถด้วย เชิงมวลของ อากาศ (kg/s)	อัตราการไถด้วย (mm.WG)	ค่าความดันดก (bar)	ค่าความดันดก ของอากาศที่ ปราศจากเชื้อ วัสดุ (bar)	ค่าความดันดก ในรูปเมกะ นอร์มอลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา ของอากาศ การไถด้ ก	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ (m/s)	ค่าตัวแปรเวอร์ โนดีซิง อากาศ	ค่าความดันดก ในตัวเรือ อากาศ	รายการ คำนวณ (bar)	ความแยกต่าง ระหว่างค่าความดัน ดกที่ได้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
61	0.438	0.020	550	0.054	0.012	4.575	6.2	17.62	38452	0.092	41.296	
58	0.438	0.019	530	0.052	0.011	4.872	6.5	16.75	36561	0.086	39.479	
53	0.438	0.017	500	0.049	0.009	5.495	7.1	15.31	33409	0.076	35.671	
50	0.438	0.016	490	0.048	0.008	6.044	7.6	14.44	31518	0.071	31.967	
47	0.438	0.015	490	0.048	0.007	6.832	8.0	13.58	29627	0.065	26.293	

ตารางที่ 92 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการบนถ่ายของเม็ดซ้าวน์ดิล็อกในชุดชนถ่ายที่มีขนาดห้องขันถ่ายยาว 20 เมตร

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 3

ผลการทดสอบและผลการสำหรับค่าตัวเปลี่ยนๆ

รัศมี	เมล็ดร้าวกล่อง
ความหนาแน่น	1183.80 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางพิเศษท่อ (d <sub>v</sub> )	0.00342 m
อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ	30 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.16 kg/m <sup>3</sup>
ความหนืดของอากาศ	1.8605E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการ ไหลเข้า ปริมาณกระชง อากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไหล เข้มข้นของ รัศมี (ton/hr)	อัตราการไหล เข้มข้นของ อากาศ (kg/s)	ค่าความดันดก (mm.WG)	ค่าความดันดก (bar)	ค่าความดันดก ของอากาศที่ ปราศจากน้ำ รัศมี (bar)	ในรูปแบบ นอร์มอลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา แน่นภายใน ท่อ	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ (m/s)	ค่าตัวเลขเร็ว ในต่อบร อากาศ	ค่าความดันดก อากาศ (bar)	จากการ คำนวณ (bar)	ระหว่างค่าความดัน กดที่ได้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
43	0.438	0.014	500	0.049	0.006	8.315	8.8	12.42	27105	0.058	15.725	
92	0.560	0.030	1030	0.101	0.027	3.796	5.2	26.58	57993	0.175	42.239	
86	0.560	0.028	950	0.093	0.023	4.002	5.6	24.84	54211	0.159	41.436	
81	0.560	0.026	900	0.088	0.021	4.269	6.0	23.40	51059	0.146	39.707	
78	0.560	0.025	820	0.080	0.019	4.191	6.2	22.53	49168	0.139	42.136	

ตารางที่ 92 ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเมล็ดข้าวเปลือกในชุดชนิดที่มีขนาดท่อขนถ่ายยาว 20 เมตร

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 4

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรค่างๆ

วัสดุ

ความหนาแน่น

เม็ดซีลาร์กลิชิก

$1183.80 \text{ kg/m}^3$

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเทียนท่อ ( $d_v$ )

$0.00342 \text{ m}$

อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ

30 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

$1.16 \text{ kg/m}^3$

ความหนานีดของอากาศ

$1.8605E-05 \text{ kg/m.s}$

ค่าอัตราการ ไหลออก บริเวณร่อง อากาศ ( $\text{m}^3/\text{hr}$ )	อัตราการไหล เริ่มน้อยลง วัสดุ ( $\text{kg/hr}$ )	อัตราการไหล เริ่มน้อยลง อากาศ ( $\text{kg/s}$ )	ค่าความดันดก (mm.WG)	ค่าความดันดก (bar)	ค่าความดันดก ของอากาศที่ ปราศจากน้ำ วัสดุ (bar)	ค่าความดันดก ในรูปแบบ นอร์มอลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา ในรูปแบบ แนะนำ การไหล (Normalizing Flow Condition)	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ ( $\text{m/s}$ )	ค่าตัวแปรเรื่อง ในร่อง อากาศ	จากการ คำนวณ (bar)	ความแยกค้าง ระหว่างค่าความดัน ดกที่ได้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
73	0.560	0.024	760	0.075	0.017	4.429	6.6	21.09	46016	0.127	41.295
70	0.560	0.023	700	0.069	0.015	4.433	6.9	20.22	44125	0.120	42.773
66	0.560	0.021	660	0.065	0.014	4.697	7.3	19.06	41604	0.111	41.613
59	0.560	0.019	630	0.062	0.011	5.598	8.2	17.04	37191	0.096	35.363
56	0.560	0.018	620	0.061	0.010	6.109	8.6	16.18	35300	0.089	31.908

ตารางที่ 92 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรค้างๆ ที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดซีลาร์กลิชิกในชุดชนถ่ายที่มีขนาดห้องขันถ่ายกว้าง 20 เมตร

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 5

ผลการทดสอบและค่าของรากท่อที่ตัวเปลี่ยนฯ

วัสดุ	เม็ดซีลาร์聚氯乙烯
ความหนาแน่น	1183.80 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่บานกว้าง (d <sub>v</sub> )	0.00342 m
อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ	30 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.16 kg/m <sup>3</sup>
ความกันชนของอากาศ	1.8605E-05 kg/m.s

ค่าอัตรากำลัง	อัตราการไหล	อัตราการไหล	ค่าความดันคง	ค่าความดันคง	ค่าความดันคง	ค่าความดันคง	ความหนา	ความเร็วเฉลี่ย	ค่าด้วยเรื่อง	ค่าความดันคง	ความแตกต่าง
ไอน้ำคงของ	เรียงวนช่อง	เรียงวนช่อง	(mm.WG)	(bar)	ของอากาศที่	ในรูปแบบ	แบบพิเศษของ	ของอากาศ	ในด้วย	ของอากาศ	ระหว่างค่าความดัน
อากาศ	วัสดุ	อากาศ			ปริมาณคงที่	นอร์มอลไอซ์	การไหล	(m/s)	อากาศ	ค่านวณ	คงที่ไส้อากาศ
(m <sup>3</sup> /hr)	(kg/hr)	(kg/s)			(bar)	(Normalize Pressure Drop)					ค่าการทดสอบ %
53	0.560	0.017	600	0.059	0.009	6.594	9.1	15.31	33409	0.083	29.242
50	0.560	0.016	600	0.059	0.008	7.400	9.7	14.44	31518	0.077	23.756
48	0.560	0.015	590	0.058	0.007	7.890	10.1	13.87	30257	0.073	21.033
47	0.560	0.015	590	0.058	0.007	8.226	10.3	13.58	29627	0.071	18.901
45	0.560	0.015	600	0.059	0.006	9.118	10.7	13.00	28366	0.068	12.884

ตารางที่ 92 ผลการทดสอบและค่าด้วยเปลี่ยนฯที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเม็ดซีลาร์聚氯乙烯ในชุดชนิดที่มีขนาดห้องท่อขนาด 20 เมตร

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องท่อ 35 มิลลิเมตร - 6

ผลการทดลองและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ

รัศมี	เมล็ดซึ่งเปลือก
ความหนาแน่น	1183.80 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเม็ดผ่านกรองที่บนที่สุด (d <sub>u</sub> )	0.00342 m
อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ	30 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.16 kg/m <sup>3</sup>
ความถี่ของการชน	1.8605E-05 kg/m.s

ค่าตัวแปรการ ไหลเริ่ง	อัตราการไหล น้ำในต่อชั่วโมง	อัตราการไหล รัศมี (kg/hr)	อัตราการไหล อากาศ (mm.WG)	ค่าความดันดัก	ค่าความดันดัก ของอากาศที่ ปะรากชนิด รัศมี (bar)	ค่าความดันดัก ในรูปแบบ นอร์มอลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา แน่นที่สุดของ การไหล	ความหนา แน่นที่สุดของ อากาศ (m/s)	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ	ค่าตัวแปรเร็ว	ค่าความดันดัก ในต่อชั่ว โมง อากาศ	รายการ ค่าหน่วย	ความแตกต่าง ระหว่างค่าความดัน ดักที่ได้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
93	0.669	0.030	1040	0.102	0.027	3.752	6.2	26.86	58623	0.189	45.876		
88	0.669	0.028	980	0.096	0.024	3.944	6.6	25.42	55472	0.175	44.945		
82	0.669	0.026	920	0.090	0.021	4.259	7.0	23.69	51689	0.159	43.069		
76	0.669	0.024	870	0.085	0.018	4.682	7.6	21.95	47907	0.143	40.337		
73	0.669	0.024	800	0.078	0.017	4.662	7.9	21.09	46016	0.136	42.097		

ตารางที่ 92 ผลการทดลองและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดลองการขนถ่ายของเมล็ดข้าวเปลือกในชุดชนถ่ายที่มีขนาดห้องขนถ่ายกว้าง 20 เมตร

ขนาดเม็ดผ่านกรองที่บนที่สุด 35 มิลลิเมตร - 7

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนต่างๆ**

รังสี	มลพิคตร้าบปอร์ต
ความหนาแน่น	1183.80 kg/m <sup>3</sup>
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางพื้นที่ชนท่อ (d <sub>v</sub> )	0.00342 m
อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ	30 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่นของอากาศ	1.16 kg/m <sup>3</sup>
ความหนันคงของอากาศ	1.8605E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการ ไหลเริ่ง ปริมาณของ อากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไหล เริ่งมวลของ รังสี (ton/hr)	อัตราการไหลของ เริงมวลของ อากาศ (kg/s)	ค่าความดันดก (mm.WG)	ค่าความดันดก (bar)	ค่าความดันดก ของอากาศที่ ปราศจากน้ำ รังสี (bar)	ค่าความดันดก ในรูปแบบ นอร์มอลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา แน่นที่ต่างๆ การไหล (kg/m <sup>3</sup> )	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ (m/s)	ค่าตัวเลขเร็ว ในการ ไหล (m/s)	ค่าความดันดก ในต่อช่อง อากาศ (bar)	รายการ กํานวน (bar)	ระหว่างค่าความดัน คงที่ได้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
70	0.669	0.023	760	0.075	0.015	4.813	8.2	20.22	44125	0.128	41.835	
64	0.669	0.021	720	0.071	0.013	5.446	9.0	18.49	40343	0.114	38.002	
57	0.669	0.018	700	0.069	0.010	6.660	10.1	16.47	35930	0.098	29.978	
51	0.669	0.016	680	0.067	0.008	8.065	11.3	14.73	32148	0.085	21.651	
47	0.669	0.015	700	0.069	0.007	9.760	12.3	13.58	29627	0.077	10.660	

ตารางที่ 02 ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการไหลที่ต้องการที่ต้องการที่มีขนาดท่อขันถ่ายยาว 20 เมตร

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขันถ่าย 35 มิลลิเมตร - 8

ผลการทดสอบและผลการค่านิยมค่าตัวเปลี่ยนตัว

วัสดุ

ความหนาแน่น

เมล็ดข้าวกล้อง

1183.80 kg/m<sup>3</sup>

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเทิร์พทำ (d<sub>v</sub>)

0.00342 m

อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ

30 องศาเซลเซียส

ความหนาแน่นของอากาศ

1.16 kg/m<sup>3</sup>

ความหนืดของอากาศ

1.8605E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการ ไหลเริ่ง ปริมาตรของ อากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไหล เริ่งมวลของ วัสดุ (ton/hr)	อัตราการไหล เริ่งมวลของ อากาศ (kg/s)	ค่าความดันดูก (mm.WG)	ค่าความดันดูก (bar)	ค่าความดันดูก ของอากาศที่ ประทุมากวัน วัสดุ (bar)	ค่าความดันดูก ในรูปแบบ นอร์มอลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา ในรูปแบบ การไหล	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ (m/s)	ค่าดัชนีเร็ว ในต่อรอง อากาศ	รายการ ค่านิยม (bar)	ค่าความดันดัก ระหว่างค่าความดัน คงที่ได้จากการ ค่านิยมและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
90	0.807	0.029	1200	0.118	0.025	4.620	7.7	26.00	56732	0.193	39.146
84	0.807	0.027	1110	0.109	0.022	4.899	8.3	24.26	52950	0.176	38.222
77	0.807	0.025	1040	0.102	0.019	5.453	9.0	22.24	48538	0.157	35.011
73	0.807	0.024	970	0.095	0.017	5.653	9.5	21.09	46016	0.146	34.978
71	0.807	0.023	910	0.089	0.016	5.604	9.8	20.51	44756	0.141	36.744

ตารางที่ 92 ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนตัวที่ได้จากการค่านิยมสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของมีดคืบข้าวเปลือกในชุดขนถ่ายที่มีขนาดท่อขนถ่ายยาว 20 เมตร

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขนถ่าย 35 มิลลิเมตร - 9

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ

วัสดุ

ความหนาแน่น

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเที่ยงท่า (d<sub>v</sub>)

อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ

ความหนาแน่นของอากาศ

ความหนืดของอากาศ

เม็ดซ้าวน์เดลิก

$1183.80 \text{ kg/m}^3$

$0.00342 \text{ m}$

30 องศาเซลเซียส

$1.16 \text{ kg/m}^3$

$1.8605E-05 \text{ kg/m.s}$

ค่าอัตราการ ไหลเข้า บริเวณช่อง ทางออก (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไหล เข้าบริเวณช่อง ทางออก (ton/hr)	อัตราการไหล เข้าบริเวณช่อง ทางออก (kg/s)	ค่าความดันคง (mm.WG)	ค่าความดันคง (bar)	ของอากาศที่ ป่วยจากห้อง วัสดุ (bar)	ในรูปแบบ นอร์มอลไพร์ ส์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา แน่นของ อากาศ การไหล	ความเร็วเฉลี่ย (m/s)	ค่าตัวแปรเรื่อง ความหนาแน่น อากาศ ในช่อง	รายการ ค่า ความดัน อากาศ (bar)	รายการ ค่า ความดันคง ทางออก ที่ได้ จากการทดสอบ %
66	0.807	0.021	840	0.082	0.014	5.978	10.5	19.06	41604	0.128	35.813
59	0.807	0.019	800	0.078	0.011	7.109	11.8	17.04	37191	0.111	29.456
51	0.807	0.016	800	0.078	0.008	9.488	13.6	14.73	32148	0.093	15.333
49	0.807	0.016	820	0.080	0.008	10.527	14.2	14.15	30888	0.088	8.820
90	0.905	0.029	1320	0.129	0.025	5.081	8.7	26.00	56732	0.203	36.182

ตารางที่ 92 ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการบนถ่านของเม็ดซ้าวน์เดลิกในห้องน้ำด้วยที่มีขนาดห้องท่อขนาดถ่ายเท้า 20 เมตร

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของห้องท่อขนาดถ่ายเท้า 35 มิลลิเมตร - 10

**ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ**

วัสดุ

ความหนาแน่น

เมล็ดข้าวกล่อง

1183.80 kg/m<sup>3</sup>

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท็จแท้ (d<sub>v</sub>)

0.00342 m

อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ

30 องศาเซลเซียส

ความทันท่วงชักของอากาศ

1.16 kg/m<sup>3</sup>

ความหนืดของอากาศ

1.8605E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการ ไหลเริ่ง ปริมาณของ อากาศ (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไหล เริ่งมวลของ วัสดุ (ton/hr)	อัตราการไหล เริ่งมวลของ อากาศ (kg/s)	ค่าความดันดก (mm.WG)	ค่าความดันดก (bar)	ค่าความดันดก ของอากาศที่ ปะพยายามรับ วัสดุ (bar)	ค่าความดันดก ในรูปแบบ นอร์มอลไอซ์ (Normalize Pressure Drop)	ความหนา ในการ ไหล	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ (m/s)	ค่าตัวเลขเรซ ในต้อง <sup>๑</sup> อากาศ	ค่าความดันดก อากาศ (bar)	รายการ ค่าน้ำมัน คงที่ได้จากการ คำนวณและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
82	0.905	0.026	1240	0.122	0.021	5.740	9.5	23.69	51689	0.179	32.152
75	0.905	0.024	1180	0.116	0.018	6.519	10.4	21.66	47277	0.160	27.432
72	0.905	0.023	1080	0.106	0.016	6.469	10.8	20.80	45386	0.151	29.974
70	0.905	0.023	1000	0.098	0.015	6.333	11.1	20.22	44125	0.146	32.764
65	0.905	0.021	940	0.092	0.013	6.895	12.0	18.78	40973	0.133	30.518

ตารางที่ ๗๒ ผลการทดสอบและค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเมล็ดข้าวเปลือกในชุดขนถ่ายที่มีขนาดหัวท่อขนถ่ายยาว 20 เมตร  
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวท่อขนถ่าย 35 มิลลิเมตร - 11

ผลการทดสอบและผลการคำนวณค่าตัวเปลี่ยนฯ

วัสดุ

ความหนาแน่น

เมล็ดซ้าวเปลือก

ขนาดเด็นพ์ส์กูน์ย์กลางเทียนท่อ (d<sub>v</sub>)1183.80 kg/m<sup>3</sup>

อุณหภูมิของอากาศขณะทำการทดสอบ

0.00342 m

ความหนาแน่นของอากาศ

30 องศาเซลเซียส

ความหนานีดของอากาศ

1.16 kg/m<sup>3</sup>

ความหนานีดของอากาศ

1.8605E-05 kg/m.s

ค่าอัตราการ ไหลเริ่ง ปริมาณทอง ถูก (m <sup>3</sup> /hr)	อัตราการไหล เริ่งมวลของ วัสดุ (ton/hr)	อัตราการไหล เริ่งมวลของ อากาศ (kg/s)	ค่าความดันดัก (mm.WG)	ค่าความดันดัก (bar)	ค่าความดันดัก ของอากาศที่ ปราศจากรั่ว วัสดุ (bar)	ค่าความดันดัก ในรูปแบบ นอร์มอลไอซ์ วัสดุ (bar)	ความทุนนา ในรูปแบบ การไหล	ความเร็วเฉลี่ย ของอากาศ (m/s)	ค่าตัวเปลี่ยนฯ ในต่อชอง อากาศ	รายการ คำนวณ (bar)	ความแตกต่าง ระหว่างค่าความดัน คงที่ให้จากการ ก้านวัชและค่าที่ได้ จากการทดสอบ %
57	0.905	0.018	920	0.090	0.010	8.753	13.7	16.47	35930	0.113	19.777
54	0.905	0.017	920	0.090	0.009	9.743	14.4	15.60	34039	0.105	14.210

ตารางที่ ๐๒ ผลการทดสอบและค่าตัวเปลี่ยนฯที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทดสอบการขนถ่ายของเมล็ดซ้าวเปลือกในชุดขันถ่ายที่มีขนาดห้องขันถ่ายกว้าง 20 เมตร  
ขนาดเด็นพ์ส์กูน์ย์กลางของห้องท่อขนาดถ่าย 35 มิลลิเมตร - 12

## ภาคผนวก ฉบับที่ ๙

ผลการคำนวณสำหรับการสร้างความตั้งพื้นของเกณฑ์เพื่อหาสมการแสดงพหุติกรรมการบนถ่ายของชิ้นวัสดุเมื่อผ่านกระบวนการทดสอบของกราฟถ่ายของเม็ดข้าวเปลือกและเม็ดถั่วเขียวผ่าซีกเข้าไปด้วย

จากการตรวจสอบสมการ 4.21 โดยใช้ผลการทดสอบของเม็ดข้าวเปลือกและเม็ดถั่วเขียวผ่าซีกซึ่งมีค่าตัวประกอบรูปทรง 0.46 และ 0.77 ตามลำดับนี้ พบความเบี่ยงเบนของสมการ 4.21 ในการทำนายค่าความตันตกในการทดสอบการบนถ่ายของเม็ดข้าวเปลือกยังเนื่องมาจากการห่วงของค่าตัวประกอบรูปทรงที่นำมาสร้างสมการ 4.21 นั้นอยู่ในช่วง 0.69 – 0.91 ดังนั้นตัวผวนว�单ชุดข้อมูลที่ได้จากการทดสอบการบนถ่ายของเม็ดข้าวเปลือกและเม็ดถั่วเขียวจากการตรวจสอบสมการดังกล่าวเข้ามาเพื่อหาต้นประสิทธิ์ของสมการความตันพันธ์ที่เปลี่ยนขึ้นตามการใช้งานที่ค่าตัวประกอบรูปทรงที่กรองขึ้นคือ 0.46 – 0.91 โดยอาศัยการวิเคราะห์การทดสอบแบบทางเดียวเปรียบเทียบความต่างระหว่างค่าตัวประกอบรูปทรง ๑ ร่วมกับชุดข้อมูลเพื่อการตรวจสอบสมการจากการทดสอบการบนถ่ายของเม็ดข้าวเปลือกและเม็ดถั่วเขียวตามตาราง ๙.๑ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Minitab for Windows v.11 จะให้สมการใหม่ที่น่าจะให้ช่วงของการใช้งานที่ค่าตัวประกอบรูปทรงที่กรองขึ้นดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น ผลการวิเคราะห์จะแสดงไว้ที่ด้านท้ายของภาคผนวก ฉบับที่ ๙ อย่างไรก็ตามสมการใหม่ดังกล่าวนี้นั้นยังไม่ได้ถูกตรวจสอบ ดังนั้นจึงต้องมีความระมัดระวังในการที่จะนำไปใช้ด้วย

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าอัตราการไหล ของอากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล ของมวล kg/s	อัตราการไหลเข้ม น้ำของ วัสดุ ton/hr	ค่าความดันคงที่ bar	ความหนาแน่นไฟฟ้า ของอากาศ ในต่อ φ	ความเร็ว ของอากาศ (m/s)	$\rho_a$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	สมบัติสีก๊าซ ที่รู้จัก viscosity (kg/m.s)	ความหนืด ของอากาศ viscosity (kg/m.s)	d <sub>v</sub> (m)	S (m)	$\rho_s/\rho_a$	1/Re	$\frac{\Delta PD}{\rho_a \bar{v}^2}$	$\frac{S\psi}{d_v D}$
93	0.030	0.525	0.091	4.9	26.86	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	1.706E-05	0.0191	0.324
90	0.029	0.525	0.088	5.0	26.00	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	1.763E-05	0.0197	0.324
86	0.028	0.525	0.083	5.3	24.84	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	1.845E-05	0.0204	0.324
82	0.026	0.525	0.078	5.5	23.69	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	1.935E-05	0.0211	0.324
78	0.025	0.525	0.074	5.8	22.53	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.034E-05	0.0219	0.324
75	0.024	0.525	0.071	6.0	21.66	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.115E-05	0.0227	0.324
74	0.024	0.525	0.067	6.1	21.38	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.144E-05	0.0220	0.324
71	0.023	0.525	0.063	6.4	20.51	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.234E-05	0.0225	0.324
65	0.021	0.525	0.061	7.0	18.78	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.441E-05	0.0260	0.324
62	0.020	0.525	0.061	7.3	17.91	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.559E-05	0.0286	0.324
60	0.019	0.525	0.061	7.5	17.33	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.644E-05	0.0305	0.324
58	0.019	0.525	0.061	7.8	16.75	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.735E-05	0.0327	0.324
56	0.018	0.525	0.061	8.1	16.18	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.833E-05	0.0351	0.324
52	0.017	0.525	0.063	8.7	15.02	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	3.051E-05	0.0420	0.324
82	0.026	0.694	0.088	7.3	23.69	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	1.935E-05	0.0237	0.324

ตาราง ด1 แสดงผลการคำนวณค่าจาก การทดสอบของเมล็ดข้าวเปลือกและเมล็ดข้าวโพดสำหรับสร้างความสัมพันธ์ของเทอม ไว้ มิติร่วมกับชุดข้อมูลตามตาราง ง 1 - 1

ค่าอัตราการไหล ของอากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล ของน้ำ kg/s	อัตราการไหลของ น้ำเชิง m <sup>3</sup> /hr	ค่าความดันคง ที่บาร์	ความหนาแน่นที่สูง ของอากาศ kg/s	ความเร็ว ของอากาศ m/s	$\rho_a$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	สัมประสิทธิ์ ทึบปร่อง ของอากาศ viscosity (kg/m.s)	$d_v$ (m)	S (m)	$\rho_s/\rho_a$	I/Re	$\frac{\Delta PD}{\rho_a \bar{v}^2}$	$\frac{S\psi}{d_v D}$	
77	0.025	0.694	0.084	7.8	22.24	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.060E-05	0.0257	0.324
73	0.024	0.694	0.078	8.2	21.09	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.173E-05	0.0266	0.324
70	0.023	0.694	0.077	8.5	20.22	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.266E-05	0.0282	0.324
67	0.022	0.694	0.075	8.9	19.35	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.368E-05	0.0300	0.324
65	0.021	0.694	0.077	9.2	18.78	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.441E-05	0.0327	0.324
62	0.020	0.694	0.078	9.6	17.91	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.559E-05	0.0369	0.324
90	0.029	0.893	0.121	8.6	26.00	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	1.763E-05	0.0269	0.324
84	0.027	0.893	0.116	9.2	24.26	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	1.889E-05	0.0297	0.324
81	0.026	0.893	0.110	9.5	23.40	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	1.959E-05	0.0303	0.324
76	0.024	0.893	0.104	10.1	21.95	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.087E-05	0.0325	0.324
73	0.024	0.893	0.100	10.5	21.09	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.173E-05	0.0339	0.324
71	0.023	0.893	0.096	10.8	20.51	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.234E-05	0.0345	0.324
70	0.023	0.893	0.096	11.0	20.22	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.266E-05	0.0355	0.324
69	0.022	0.893	0.094	11.2	19.93	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.299E-05	0.0358	0.324
68	0.022	0.893	0.095	11.3	19.64	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.333E-05	0.0372	0.324

ตาราง ฉ1 แสดงผลการคำนวณค่าจากกราฟคลื่นของมลีค์ข้าวเปลือกและเมลีค์ข้าวโพดสำหรับสร้างความสัมพันธ์ของเทอนิริคิร่วมกับชุดข้อมูลตามตาราง ง1 - 2

ค่าอัตราการไหล ของอากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล ของมวล kg/s	อัตราการไหลของเชิง มวลของวัสดุ ton/hr	ค่าความดันคงที่ bar	ความหนาแน่นเพิ่ม ของการไหล kg/m <sup>3</sup>	ความเร็ว ทางเดินของ อากาศ (m/s)	$\rho_a$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_i$ (kg/m <sup>3</sup> )	ต้นประสาท ทึบปร่อง ของอากาศ viscosity (kg/m.s)	ความหนืด ของอากาศ kg/m.s	d <sub>v</sub> (m)	S (m)	$\rho_i/\rho_a$	1/Re	$\frac{\Delta PD}{\rho_a \bar{v}^2}$	$\frac{S\psi}{d_v D}$
66	0.021	0.893	0.096	11.7	19.06	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.404E-05	0.0399	0.324
88	0.028	1.077	0.133	10.6	25.42	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	1.803E-05	0.0311	0.324
83	0.027	1.077	0.128	11.2	23.98	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	1.911E-05	0.0335	0.324
77	0.025	1.077	0.122	12.1	22.24	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.060E-05	0.0371	0.324
73	0.024	1.077	0.118	12.7	21.09	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.173E-05	0.0399	0.324
70	0.023	1.077	0.115	13.3	20.22	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.266E-05	0.0424	0.324
68	0.022	1.077	0.112	13.7	19.64	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.333E-05	0.0437	0.324
67	0.022	1.077	0.110	13.9	19.35	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.368E-05	0.0443	0.324
86	0.028	1.244	0.143	12.5	24.84	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	1.845E-05	0.0350	0.324
83	0.027	1.244	0.141	12.9	23.98	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	1.911E-05	0.0371	0.324
80	0.026	1.244	0.137	13.4	23.11	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	1.983E-05	0.0388	0.324
77	0.025	1.244	0.135	13.9	22.24	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.060E-05	0.0413	0.324
73	0.024	1.244	0.133	14.7	21.09	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.173E-05	0.0453	0.324
72	0.023	1.244	0.131	14.9	20.80	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.203E-05	0.0458	0.324
70	0.023	1.244	0.129	15.3	20.22	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.266E-05	0.0478	0.324

ตาราง ฉบับแสดงผลการคำนวณค่าจาก การทดสอบของเม็ดลูกปืนและเม็ดลูกไพล์รับสั่งความสัมพันธ์ของเทอน ไว้ในตัวร่วมกับชุดข้อมูลตามตาราง ง 1 - 3

ค่าอัตราการไหล ของอากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล ของมวล kg/s	อัตราการไหล ของน้ำมัน วัสดุ	ค่าความดันต่อ bar	ความหนาแน่นเพลส ของอากาศ ในอัตรา	ความเร็ว ของอากาศ ในอัตรา	$\rho_a$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	ต้นประสิทธิภาพริ่ง ของอากาศ viscosity (kg/m.s)	d <sub>r</sub> (m)	S (m)	$\rho_s/\rho_a$	1/Re	$\frac{\Delta PD}{\rho_a \bar{v}^2}$	$\frac{S\psi}{d_r D}$	
69	0.022	1.244	0.128	15.5	19.93	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.299E-05	0.0484	0.324
68	0.022	1.244	0.128	15.8	19.64	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.333E-05	0.0499	0.324
67	0.022	1.244	0.128	16.0	19.35	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.368E-05	0.0514	0.324
67	0.022	1.244	0.128	16.0	19.35	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.368E-05	0.0514	0.324
84	0.027	1.432	0.161	14.7	24.26	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	1.889E-05	0.0412	0.324
79	0.025	1.432	0.154	15.6	22.82	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.008E-05	0.0446	0.324
75	0.024	1.432	0.153	16.5	21.66	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.115E-05	0.0492	0.324
72	0.023	1.432	0.152	17.1	20.80	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.203E-05	0.0530	0.324
70	0.023	1.432	0.150	17.6	20.22	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.266E-05	0.0554	0.324
68	0.022	1.432	0.149	18.2	19.64	1.16	1313.4	0.77	1.861E-05	0.00363	5.350E-05	1132.24	2.333E-05	0.0583	0.324
95	0.031	0.438	0.086	4.0	27.44	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	1.670E-05	0.0173	0.307
90	0.029	0.438	0.082	4.2	26.00	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	1.763E-05	0.0184	0.307
87	0.028	0.438	0.080	4.3	25.13	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	1.823E-05	0.0192	0.307
83	0.027	0.438	0.075	4.5	23.98	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	1.911E-05	0.0196	0.307
78	0.025	0.438	0.071	4.8	22.53	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.034E-05	0.0210	0.307

ตาราง ฉบับแสดงผลการคำนวณค่าใช้การทดสอบของเม็ดคิลล์ข้าวเปลือกและเม็ดคิลล์ข้าวโพดสำหรับสร้างความสันทันช์ของเทอน ไว้ในตัวร่วมกับชุดข้อมูลตามตาราง ง 1 - 4

ค่าอัตราการไหล ของอากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล ของมวล kg/s	อัตราการไหลของเริง มวลของวัสดุ	ค่าความดันตอก bar	ความหนาแน่นแห่งอากาศ ในทางเดินลม	ความเร็วของอากาศ ในทางเดินลม (m/s)	$\rho_a$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	สัมประสิทธิ์ปะรัง ของอากาศ	ความหนืดของอากาศ viscosity (kg/m.s)	d <sub>v</sub> (m)	S (m)	$\rho_s/\rho_a$	1/Re	$\frac{\Delta PD}{\rho_a \bar{v}^2}$	$\frac{S\psi}{d_v D}$
76	0.024	0.438	0.067	5.0	21.95	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.087E-05	0.0209	0.307
74	0.024	0.438	0.063	5.1	21.38	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.144E-05	0.0207	0.307
72	0.023	0.438	0.059	5.2	20.80	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.203E-05	0.0205	0.307
69	0.022	0.438	0.057	5.5	19.93	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.299E-05	0.0216	0.307
64	0.021	0.438	0.055	5.9	18.49	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.479E-05	0.0242	0.307
61	0.020	0.438	0.054	6.2	17.62	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.601E-05	0.0262	0.307
58	0.019	0.438	0.052	6.5	16.75	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.735E-05	0.0279	0.307
53	0.017	0.438	0.049	7.1	15.31	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.993E-05	0.0316	0.307
50	0.016	0.438	0.048	7.6	14.44	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	3.173E-05	0.0348	0.307
47	0.015	0.438	0.048	8.0	13.58	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	3.375E-05	0.0393	0.307
43	0.014	0.438	0.049	8.8	12.42	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	3.689E-05	0.0480	0.307
92	0.030	0.560	0.101	5.2	26.58	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	1.724E-05	0.0216	0.307
86	0.028	0.560	0.093	5.6	24.84	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	1.845E-05	0.0228	0.307
81	0.026	0.560	0.088	6.0	23.40	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	1.959E-05	0.0243	0.307
78	0.025	0.560	0.080	6.2	22.53	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.034E-05	0.0239	0.307

ตาราง ฉบับแสดงผลการคำนวณค่าจากกราฟทดลองของเม็ดข้าวเปลือกและเม็ดข้าวโพดสำหรับสร้างความสัมพันธ์ของเทอนโนร์มิตร์ร่วมกับชุดข้อมูลตามตาราง ง 1 - 5

ค่าอัตราการไหล ของอากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล ของมวล kg/s	อัตราการ ไหลเริ่ง มวลของ วัสดุ	ค่าความดันคง ที่หน้างาน ใหม่	ความหนา แน่นเพ่ง อากาศ ใหม่ μ	ความเร็ว ข้ามช่อง อากาศ ใหม่ (m/s)	$\rho_a$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_i$ (kg/m <sup>3</sup> )	สัมประสิทธิ์ รูปร่าง ของอากาศ viscosity (kg/m.s)	ความหนืด ของอากาศ viscosity (kg/m.s)	d <sub>v</sub> (m)	S (m)	$\rho_i/\rho_a$	1/Re	$\frac{\Delta P D}{\rho_a \bar{v}^2}$	$\frac{S \psi}{d_v D}$
73	0.024	0.560	0.075	6.6	21.09	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.173E-05	0.0253	0.307
70	0.023	0.560	0.069	6.9	20.22	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.266E-05	0.0253	0.307
66	0.021	0.560	0.065	7.3	19.06	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.404E-05	0.0269	0.307
59	0.019	0.560	0.062	8.2	17.04	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.689E-05	0.0321	0.307
56	0.018	0.560	0.061	8.6	16.18	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.833E-05	0.0351	0.307
53	0.017	0.560	0.059	9.1	15.31	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.993E-05	0.0379	0.307
50	0.016	0.560	0.059	9.7	14.44	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	3.173E-05	0.0426	0.307
48	0.015	0.560	0.058	10.1	13.87	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	3.305E-05	0.0454	0.307
47	0.015	0.560	0.058	10.3	13.58	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	3.375E-05	0.0474	0.307
45	0.015	0.560	0.059	10.7	13.00	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	3.525E-05	0.0526	0.307
93	0.030	0.669	0.102	6.2	26.86	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	1.706E-05	0.0213	0.307
88	0.028	0.669	0.096	6.6	25.42	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	1.803E-05	0.0224	0.307
82	0.026	0.669	0.090	7.0	23.69	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	1.935E-05	0.0243	0.307
76	0.024	0.669	0.085	7.6	21.95	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.087E-05	0.0267	0.307
73	0.024	0.669	0.078	7.9	21.09	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.173E-05	0.0266	0.307

ตาราง ฉบับแสดงผลการคำนวณสำหรับการทดสอบของเม็ดซีลิปิดแบบเม็ดซีลิปิดที่ต้องการให้ได้รับแรงดันที่ต้องการ ตามที่ระบุไว้ในตาราง ง 1 - 6

หัวขอ การไหล ของอากาศ m <sup>3</sup> /hr	หัวขอ การไหล เริงน้ำส ของอากาศ kg/s	อัตราการ ไหลเชิง มวลของ วัสดุ	ค่าความ ตันติก bar	ความหนา แน่นพื้น ของกรา ไหส	ความเร็ว ของอากาศ m/s	$\rho_a$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	สัมประสิทธิ์ ปั่นผิวเร าง	ความหนืด ของอากาศ viscosity (kg/m.s)	$d_v$ (m)	S (m)	$\rho_s/\rho_a$	I/Re	$\frac{\Delta PD}{\rho_a v^2}$	$\frac{S\psi}{d_v D}$
70	0.023	0.669	0.075	8.2	20.22	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.266E-05	0.0275	0.307
64	0.021	0.669	0.071	9.0	18.49	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.479E-05	0.0312	0.307
57	0.018	0.669	0.069	10.1	16.47	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.783E-05	0.0382	0.307
51	0.016	0.669	0.067	11.3	14.73	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	3.111E-05	0.0464	0.307
47	0.015	0.669	0.069	12.3	13.58	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	3.375E-05	0.0562	0.307
90	0.029	0.807	0.118	7.7	26.00	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	1.763E-05	0.0263	0.307
84	0.027	0.807	0.109	8.3	24.26	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	1.889E-05	0.0279	0.307
77	0.025	0.807	0.102	9.0	22.24	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.060E-05	0.0311	0.307
73	0.024	0.807	0.095	9.5	21.09	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.173E-05	0.0323	0.307
71	0.023	0.807	0.089	9.8	20.51	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.234E-05	0.0320	0.307
66	0.021	0.807	0.082	10.5	19.06	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.404E-05	0.0342	0.307
59	0.019	0.807	0.078	11.8	17.04	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.689E-05	0.0408	0.307
51	0.016	0.807	0.078	13.6	14.73	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	3.111E-05	0.0546	0.307
49	0.016	0.807	0.080	14.2	14.15	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	3.238E-05	0.0606	0.307
90	0.029	0.905	0.129	8.7	26.00	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	1.763E-05	0.0289	0.307

ตาราง ฉ1 แสดงผลการคำนวณค่าจาก การทดลองของเมล็ดข้าวเปลือกและเมล็ดข้าวโพดสำหรับสร้างความสัมพันธ์ของเทอน ไวรนิคร่วมกับชุดข้อมูลตามตาราง ง1 - 7

ค่าอัตราการไหล ของอากาศ m <sup>3</sup> /hr	ค่าอัตราการไหล เชิงมวล kg/s	อัตราการไหลเชิง มวลของ วัสดุ	ค่าความดันปกติ bar	ความหนา แน่นเพลส ของอากาศ ใน ไทย	ความเร็ว ขาเข้าของ อากาศ (m/s)	$\rho_a$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	สัมประสิทธิ์ ที่รู้จริง ของอากาศ viscosity (kg/m.s)	ความหนืด ของอากาศ kg/m.s	d <sub>v</sub> (m)	S (m)	$\rho_s/\rho_a$	1/Re	$\frac{\Delta PD}{\rho_a v^2}$	$\frac{S\psi}{d_v D}$
82	0.026	0.905	0.122	9.5	23.69	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	1.935E-05	0.0327	0.307
75	0.024	0.905	0.116	10.4	21.66	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.115E-05	0.0372	0.307
72	0.023	0.905	0.106	10.8	20.80	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.203E-05	0.0370	0.307
70	0.023	0.905	0.098	11.1	20.22	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.266E-05	0.0362	0.307
65	0.021	0.905	0.092	12.0	18.78	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.441E-05	0.0395	0.307
57	0.018	0.905	0.090	13.7	16.47	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.783E-05	0.0502	0.307
54	0.017	0.905	0.090	14.4	15.60	1.16	1183.8	0.46	1.861E-05	0.00342	8.000E-05	1020.52	2.938E-05	0.0560	0.307

# สถาบันวิทยบริการ เชิงผลกระทบมหาวิทยาลัย

ตาราง ฉ1 แสดงผลการคำนวณค่าจาก การทดสอบของเมล็ดข้าวเปลือกและเมล็ดข้าวโพดสำหรับสร้างความสัมพันธ์ของเทอนไวนิคิร่วมกับชุดข้อมูลตามตาราง ง1 - 8

จากผลการคำนวณของชุดข้อมูลของการงานถ่ายของเมล็ดข้าวเปลือกและเมล็ดถั่วเผือกผ่าชีตตามตาราง ๗। จะสามารถนำมาวิเคราะห์การลดด้อยแบบหลายตัวแปรร่วมกับชุดข้อมูลจากตาราง ๗ เพื่อหาสัมประสิทธิ์ของสมการความสัมพันธ์ของเทอมไรมิติสำหรับการไหลของของ流 ระหว่างอากาศและชนิดศุภในระบบท่อขนถ่ายโดยใช้โปรแกรมสำเร็จชูป Minitab for Windows v.11 ผลการวิเคราะห์สามารถแสดงได้ดังนี้

## Regression Analysis

The regression equation is

$$\frac{\Delta PD}{\rho_a \bar{v}^2} = 0.044 - 0.000041 \frac{\rho_s}{\rho_a} - 0.0189 \frac{S\psi}{d_y D} + 744/Re_a + 0.00234\phi$$

Predictor	Coef	StDev	T	P
Constant	0.043960	0.004380	10.04	0.000
$\frac{\rho_s}{\rho_a}$	-0.00004141	0.00000352	-11.77	0.000
$\frac{S\psi}{d_y D}$	-0.018949	0.001101	-17.21	0.000
1/Re	744.00	41.50	17.93	0.000
$\phi$	0.00233868	0.00003760	62.20	0.000

S = 0.002806 R-Sq = 93.2% R-Sq(adj) = 93.2%

### Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	0.0374651	0.0093663	1189.81	0.000
Error	345	0.0027159	0.0000079		
Total	349	0.0401809			

Source	DF	Seq SS
$\rho_s$	1	0.0008854
$\rho_a$	1	0.0002663
$\frac{S\psi}{d_y D}$	1	0.0058565
1/Re	1	0.0304568

### Unusual Observations

Obs	$\rho_s$	$\frac{S\psi}{d_y D}$	Fit	StDev Fit	Residual	St Resid
188	1148	0.033600	0.039919	0.000282	-0.006319	-2.26R
189	1148	0.035000	0.041535	0.000279	-0.006535	-2.34R
190	1148	0.036700	0.043414	0.000280	-0.006714	-2.41R
191	1148	0.038600	0.045323	0.000285	-0.006723	-2.41R
192	1148	0.040800	0.046850	0.000292	-0.006050	-2.17R
193	1148	0.044000	0.049728	0.000310	-0.005728	-2.05R
206	1164	0.048000	0.041502	0.000282	0.006498	2.33R
207	1164	0.054600	0.043230	0.000298	0.011370	4.08R
222	1164	0.056800	0.050329	0.000324	0.006471	2.32R

252	1132	0.042000	0.033971	0.000454	0.008029	2.90R
291	1132	0.053000	0.047307	0.000264	0.005693	2.04R
292	1132	0.055400	0.048945	0.000278	0.006455	2.31R
293	1132	0.058300	0.050847	0.000296	0.007453	2.67R
309	1021	0.048000	0.043897	0.000633	0.004103	1.50 X
333	1021	0.056200	0.049746	0.000537	0.006454	2.34R
342	1021	0.060600	0.053171	0.000518	0.007429	2.69R

R denotes an observation with a large standardized residual  
X denotes an observation whose X value gives it large influence.

### จากการวิเคราะห์ข้างต้นจะได้สมการความถันพันธ์ดังนี้

$$\frac{\Delta PD}{\rho_a \bar{v}^2} = 0.044 - 0.000041 \frac{\rho_s}{\rho_a} - 0.0189 \frac{S\psi}{d_v D} + 744 / Re_a + 0.00234\phi$$

โดย  $\Delta P_L$  = ค่าความดันคงของระบบในการบนถ่ายชิ้นวัสดุต่อหน่วยความยาวของท่อ, N/m<sup>3</sup>

$\rho_s$  = ค่าความหนาแน่นของอากาศ, kg/m<sup>3</sup>

$\rho_p$  = ค่าความหนาแน่นของของแข็ง, kg/m<sup>3</sup>

$d_v$  = ค่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเที่ยบเท่าของชิ้นวัสดุ, m

D = ค่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขนถ่าย, m

$\bar{v}$  = ค่าความเร็วเฉลี่ยของอากาศ, m/s

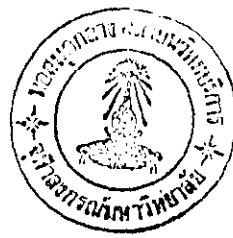
$\phi$  = ค่าความหนาแน่นเหลว

$Re_a$  = ค่าตัวเลขเรย์โนล์สของอากาศ

$\psi$  = ค่าตัวประกอบรูปร่างของชิ้นวัสดุ (Shape factor) =  $\frac{\pi d_v^2}{S}$

S = พื้นที่ผิวของชิ้นวัสดุ

จากการวิเคราะห์ให้ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจถึง 93.2 % ซึ่งสมการดังกล่าวได้จากข้อมูลในการทดลองในท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 mm ความยาวของช่วงการขนถ่าย 20 m ซึ่งมีช่วงของค่าความหนาแน่นของวัสดุน้ำหนักอยู่ในช่วง 1184 – 1350 kg/m<sup>3</sup> มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่า 0.00288 – 0.00771 m ค่าตัวประกอบรูปร่าง 0.46 - 0.91 ค่าความหนาแน่นเหลวของไคร์โอล 4.0 – 22.3 ค่าตัวเลขเรย์โนล์สของอากาศ  $2.7 \times 10^4$  –  $6.0 \times 10^4$



## ประวัติผู้เขียน

นายอุทกานา ทรงเงินดี เกิดวันที่ 25 กันยายน 2515 ที่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2537 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ที่มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา พ.ศ. 2538

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย