

เอกสารอ้างอิง



1. Normal Brook, Mechanics of Bulk Materials Handling, London, Butterworths, 1971.
2. John R. Immer, Materials Handling, McGraw-Hill, 1953.
3. Harold Bolz, Materials Handling Handbook, The Ronald Press Company, 1958.
4. Wilbur G. Hudson, Conveyor and Related Equipment, John Wiley & Sons, Inc., 1954.
5. A. Spivakovski and V. Dyachkov, Conveyors and Related Equipment, Moscow, Peace Publishers.
6. James M. Apple, Material Handling Systems Design, The Ronald Press Company, 1962.
7. Ralph M. Barnes, Motion and Time Study: Design and Measurement of Work, 6th Edition, John Wiley & Sons, Inc., 1968.
8. Link-Belt, Screw Conveyors and Screw Feeders, Homer City, Pennsylvania 15748.
9. วิจิตร ตันเทศุทธิ์ วันชัย วิจิตรวนิช สิริจันทร์ ของประเสริฐ. การวิจัยดำเนินงาน. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ด 2522.
10. James M. Apple, Plant Layout and Materials Handling, The Ronald Press Company, 1963.
11. Virgil Moring Faires, Design of Machine Elements, 4th Edition, Collier-Macmillan, 1972.
12. Jame L. Riggs, Production System: Planning, Analysis, and Control, 2nd Edition, New York, John Wiley & Sons, Inc., 1976.

\* ภาคผนวก ก แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุแบบเกลียว  
ความเร็วรอบต่ำสุด และความเร็วรอบสูงสุดที่เหมาะสม

เส้นผ่าศูนย์กลาง ( มม. )	ความเร็วรอบต่ำสุด ( รอบ/นาที )	ความเร็วรอบสูงสุด ( รอบ/นาที )
150	23.6	150
200	23.6	150
250	13.6	118
300	19	118
400	19	95
500	19	95
600	15	75

\* A. Spivakovski and V. Dyachkov, Conveyors and Relative Equipment, Moscow, Peace Publishers.

\* ภาคผนวก ข แสดงความโตของใบอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุแบบเกลียว เผลา และแรงบิดสูงสุดที่  
เพลารับได้

เส้นผ่าศูนย์กลางของใบ		เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของเพลา		แรงบิดที่รับได้	
นิ้ว	มม.	นิ้ว	มม.	นิ้ว-ปอนด์	กก.- ม.
6	152.4	1.5	38.1	3,060	35.19
9	228.6	1.5	38.1	3,060	35.19
9	228.6	2.0	50.8	6,100	70.15
10	254.0	1.5	38.1	3,060	35.19
10	254.0	2.0	50.8	6,100	70.15
12	304.8	2.0	50.8	6,100	70.15
12	304.8	2.5	63.5	9,270	106.60
12	304.8	3.0	76.2	16,400	188.60
14	355.6	2.5	63.5	9,270	106.60
14	355.6	3.0	76.2	16,400	188.60
16	406.4	3.0	76.2	16,400	188.60
18	457.2	3.0	76.2	16,400	188.60
20	508.0	3.5	88.9	16,400	188.60
20	508.0	4.0	101.16	25,600	294.40
24	609.6	4.0	101.16	25,600	294.40

\* Wilbur G. Hudson, Conveyors and Related Equipment, John Wiley & Son, Inc., 1954.

\* ภาคผนวก ก. แสดงความโตของใบอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุแบบเกลียวและความโตของ  
 เม็ดวัสดุที่สามารถขนถ่ายได้

เส้นผ่าศูนย์กลางของใบ		20 - 25 % ของวัสดุ ทั้งหมดมีเส้นรอบรูป		100 % มีเส้น รอบรูป	
นิ้ว	มม.	นิ้ว	มม.	นิ้ว	มม.
4	101.6	0.50	12.7	0.25	6.35
6	152.4	0.75	19.05	0.50	12.70
8	203.2	1.50	38.1	0.75	19.05
10	254.0	1.50	38.1	0.75	19.05
12	304.8	2.00	50.8	1.25	31.75
14	355.6	2.50	63.5	1.25	31.75
16	406.4	3.00	76.2	1.50	38.10
18	457.2	3.00	76.2	2.00	50.80
20	508.0	3.50	88.9	2.00	50.80
24	609.6	3.50	88.9	2.50	63.50

\* Wilbur G. Hudson, Conveyors and Related Equipment, John Wiley & Son, Inc., 1954.

\* ภาคผนวก ง รายชื่อวัสดุที่สามารถขนถ่ายด้วยอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุแบบเกลียว  
และค่า bulk density (b) ของวัสดุแต่ละชนิด

Material	Average weight per cubic foot, pounds	Material	Average weight per cubic foot, pounds
Alfalfa meal	17	Clover seed	48
Almonds, broken or whole	28-30	Coal, anthracite	60
Alum, lumpy	50-60	Coal, bituminous, mined, 50 mesh and under	50
Alum, fine	45-50	Coal, bituminous, mined, sized	50
Alumina	60	Coal, bituminous, mined, slack, 1/2" and under	50
Aluminate jell	45	Cocoa, powdered	30-35
Aluminum hydrate	18	Cocoa beans	30-40
Ammonium chloride, crystalline	52	Cocoa nibs	35
Ammonium sulphate	45-58	Coconut, shredded	20-22
Antimony powder	15	Coffee, green bean	32
Apple pomace, dry	20-25	Coffee, ground	25
Asbestos shred	20-25	Coffee, roasted bean	22-26
Ashes, coal, dry, 3" and under	35-40	Coke, loose	23-32
Asphalt, crushed, 1/2" and under	45	Coke, petroleum, calcined	35-45
Bagasse	7-10	Coke breeze, 1/4" and under	25-35
Bakelite, fine	30-40	Copper sulphate	
Baking powder	41	Copperas (see ferrous sulphate)	
Bark, wood, refuse	10-20	Copra, lumpy	22
Barley	38	Copra cake, lumpy	25-30
Bauxite, crushed, 3" and under	75-85	Copra cake, ground	40-45
Beans, castor, whole	36	Copra meal	40-45
Beans, castor, meal		Cork, fine ground	12-15
Beans, navy, dry	48	Cork, granulated	12-15
Bentonite, 100 mesh and under	50-60	Corn, cracked	45-50
Bicarbonate of soda	41	Corn, seed	45
Blood, dried	35-45	Corn, shelled	45
Bones	35-50	Corn germs	21
Boneblack, 100 mesh and under	20-25	Corn grits	40-45
Bonechar, 1/2" and under	27-40	Corn sugar	31
Bonemeal	55-60	Cornmeal	38-40
Borate of lime		Cottonseed, dry, de-linted	35
Borax, fine	53	Cottonseed, dry, not de-linted	18-25
Boric acid, fine	55	Cottonseed cake, lumpy	40-45
Bran	16-20	Cottonseed flakes	20-25
Bread crumbs		Cottonseed hulls	12
Brewer's grain, spent, dry	25-30	Cottonseed meal	35-40
Brewer's grain, spent, wet	55-60	Cottonseed meats	40
Buckwheat	40-42	Cracklings, crushed, 3" and under	40-50
Calcium carbide	70-80	Cryolite	110
Carbon black, pelletized	20-25	Cullet	80-120
Carbon black powder	4-6	Dicalcium phosphate	43
Casein	36	Dolomite, lumpy	90-100
Cast iron chips	130-200	Ebonite, crushed, 1/2" and under	63-70
Cement, portland	65-85	Egg powder	16
Cement clinker	75-80	Epsom salts	40-50
Chalk, lumpy	85-90	Feldspar, ground, 1/2" and under	65-70
Chalk, 100 mesh and under	70-75	Ferrous sulphate	50-75
Charcoal	18-25	Fish meal	35-40
Cinders, coal	40		
Clay (see bentonite, Fuller's earth, kaolin and marl)			


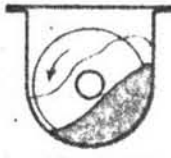
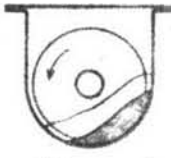
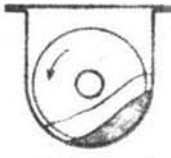
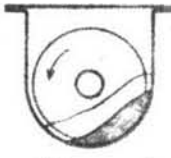
\* Link-Belt, Screw Conveyors and Screw Feeders,  
Homer City, Pennsylvania 13748.

Material	Average weight per cubic foot, pounds	Material	Average weight per cubic foot, pounds
Rice, bran (see bran)		Gypsum, raw, 1 inch and under.	90-100
Rice grits	42-45	Gypsum, calcined, powdered.	60-80
Rubber, hard ground (see ebonite)		Hops, spent, dry	35
Rye	44	Hops, spent, wet	50-55
Salt, common dry, coarse	45-50	Ice, crushed	35-45
Salt, common dry, fine	70-80	Ilmenite ore	140
Salt cake, dry, coarse	85	Iron sulphate (see ferrous sulphate)	
Salt cake, dry, ulverized	65-85	Kaolin clay, 3" and under	163
Saltpeter	80	Lamp black (see carbon black)	72
Sand, bank, dry	90-110	Lead arsenate	45-55
Sand, silica, dry	90-100	Lignite, air dried	60
Sawdust	10-13	Lime, ground, 1/8" and under	40
Shale, crushed **	85-90	Lime, hydrated, 1/8" and under	32-40
Shellac, powdered or granulated	31	Lime, hydrated, pulverized	53-56
Silica gel	45	Lime, pebble	68
Slag, furnace, granulated	60-65	Limestone, agricultural, 1/8" and under	85-90
Slate, crushed, 1/2" and under	80-90	Limestone, crushed	75
Slate, ground, 1/8" and under	82	Limestone dust	33
Soap beads or granules		Magnesium chloride	
Soap chips	15-25	Maize (see corn)	
Soap flakes	5-15	Malt, dry, ground, 1/8" and under	22
Soap powder	20-25	Malt, dry, whole	27-30
Soapstone talc, fine	40-50	Malt, wet or green	60-65
Soda ash, heavy	55-65	Malt meal	36-40
Soda ash, light	20-35	Manganese sulphate	70
Sodium nitrate	70-80	Marl	80
Sodium phosphate (see trisodium phosphate)		Meat, ground	50-55
Sodium sulphate (see salt cake)		Mica, ground	13-15
Soybean cake, over 1/2"	40-43	Mica, pulverized	13-15
Soybean flakes, raw or spent	18-26	Mica, flakes	17-22
Soybean meal, cold	40	Milk, dried flake	5-6
Soybeans, cracked	30-40	Milk, malted	30-35
Soybeans, whole	45-50	Milk, whole, powdered	20
Starch	25-50	Muriate of potash	77
Steel chips, crushed	100-150	Mustard seed	45
Sugar, granulated	50-55	Naphthalene flakes	45
Sugar, raw, cane, or beet	55-65	Oats	26
Sugar beet pulp, dry	12-15	Oats, rolled	19
Sugar beet pulp, wet	25-45	Orange peel, dry	15
Sulphur, crushed, 1/2" and under	50-60	Oxalic acid crystals	60
Sulphur, lumpy, 3" and under	80-85	Oyster shells, ground, 1/8" and under	53
Sulphur, powdered	50-60	Oyster shells, whole	
Talcum powder	40-60	Paper pulp	15-20
Tanbark, ground	55	Peanuts, in shells	35-45
Timothy seed	36	Peanuts, shelled	45-50
Tobacco, scraps	15-25	Peas, dried	75-85
Tobacco, snuff	30	Phosphate rock	90-100
Trisodium phosphate	60	Phosphate sand	
Tung nut meats, crushed	25	Plaster of paris (see gypsum, calcined, powdered)	76
Vermiculite, expanded	16	Potassium nitrate	42-45
Vermiculite ore	80	Pumice, 1/8" and under	45-48
Wheat	45-48	Rice, hulled or polished	36
Wheat, cracked	40-45	Rice, rough	
Wheat germ	28		
Wood chips	10-30		
Wood flour	16-36		
Zinc oxide, heavy	30-35		
Zinc oxide, light	10-15		

Material	Average weight per cubic foot, pounds
Fish scrap .....	40-50
Flaxseed .....	45
Flaxseed cake, expeller .....	48-50
Flaxseed meal .....	25
Flour, wheat .....	35-40
Flue dust, boiler house, dry .....	35-45
Fluorspar .....	82
Fly ash, dry (see flue dust)	
Fuller's earth, oil filter, burned .....	40
Fuller's earth, oil filter, raw .....	35-40
Fuller's earth, oil filter, spent .....	60-65
Gelatine, granulated .....	32
Glass batch .....	90-100
Glue, ground, 1/8" and under .....	40
Glue, pearl .....	40
Gluten meal .....	40
Crains, distillery, spent, dry .....	30
Graphite, flake .....	40
Graphite, flour .....	28
Grape pomace .....	15-20
Grass seed .....	10-12
Gypsum, calcined, 1/2" and under .....	55-60



\*ภาคผนวก 3 แสดงความโคของใบอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุแบบเกลียว  
 ความโคของวัสดุที่สามารถขนถ่ายได้ ความเร็วรอบสูงสุด  
 ความสามารถที่ความเร็วสูงสุด และความสามารถที่ความ  
 เร็ว 1 รอบ/นาที

Screw diameter, inches	Maximum lump size, inches	Maximum recommended speed, RPM	Capacity at maximum recommended speed	Capacity at 1 RPM	Trough loading
			Cubic feet per hour		
6	¾	165	375	2.27	 <p>45 percent</p>
9	1 ½	150	1200	8.0	
12	2	140	2700	19.3	
14	2 ½	130	4000	30.8	
16	3	120	5600	46.6	
18	3	115	7600	66.1	
20	3 ½	105	9975	95.0	 <p>30 percent</p>
24	3 ½	100	16700	167.0	
6	¾	120	180	1.5	
9	1 ½	100	560	5.6	
12	2	90	1200	13.3	
14	2 ½	85	1790	21.1	
16	3	80	2510	31.4	
18	3	75	3400	45.4	 <p>15 percent</p>
20	3 ½	70	4340	62.1	
24	3 ½	65	7100	109.2	
6	¾	60	90	1.5	
9	1 ½	50	280	5.6	
12	2	50	665	13.3	
14	2 ½	45	950	21.1	
16	3	45	1410	31.4	
18	3	40	1850	45.4	 <p>15 percent</p>
20	3 ½	40	2485	62.1	
24	3 ½	40	4370	109.2	
6	¾	60	45	.75	
9	1 ½	50	140	2.8	
12	2	50	335	6.7	
14	2 ½	45	470	10.5	
16	3	45	705	15.7	
18	3	40	910	22.7	 <p>15 percent</p>
20	3 ½	40	1240	31.1	
24	3 ½	40	2185	54.6	

\* Link-Belt, Screw Conveyors and Screw Feeders,

Homer City, Pennsylvania 13748.



## ประวัติผู้เขียน

นายบุทธิชัย บรรเท็งจิตร เกิดเมื่อวันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2491 ที่อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้รับปริญญาอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต จากภาควิชาเทคโนโลยีขนถ่ายวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตพระนครเหนือ เมื่อปีการศึกษา 2517 หลังจากสำเร็จการศึกษาแล้ว ได้เข้ารับราชการในตำแหน่งอาจารย์ระดับ 3 ประจำภาควิชาเทคโนโลยีขนถ่ายวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตพระนครเหนือ ปัจจุบันนี้เป็นสมาชิกประเภทสามัญวิศวกร สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และประเภทภาคีวิศวกร สาขาวิศวกรรมเครื่องกล

