

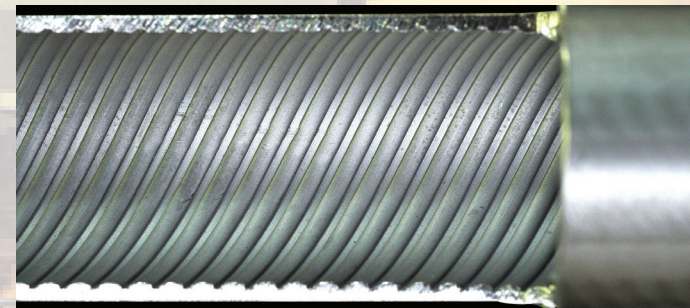
HEAT EXCHANGER / BOILER TUBES

The intergration of stainless steel durability and special technique on internal bead removal made TGpro's Heat Exchanger Tube highly suitable for various industries, such as: sugar, ice, power plant, condenser, etc. For ASTM A-249, TGpro has developed a unique technique of bead-removing by rolling the bead for extra seam strength. Our general Industry Services Tubes (ASTM A-269) can serve several purposes in various applications, especially Heater Industry. The size range according to outside diameter is from 4.75 mm. to 101.6 mm.

ด้วยกระบวนการผลิตและเทคโนโลยีที่ทันสมัยของ ทีจีโปร สามารถผลิตท่อเหล็กกล้าไร้สนิม เป็นท่อส่งผ่านความร้อนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด และมีคุณภาพสูง (เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ตั้งแต่ 4.75 - 101.6 มิลลิเมตร) รายแรกและรายเดียวในประเทศไทย ที่มีการเชื่อมต่อแนวท่อ ด้วยแสงเลเซอร์ มีกรรมวิธีในการรีด กด ทับ ตะเข็บแนวเชื่อมต่อให้เป็นพื้นผิวเดียวกัน จึงทำให้เหมาะแก่การใช้งานในหลากหลายอุตสาหกรรม ที่ต้องการท่อที่สะอาด คงทน เช่น อุตสาหกรรมน้ำตาลที่ต้องเดินเครื่องเป็นระยะเวลานาน โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า อุตสาหกรรมผลิตน้ำแข็งและคอนเดนเซอร์ เป็นต้น

TGpro ได้พัฒนาท่อแลกเปลี่ยนความร้อนมาอย่างต่อเนื่อง ศึกษาวิจัย ทดลอง จนได้ท่อรุ่นใหม่ มีครีบริ่องเกลียว ที่ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสท่อ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของท่อมากขึ้น ในชื่อท่อ "EXTUBA Turbo Tube" และในปี 2556 บริษัทได้รับใบประกาศเกียรติคุณ จากโครงการวิทยาศาสตร์สู่ความเป็นเลิศ ปี พ.ศ. 2556 ของวุฒิสภา ประกวดผลงานวิจัย เพื่อแสดงว่า "EXTUBA" เป็นท่อสแตนเลสที่ช่วยประหยัดพลังงาน

ท่อ Extuba เกลียวใน



ASTM A-249, DIN 17457, EN 10217-7, JIS G-3463, ISO 1127, NF A49-247

OUTSIDE DIAMETER		WALL THICKNESS inch (mm.)		
Inch	mm.	0.047 1.2 mm.	0.059 1.5 mm.	0.079 2.0 mm.
1	25.40	●	●	
1-1/4	31.80	●	●	
1-3/8	35.00	●	●	
1-1/2	38.10	●	●	●
1-5/8	41.30	●	●	●
1-3/4	44.45	●	●	●
2	50.80	●	●	●
2-1/2	63.50	●	●	●
3	76.20		●	●
4	101.60		●	●

*Remarks: Other tube standards, Sizes and Thickness are available upon request. Minimum order Quantity is required for some specifications.

TOLERANCE OF ASTM A-249, A-269 & JIS G-3463

APPLICABLE STANDARD	JIS G 3463		ASTM A-249 (A 450)		ASTM A-269 (A 450)		
	Outside Diameter (mm.)	Tolerance (mm.)	Outside Diameter (mm.)	Tolerance (mm.)	Outside Diameter (mm.)	Tolerance (mm.)	
OUTSIDE DIAMETER	D < 60	± 0.25	D < 25.4	± 0.100	D < 12.7	± 0.13	
	60 ≤ D < 80	± 0.30	25.4 ≤ D ≤ 38.1	± 0.150	12.7 ≤ D < 38.1	± 0.13	
	80 ≤ D < 100	± 0.40	38.1 < D < 50.8	± 0.200	38.1 ≤ D < 88.9	± 0.25	
	100 ≤ D < 120	+ 0.40 - 0.60	50.8 ≤ D < 63.5	± 0.254	88.9 ≤ D < 139.7	± 0.38	
	120 ≤ D ≤ 139.7	+ 0.40 - 0.80	63.5 ≤ D < 76.2	± 0.305			
76.2 ≤ D < 101.6			± 0.381				
WALL THICKNESS	D < 40	t < 2	+0.4% - 0	10 %	D < 12.7	± 15%	
		2 ≤ t	+20% - 0		12.7 ≤ D	± 10%	
	40 ≤ D	+22% - 0					
LENGTH	L ≤ 7m	D ≤ 50	+7 - 0	D < 50.8	+ 3.18 - 0	D < 38.1	+ 3.2 - 0
		50 < D	+10 - 0	50.8 ≤ D or above	+ 4.76 - 0	38.1 ≤ D or above	+ 4.8 - 0
	7m < L	Add 3 mm. per 3 m. to max 15 mm.		Add 3.18 mm. per 3 m. to max 12.7 mm.			
SPECIAL LENGTH	Made To Order	Tolerance all Request	Made To Order	Tolerance all Request	Made To Order	Tolerance all Request	
LENGTH	USA		20'		+ 6 mm.	- 0 mm.	
	EU		6,000 - 9,000 mm.		+ 6 mm.	- 0 mm.	
	ASIA		6,000 mm		+ 6 mm.	- 0 mm.	

*In dealing, the standard weight of the tube shall be the value given in the above table increase by 10%

ASTM A-269, DIN 17455, EN 10217-7, JIS G-3463, ISO 1127, NF A49-147

OUTSIDE DIAMETER		WALL THICKNESS inch (mm.)											
Inch	mm.	0.016 0.40	0.018 0.45	0.020 0.50	0.024 0.60	0.028 0.70	0.031 0.80	0.035 0.90	0.039 1.00	0.047 1.20	0.059 1.50	0.079 2.00	0.118 3.00
0.187	4.75	●	●	●	●	●							
0.236	6.00	●	●	●	●	●							
0.250	6.35	●	●	●	●	●							
0.276	7.00	●	●	●	●	●							
0.283	7.20	●	●	●	●	●							
0.295	7.50	●	●	●	●	●							
0.315	8.00	●	●	●	●	●	●	●					
0.354	9.00	●	●	●	●	●	●	●	●				
0.374	9.50	●	●	●	●	●	●	●	●				
0.394	10.00	●	●	●	●	●	●	●	●				
0.472	12.00	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
0.500	12.70	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
0.551	14.00	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
0.591	15.00	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
0.625	15.88	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
0.630	16.00	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
0.709	18.00	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
0.748	19.00	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
0.750	19.05	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
0.874	22.20								●	●	●	●	
1.000	25.40								●	●	●	●	
1.252	31.80								●	●	●	●	●
1.378	35.00								●	●	●	●	●
1.500	38.10								●	●	●	●	●
1.626	41.30								●	●	●	●	●
1.750	44.45								●	●	●	●	●
2.000	50.80								●	●	●	●	●
2.500	63.50								●	●	●	●	●
3.000	76.20								●	●	●	●	●
4.000	101.60								●	●	●	●	●

*Remarks: Other tube standards, Sizes and Thickness are available upon request. Minimum order Quantity is required for some specifications.



EXTUBA TURBO TUBE

More than 4 decades that TGpro has never stopped researching and product developing in response to the world's rapid changing, especially for Energy saving issue. In association with Heat Transfer's expert, Prof. **Dr. Somchai Wongwiset**, Department of Mechanical Engineering, King Mongkut's University of Technology Thonburi, TGpro developed tube with rifling ribs that heat transfer coefficient is 50% higher comparing to general ordinary tubes and named as "Extuba Turbo Tube".

Guarantee Awards

- 2013** Certificate of "Excellence in Science" – Energy saving tubes from the Committee on Science, Technology, Communications and Telecommunications of the Senate.
- 2015** "Gold Medal Award" and "Special Award" from "2015 Taipei International Invention Show & Technomart" (INST 2015) – Taipei, Taiwan
- 2016** "Enhanced Tubes for Improving the Thermal Performance" from "44 th International Exhibition and Invention of Geneva 2016" -- Geneva, Switzerland
- 2018** Award of honor of Invention of the year 2018 by National Research Council of Thailand



กว่า 4 ทศวรรษที่ผ่านมา ทีจีโปร ไม่หยุดนิ่งที่จะคิดค้นและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อตอบรับกับสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน โดยเฉพาะเรื่องของพลังงาน จึงได้ร่วมมือกับ ศ.ดร.สมชาย วงศ์วิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านท่อแลกเปลี่ยนความร้อน ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิจัยและทดลอง จนได้ท่อเกลียวที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน เหนือสูงกว่าท่อแลกเปลี่ยนความร้อนทั่วไปถึง 50% ซึ่งเราเรียกว่าท่อ EXTUBA TURBO TUBE ท่อเพิ่มสมรรถนะการถ่ายเทความร้อน

รางวัลสุดยอดนวัตกรรมแห่งชาติ "ท่อสแตนเลสสุดยอดประหยัดพลังงาน"

- ปี 2556** รับใบประกาศเกียรติคุณจากมูลนิธิสภา โครงการวิทยาศาสตร์สู่ความเป็นเลิศ ที่แสดงว่า "EXTUBA" คือ ท่อ สแตนเลสช่วยประหยัดพลังงาน **ประเทศไทย**
- ปี 2558** รับ 2 รางวัล "Gold Medal Award" และ "Special Award" จากงานประกวดนวัตกรรมในงาน "2015 Taipei International Invention Show & Technomart" (INST 2015) จัดขึ้นวันที่ 1-3 ตุลาคม 2558 กรุงเทพฯ **ประเทศไทย**
- ปี 2559** รับรางวัล "เหรียญทองเกียรติยศ" จากการประกวดในงานนิทรรศการสิ่งประดิษฐ์ชิ้นใหม่ของโลก "44 th International Exhibition and Invention of Geneva 2016" จัดขึ้นวันที่ 13-17 เมษายน 2559 ณ เมืองเจนีวา **ประเทศสวิตเซอร์แลนด์**
- ปี 2561** รางวัลประกาศเกียรติคุณ ผลงานประดิษฐ์คิดค้น ประจำปี 2561 จาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) **ประเทศไทย**



การประหยัดพลังงานของท่อ EXTUBA เกลียวนอกเทียบกับท่อ A-249 ในอุตสาหกรรมน้ำแข็ง ตารางท่อแลกเปลี่ยนความร้อน (Condenser) เส้นผ่านศูนย์กลาง 31.8 มม. ของเครื่องทำน้ำแข็งหลอด เส้นผ่านศูนย์กลาง 41.3 มม. และ 19.05 มม. ขนาด 30 และ 50 ตัน

OD 41.3 mm	PRODUCTION CAPACITY	NORMAL TUBE	EXTUBA TUBE	DIFFERENCE	%
TIME SPENT IN 1 PRODUCTION BATCH	30 Ton and 50 Ton	38 Minute	35 Minute	- 3 Minute	8%
PRESSURE	30 Ton	14 Bar	12.8 Bar	- 1.2 Bar	8.6%
	50 Ton	13.5 Bar	12.2 Bar	- 1.3 Bar	9.6%

OD 19.05 mm	PRODUCTION CAPACITY	NORMAL TUBE	EXTUBA TUBE	DIFFERENCE	%
TIME SPENT IN 1 PRODUCTION BATCH	30 Ton and 50 Ton	17 Minute	15 Minute	- 2 Minute	12%
PRESSURE	30 Ton	14 Bar	12.8 Bar	- 1.2 Bar	8.6%
	50 Ton	13.5 Bar	12.2 Bar	- 1.3 Bar	9.6%

The table above show the actual utilization of 31 mm OD Extuba tubes in comparison with normal A-249 tubes in 4 different Ice Making Machine's condensers (Shell and Tube). The result shows the reduction of time spent, 2-3 minutes, in one production batch. Spent less time in production batch means less electricity cost. From the table, it is implied that using Extuba tubes instead of normal tubes can save 8-12% electricity cost.

ASTM A-249/269 EX GRADE : 304, 304L, 316L

Outside Diameter		Wall Thickness inch.(mm.)		
Inchs	mm.	0.049	0.065	0.065
		1.25 mm.	1.65 mm.	2.11 mm.
3/4	19.05		●	
1	25.40	●	●	
1-1/4	31.80	●	●	●
1-1/2	38.10	●	●	●
1-5/8	41.30		●	●
1-3/4	44.45		●	●
2	50.80		●	●
4	101.60		●	●
Ex = Extra Transfer				

ตารางการใช้งานจริงของ บริษัท จมพลอุตสาหกรรมน้ำแข็งหลอด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและติดตั้งเครื่องผลิตน้ำแข็งหลอดรายใหญ่ ได้ทดลองใช้ท่อ Extuba เกลียวนอกแทนท่อ A-269 ผิวเรียบ ในส่วนของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Condenser) ชนิด Shell and Tube ขนาด 30 ตันและ 50 ตัน โดยใช้ท่อ OD 41.3 มม. และ 19.05 มม. หลังจากการเดินเครื่องผลิตน้ำแข็งหลอด พบว่า เวลาที่ใช้ในการผลิต 1 รอบการทำงานได้ลดลง ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยการผลิตก็ลดลง ตัวอย่างการประหยัดค่าไฟ ดังเช่น เวลาในการผลิตต่อรอบการทำงานลดลง 8 % ทำให้ปรกติเคยจ่ายค่าไฟฟ้าเดือนละ 100,000 บาท เมื่อใช้ท่อ Extuba สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายไปได้ถึง 8,000 บาทต่อเดือน

ท่อแบบเกลียวด้านนอก

ท่อแบบเกลียวด้านใน



To confirm the excellent performance, the comparison test between Extuba tubes and normal A-249 tubes had been done in Juice (Sugar cane) evaporation process in cooperation with one of Sugar Mills in Thailand. The input of 38 C juice would be heated by 80 C steam in 5 evaporators.

เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่มีประสิทธิภาพสูงสุด บริษัทฯ ได้ร่วมกับโรงงานอุตสาหกรรมผู้ผลิตน้ำตาล โดยจัดส่งท่อ EXTUBA A-249 เพื่อให้ไปใช้งานจริง เปรียบเทียบกับท่อ A-249 ธรรมดา ในงวดการผลิตน้ำตาลของปีการหีบ 2555-2556 โดยใช้ไอน้ำอุณหภูมิ 80 องศา เป็นตัวให้ความร้อน และ น้ำอ้อยต้นทางก่อนเข้าสู่หม้อที่ 1 วัตถุประสงค์ได้ประมาณ 38 องศา

NORMAL A-249 TUBES	EXTUBA TURBO TUBES
หม้อ Heater ใช้ท่อผิวเรียบ A249	หม้อ Heater ใช้ท่อ Extuba
1. All 5 evaporators use normal A-249 tubes ใช้หม้อ Heater ที่เป็นท่อผิวเรียบปกติทั้ง 5 ลูก	1. 4 Evaporators > A-249 tubes 1 Evaporator > Extuba Turbo Tubes ใช้หม้อ Heater ที่เป็นท่อผิวเรียบปกติทั้ง 4 ลูก (หม้อที่ 1-4) เป็นท่อเกลียว Extuba จำนวน 1 ลูก (หม้อที่ 5)
2. Output > 44°C syrup เมื่อเข้าสู่ขบวนการครบ 5 ลูก จะได้น้ำอ้อยปลายทางที่ออกจากหม้อที่ 5 วัตถุประสงค์ได้ประมาณ 44°	2. Output > 48°C syrup เมื่อเข้าสู่ขบวนการครบ 5 ลูก จะได้น้ำอ้อยปลายทางที่ออกจากหม้อที่ 5 วัตถุประสงค์ได้ประมาณ 48°



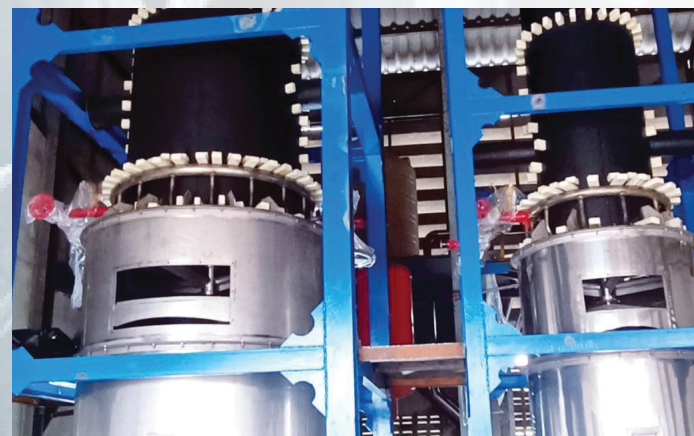


PRECISION ICE TUBE

With continuous research and development, TGpro has successfully established a new production technology for a new type of stainless steel tube product, the Precision Stainless Steel Tube. It has a unique characteristic in its roundness and welding line strength that is similar to those of seamless stainless steel tube. Precision Ice Tube is ideally suitable for tubular ice production industry because of its durability, arrest-free advantage and also the ability to produce mutiple (dual) sizes with smooth outer surface.

TGpro ได้พัฒนาท่อเหล็กกล้าไร้สนิมให้มีความก้าวหน้าอีกขั้นหนึ่ง โดยการวิจัยและการพัฒนาจนได้เทคโนโลยีการผลิตท่อเหล็กกล้าไร้สนิมชนิด Precision Ice Tube ท่อน้ำแข็งปลอดเชื้อ ซึ่งมีลักษณะกลมเป็นพิเศษ และตะเข็บแข็งแรงมาก จึงมีคุณสมบัติใกล้เคียงหรือเทียบเท่าท่อไร้ตะเข็บ (seamless) ทั้งนี้จากการทดสอบพบว่า แนวตะเข็บและผนังท่อสามารถต้านทานการกัดกร่อนดีกว่าท่อธรรมดา (A-249) แนวตะเข็บ 5% ผนังท่อ 7%

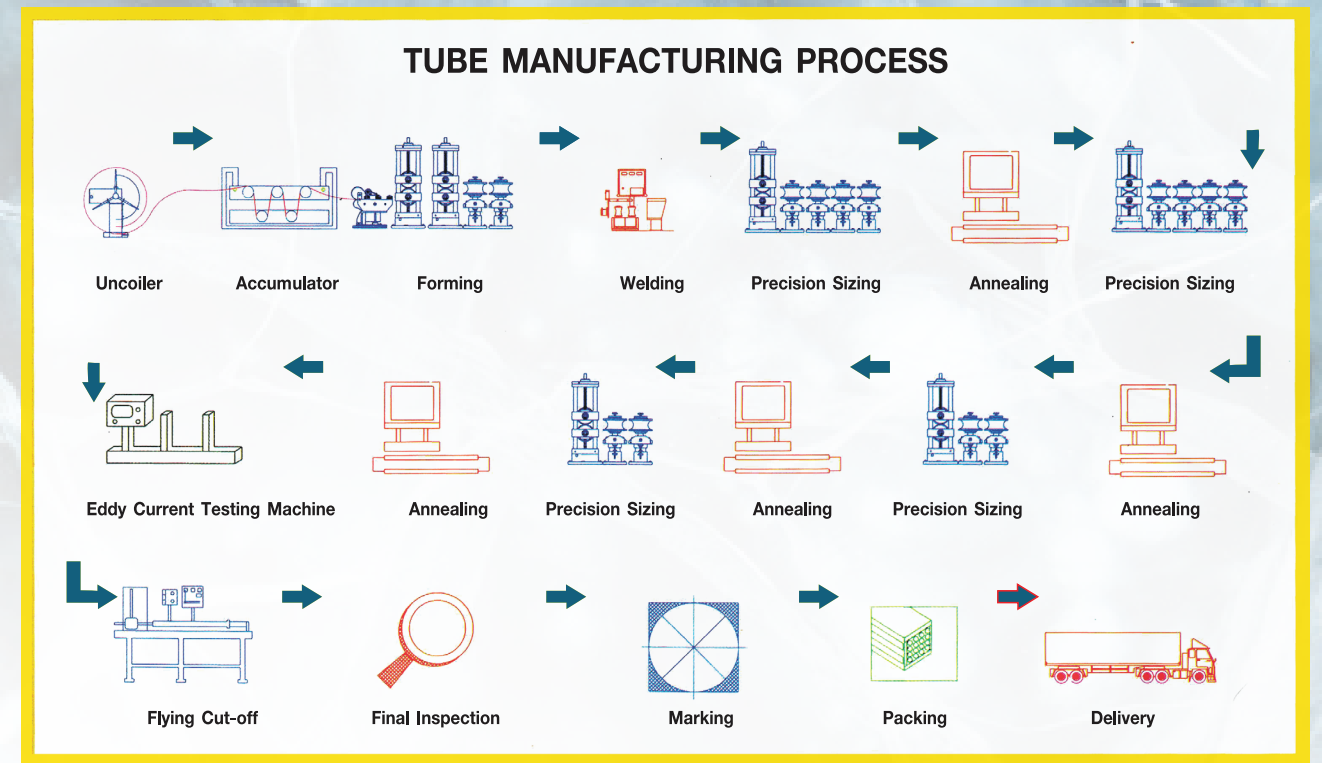
ดังนั้น จึงเหมาะสมกับอุตสาหกรรมการผลิตน้ำแข็งปลอดเชื้อเป็นอย่างยิ่ง ท่อน้ำแข็งปลอดเชื้อ Precision Ice Tube เป็นท่อที่มีความกลมสูงมาก ปรับการขัดผิวด้านในเป็นทางยาวของท่อ จึงส่งผลให้น้ำแข็งปลอดเชื้อไม่ติดค้างอยู่ในท่อ รวมทั้งไม่มีที่ให้เชื้อโรคยึดเกาะ ท่อจึงสะอาดมาก น้ำแข็งผ่านท่อนี้จึงปราศจากเชื้อโรค



TOLERANCE OF ASTM A-270 FOR PRECISION ICE TUBE

APPLICABLE STANDARD	OUTSIDE DIAMETER (mm.)	TOLERANCE (mm.)		
		OVER	UNDER	
OUTSIDE DIAMETER	≤ 25.40	+ 0.05	- 0.05	
	> 25.40	+ 0.08	- 0.08	
WALL THICKNESS	All Size + 5% / -3%			
LENGTH	Less than 38.1 mm. 38.1 mm. Or above	+ 3.00 mm. - 0 mm. + 4.00 mm. - 0 mm.		
SPECIAL LENGTH	3,000 mm - 9,000 mm			
LENGTH	USA	20'	+ 6	- 0
	EU	6,000 mm. - 9,000 mm.	+ 6	- 0
	ASIA	6,000 mm.	+ 6	- 0

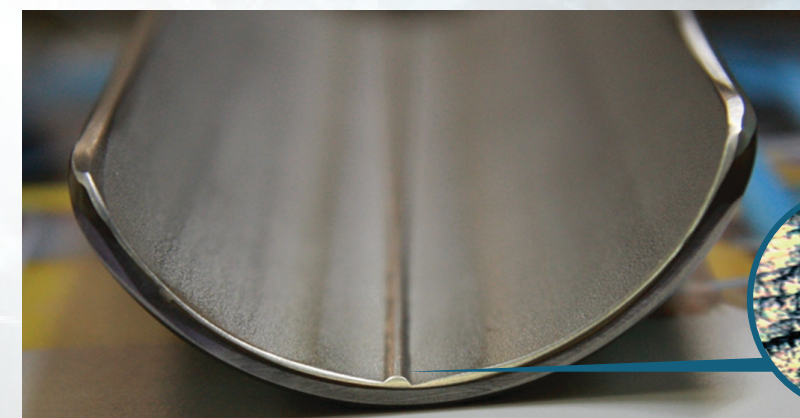
*Remarks: Other tube standards, Sizes and Thickness are available upon request. Minimum order Quantity is required for some specifications.



ASTM A-270, DIN 11850, EN 10357, JIS G-3447, ISO 2037, NF A 49-249, BS 4825, AS 1528

OUTSIDE DIAMETER		WALL THICKNESS inch (mm.)			
Inch	mm.	0.039 1.0 mm.	0.047 1.2 mm.	0.059 1.5 mm.	0.079 2.5 mm.
0.748	19.00	●	●	●	
0.750	19.05	●	●	●	
1.000	25.40	●	●	●	
1.252	31.80	●	●	●	●
1.500	38.10		●	●	●
1.614	41.00		●	●	●
1.626	41.30		●	●	●

*Remarks: Other tube standards, Sizes and Thickness are available upon request. Minimum order Quantity is required for some specifications.



ภาพถ่ายบริเวณแนวเชื่อม ที่ขยายให้เห็นหลุมบ่อ ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของเชื้อโรค ได้อย่างชัดเจนถึงแม้ว่าจะใช้น้ำยาฆ่าเชื้อโรคเข้าไปทำความสะอาด ก็ทำไม่ได้ไม่หมดจึงมีเชื้อโรคตกค้างตามซอกมุมบางส่วนที่รอการเจริญเติบโต เมื่อได้อาหารและนี่คือผลของการใช้ท่อผิดประเภทในการผลิต