มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สำนักเทคโนโลยีการเกษตร

สาขาเทคโนโลยีอาหาร

รายงานการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

" Cannery Plant Maintenance And Task Procedure "

บริษัทอาหารสยาม จำกัด (มหาชน)

218 หมู่ 4 ต. หนองอิรุณ

อ. บ้านบึง จ. ชลบุรี

โดย

นางสาว กนกรัตน์ อินจันทึก B3650349

นางสาว เยาวลักษณ์ หัสดินรัตน์ B3651148

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 305491 , 305492 สหกิจศึกษา 1 , 2

สาขาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คำนำ

รายงานฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นโดยนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีรุ่นที่ 1 ที่ได้ผ่านการฝึกงานในโครงการสหกิจศึกษา 1 และ 2 ระหว่าง วันที่ 3 มิถุนายน 2539 ถึง 20 ธันวาคม 2539 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในแผนการเรียนของสาขาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร โดยรายงานฉบับนี้ได้เรียบเรียงขึ้นมาจากงานที่ได้รับมอบหมายจาก Job supervisor ในฝ่ายวิศวกรรม ทำให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และมีประสบการณ์ในการทำงานในการทำงานในบริษัทอาหารสยาม จำกัด (มหาชน) ในครั้งนี้ คณะผู้จัดทำได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคนงานและพนักงาน ก่อนลงมือปฏิบัติจริงในขบวนการผลิตสับปะรดกระป๋อง (cannery products) ซึ่งมีเนื้อหาคร่าวๆ เกี่ยวกับขั้นตอนและกระบวนการต่างๆ ในแต่ละหน่วยงานโดยเริ่มจากการรับวัตถุดิบ กระบวนการผลิต จนถึงได้ผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตกระป๋องและฝากระป๋อง การปิดฉลาก การตรวจสอบและการควบคุมคุณภาพต่างๆ รวมถึงในด้านเครื่องจักรในส่วน Cannery plant maintenance and task procedure โดยได้นำความรู้พื้นฐานมาใช้ผสมผสานกับการปฏิบัติจริง ในโรงงานแปรรูปอาหารจะต้องทราบและคำนึงถึงความปลอดภัยในด้านของสิ่งแปลกปลอม วัตถุเจือปนในอาหารและการสุขาภิบาลโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร

รายงานเล่มนี้ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ในด้านการศึกษา ค้นคว้าแก่ผู้ที่สนใจรวมถึงนักศึกษาที่เข้ามาฝึกงานในรุ่นต่อๆไป หากมีข้อผิดพลาดประการใดทางผู้จัดทำต้องขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ
นางสาว กนกรัตน์ อินจันทึก
นางสาว เยาวลักษณ์ หัสดินรัตน์
ธันวาคม 2539

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จดหมายนำส่ง

วันที่ 20 ธันวาคม 2539

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา 1 , 2

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา

ตามที่พวกข้าพเจ้าได้ไปปฏิบัติงานในตำแหน่ง STAFF ณ บริษัทอาหารสยาม จำกัด (มหาชน) ในวิชาสหกิจศึกษา 1 , 2 และได้ทำโครงงานเรื่อง " Cannery plant maintenance and task procedure " ในช่วงเวลาตั้งแต่ 3 มิถุนายน 2539 ถึง 20 ธันวาคม 2539 พวกข้าพเจ้าขอส่งรายงานการปฏิบัติงานพร้อมผลการศึกษาที่ได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาตรวจรับรายงานดังกล่าว

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาว กนกรัตน์ อินจันทึก)

(นางสาว เยาวลักษณ์ หัสดินรัตน์)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมแรง ร่วมใจ การเสียสละเวลา ความคิด ความรู้ ทัศนคติต่างๆ จากพนักงาน คนงานของบริษัทอาหารสยาม จำกัด (มหาชน) ทุกท่าน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ได้รับความอนุเคราะห์จากโรงงานที่เปิดโอกาสให้พวกข้าพเจ้าได้มาฝึกงานภายในโรงงาน และทำการเก็บรวบรวบข้อมูลรวมถึงการปฏิบัติจริงเพื่อนำมาใช้ประกอบการทำรายงานเล่มนี้ รวมถึงได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ มากมาย และที่สำคัญทำให้พวกข้าพเจ้าได้เรียนรู้ระบบการทำงานต่างๆ ภายในโรงงานอีกด้วย

พวกข้าพเจ้าขอขอบคุณทางบริษัทอาหารสยาม จำกัด (มหาชน) เป็นอย่างมากที่อำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ เป็นอย่างดี ตลอดจนเจ้าหน้าที่และพนักงาน คนงาน ในบริษัททุกท่านที่ให้คำแนะนำคอยให้คำปรึกษา และให้ความรู้ในด้านต่างๆ แก่พวกข้าพเจ้าจนเสร็จสิ้นการฝึกงานในระยะเวลาประมาณ 7 เดือน (2 ภาคการศึกษา)

ผู้จัดทำ
นางสาว กนกรัตน์ อินจันทึก
นางสาว เยาวลักษณ์ หัสดินรัตน์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

การศึกษาในกระบวนการของสับปะรดกระป๋อง (Cannery plant) เพื่อจัดทำสถิติและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคู่มือเครื่องจักร (Cannery plant maintenance and task procedure) ในตำแหน่งของ STAFF ที่จะต้องทราบชนิดของผลิตภัณฑ์รวมถึงกระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋องในแต่ละขั้นตอนจะต้องทราบรายละเอียดโดยเริ่มตั้งแต่การรับวัตถุดิบ การตรวจสอบคุณภาพก่อนทำการปอกเปลือกด้วยเครื่องปอกสับปะรด (Ginaca) และลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ก่อนมีการบรรจุลงกระป๋อง ในลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์นั้นจะเป็นความลับของแต่ละบริษัทที่จะกำหนดเพื่อบ่งบอกให้ลูกค้าได้รู้ถึงชนิดของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่เหมาะกับลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรด้วย (Cannery technical data) เริ่มตั้งแต่เครื่อง Ginaca ซึ่งจะปอกเปลือกสับปะรดที่มีขนาด 6 ขนาด คือ US , 1 , 1 1/4 , 2 , 2 1/4 , 2 1/2 ในการแบ่งขนาดจะวัดจากเส้นผ่าศูนย์กลางสิ่งนี้จะสามารถทำให้ทราบ Recovery ของฝ่ายผลิตและตรวจสอบคุณภาพ การทราบ recovery จะทำให้รู้ถึงการนำเนื้อสับปะรดไปทำผลิตภัณฑ์ได้มากตามขนาดดังนี้ 2 , 1 , US , 1 1/4 , 2 1/2 2 1/4 และขึ้นอยู่กับการบรรจุลงกระป๋อง ซึ่งกระป๋องที่ใช้มีหลายขนาดตามการสั่งซื้อของลูกค้า การศึกษางานในฝ่ายวิศวกรรมนี้ทำให้ทราบถึงกระบวนการผลิต และการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรที่ทำให้ได้รับความรู้เพิ่มเติมจากการศึกษามาและได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำการทางสถิติ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรอีกด้วย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
จดหมายนำส่ง	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ประวัติความเป็นมาของบริษัท	1
ชนิดของผลิตภัณฑ์	2
การจัดแบ่งหน่วยงาน	6
บทที่ 2 กระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋องและหลักการทำงานของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋อง	8
บทที่ 3 สรุปผลการปฏิบัติงาน	96
บทที่ 4 ข้อเสนอแนะ	97
เอกสารอ้างอิง	104
ภาคผนวก	105

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ 1	กระบวนการทำน้ำประปา	9
รูปที่ 2	กระบวนการทำไอน้ำ	9
รูปที่ 3	กระบวนการทำฝากระป๋อง	12
รูปที่ 4	กระบวนการทำกระป๋อง	14
รูปที่ 5	กระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋อง	16
รูปที่ 6	เครื่องจินาก้า	41
รูปที่ 7	กระบวนการทำน้ำเชื่อม	42
รูปที่ 8	ส่วนต่างๆ ของกระป๋อง	52
รูปที่ 9	ส่วนของฝา	53
รูปที่ 10	ซัฟเฟิ้ล	53
รูปที่ 11	ไลน์นิ่งคอมปาวด์	54
รูปที่ 12	การวัดส่วนต่างๆ ของฝาโดยสังเขป	55
รูปที่ 13	การปรับ CHUCK DIMENSION	56
รูปที่ 14	ลักษณะหรือรายละเอียดเฉพาะของดับเบิ้ลซีม	57
รูปที่ 15	ศัพท์เฉพาะที่ใช้เรียกส่วนต่างๆ ของดับเบิ้ลซีม	58
รูปที่ 16	การวัดความสูงของกระป๋อง	59
รูปที่ 17	การวัดความกว้างของดับเบิ้ลซีม	60
รูปที่ 18	การวัดความหนาของดับเบิ้ลซีม	60
รูปที่ 19	การวัดความลึกเคาร์เตอร์ซิงค์	61
รูปที่ 20	การวัดค่า BODY HOOK และ COVER HOOK	62
รูปที่ 21	รอยย่นที่ COVER HOOK (WRINKLE)	65
รูปที่ 22	บ่าของ CHUCK กับ ROLLER	65
รูปที่ 23	การเกิด PUCKER	66
รูปที่ 24	CHUCK	66
รูปที่ 25	การตั้ง SEAMING ROLL	67
รูปที่ 26	การเกิดซีมปลิ้น	67
รูปที่ 27	การตั้งชุด SEAMING HEAD	69
รูปที่ 28	การตั้งมีดจ่ายฝา	69
รูปที่ 29	การตั้งจังหวะของ SEAM ROLLER	70

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

(ต่อ)

รูปที่ 30 การเกิด V หรือ MINOR DROOP 71
รูปที่ 31 การปรับ SEAM ลูกที่ 1 หลวมเกินไป 71
รูปที่ 32 การเกิด SHARP SEAM และ CUT OVER 72
รูปที่ 33 การเกิดซีมลื่น 73
รูปที่ 34 ระยะห่างของกระป๋องกับ HALF MOULD TURRET 73
รูปที่ 35 การเกิดซีมหลอก 74
รูปที่ 36 HALF MOULD TURRET และ CAN FEED TURRET ไม่ตรงกัน 74
รูปที่ 37 การเกิดปากกระป๋องบานออกมาก 75
รูปที่ 38 การปรับ SEAMING ROLL 77
รูปที่ 39 การตั้ง ROLL ลูกที่ 2 สูงกว่าบ่า CHUCK 80
รูปที่ 40 การเกิด SCRATCH CHUCK WALL 81
รูปที่ 41 การเกิด SEAM BOTTOM SCRATCH 82
รูปที่ 42 การเกิด END BOTTOM SCRATCH 82
รูปที่ 43 การตั้งชุด SEAMING ROLLS กับ SEAMING CHUCK 84
รูปที่ 44 การประกอบชุด SEAMING ROLLS กับ SEAMING CHUCK 85
รูปที่ 45 การตั้งความสูงของ BASE PLATE 85
รูปที่ 46 การตั้งความสูงของ SEAMING HEAD 86
รูปที่ 47 การตั้งความหนาของซีม 86

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 CHUCK DIMENSION 56

ตารางที่ 2 Recovery ของผลสับปะรดในแต่ละขนาดคิดเป็นเปอร์เซนต์ 94

ตารางที่ 3 Recovery ของผลสับปะรด 100 ตันในสับปะรดแต่ละขนาด 95

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1

บทนำ

1.วัตถุประสงค์ของรายงานฉบับนี้

เพื่อศึกษากระบวนการผลิตและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรในกระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋อง

2. สถานประกอบการ

2.1. <u>ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ</u>

บริษัท อาหารสยาม จำกัด (มหาชน)

SIAM FOOD PRODUCTS PUBLIC CO.,LTD.

3195/14 ชั้น 9 อาคารวิบูรย์ธานี 1 ถนนพระราม 4 คลองเตย กรุงเทพฯ10110

โทรฯ (662) 661-34417 โทรสาร (662) 661-3422-3

โรงงาน : เลขที่ 218 หมู่ที่ 4 ติดทางหลวงสาย 331 (ฉะเชิงเทรา-สัตหีบ)
ระหว่างหลัก ก.ม.58 - 59 ตำบลหนองอิรุณ อำเภอบ้านบึง
จังหวัดชลบุรี 20170

โทรศัพท์ : (01) 2116870 , (01) 2113465 , โทรสาร 02 6613431

สำนักงานไร่ : ใกล้ถนนเชื่อมทางหลวงสาย 331 เยื้องหลัก ก.ม. 72
(สี่แยกมาบคล้า) ตำบลหนองตะเคียน อำเภอบ้านบึง
จังหวัดชลบุรี 20170

โทรศัพท์ : (01) 2113573

2.2. <u>ประวัติการก่อตั้ง</u>

ประวัติ

บริษัทจดทะเบียนเป็นบริษัท จำกัด ตามกฎหมายเมื่อวันที่ 8 ธันวาคม 2513 ทุนจดทะเบียนเริ่มแรก 25 ล้านบาท

ปี 2514 บริษัทได้เริ่มส่งเสริมชาวไร่ปลูกสับปะรด ต่อมาปี 2515 บริษัทเริ่มดำเนินการผลิตสับปะรดกระป๋องออกจำหน่ายได้ ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2515 นอกจากนี้ยังเริ่มทำการปลูกสับปะรดเองและได้ขยายพื้นที่ปลูกขึ้นเป็นลำดับ จนมีเนื้อที่ทำไร่ทั้งหมด 20,000 ไร่ ในปี 2524 จึงหยุดการขยายการปลูกเนื่องจากเห็นว่าปริมาณสับปะรดที่ได้จากไร่ของบริษัทรวมกับที่รับซื้อจากชาวไร่มีปริมาณเพียงพอแก่การผลิตแล้ว ประกอบกับบริษัทไม่มีนโยบายจะแข่งขันการปลูกสับปะรดกับชาวไร่ด้วย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การดำเนินธุรกิจ

ธุรกิจของบริษัทมีลักษณะเป็นธุรกิจอุตสาหกรรมประเภทแปรสภาพพืชผลทางการเกษตรเพื่อการส่งออกและธุรกิจไร่

ธุรกิจหลักที่สำคัญได้แก่ การผลิตสับปะรดกระป๋อง รวมทั้งการผลิตน้ำสับปะรดเข้มข้นและการทำไร่สับปะรด

นอกจากนี้ บริษัทได้ทำการผลิตน้ำสับปะรดกระป๋อง(Natural Pineapple Juice) และทำการผลิตผลไม้และพืชผลกระป๋อง เช่น ผลไม้ผสม(Tropical Fruit Coctail) หน่อไม้กระป๋อง ข้าวโพดอ่อนกระป๋อง และถั่วงอกกระป๋อง เป็นต้น

สำหรับกระป๋องที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์นั้น บริษัทเป็นผู้ดำเนินการผลิตเอง โดยซื้อแผ่นเหล็กวิลาสจากบริษัท แผ่นเหล็กวิลาสไทย จำกัด มาทำการผลิต บริษัทได้ติดตั้งเครื่องจักรผลิตกระป๋องชนิดเชื่อมด้วไฟฟ้า (Welded Can) แทนชนิดบัตกรี ในปี 2528

วัตถุดิบหลักของบริษัท

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสับปะรดกระป๋องคือ สับปะรดสดจากไร่ของบริษัทเองส่วนหนึ่ง โดยบริษัทมีไร่สับปะรดขนาดใหญ่อยู่ในเขตจังหวัดชลบุรีและระยอง เนื้อที่รวมกันเกือบสองหมื่นไร่และได้จากการรับซื้อจากชาวไร่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นลูกไร่ที่บริษัทได้ให้การส่งเสริมการปลูก และได้ทำสัญญากับบริษัทไว้อีกส่วนหนึ่ง เป็นจำนวนถึงกว่า 600 ราย ปัจจุบันบริษัทมีสับปะรดจากไร่ของบริษัท ประมาณ 25% ของจำนวนสับปะรดที่เข้าผลิตทั้งหมด

2.3. <u>ลักษณะการประกอบธุรกิจ</u>

ประเภทผลิตภัณฑ์

1. สับปะรดกระป๋อง (CANNED PINEAPPLE)
   - SLICES แว่น
   - CHUNKS ชิ้นใหญ่
   - TIDBITS ชิ้นเล็ก
   - CRUSHED ชิ้นย่อย
   - PIECES ชิ้นคละ
2. น้ำสับปะรดเข้มข้น (PINEAPPLE JUICE CONCENTRATE)
   - FROZEN แช่แข็ง
   - ASEPTIC บรรจุถุงปลอดเชื้อ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3. ผลไม้ผสม (TROPICAL FRUITS)

- PINEAPPLE	สับปะรด
- RED & YELLOW PAPAYA	มะละกอแดง , เหลือง
- GUAVA	ฝรั่ง
- WATER MELON	แตงโม
- BANANA	กล้วย
- RAMBUTAN	เงาะ

การส่งออก

ผลิตภัณฑ์ของบริษัทเกือบทั้งหมดหรือประมาณร้อยละ 99 ส่งไปจำหน่ายยังประเทศต่าง ๆ รวมกันกว่า 20 ประเทศ ตลาดสำคัญของบริษัท ได้แก่

สหรัฐอเมริกา	สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน	สหราชอาณาจักร	เนเธอร์แลนด์	ฝรั่งเศส	ญี่ปุ่น
35%	20%	4%	4%	7%	10%

การส่งเสริมการลงทุน

บริษัทได้รับบัตรส่งเสริมการลงทุนจากกิจการต่าง ๆ ดังนี้

1. กิจการผลิตสับปะรดกระป๋อง ในปี 2518 โดยได้รับยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลสำหรับกำไรสุทธิที่ได้จากการประกอบกิจการเป็นเวลา 8 ปี ซึ่งหมดอายุไปเมื่อ 30 กันยายน 2523

2. กิจการผลิตน้ำสับปะรดเข้มข้น ในปี 2529 โดยได้รับยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลสำหรับกำไรสุทธิที่ได้จากการประกอบกิจการเป็นเวลา 6 ปี เปิดดำเนินการเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2529 จะครบกำหนดในวันที่ 30 พฤศจิกายน 2535

3. กิจการผลิตน้ำสับปะรดเข้มข้น ในปี 2530 โดยได้รับยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลสำหรับกำไรสุทธิที่ได้จากการประกอบกิจการเป็นเวลา 6 ปี เปิดดำเนินการเมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2531 จะครบกำหนดในวันที่ 24 ธันวาคม 2537

4. กิจการเพาะปลูกสับปะรดขนาดใหญ่เพื่อผลิตสับปะรด ในปี 2531 โดยได้รับยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลสำหรับกำไรสุทธิที่ได้จากการประกอบกิจการเป็นเวลา 6 ปี จะขอเปิดดำเนินการในวันที่ 1 ตุลาคม 2534

5. กิจการสับปะรดบดละเอียด ในปี 2532 โดยได้รับยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลสำหรับกำไรสุทธิที่ได้จากการประกอบกิจการเป็นเวลา 6 ปี จะขอเปิดดำเนินการในวันที่ 1 กันยายน 2534

6. กิจการผลิตน้ำสับปะรดเข้มข้นจากเปลือก ในปี 2534 เพิ่งจะได้รับแจ้งการอนุมัติ เมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม 2534 ซึ่งคาดว่าจะเปิดดำเนินการได้ประมาณเดือน พฤศจิกายน 2534

การเป็นหลักทรัพย์จดทะเบียน

บริษัทได้เข้าเป็นบริษัทจดทะเบียน เมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม 2528 ปัจจุบันมีหุ้นสามัญเป็นหลักทรัพย์จดทะเบียน จำนวน 15,000,000 หุ้น มูลค่าที่ตราไว้หุ้นละ 10 . -บาท รวม 150 ล้านบาท

ผู้ถือหุ้นใหญ่ 5 รายแรก ได้แก่

1. บริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ กรุงเทพธนาธร จำกัด	12.11 %
2. FIRST OVERSEAS BANGKOK INVESTMENTS PTE LTD.	10.05 %
3. ธนาคาร กสิกรไทย จำกัด	7.35 %
4. บริษัท ร่วมสัมพันธ์ จำกัด	3.58 %
5. บริษัท หลักทรัพย์ไทยค้า จำกัด	2.82 %

จำนวนผู้ถือหุ้น ณ วันที่ 30 เมษายน 2534 จำนวน 490 ราย เป็นผู้ถือหุ้นสัญชาติต่างด้าวร้อยละ 22.66 ซึ่งบริษัทได้มีกำหนดให้มีผู้ถือหุ้นสัญชาติต่างด้าวได้ไม่เกินร้อยละ 25

ผลงาน

บริษัทมีรอบระยะเวลาบัญชี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม - 30 กันยายน

ในปีที่ผ่านมา(1 ตุลาคม 2532 - 30 กันยายน 2533)บริษัทมียอดขายรวม 844 ล้านบาท มีกำไรสุทธิ 99.7 ล้านบาท กำไรดังกล่าวส่วนหนึ่งเป็นกำไรจากการดำเนินกิจการตามปกติ และอีกส่วนหนึ่งเป็นกำไรจากการขายทรัพย์สิน และที่ประชุมส่วนใหญ่ผู้ถือหุ้นมีมติจ่ายปันผล หุ้นละ 4.50 บาท

ในปีนี้ ผลการดำเนินงานของรอบระยะเวลา 6 เดือน (1 ตุลาคม - 31 มีนาคม 2534) บริษัทมียอดขาย รวม 662 ล้านบาท มีกำไรสุทธิ 150.8 ล้านบาท

จำนวนพนักงาน

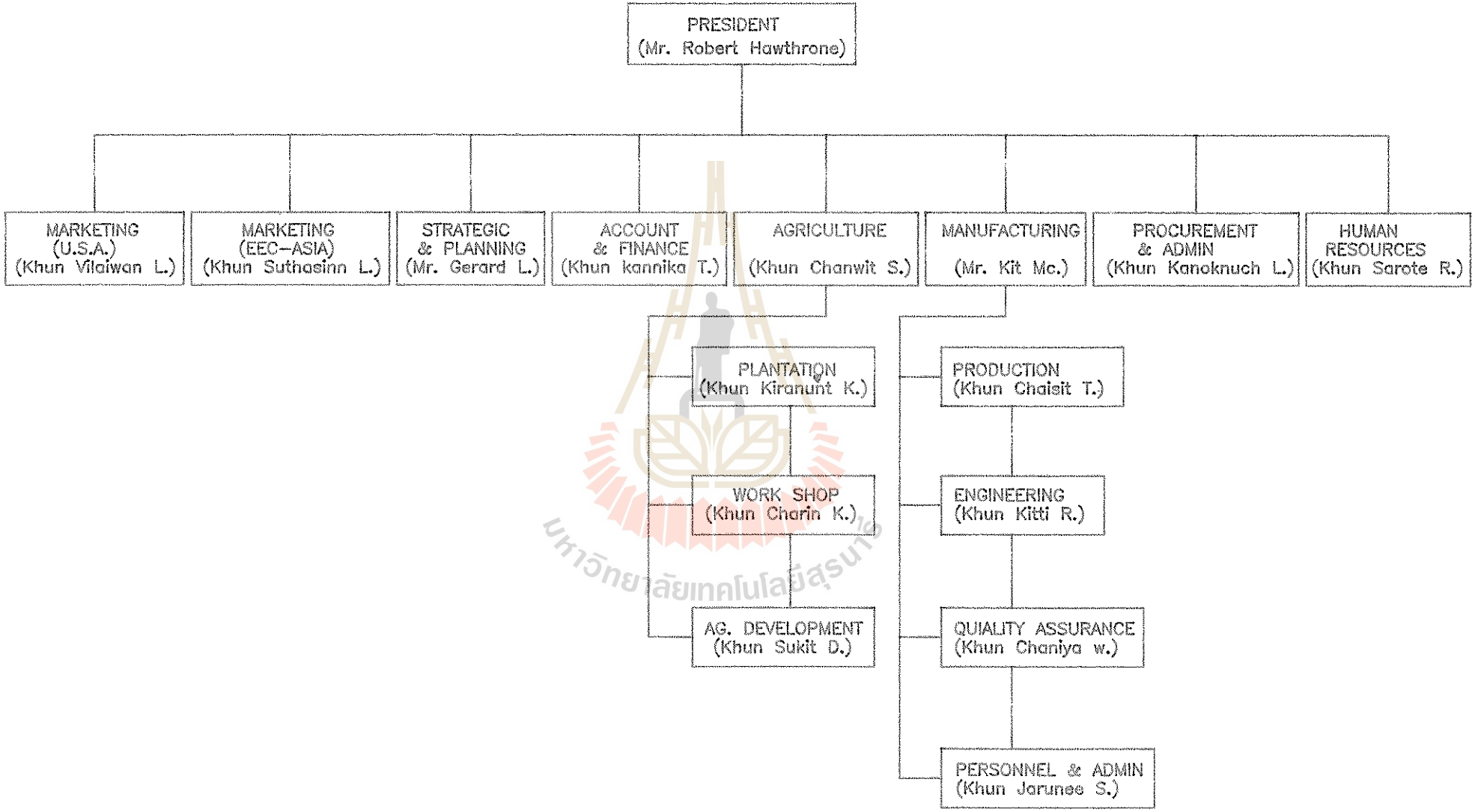
ณ วันที่ 30 เมษายน 2534

	พนักงานประจำ	คนงานรายวันชั่วคราว
สำนักงานใหญ่	62	-
โรงงาน - ไร่	443	1,500 - 3,000
รวม	505	1,500 - 3,000

ผู้บริหาร

ประธานกรรมการ	นายนาม พูนวัตถุ
กรรมการอำนวยการ	Mr. Robert Hawthrone
ผู้อำนวยการโรงงาน	Mr. Kit Mc Clure
ผู้จัดการโรงงาน	นายชัยสิทธิ์ ทองสุวรรณ

2.4. <u>การจัดองค์กร</u> (ORGANIZATION CHART)



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.5. ตำแหน่งและลักษณะงานในความรับผิดชอบของนักศึกษาและในหน่วยงานของสถานประกอบการ

Job position : STAFF

Job description : จัดทำสถิติและคู่มือเครื่องจักร

CANNERY PLANT MAINTENANCE AND TASK PROCEDURE

1. ทำรายการแต่ละ process ของ cannery พร้อม flow
2. เขียน flow diagrame สำรวจให้ชัดเจน Cannery Technical Data ของอุปกรณ์แต่ละชิ้น
3. กำหนด Spec. ของ Product ที่เหมาะสำหรับอุปกรณ์แต่ละชิ้น
4. ทำการวิเคราะห์กิจกรรมผลิตของอุปกรณ์แต่ละชนิดโดยใช้ Unit operation
5. ทำรายการซ่อม ปฏิบัติบำรุงรักษาอุปกรณ์แต่ละชนิดโดยเน้นด้านการป้องกันการซ่อมฉุกเฉิน
6. จัดตารางการวัดประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ ขณะเดินเครื่องเพื่อประเมินระยะเวลาที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้ก่อนที่จะ Break down
7. จัดทำ Task procedure ในการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักร โดยพนักงานผลิตและพนักงานซ่อมบำรุง

2.6. ประวัติการทำงานของ Co - op Supervisor

Co - op Supervisor : นายกมล ถาวรพร

1. มกราคม 2533 ถึง มีนาคม 2537 บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด
   ตำแหน่ง วิศวกร
2. เมษายน 2537 ถึง มิถุนายน 2538 บริษัท ยันมาร์ จำกัด
   ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง
3. พฤษภาคม 2539 ถึง ปัจจุบัน บริษัท อาหารสยาม จำกัด(มหาชน)
   ตำแหน่ง ผู้จัดการโครงการและวางแผนวิศวกรรม

2.7. ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

3 มิถุนายน 2539 ถึง 20 ธันวาคม 2539

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2

กระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋องและหลักการทำงานของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋อง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

น้ำดิบ

↓

เติมสารเคมี (Cl_2 , Na_2CO_3 ,โพลิเมอร์)

↓

ตกตะกอน

↓

กรอง

↓

บ่อพักน้ำ

↓

ถังเก็บน้ำประปา

รูปที่ 1 กระบวนการทำน้ำประปา

หมายเหตุ : น้ำประปาจะถูกนำไปผลิตไอน้ำ น้ำเชื่อม ล้างกระป๋องและล้างผลสับปะรด

น้ำประปา

↓

กำจัดความกระด้าง

↓

ปรับค่า pH

↓

เข้าระบบ Boiler

รูปที่ 2 กระบวนการทำไอน้ำ

หมายเหตุ : ไอน้ำที่ผลิตได้จะถูกส่งไปยัง Exhaust และ Cooker

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

น้ำ (water)

น้ำซึ่งใช้สำหรับดื่มและใช้ในโรงงานมาจากแหล่งเดียวกัน ได้มีการควบคุมคุณภาพของน้ำใช้ไม่ว่าจะใช้ในวัตถุประสงค์ใดเป็นสิ่งที่จำเป็น น้ำดิบจากบ่อจะถูกส่งมายังบ่อพักน้ำเพื่อทำการกำจัดสารตกค้างโดยการเติมสารเคมีเพื่อกำจัดความกระด้างและฆ่าเชื้อ รวมถึงทำให้สารแขวนลอยเกิดการตกตะกอนเร็วขึ้น สารเคมีที่ใช้มี

- น้ำยาฆ่าเชื้อคลอรีน
- สารส้ม
- โซเดียมไบคาร์บอเนต (Na_2CO_3)
- โพลิเมอร์ เป็นสารที่ทำให้เกิดการตกตะกอนได้เร็ว

วิธีปรับปรุงน้ำให้สะอาดและมีคุณภาพดีขึ้นเพื่อให้เหมาะสมที่จะใช้กับงานต่างๆนั้นมีอยู่หลายวิธีเช่น

- วิธีเก็บน้ำไว้ในบ่อหรือ Tank เป็นเวลานานๆ
- วิธีกรองด้วยทรายอย่างช้าๆ
- วิธีตกตะกอนด้วยสารเคมีแล้วกรองต่ออย่างเร็วด้วยทราย *บมจ. อาหารสยาม*
- วิธีทำให้เป็นน้ำอ่อน
- วิธีทำลายจุลินทรีย์หรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

วิธีที่ทางบริษัทใช้คือทำน้ำให้สะอาดโดยการตกตะกอนด้วยสารเคมีแล้วกรองต่ออย่างเร็วด้วยทราย ซึ่งเป็นวิธีที่ค่อนข้างให้ผลดีคือกำจัดแบคทีเรียได้ถึงร้อยละ 98-99 และกำจัดความขุ่นของน้ำดิบได้ถึงร้อยละ 99 สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมอาหารนั้นมักจะใช้เครื่องกรองซึ่งขนาดไม่ใหญ่โตและสะดวกในการควบคุมคุณภาพของน้ำทั้งหมดที่เข้าไปสัมผัสกับอาหารจะต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานของปริมาณแบคทีเรียที่อาจปนเปื้อนได้ในระดับเดียวกันกับมาตรฐานสำหรับน้ำดื่ม

ความเข้มข้นของคลอรีนที่แนะนำให้ใช้เติมในน้ำที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร[1]

	ppm
น้ำดื่ม	0.2
น้ำในกระบวนการผลิต	0 - 0.5
Cleaning	10 - 20
Sanitizing	100 - 250
Rinse water	1.0 - 5.0
Cooling	0.5 - 10.0
Conveying water	0.5 - 5.0
Belt sprays	1.5 - 3.0

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนน้ำที่ได้จากการกรองของบริษัทได้นำมาตรวจสอบคุณภาพจะพิจารณาปริมาณของคลอรีนในน้ำที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อ 0.7 - 1.0 ppm ก่อนจะถูกส่งไปเก็บในถังเก็บน้ำประปาที่มีการปรับปริมาณคลอรีนให้อยู่ในช่วง 0.2 - 0.4 ppm ก่อนนำมาใช้ในกระบวนการต่างๆ

1. น้ำล้างวัตถุดิบซึ่งวัตถุดิบจะต้องผ่านการทำความสะอาดหรือน้ำสะอาดที่ผสมคลอรีนในปริมาณ 2-5 ppm เพื่อชะล้างเอาสิ่งสกปรกต่างๆเช่น เศษหิน ทราย กรวด ที่ติดปะปนมากับวัตถุดิบออกให้หมด อีกทั้งยังช่วยลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่เจือปนมากับวัตถุดิบด้วย

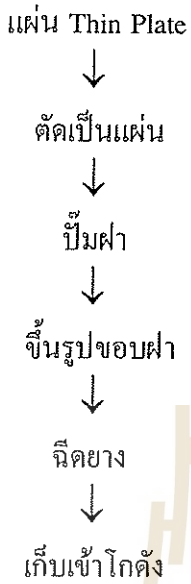
2. น้ำล้างกระป๋อง คือ การทำน้ำประปาให้มีอุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 60 °C แล้วทำการฉีดพ่นฝอยล้างกระป๋องหรือใส่อ่างล้างตามความสะดวกและรวดเร็ว

3. น้ำหล่อเย็น คือ น้ำประปาที่ผ่าน Cooling Tower เพื่อทำให้น้ำเย็นก่อนถูกส่งมาหล่อเย็นกระป๋องซึ่งจะมีการปรับปริมาณคลอรีนในช่วง 0.7 - 2.0 ppm เพื่อใช้ฆ่าเชื้อตามตะเข็บของกระป๋อง

4. น้ำเชื่อม จะมาจากน้ำประปานำมาทำการผ่าน Resin เพื่อกำจัดความกระด้าง และถ่านเพื่อกำจัดกลิ่นก่อนจะนำไปใช้ในการละลายน้ำตาลและทำการปรับบริกซ์ (Brix) กรดและมีการตรวจสอบคุณภาพให้ได้ตามใบสั่งของลูกค้า

5. ไอน้ำ เป็นน้ำที่ใช้ในหม้อน้ำที่นำน้ำประปามาผ่านการแลกเปลี่ยนแบบ ion exchang โดย Resin เพื่อกำจัดความกระด้างและปรับค่า pH ก่อนที่จะปั๊มไปเก็บที่ feed tank และนำไปต้มซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดไอน้ำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 3 กระบวนการทำฝากระป๋อง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ฝากระป๋อง[2]

ลักษณะฝาและก้นกระป๋องจะมีส่วนโค้ง เพื่อการขยายและหดตัวเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิต่อขบวนการผลิตทำให้ทนต่อความกดดันทั้งภายในและภายนอกได้ ที่ฝาและก้นกระป๋องจะมี rubber compound หยอดที่ขอบเพื่อทำให้ตะเข็บแน่นขณะทำการปิดฝากระป๋อง การทำฝากระป๋องจะใช้แผ่น Thin plate ที่มีการสั่งซื้อโดยนำมาทำการตัดให้เป็นแผ่นแล้วทำการปั๊มฝาตามขนาดของกระป๋องที่ใช้มีดังนี้ 8, 15, 20, 30, 108 oz. ซึ่งมีขนาดของ Thin plate ดังนี้

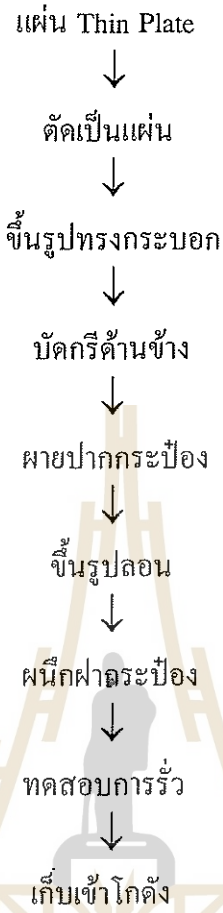
เบอร์ 1 (8 oz.)	มีขนาด	262.8 × 113.3 มม.
เบอร์ 1 1/2 (15 oz.)	”	262.8 × 186.6 มม.
เบอร์ 2 (20 oz.)	”	262.8 × 235.2 มม.
เบอร์ 2 1/2 (30 oz.)	”	311.6 × 121.6 มม.
เบอร์ 10 (108 oz.)	”	482.9 × 181.6 มม.

นำแผ่น Thin plate มาทำการปั๊มฝาและทำการขึ้นรูปขอบฝาเพื่อรองรับการฉีดยางและทำการตรวจสอบคุณภาพโดยดูการฉีดยางและทำการบรรจุใส่ลังก่อนนำเก็บเข้าโกดังดังนี้

เบอร์ 1 (8 oz.)	เท่ากับ	300 ฝา 175 แถว/ลัง
เบอร์ 1 1/2 (15 oz.)	”	300 ฝา 175 แถว/ลัง
เบอร์ 2 (20 oz.)	”	300 ฝา 175 แถว/ลัง
เบอร์ 2 1/2 (30 oz.)	”	300 ฝา 126 แถว/ลัง
เบอร์ 10 (108 oz.)	”	260 ฝา 52 แถว/ลัง

ความสามารถของเครื่องในการปั๊มฝา 370 ฝา/นาที/เครื่อง เป็นเครื่องแบบ Double

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4 กระบวนการทำกระป๋อง

หมายเหตุ : ก่อนที่จะมีการนำกระป๋องไปบรรจุสับปะรดจะต้องมีการล้างทำความสะอาดกระป๋องก่อนด้วยน้ำประปา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตัวกระป๋อง

แผ่น Thin plate ที่ทำการสั่งซื้อโดยมีขนาดตามขนาดของกระป๋องดังนี้

เบอร์ 1 = 0.20 × 911 × 793 มม.

เบอร์ 1 1/2 = 0.20 × 938 × 793 มม.

เบอร์ 2 = 0.20 × 946 × 793 มม.

เบอร์ 2 1/2 = 0.23 × 946 × 793 มม.

เบอร์ 10 = 0.29 × 914 × 488 มม.

นำแผ่น Thin plate ที่มีขนาดดังกล่าวมาแล้วมาทำการตัดเป็นแผ่นแล้วทำการขึ้นรูปทรงกระบอกโดยการม้วนแผ่น Thin plate จะม้วนยางแล้วทำการแบ่งจาก 1 เป็น 2 เรียกว่า hopping แล้วทำการบัดกรีด้านข้างโดยลวดทองแดงที่มีขนาด 1.24 มม. ความร้อนที่ใช้ในการบัดกรี 328 - 329 Hz. ความเร็วของการม้วนมีการวิ่งของแผ่นรูปทรงกระบอก 50 เมตร/นาที หลังจากทำการบัดกรีแล้วจะมีการหยดแลคเกอร์ทากันสนิมโดยจะหยดแบบอัตโนมัติ (เดินเครื่องแบบต่อเนื่อง) แล้วทำการผายปากกระป๋องให้บานออกเพื่อง่ายต่อการทำ Double seam ตัวกระป๋องทุกขนาดจะต้องทำการขึ้นรูปลอนเพื่อความแข็งแรงของกระป๋องยากต่อการเบี้ยว ขณะทำการผนึกฝากระป๋อง 1 ด้าน (ก้นกระป๋อง) หลังจากทำการปิดก้นกระป๋องก็ต้องมีการทดสอบการรั่ว[3] โดยใช้น้ำสบู่ในการทดสอบดูการรั่วโดยการทาบริเวณที่มีการเกยกันของตะเข็บด้านข้างและก้นกระป๋อง โดยระบบการใช้ลมเมื่อมีการรั่วจะทำให้ฟองสบู่เกิดฟองขณะทา หลังการทดสอบการรั่วเสร็จก็นำกระป๋องมาทำการเก็บใน Palletizer ดังนี้

กระป๋องเบอร์ 1 = 169 กระป๋อง/ชั้น เรียง 23 ชั้น = 3,718 กระป๋อง

กระป๋องเบอร์ 1 1/2 = 169 กระป๋อง/ชั้น เรียง 13 ชั้น = 2,197 กระป๋อง

กระป๋องเบอร์ 2 = 169 กระป๋อง/ชั้น เรียง 10 ชั้น = 1,690 กระป๋อง

กระป๋องเบอร์ 2 1/2 = 121 กระป๋อง/ชั้น เรียง 10 ชั้น = 1,210 กระป๋อง

กระป๋องเบอร์ 10 = 48 กระป๋อง/ชั้น เรียง 10 ชั้น = 336 กระป๋อง

ความสามารถของการผนึกก้นกระป๋อง

กระป๋องเบอร์ 1 = 720 ลูก/นาที

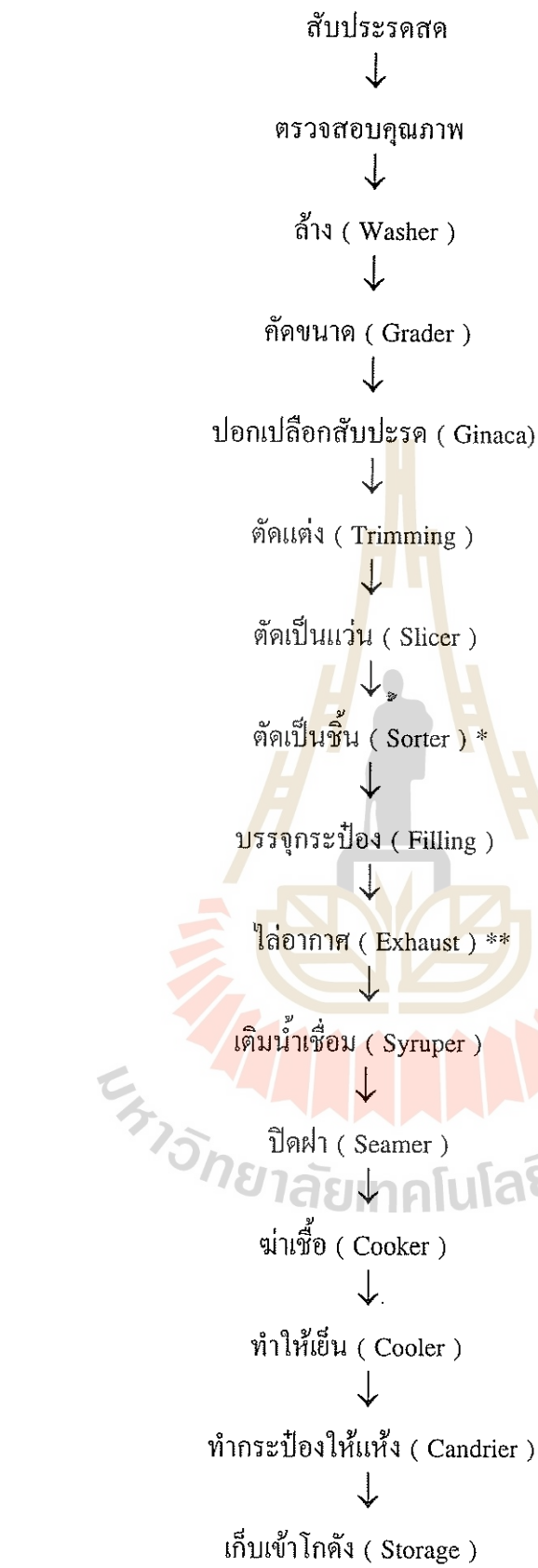
กระป๋องเบอร์ 1 1/2 = 600 ลูก/นาที

กระป๋องเบอร์ 2 = 420 ลูก/นาที

กระป๋องเบอร์ 2 1/2 = 200 ลูก/นาที

กระป๋องเบอร์ 10 = 200 ลูก/นาที

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 5 กระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋อง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หมายเหตุ : * หลังการคัดแยกคุณภาพจาก Slicer อาจมีการนำมาตัดเป็นชิ้น (Sorter) โดยใช้เครื่อง Segmenter ซึ่งทำการผลิตตามใบสั่งซื้อของลูกค้า

** กระบวนการ Exhaust จะใช้กับสับปะรดกระป๋องที่บรรจุด้วยกระป๋องเบอร์ 10 (108 oz.) ทุกชนิดของผลิตภัณฑ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

<u>วัตถุดิบ</u>

สับปะรดที่นำมาทำผลิตภัณฑ์ต่างๆจะมาจากไร่ของบริษัท ชาวไร่ตะวันออก-ปราณบุรี (การส่งเสริมชาวไร่) สับปะรดที่มาจากการขนส่งจะต้องมีการชั่งน้ำหนักเพื่อประเมินราคา รถที่มาส่งสับปะรดจะมีดังนี้

- รถ 4 ล้อ มีน้ำหนักการบรรทุกประมาณ 2 ตัน
- รถ 6 ล้อ มีน้ำหนักการบรรทุกประมาณ 7 ตัน
- รถ 10 ล้อ มีน้ำหนักการบรรทุกประมาณ 12 ตัน

แล้วรถดังกล่าวจะเข้าดัม (Drum) ยกตามขนาดของรถและทำการยกเทสับปะรด สับปะรดที่เข้าจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพจากฝ่ายประกันคุณภาพโดยรถที่มีขนาด 4 ล้อจะทำการสุ่ม 2 ครั้ง ๆ ละ 25 ผล ส่วนรถ 6 ล้อ และ 10 ล้อ จะทำการสุ่ม 4 ครั้ง ๆ ละ 25 ผล แล้วทำการแยกขนาดของผลสับปะรด 6 ขนาดดังนี้

- เบอร์ US มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง <3 นิ้ว
- เบอร์ 1 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว
- เบอร์ 1 1/4 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 1/8 นิ้ว
- เบอร์ 2 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 1/2 นิ้ว
- เบอร์ 2 1/4 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 7/8 นิ้ว
- เบอร์ 2 1/2 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง >4 7/8 นิ้ว

สับปะรดเมื่อทำการคัดขนาดแล้วทำการปาดเพื่อดูคุณภาพดังนี้ ความสุก-ดิบ ความช้ำ โรค ปริมาณสารไนเตรทจากฝ่ายประกันคุณภาพเมื่อสับปะรดผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วจะผ่านการล้างสารเคมีที่ปนเปื้อนรวมถึงเศษดิน หิน ทราย และแมลง ที่ติดตามตาของสับปะรดโดยน้ำประปาและน้ำ condensate จากการใช้ฆ่าเชื้อกระป๋อง สับปะรดที่ผ่านขบวนการดังกล่าวจะเข้าเครื่องคัดขนาด และไหลตามสายพานเพื่อเข้ายุ้งก่อนทำการปอกเปลือกสับปะรดโดยเครื่องจินาก้า (Ginaca)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Specification of Ginaca (Honomach)[4]

- ขนาดเครื่องจักร	ยาว	11	ฟุต
	กว้าง	4	ฟุต
	สูง	7	ฟุต
- กำลังการผลิต	45 - 120		ผล/นาที
- มอเตอร์		3	H.P.
- น้ำหนักเครื่องจักร		4,000	lbs.

ขนาดผลสับปะรด (ϕ) (นิ้ว)	มีดปลอกเปลือก (mm)	เจาะแกน (mm)	กำลังการผลิต (ผล / นาที)
us	60	25	79
1.00	70	30	79
1 1/4	73	30	77
2.00	80	32	80
2 1/2	94.3	38	78
2 1/4	83	34	81

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เครื่องจินาก้า

(GINACA)

<u>รายละเอียดส่วนประกอบและการทำงานของจินาก้า</u>

ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องจินาก้า

1. <u>การป้อนผลสับปะรด</u>

การที่จัดให้มีสายพานส่งลูกขึ้นตามขวาง ทำให้การส่งเครื่องทำได้ง่าย สามารถใช้คนเพียงคนเดียวในการส่งผลสับปะรดเข้าเครื่องจินาก้า ที่มีอัตราการทำงานสูงถึง 110 ผลต่อนาที

ระบบการจ่ายและควบคุมปริมาณสับปะรดของโรงงาน ทำได้โดยผ่านสับปะรดไปยังถาดป้อนหัว ซึ่งมีความกว้าง 4 ฟุต เอียงทำมุม 24 องศา เพื่อว่าสับปะรดจะได้ลื่นไถลอย่างช้า ๆ ไปยังผู้ป้อนสับปะรดโดยไม่ติดขัด ผู้ป้อนสับปะรดจะต้องจัดสับปะรดให้ด้านจุกเข้าหาตัวผู้ป้อนแล้วส่งไปยังรางโค้งให้เรียงติดต่อกันเป็นแถวไปจนถึงโซ่บันได (Cross feed elevator) โซ่บันไดจะพาสับปะรดขึ้นไปโดยอัตโนมัติครั้งละ 1 ลูก และส่งผลสับปะรดเหล่านั้นไปยังโซ่ Pusher เพื่อส่งตรงไปยังเครื่องจินาก้าต่อไป

2. <u>สายพานป้อนผลหรือโซ่ Pusher</u> (Main Feed Conveyor)

ประกอบด้วยโซ่ระยะพิทช์ 2 นิ้วและตัว Pusher ซึ่งหน้าแปลนของ Pusher หันเข้าหามีดปอกเปลือก (Sizing Knife) ตัว Pusher จะติดอยู่กับโซ่เป็นสับปะรดผ่านหัวปรับศูนย์ (Centering Head) ตรงไปยังมีดปอกเปลือกที่หมุนอยู่ (Rotaing Sizing Knife) ซึ่งจะทำการปอกเปลือกออกหมด เนื้อที่ได้ถูกส่งไปยังกระบอก (Turret) ในอัตราเร็วสูงต่อไป

3. <u>หัวปรับศูนย์</u> (Centering Head)

ประกอบด้วยโครงร่างที่ทำด้วยทองเหลือง มี Finger (นิ้ว) ซึ่งทำด้วยสแตนเลสเคลื่อนที่อยู่ในบูช และขณะเดียวกันจะมีตัวลูกหมากยึด Finger ด้านตรงข้าม ให้เคลื่อนที่พร้อมกันในลักษณะคันส่ง Finger นี้สามารถปรับตั้งได้อย่างอิสระต่อกัน ดังนั้นจึงสามารถตั้ง Finger ทั้งหมดให้ห่างจากเส้นผ่าศูนย์กลางของมีดปอกเปลือกได้เท่ากัน ด้วยเหตุนี้เมื่อสับปะรดถูก Pusher พาผ่านหัวปรับศูนย์ (Centering head) finger ทั้งหมด 28 อัน จะช่วยพยุงสับปะรดให้ได้ศูนย์กับมีดในขณะปอกเปือกได้

4. <u>ขูดเปลือก</u> (Skin Eradicator)

ระหว่างที่สับปะรดถูก Pusher พาผ่านมีดปอกเปลือก จะมีมีดเล็ก ๆ สั้น ๆ อันหนึ่งคอยกรีดเปลือกให้ขาดจากกันตามความยาวของสับปะรด ส่วนของเปลือกจะหล่นไปยังโซ่ขูดเปลือก ๆจะถูกคลี่ออกเป็นแผ่นบาง ๆ ผ่านไปใต้ครีบกดเปลือก ซึ่งจะกดให้เปลือกแนบกับโซ่ขูดเปลือก จากนั้นผ่านมีดขูดเปลือกซึ่งตั้งรับไว้ โดยทำมุม 37 องศากับทิศทางการเคลื่อนที่ของ

เปลือกที่ได้ปรับไว้ การขูดเปลือกขูดได้ถึง 2 ครั้ง โดยที่ครั้งแรกเนื้อที่ได้จากการขูดจะสะอาดไม่มีตาสับปะรดติด เหมาะนำไปทำผลิตภัณฑ์สับปะรดชนิดตีป่นได้อย่างดีทีเดียว

5. Barrel

Barrel อยู่ระหว่างมีดปอกเปลือกและกระบอก (Turret) เพราะเหตุ Barrel มีเส้นผ่าศูนย์กลางภายในโตกว่ามีดปอกเปลือกอยู่ประมาณ 1/8 นิ้ว (3 มม.) ดังนั้นเมื่อสับปะรดที่ผ่านการปอกเปลือกแล้วจะผ่าน Barrel และเข้าสู่กระบอกอย่างรวดเร็วโดยไม่ติดขัด โดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก (Gravity) และแรงส่งจาก Pusher

6. กระบอก (Turret)

มีอยู่ทั้งหมด 6 กระบอก สับปะรดซึ่งถูกปอกเปลือกแล้ว ต่อไปจะเรียกว่า Fruit cylinder , Fruit cylinder จะเคลื่อนที่เข้าสู่กระบอกที่อยู่บนสุดของจำนวน 6 กระบอก ใต้กระบอกจะมีตัวรับแรงกระแทกจาก Fruit cylinder ที่หล่นลงไป ทั้งนี้เพื่อมิให้เกิดการกระดอนกลับขึ้นไปยัง Barrel อีก Fruit cylinder จะยื่นออกมาข้างใต้ Turret ประมาณ 1 1/4 นิ้ว (32 มม.) เพื่อทำการตัดทิ้งท้าย (จุก)

7. การตัดหัวท้าย (Crown and butt and cuts)

ประกอบด้วยการทำงาน 2 จังหวะ คือ

จังหวะแรกเป็นการตัดท้าย (Crown end cut)

จังหวะหลังเป็นการตัดก้าน (Butt end cut)

จังหวะแรกกระบอกจะเคลื่อนไปสู่ จุดที่มีท่อลมความดันต่ำเป่า โดยเป่าจากด้านบนของกระบอกให้ Fruit cylinder หยุดอยู่ที่ตัวปรับระยะตัดท้าย ระยะนี้ไม่ต้องใช้แรงลมมาก เนื่องจากว่า Turret เอียงทำมุม 37 องศากับแนวนอน เมื่อ Turret เริ่มเคลื่อนที่อีกครั้ง ท้ายจะถูกตัดด้วยมีดที่ยึดอยู่ใต้ Turret ทำให้ Fruit cylinder ส่วนที่ยื่นพ้นใต้ Turret ออกมาถูกตัดขาดไป

จังหวะหลัง เมื่อ Turret เคลื่อนมาหยุดครั้งที่ 2 จะมีลมเป่าที่ใต้ Turret ดันให้ Fruit cylinder โผล่ขึ้นไปทางเหนือ Turret ไปหยุดที่ตัวปรับความหนา จากนั้น Turret เคลื่อนที่อีกครั้ง มีดที่ยึดอยู่เหนือ Turret ก็จะตัดส่วนท้ายของสับปะรดออก ทั้งหัวและท้ายที่ถูกตัดขาดก็จะเคลื่อนไปตามรางเพื่อขูดเนื้อต่อไปหรือทิ้งไป (รางนี้ไม่มีอยู่ในเครื่อง จะต้องสร้างขึ้นเอง)

8. การเจาะแกนและปล่อยออก (Coring and discharge)

หลังจากที่ Fruit cylinder ถูกตัดหัวท้ายแล้วจะถูกเจาะแกนโดย Core tube ลักษณะของ Core tube เป็นท่อสแตนเลสบาง ๆ ไม่มีตะเข็บ ปลายถูกลับให้คมเพื่อใช้ในการเจาะแกน Core tube ถูกยึดอยู่ในแนวศูนย์กลางของ Turret โดยอาศัยเพลาและบูชเป็นหลักใหญ่

จังหวะขับเคลื่อนของ Core tube ถูกควบคุมโดยกลไกการทำงานแบบรางเลื่อน

(Slide mechanism) ซึ่งการขับเคลื่อนของกลไกเหล่านี้อาศัยลูกกลิ้ง (Crank roller) ที่ยึดติดอยู่กับปลายเพลาขับเคลื่อนกระบอก (Index cam shaft) สำหรับระยะชักของ Core tube นั้น สามารถให้ลดน้อยลงหรือถูกจำกัดโดยอาศัยรางโค้ง (Curving track) ใน Crank arm จากผลอันนี้ทำให้การแทงแกนช้าและชักกลับได้เร็วขึ้น เป็นผลให้การเคลื่อนที่ของ Turret เป็นไปได้โดยไม่ติดขัด Core tube จะแทงผ่านจุดกึ่งกลางของ Fruit cylinder ไปสุดหลักทองเหลืองซึ่งอยู่ใต้ Turret และหลักทองเหลืองนี้จะช่วยดันให้แกนที่ถูกแทงเคลื่อนที่ออกจาก Core tube แกนที่ได้ต้องหล่นลงสู่ราง (ซึ่งมิได้อยู่ในเครื่องต้องจัดสร้างเพิ่มขึ้น) เพื่อนำไปคั้นน้ำต่อไป สำหรับ Fruit cylider ที่ถูกเจาะแล้วจะหลุดออกจาก Core tube ที่แทงลงไปได้เมื่อ Core tube ชักกลับหมด โดย Fruit cylider จะยังคงอยู่ในกระบอก กระบอกจะเคลื่อนที่ไปสู่ตำแหน่งสุดท้ายซึ่ง Fruit cylinder จะถูกดันออกจากกระบอกโดยเหล็กส่ง (plunger) ที่ทำงานพร้อมกันกับ Core tube แต่คนละกระบอก

<u>การจัดเรียงเครื่องจักร</u> (Machine Arrangements)

เครื่องจินาก้าฮอนไอออนมาตรฐาน ประกอบด้วย

- โซ่บันได
- รางวิ่งของผลสับปะรด
- pre-aligner หรือที่เรียกว่า pre-guide
- หัวปรับศูนย์
- ที่ขูดเปลือก
- ชุดเจาะแกน

สำหรับการเปลี่ยนชิ้นส่วนที่จำเป็นเมื่อขนาดของสับปะรดเปลี่ยนไป ก็เป็นต้องทำดังเช่น

- Fruit cylinder ที่มีเส้นผ่าศูนย์ระหว่าง 2 1/4 - 3 3/4 นิ้ว ก็ยังคงใช้ Turret ตามมาตรฐานของเครื่อง
- Fruit cylinder ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 1/4 นิ้ว ก็ต้องเปลี่ยน Barrel และ Turret ใหญ่ตามขนาด
- Fruit cylinder ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 3/4 นิ้ว ก็จำเป็นต้องดัดแปลงชิ้นส่วนบางอย่าง เช่น มีดปอก ลูกปืนมีด Barrel และ Turret
- ถ้าหากสับปะรดมีขนาดเล็ก ควรใช้ Turret , Barrel ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 3 3/4 นิ้ว จะดีกว่าที่ไม่เปลี่ยน เพราะไม่ต้องใช้ Plastic turret และลูกปืนมีดขนาดโต ซึ่งราคาแพงกว่า นอกจากนี้เครื่องจินาก้ายังสามารถดัดแปลงชิ้นส่วนบางชิ้นให้เหมาะสมกับสภาพของโรงงานแต่ละแห่ง ดังนี้

1. รางป้อนหัวรวมทั้งโซ่บันได โซ่ Pusher สามารถที่จะต่อให้ยาวได้ไม่จำกัดขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ของโรงงาน

2. ขูดเปลือก สามารถเลือกได้ว่า จะขูด 1 หรือ 2 ครั้ง

3. ถ้าไม่ต้องการเนื้อติดเปลือก ชุดขูดเปลือกทั้งหมดสามารถถอดออกได้

<u>การติดตั้งเครื่องและออกแบบถาด</u> (Machine Mounting and chute design)

การติดตั้งเครื่องจินาก้า สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึง คือ ถือความสะดวกในการป้อนหัวสับปะรดเข้าสู่เครื่อง และการปล่อยสับปะรดออกจากเครื่องในขณะที่ทำงานด้วยความเร็วสูง โรงงานสับปะรดส่วนใหญ่มักออกแบบและใช้วิธีการทำงานที่แตกต่างกัน และโดยทั่วไปการติดตั้งก็มักจะออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพของโรงงาน

การติดตั้งเครื่องจินาก้าให้เป็นส่วนหนึ่งของสายงานการผลิตสับปะรดนั้นมีได้หลายทาง หลักใหญ่ที่ต้องคำนึงถึงในการติดตั้งก็คือ การทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดของเครื่องจินาก้า ความสะดวกในการทำความสะอาดและการรักษา

<u>ถาดป้อนหัว</u> (Storage feed chute)

การออกแบบถาดป้อนหัวให้ถูกต้อง เป็นผลให้สับปะรดไหลเคลื่อนที่ไปยังเครื่องจินาก้าโดยอัตโนมัติ ลดการทำงานของผู้ป้อน (โอปะเรเตอร์) ลงเหลือเพียงจัดทิศทางของสับปะรดให้ถูกต้องเท่านั้น เครื่องจินาก้าทั้งหมด (หลายเครื่อง) ได้รับการจ่ายสับปะรดจากสายพาน 2 เส้นวิ่งสวนทางกันซึ่งเรียกว่า " เมอรี่-โก-ราวนด์ "(Merry-go-round) ทำหน้าที่จ่ายสับปะรดขนาดต่าง ๆ ไปยังจินาก้า

สับปะรดจะถูกส่งมายังถาดป้อนหัว พื้นถาดมีกระเดื่องซึ่งทำหน้าที่ปิด-เปิดวาล์วลมโดยขึ้นอยู่กับจำนวนสับปะรดในถาด เมื่อสับปะรดมีจำนวนน้อยกว่าที่กำหนด กระเดื่องจะเปิดวาล์วให้ลมดันลูกสูบซึ่งติดไว้ขนานกับสายพาน Merry-go-round ทำให้แขนของลูกสูบกางออกขวางทางวิ่งของสับปะรดบนสายพาน ทำให้สับปะรดไหลลงถาด

ถาดป้อนต้องบรรจุสับปะรดได้อย่างน้อย 60 ผล เพื่อมิให้แขนกั้นสับปะรดทำงานถี่เกินไปและเผื่อเวลาในการทำงานของแขนกั้น

มุมที่ดีที่สุดของถาดคือ เอียง 24 องศากับแนวนอน (Horizontal) จะทำให้สับปะรดเคลื่อนที่ได้ดีที่สุด นิ่มที่สุดโดยไม่ติดขัด มุมที่เปลี่ยนไปแม้เพียง 1 องศา ก็มีผลต่อการเคลื่อนที่นี้ได้ มุมชันเกินไปจะทำให้สับปะรดไหลมากองข้างล่างมาก ทำให้ผู้ป้อนทำงานลำบาก มุมเอียงน้อยไปก็จะทำให้สับปะรดไม่ไหล ถาดสั้นก็ต้องเอียงน้อยกว่าถาดยาว และในการติดตั้งควรทดลองหลายๆ ครั้งเพื่อหามุมที่ดีที่สุด

โดยทั่วไปมุมที่เกิดขึ้นในถาดต้องทำให้เป็นมุมป้านและต้องมีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอนในทิศทางของการเคลื่อนที่ของสับปะรดเพื่อป้องกันการติดขัด (Bridging) ระหว่างขอบถาดทั้ง 2 ข้าง ที่บริเวณป้อนหัวพื้นถาดจะต้องแบนและเอียงไปหารางโค้งยาวประมาณ 22 นิ้ว ซึ่งเชื่อมต่อ

ระหว่างถาดและเครื่องจินาก้าของรางนี้จะต้องโค้งตามลักษณะของสับปะรดด้านยาวและเอียงเทลง 15 องศา สับปะรดที่ถูกป้อนจะต้องจัดให้ด้านท้ายหันเข้าหาผู้ป้อนแล้วกลิ้งไปตามรางโค้ง แรงดึงดูดของโลกจะช่วยพาสับปะรดให้กลิ้งเข้าหาโซ่บันได ซึ่งจะพาสับปะรดขึ้นเครื่องครั้งละ 1 ผล

การออกแบบและการติดตั้งชุดป้อนหัวสำคัญมาก จินาก้าจะทำงานดีก็ต่อเมื่อการป้อนหัวดีถูกต้อง ถ้าการป้อนผิดลักษณะจะทำให้ติดขัดเสียหายได้ ความแตกต่างเล็ก ๆ น้อย ๆ ในเรื่องมุมของถาด ความฝืดของผิวสัมผัส การตอบสนองของกลไกป้อนหัว ความยาวและลักษณะถาด ขนาด รูปร่างและมุมเอียงของรางป้อนหัวและความสัมพันธ์ของรางป้อนหัวและโซ่บันได ทั้งหมดนี้มีผลต่อการทำงานทั้งสิ้น

ในการติดตั้งจินาก้า ต้องแน่ใจว่าได้ปรับส่วนประกอบต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้ไว้แล้วเป็นอย่างดีและสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ผู้ป้อนจะต้องสามารถทำงานได้สะดวกที่สุด เพื่อจะได้ป้อนหัวได้อย่างถูกต้องไม่มีปัญหาเล็ก ๆ น้อย ๆ มาลดประสิทธิภาพและความสามารถในการป้อนลง

<u>การติดตั้งจินาก้า</u> (Ginaca Platform and mounting arrangement)

โดยปกติเครื่องจินาก้าจะถูกติดตั้งบนฐาน (Platform) ซึ่งสูงกว่าพื้นของแผนกเตรียมการ 4 - 5 ฟุต เพื่อจะได้มีที่ว่างสำหรับสายพานพาเศษ และสูงพอที่จะให้เศษจากเครื่องจินาก้าไหลในรางโดยไม่ติดขัด

ในการติดตั้งไลน์เตรียมการ ควรติดตั้งเยื้องศูนย์จากทางสับปะรดออกของจินาก้า โดยกะประมาณให้แต่ละไลน์ห่างจากเส้นระดับศูนย์ (Center line) อยู่ 6 ฟุต ดังนั้นทั้ง 2 ไลน์จึงห่างกันอยู่ประมาณ 12 ฟุต การตั้งเยื้องศูนย์เช่นนี้ให้ความสะดวกหลายอย่าง คือ

- ทำให้เครื่องจินาก้ามีโอกาสที่จะจ่ายให้แก่ไลน์ทั้ง 2 ไลน์ หรือไลน์ใดไลน์หนึ่ง
- สามารถควบคุมความเร็วของสับปะรดที่ไหลลงไลน์ และมีผลต่อเนื่องถึงการส่งสับปะรดไปยังส่วนที่ทำการตกแต่งได้โดยไม่ติดขัด
- ลดความไม่สัมพันธ์กันระหว่างความเร็วของสับปะรดที่ออกจากเครื่องจินาก้า กับความเร็วในการพาสับปะรดของสายพานตกแต่ง
- ทำให้สะดวกต่อการส่งเศษสับปะรดจากไลน์เตรียมการไปยังสายพานพาเศษไปคั้นน้ำ

<u>การออกแบบรางและสายพานพาเศษไปคั้นน้ำ</u> (Chute Desing for Juice and by Product Material)

พวกเศษเนื้อ, เปลือก หัว - ท้าย , แกน ซึ่งมาจากที่ขูดเปลือก , มีดปอก , Turret ของเครื่องจินาก้า จะไหลลงสู่ราง (Chute) ซึ่งได้ออกแบบให้

- ใหญ่พอ เพื่อกันการกระเด็นจากเศษต่าง ๆ
- ความยาวราง สั้นพอที่จะไปยังสายพานพาเศษได้พอดี

- มุมระดับของการวางรางต้องชันพอ เพื่อป้องกันการติดขัด
- มุมขอบของรางต้องไม่เป็นมุมแหลมทีเดียวนัก เพื่อป้องกันการติดขัด

<u>รางระหว่างเครื่องจินาก้าและโต๊ะตกแต่ง</u> (Chute Between Ginaca and Trimming Table)

รางที่เป็นทางผ่านของ Fruit cylinder จากเครื่องจินาก้าเพื่อไปยังโต๊ะตกแต่งนั้น จะเห็นว่าความลาดเอียงของรางที่ติดตั้งซึ่งเหมาะสมคือ 14 องศา ถ้าหากความลาดเอียงน้อยกว่านี้เกินไปจะทำให้การเคลื่อนไหลของ Fruit cylinder เป็นไปอย่างไม่สะดวก แต่ถ้าความลาดเอียงมีมากเกินไปจะมีผลทำให้ Fruit cylinder เคลื่อนไหลลงเร็วมากเกินไป ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหาย กล่าวคือทำให้ Fruit cylinder ปะทะกันเองหรือปะทะกับส่วนใดส่วนหนึ่งของโต๊ะตกแต่ง นอกจากนี้ยังมีผลต่อการทำงานของคนงานตกแต่งที่จะต้องเร่งรีบทำเป็นผลให้คนงานตกแต่งสับปะรดไม่ดีเท่าที่ควร

<u>โซ่บันได</u> (Cross-Feed-Elevator)

โซ่บันไดหรือสายพานพาลูกตามขวาง ถูกออกแบบเพื่อพาผลสับปะรดจากรางป้อนผลครั้งละ 1 ผลเรียงเป็นแถว โดยที่โซ่บันไดจะพาผลสับปะรดตรงไปยังโซ่ Pusher เพื่อทำการปอกเปลือกเจาะแกนต่อไป

ในโซ่บันไดนั้นจะมีแท่งสแตนเลสลักษณะเป็นคาน (Bar type) คอยกั้นเพื่อจะได้ส่งลูกไปครั้งละผล เราเรียกลักษณะคานเช่นนี้ว่า Bar Stainless Bar Stainless แต่ละอันในโซ่บันไดจะอยู่ห่างซึ่งกันและกัน 7 นิ้วครึ่ง และคานแต่ละอันจะใส่อยู่ระหว่างโซ่ 3/4 นิ้ว ชนิดมีเดือยทั้ง 2 เส้น คานเหล่านี้จะพาสับปะรดขึ้น โดยทำมุมเอียง 37 องศากับจุดตำแหน่งของทางป้อนผลเข้า Pusher ซึ่งเป็นค่ามุมที่ได้มาตรฐาน หรืออาจจะให้ค่ามุมแตกต่างไปเล็กน้อยตามความเหมาะสม แต่ต้องอยู่ระหว่าง 20 - 43 องศากับนวนอน หากน้อยกว่า 20 องศา สับปะรดจะมีโอกาสกลิ้งไปมาบนโซ่บันได ถ้ามากกว่า 43 องศาทำให้โอกาสที่สับปะรดผลใหญ่จะหล่นจาก Bar ได้

<u>โซ่บันไดชนิดพิเศษและชุดตัดก้านและใบ</u>

ในบางครั้งเราอาจปรับปรุงเพิ่มเติมชุดตัดก้านและใบของสับปะรดในโซ่บันไดได้ เพราะบางสภาวะวัตถุดิบที่ส่งเข้าผลิตมีสภาพไม่น่าพอใจ เช่น มีใบยาวติดมา , หักก้านไม่หมด ซึ่งทำให้ส่วนหน้าแปลนของ Pusher ประกบไม่ตรงศูนย์ของสับปะรด ในกรณีอื่น ๆ เราอาจสั่งโซ่บันไดชนิดพิเศษไม่ว่าจะต้องการขนาดใด เพื่อให้เหมาะสมกับพื้นฐานรองรับจินาก้า

<u>การกะจังหวะของโซ่บันไดและโซ่ Pusher</u> (Triming Cross Feed Elevator and Main Pusher Chain)

การจัดตั้งจังหวะสำหรับสับปะรดผลขนาดใหญ่และยาว ควรจะตั้งจังหวะให้ชิดมากขึ้นและจะต้องตรวจสอบก่อนทำงาน สำหรับในการเตรียมเดินเครื่องชั้นต้นจะต้องปรับเครื่องจักรให้

ทำงานได้ดีและเหมาะสมกับสับปะรดทุกรุ่นทุกขนาด ทุกรูปร่าง ทุกคุณภาพนั้น วิธีที่ดีในขณะนี้คือการสังเกตถึงการพาสับปะรดโดยดู

- การเคลื่อนที่ของสับปะรดที่ผ่านเข้ามาในเครื่อง และใช้ความคิดหาสาเหตุและผลที่ได้รับจากการเดินเครื่องเช่นนั้น
- สังเกตถึงการป้อนหัว การตกจากโซ่บันไดสู่ Feed track
- สังเกตถึงการพาสับปะรดไปของ Pusher ตัวอย่างเช่นจากส่วนโค้งของรางโค้ง สับปะรดจะเคลื่อนที่มาตามรางนั้น และหล่นลงสู่กึ่งกลางของโซ่บันได

แผ่นฝืด (Friction Plate) จะต้องปรับให้เหมาะ เพื่อว่าเมื่อสับปะรดหล่นจากโซ่บันไดลงมา Feed track จะได้ไม่กระดอนหรือพลิกขวางในขณะที่ Pusher พาสับปะรดไป

ดังได้กล่าวแล้วว่า การตกของสับปะรดจากโซ่บันไดมาสู่ Feed track จะต้องราบเรียบ ดังนั้นจึงต้องตั้งจังหวะโซ่บันไดและ Pusher ดังนี้ คือ

คลายน็อตบีบสเตอร์ขับโซ่บันได (Sprocket No.390) หมุนเครื่องให้โซ่ Pusher เคลื่อนที่ด้วยมือหมุน (Hand wheel) ที่ Reducer (Gear Box ตัวใหญ่) หมุนไปจนหน้าแปลนของ Pusher อยู่ห่างจากผลสับปะรด ที่อยู่ในจังหวะตกสู่ Feed track ประมาณ 3 นิ้ว หรือ 75 มม. หมุนโซ่บันได ซึ่งขณะนี้เป็นอิสระจากโซ่ Pusher แล้วจนกระทั่งสับปะรดที่อยู่บน Bar เริ่มเคลื่อนที่ตกสู่ Feed track ในช่วงนี้จะเป็นจังหวะที่ถูกต้อง จากนั้นขันน็อตบีบสเตอร์และล็อคตำแหน่งการขับเคลื่อนของซี่เฟืองในโซ่บันไดนั้นให้แน่น

<u>การตรวจสอบขณะทำงานจริง ๆ</u> (Check Dynamic Condition for a Variety of Fruit)

เมื่อได้ทำการปรับจังหวะดังกล่าวแล้ว เครื่องก็พร้อมที่จะทำงานได้ ให้ทดลองป้อนสับปะรดในความเร็วปกติ สังเกตการทำงานของโซ่บันไดและโซ่ Pusher ว่าสัมพันธ์กันหรือไม่ การที่ทำเช่นนี้เนื่องจากว่าภายใต้สภาพการเคลื่อนที่ (Dynamic condition) และสภาพผลสับปะรดที่แตกต่างกัน การทำงานจะแตกต่างกันกว่าขณะเครื่องหยุดนิ่งเล็กน้อย (Static condition) อาจจะต้องปรับจังหวะอีกเล็กน้อย เพื่อจะได้จังหวะที่ดีที่สุด

<u>รางวิ่ง</u> (Curve Track)

ตรงส่วนบริเวณของรางวิ่งจะประกอบด้วยโครงวงแหวนบังคับทางวิ่งและรางวิ่ง

- <u>โครงของตัวบังคับทางวิ่ง</u> (Pre Guide Frame) มีลักษณะเป็นโครงวงแหวน 6 วงต่อกัน โดยแต่ละวงแหวนที่นำมาต่อกันทำจากเหล็กสแตนเลสที่เป็นปี้นขนาด 3/8 - 1 1/4 นิ้ว มาดัดโค้งเป็นรูปวงแหวน แต่ละวงแหวนถูกวางเรียงห่างจากกันในระยะเท่า ๆ กัน และทั้ง 6 วง ถูกยึดติดกันด้วยสแตนเลสขนาดเดียวกันอีก 3 ท่อน โดยเชื่อมในแนวยาวทำให้เกิดเป็นโครงรูปทรงกระบอกยาวแข็งแรง ซึ่ง Pre Guide และรางวิ่งจะยึดอยู่กับโครงนี้

รางวิ่งเป็นหลักสแตนเลสเส้นกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว ทอดยาวขนานกันข้างละ 2 เส้น ทำหน้าที่รองรับผลสับปะรดที่มาจากโซ่บันได ผ่าน feed track มาตามแนวป้อน ผ่าน pre - guide เข้าไปสู่หัวปรับ (Centering Head) ซึ่งตั้งทำมุม 37 องศากับแนวนอน และได้ศูนย์กับมีดปอกเปลือก รางสแตนเลสถูกยึดติดกับส่วนล่างของโครงวงแหวนซึ่งถูกผ่าออกเพื่อให้ Pusher วิ่งผ่านได้และเหล็กสแตนเลส 2 เส้นอยู่คู่ขนานกันไป เพราะเชื่อมติดกับแผ่นขวาง 2 แผ่น ซึ่งมีน็อตติดกับโครงวงแหวน โดยแผ่นทั้งสองทำมุมกันเป็นรูปตัว V (วี) โดยมี Pusher วิ่งอยู่กึ่งกลางตัววี รางรูปตัววีนี้สามารถปรับขยายให้เหมาะสมกับขนาดของสับปะรดได้โดยปรับที่น็อตยึดรางกับโครงวงแหวน รางสแตนเลสนี้จะโค้งไปตามแนวรางวิ่งของ Pusher จุดยึดรางนี้จะอยู่ค่อนไปทางด้านที่สับปะรดตกจากโซ่บันได ดังนั้นรางส่วนที่เหลือซึ่งยาวไปจนถึงหัวปรับศูนย์จะไม่มีอะไรยึดทำหน้าที่หยุ่นตัวสปริงเล็กน้อย เมื่อสับปะรดวิ่งผ่าน

ด้านบนของรางสแตนเลสมีตัวบังคับกับสับปะรด (pre - guide หรือ spring - loaded fingers) อยู่ 12 ตัว ลักษณะคล้าย งา ที่เราเคยเห็นในเครื่องมือดักสัตว์ pre - guide จะยึดอยู่กับวงแหวนทั้ง 6 วง วงละ 2 อัน เมื่อมีสับปะรดวิ่งผ่าน งานี้จะแตะสับปะรดตลอดเวลา ทำให้การเคลื่อนที่ของสับปะรดราบเรียบ ได้ศูนย์อยู่เสมอและไม่พลิกขวาง ชุดรางทั้งหมดรวมทั้งโครงวงแหวนมีน้ำหนักไม่มากนัก สามารถถอดออกได้อย่างรวดเร็ว โดยคลายน็อต 4 ตัวที่ยึดโครงวงแหวนติดกับราง Pusher ไว้ในร่อง (Slot)

Knock Back Cams

Pusher ของเครื่องจินาก้าฮอนไอออน ออกแบบให้มีหน้าแปลนยื่นออกมา เพื่อจะได้ดันสับปะรดให้เข้ามีดปอกเปลือกให้หมดทั้งหัวจริง ๆ โดยมีส่วนที่ยื่นออกมาประมาณ 1 1/4 นิ้ว (32 มม.) นอกจากนี้ยังออกแบบให้ Fruit cylinder มีอัตราเร่งที่จะเคลื่อนที่ใน Barrel ลงไปสู่ Turret ด้วยการที่ล้อหลังของ Pusher ยังวิ่งอยู่ในแนวราง เพื่อหงายของ Pusher เลยศูนย์กลางของ Sprocket ขับโซ่ Pusher ไปแล้วประมาณ 15 องศา ล้อหลังจึงจะตกจากรางเพื่อให้ Pusher หงาย ดังนั้นหน้าแปลนของ Pusher จะเคลื่อนที่เร็วกว่าโซ่ถึง 2 1/3 เท่าในช่วง 15 องศาที่ Pusher เคลื่อนที่เลยศูนย์กลางของ Sprocket ขับ Pusher

Pusher Knock Back Cams ถูกตั้งให้สัมพันธ์กับมีดปอกเปลือก และจุดศูนย์กลางของ Sprocket ขับโซ่ Pusher เพื่อที่ Pusher จะได้ไม่ตีโดนมีดเสียหาย การปรับ Cams ทั้งสองข้างต้องกระทำด้วยความละเอียดและตรวจสอบดูกับ Pusher ทุกตัวว่าไม่ตีโดนมีดปอกเปลือก โดยให้มีช่องว่างระหว่าง Pusher และคมมีดไม่น้อยกว่า 1/4 นิ้ว (6 มม.) การปรับตั้ง Cams ต้องระมัดระวังมาก โดยต้องดูว่าล้อหลังของ Pusher (Trailling Roller) พ้นจากรางพอดี ในขณะที่บ่าของ Pusher ชน Cams พอดีเพื่อให้ Pusher สามารถหงายได้

การปรับ Cams สำคัญมากและต้องถูกต้อง เพื่อมิให้ Pusher ตีคมมีดเสียหายอันเป็นผลทำให้สับปะรดติดคามีดปอกเปลือก ไม่หล่นลง Turret ซึ่งเราเรียกเหตุการณ์เช่นนี้ว่า " ดับเบิ้ล " (Double) การติดขัดใด ๆ ของล้อหลัง Pusher (Trailling Roller) กับรางในจังหวะหงายกลับจะทำความเสียหายให้แก่ตัว Roller เองรวมทั้งชุดขับเคลื่อนและโซ่ด้วย

เมื่อหน้าสัมผัส Cams สึกก็ต้องมีการตรวจสอบและปรับให้แน่นเป็นระยะ ๆ เพื่อให้แน่ใจว่า Pusher จะไม่ตีโดนคมมีด

<u>หัวปรับศูนย์</u> (Centering Head)

มีหน้าที่จัดศูนย์ของแกนสับปะรดให้ตรงกลางของปอกเปลือก โดยอาศัยนิ้ว (Finger) เป็นตัวปรับ ความเที่ยงตรงของการจัดศูนย์นี้มีผลสำคัญต่อ Recovery มาก (Recovery คือจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ได้ต่อน้ำหนักวัตถุดิบที่ส่งเข้าผลิต เหตุที่มีผลสำคัญ เพราะถ้าจัดศูนย์ได้ดี จะทำให้แกนสับปะรดอยู่กึ่งกลาง Fruit cylinder ยังทำให้ไม่มีตาสับปะรดติดด้านหนึ่งด้านใดมาก ซึ่งต้องเอาตาออก ในการตกแต่งหรือ Resize ให้เสียแว่นดีที่ควรจะได้ไป (Fancy Grade Slices)

การทำงานของหัวศูนย์ปรับจะทำหลังจากที่สับปะรดถูกส่งโดย Pusher Pusher พาสับปะรดไปโดยมีด้านท้าย (Crown end) เป็นด้านหน้าวิ่งเข้าสู่หัวปรับศูนย์ สำหรับการตรวจสอบการทำงานของหัวปรับศูนย์ควรตรวจสอบบ่อย ๆ ด้วยการสังเกตดูจากเปลือกที่ถูกปอกก่อนที่เปลือกจะถูกขูดเอาเปลือกนั้นมาม้วนให้อยู่ในสภาพเดิมก่อนที่จะถูกปอก เราสามารถศึกษาถึงการทำงานของหัวปรับศูนย์ได้ แต่ควรตรวจสอบดูหลาย ๆ ผลก่อนที่จะลงความเห็นเพราะเกี่ยวกับคุณภาพสับปะรด เช่น มีจุดแข็ง (แกนสับปะรด) หรือช้ำในสับปะรด ความผิดปกติของรูปร่างผลสับปะรด ฯลฯ มีผลต่อหัวปรับศูนย์ทั้งสิ้น

หัวปรับศูนย์ของฮอนไอออน ประกอบด้วยนิ้ว (Finger) 7 อันวางเรียงกันอยู่ในแต่ละด้านทั้งหมด 4 ด้าน โดยนิ้วของ 2 ด้านที่อยู่ตรงกันข้ามจะทำงานพร้อมกันด้วยคันส่งซึ่งปรับได้ นิ้ว 7 อันที่อยู่ในแต่ละด้านนั้นจะถูกจัดเรียงเป็นแถวเดียวกันในแนวยาวโดยวางเรียงกัน คือ นิ้วเดี่ยวและนิ้วคู่สลับกันในระยะห่างซึ่งกันและกัน 2 นิ้ว การวางสลับกันเช่นนี้ เพื่อที่จะให้ทุกนิ้วสามารถแตะสับปะรดได้โดยไม่ต้องขัดกันเอง นิ้วทั้งหมดทำด้วยสแตนเลสสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 7/16 นิ้ว คู่ตรงข้ามกัน แต่ละคู่จะถูกปรับไว้ให้สามารถเคลื่อนที่เป็นระยะห่างเท่า ๆ กันจากจุดกึ่งกลางของหัวปรับศูนย์ของสับปะรดด้วยแรงสปริงขด ตามปกติสปริงขดจะคอยดึงนิ้วตรงข้ามแต่ละคู่ให้หุบอยู่เสมอ และจะอ้าเมื่อสับปะรดวิ่งผ่านส่วนการที่นิ้วทั้ง 2 ข้างจะทำงานสัมพันธ์กันโดยอาศัยคันส่งซึ่งยึดการเคลื่อนไหวของนิ้วทั้งสองเข้าด้วยกัน โดยมีลูกหมากและเกลียวซ้าย-ขวาสำหรับปรับระยะนิ้วได้ (Rod - End)

เมื่อประกอบเข้าเป็นชุดแล้ว นิ้วจะขยับหมุนได้เพราะยึดอยู่กับเพลาสแตนเลสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว เพลาสแตนเลสนี้จะหมุนอยู่ในบูชที่ติดกับโครงทองเหลืองนิ้วยึดติดกับเพลา

สแตนเลสโดยใช้ปลอกสแตนเลสยาว ๆ สวมเพลาอีกทีหนึ่ง เมื่อปรับได้ที่แล้วก็จะต้องเจาะรูทะลุทั้งปลอกและเพลาสแตนเลสเพื่อใส่ปิ๊นตะกรุด (Spirol Pins) ยึดไว้

การปรับนิ้วข่องหัวปรับศูนย์ สามารถตรวจสอบได้โดยในขณะที่ยังไม่ได้ติดตั้งบนเครื่องจินาก้า โดยการสอบแป็บ O.D. 4 นิ้ว เข้าไปตรงกลางนิ้วทั้งหมดจะพยุงแป็บให้อยู่กึ่งกลางโครงหัวปรับศูนย์ ถ้าหากปรับได้ถูกต้อง ปลายนิ้วทุกนิ้วจะแตะแป็บเท่า ๆ กัน นิ้วไหนอยู่ห่างจากแป็บมากกว่า 1/16 นิ้ว (1.5 มม.) จะต้องปรับใหม่จนได้ศูนย์

ในการใช้งานตามสภาพปกติ ไม่จำเป็นต้องปรับด้วยวิธีนี้บ่อย ๆ เพราะนิ้วจะอยู่ในตำแหน่งนี้ไปได้นานพอควร จนกว่าจะเกิดการสึกหรอมาก

ในการตรวจสอบหัวปรับศูนย์ของเครื่องจินาก้า ให้ถอดโครงสแตนเลสวงแหวนที่ยึด Per - guide และถอด Pusher ออก 1 ตัว ใช้แป็บ O.D. 4 นิ้ว ทำเป็น Test Bar สอดผ่านCentering Head ไปยึดติดกับเกลียวที่คมมีด (Throat) แป็บและคอมีดจะอยู่ในแนวเดียวกัน ดังนั้นจึงสามารถตรวจสอบและปรับแต่งนิ้วให้สัมพันธ์กับมีดปอกได้ โดยขยับน็อตใหญ่ 4 ตัวที่โครงหัวปรับศูนย์กับโครงเครื่องนั้นให้เหมาะสมกับตำแหน่ง

Sizing Knife Design and Barrel Clearance

ชิ้นส่วนที่สำคัญส่วนหนึ่งของเครื่องจักรจินาก้า คือ มีดปอกเปลือก (Sizing Knife) ซึ่งถูกออกแบบไว้อย่างพิถีพิถันและละเอียด มีดปอกเปลือกประกอบด้วยชิ้นส่วนสำคัญ คือ

- มีด
- ปลอกยึดมีด (Knife Holder)
- คอมีด (Throat)
- Barrel
- ปลอก Barrel (Barrel Cap)

เหล็กวงแหวนที่นำมาทำคมมีดนั้นมีความเหนียวแข็งประมาณ RC 63 และถูกเจียรไนภายนอกให้สวมเข้ากับปลอกยึดมีดพอดี โดยมีกาว "Loctite" เป็นตัวเชื่อม ให้มีช่องว่างระหว่างใบมีดกับ Knife Holder ประมาณ 0.003 - 0.008 นิ้ว (0.076 - 0.203 มม.) และถ้าหากจำเป็นจะเปลี่ยนใบมีดใหม่ วิธีการก็เพียงตอกอัดกาวออก หรือให้ความร้อนถึง 300° F ซึ่งที่อุณหภูมิเท่านี้ กาว Loctite จะอ่อนตัว และดึงใบมีดออกได้โดยง่าย (อาหารสยามใช้กาว Epoxy ของ Araldite)

หลังจากติดกาวแล้ว ต้องเจียรไน I.D. ของใบมีดภายในให้เล็กกว่าขนาดผลไม้ที่ต้องการอยู่ 0.010 นิ้ว (0.254 มม.) และเล็กกว่า I.D. ของ Turret อยู่ 0.020 นิ้ว (0.508 มม.) ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของ Fruit cylinder และสภาพของผลไม้ เช่น สับปะรดดิบหรือมีเส้นใยสูง ซึ่งปอกเปลือกแล้ว จะมีขนาดโตกว่าสับปะรดซึ่งมีเส้นน้อย

เครื่องจินาก้าทำงานด้วยความเร็ว 100 ผล/นาที มีดปอกเปลือกจะต้องปอกเปลือกแล้วนำสับปะรดวางเรียงกันเป็นระยะทาง 1 ไมล์ ใน 1 ชั่วโมง (1.6 กม.) จะเห็นว่าความสัมพันธ์ที่แท้จริงของมีดและสับปะรดคือประมาณ 6 เท่า ของระยะทางดังกล่าว สับปะรดมีความเป็นกรดและเส้นใยมาก ทำให้มีดสึกหรอได้ อัตราการสึกหรอของมีดปอกเปลือกที่ใช้กันอยู่ มีความยาวประมาณ 0.0005 นิ้ว (0.012 มม.) ต่อ 8 ชั่วโมงทำงาน ภายใต้สภาพเช่นนี้ I.D. ปอกเปลือกจะโตขึ้นเรื่อย ๆ ในที่สุด Fruit cylinder จะโตกว่าที่จะเข้า Turret ได้โดยสะดวก เมื่อเป็นเช่นนี้ต้องเปลี่ยนใบมีดใหม่ โดยปกติจะเปลี่ยนใบมีดใหม่เมื่อ I.D. ของเดิม โตเท่ากับ I.D. ของ Turret ด้วยเหตุนี้จึงควรดูแลรักษาใบมีดเป็นพิเศษ ควรลับมีดใหม่ทุกครั้งเมื่อใช้งานอย่างมากที่สุดไม่ควรเกิน 10 ชั่วโมง โดยลับเฉพาะด้านนอกด้านเดียว ขณะเดียวกันก็ควรจะวัดขนาด I.D. ของมีดและบันทึกไว้ เมื่อ I.D. โตมากขึ้นจนถึงขีดจำกัดก็จะได้เปลี่ยนใหม่ สำหรับใบมีดนั้นควรจะใช้เหล็กแข็ง (Hard tool steel) ดีกว่าใช้สแตนเลสเพราะกรดในน้ำสับปะรดจะกัดใบมีดทำให้ใบมีดทื่อช้า

ในกรณีสับปะรดผลใหญ่ จะเห็นความแตกต่างของความสุกทางด้านจุกและด้านก้าน ทางด้านก้านจะสุกมากกว่า ส่วนทางด้านจุกจะค่อนข้างดิบ ดังนั้นเมื่อปอกเปลือกแล้ว เส้นผ่าศูนย์กลางของ Fruit cylinder ทั้งสองด้านจะโตไม่เท่ากัน ทางด้านก้านจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่าทางด้านจุก และสับปะรดที่มีผลใหญ่ยาวเช่นนี้อาจมีผลทำให้ Fruit cylinder โค้งงอมากน้อยได้ ถ้าหากการออกแบบใบมีดไม่ถูกต้อง ทำให้มีผลต่อ Recovery เล็กน้อย และมีผลทางด้านเครื่องจักรเพราะทำให้การเคลื่อนที่ของ Fruit cylinder จากมีดไปยัง Turret ช้าลงหรือติดอยู่ในคอมีดได้

การปอกเปลือกได้ดี มีผลทำให้ Fruit cylinder ที่ได้ กลม , ตรง , ผิวเป็นมัน การที่จะปอกเปลือกได้ดีนั้น

- ใบมีดต้องคม
- ความเร็วมีดสูงพอ เพื่อให้ค่าความเร็วสัมพัทธ์ระหว่างสับปะรดกับคมมีดสูง
- ความแตกต่างระหว่าง I.D. ของมีดแต่ละ I.D. ของ Knife Holder น้อยที่สุด เพื่อให้ Knife Holder ช่วยประคอง Fruit cylinder มิให้ส่ายมากขณะปอกเปลือก

ตัวใบมีดเองซึ่งมีลักษณะเป็นวงแหวน มีความกว้างทั้งหมด 1 1/4 นิ้ว (32 มม.) และเจียรไนภายในให้ได้ตามขนาดที่ต้องการ โดยให้ I.D. ของใบมีดกับ I.D. ของ Knife Holder มี Clearance เท่ากับ 0.080 นิ้ว (2.03 มม.)

เกลียวของ Knife Holder จะยึดติดกับคอมีด (Thoat) โดยเมื่อยันกับบ่าของคอมีดแล้ว คมมีดจะห่างจากบ่าในของคอมีด 4 3/4 นิ้ว หรือพูดอีกอย่างคือตัวใบมีดรวมทั้ง Knife Holder และเกลียวมีความยาวรวมกันเท่ากับ 4 3/4 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของคอมีด (Thoat) จะโตก

ว่าเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของใบมีดประมาณ 5/32 นิ้ว (4.0 มม) เพื่อ Fruit cylinder ที่ยาว โค้ง จะได้เคลื่อนที่ผ่านได้อย่างสะดวก

หมายเหตุ : เพื่อที่จะให้เครื่องทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งสำคัญที่ต้องดูแล คือ

1. มีดปอกเปลือก ต้องคมอยู่เสมอ
2. I.D. ของมีดต้องสึกไม่เกิน 0.02 นิ้ว (0.50 มม.) จากมาตรฐาน

<u>การส่ง Fruit cylinder จากมีดปอกเปลือกไปยัง Turret</u>

(Fruit Cylinder Transfer from Sizing Knife to Turret)

ในการทำงานตามปกติของเครื่องจินาก้า Fruit cylinder จะเคลื่อนที่ผ่าน Barrel ไปยัง Turret ได้โดยอาศัย

- แรงดึงดูดของโลก (Gravity)
- แรงส่งจากการที่ Pusher ส่ง Fruit cylinder เข้า Sizing knife ด้วยอัตราเร่ง

ถ้าการขีดเคลื่อนที่ของ Fruit cylinder ไม่ได้เป็นไปตามนี้ จะมีผลทำให้เกิดเหตุการณ์ที่เรียกว่า " ดับเบิ้ล" (Double) ได้

ดับเบิ้ล เกิดขึ้นได้เมื่อ Fruit cylider หลังจากปอกเปลือกแล้วติดคามีดหรือคอมีดและไม่ยอมเคลื่อนที่ไปสู่ Turret จังหวะต่อมา Fruit cylinder ผลใหม่ก็ถูกปอกเปลือกและถูกส่งเข้ามาอีก ทำให้มี Fruit cylinder 2 - 3 ผล ติดอยู่ใน Barrel แล้วตกลงสู่ Turret ในกระบอกเดียวกัน

สาเหตุที่ทำให้เกิด "ดับเบิ้ล" นั้นคือ

1. การป้อนหัวสับปะรดในวิธีที่ผิด คือ ไม่ได้ส่งลูกมาตามโซ่บันไดในลักษณะที่ถูกต้อง และผ่านเข้าเครื่องในมุมที่ไม่ถูกต้อง
2. มีดไม่คม
3. มีดสั้นเกินไป
4. I.D. ของมีดโตเกินไป (Oversized sizing knives)
5. Barrel และ Turret ไม่อยู่ในแนวเดียวกัน
6. จังหวะระหว่าง Pusher และ Turret ยังไม่ถูกต้อง

เมื่อได้จัดจังหวะของเครื่องจักรไว้ถูกต้องแล้ว เหตุการณ์ ดับเบิ้ล ก็จะถูกจำกัด (Clear) ให้หายไปเองในเวลาถัดมาโดยไม่จำเป็นต้องหยุดเครื่อง แต่ถ้าหากยังเกิดดับเบิ้ลซ้ำอีก ก็ควรจะหยุดเครื่อง แล้วเอาสับปะรดออกจากโซ่บันไดให้หมด แล้วเดินเครื่องเพื่อกำจัดของเสียที่อยู่ใน Barrel นั้นออกไป

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

<u>การตั้งจังหวะของการเคลื่อนที่ของ Turret และ Pusher</u> (Timing Turret Movement to Pusher Position)

การปรับตั้งจังหวะของ Turret และตำแหน่งของ Pusher ให้ทำงานสัมพันธ์กันนั้นพิจารณาจากขั้นตอนการทำงานต่อไปนี้ คือ Turret มีทั้งหมด 6 กระบอก การเคลื่อนที่ของ Turret แต่ละครั้งจะเคลื่อนที่ไปเพียง 1 ใน 6 รอบ นั่นคือ 60 องศา การที่ Turret เคลื่อนที่ได้ก็โดยอาศัย Index Cam เป็นตัวปัดเพลา Turret ให้เคลื่อนที่ไป ในการหมุนของ Index Cam 1 รอบ (360 องศา) นี้ Index Cam จะปัดให้เพลา Turret เคลื่อนที่ไป 1 จังหวะ (60 องศา) แต่ในการหมุนของ Index Cam 1 รอบนี้ จะมีช่วงที่ Index Cam ทำการปัดเพลา Turret เพียงประมาณ 120 องศาเท่านั้น (อีก 240 องศาเป็นการหมุนฟรีที่ไม่เท่ากัน Turret ขยับตัว) โดยในช่วงแรก 10 องศา และในช่วงสุดท้ายอีก 10 องศา Turret จะมีการขยับตัวเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

จากหลักการนี้จะเห็นว่า ใน 1 จังหวะ เราจะมีเวลาอยู่ประมาณ 100 องศา (120 องศา ลบ 10 องศา ลบ 10 องศา) ที่จะทำให้ Fruit cylinder เคลื่อนตัวจากมีดปอกเปลือกหลังจากปอกเปลือกแล้ว ลงมาสู่ปาก Turret พอดีกับ Turret เคลื่อนที่มารับ Fruit cylinder ได้ทันการพอดี จากข้อนี้เราจึงกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของ Pusher ต่อการเคลื่อนที่ของ Turret โดยให้บ่า Pusher แตะ Knock Back Cams ในทันทีที่สังเกตุเห็น Turret เริ่มเคลื่อนที่ การปรับตั้งจังหวะเช่นนี้ทำได้โดยหมุนเครื่องด้วย Hand wheel ให้ Pusher มาอยู่ในตำแหน่งที่ที่บ่า Pusher แตะ Cam ได้ จากนั้นปลดโซ่ระยะพิทช์ 1 นิ้ว ที่ต่อจาก Reducer มาขับโซ่ Pusher ออก การทำเช่นนี้ เพราะว่าเมื่อเครื่องหมุนต่อไปด้วย Hand wheel แล้ว Pusher จะได้ไม่เคลื่อนที่และหมุนเครื่องต่อไปจนสังเกตเห็น Turret เริ่มขยับตัวจะเคลื่อนที่ จังหวะนี้คือจังหวะที่ถูกต้อง จากนั้นให้ใส่โซ่ระยะพิทช์ 1 นิ้ว ที่ถอดออกกลับคืนเข้าที่เดิม

<u>วิธีตั้งจังหวะเมื่อสลัก (Pin) ขาด</u>

ทันทีที่สลักขับ Turret ขาด Turret และที่ขูดเปลือกจะไม่ทำงาน แต่ Pusher และโซ่บันไดยังคงทำงานเป็นปกติ เป็นผลให้สับปะรดไปอุดตันที่มีดปอกเปลือก เพราะขาดการพาเปลือกออกทิ้งให้ปฏิบัติ ดังนี้

- หยุดเครื่องทันที
- ค่อย ๆ หมุนเครื่อง (Jogging) หาตำแหน่งที่รูสลักตรงกัน
- ใส่สลักตัวใหม่เข้าไปแทนที่
- เดินเครื่องใหม่อีกครั้ง เพื่อเคลียร์สับปะรดที่ติดค้างให้หมด
- หยุดเครื่อง
- หมุนเครื่องหาจังหวะที่ Turret เริ่มขยับตัว แล้วหยุดดูว่า Pusher อยู่ในตำแหน่งแตะกับ Knock Back Cams หรือไม่ รูสลักตรงกันหรือไม่ ถ้ารูตรงกันก็ใส่สลักเป็นอันใช้ได้

ถ้าไม่ตรงกันก็ชักสลักออก แล้วหมุนหา Pusher ตัวใหม่อีกจนกว่าจะพบตัวที่ให้ผลน่าพอใจที่สุด รูสลักอาจจะเยื้องกันได้เล็กน้อย ซึ่งก็ควรหมุนให้ตรงกันแล้วใส่สลัก

- เดินเครื่องตามปกติต่อไปได้ ปกติจะหา Pusher ไม่เกิน 4 ตัว ก็จะพบตำแหน่งที่ถูกต้อง

<u>การตัดท้าย</u> (Crown Cut Operation)

ชุดรับแรงกระแทกใต้ Turret ทั้งหมด รวมทั้งตัวตั้งระยะตัดท้ายนั้น สามารถปรับตั้งให้ทำงานสัมพันธ์กัน หรือสัมพันธ์กับขนาดของท้ายที่จะตัดได้ตามความเหมาะสม

ตำแหน่งของตัวรับแรงกระแทกนั้นถูกควบคุมระยะจัดตั้งที่จะให้ Fruit cylinder หล่นลงมาตำแหน่งที่หยุดได้เหมาะสมนั้น โดยขันน็อตสแตนเลส 1/2 นิ้ว ที่ติดอยู่ใกล้ ๆ สปริงรับแรงกระแทก จากการที่ Turret มีความยาว 9 3/4 นิ้ว (248 มม.) บางครั้งจะพบสับปะรดมีความยาวกว่า Turret ถ้าเป็นเช่นนี้ จำเป็นต้องตั้งตัวรับแรงกระแทกให้ต่ำกว่า Turret เพื่อที่จะให้ Fruit cylinder ส่วนที่ยาวกว่า ยื่นออกมาใต้ Turret โดยไม่มีส่วนใดค้างอยู่ใน Barrel และขณะเดียวกันเพื่อป้องกันมิให้ Fruit cylinder ต้องเสียหาย เมื่อ Turret เคลื่อนที่ไป

เมื่อปรับระยะตัวรับแรงกระแทกเรียบร้อยแล้ว เริ่มเดินเครื่อง และ Fruit cylinder ได้หล่นลงไปใน Turret แล้ว Turret ก็จะเคลื่อนตัวไปพร้อม ๆ กับ Fruit cylinder ไปอยู่บนตัวปรับระยะตัดเข้าสู่จังหวะเตรียมตัดท้าย ปกติการตัดท้ายใช้แรงความดันลมต่ำก็พอ โดยเป่าลงมาจากด้านบนของ Turret เป่าจน Fruit cylinder อยู่ในตำแหน่งต่ำสุดเมื่อ Turret เริ่มเคลื่อนต่อไป มีดซึ่งอยู่ใต้ Turret จะเป็นตัวตัดท้ายให้ขาด ในขณะที่ Turret เคลื่อนผ่านท้ายจะหล่นลงในราง ซึ่งรางที่ว่านี้มักจะถูกออกแบบให้รับทั้งหัว-ท้ายและเปลือก ตลอดจนเศษที่หล่นจากขูดเปลือกและมีดปอกเปลือก

<u>การตัดก้น</u> (Butt Cut Operation)

หลังจากการตัดจุกแล้ว Turret ก็จะหยุดเคลื่อนที่ ณ จุดนี้จะมีลมเป่าจากใต้ Turret ดันให้ Fruit cylinder ใน Turret อยู่ในตำแหน่งสูงสุด โดยแตะอยู่กับตัวปรับระยะตัด ดังนั้นเมื่อ Turret เคลื่อนที่อีกครั้ง Fruit cylinder ก็จะถูกตัดก้นด้วยมีดที่ยึดอยู่เหนือ Turret

ในจังหวะของการเป่าลมนั้น เพื่อป้องกันการสูญเสีย ความดันจากการรั่วจำเป็นต้องมีพลาสติกเป็นตัวเชื่อมระหว่างท่อลมกับหน้าสัมผัสของ Turret พลาสติกไม่ควรสัมผัสกับผิวหน้าของ Turret โดยตรง ควรจะอยู่ห่างประมาณ 0.005 - 0.010 นิ้ว (0.127 - 0.254 มม.) เพื่อป้องกันการสึกหรอของผิวหน้า Turret

<u>การปรับตั้ง Index Cam and Turret</u>

Turret เคลื่อนที่ได้โดยอาศัย Cam ซึ่งทำด้วยเหล็กแข็งพิเศษ นอกจากนี้ Cam ยังสามารถบังคับให้ Turret อยู่กับที่ได้ โดยใช้ครีบ Tapor ของ Cam ซึ่งอยู่ติดกับ Roller Bearing Cam Follower 2 ตลับ ในจำนวน 6 ตลับ Cam Follower ติดตั้งอยู่กับเพลา Turret ในลักษณะเป็นวงกลมโดยทำมุมระหว่างกันและกัน 60 องศา

ลักษณะการติดตั้ง Index Cam ซึ่งรวมทั้งชุดกลไกขับเคลื่อน Core tube และชุดส่งกำลังไปขูดเปลือก ตำแหน่ง Cam และลูกปืนทั้งหมดได้ปรับมาจากโรงงานแล้ว และสามารถใช้งานได้นานมาก ตัว Cam เองมีอัตราการสึกหรอน้อยมาก โดยปกติในการซ่อมแต่ละครั้ง ส่วนใหญ่เพียงแต่เปลี่ยน Cam Follower ทั้ง 6 ตลับและลูกปืนบนเพลา Cam ซึ่งราคาจัดว่าไม่แพงนัก จากการเปลี่ยนชิ้นส่วนเพียงเท่านี้ก็สามารถทำให้ชุดขับเคลื่อน Turret ทำงานอย่างสมบูรณ์ได้

ถ้ามีความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนเพลา Cam หรือตั้ง Cam ใหม่ ต้องทำตามวิธีการต่อไปนี้

1. ใส่ Index Cam ไว้บนเพลาให้อยู่ระหว่างน๊อตปรับ Cam ทั้งสองข้าง จากนั้นนำใส่เข้าห้องเครื่อง
2. ปรับลูกปืน Timken ที่หัวเพลาทั้ง 2 ข้างจนมี End Play ไม่เกิน 0.003 นิ้ว (0.076 มม.) และต้องแน่ใจว่า Cam Shaft หมุนได้คล่องโดยรอบ และหมุนแกว่งผิดพลาดไม่เกิน 0.002 นิ้ว (0.058 มม.)
3. ใส่ Cam Follower ทั้ง 6 ตลับบนเพลา Turret แล้วประกอบเข้าห้องเครื่อง
4. ฝาประกบ Timken Bearing No. 218-157 , 218-458 เยื้องศูนย์ไว้ประมาณ 1/8 นิ้ว (3.17 มม.) เพื่อกำจัดระยะฟรีระหว่าง Cam Follower และ Cam ที่อาจเกิดขึ้นได้โดยการหมุนฝาประกบไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะรู้สึกว่าไม่มีระยะฟรีเหลืออยู่อีกแล้วจึงขันน๊อตยึดฝาประกบให้แน่น
5. ปรับน๊อตตั้ง Cam กับเพลา เพื่อให้หน้าสัมผัส Cam สัมผัสกับ Cam Follower ทั้ง 2 ตลับเท่า ๆ กัน ซึ่งตรวจดูได้โดยใส่สีที่ผิวสัมผัส Cam แล้วหมุน Cam ไปมาในจังหวะที่ Turret หยุดนิ่ง ถ้าผิวสัมผัส Cam Follower สัมผัสเต็มหน้า Cam สีก็จะติดเต็มหน้า Cam ทั่วไปหมด
6. เมื่อตั้งเสร็จแล้วให้ตรวจสอบฝาประกบกับลูกปืน Timken ที่เยื้องศูนย์อีกครั้งว่าไม่มีระยะฟรีเหลืออยู่อีกแน่ อาจเพิ่มการเยื้องศูนย์ให้มากขึ้นอีกนิด เพื่อให้ระยะฟรีหมดจริง เมื่อจัดตั้งเรียบร้อยดีแล้ว ให้ยึดน๊อตให้แน่น แล้วฝังสลัก (Dowel Pin) การปรับนี้ไม่จำเป็นต้องปรับใหม่อีก นอกจากจะมีการเปลี่ยน Cam ใหม่ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนหรือปรับใด ๆ ต้องใส่ลูกปืนใหม่แล้วตรวจดูความตรงของเพลา ทั้งเพลา Turret และ Cam ก่อน

<u>การตั้ง Turret</u>

Turret ถูกยึดติดกับหน้าแปลนกลมใหญ่ ซึ่งหน้าแปลนถูกยึดกับเพลา Turret ด้วย Taper และลิ่มใหญ่บริเวณผิวหน้าของ Turret มีรูยาว ๆ (Slotted Hole) เป็นรูสำหรับใส่น๊อต 7/16 นิ้ว เพื่อยึดให้ Turret และหน้าแปลนติดกัน และยังสามารถขยับ Turret ไปมาบนบ่าของหน้าแปลนเพื่อหาตำแหน่งที่ถูกต้องได้ การตั้ง Turret ให้ถูกต้องโดยการจัดแนวของ Barrel และกระบอก

Tturret ให้รูตรงกัน โดยตรวจดูทุกกระบอก เมื่อตรงกันแล้วก็ขันน๊อต 7/16 นิ้ว ทั้ง 6 ตัวให้แน่น แล้วฝังสลัก (Dowel. Pin)

การตั้ง Core tube และ Slide (Setting the Coretube and Slide)

การปรับตั้งกลไกบังคับการแทงแกน เพื่อที่จะให้การเจาะแกน เจาะได้ศูนย์กลางของ Fruit cylinder ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 เป็นขั้นตอนการปรับทางกลไก เพื่อที่จะให้ Core tube และ Slide อยู่ในแนวขนาน กับระดับเส้นศูนย์สูตรกลางของกระบอก Turret

ขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์ ผลจากขั้นตอนที่ 1 กล่าวคือวิเคราะห์ดูผลของ Fruit cylinder ที่ถูกเจาะแกนแล้วว่าถูกเจาะได้ตรงหรือไม่ เพื่อประเมินผลการทำงานของ Core tube นอกจากนี้ยังประเมินผลการทำงานของหัวปรับศูนย์ มีดปอกเปลือก การปรับตั้งศูนย์ และคุณภาพของสับปะรด ที่ผลิตได้ เพื่อจะได้ใช้เป็นแนวทาง ในการปรับคราวต่อไป

ในการปรับ Core tube and Slide ให้ขนานกับระดับเส้นศูนย์กลางของกระบอก Turret นั้น โดยมีขั้นตอนการปรับดังนี้

1. คลายน๊อตปรับตั้งทุกตัว
2. ใส่ Test plug (Part No. 465) ในตำแหน่งที่ Fruit cylinder ออก และเคลื่อน Turret ไปในตำแหน่งที่จะเจาะแกน จากนั้นใส่ Test Bar ซึ่งสวมเข้ารูของ Test Plug ได้พอดี เข้าไปแทนที่
3. หมุนชุด Slide ไปยังตำแหน่งที่ต่ำสุดซึ่งใกล้กับ Turret แล้วล๊อคน๊อตที่ยึดกับ Test Bar ให้ติดกับชุด Slide วิธีขันน๊อตให้ขันผ่านรู 2 รูที่เจาะไปจานหมุน (Crank Disc) การขันน๊อตเช่นนี้มีผลให้ชุด Slide ทั้งหมดรวมทั้งบูช Core tube อยู่ในแนวได้ศูนย์ กับ Turret
4. ขันน๊อตปรับตั้งทั้งหมดอย่างระมัดระวัง โดยขันคู่ตรงข้ามพร้อมกัน เพื่อให้ได้ทุกชิ้นส่วนอยู่ที่เดิมไม่เคลื่อนที่ผิดไป โดยใช้ Test Bar เป็นตัวคอยกำหนด เมื่อล๊อคน๊อตปรับทั้งหมดแล้วขันน๊อตสแตนเลส 5/8 นิ้ว ที่ปลายเพลาสไลด์ ทั้ง 2 ด้านให้แน่น รวมทั้งน๊อตยึดตัวตั้งบูช Core tube ด้วย
5. คลายน๊อต Test Bar เล็กน้อย แล้วลองหมุน Test Bar ไปรอบ ๆ เพื่อให้แน่ใจว่าระหว่างที่ได้ล๊อคน๊อตปรับทั้งหมดนั้น ไม่มีชิ้นส่วนใดเคลื่อนไป ซึ่งจะรู้ได้โดย Test Bar จะขัดตัวหมุนไม่ได้
6. หมุนเครื่องโดยใช้ Hand wheel เพื่อที่จะหมุนชุดสไลด์ถอยหลังกลับไปในจังหวะเริ่มแทงแกน เพื่อดูว่ามีการขัดตัวหรือไม่

7. เริ่มปรับตั้งตามวิธีการที่กล่าวข้างต้นนี้กับกระบอก Turret อื่น ๆ อีก 2-3 กระบอก เพื่อหาจุดที่ดีที่สุด เมื่อได้ปรับเสร็จแล้ว Core tube จะอยู่ในแนวใกล้เคียง กับจุดศูนย์กลางกระบอกมากที่สุด และถ้าหากว่า Core tube ตรง Sizing knife คมและไม่เล็กเกินไป หัวปรับศูนย์การทำงานได้ดีตามปกติ สัปปะรดคุณภาพดีแล้ว พบว่าการเจาะแกนจะอยู่หรือใกล้เคียงกับแนวจุดศูนย์กลางมากที่สุด และไม่ควรเปลี่ยน หรือปรับแนวใหม่ หลังจากที่ได้ปรับตั้งเรียบร้อยดีแล้วถ้าหากทดสอบแล้ว การเจาะแกนยังไม่ตรงเช่นนี้ ให้ตรวจสอบ Core tube ว่าคมหรือไม่ เบี้ยวหรือไม่ บูช Core tube หลวมหรือไม่และต้องแน่ใจว่า I.D ของ Core tube ตรงบริเวณส่วนคมไม่ใหญ่กว่า I.D ของตัว Core tube (ปากบาน) และแกนที่ถูกเจาะที่ค้างอยู่ใน Core tube สามารถเคลื่อนที่ไปมาโดยสะดวกโดยไม่ต้องใช้แรงดัน

หมายเหตุ : Core tube จะคดได้ไม่เกิน 1/32 นิ้ว (0.8 มม.)และต้องโค้งกลมเรียบร้อยไม่มีรอยบุบ

<u>การขูดเปลือก</u> (Skin Eradicator)

การขูดเปลือกมีขึ้นเพื่อที่จะขูดเอาเนื้อติดเปลือกไปตีป่น (Crushed) และคั้นน้ำได้การขูดเปลือกสามารถขูดจนไม่มีเนื้อเหลือติดเปลือกก็สามารถที่จะทำได้ แต่โดยทั่วไปต้องคำนึงถึงคุณภาพของเนื้อสับปะรดที่ถูกขูด ว่าถ้าขูดมากไปจะทำให้น้ำมีสีคล้ำหรือไม่

ชุดขูดเปลือกของฮอนไอออน สร้างขึ้นอย่างง่าย ๆ ไม่สลับซับซ้อน ทำงานเชื่อถือได้การปรับตั้งและการซ่อมบำรุงทำได้สะดวก ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญ ๆ ดังนี้

- มีดกรีดเปลือก
- โซ่ขูดเปลือก
- ฟันขูดเปลือก
- ครีบกดเปลือก
- มีดขูดเปลือก (Slitting knife)

ชุดขูดเปลือกทั้งหมดสร้างขึ้นด้วยโครงสแตนเลสซึ่งถูกยึดกับ Bracket ซึ่งทำจากสแตนเลส และ Bracket เป็นตัวยึด Sprocket ขับเคลื่อน และ Sprocket เร่งโซ่ขูดเปลือก นอกจากนี้ยังยึดติดกับห้องเครื่องใหญ่ และ Bracket ยังสามารถปรับขึ้นลงในแนวดิ่งได้ประมาณ 1 นิ้ว เพื่อปรับระยะคอมีดกับฟันขูดเปลือกให้เหมาะสมกับขนาดสับปะรด

ขณะที่กำลังปอกเปลือก เปลือกจะถูกกรีดให้ขาดจากกันด้วยมีดซึ่งตั้งอยู่สูงกว่าคมมีดปอกเปลือก (Sizing knife) ประมาณ 1/8 นิ้ว มีดกรีดเปลือกนี้ยึดอยู่กับแผ่นสแตนเลสรูปลิ่ม (Wedge) ซึ่งจะทำหน้าที่ขยายรอยกรีดให้ขาดกว้างออก แผ่นสแตนเลสนี้ทำมุมกับพื้นผิวโซ่ขูดเปลือกประมาณ 10 องศาและอยู่ต่ำกว่า ศูนย์กลางของมีดปอกเปลือก เมื่อเปลือกขาดก็จะหล่นไป

ยังฟันขูดเปลือก ซึ่งมีอยู่ 54 อัน ที่ทำด้วสแตนเลสแผ่นเบอร์ 16 มาพับเป็นรูปตัว " U " แล้วย้ำให้ติดกับโซ่สแตนเลสระยะพิทช์ 3/4 นิ้ว กลายเป็นลักษณะของสายพานเหล็กกว้าง 9 1/4 นิ้ว และมีช่องว่างระหว่างฟัน 5/8 นิ้ว จากฟันขูดเปลือกสับปะรดจะถูกพาผ่านครีบกดเปลือกและมีดขูดเปลือกตามลำดับ ทิศทางการหมุนของมีด รูปร่างของคอมีด และการวางแผ่นยึดมีดกรีดเปลือกล้วนแล้วแต่มีส่วนช่วยให้เปลือกเข้าขูดได้ง่ายขึ้น ฟันขูดเปลือกจะฝังลึกเข้าไปในเปลือก และพาเปลือกไปในลักษณะแผ่นแบน ๆ โดยหงายด้านที่มีเนื้อขึ้นสัมผัสกับครีบกดเปลือกต้องตั้งตรงและคม เพื่อจับเปลือกอย่างแม่นยำ แล้วพาเปลือกไปโดยไม่ลื่น เพื่อจะเคลียร์มีดปอกเปลือกให้ว่างก่อนที่สับปะรดผลใหม่จะถูปอกเข้ามาอีก

ในการทำงานของชุดขูดเปลือกนั้น โซ่ขูดเปลือกถูกขับเคลื่อนด้วยชุดเฟืองเปลี่ยนทิศทาง (Bevel Gear Box) ซึ่งมีเพลาเป็นสแตนเลสรับกำลังมาจาก Index Cam Shaft ที่ขูดเปลือกจะมีแผ่นสแตนเลสบาง ๆ มีความเป็นสปริงบ้าง ซึ่งจะกดให้เปลือกติดกับฟันขูดเปลือกแล้วลอดผ่านใต้ครีบกดเปลือกสั้น ๆ และได้สัดส่วน ครีบนี้เชื่อมติดกับสแตนเลสปี้นขนาด 3/8 นิ้ว × 1 1/2 นิ้ว เรียงเป็นแถว ขณะทำงานก็จะยืดตัวได้บ้างเพื่อให้เหมาะสมกับความหนาของเปลือกที่ไม่คงที่ ในบางกรณีที่เปลือกหนาและแข็งกว่าปกติ ต้องตั้งให้ครีบกดเปลือกห่างจากฟันขูดเปลือกมากขึ้นเป็น 1/8 นิ้ว (3.17 มม.) ปกติ 1/16 นิ้ว (1.59 มม.) การตั้งให้ห่างมากขึ้นเช่นนี้ เพื่อลดแรงกดบนเปลือกมิให้มากเกินไปและลดแรงที่ใช้ในการขับเคลื่อนลง ตลอดจนช่วยลดความสึกหรอลงด้วย มีดและครีบกดเปลือกวางเอียงทำมุม 37 องศา กับทิศทางการเคลื่อนที่ของฟันขูดเปลือกมีดถูกยึดไว้กับโครงมีด และวางในตำแหน่งชิดด้านหลังของครีบกดเปลือก โครงมีดจะมี Bolt ยึดทั้ง 2 ปลาย ติดกับโครงขูดเปลือกในลักษณะเป็นจุดหมุนให้หมุนมีดได้ และมีสกรูปรับให้มีดขูดเปลือกมากหรือน้อยโดยอาศัยการหมุนมีด

ชุดขูดเปลือกต้องการปรับแต่งและบำรุงรักษาเพียงเล็กน้อย เช่น

- วิธีเอามีดออกก็โดยคลายน็อตที่ยึดโครงมีดในลักษณะจุดหมุนทั้ง 2 ปลาย
- โครงครีบกดเปลือกก็มีน็อตยึดเพียง 2 ตัวเท่านั้น
- ถอดชุดขูดเปลือกทั้งชุดออก โดยถอด Gear Box เปลี่ยนทิศทางและ Spline Drive (จำปา)ออก หลังจากนั้นก็ถอดน็อตยึด Bracket ที่ห้องเครื่องใหญ่และที่โครงจับ Sprocket ขับโซ่ Pusher
- โซ่และฟันขูดเปลือก ก็เอาออกได้โดยถอดข้อต่อโซ่ออกทั้ง 2 อัน แล้วดึงโซ่ออกทางด้านบน เหนือ Sprocket ขับเคลื่อน โซ่และฟันนี้สามารถกลับด้านให้ฟันลึกเท่ากันและเพื่อเอาฟันด้านที่ยังคมอยู่มาใช้งาน
- ความเร็วของโซ่ขูดเปลือกได้ออกแบบไว้ใช้กับสับปะรดที่มีขนาดโตถึง 6 1/2 นิ้ว โดยไม่ติดขัด ถ้าเอาจินาก้าไปใช้กับสับปะรดผลเล็ก ก็อาจลดความเร็วโซ่ลงได้ โดยเปลี่ยน

อัตราทดของ Bevel Gear จาก 1 ต่อ 1 เป็น 1.5 ต่อ 1 เพื่อลดการสึกหรอลงอีก

-การปรับตั้งให้มีระยะระหว่างคอมีด (Throat) กับฟันขูดเปลือกพอให้เปลือกของสับปะรดผลใหญ่ที่สุดที่ส่งเข้าผลิตผ่านเข้าไปได้ในระหว่างเปลือก ปกติเมื่อฟันขูดเปลือกยังคมอยู่จะตั้งให้ฟันขูดเปลือกห่างจากคอมีดประมาณ 12.7 มม. เพื่อให้เปลือกที่ปลอกแล้วหล่นลงมาบนกึ่งกลางของฟันขูดเปลือกพอดี ในสภาพใช้งานเป็นปกติไม่จำเป็นต้องปรับตั้งอะไรอีก เพราะขณะปอกเปลือกนั้น เปลือกอยู่เกือบจะกึ่งกลางของฟันอยู่แล้ว พอปอกเปลือกเสร็จเปลือกก็หล่นลงกลางฟันขูดเปลือกพอดี และเมื่อฟันขูดเปลือกชำรุด ไม่คมหรือเมื่อสับปะรดเหนียวและมีเส้นใยมาก ก็จำเป็นที่จะต้องปรับให้ที่ขูดเปลือกเข้าใกล้คอมีดมากขึ้น สับปะรดสุกต้องตั้งระยะห่างมากกว่าสับปะรดดิบเพื่อให้เปลือกถูกปอกหมดจริงก่อนที่ฟันขูดเปลือกจะพาเปลือกไป เพราะฟันขูดเปลือกจะจับเปลือกได้เร็วเนื่องจากเปลือกนิ่ม ตามธรรมดาที่ขูดเปลือกจะทำงานได้ดีถึงแม้จะปรับตั้งไม่ถูกหลัก โดยทั่วไปไม่จำเป็นต้องปรับตั้งใด ๆ ยกเว้นในกรณีพิเศษ เช่น สับปะรดเกิดความเสียหายมากเนื่องมาจากที่ขูดเปลือกทำงานไม่ถูกต้องหรือสับปะรดคุณภาพเลว

ในการขยับชุดขูดเปลือกทุกครั้งต้องปรับตั้งแนวการขับเคลื่อนให้ได้ศูนย์ทุกครั้งไปกับแนวเพลาระหว่างเพลา Index Cam กับเพลา Bevel Gear Box

<u>เพลา Bevel Grear Box กับเพลาขับ Sprocket ขับโซ่ขูดเปลือก</u>

เปลือกที่ถูกขูดเนื้อแล้วจะถูกทิ้งลงรางไป ในขณะที่เนื้อถูกขูดจะกองอยู่เหนือมีด แล้วไหลผ่านรางไปยังสายพานเพื่อไปคั้นน้ำหรือตีป่น ถ้าต้องการให้การขูดเปลือกได้เนื้อชิ้นดีเพื่อตีป่นมีดขูดเปลือกจะต้องคมอยู่เสมอ หรืออาจใช้วิธีเปลี่ยนมีดทุกวัน

<u>การเปลี่ยนชิ้นส่วน</u> (Change Parts)

เครื่องจินาก้าฮอนไอออนมาตรฐานปอกเปลือกสับปะรดที่ Fruit Cylinder มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตไม่เกิน 3 3/4 นิ้ว โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนใด ๆ

ถ้าหากว่า Fruit cylinder มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตกว่า 3 3/4 นิ้ว ก็ต้องใช้ Turret มีดปอกและ Barrel ทั้งชุด ในขนาดใหญ่พิเศษ แต่อย่างไรก็ตาม Fruit Cylinder ขนาดใหญ่ที่สุดที่เครื่องจินาก้าฮอนไอออนมาตรฐานสามารถทำได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนที่สำคัญ ๆ มาก คือ 4 1/4 นิ้ว (108 มม.)

แต่ถ้าหากว่า Fruit cylinder มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 3 3/4 นิ้ว ก็ต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนบางชิ้นส่วนดังนี้ คือ

1. ชุดของมีดปอกเปลือก รวมทั้ง

- ใบมีด (Tool Steel Knife)
- ปลอกยึดมีด (Staninless Steel Knife Holder)

- คอมีด (Bronze Throat)

2. Plastic Barrel

3. Plastic Turrets 6 อัน พร้อมทั้ง O - Rings

- Plastic Barrel ใส่เข้าไปใน Barrel อีกชั้นหนึ่ง เพื่อลดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลง โดยใช้คอมีดที่เล็กลงขันเกลียวยันไว้ มีความยาวตั้งแต่คอมีดไปจนถึง Turret

- Plastic Turrets ใส่เข้าไปใน Turret อีกชั้นหนึ่งเพื่อลดขนาดของ Turret ให้เล็กลง โดยใช้น๊อตสแตนเลสที่เชื่อมติดกับ Turret ใหญ่ล็อคไว้และมียาง O - Ring สวมทั้ง ด้านบนและด้านล่าง เพื่อที่จะให้ Plastic Turret สวมคับพอดีกับ Turret ใหญ่ และได้ ศูนย์กลางกับ Turret ใหม่ นอกจากนี้ยังป้องกันน้ำสับปะรดเข้าไปคั่งค้างอยู่ระหว่างผนัง Turret

ในกรณีที่สับปะรดผลเล็กและใช้ความเร็วสูงกว่า 120 ผล/นาที ควรลดน้ำหนัก และขนาดของ Turret ลงโดยออกแบบ Turret ใหม่ ให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กลงและ สั้นกว่าเดิมเพื่อลดแรงเหวี่ยงขณะ Turret เคลื่อนที่ (Index weight) และลดระยะชัก ของ Core tube ด้วย

ในการทำงานตามปกติ เราสามารถปรับราง (Feed track) หัวปรับศูนย์ (Centering Head) และขูดเปลือก (Eradicator) ให้เหมาะกับขนาดของสับปะรดผลเล็กได้ โดยไม่ต้องดัดแปลงชิ้นส่วนใด ๆ ของเครื่อง

เมื่อต้องการผลิตสับปะรดขนาด Sub 1- T (เส้นผ่าศูนย์กลางผลเล็กกว่า 4 1/8 นิ้ว) ซึ่งเมื่อปอกเปลือกแล้วจะมี Fruit cylinder ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 1/2 นิ้ว ดังนี้จำเป็นต้องลดขนาดของคอและหน้าแปลนของ Pusher ให้เล็กลง เพื่อว่าเวลา Pusher หงายจะได้ไม่โดนนิ้วของหัวปรับศูนย์ ซึ่งตั้งไว้แคบมาก

<u>การขับเคลื่อน</u> (Drive)

โรงงานสับปะรดส่วนมากจะให้จินาก้าทำงานที่ความเร็วคงที่ เพื่อว่าจะได้ไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อในไลน์ เช่น การตกแต่ง ตลอดจนไปถึงการบรรจุ ดังนั้นการขับเคลื่อนเครื่องจักรให้คงที่ จึงเป็นเรื่องที่สำคัญ

เครื่องจินาก้าฮอนไอออนมาตรฐานขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ 3 แรงม้า 1,400 รอบ ใช้ V-Belt แบบร่องคู่ขนาน B-52 กับ Variable-Speed Pulley การขับเคลื่อนตามธรรมดาใช้ชิ้นส่วนง่าย ๆ ไม่แพงมาก และไม่สามารถหาซื้อได้ง่าย

V-Belt ร่องคู่จากมอเตอร์ จะขับ Pulley 8 นิ้ว ซึ่งอยู่ติดกับเพลาความเร็วสูงของชุดลดรอบชนิดเฟืองหนอน (Worm Gear Reducer) จาก Pulley 8 นิ้ว จะมีเฟืองเล็ก ๆ 1 ตัว ยึดติดอยู่ด้วย ซึ่งจะส่งกำลังถ่ายทอดผ่านเฟืองไฟเบอร์ไปยังมีดปอกเปลือกทำให้มีดหมุนด้วย

ความเร็วสูงพอควร ในขณะที่ปลายเพลาอีก 2 ข้างของ Reducer ซึ่งถูกทดรอบลงแล้ว จะส่งกำลังไปขับ Index Cam และโซ่ Pusher โดยใช้ระยะพิทช์ 1 นิ้ว (R.S.80) ส่วนเพลารอบสูงอีกปลายหนึ่งก็คือมือหมุน (Hand wheel) ซึ่งใช้เมื่อต้องการหมุนเครื่องช้า ๆ ในระหว่างการซ่อมบำรุง

<u>การหล่อลื่นและซ่อมบำรุง</u> (Lubrication and Service Requirements)

เครื่องจินาก้าจัดเป็นเครื่องที่ทำงานได้เที่ยงตรงในสภาวะที่แวดล้อมไปด้วยการถูกกัดกร่อนจากน้ำสับปะรด น้ำชะล้างและการขึ้นสนิม เครื่องจินาก้าถ้าสามารถปอกสับปะรดได้ถึง 12 ตัน/ชม. เป็นผลให้มีน้ำสับปะรดออกมามาก ซึ่งจะไหลไปทั่วบริเวณที่ทำงานและตัวเครื่องน้ำตาลและกรดที่มีอยู่ในน้ำสับปะรดจะช่วยกัดกร่อนชิ้นส่วนต่าง ๆ ในตัวเครื่อง การล้างเครื่องน้ำคลอรีนก็มีผลในการกัดกร่อน นอกจากนี้ในขณะทำงานก็จะเกิดความร้อนขึ้นในเครื่อง ทำให้น้ำในห้องเครื่องกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ หยดลงบนเครื่องจักรซึ่งก่อให้เกิดสนิม เมื่อปล่อยนาน ๆ ไปการกัดกร่อนก็จะมีมากขึ้น ทำให้ชิ้นส่วนของเครื่องจักรเสียหายได้ ถ้าไม่ป้องกันไว้ล่วงหน้า ด้วยเหตุผลดังกล่าวมานี้ การออกแบบเครื่องจินาก้าจึงต้องคำนึงถึงการหล่อลื่นในขณะที่มีการเดินเครื่องและซ่อมบำรุงเมื่อถึงเวลาปิดซ่อม

ในการเดินเครื่อง สิ่งสำคัญในการหล่อลื่นเครื่องจักรคือ น้ำมันเกียร์ SAE 90 ซึ่งบรรจุอยู่ในห้องเครื่องใหญ่ (Housing) ประมาณ 7 US.แกลลอน (ประมาณ 28 ลิตร) ระดับน้ำมันจะต้องท่วม Index Cam และ Index Rollers 2 ตลับ ล่างสุด

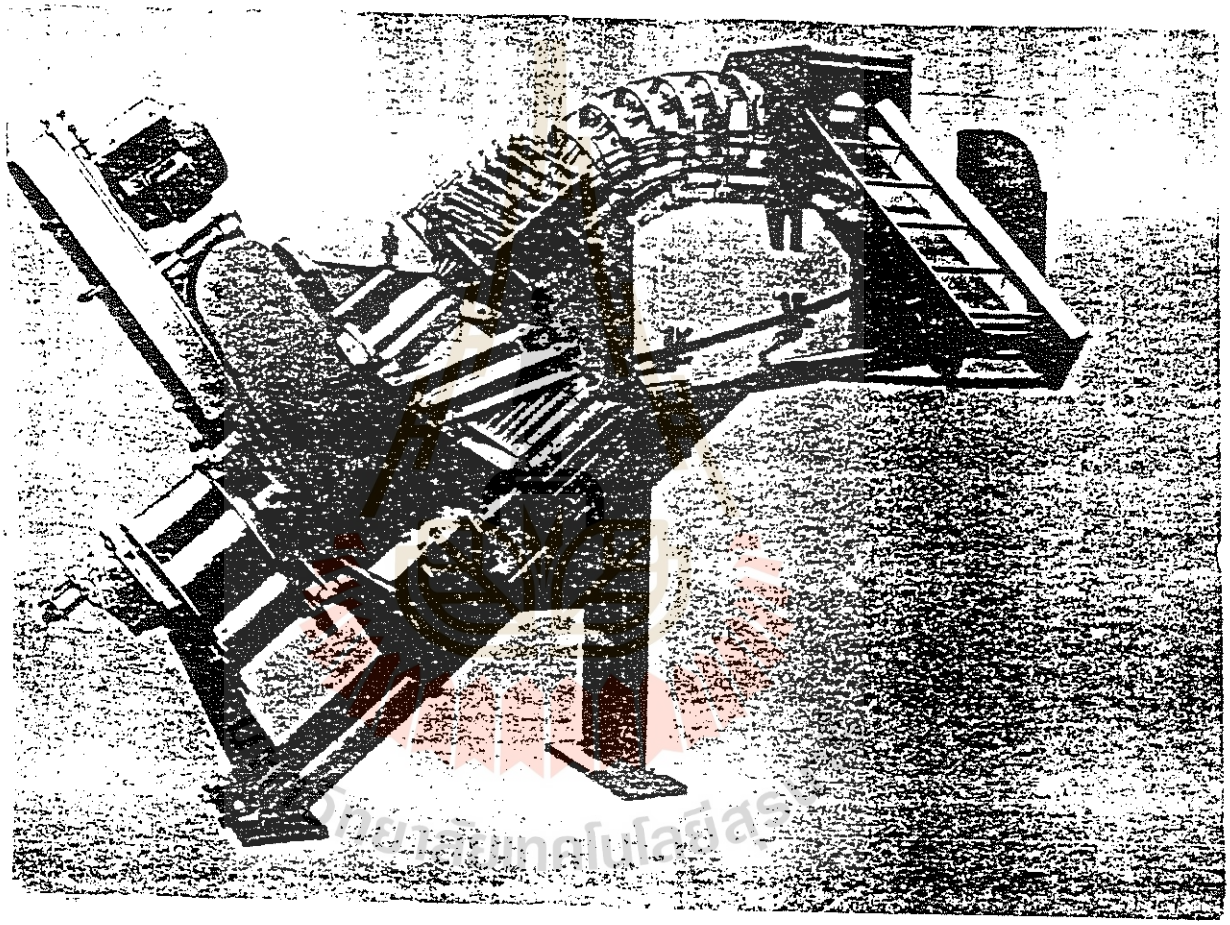
จำนวนน้ำมันในห้องเครื่องใหญ่เท่านี้ มากพอที่จะสามารถแบ่งแยกน้ำที่เกิดจากการกลั่นตัวของไอน้ำในอากาศซึ่งสะสมอยู่ที่ก้นห้องเครื่อง โดยเราสามารถถ่ายน้ำเหล่านี้ทิ้งได้จากก๊อกที่ทำไว้ และควรตรวจดูว่ามีน้ำอยู่ในระบบหรือไม่ ก็โดยการไขก๊อกนี้บ่อย ๆ ทุก 2-3 วัน ถ้าหากมีหยดน้ำออกมาบ้าง 2-3 หยด ก็ถือได้ว่าไม่เป็นเรื่องร้ายแรงต่อเครื่องจักรนัก ก็ดำเนินการถ่ายน้ำออกให้หมด แต่ถ้าไขก๊อกแล้วมีน้ำไหลออกมามาก เช่นนี้แสดงว่าอาจจะมีการรั่วหรือความบกพร่องในชิ้นส่วน ณ จุดใดจุดหนึ่ง ซึ่งต้องรีบแก้ไขทันทีอย่าปล่อยทิ้งไว้

ทุกจุดที่มีการเคลื่อนไหว และโซ่ขับเคลื่อนควรจะต้องมีการหล่อลื่นโดยอัดจารบี หรือทาน้ำมันเครื่อง ลูกปืน มีดปอกเปลือก ลูกปืนเพลา Turret ตัวบนซึ่งอยู่เหนือระดับน้ำมันเครื่องก็ควรได้รับการหล่อลื่นจากจารบีซึ่งถูกอัดเข้าทางหัวอัดจารบี ไหลไปตามท่อทองแดงที่เดินในห้องเครื่องไปสู่ลูกปืน ในระหว่างปิดซ่อมนาน ๆ จารบีก็ยังช่วยเคลือบมิให้เกิดการกัดกร่อน

Gear Box , Reducer ทั้งหมดก็หล่อลื่นด้วยน้ำมัน SAE 90 เช่นเดียวกับห้องเครื่องใหญ่ Bearing ที่นอกเหนือจากนี้ก็ถูกหล่อลื่นด้วยน้ำมันเช่นเดียวกัน ลูกปืนชนิดหาศูนย์เอง (Self Aligning) จำพวก Pillow Block หล่อลื่นด้วยจารบีซึ่งต้องอัดใหม่ทุกวัน เพื่อไล่จารบีเก่าออก เพราะอาจจะมีการสะสมของเกลือซึ่งเป็นต้นเหตุของการกัดกร่อนได้

ในบริเวณที่ต้องสัมผัสกับน้ำสับปะรดจากการปอกเปลือก เช่น เพลา บูช ควรจะใช้เหล็กสแตนเลส เพื่อป้องกันการกัดกร่อนจะได้ไม่ต้องเสียค่าอะไหล่มาก

ดังนั้น การหยดน้ำมันและอัดจารบีบ่อย ๆ จึงช่วยป้องกันการกัดกร่อนและยังช่วยป้องกันได้อีกด้วย



รูปที่ 6 เครื่องจินาก้า

<u>การบรรจุ</u> (Filling)

แว่นจากสับปะรดเบอร์ 2 บรรจุกระป๋องขนาด 8 oz จำนวน 4 แว่น / กระป๋อง

10 oz จำนวน 8 แว่น / กระป๋อง

20 oz จำนวน 10 แว่น / กระป๋อง

30 oz จำนวน 16-18 แว่น / กระป๋อง

108 oz จำนวน 52 แว่น / กระป๋อง

จำนวนชิ้นที่ตัดแบ่งส่วนจาก 1 แว่นปกติ

TIDBIT ตัดแบ่ง 16 ส่วน / แว่น

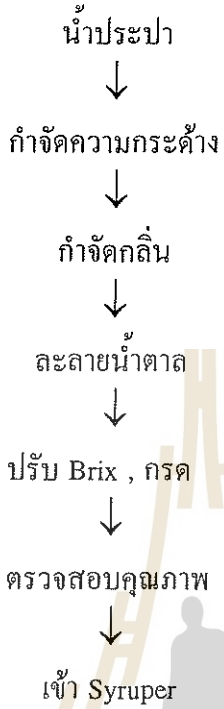
CHUNK ตัดแบ่ง 7 ส่วน / แว่น

PIECES ตัดแบ่งจากการทำแว่นเบอร์ 1 ตัด 12 ส่วน / แว่น

ตัดแบ่งจากการทำแว่นเบอร์ 2 ตัด 12 ส่วน / แว่น

ตัดแบ่งจากการทำแว่นเบอร์ $2\frac{1}{2}$ ตัด 12 ส่วน / แว่น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 7 กระบวนการทำน้ำเชื่อม

หมายเหตุ : น้ำเชื่อมอาจเปลี่ยนเป็นน้ำสับปะรดได้ตามใบสั่งซื้อของลูกค้าและผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต โดยการนำเอาน้ำสับปะรดเกรด A มาปรับ Brix และกรดแล้วก็ทำการตรวจสอบคุณภาพ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

<u>หมายเหตุ</u> : ในการบรรจุสับปะรดลงกระป๋องเบอร์ 10 (108 oz) ทุกผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านเครื่อง Exhaust เพื่อไล่อากาศโดยใช้อุณหภูมิ 80° C เวลาประมาณ 12 - 15 นาที ซึ่งการไล่อากาศ (Exhausting) เป็นขั้นตอนการไล่อากาศ ในภาชนะบรรจุออกให้มากที่สุดเพื่อวัตถุประสงค์

- ลดแรงดันภายในภาชนะบรรจุอาหาร ป้องกันการแตกตรงตะเข็บของภาชนะบรรจุ ในระหว่างการฆ่าเชื้อ เพราะถ้ามีอากาศจะทำให้เกิดแรงดันสูงมาก
- รักษาคุณภาพของอาหาร เพราะไม่มีออกซิเจนในกระป๋องทำให้คุณภาพอาหารไม่เปลี่ยนแปลง ป้องกันการบวมของกระป๋อง เมื่อนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูง หรือในที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลมาก ๆ
- ช่วยให้เก็บอาหารกระป๋องได้นาน

<u>น้ำหนักของผลิตภัณฑ์ในกระป๋องแต่ละขนาด</u>

กระป๋องขนาด	8	oz	น้ำหนักผลิตภัณฑ์	160 - 175	กรัม
	15	oz	น้ำหนักผลิตภัณฑ์	290 - 315	กรัม
	20	oz	น้ำหนักผลิตภัณฑ์	385 - 420	กรัม
	30	oz	น้ำหนักผลิตภัณฑ์	560 - 590	กรัม
	108	oz	น้ำหนักผลิตภัณฑ์	2,150 - 2,450	กรัม

<u>การเติมน้ำเชื่อม</u> (Syruper)

- น้ำสับปะรด ซึ่งมีความหวาน 9 - 14 องศาบริกซ์ (° Brix)
- น้ำแอล (Light Syrup) เป็นน้ำเชื่อมที่มีความหวาน 15 - 20 องศาบริกซ์ (° Brix)
- น้ำเฮด (Heavy Syrup) เป็นน้ำเชื่อมที่มีความหวาน 28 - 32 องศาบริกซ์ (° Brix)

ซึ่งอุณหภูมิของน้ำสับปะรดที่จะถูกส่งไปบรรจุจะต้องมีอุณหภูมิ 50 - 70 องศาเซลเซียส สำหรับน้ำเชื่อมทั้ง (L , H) จะต้องมีอุณหภูมิ 80 - 90 ° C มีความหวานในการเตรียมน้ำเชื่อมก่อนนำไปปรับบริกซ์ ต้องไม่เกิน 70 ° Brix เพื่อป้องกันการเกิดกลิ่น จากการหุงต้ม (Overcook) , สีน้ำตาลในการเตรียมน้ำเชื่อม , น้ำสับปะรด จะต้องมีการปรับบริกซ์ (Brix) ให้ได้เท่ากับที่ลูกค้าต้องการ สารเคมีที่ใช้ในการปรับบริกซ์ คือ กรดซิตริกโมโนไฮเดรต (กรดมะนาว)

<u>น้ำหนักของน้ำเชื่อมที่เติมลงในกระป๋องแต่ละขนาด</u>

กระป๋องขนาด	8	oz	เติมน้ำเชื่อม	53 - 58	กรัม
	15	oz	เติมน้ำเชื่อม	137 - 150	กรัม
	20	oz	เติมน้ำเชื่อม	167 - 180	กรัม
	30	oz	เติมน้ำเชื่อม	280 - 290	กรัม
	108	oz	เติมน้ำเชื่อม	700 - 910	กรัม

<u>มาตรฐานของน้ำหนักผลิตภัณฑ์</u> (น้ำหนักสุทธิรวมทั้งเนื้อสับปะรด กับน้ำเชื่อม) ในกระป๋องแต่ละขนาด

กระป๋องขนาด	8	oz	น้ำหนักสุทธิ	218 - 250	กรัม
	15	oz	น้ำหนักสุทธิ	427 - 465	กรัม
	20	oz	น้ำหนักสุทธิ	552 - 600	กรัม
	30	oz	น้ำหนักสุทธิ	840 - 880	กรัม
	108	oz	น้ำหนักสุทธิ	3,060 - 3,150	กรัม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การบรรจุจำเป็นต้องเว้นช่องว่างเหนืออาหารที่เรียกว่า Head space ซึ่งส่วนใหญ่เมื่อวัดช่องว่างเหนืออาหารมักจะวัดหลังจากผนึกเรียบร้อยแล้วและเปิดออกตรวจ มักจะคิดเป็น gross head space ซึ่งจะเท่ากับ net head space + 0.128 นิ้ว ค่า 0.128 นิ้ว เป็นค่าความสูงของตะเข็บในที่เรียกว่า counter sink ปริมาณการบรรจุจะต้องไม่น้อยกว่า 90 % ของความจุทั้งหมดของกระป๋อง ในทางปฏิบัติการตรวจสอบปริมาณหรือปริมาตรการบรรจุของอาหารในกระป๋องมักจะทำได้โดยการวัดช่องว่างเหนืออาหารในกระป๋องและปริมาณช่องว่างเหนือกระป๋องยังมีความสัมพันธ์กับปริมาณสูญญากาศที่เกิดขึ้นในกระป๋องและเกี่ยวพันกับคุณภาพ อายุการใช้ประโยชน์ของอาหารด้วย โดยทั่วๆไปปริมาณ gross head space ควรต้องไม่เกินข้อกำหนด

<u>การทำให้ภาชนะบรรจุเป็นสูญญากาศ</u>[5]

วัตถุประสงค์ของการให้ภาชนะบรรจุเป็นสูญญากาศ เพื่อเอาอากาศและแกซต่างๆที่อยู่ในกระป๋องออกไปเพื่อลดความดันที่อาจเกิดขึ้นภายในกระป๋องระหว่างขบวนการฆ่าเชื้อ การทำให้เป็นสูญญากาศจะช่วยสิ่งเหล่านี้

1. ช่วยรักษาฝาและก้นกระป๋องให้มีลักษณะคงที่ แสดงให้เห็นว่ากระป๋องปกติ
2. ช่วยลดการเปลี่ยนแปลงของสี กลิ่น รส ของอาหาร ซึ่งอาจเกิดจากปฏิกิริยากับออกซิเจนที่หลงเหลืออยู่ในช่องว่างเหนืออาหาร การลดออกซิเจนยังช่วยลดปฏิกิริยาเริ่มต้นของการเกิดการกัดกร่อนของกระป๋องและปฏิกิริยาอื่นๆที่เกี่ยวข้องอีกด้วย
3. ลดแรงดันภายในกระป๋องที่จะทำให้ตะเข็บของกระป๋องเสื่อมเสียได้
4. ทำให้อายุการใช้ประโยชน์ของอาหารกระป๋องนานขึ้น
5. ป้องกันการบวมของกระป๋องที่อุณหภูมิสูง
6. ช่วยรักษารูปแบบของฝากระป๋อง

การวัดสูญญากาศในกระป๋องเป็นการวัดที่แตกต่างกันของความดันภายนอกกับความดัน ที่เกิดขึ้นภายใน ถ้าความดันภายในกระป๋องน้อยกว่าภายนอกกระป๋องอาจทำให้กระป๋องบวมได้

วิธีการทำให้เกิดสูญญากาศภายในกระป๋องอาจทำได้ตามหลักการดังนี้

1. ให้ความร้อนแก่อาหารก่อนบรรจุและผนึกภาชนะก่อนที่ความร้อนจะหายไป
2. ให้ความร้อนแก่ภาชนะก่อนบรรจุ และผนึกภาชนะบรรจุก่อนที่ความร้อนจะหายไป
3. ผนึกกระป๋องในช่องว่างที่เป็นสูญญากาศอยู่แล้วคือการทำให้อาหารเป็นสูญญากาศ โดยการใช้ความร้อนไล่อากาศ การใช้เครื่องจักรและใช้ไอน้ำ

<u>การใช้ความร้อนไล่อากาศ</u>

เป็นวิธีต้องให้ความดันแก่อาหารก่อนการผนึก ความร้อนจะทำให้อากาศและแกซต่างๆที่อาหารจับไว้นั้นแยกออก ทำให้อาหารขยายตัวออกและทำให้ไอน้ำเข้าไปแทนที่ในช่องว่างต่างๆ สิ่งเหล่านี้มีส่วนช่วยในการทำให้เกิดสูญญากาศเมื่ออุณหภูมิลดลงแล้ว สูญญากาศในกระป๋องจะขึ้นอยู่กับ

อุณหภูมิคือจะมากขึ้น เมื่ออุณหภูมิผนึกสูงขึ้น ในทางตรงกันข้ามกับปริมาณของช่องว่างเหนืออาหาร เพราะถ้ามีปริมาตรมากโอกาสที่อากาศจะหลงเหลืออยู่มากด้วยการบรรจุเต็มจนเกินไปจะทำให้ฝากระป๋องบวมและตะเข็บเกิดการเสื่อมเสียได้ เนื่องจากการขยายตัวของอาหารในการให้ความดัน ให้ความร้อน ซึ่งช่องว่างที่เหลืออยู่ควรจะอยู่ในช่วง 1/4 - 3/4 นิ้ว

การฉีดด้วยไอน้ำ

วิธีนี้จะเกี่ยวกับการฉีดไอน้ำเข้าไปในช่องว่างเหนืออาหาร ซึ่งปิดฝาไว้แล้วโดยตรงก่อนที่จะผนึกไอน้ำจะออกมาจากท่อรอบๆหัวผนึกของเครื่องผนึกไล่อากาศออกไป ปริมาณสูญญากาศที่เกิดขึ้นย่อมขึ้นอยู่กับขนาดของภาชนะบรรจุ ซึ่งกระป๋องเล็กกว่า 401 × 411 มีสูญญากาศประมาณ 12 - 15 นิ้วของปรอท สำหรับกระป๋องที่ใหญ่กว่าควรมีสูญญากาศ 9 - 12 นิ้วของปรอท และลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่และช่องว่างเหนืออาหารในกระป๋อง วิธีการใช้ไอน้ำไม่เหมือนกับการผนึกในช่องว่างที่เป็นสูญญากาศ ซึ่งจะไม่ขึ้นอยู่โดยตรงกับช่องว่างในกระป๋อง ถ้ามีสูญญากาศมากเกินไปในกระป๋องขนาดใหญ่ มักจะทำให้กระป๋องบุบหรือย่นตามข้างๆ ของกระป๋อง ประสิทธิภาพของการทำให้เกิดสูญญากาศจะสูงขึ้นถ้าได้รวมกันระหว่างการบรรจุร้อนแล้วต่อด้วยไอน้ำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Specification of Syruper [6]

(Atlas Pacific vacuum Syruper)

	Standard		Tangential	
	15 Valve	20 Valve	15 Valve	20 Valve
Height to feed	30"	30"	30"	30"
Discharge table	762 mm.	762 mm.	762 mm.	762 mm.
Overall Height	58"	58"	58"	58"
	1473 mm.	1473 mm.	1473 mm.	1473 mm.
Overall width	71"	71"	71"	71"
	1803 mm.	1803 mm.	1803 mm.	1803 mm.
Overall Length	71"	71"	60"	58"
	1803 mm.	1803 mm.	1524 mm.	1473 mm.
Overall Height-	77"	77"	77"	77"
Crated	1956 mm.	1956 mm.	1956 mm.	1956 mm.
Overall Length	77"	77"	77"	77"
Crated	1956 mm.	1956 mm.	1956 mm.	1956 mm.
Cubic Measurement-	237 ft^3	237 ft^3	237 ft^3	237 ft^3
Crated	6.7 m^3	6.7 m^3	6.7 m^3	6.7 m^3
Weight-Uncrated	3,700#	3,800#	3,800#	3,900#
	1678 kg	1724 kg	1724 kg	1769 kg
Weight-Gross Crated	4,700#	4,800#	4,800#	4,900#
	2132 kg	2177 kg	2177 kg	2223 kg
Rate of cans	200*	300*	250*	350*
Filled/Minute-Max.				
Recommended can size	2 1/2	211 to	10	211 to 404
	to 10	404		
Water Requirement	1/2 GPM	1/2 GPM	1/2 GPM	1/2 GPM

*Maximum cans per minute are dependent on product , can size , headspace and other factors

Specification of Seamer (7) (No. 60 708) LW 205

1. เส้นผ่าศูนย์กลางกระป๋อง 87.3 mm.
2. ความหนาของกระป๋องและฝา Body : 0.20 mm.
   Top end : 0.22 mm.
3. ความสูงของกระป๋อง 54 - 115.9 mm.
4. กำลังการผลิต max 250 กระป๋อง/นาที
5. ขนาดเครื่องจักร ยาว 2,450 mm.
   กว้าง 1,200 mm.
   สูง 1,700 mm.
6. น้ำหนักเครื่องจักร 1,600 kg (scaling machine)
   160 kg (synchronizing beam)
7. ระบบส่งกำลัง 10 kW , 3 phase , 380 V , 50 Hz
8. ปริมาณลมที่ใช้ 0.06 l. / Stroke
   max. 1 m^3 / h on 2.5 kg / cm^2 airpresser
9. Fusing 50 A , Sluggish

หมายเหตุ : สำหรับโรงงานอาหารสยาม จำกัด (มหาชน) เครื่องรุ่นนี้ใช้ผลิตผลผลิตกระป๋องที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 307

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การปิดฝา (Seamer)

ในอุตสาหกรรมทางด้านกระป๋องและอาหารกระป๋อง ในปัจจุบันได้มีวิวัฒนาการทางด้านเครื่องจักรผลิตตัวกระป๋องและการผนึกฝาให้มีประสิทธิภาพสูง พร้อมทั้งกำหนดมาตรฐานของกระป๋อง และแก้ไขปรับปรุงให้กระป๋องมีราคาต้นทุนที่ต่ำลง แต่ยังคงไว้ซึ่งคุณภาพที่ได้มาตรฐาน ในการผลิตกระป๋องที่ใช้บรรจุอาหารต่าง ๆ นั้น ขั้นตอนที่สำคัญตอนหนึ่งก็คือ การผนึกฝากับตัวกระป๋องเข้าด้วยกัน ซึ่งเราเรียกการผนึกฝากับตัวกระป๋องนี้ว่า " Double Seam "

Double Seam[8),(9)] จะให้ความหมายถึง ตะเข็บที่อากาศเข้าไปได้ (Hermatic Seal) ของ กระป๋อง (Body Hook) กับขอของฝา (Cover Hook) โดยจะมีการผนึกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ทำให้ขอกระป๋องเกี่ยวเกาะกันกับขอฝา จากนั้นการผนึกขั้นที่ 2 จะรัดส่วนที่เกี่ยวกระชับกันนี้เข้าด้วยกันให้แน่นตามต้องการ

ในการผนึกฝาแบบดับเบิ้ลซีม จะต้องแข็งแรงพอที่จะเก็บรักษาและป้องกันสิ่งที่ถูกบรรจุไว้ภายในกระป๋องนั้นได้ จะต้องมีการตรวจคุณภาพ และกำหนดมาตรฐานการตรวจสอบอย่างเหมาะสมกับสิ่งของที่ถูกบรรจุไว้ภายในด้วย การผนึกฝาแบบดับเบิ้ลซีมนั้น จะต้องรักษาสิ่งที่บรรจุอยู่ภายในไว้ได้นาน กระป๋องจะต้องไม่เกิดการรั่วและป้องกันไม่ให้อากาศหรือแบคทีเรียเข้าไปทำให้สิ่งที่บรรจุอยู่ภายในบูดหรือเสียได้ โดยมาตรฐานกระป๋องมีดังนี้

ขนาดกระป๋องเบอร์	1	ขนาด	307 × 202	(8 oz)
	$1\frac{1}{2}$	ขนาด	307 × 309	(15 oz)
	2	ขนาด	307 × 409	(20 oz)
	$2\frac{1}{2}$	ขนาด	401 × 411	(30 oz)
	45 oz	ขนาด	401 × 700	(45 oz)
	10	ขนาด	603 × 700	(108 oz)

กระป๋องในแต่ละเบอร์จะต้องมีความหนาดังนี้

ตัวกระป๋องเบอร์	1 , $1\frac{1}{2}$, 2	ใช้แผ่น Tinplate ความหนา	0.20 mm.
	$2\frac{1}{2}$	ใช้แผ่น Tinplate ความหนา	0.22 mm.
	10	ใช้แผ่น Tinplate ความหนา	0.28 mm.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ความสูงของกระป๋องเมื่อปิดก้นกระป๋องแล้ว

กระป๋องเบอร์	1	ความสูง	53.2 - 53.6	mm.
	$1\frac{1}{2}$	ความสูง	90.6 - 91.0	mm.
	2	ความสูง	115.6 - 116.0	mm.
	$2\frac{1}{2}$	ความสูง	118.5 - 118.9	mm.
	10	ความสูง	177.8 - 178.2	mm.

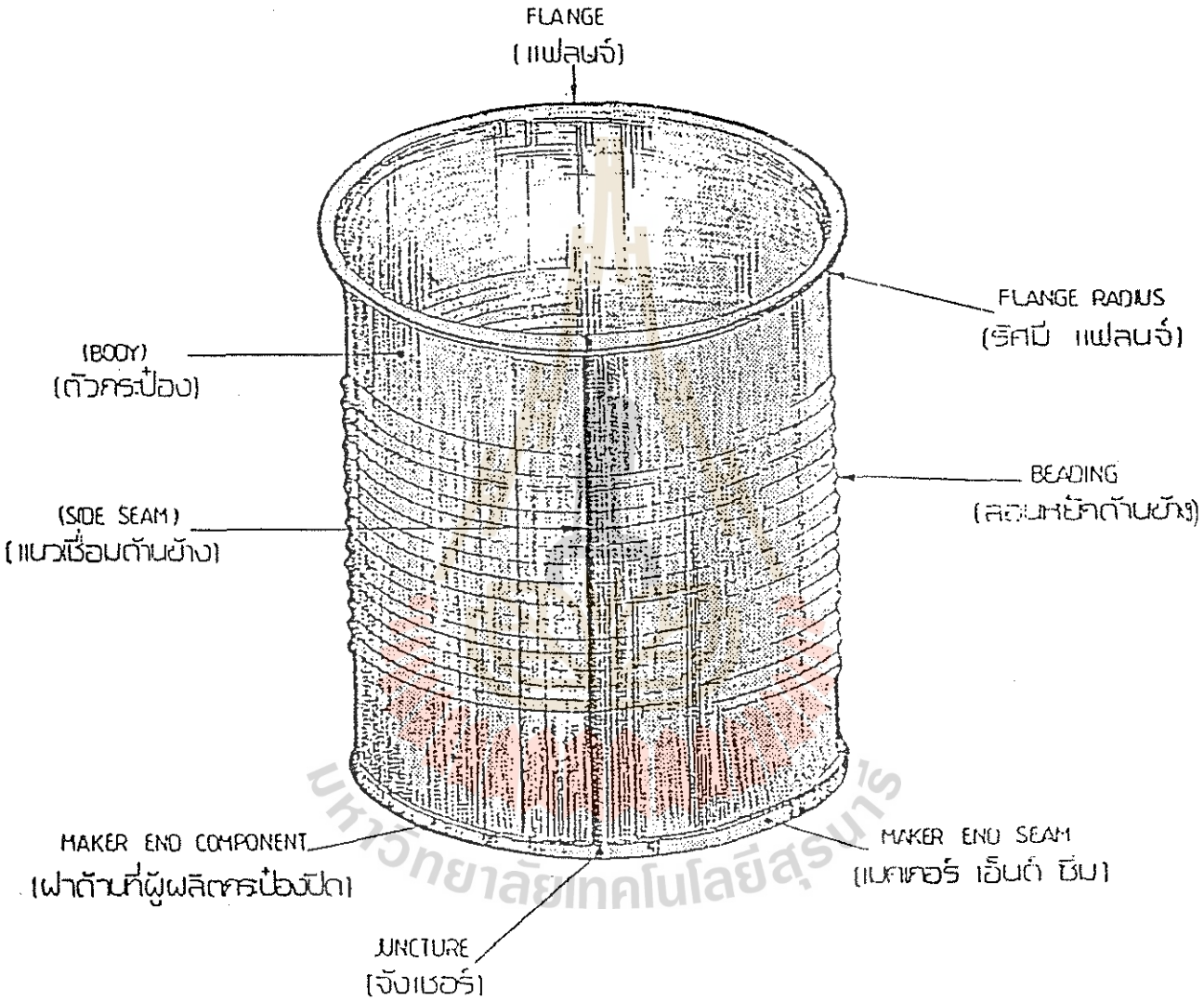
มาตรฐานของการ Double Scam

item with one end	307 × 202	307 × 309	307 × 409	401 × 411	401 × 700	603 × 700
Can height (mm.)	53.1 - 53.2	90.6 - 90.70	115.9 - 116.0	118.85 - 118.95	177.90 - 178.0	177.9 - 178.0
Seam Thickness(mm.)	1.10 - 1.20	1.10 - 1.20	1.10 - 1.20	1.15 - 1.25	1.15 - 1.25	1.60 - 1.70
Counter Sink Depth(mm.)	3.00 - 3.15	3.00 - 3.15	3.00 - 3.15	3.00 - 3.20	3.00 - 3.15	3.10 - 3.25
Seam Length (mm.)	2.90 - 3.10	2.90 - 3.10	2.90 - 3.10	3.00 - 3.15	3.00 - 3.15	3.20 - 3.40
Body hook (mm.)	1.90 - 2.10	1.90 - 2.10	1.90 - 2.10	1.95 - 2.20	1.95 - 2.20	2.10 - 2.30
Cover hook (mm.)	1.85 - 2.10	1.85 - 2.10	1.85 - 2.10	1.90 - 2.20	1.90 - 2.20	2.10 - 2.30
% overlap	50	50	50	50	50	55

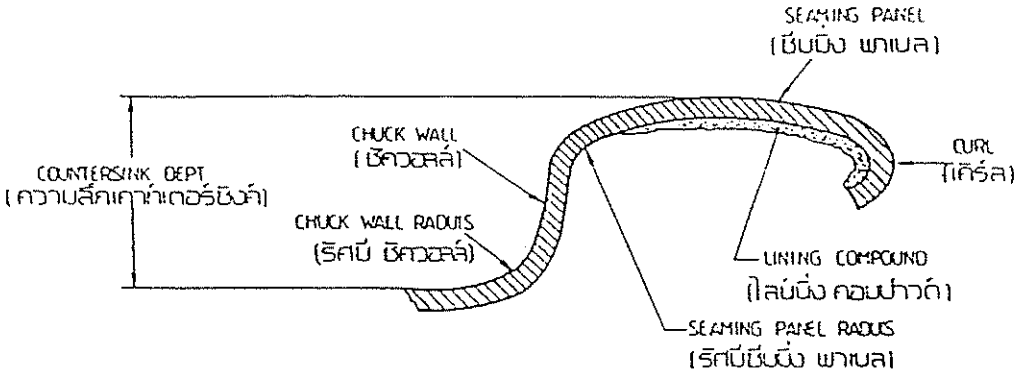
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ศัพท์เฉพาะที่ใช้เรียกส่วนต่าง ๆ ของกระป๋อง

(CAN TERMINOLOGY)

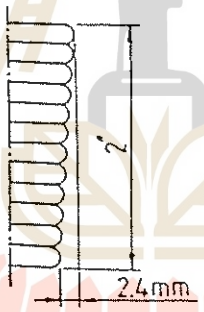


รูปที่ 8 ส่วนต่าง ๆ ของกระป๋อง (BODY COMPONENT TERMINOLOGY)



รูปที่ 9 ส่วนของฝา (END COMPONENT TERMINOLOGY)

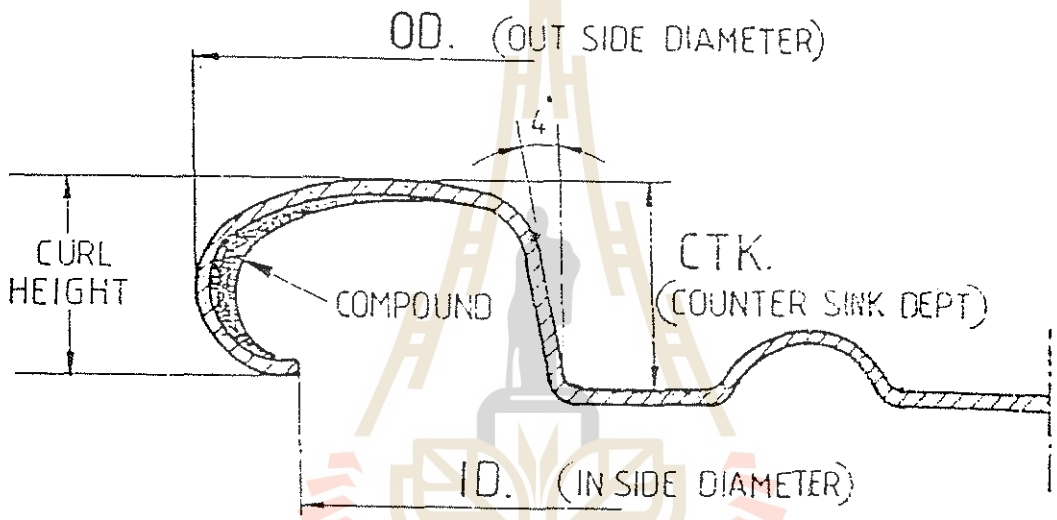
สแต็กกิ้งเรค (**STACKING RATE**) เป็นจำนวนฝาต่อความสูง 2 นิ้ว ถ้าเรียงฝาสูงซ้อนกันสูง 2 นิ้ว แล้วนับจำนวนฝาได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ความสูงของ CURL จะได้ตามสเป็ค ถ้าความสูงของ CURL ไม่ได้ตามสเป็คจะเกิดปัญหาที่การจ่ายฝาได้ ซึ่งค่าที่กำหนดเป็นไปตาม SIZE ต่าง ๆ ของฝา ถ้าฝาผ่านการ CURL แล้วหนา ขาฝาจะยาว ถ้าฝาผ่านการ CURL แล้วบาง ขาฝาจะสั้น STACKING RATE จะมีค่า $\pm$ 1/2 ฝา (ตามที่ PDT. ควบคุม)



รูปที่ 10 ซัฟเฟิ้ล

ซัฟเฟิ้ล (**SHUFFLE**) หมายถึง ความมากน้อยที่จะขยับเลื่อนฝา (DEGREE OF MOVEMENT) โดยนำฝามาจำนวนหนึ่งตั้งเรียงซ้อนกันสูง 2 นิ้ว จากนั้นทดลองขยับฝาไปมาทางด้านข้าง โดย SHUFFLE ที่เกิดขึ้นนั้นจะต้องมากพอเหมาะจะมีค่าประมาณ 2.4 มม.

ไลน์นิ่งคอมปาวด์ (**LINING COMPOUND**) หรือสารประกอบที่ใช้ในการซีลกันรั่ว ฝาจะมีไลน์นิ่งคอมปาวด์เคลือบไว้ที่ส่วนเคิร์ลทางด้านในโดยรอบและมีจำนวน / น้ำหนัก ของคอมปาวด์ที่เคลือบอยู่อย่างถูกต้อง ถ้าไม่เป็นไปตามนี้เมื่อผ่านการ SEAM แล้ว COMPOUND อาจจะไม่สามารถอุดตามช่องว่างภายในของ DOUBLE SEAM ได้ตามครบถ้วน อาจจะทำให้มีอากาศ



รูปที่ 11 ไลน์นิ่งคอมปาวด์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ไหลผ่านเข้าได้ COMPOUND จะสามารถช่วยป้องกันรั่วได้นั้น DOUBLE SEAM ต้องไม่หลวมเกินกว่ามาตรฐานความแน่นของ DOUBLE SEAM (SEAM THICKNESS)

แบบของ LINING COMPOUND ที่ใช้ทั่ว ๆไปมี 2 ชนิด คือ

1. WATER BASE จะมีส่วนผสมของน้ำอยู่ ดังนั้นจึงต้องมีการผ่านเข้า OVEN (เตาอบ) เพื่อใช้ลมร้อนไล่ไอน้ำออกจากเนื้อ COMPOUND จึงจะแห้งสนิท
2. SOLVENT BASE จะมีส่วนผสมของ SOLVENT อยู่ซึ่งระเหยได้เร็ว จึงไม่ต้องผ่านเข้า OVEN แต่ไม่ค่อยนิยมใช้เพราะ ไอระเหยของ SOLVENT เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

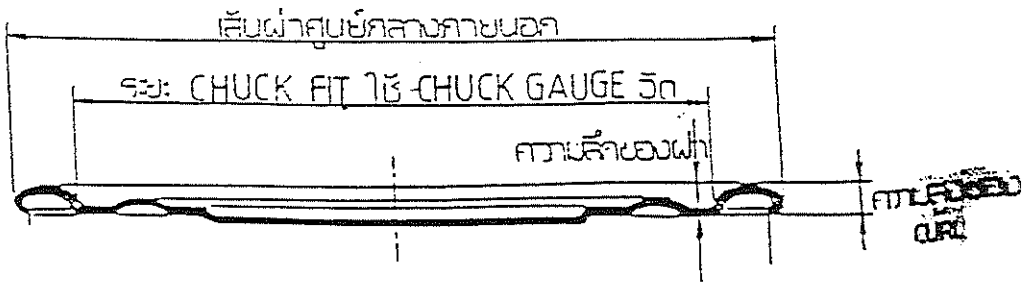
ลักษณะของฝากระป๋อง

ลักษณะและขนาดของฝากระป๋องจะมีผลต่อการซีมมาก ถ้าลักษณะและขนาดของฝาไม่ได้รูปร่างที่พอเหมาะแล้วการ SEAM ให้ได้ DOUBLE SEAM ที่สวยงามและถูกต้องตามมาตรฐานก็เป็นไปได้ยาก ดังนั้นการแก้ปัญหาที่เครื่อง DOUBLE SEAM จึงเป็นเพียงการแก้ปัญหาเฉพาะ ไม่ใช่เป็นการแก้ปัญหาที่จุดเกิดปัญหา ดังนั้นการจะทำให้ได้ DOUBLE SEAM ที่สวยงามจึงจำเป็นที่จะต้องทำให้ฝาได้รูปร่างที่พอเหมาะโดยเริ่มตั้งแต่

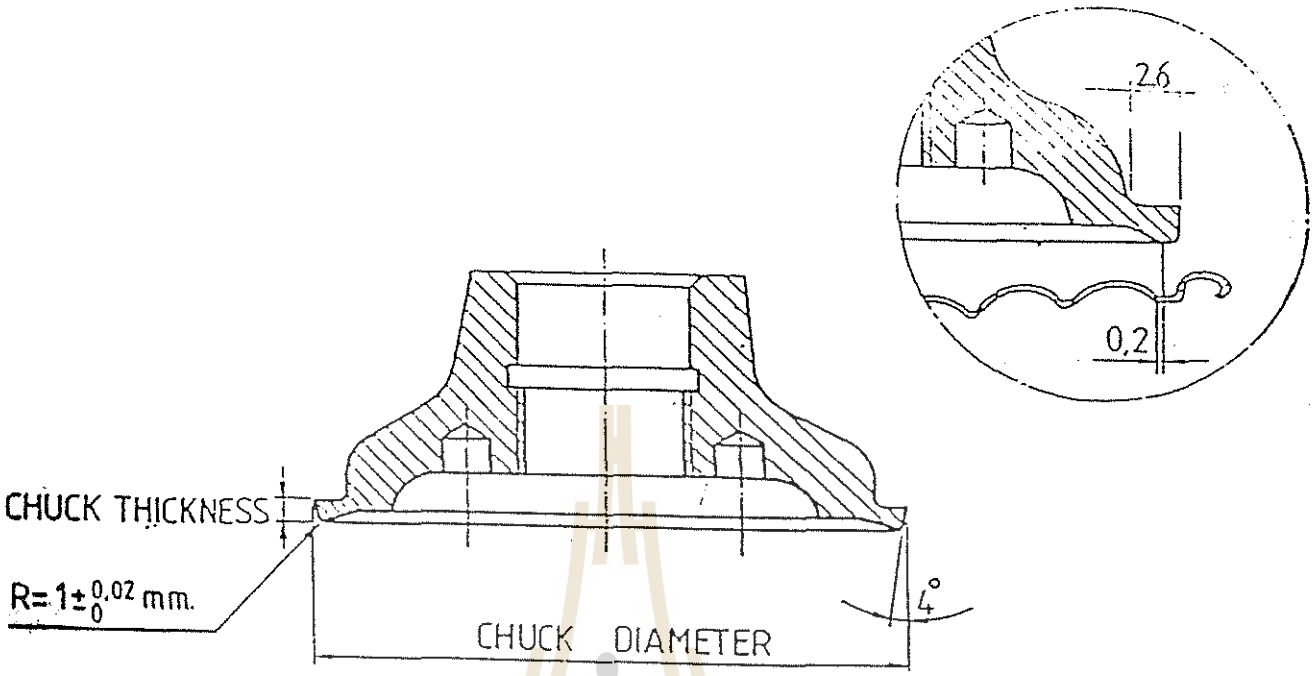
1. ขนาดสัดส่วนที่ตัดทำฝา (CUT DIAMETER หรือ CUT EDGE) จะต้องได้พอเหมาะ เมื่อเวลาทำการ CURL แล้วได้ขอฝาที่ยาวเกินไป หรือสั้นเกินไปอันจะมีผลต่อ COVER HOOK และเกิดรอยพับ (PUCKER) หรือรอยจีบ (PLEAT) ได้

2. ขนาดความโตของฝาส่วนที่สวมเข้ากับ CHUCK (CHUCK FIT) จะต้องสวมกันได้พอเหมาะ จะเกิดปัญหาในขณะการซีมซึ้นได้ เช่น ถ้าแน่นเกินไปอาจเกิดรอยถลอกที่ขอบฝาด้านในได้ หรือถ้าสวมไม่เข้ากันสนิทอาจทำ C.T.K. (เคาร์เตอร์ชิงค์) ลึกไม่สม่ำเสมอหรือ BODY HOOK อาจเอียงได้ หรือถ้า CHUCK FIT หลวมจะทำให้เกิด SLIP ขึ้นได้

3. ความลึกของฝา (COUNTERSINK DEPT) ต้องลึกพอเหมาะ ถ้าลึกไปอาจทำให้ C.H. น้อย และเมื่อ SEAM จะเกิด CUT OVER ได้หรือถ้าตื้นไปอาจทำให้ C.H. ยาวมากเป็นรอยพับ (PUCKER) ได้



รูปที่ 12 การวัดส่วนต่าง ๆ ของฝาโดยสังเขป

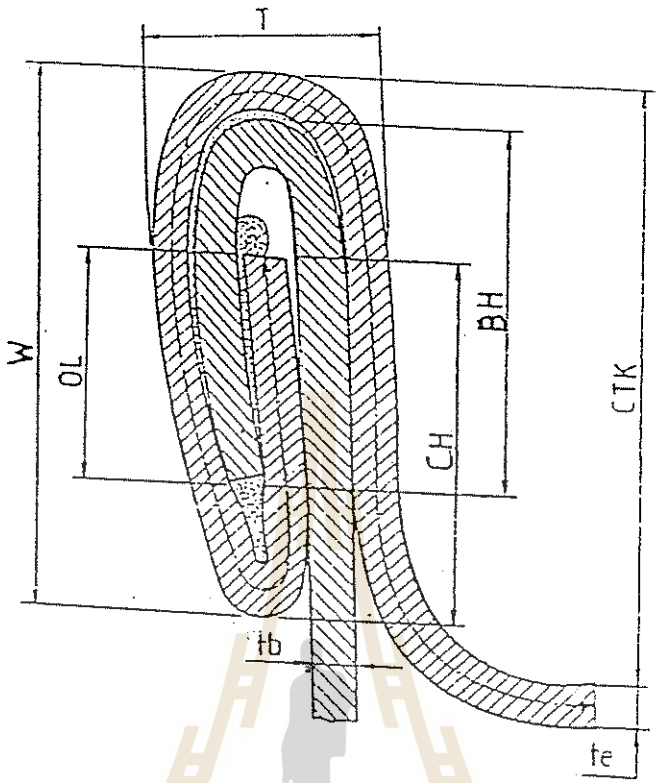


รูปที่ 13 การปรับ CHUNK DIMENSION

CHUCK DIMENSION

SIZE	CHUCK DIAMETER ± 0.02 (mm.)	CHUCK THICKNESS
202	25.30	3.15 - 3.20
211	65.33	3.15 -3.20
300	72.87	3.20
307	83.39	3.20
401	99.03	3.20
603	153.39	3.20

ตารางที่ 1 CHUCK DIMENSION



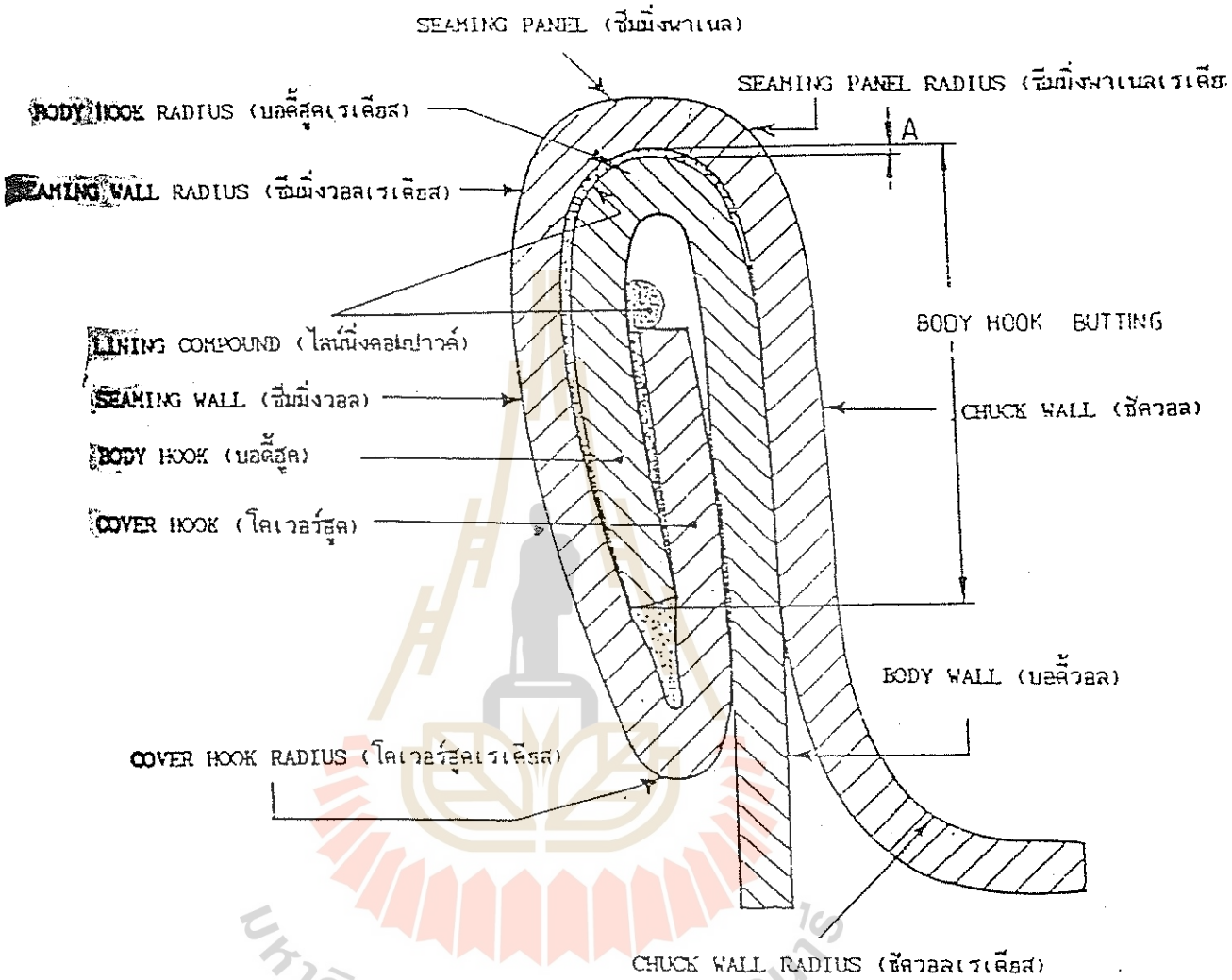
รูปที่ 14 คุณลักษณะหรือรายละเอียดเฉพาะของดับเบิ้ลซีม

(DOUBLE SEAM SPECIFICATION)

<u>ศัพท์เฉพาะที่ใช้เรียกระยะต่าง ๆ ของดับเบิ้ลซีม</u>

(DOUBLE SEAM DIMENSIONAL TERMINOLOGY)

T	= SEAM THICKNESS (ซีมเทิคเนส)	= ความหนาของดับเบิ้ลซีม
W	= SEAM LENGHT (ซีมเล้งจท์)	= ความกว้างของดับเบิ้ลซีม
CH	= COVER HOOK (โคเวอร์ฮูค)	= ขอของฝา
BH	= BODY HOOK (บอดี้ฮูค)	= ขอตัวกระป๋อง
OL	= OVER LAP (โอเวอร์แลป)	= ระยะที่ซ้อนทับกันของ CH และBH
TB	= BODY THICKNESS (บอดี้ทิคเนส)	= ความหนาของทินเพลทตัวกระป๋อง
TC.OR TE	= THICKNESS (เอ็นทิคเนส)	= ความหนาของทินเพลทฝา
CTK ORC.	= COUNTER SINK (เค้าเตอร์ซิ้งค์)	= ความลึกของดับเบิ้ลซีม



รูปที่ 15 ศัพท์เฉพาะที่ใช้เรียกส่วนต่าง ๆ ของดับเบิ้ลซีม

(DOUBLE SEAM GENERAL TERMINOLOGY)

หมายเหตุ : - BODY HOOK BUTTING คือระยะที่ BODY HOOK สอดเข้าไปอยู่ในDOUBLE SEAM กี่เปอร์เซ็นต์

- A = FREE SPACE (ฟรีสเปซ)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วิธีการตรวจคุณภาพของดับเบิ้ลซีม

(DOUBLE SEAM EVALUTION PROCEDURES)

ช่างต้องตรวจสอบคุณภาพกระป๋องในระหว่างการผลิตโดยสม่ำเสมอ และเมื่อเกิดการขัดข้องหรือการ JAM ขึ้นต้องรีบตรวจเช็คคุณภาพโดยทันที

การตรวจสอบคุณภาพอย่างถูกต้องของดับเบิ้ลซีมนั้น ต้องมีการตรวจเช็คดังต่อไปนี้

1. ตรวจดูด้วยสายตา

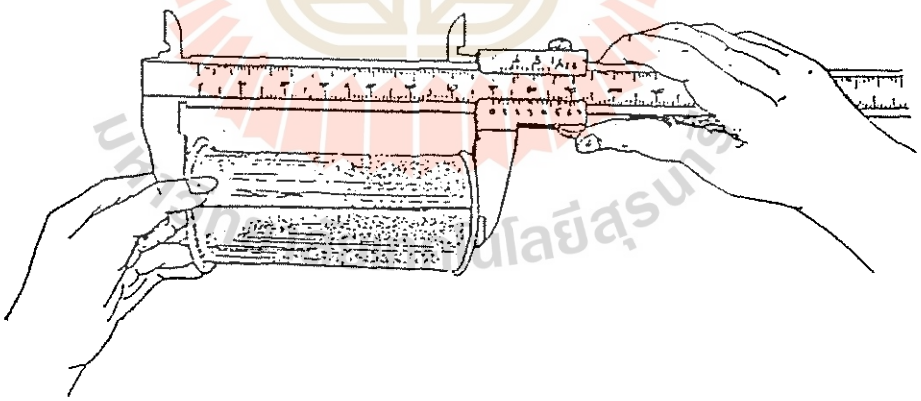
(VISUALLY INSPECT)

จุดบกพร่องบางอย่างนั้นการใช้นิ้วสัมผัสง่ายกว่าการดูด้วยตาเพียงอย่างเดียว โดยใช้นิ้วมือลูบดูผิวของดับเบิ้ลซีมด้านนอก - ด้านใน ซึ่งจะช่วยให้รู้ว่ามีส่วนใดบกพร่อง

2. การวัดค่าต่าง ๆ ของดับเบิ้ลซีม

(DOUBLE SEAM MEASUREMENT)

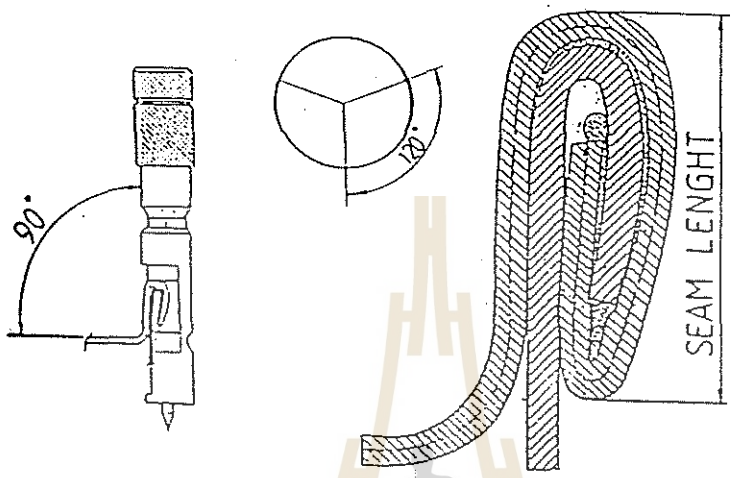
2.1 วัดความสูงของกระป๋องที่ปิดฝาแล้วข้างหนึ่ง (OPEN TOP CAN HEIGHT) จะต้องอยู่ในมาตรฐานและจะมีค่า $\pm$ 0.15 มม. จากค่ามาตรฐานที่ตั้งไว้ (SPECIFICATION)



รูปที่ 16 การวัดความสูงของกระป๋อง

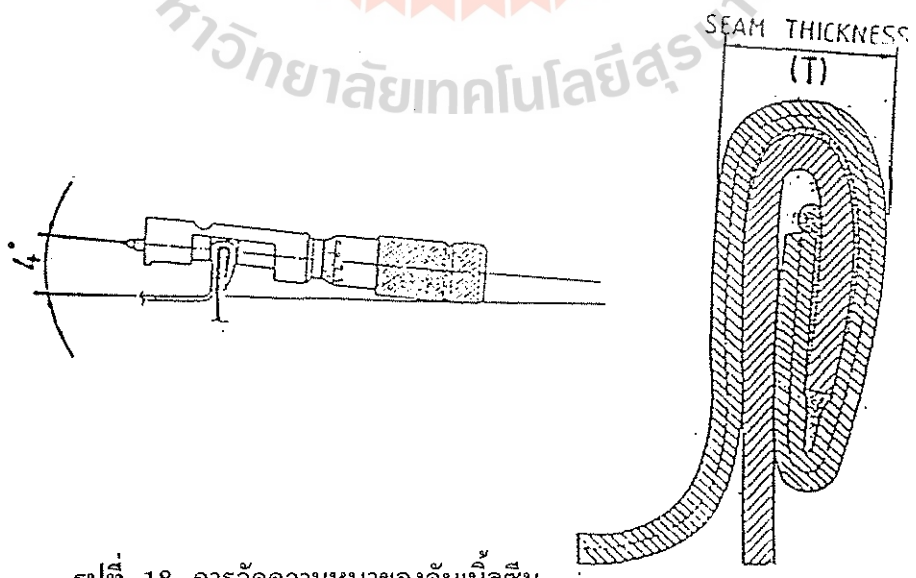
2.2 วัดความลึกของเคาร์เตอร์ซิงค์ (COUNTER SINK DEPT) ความลึกเคาร์เตอร์ซิงค์ คือจากผิวบนสุดซีมมิ่งพาเนลถึงส่วนล่างตรงมาตรฐานของรัศมีซัควอล (CHUCK WALL RADIUS)

2.3 วัดความกว้างของดับเบิ้ลซีม (SEAM LENGTH) ใช้ SEAM MICRO METER วัดตามรูปที่แสดงหลักในการวัด วัด 3 จุด โดยมีระบบทำงานในแต่ละจุดประมาณ 120 องศา และจุดที่วัดควรห่างจากแนวเชื่อมไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว



รูปที่ 17 การลดความกว้างของดับเบิ้ลซีม

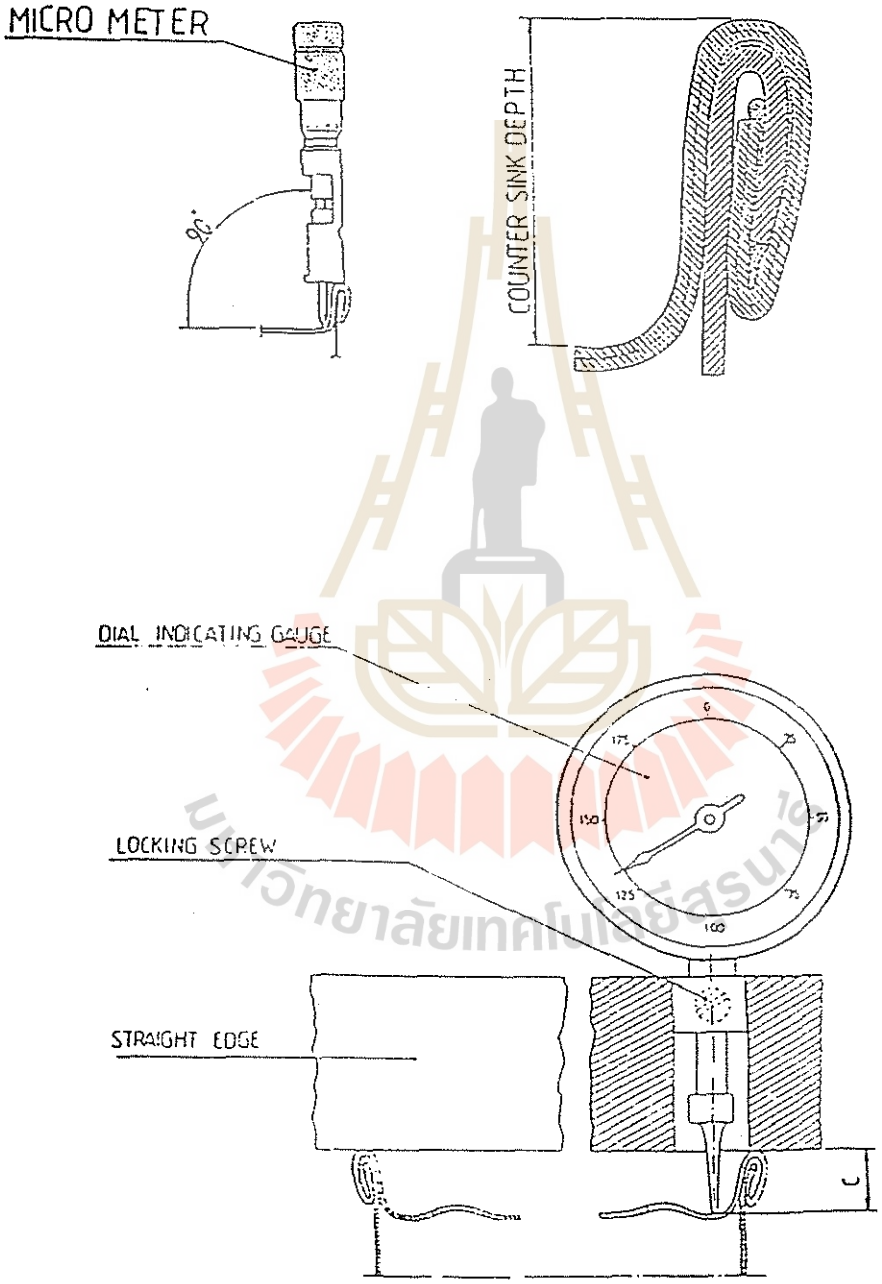
2.4 วัดความหนาของดับเบิ้ลซีม (SEAM THICKNESS) ใช้ SEAM MICRO METER วัดได้ดังแสดงในรูป ในขณะวัดจะต้องถือให้เอียงตามรูป โดยให้หน้าสัมผัสด้านในขนานกันกับผิวของชัควอล (CHUCK WALL) และเมื่อขณะวัดไม่ควรหมุนแกนของ SEAM MICRO METER ให้แน่นจนเกินไป ซึ่งจะไปบีบซีมจนเสียรูปได้ และค่าที่ได้จะน้อยกว่าความเป็นจริง



รูปที่ 18 การวัดความหนาของดับเบิ้ลซีม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ความลึกเคาร์เตอร์ซิงค์จะน้อยกว่าความกว้างของดับเบิ้ลซีม (SEAM LENGHT) ไม่ได้ เครื่องมือที่ใช้ในการวัดคือ SEAM MICRO METER เนื่องจากส่วนเขี้ยวของ (PROBE) ของซีมไมโครมิเตอร์นี้จะยาว = 5.00 มม. ฉะนั้นเมื่อวัดค่าที่อ่านได้จะต้องลบออก = 5.00 มม. จึงจะเป็นค่าความลึกเคาร์เตอร์ซิงค์จริงซึ่งควรจะใช้ DIAL GAGUGE จะได้ค่าที่แน่นอนกว่า ซึ่งสามารถวัดได้ตั้งแต่ 90 องศาแน่นอนกว่า



รูปที่ 19 การวัดความลึกของเคาร์เตอร์ซิงค์

การวัดและการตรวจภายในของดับเบิ้ลซีม

เมื่อเราวัดค่าทางด้านนอกของดับเบิ้ลซีมหมดแล้ว ก็จะเริ่มวัดค่าทางด้านในของดับเบิ้ลซีม โดยการเปิดซีมออก การวัดโดยการเปิด SEAM ออกเช่นนี้เราเรียกว่าวิธีการ แทร์ดาวน์ (TEAR DOWN)

สิ่งที่จะวัดภายในดับเบิ้ลซีม

1. BODY HOOK
2. COVER HOOK

สิ่งที่จะต้องคำนวณหา

1. ค่าฟรีสเปซ (FREE SPACE)
2. เปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกัน (% OVER LAP)

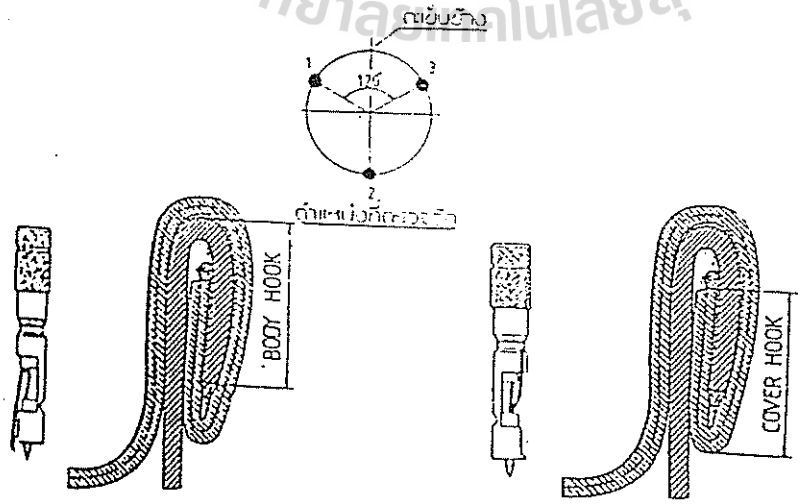
(ได้กล่าวไว้ในหัวข้อเรื่อง ข้อกำหนดของดับเบิ้ลซีม)

สิ่งที่ต้องตรวจดูด้วยตา

1. ตรวจดูชัควอล อิมเพรสชั่น (CHUCK WALL IMPRESSION) ด้านในของกระป๋อง ต้องไม่มีรอยแหลมลึกจน LACQUER แตกร้าว
2. ตรวจดูรอยย่น (WRINKLE) รอยจีบ (PUCKER) และจุดบกพร่องอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นกับ BODY HOOK และ COVER HOOK

การวัด BODY HOOK และ COVER HOOK

วัดค่า BODY HOOK และ COVER HOOK โดยใช้ SEAM MICRO METER จากนั้นหาค่าเฉลี่ยออกมา หลักในการวัด เราจะวัด 3 จุด โดยมีระยะห่างกันในแต่ละจุดประมาณ 120องศา และจุดที่วัดควรห่างจากแนวเชื่อมไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว แต่ถ้าคิดว่าอาจมีความผิดปกติของ BODY HOOK หรือ COVER HOOK เราอาจวัดได้มากกว่า 3 จุดก็ได้



รูปที่ 20 การวัดค่า BODY HOOK และ COVER HOOK

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การเปลี่ยนแปลงระบบบางส่วนของดับเบิ้ลซีม

ในการซีมนั้นระยะต่าง ๆ ในกระป๋องใบเดียวกันอาจจะวัดได้ไม่เท่ากัน ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ความเปลี่ยนแปลงนี้อาจมีสาเหตุจาก

1. ความหนาของ TINPLATE ที่ใช้ทำฝา - ทำตัวกระป๋อง อาจจะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปบ้างแต่ก็มีค่ากำหนดให้สำหรับการยอมรับได้ ซึ่งในการผลิต TINPLATE นั้นควรกำหนดค่า TENSELE ค่า ELONGATION ค่าเทมเปอร์ (TEMPER) คือความแข็งของ TINPLATE ก็มีค่าอยู่ในช่วงที่กำหนดเช่นกัน ซึ่งมีค่าควบคุม $\pm$ ได้ 8 %
2. ชนิดของเครื่อง DOUBLE SEAMER ที่ใช้ เพราะเครื่อง SEAMER แต่ละชนิดมีการออกแบบไม่เหมือนกัน เช่น จำนวนของ SEAMING ROLL จำนวนรอบที่หมุนในระหว่างการซีม การออกแบบลูกเบี้ยว (CAM) เส้นผ่าศูนย์กลางของ SEAMING ROLL และความเร็วรอบของเครื่อง เป็นต้น
3. อุณหภูมิขณะทำการซีม อาจมีผลต่อแลคเกอร์ที่เคลือบฝาไว้
4. สภาพของเครื่อง SEAMER อาจจะมีการชำรุดบกพร่องในบางส่วนเช่น
    4.1 SEAMING CHUCK ไม่ได้ CENTER ไม่ได้องศา CHUCK บางเกินไป DIAMETER ของ CHUCK เล็กไป
    4.2 SEAMING ROLL สั่นเพราะขันยึดไม่แน่น ร่องของ SEAMING ROLL ลึกมากเกินไป
    4.3 BASE PLATE อาจจะตั้งความแข็งของสปริงมากเกินหรือน้อยเกินไป , หรืออาจตั้งระยะระหว่าง CHUCK กับ BASE PLATE ไม่ถูก
5. สภาพของตัวกระป๋อง หรือฝามีความเปลี่ยนแปลงแต่ต้องไม่เกินข้อกำหนดที่ยอมรับได้

การจะลดปัญหาที่เกิดขึ้นเหล่านี้ให้ลดน้อยลง ก็คือการปรับแต่งเครื่องจักร การควบคุมเครื่องจักร และการตรวจสอบเครื่องจักรต้องเข้มงวดและแน่นอนเพิ่มขึ้น

##########

เครื่อง DOUBLE SEAMER

หน้าที่ของเครื่อง DOUBLE SEAMER

คือการผนึก (SEAM) หัวและท้ายของกระป๋องให้สนิทแน่น เพื่อป้องกันเชื้อโรคจากภายนอกเข้าไปภายในกระป๋องหลังจากผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว และ SEAMของกระป๋องจะต้องสามารถรับแรงกดดันได้ถึง 30 ปอนด์/ตร.นิ้ว โดยไม่เกิดการรั่วไหลซึ่งจะทำให้การเก็บรักษาอาหารที่บรรจุไว้ภายในได้เป็นระยะเวลายาวนาน ดังนั้นการ SEAM ปิดฝาจะต้องกระทำอย่างละเอียดและรอบคอบ

เพื่อให้ได้ DOUBLE SEAM ถูกต้องตามมาตรฐาน จะต้องเริ่มตั้งแต่แผ่นวัสดุที่ใช้ , การอาบแล็คเกอร์ , ฝา , ตัวกระป๋อง , เครื่องจักรอยู่ในสภาพดี การตรวจวัสดุคุณภาพที่ถูกต้อง และช่างต้องมีความชำนาญและประสบการณ์สูงด้วย

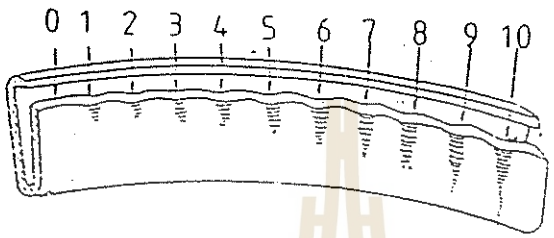
เมื่อมีปัญหาในการ SEAM ให้ได้ถูกต้องตามมาตรฐาน ช่างต้องสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น และแก้ไขได้อย่างถูกจุด และถูกวิธี เพราะปัญหาเหล่านี้บางครั้งเกิดได้จากหลายประเด็น จึงต้องทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้

$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปัญหาและสาเหตุต่าง ๆ ของการ SEAM

1. รอยย่นที่ COVER HOOK (WRINKLE) ตามมาตรฐานที่ใช้โดยทั่ว ๆ ไปจะมีค่าของ WRINKLE นี้ให้อยู่ประมาณ 20 % ของ COVER HOOK (603 ไม่ให้) โดยเอาความกว้างของ COVER HOOK เทียบเท่ากับเป็น 100 ส่วน



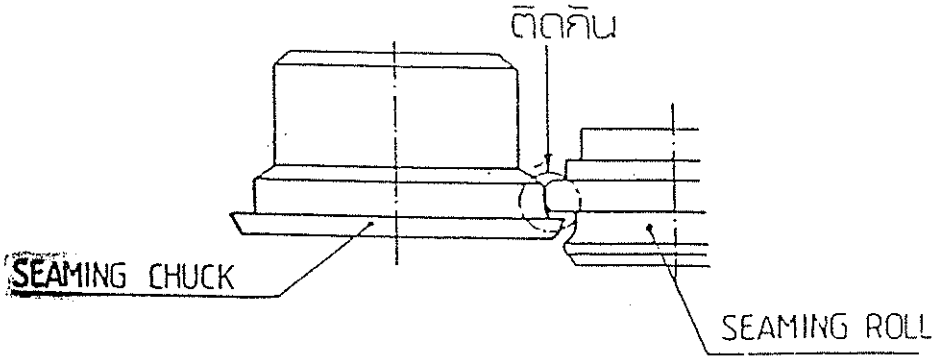
รูปที่ 21 รอยย่นที่ COVER HOOK (WRINKLE)

สาเหตุของการเกิด WRINLIE

1.1 การ SEAM ลูกที่ 2 หลวม (รีดไม่เรียบ)

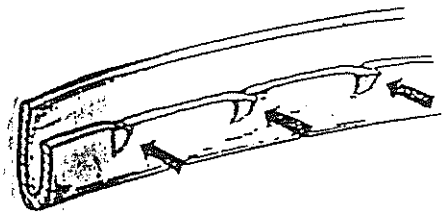
1.2 SEAMING CHUCK องศา ไม่ถูกต้อง

1.3 บ่าของ CHUCK กับ ROLLER ติดกันทำให้ปรับ ROLLER แน่นไม่ได้ (ดูรูป) ในกรณีนี้ควรกลึง (DIAMETER) ของ CHUCK ส่วนที่ติดนั้นออก



รูปที่ 22 บ่าของ CHUCK กับ ROLLER

สาเหตุของการเกิด PUCKER



เป็นลักษณะคล้ายรอยของแข็งที่เคาะลงที่ส่วนปลายของ COVER HOOK ซึ่งไม่ควรจะให้มีเกิดขึ้น แต่ถ้าไม่อาจจะหลีกเลี่ยงได้ก็ต้องยอมให้เกิดได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้เพราะตัวแปรที่จะทำให้เกิด PUCKER นั้นมีหลายตัวด้วยกัน

รูปที่ 23 การเกิด PUCKER

1. การใช้ร่อง ROLLER ใหญ่เกินไป ไม่เหมาะสมกับ CURL ของฝา
2. ปรับ SEAM ลูกที่ 1 แน่นจนเกินไปทำให้ CH. ยาวเกินไปจนไปชนกับ BODY HOOK
3. SEAMING ROLL ลูกที่ 1 ฝืดหมุนไม่คล่อง
4. CHUCK บางเกินไป ทำให้ COUNTER SINK ตื้นและ COVER HOOK ยาว

รูปที่ 24 CHUCK

6. COUNTER SINK ของฝาตื้นไป หรือเมื่อทำการ SEAM แล้ววัดค่า C.T.K. น้อยไป

หมายเหตุ หาก TINPLATE หนา ค่า CH. ยาวได้

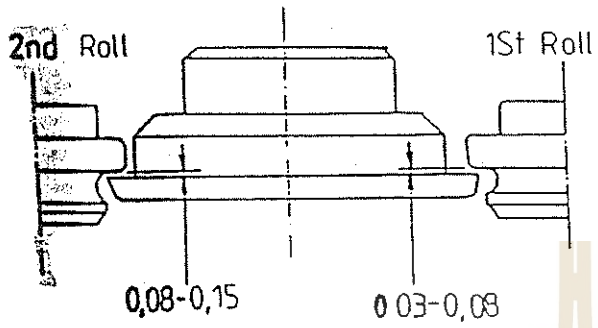
หาก TINPLATE บาง ค่า CH. จะต้องน้อย ซึ่งเป็นไปตามอัตราส่วนต่อกัน

หากใช้ 1ST OPERATION ROOL ร่องเล็กจะได้ CH. มาก SEAM LENGHT เล็ก

หากใช้1ST OPERATION ROOL ร่องใหญ่จะได้ CH. น้อย และหากใช้ SEAMING ROOL 1ST OPERATION ลูกใหม่ ควรจะปรับเผื่อหลวมไว้ด้วย ในการ SEAM การทำงานจริงเพียงแค่ดู CH. จากการ SEAM ของ ROOL ลูกที่ 1 ให้พอก็ใช้ได้ ไม่ควรที่จะต้อง SEAM อย่างแน่นเกินไป เพราะ CH. อาจจะไปยันกับ BH. ได้ ทำให้การ SEAM ในขั้นตอนที่ 2 เกิด ปัญหาและข้อบกพร่องได้

<u>ค่ากำหนดของการ PUCKER ไม่เกิน 20 %</u>

การตั้ง SEAMING ROLL ลูกที่ 1 และ 2 กับบ่า CHUCK นั้น ควรตั้งลูกที่ 1 ไว้เหนือบ่า CHUCK = 0.03 - 0.08 มม. แต่ถ้าเกิดในกรณีที่ขาฝายาวมาก CH. มากจำเป็นจะต้องตั้ง C.T.K. มากขึ้น ควรยก ROLLER ขึ้นไว้ที่ 0.05 - 0.08 มม. และROLLER ลูกที่ 2 ควรตั้งให้มากกว่าลูกที่ 1 ซึ่งก็ควรจะอยู่ในราว 0.08 - 0.15 มม. (ไม่ควรเกิน 1 ความหนาของฝา) ไม่ควรเกินกว่านี้ ซึ่งค่า 0.25 นี้มาจากความหนาของ TINPLATE ที่ใช้เมื่อสมัยก่อน



รูปที่ 25 การตั้ง SEAMING ROLL

ในกรณีที่ CH. ยาวให้เปลี่ยนใช้ SEAMING CHUCK ให้หนาขึ้น แต่ควรใช้ CHUCK ให้หนาตามมาตรฐานกำหนดหรือเปลี่ยน SEAMING ROLL ลูกที่ 1 ให้ได้ร่องเล็กลงก็พอจะช่วยได้

<u>การเกิดซีมปลิ้น</u> **(KNOCK - DOWN FLANGE)**

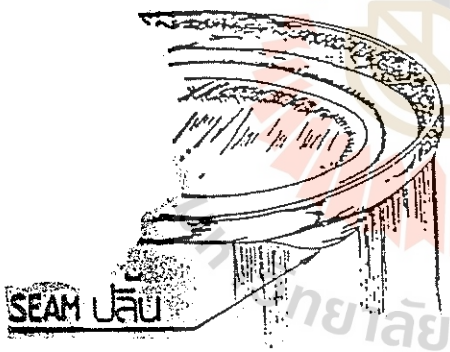
ปัญหา B.H. กับ C.H. ไม่เกี่ยวกระชับกัน ทำให้ขอของกระป๋อง ปลิ้นออกมานอก DOUBLE SEAM

สาเหตุ 1. ปากกระป๋องที่ผ่านจาก FLANGE แล้วบุบหรือเสียรูป

2. ขอบฝาบุบหรือเสียรูปมาก่อน

3. ปรับร่องนำฝา (END GUIDE RALL) แน่นไป

4. ปรับจังหวะการจ่ายฝาไม่ถูกต้อง ทำให้ฝาเสียรูป



รูปที่ 26 การเกิดซีมปลิ้น

5. ปรับ END FEED TURRET ปรับฝาไม่ถูกต้อง และเวลาส่งฝาเข้า CAN FEED TURRET ไม่พอดี

6. ปรับ CAN FEED TURRET กับ HALF MOULD TURRET ไม่ถูกต้อง

7. ปรับการกดฝาให้เข้ากับตัวกระป๋องที่ชุด KNOCK OUT PAD ไม่ถูกต้อง

8. ปรับโซ่พากระป๋อง (CAN FEED CHAIN) และรางประคองกระป๋องเข้าหาชุด HALF MOULD TURRET ไม่พอดีกัน

9. FLANG ปากกระป๋องมากเกินไปจนเกิดเป็น MUSH ROOM

หมายเหตุ : สำหรับเทคนิคในการ SEAM เพื่อให้ได้ DOUBLE SEAM ที่ดีและสวยงามควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

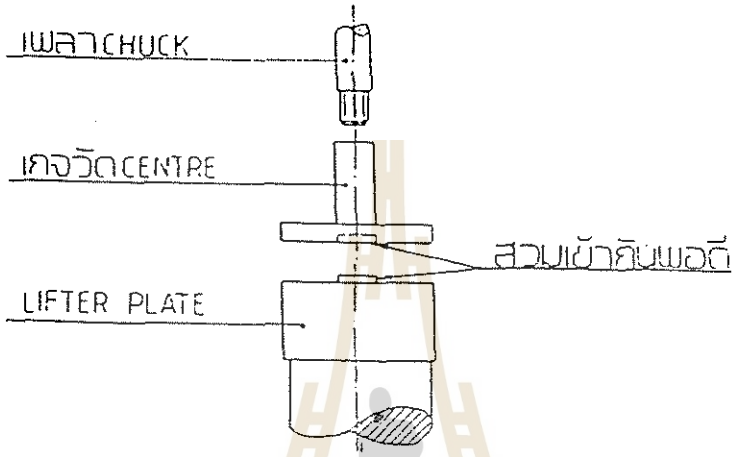
1. หากใช้ TINPLATE บาง ควร SEAMING ROLL ร่องเล็ก
2. หาก C.H. บาง ควรใช้ SEAMING ROLL ร่องใหญ่
3. DOUBLE SEAM จะดีนั้นจะต้องขึ้นอยู่กับ R ของฝาด้วย R ของ SEAMING ROLL จะต้องเท่ากัน SEAM จึงจะออกมาสวยงาม
4. มาตรฐานของ W ขึ้นอยู่กับ TINPLATE ,CH ,BH , จึงจะได้ออกแบบ DESIGN ของ SEAMING ROLL และเลือกใช้ว่าเหมาะสมหรือไม่

ข้อสังเกตุ NO. ต่ำร่อง ROLL จะใหญ่

NO. สูงร่อง ROLL จะเล็ก

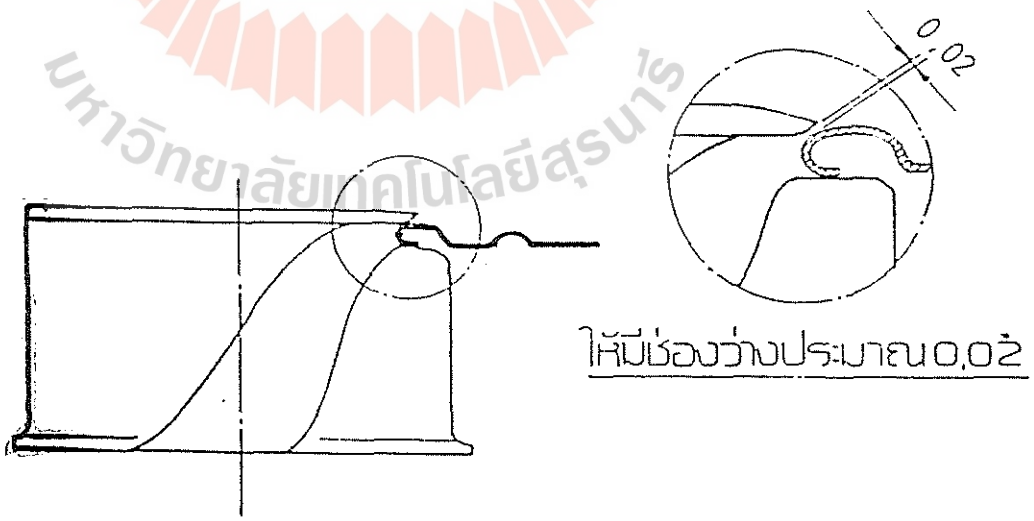
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วิธีตั้ง 10. ศูนย์กลาง HALF MOULD TURRET , CHUCK และ LIFTER PLATE ไม่ตรงกัน ถอด CHUCK ออกจากแกน CHUCK แล้วเอาเกจวัด CENTER ใส่แทนจากนั้นถอด BASE PLATE ออกหมุนตัว SEAMING HEAD ลงมาให้ ร่องของเกจสวมลงกับบ่าของชุด LIFTER PLATE พอดี ถ้าไม่ได้ต้องตั้งชุด SEAMING HEAD ขยับให้ลงพอดี



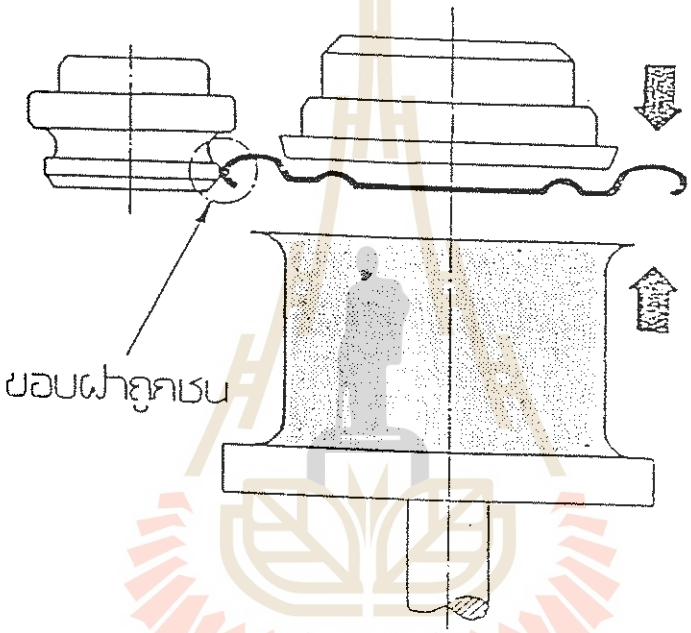
รูปที่ 27 การตั้งชุด SEAMING HEAD

11. ปรับตั้งมีดจ่ายฝาไม่ได้พอดีกับขอบฝา (แน่นไป) ทำให้มีดจ่ายฝาชนหรือติดแน่นกับขอบฝา และขอบฝาอาจเสียหายก่อนการ SEAM ได้



รูปที่ 28 การตั้งมีดจ่ายฝา

12. ตั้งจังหวะการ SEAM ROLLER ลูกที่ 1 ให้เข้าไปทำงานเร็วเกินไป ทำให้ฝากับกระป๋องที่กำลังจะเข้าสวมกันนั้นถูก ROLLER วิ่งเข้าชนก่อนที่จะสวมกันพอดี ทำให้ขอฝาไม่สามารถจะม้วนเข้าหา B.H. ได้

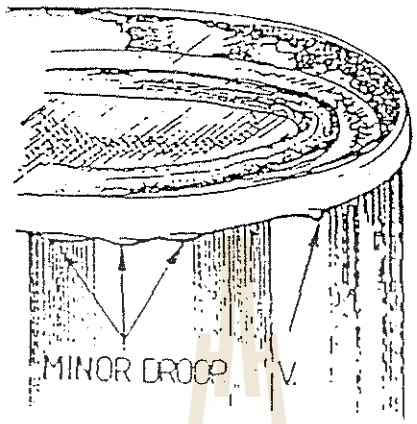


รูปที่ 29 การตั้งจังหวะของ SEAM ROLLER

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

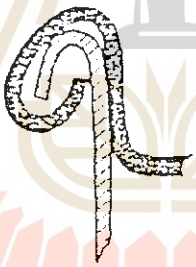
การเกิด V หรือ MINOR DROOP

ปัญหา จะมีลักษณะเป็นคลื่น ๆ ที่ด้านผนังซีมด้านนอก (S.L.) บางครั้งก็มากจนเป็นรูปตัว V ออกมาบางครั้งการเกิด PUCKER มาก ๆ ก็อาจจะเป็นเช่นนี้ได้เหมือนกัน



รูปที่ 30 การเกิด V หรือ MINOR DROOP

สาเหตุ 1. ปรับ SEAM ลูกที่ 1 หลวมเกินไป



รูปที่ 31 การปรับ SEAM ลูกที่ 1 หลวมเกินไป

2. SEAMING ROLL หมุนไม่คล่อง

3. COUNTER SINK ของฝาตื้นเกินไป และเมื่อ SEAM แล้วตั้ง COUNTER SINK น้อยเกินไป

4. ตั้ง SPRING BASE PLATE แข็งเกินไป ทำให้ B.H. ใหญ่และทำให้ C.H.ไม่สามารถเกี่ยวกระชับเข้าไปได้ จึงเกิด V หรือ MINOR DROOP

5. ยาง (COMPOUND) ที่หยอดที่ขอฝาเป็นก้อนไม่สม่ำเสมอ

6. SEAMING ROLL ลูกที่ 1 ร่องลึกมาก

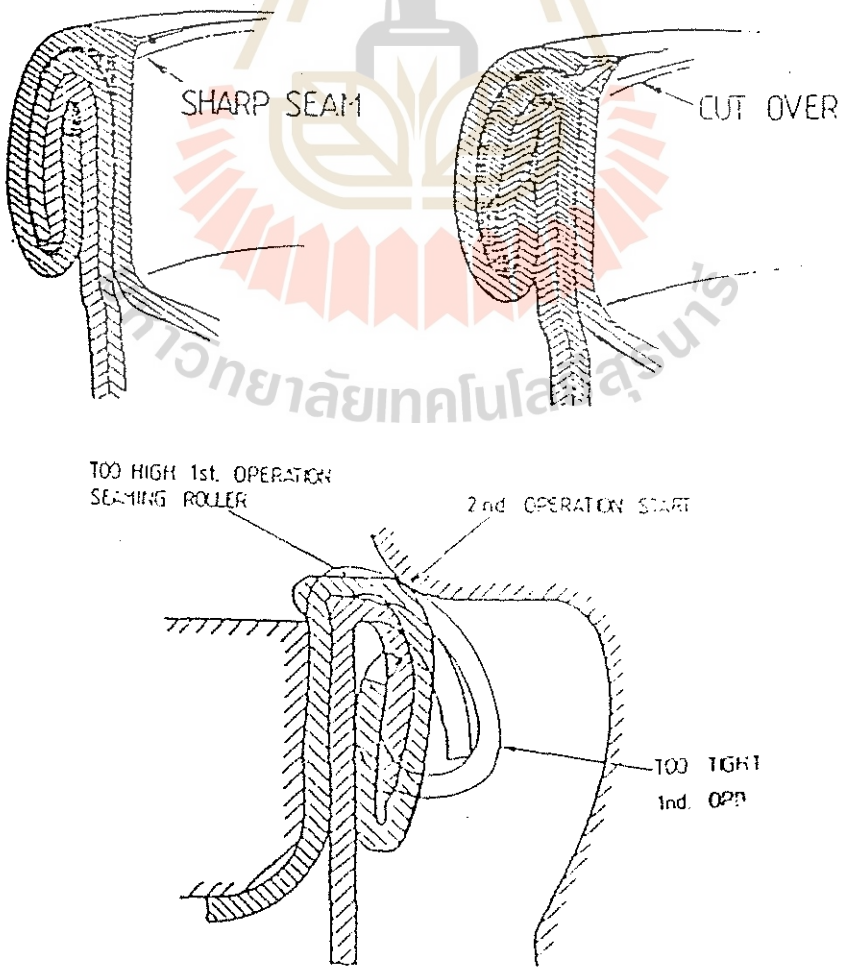
หมายเหตุ กระป๋องรุ่น LOCK SEAM (สมัยก่อน) ยอมให้มี INTERNAL DROOP 50 % ปัจจุบันไม่ใช้แล้ว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

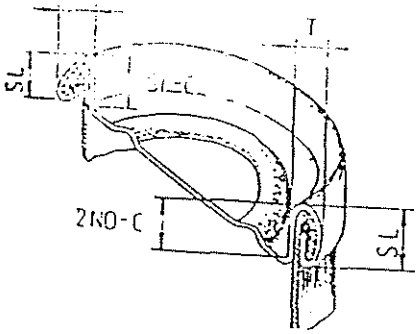
<u>สาเหตุการ SHARP SEAM และ CUT OVER</u>

1. ตั้ง ROLLER ทั้งลูก 1 และลูก 2 สูงเหนือบ่า CHUCK มากเกินไป
2. ตั้ง ROLLER ทั้งลูก 1 และลูก 2 แน่นเกินไป
3. ร่องของ ROLLER ลูกที่ 1 เล็กเกินไป
4. ขอบบ่า CHUCK มุมสึก
5. SPRING ของ BASE PLATE แข็งไป
6. การฉีด LACQUER เคลือบแนวตะเข็บหนาเกินไป ค่าที่ใช้งานจริง 50 - 60 UM (STD 40 - 120 UM)
7. ยาง (COMPOUND) ของฝามากเกินไป
8. การหมุนของ CHUCK ไม่ได้ CENTER
9. จังหวะการ SEAM ไม่ถูกต้อง คือขณะที่ SEAM ลูกที่ 1 ยังไม่เสร็จ ลูกที่ 2 เข้า SEAM เร็วเกินไป มักเกิดกับเครื่องชนิดใช้ SEAMING ROLL 4 ลูก
10. CHUCK WALL ไม่มีองศาและโค้งมน

หมายเหตุ การเกิด SHARP SEAM และ CUT OVER นี้ มักเกิดบริเวณตะเข็บข้างของกระป๋อง เพราะบริเวณนี้ตะเข็บกระป๋องจะมีความหนากว่าปกติ



รูปที่ 32 การเกิด SHARP SEAM และ CUT OVER



<u>การเกิด SEAM ลื่น</u> (SLIP)

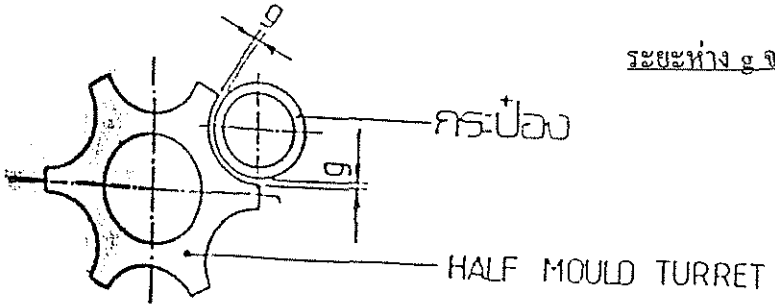
1ST - C < 2ND - C = 0,05mm

รูปที่ 33 การเกิด SEAM ลื่น

ปัญหา SEAM THICKNESS รอบใบจะต่างกันมาก และ SEAM LENGHT ก็จะต่างกันมากด้วย

สาเหตุ

1. การตั้งระยะของ BASE PLATE กับหัว CHUCK สูงต่างกันมากไป
2. แรง SPRING ที่ BASE PLATE น้อยเกินไป หรือ SPRING หัก
3. CAM ROLLER ของชุด LIFTER PLATE ลึกมาก
4. เส้นผ่าศูนย์กลางของ CHUCK เล็กหรือใหญ่เกินไป ทำให้ฝาสวมเข้ากับ CHUCK ไม่แน่นอน
5. ตั้ง SEAM ลูกที่ 2 แน่นเกินไป เมื่อทำการ SEAM ROLLER จะพากระป๋องหมุนตามไปด้วย
6. SEAMING ROLL ทั้ง 1 และ 2 หมุนไม่คล่อง
7. ตั้ง SEAMING ROLL ติดกับบ่า CHUCK มากทำให้ฝืด หมุน ROLLER ไม่สะดวก (ต่ำเกินไปติดกับบ่า CHUCK)
8. ตั้งจังหวะการ SEAM เร็วเกินไปไม่ถูกต้องคือ CHUCK กับ BASE PLATE ยังจับกระป๋องไม่แน่น SEAMING ROLL เข้าทำการหมุนก่อน
9. FLANGE HEIGHT ของกระป๋องเตี้ยไป
10. ระยะห่างด้านข้างของกระป๋องกับตัว HALF MOULD TURRET ไม่พอ อาจจะติดเกินไปทำให้กระป๋องหมุนไม่สะดวก
11. มีน้ำมันหรือจารบีติดที่ CHUCK มากเกินไป
12. ในกรณีที่ใช้เครื่อง SEAMER แบบมี SEAMING ROLL 4 ลูก SUPPORT RING อยู่ใกล้กับบ่าของ CHUCK มากเกินไป เมื่อ SEAMING ROLL เริ่มทำงาน SUPPORT RING จะพากระป๋องและฝาหมุนตามไปด้วย

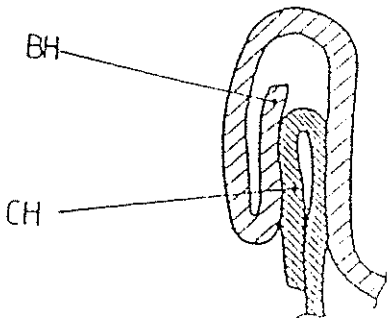


<u>ระยะห่าง g จะต้องเท่ากัน</u>

รูปที่ 34 ระยะห่างของกระป๋องกับ HALF MOULD TURRET

การเกิดซีมหลอก (FALSE SEAM)

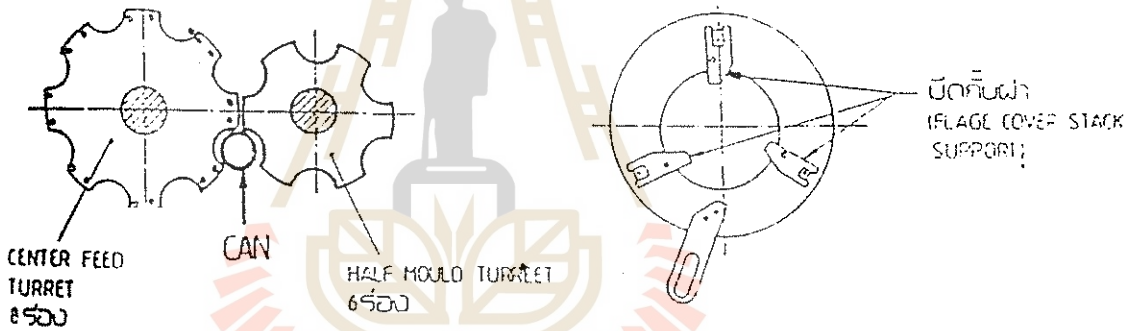
ปัญหา ลักษณะซีมหลอก คือ ขอบกระป๋อง BH. กับขอบฝา (CH.) ไม่เกี่ยวกัน



รูปที่ 35 การเกิดซีมหลอก

สาเหตุ 1. CENTER ของ HALF MOULD TURRET , SEAMING CHUCK SPINDLE และ LIFTER PLATE ไม่ตรงศูนย์กัน

2. HAIF MOULD TURRET และ CAN FEED TURRET ไม่ตรงกัน



รูปที่ 36 HALF MOULD TURRET และ CAN FEED TURRET ไม่ตรงกัน

3. ขอกระป๋องหรือขอฝาชำรุด - บน ก่อนเข้าทำการ SEAM

4. ปรับ COVER GUIDE RAIL (ร่องนำฝา) แน่นเกินไป หรือเกินไป ทำให้ขอฝา (CURLING) บุบเสียรูปไป

5. การทำงานของลูกรีดลูกที่ 1 (1 ST.ROLL) เร็วเกินไป ทำให้ขอบของ 1 ST.ROLL ไปชนกับขอฝาในขณะที่ฝาถูกยกขึ้น

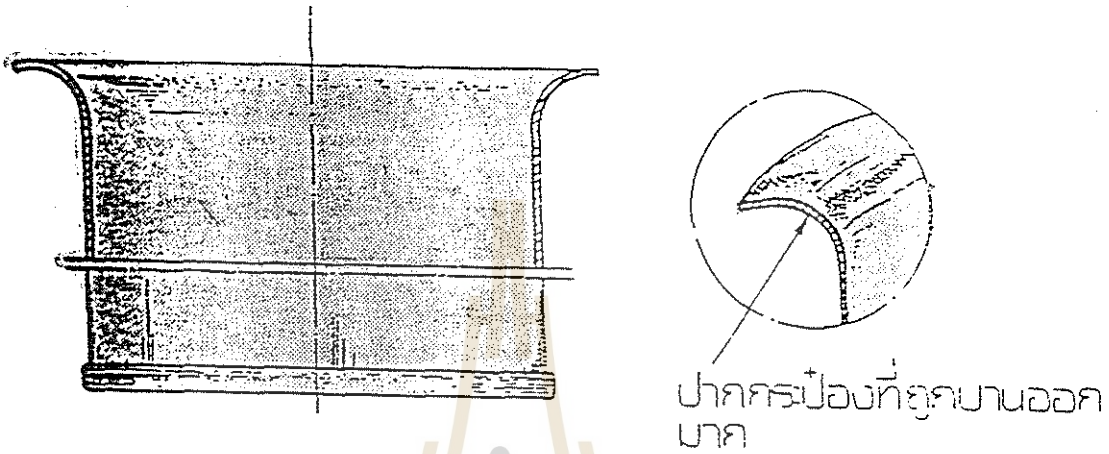
6. KNOCK OUT PAD กดฝากระป๋องเร็วเกินไป

7. ปรับชุดจ่ายฝา (COVER STACK ASSEMBLY) โดยเฉพาะชุดมีดกั้นฝา (FINGER COVER STACK SUPPORT) ไม่ได้จังหวะ ทำให้ไปชนกับขอฝา (CURLINT) บุบเป็นรอย

8. FLANG ของกระป๋องเสียรูปก่อนการ SEAM

ปัญหาการเกิดปากกระป๋องบานมาก

(MUSH ROOM FLANGE)



รูปที่ 37 การเกิดปากกระป๋องบานออกมาก

สาเหตุ 1. SPRING ที่ PLATE แข็งไป

2. ระยะความสูงระหว่างชุด LIFTER PLATE กับ CHUCK สั้นเกินไป

3. ลักษณะของปากกระป๋องที่บานออกไม่เข้ากับร่องของ BASE PLATE ถ้าใช้ BASE PLATE แบบมีร่องแล้วร่องไม่เข้ากัน FLANGE ของกระป๋องจะทำให้เกิดปัญหานี้ได้ หากใช้ชนิดไม่มีร่องก็ได้ ปัญหาดังกล่าวก็จะไม่เกิดขึ้น

4. CENTER ของCHUCK ,LIFTER PLATE และ HALF MOULD TURRET ไม่ตรงกัน

5. เครื่อง FLANGER อัดแน่นมากเกินไป

ปัญหาต่าง ๆ ของ DOUBLE SEAM

กระป๋องสูงเกินไป (OVER CAN HEIGHT) สังเกตุได้จาก BODY HOOK มักจะน้อย

สาเหตุจาก 1. ตั้ง CHUCK กับ BASE PLATE ห่างเกินไป

2. SPRING ที่ LIFTER PLATE อ่อนไป

กระป๋องเตี้ยเกินไป (LESS CAN HEIGHT)

สาเหตุจาก 1. ตั้ง CHUCK กับ BASE PLATE ใกล้เกินไป

2. SPRING ที่ LIFTER PLATE แข็งเกินไป

SEAM THICKNESS มาก (หนา)

สาเหตุจาก 1. ตั้ง ROLL ลูก 2 หลวมไป

2. CUSSION SPRING ที่ดันTENSION SPRING ROLLER อ่อนเกินไป SIDE SEAM จะมีปัญหา (ดูรูปการเกิด WRINKLE) ซึ่งจะมีเฉพาะ SEAMER M/C รุ่น 4 หัวและให้ดู ROLL 2 จะมี SPRING เพื่อลดการเสียดทาน และทำให้การ SEAM ได้เรียบเครื่อง SPEED เร็วจะไม่มีใครใช้

3. COMPOUND (ยาง) ที่ขอบฝาหนาเกินไป

4. ตั้ง SEAMING ROLL ลูกที่ 1 แน่นเกินไป

SEAM THICKNESS น้อย

สาเหตุจาก 1. ตั้ง ROLL ลูก 2 แน่นไป

2. CUSSION SPRING ที่ดัน TENSION SPRING ตรง SIDE SEAM แข็งไป (เครื่อง SEAMER ที่มี 4 SEAMING ROLL จะตั้งแรงกด SPRING ของ SEAMING ROLL ลูกที่ 2 โดยขันน๊อตล็อคสปริงเข้าจนสุด แล้วถอยออกมา 90 องศา)

SEAM LEIGHT ใหญ่ (OVER S.L.)

สาเหตุจาก 1. ร่องของ SEAMING ROLL ลูก 1 ใหญ่ไป

2. ร่องของ SEAMING ROLL ลูก 2 สึกหรอ

3. ปรับ ROLL ลูก 1 หลวมไป

4. ปรับ ROLL ลูก 2 แน่นไป

5. BODY HOOK ยาวไป เนื่องจากตั้งระยะ CHUCK กับ BASE PLATE เตี้ยไปหรือปรับ SPRING BASE PLATE แข็งไป
6. CUSSION SPRING แข็งไป (เฉพาะ SIDE SEAM)
7. COUNTER SINK น้อยเกินไป
8. ยาง (COMPOUND)ที่ขอบฝาหนาไป ทำให้ SEAM ย้อยลงมา

ปัญหา SEAM LENGHT เล็ก (LESS S.L.)

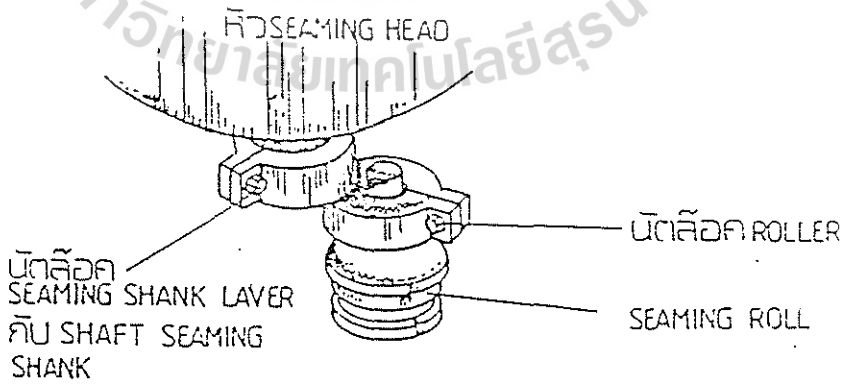
สาเหตุ

1. ร่องของ SEAMING ROLL ลูก 1 เล็กไป
2. ปรับ ROLL ลูก 1 แน่นไป
3. ปรับ ROLL ลูก 2 หลวมไป หรือ CUSSION SPRING อ่อนหรือไม่แน่น
4. CHUCK กับ BASE PLATE ห่างมากเกินไปทำให้ B.H. น้อยไป
5. COUNTER SINK มากเกินไป ทำให้ CH. น้อยไป
6. SPRING ที่ LIFTER PLATE อ่อน หรือ ขาด
7. SEAMING CHUCK หนา หรือ โตเกินไป

COUNTER SINK ลึก (OVER C.T.K.)

สาเหตุจาก

1. CHUCK หนา หรือโตเกินไป
2. ตั้ง ROLL ลูก 1 และลูก 2 สูงเหนือบ่า CHUCK มากไป
3. ปรับ ROLL ลูกที่ 1 หลวมไป
4. (เครื่องที่มี 4 SEAMING ROLL) SEAMING ROLL เลื่อนขึ้น - ลงได้มาก



รูปที่ 38 การปรับ SEAMING ROLL

COUNTER SINK ตื้น (LESS C.T.K.)

สาเหตุ CHUCK บางเกินไปโอกาสเกิด C.T.K. ตื้นนี้เป็นได้น้อย ถ้า CHUCK มีขนาดถูกต้องแล้ว ปัญหาอื่นก็ยากที่จะทำให้ C.T.K. น้อยได้ (ค่าโดยประมาณของ C.T.K. = 0.15 + 3.2) จะเป็นค่าสูงที่สุดที่จะเป็นไปได้

BODY HOOK ใหญ่ (OVER B.H.)

สาเหตุจาก
1. SPRING ที่ชุด LIFTER PLATE แข็งไป
2. ตั้งระยะ CHUCK & BASE PLATE ต่ำเกินไป
3. CHUCK มีขนาดบาง
4. ขอกระป๋องหลังจาก FLANGER แล้ว กว้างมากไป
5. FLANG HEIGHT ของกระป๋องสูงมากไป

BODY HOOK เล็ก (LESS B.H.)

สาเหตุจาก
1. SPRING ที่ชุด LIFTER PLATE อ่อนไป
2. CHUCK หนาไป หรือเส้นผ่าศูนย์กลางของ CHUCK โตเกินไป
3. ตั้งระยะ CHUCK กับ BASE PLATE สูงเกินไป
4. ปรับ ROLL ลูก 1 แน่นไปและเป็น ROLL ร่องเล็กทำให้ BH. ชนกับ CH.
5. ปรับ ROLL ลูก 2 อ่อนไป ซึ่งเป็นไปได้น้อยมาก
6. CENTER ของ CHUCK กับ LIFTER PLATE ไม่ตรงกัน (ทำให้ BODY HOOK เอียงไปข้างหนึ่ง)
7. ขอกระป๋องเวลา FLANGER แล้ว บานออกน้อยเกินไป
8. กระป๋องเตี้ยเกินไป

COVER HOOK ใหญ่ (OVER C.H)

สาเหตุจาก
1. ตั้ง ROLL ลูก 1 แน่นไป
2. CHUCK บางไป หรือตั้ง C.T.K. ตื้นไป
3. ปรับ ROLL ลูกที่ 2 แน่นไป ทำให้ไปรีด C.H. ให้ยืดออก

COVER HOOK เล็ก (LESS C.H.)

สาเหตุจาก

1. ตั้ง ROLL ลูก 1 หลวมไป
2. CHUCK หนา หรือตั้ง C.T.K. ลึกไป
3. ปรับ ROLL ลูก 2 หลวมไป
4. ร่องของ ROLL ลูกที่ 1 เล็กมากไป หรือ ใหญ่เกินไป
5. ปรับ SPRING ที่ LIFTER PLATE แข็งไป (ทำให้ B.H. ยาวและไปยันกับขอฝาที่จะม้วนทำ C.H.)

OVER LAP น้อย (LESS OVER LAP)

เกิดจากค่าที่ได้ดังนี้

1. S.L. มาก
2. B.H. น้อย
3. C.H. น้อย

สาเหตุจาก

1. ปรับ ROLL ลูก 1 หลวม (ทำให้ C.H. น้อย)
2. ร่อง ROLL ลูก 1 เล็ก - ใหญ่เกิน (ทำให้ C.H. น้อย)
3. SPRING ที่ LIFTER PLATE อ่อนไป (ทำให้ B.H. น้อย)
4. ตั้ง C.T.K. น้อย (ทำให้ S.L.มาก)
5. ปรับ ROLL ลูก 2 แน่นไป (ทำให้ S.L.มาก)
6. ร่อง ROLL ลูก 2 กว้างไป (ทำให้ S.L.มาก)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

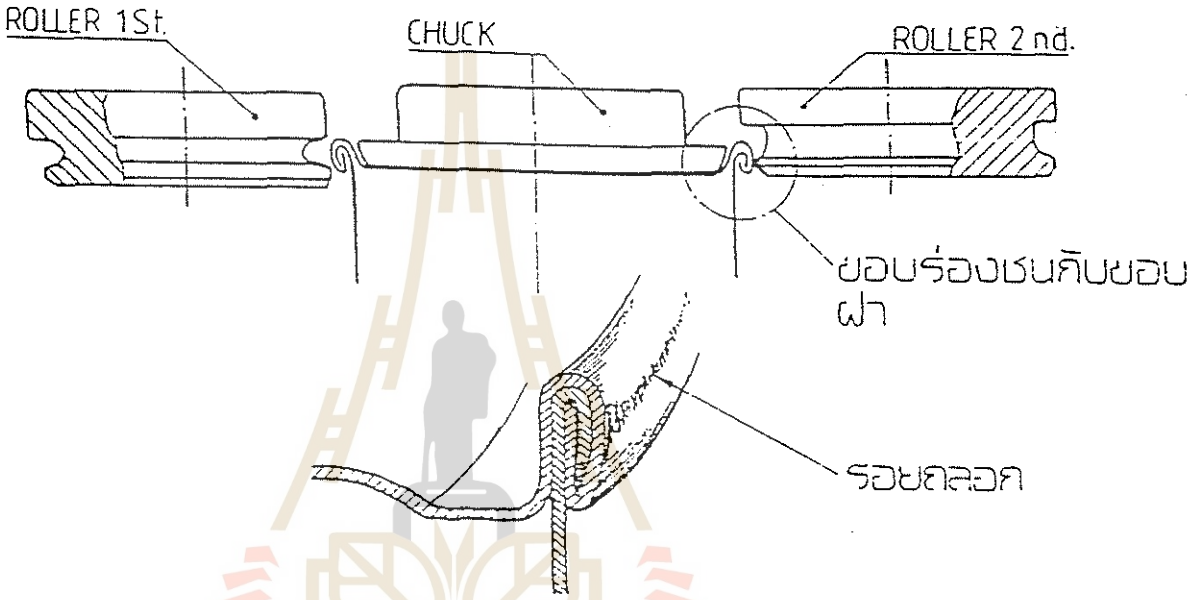
สาเหตุการเกิดปัญหาถลอก (SCRATCH) ที่ขอบฝา

SEAMING WALL SCRATCH

สาเหตุจาก 1. ร่อง ROLL ลูกที่ 1 ไม่เรียบ

2. ร่อง ROLL ลูกที่ 2 ไม่เรียบ

3. ตั้ง ROLL ลูกที่ 2 สูงกว่าบ่า CHUCK มากเกินไป



รูปที่ 39 การตั้ง ROLL ลูกที่ 2 สูงกว่าบ่า CHUCK มากเกินไป

4. ตั้ง ROLL ลูกที่ 2 แน่นเกินไป

5. ROLL ลูกที่ 1 หรือ 2 หมุนไม่คล่อง

6. ร่องนำฝา (COVER GUIDE RAIL) ไม่ลื่น ทำให้ฝาวิ่งผ่านเป็นรอย

SEAMING WALL RADIUS SCRATCH

สาเหตุจาก 1. ร่อง ROLL ลูกที่ 1 เล็กเกินไป

2. ปรับ ROLL ลูกที่ 1 แน่นเกินไปจนไปยัน SEAMING WALL RADIUS

3. ROLL ลูกที่ 1 หมุนไม่คล่อง

4. ตั้ง ROLL ลูกที่ 1 สูงกว่าบ่า CHUCK มากเกินไป

5. ร่องนำฝา (COVER GUIDE RAIL) ไม่ลื่น ทำให้ฝาวิ่งผ่านเป็นรอย

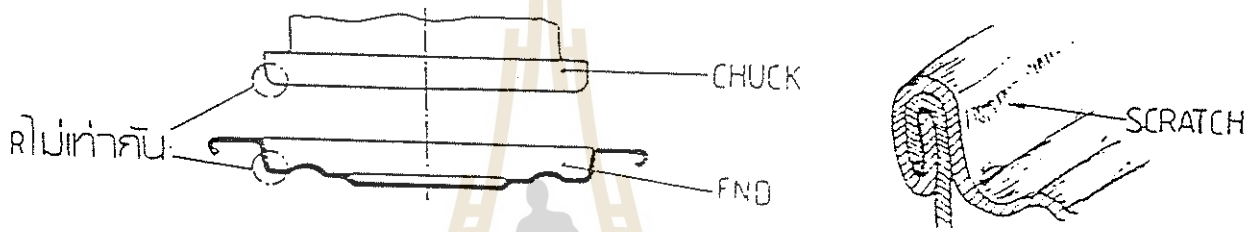
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

SCRATCH CHUCK WALL

สาเหตุจาก 1. ผิวของ CHUCK ที่สัมผัสกับฝาเป็นรอย หรือไม่ลื่น

2. เส้นผ่าศูนย์กลางของ CHUCK โตเกินไป ทำให้สวมเข้ากับฝาไม่พอดี

3." R "ด้านล่างของฝากับของ CHUCK ไม่พอดีกันกับฝา ทำให้มุมด้านล่างของ CHUCK เสียดสีกับมุมล่างของฝา เพราะ R ของ CHUCK เล็กไป ซึ่งปกติแล้วจะต้องเท่ากับฝา



รูปที่ 40 การเกิด SCRATCH CHUCK WALL

4. เกิดการ SLIP ของกระป๋อง อาจเป็นจาก CHUCK FIT ของฝาหลวมกับ CHUCK ทำให้ CHUCK ไม่สามารถจับฝาให้สนิทได้

5. ขณะ SEAM ฝาเกิดการบี้และเสียดสีกับ CHUCK ซึ่งกำลังหมุนอยู่ ทำให้เกิดความร้อนสูง LACQUER จากฝาจะติดกับ CHUCK WALL

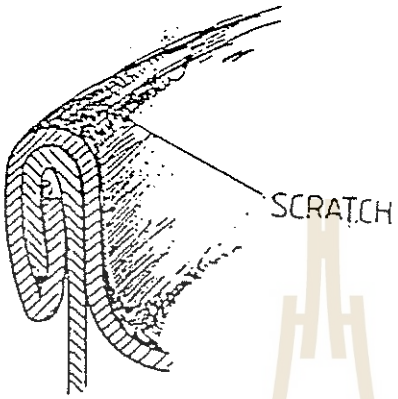
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

SEAM BOTTOM SCRATCH

สาเหตุจาก 1. ผิวของ ROLL ลูกที่ 1 และ 2 เป็นรอย หรือไม่ลื่น

2. ROLL ลูกที่ 1 หรือ 2 หมุนไม่คล่อง

3. ตั้ง ROLL ลูกที่ 2 ต่ำเกินไป



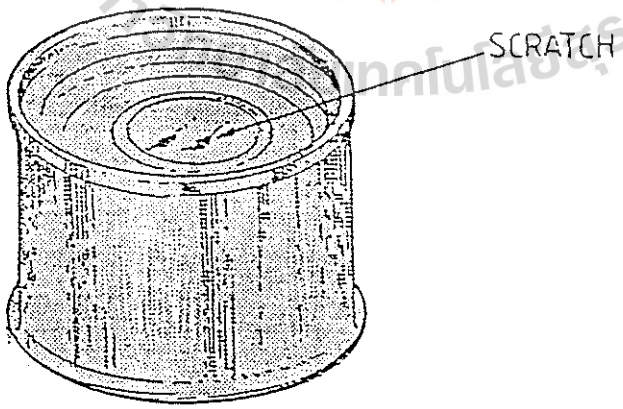
รูปที่ 41 การเกิด SEAM BOTTOM SCRATCH

END BOTTOM SCRATCH

สาเหตุจาก 1. จังหวะการทำงานของ KNOCK OUT PAD เร็วเกินไป

2. KNOCK OUT PAD ที่ดันกระป๋องออกเป็นรอย หรือไม่ลื่นพอ

3. ตั้ง KNOCK OUT PAD ดันกระป๋องลงมามากไป



รูปที่ 42 การเกิด END BOTTOM SCRATCH

สรุปปัญหาที่เกิดขึ้นและการแก้ไขเครื่อง Seamer

สาเหตุ	การแก้ไข
1. กระป๋องปิดฝาไม่เข้าบาก	• เช็คดูจังหวะชุด 5 ขา ทั้ง 5 ตัว ถ้าไม่ตรงก็ตั้งจังหวะใหม่ที่เฟืองด้านล่าง ถ้าไม่ตรงทั้ง 5 ขาก็ให้ตั้งเฉลี่ยกันไป - Cam Lifter ช่วงยก lifter ขึ้นช้ากว่าที่ควรเป็น ควรเช็คดูว่าตรงตำแหน่งที่ฝาจะพ้นจากรางฝา lifter ยกกระป๋องขึ้นเตรียมจะยกฝาขึ้นไป - ตัวเกี่ยวฝา ช้าหรือต่ำไป ฝามาช้ากว่ากระป๋อง
2. ตะเข็บย้อย	• เช็คดูว่าก่อนจะมาปิดฝา ฝามีการเสียรูปไปก่อนหรือไม่ ดูตั้งแต่ตอนแบ่งฝา , ปั้มโค๊ต , ส่งมาตามรางฝาและตอนล่างฝาเข้า Seaming head turret - ตัวเกี่ยวฝา ไม่อยู่ตรงตำแหน่งพอดี
3. กระป๋องที่ปิดออกมามีรอย Knock out กดที่ฝา	• ดู chuck ว่าขอบมนหรือไม่ - ดูจังหวะของหัวลูกรีด ว่าจังหวะหัวลูกรีดช้าไป - เช็ค Spring ของลูกรีด 2nd ว่า bolt ยึด Spring ขาดหรือไม่
4. ตะเข็บขาดด้านข้าง	• เช็คฝาดูว่ามีรอยเสียรูปทรง Curl หรือเป็นในระหว่างที่แบ่งฝา , ปั้มโค๊ตอยู่ในรางฝา - เช็คที่หัวลูกรีดว่าตัวบังคับฝาผิดปกติหรือไม่
5. กระป๋องบี้ที่ชุด 5 ขา	• เช็คจังหวะจากการส่งกระป๋องจาก Star พากระป๋องเข้าชุด 5 ขา ก่อน
6. กระป๋องบี้ที่ช่วง Star ของ Syruper ส่งเข้า Star ของ Seamer	• ให้เช็คที่ Star พากระป๋องเข้าชุด 5 ขาก่อน - ถ้าไม่ใช่ก็ตั้งจังหวะ Syruper กับ Seamer ใหม่ โดยตั้งที่โซ่มาขับ Syruper - ถ้ามีการเคลื่อนบ่อยให้เช็คโซ่จากตัวขับที่มาขับชุด gear box ว่าหย่อนหรือไม่
7. Syruper บางหัวน้ำเชื่อมเปิดโดยไม่มีกระป๋องเข้า	• เช็คที่ขาเจาะเปิดน้ำเชื่อมว่าขึ้นลงคล่องตัวหรือไม่และเช็คว่าตรงศูนย์กับรูที่ขา Lifter หรือไม่ ถ้าไม่ตรงรูมันก็จะอยู่ในระดับสูงเหมือนตอนกระป๋องเข้า ทำให้ • มีการเปิดน้ำเชื่อมไหลเลอะเทอะ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาเหตุ	การแก้ไข
8. ปากกระป๋องเสียรูปไปด้านหนึ่ง	• แสดงว่าที่ชุด Lifter ของ Syruper ชุดบังคับกระป๋องไม่ได้ Center กับหัวเติมน้ำเชื่อมปรับใหม่ - ชุดหัวเติมน้ำเชื่อมเคลื่อนไปคลาย Boot ยึดช่วงอ่างบน และตั้งใหม่ยึด Boot ให้แน่น
9. จังหวะของ Syruper เคลื่อนบ่อย	• ให้ตรวจดูเฟืองดอกจอกที่อยู่เพลาเดียวกับ Spocket กับ Syruper และตัวที่ขบอยู่ด้วยเพลาอาจเคลื่อนได้

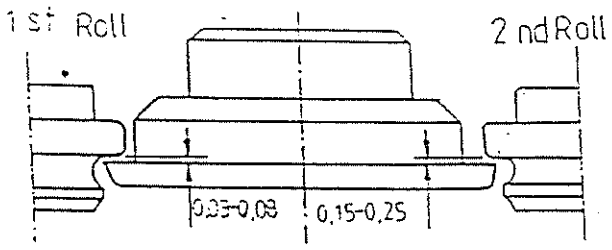
เพื่อให้ได้ Double Seam ถูกต้องตามมาตรฐาน จะต้องเริ่มตั้งแต่แผ่นวัสดุที่ใช้ , การอาบแล็คเกอร์ , ฝา , ตัวกระป๋องเครื่องจักรอยู่ในสภาพดี การตรวจวัสดุคุณภาพที่ถูกต้อง และช่างต้องมีความชำนาญและประสบการณ์สูงด้วย เมื่อเกิดปัญหาต่าง ๆ ช่างต้องสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น และแก้ไขได้อย่างถูกจุดและถูกวิธี

ส่วนประกอบหลักของเครื่อง

1. ชุดลำเลียงกระป๋อง
2. ชุดจ่ายฝา
3. ชุดหัวปิดฝา
4. ชุดยกกระป๋อง
5. ชุดผลักกระป๋อง
6. ชุดนิรภัย

เครื่องซีมเมอร์มีอยู่หลายแบบหลายรุ่น จึงเป็นการยากที่จะอธิบายวิธีการปรับแต่งของเครื่องจักรได้ทุกชนิด จึงขอยกตัวอย่างและหลักการในการ Set เครื่องดังนี้

1. การตั้งชุด SEAMING ROLLS กับ SEAMING CHUCK

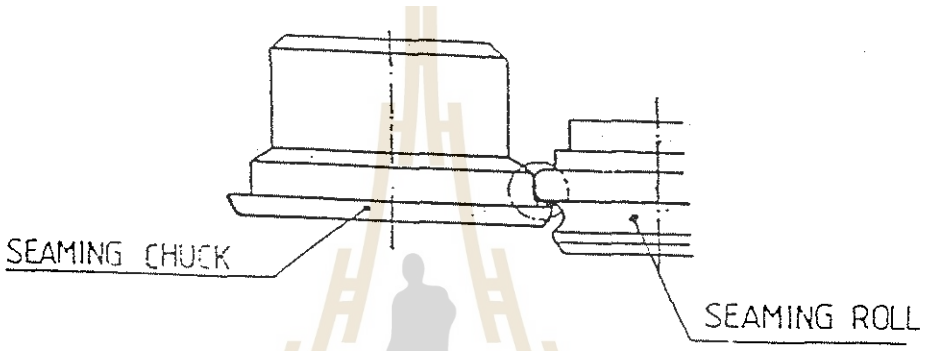


รูปที่ 43 การตั้งชุด SEAMING ROLLS กับ SEAMING CHUCK

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

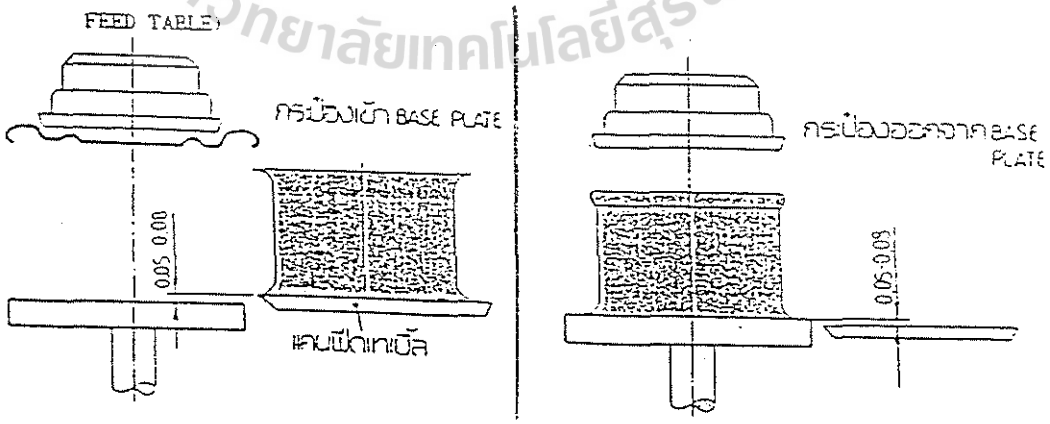
จากภาพจะเห็นว่าเหนือบ่าของ SEAMING CHUCK จะมีช่องว่างเอาไว้โดย ROLL ลูกที่ 1 จะมีช่องว่างอยู่ ประมาณ 0.03-0.80 มม. ส่วน ROLL ลูกที่ 2 จะมีช่องว่างอยู่ประมาณ 0.15-0.25 มม. (หรือไม่เกิน 1 ความหนาของฝา) ช่องว่างนี้มีไว้เพื่อไม่ให้มุมของ CHUCK เสียดสีกับผิวรองของ ROLL จนชำรุดได้

2. เมื่อประกอบซีมมิ่งโรลและซีมมิ่งชัคเข้าด้วยกันแล้ว ต้องตรวจดูว่าผิวของ ROLL กับ CHUCK จะต้องไม่กระทบกัน ซึ่งอาจจะชำรุด แตก หรือ เป็นรอยได้



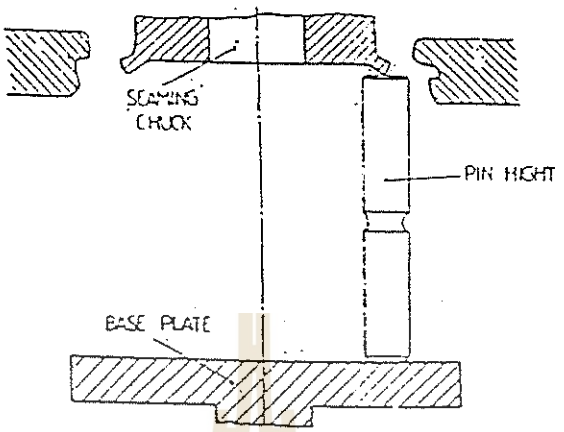
รูปที่ 44 การประกอบชุด SEAMING ROLLS กับ SEAMING CHUCK

3. ตั้งความสูงของเบสเพลตทั้งทางเข้าและทางออกของกระป๋องโดยเทียบกับแคนฟีด เทเบิ้ล (CAN FEED TABLE)



รูปที่ 45 การตั้งความสูงของเบสเพลต

4. ตั้งความสูงของ SEAMING HEAD ด้วย PIN HEIGHT ตามขนาดของ SIZE ความสูงของกระป๋อง

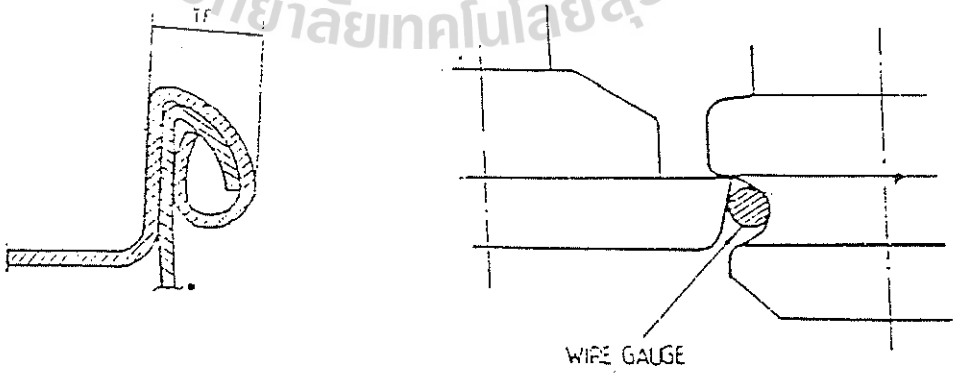


รูปที่ 46 การตั้งความสูงของ SEAMING HEAD

5. ตั้งแรก SPRING ของ BASE PLATE โดยใช้อุปกรณ์วัดแรงกด (FORCE INDICATOR) โดยเช็คดูว่าในขณะที่ BASE PLATE ถูกกดตัวลงในขณะที่กำลังซีมแรงกดของสปริงที่จุด BASE PLATE ได้ตามมาตรฐานหรือไม่

ขนาดกระป๋อง	202D	211D	300D	307D	401D	603D
แรงกดที่ใช้ kg	80	85.88	96	96	115-120	120-125

6. ตั้งความหนาซีมจากการซีมด้วย ROLL ลูกที่ 1 โดยใช้ลวดเซ็ทมาตรฐาน (WIRE GAUGE) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางถูกต้อง ซึ่งจะช่วยให้การตั้งเป็นไปได้ง่าย เพื่อเป็นแนวทางในการปรับค่าความหนาของซีมลูกที่ 1 และ ลูกที่ 2 ให้แน่นอนทุกตัว



รูปที่ 47 การตั้งความหนาของซีม

ความปลอดภัยต่อเครื่องจักร (MACHINE SAFETY)

1. ชุด TURRET ต่าง ๆ และส่วนของเครื่องจักรที่หมุน หรือเคลื่อนไหว จะต้องไม่มีเศษโลหะ ฝาที่เสียแล้ว กระป๋องที่เสีย หรือวัตถุอื่นติดอยู่
2. จะต้องไม่วางเครื่องมือทิ้งไว้บนทางผ่านของกระป๋อง , TURRET ทุกตัวหรือชิ้นส่วนที่หมุน
3. เมื่อเกิดการ JAM (ขัดข้อง) ของเครื่องจักรก่อนจะเดินเครื่องใหม่ทุกครั้งต้องตรวจสอบดูจังหวะของ TURRET ต่าง ๆ และชิ้นส่วนที่หมุน รวมทั้งชุด SEAMING ROLL และ SEAMING CHUCK ต้องอยู่ในสภาพปกติ
4. ควรปิด GUARD เครื่องให้เรียบร้อยก่อนเปิดเครื่อง
5. วิธีการปฏิบัติอื่น ๆ เพื่อความปลอดภัยที่กำหนดไว้ จะต้องยึดถือปฏิบัติโดยเคร่งครัด

แม้ว่าเครื่องจักรซีมเมอร์นั้นจะมีอยู่หลายแบบหลายรุ่น แต่โดยทั่วไปพอจะแยกได้เป็น 2 แบบ ที่นิยมใช้กัน ซึ่งจะแนะนำไว้โดยยกตัวอย่างจากเครื่องซีมเมอร์ 2 รุ่น คือ

1. CAN CO 400 ซึ่งเป็นเครื่องชนิด STATIONARY CAN SEAMER
2. SHIN - I SB - 15 ซึ่งเป็นเครื่องชนิด CAN - ROTATING SEAMER

โดยแสดงการปรับแต่ง - ชิ้นส่วนประกอบสำคัญ - ชิ้นส่วนใหญ่ในการเปลี่ยน SIZE และระบบการทำงานที่สำคัญให้ทราบเพื่อเป็นแนวทางของช่างในการศึกษาเครื่องจักร SEAMER รุ่นอื่น ๆ และประยุกต์เอาไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

****

สำนักวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Specification of Cooker (NIKO) [10]

Capacity	: 12000 cans / hr.
Can diameter	: 87.3 mm.
Can content	: Pineapple, sliced, chuck, pieces, crush, etc.

Basic for the lay-out are sliced pineapple

Can infeed temp.	: about 45-50 $^{\circ}C$
Pasteurization temp.	: 97-98 $^{\circ}C$ (T. of water)
Past. temp. in the center	: about 90-92 $^{\circ}C$
Can discharge temp.	: about 40 $^{\circ}C$
Cooling water temp.	: about 30 $^{\circ}C$
Pasteurization time	: 18 min.
Overall cooling time	: 12 min.
Overall run through time	: 30 min.
Required treating area	: about 46 m^2

Dimention of the machine

Nominal working width	: ≈ 3000 mm.
Overall width	: ≈ 3650 mm.
Working length	: ≈ 15400 mm
Overall length	: ≈ 16600 mm.
Working height	: ≈ 1100 mm

The overall length is inel 2-lane infeed conveyor and 3-lane discharge conveyor

Steam consumption (5 bar)	: ≈ 800 kg/h.
Cooling water consumption	: ≈ 25 m^3 /h.
Overall connected load	: ≈ 18 kW.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การล้างกระป๋องหลังการบรรจุ

อาหารกระป๋องหลังการปิดฝาด้วยเครื่องปิดฝาเรียบร้อยแล้ว ก่อนจะถูกลำเลียงไปทำการฆ่าเชื้อจะต้องมีการทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาดเพื่อชำระสิ่งเปรอะเปื้อน เช่น น้ำเชื่อม ที่หกล้นระหว่างการปิดฝาเพราะน้ำตาลที่เกาะกระป๋องจะทำให้กระป๋องเป็นสนิมระหว่างการเก็บรักษา และในกรณีที่กระป๋องเหล่านั้นฆ่าเชื้อในน้ำเดือด น้ำเดือดจะชะล้างสิ่งสกปรก ซึ่งเมื่อสะสมปริมาณสูงก็ทำให้เกิดการกัดกร่อนกระป๋องได้

การนึ่งฆ่าเชื้อ[11] **(Cooker)**

เป็นกระบวนการใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารกระป๋อง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในกระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง เพราะอาหารภายในกระป๋องจะเน่าเสียหรือไม่ มีอายุการเก็บได้ยาวนานเพียงไรและคุณภาพของอาหารจะดีหรือไม่ขึ้นกับการกำหนดอุณหภูมิและเวลาให้เหมาะสมกับชนิดอาหาร ความร้อนที่อาหารได้รับจะต้องมากเพียงพอที่จะฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุทำให้อาหารกระป๋องเน่าเสียภายหลัง แต่ความร้อนที่อาหารได้รับจะต้องไม่มากเกินไปจนทำให้อาหารเปื่อยและเปลี่ยนสีไปจากเดิม อย่างไรก็ตามแม้โรงงงานอาหารกระป๋องจะให้ความสำคัญกับขั้นตอนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารกระป๋องอยู่แล้ว แต่หากขาดความเข้าใจและละเลยปัจจัยต่างๆ ปัญหาการเน่าเสียของอาหารกระป๋องและปัญหาคุณภาพของอาหารกระป๋องก็ไม่อาจแก้ไขให้ได้ตามมาตรฐานอาหารกระป๋องที่กำหนดไว้

เครื่องฆ่าเชื้อแบบหมุนแกว่งต่อเนื่องใช้ไอน้ำ[12] ประกอบด้วย

1. เทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท เครื่องฆ่าเชื้อแต่ละเครื่องจะต้องมีเทอร์โมมิเตอร์ชนิดปรอทในหลอดแก้วที่มีการแบ่งขีดอ่านได้ละเอียดถึง 0.5 °C (1 °F) และมีสเกลไม่เกิน 4 °C/cm (17 °F /นิ้ว) เทอร์โมมิเตอร์จะต้องผ่านการตรวจสอบความถูกต้องกับเทอร์โมมิเตอร์มาตรฐานก่อนการติดตั้ง อย่างน้อยปีละครั้ง จะต้องเก็บรักษา บันทึกการตรวจสอบเทอร์โมมิเตอร์ไว้เป็นมาตรฐาน โดยบันทึก วัน เดือน ปี มาตรฐานและติดตั้งไว้ในที่ ที่อ่านได้ง่าย กระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์ชนิดนี้จะต้องอยู่ระหว่างผนังของเครื่องฆ่าเชื้อหรือช่องภายนอกซึ่งต่อกับเครื่องฆ่าเชื้อโดยทางรูเปิด ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดอย่างน้อย 3/4 นิ้ว และมีช่องระบายขนาดอย่างน้อย 1/16 นิ้ว ตั้งอยู่ในตำแหน่งที่สามารถให้ไอน้ำผ่านได้ตลอดความยาวของกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ ช่องระบายจะต้องติดตั้งเพื่อให้ไอน้ำผ่านออกมาต่อเนื่องกันตลอดเวลาการฆ่าเชื้อ เทอร์โมมิเตอร์แบบปรอทจะเป็นเครื่องชี้วัดอุณหภูมิขณะฆ่าเชื้อ

2. อุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิ เครื่องฆ่าเชื้อแต่ละเครื่องจะต้องมีอุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิที่ถูกต้องการแบ่งขีดวัดอุณหภูมิบนเครื่องบันทึกจะต้องวัดได้ละเอียดถึง 1 °C (2 °F) ในช่วง ± 5 °C (± 10 °F) ของอุณหภูมิในการฆ่าเชื้อ แผ่นกระดาษบันทึกจะต้องมีการแบ่งขีดไม่เกิน 12 °C /cm

(55 °F / นิ้ว) ในช่วง ± 10 °C (± 20 °F) ของอุณหภูมิที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ จะต้องปรับอุณหภูมิบนแผ่นกระดาษบันทึกให้อ่านค่าให้ใกล้เคียงกับเทอร์โมมิเตอร์แบบปรอทเท่าที่จะทำได้แต่ต้องไม่สูงกว่า ตลอดเวลาที่มีการผลิตจะต้องป้องกันการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขอุณหภูมิโดยพลการ กระเปาะของอุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิจะต้องอยู่ระหว่างผนังของเครื่องฆ่าเชื้อหรือในช่องภายนอกซึ่งต่อกับเครื่องฆ่าเชื้อโดยมีช่องระบายขนาดตั้งแต่ 1/16 นิ้วขึ้นไป ติดตั้งไว้ให้ไอน้ำผ่านออกมาต่อเนื่องกันตลอดเวลาการฆ่าเชื้อ เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบใช้อากาศควรมีระบบการกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพพอเพียงที่จะให้อากาศที่แห้งและสะอาด

3. มาตรวัดความดัน (pressure gauge) เครื่องฆ่าเชื้อแต่ละเครื่องจะต้องมีมาตรวัดความดันที่มีการแบ่งขีดย่อยไม่เกิน 0.14 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (2 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

4. เครื่องควบคุมไอน้ำ เครื่องฆ่าเชื้อในแต่ละเครื่องจะต้องมีเครื่องควบคุมไอน้ำแบบอัตโนมัติเพื่อรักษาระดับอุณหภูมิภายในเครื่องฆ่าเชื้อ หรืออาจใช้เครื่องบันทึกและควบคุมอุณหภูมิร่วมกับเทอร์โมมิเตอร์สำหรับบันทึกก็ได้ เครื่องควบคุมไอน้ำที่ควบคุมโดยแรงดันของไอน้ำภายในเครื่องฆ่าเชื้อสามารถจะใช้ได้ ถ้าดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพดี

5. ช่องระบาย (Bleeder) จะต้องมีขนาดตั้งแต่ 1/8 นิ้ว ขึ้นไป และจะต้องเปิดกว้างตลอดเวลาที่ทำการฆ่าเชื้อ รวมทั้งตอนที่ทำให้อุณหภูมิสูงถึงระดับด้วย ช่องระบายจะต้องติดตั้งไว้ที่แนวบนสุดของเครื่องฆ่าเชื้อทั้งด้านหัวและท้าย ห่างจากปลายสุดของภาชนะบรรจุตามแนวนอนไม่เกิน 1 ฟุต ช่องระบายเพิ่มเติม จะต้องติดตั้งไว้ส่วนบนสุดของเครื่องและห่างกันไม่เกิน 8 ฟุต ช่องระบายควรอยู่ในที่ ที่ผู้ควบคุมสามารถที่สังเกตการทำงานได้โดยง่าย ช่องกำจัดน้ำที่เกิดจากการควบแน่นของไอน้ำจะต้องมีการตรวจสอบเป็นประจำ เพื่อให้แน่ใจว่าน้ำที่เกิดจากการควบแน่นของไอน้ำถูกกำจัดได้หมด หรืออาจจะมีการติดตั้งระบบสัญญาณเตือนอัตโนมัติแบบต่อเนื่อง

6. การไล่อากาศและการกำจัดน้ำที่เกิดจากการควบแน่นของไอน้ำ ช่องไล่อากาศจะต้องตั้งอยู่ตรงข้ามกับท่อไอน้ำเข้า ก่อนเริ่มต้นฆ่าเชื้อจะต้องกำจัดอากาศออกให้หมดเสียก่อน และจะต้องเก็บรักษาข้อมูลการกระจายความร้อน ในขณะที่เปิดให้ไอน้ำเข้าควรจะมีการระบายน้ำในเวลาที่พอเพียงที่จะกำจัดน้ำที่เกิดจากการควบแน่นของไอน้ำออกจากเครื่องฆ่าเชื้อ ควรกำหนดให้มีการกำจัดน้ำที่เกิดจากการควบแน่นของไอน้ำตลอดเวลาที่ทำการฆ่าเชื้อ โดยใช้ช่องระบายที่อยู่ตอนล่างของถังเป็นเครื่องชี้วัด

7. การกำกับความเร็วของเครื่องฆ่าเชื้อ ความเร็วของการหมุนแกว่งของเครื่องฆ่าเชื้อจะต้องระบุไว้ในกรรมวิธีการผลิตที่กำหนดอัตราความเร็วของการหมุนแกว่งจะต้องปรับและจดบันทึกไว้ทุกครั้งที่เริ่มต้นเดินเครื่องหรือเปลี่ยนความเร็วใหม่และตามช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้มั่นใจว่าความเร็วของเครื่องฆ่าเชื้อนั้นตรงตามที่ระบุไว้ ในการตรวจเพื่อการปรับเปลี่ยนหรือแก้ไขความเร็วโดยผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

8. การหยุดเครื่องกรณีฉุกเฉิน เมื่อเครื่องฆ่าเชื้อขัดข้องหรือเสียในระหว่างการฆ่าเชื้อหรือจำเป็นต้องทำให้เย็นลงเพื่อซ่อมแซม ในกรณีฉุกเฉินเช่นนี้ เครื่องฆ่าเชื้อจะต้องทำงานต่อไปเพื่อให้แน่ใจได้ว่าผลิตภัณฑ์อยู่ในเครื่องฆ่าเชื้อนั้นได้รับการฆ่าเชื้อแบบเชิงการค้าอย่างสมบูรณ์ และได้มีการดัดแปลงมาทำเครื่องฆ่าเชื้อเย็นลงทันทีแล้วนำเอาผลิตภัณฑ์ที่ตกค้างในเครื่องฆ่าเชื้อมาฆ่าเชื้อใหม่หรือบรรจุใหม่แล้วฆ่าเชื้อ หรือกำจัดทิ้งไปแล้วแต่ความเหมาะสม จะต้องจัดเตรียมวิธีการฆ่าเชื้อแบบนิ่งหรือกรรมวิธีอื่นที่ทำให้แน่ใจว่าผลิตภัณฑ์ได้รับการฆ่าเชื้อแบบเชิงการค้า เพื่อพร้อมที่จะให้ผู้ปฏิบัติงานนำมาใช้ได้ในกรณีฉุกเฉิน

- ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในวาล์วนำส่งที่อยู่ระหว่างผนังของเครื่องฆ่าเชื้อแบบต่อเนื่องขณะที่เครื่องเสียจะต้องนำไปฆ่าเชื้อใหม่หรือบรรจุใหม่แล้วฆ่าเชื้อหรือทำลายทิ้งไป

- เวลาที่แกนหมุนของเครื่องฆ่าเชื้อไม่ทำงาน และเครื่องฆ่าเชื้อถูกดัดแปลงให้เป็นเครื่องฆ่าเชื้อแบบนิ่งแทนจะต้องบันทึกไว้ในบรรทึกการผลิต หรือถ้าใช้วิธีการทำให้เย็นลงทันทีต้องบรรทึกการปฏิบัติต่อผลิตภัณฑ์ในเครื่องฆ่าเชื้อตอนที่เครื่องหยุดและทำให้เย็นไว้ในบันทึกการผลิต

9. การลดอุณหภูมิถ้าอุณหภูมิของเครื่องฆ่าเชื้อแบบต่อเนื่องลดต่ำลงกว่าอุณหภูมิที่ระบุไว้ในกรรมวิธีการผลิตที่กำหนดในระหว่างฆ่าเชื้อ ควรใช้ระบบอัตโนมัติบังคับแกนหมุนของเครื่องฆ่าเชื้อให้หยุดโดยทันที ถ้าอุณหภูมิที่กำหนดลดต่ำลงตั้งแต่ 5.5 $^{\circ}C$ ($10^{\circ}F$) หรือมากกว่านั้น จะต้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์เข้าไปในเครื่องฆ่าเชื้ออีกและบังคับแกนหมุนของเครื่องฆ่าเชื้อให้เริ่มต้นทำงานใหม่ เพื่อนำภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ค้างไว้อยู่ออกจากเครื่องฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์เหล่านั้นจะต้องนำไปฆ่าเชื้อใหม่หรือบรรจุใหม่แล้วฆ่าเชื้อหรือทำลายแล้วแต่กรณีเวลาที่แกนหมุนของเครื่องหยุดทำงาน และเวลาที่เครื่องฆ่าเชื้อถูกดัดแปลงให้ใช้เป็นเครื่องแบบนิ่งจะต้องทำบันทึกหรือทำเครื่องหมายไว้บันทึกการผลิต

10. ปัจจัยที่สำคัญ ในกรรมวิธีการผลิตที่กำหนดสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด จะต้องตรวจวัดและจดบันทึกไว้ตามช่องเวลาที่กำหนดตลอดเวลาที่ผลิตดังนี้

10.1 เมื่อมีการระบุปริมาณสูงสูดของน้ำหนักเนื้อหรือปริมาณต่ำสุดของน้ำหนักสุทธิของผลิตภัณฑ์ใด จะต้องวัดและบันทึกไว้เป็นช่วงๆที่ถี่พอที่จะมั่นใจได้ว่าผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักไม่ต่ำกว่าน้ำหนักต่ำสุด หรือไม่เกินน้ำหนักสูงสุดที่ระบุในกรรมวิธีการผลิตที่กำหนด

10.2 เมื่อมีการระบุช่องว่างเหนืออาหารต่ำสุดจะต้องวัดและบันทึกไว้เป็นช่วงๆที่ถี่พอที่จะมั่นใจได้ว่าผลิตภัณฑ์มีช่องว่างเหนืออาหารตามที่ระบุในกรรมวิธีการผลิตที่กำหนดสำหรับช่องว่างเหนืออาหารกระป๋องแบบบัดกรีของฝาอาจวัดได้โดยตรวจหาน้ำหนักสุทธิของอาหาร ส่วนช่องว่างเหนืออาหารกระป๋องแบบตะเข็นสองชั้นอาจวัดได้โดยตรวจหาน้ำหนักสุทธิของของเหลว ซึ่งนำไปพิจารณาร่วมกับรูปตัดเฉพาะของฝากระป๋องและปัจจัยอื่นที่มีผลต่อช่องว่างเหนืออาหารกระป๋อง

10.3 ความข้นเหนียวของผลิตภัณฑ์ก่อนบรรจุภาชนะจะต้องวัดและบันทึกไว้เป็นช่วงๆเพื่อความมั่นใจได้ว่าผลิตภัณฑ์มีความข้นเหนียวตามที่ระบุในกรรมวิธีการผลิตที่กำหนด

10.4 เปอร์เซนต์ของของแข็งในผลิตภัณฑ์ตลอดจนปัจจัยที่สำคัญจะต้องเป็นไปตามที่ระบุในกรรมวิธีการผลิตที่กำหนด

10.5 ต้องตรวจสอบเครื่องปิดผนึกแบบสูญญากาศและบันทึกไว้เป็นช่วงๆเพื่อความมั่นใจได้ว่ามีสูญญากาศตามที่ระบุในกรรมวิธีการผลิตที่กำหนด

10.6 การวัดและการบันทึกควรจะทำเป็นช่วงๆละไม่เกิน 15 นาที

หมายเหตุ : การซ่อมเครื่องฆ่าเชื้อแบบหมุนแกว่งแบบต่อเนื่อง สายพาน ขึ้นอยู่กับสภาพการชำรุดเสียหาย เช่น เชื่อมรอยรั่วใหม่ เปลี่ยนมอเตอร์ใหม่หรือเปลี่ยนท่อฉีดน้ำใหม่ เป็นต้น ถ้าเครื่องอยู่ในสภาพดีก็คงสภาพเดิม ในการซ่อมต่างๆจะต้องขึ้นกับผู้รับผิดชอบและเวลาในการซ่อมเครื่องรวมถึงอุปกรณ์ที่มีอยู่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การทำให้เย็น (Cooling)

หลังจากทำการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน ควรลดอุณหภูมิของกระป๋องให้ต่ำลงอย่างรวดเร็วเพื่อป้องกันความร้อนที่สะสมทำให้อาหารเปื่อยยุ่ย ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพของอาหารที่เสียไป ทั้งยังป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่ทนความร้อนได้สูงมากที่หลงเหลือจากการทำลายด้วยความร้อน ในการทำให้เย็นนั้น น้ำที่ใช้ควรเป็นน้ำสะอาด น้ำที่ใช้ในการทำเย็นควรจะเป็นน้ำที่มีเกลือต่ำ มีค่าเป็นกรด-ด่าง หรือ pH เป็นกลาง และมีความกระด้างต่ำ น้ำที่ใช้ในการทำเย็นต้องมีการใส่คลอรีนด้วย ปริมาณคลอรีนที่สูงเกินไปอาจทำให้กระป๋องเกิดสนิม น้ำสำหรับแช่เย็นควรจะมีคลอรีนอิสระประมาณ 2-3 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 กิโลกรัม (2-3 ppm.) ทั้งนี้เพราะในช่วงของการลดอุณหภูมิจะเกิดสภาวะสูญญากาศขึ้นภายในกระป๋อง อาจทำให้การดูดน้ำปริมาณเล็กน้อยเข้าไปที่ตะเข็บและการลดอุณหภูมิควรลดจนอุณหภูมิกึ่งกลางเหลือราว 35-40 $^{\circ}$C เพื่อให้ความร้อนที่หลงเหลืออยู่ ทำให้กระป๋องแห้งได้เอง การลดอุณหภูมิของกระป๋องให้ต่ำลงมากๆจะต้องมีการใช้ลมเป่าให้กระป๋องแห้งเร็ว มิฉะนั้นกระป๋องจะเกิดสนิมได้ง่าย

การปิดฉลากและการบรรจุกล่อง

หลังการผ่านการทำให้เย็นเรียบร้อยแล้ว กระป๋องมักจะแห้งจากนั้นก็ต้องมีการปิดฉลาก มักจะใช้เครื่องจักรเพื่อความสะดวกรวดเร็ว หลังจากนั้นก็ผ่านไปยังเครื่องสำหรับบรรจุกระป๋องพร้อมที่จะขนส่งไปยังตลาดได้ อาหารกระป๋องที่เก็บรักษาในโกดัง ในสถานที่แห้งและสะอาดปราศจากความชื้นที่ก่อให้เกิดสนิม ซึ่งในโกดังจะใช้ระบบวางบนพาเลทโดยเรียงกระป๋องซ้อนกัน และมีการตรวจสอบอยู่เป็นประจำเพื่อตรวจดูการรั่วซึมของกระป๋อง การบวมเพื่อจะได้แยกออกจากผลิตภัณฑ์ที่ดีจะได้ไม่ก่อให้เกิดสนิมทั้งหมดโดยบรรจุกระป๋องแต่ละขนาดไว้บนพาเลท (Palletizer)

Palletizer[13] : เป็นระบบเดิมที่ใช้ได้ผลดีที่สุดโดยใช้ไม้ทำเป็นที่รองสินค้า โดยตอกเป็นรูปสี่เหลี่ยมมี 2 ชั้น ตรงกลางมีทางให้งาของรถ Fork lift ซ่อมสอดเข้าไปยกได้

ความจุของ Palletizer โดยขนาดของกระป๋องแต่ละเบอร์ต่างกันดังนี้

กระป๋อง	8 oz. วางชั้นละ 175 กระป๋อง 27 ชั้น รวม 4752 กระป๋อง
กระป๋องพิมพ์สี	8 oz. วางชั้นละ 176 กระป๋อง 27 ชั้น รวม 4752 กระป๋อง
กระป๋อง	15 oz. วางชั้นละ 176 กระป๋อง 16 ชั้น รวม 2816 กระป๋อง
กระป๋อง	20 oz. วางชั้นละ 176 กระป๋อง 12 ชั้น รวม 2112 กระป๋อง
กระป๋อง	30 oz. วางชั้นละ 117 กระป๋อง 12 ชั้น รวม 1404 กระป๋อง
กระป๋อง	108 oz. วางชั้นละ 54 กระป๋อง 7 ชั้น รวม 378 กระป๋อง

การทำให้เย็น (Cooling)

หลังจากทำการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน ควรลดอุณหภูมิของกระป๋องให้ต่ำลงอย่างรวดเร็วเพื่อป้องกันความร้อนที่สะสมทำให้อาหารเปื่อยยุ่ย ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพของอาหารที่เสียไป ทั้งยังป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่ทนความร้อนได้สูงมากที่หลงเหลือจากการทำลายด้วยความร้อน ในการทำให้เย็นนั้น น้ำที่ใช้ควรเป็นน้ำสะอาด น้ำที่ใช้ในการทำเย็นควรจะเป็นน้ำที่มีเกลือต่ำ มีค่าเป็นกรด-ด่าง หรือ pH เป็นกลาง และมีความกระด้างต่ำ น้ำที่ใช้ในการทำเย็นต้องมีการใส่คลอรีนด้วย ปริมาณคลอรีนที่สูงเกินไปอาจทำให้กระป๋องเกิดสนิม น้ำสำหรับแช่เย็นควรจะมีคลอรีนอิสระประมาณ 2-3 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 กิโลกรัม (2-3 ppm.) ทั้งนี้เพราะในช่วงของการลดอุณหภูมิจะเกิดสภาวะสูญญากาศขึ้นภายในกระป๋อง อาจทำให้การดูดน้ำปริมาณเล็กน้อยเข้าไปที่ตะเข็บและการลดอุณหภูมิควรลดจนอุณหภูมิกึ่งกลางเหลือราว 35-40 $^{\circ}$C เพื่อให้ความร้อนที่หลงเหลืออยู่ ทำให้กระป๋องแห้งได้เอง การลดอุณหภูมิของกระป๋องให้ต่ำลงมากๆจะต้องมีการใช้ลมเป่าให้กระป๋องแห้งเร็ว มิฉะนั้นกระป๋องจะเกิดสนิมได้ง่าย

การปิดฉลากและการบรรจุกล่อง

หลังการผ่านการทำให้เย็นเรียบร้อยแล้ว กระป๋องมักจะแห้งจากนั้นก็ต้องมีการปิดฉลาก มักจะใช้เครื่องจักรเพื่อความสะดวกรวดเร็ว หลังจากนั้นก็ผ่านไปยังเครื่องสำหรับบรรจุกระป๋องพร้อมที่จะขนส่งไปยังตลาดได้ อาหารกระป๋องที่เก็บรักษาในโกดัง ในสถานที่แห้งและสะอาดปราศจากความชื้นที่ก่อให้เกิดสนิม ซึ่งในโกดังจะใช้ระบบวางบนพาเลทโดยเรียงกระป๋องซ้อนกัน และมีการตรวจสอบอยู่เป็นประจำเพื่อตรวจดูการรั่วซึมของกระป๋อง การบวมเพื่อจะได้แยกออกจากผลิตภัณฑ์ที่ดีจะได้ไม่ก่อให้เกิดสนิมทั้งหมดโดยบรรจุกระป๋องแต่ละขนาดไว้บนพาเลท (Palletizer)

Palletizer[13] : เป็นระบบเดิมที่ใช้ได้ผลดีที่สุดโดยใช้ไม้ทำเป็นที่รองสินค้า โดยตอกเป็นรูปสี่เหลี่ยมมี 2 ชั้น ตรงกลางมีทางให้งาของรถ Fork lift ซ่อมสอดเข้าไปยกได้

ความจุของ Palletizer โดยขนาดของกระป๋องแต่ละเบอร์ต่างกันดังนี้

กระป๋อง	8 oz. วางชั้นละ 175 กระป๋อง 27 ชั้น รวม 4752 กระป๋อง
กระป๋องพิมพ์สี	8 oz. วางชั้นละ 176 กระป๋อง 27 ชั้น รวม 4752 กระป๋อง
กระป๋อง	15 oz. วางชั้นละ 176 กระป๋อง 16 ชั้น รวม 2816 กระป๋อง
กระป๋อง	20 oz. วางชั้นละ 176 กระป๋อง 12 ชั้น รวม 2112 กระป๋อง
กระป๋อง	30 oz. วางชั้นละ 117 กระป๋อง 12 ชั้น รวม 1404 กระป๋อง
กระป๋อง	108 oz. วางชั้นละ 54 กระป๋อง 7 ชั้น รวม 378 กระป๋อง

ตารางที่ 2 Recovery ของผลสับปะรดในแต่ละขนาดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

เบอร์สับปะรด	ชนิดที่ทำ	ครั้งที่ 1 (%)	ครั้งที่ 2 (%)	ครั้งที่ 3 (%)	เฉลี่ย (%)
US	Solid pack	36.67	26.13	26.77	29.86
	น้ำ Grade A	13.27	15.89	17.18	16.45
	น้ำ Grade B	46.73	45.65	49.22	47.20
	* loss	0.33	12.33	6.83	6.50
1	Solid pack	32.25	29.96	30.60	30.94
	น้ำ Grade A	32.25	32.13	60.03	31.48
	น้ำ Grade B	33.72	32.69	32.81	33.07
	* loss	1.78	5.22	6.53	4.51
1 1/4	Solid pack	30.51	27.61	31.39	29.84
	น้ำ Grade A	30.33	34.44	31.55	32.11
	น้ำ Grade B	34.19	30.75	31.49	32.14
	* loss	4.97	7.20	5.57	5.91
2	Solid pack	31.62	32.41	32.57	32.20
	น้ำ Grade A	32.56	28.82	29.21	30.20
	น้ำ Grade B	33.19	32.59	32.08	32.62
	* loss	2.63	6.18	6.14	4.98
2 1/4	Solid pack	24.35	25.97	30.62	26.98
	น้ำ Grade A	40.44	27.31	28.21	31.99
	น้ำ Grade B	29.37	30.87	32.68	30.97
	* loss	5.84	15.85	8.49	10.06
2 1/2	Solid pack	29.76	28.42	-	29.09
	น้ำ Grade A	35.55	30.19	-	32.87
	น้ำ Grade B	34.48	29.77	-	32.13
	* loss	0.21	11.62	-	5.92

หมายเหตุ : * loss จะสูญเสียจากการเน่าของสับปะรด การหกหลังบรรจุโดยสายพานและการเข็น การล้นหลังจากเติมน้ำเชื่อม เศษต่างๆ ตกจากสายพานลำเลียง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 3 Recovery ของสับปะรด 100 ตันในสับปะรดแต่ละขนาด

เบอร์สับปะรด	ครั้งที่	จำนวนตันต่อ 100 ตัน						
		เปลือก	เนื้อขูดเปลือก	แกน	ตกแต่ง	หัวท้าย	เนื้อสับปะรด	% loss
US	1	36.67	7.84	5.69	2.75	10.06	27.58	0.33
	2	35.54	7.46	5.45	2.98	10.12	26.14	12.31
	3	40.19	9.15	5.14	2.88	9.03	26.77	6.84
เฉลี่ย		**37.47**	**8.15**	**5.43**	**2.87**	**9.74**	**26.83**	**6.49**
1	1	23.70	22.00	7.16	3.08	10.03	32.25	1.78
	2	23.67	21.46	6.66	4.01	9.03	29.96	5.21
	3	22.44	20.52	6.79	2.75	10.37	30.60	6.53
เฉลี่ย		**23.27**	**21.33**	**6.87**	**3.28**	**9.81**	**30.94**	**4.51**
1 1/4	1	23.51	22.83	5.93	1.57	10.68	30.51	4.97
	2	22.39	25.52	6.02	2.89	8.36	27.61	7.21
	3	22.76	22.79	5.97	2.79	8.73	31.39	5.57
เฉลี่ย		**22.89**	**23.71**	**5.97**	**2.42**	**9.26**	**29.84**	**5.92**
2	1	21.80	22.71	6.31	3.54	11.38	31.62	2.64
	2	21.06	18.72	6.37	3.74	11.52	32.39	6.20
	3	20.99	19.55	6.08	3.58	11.09	32.57	6.14
เฉลี่ย		**21.28**	**20.33**	**6.25**	**3.62**	**11.33**	**32.19**	**4.99**
2 1/4	1	22.75	25.14	5.86	9.45	6.63	24.35	5.82
	2	23.54	14.80	4.68	7.84	7.32	25.97	15.85
	3	23.81	20.74	4.23	3.24	8.87	30.62	8.49
เฉลี่ย		**23.37**	**20.23**	**4.92**	**6.84**	**7.61**	**26.98**	**10.05**
2 1/2	1	23.44	15.98	7.64	11.93	11.04	29.76	0.21
	2	21.53	13.93	7.28	8.97	8.24	28.42	11.63
	3	-	-	-	-	-	-	-
เฉลี่ย		**22.49**	**14.96**	**7.46**	**10.45**	**9.64**	**29.09**	**5.92**

หมายเหตุ : * loss การสูญเสียจะมาจากการเน่าของสับปะรด การหกหลังบรรจุโดยสานพานและการเข็นการล้นหลังจากการเติมน้ำเชื่อม เศษต่างๆ ตกจากสายพานลำเลียง

บทที่ 3

สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา 1 และ 2 ในบริษัทอาหารสยาม จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่วันที่ 3 มิถุนายน พ.ศ. 2539 ถึง วันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ.2539 ซึ่งรวมเป็นระยะเวลาประมาณ 7 เดือน และได้ทำการฝึกในส่วนของฝ่ายวิศวกรรม ซึ่งงานที่ได้ทำนั้นไม่ตรงกับสาขาที่เรียนมาเลย (สาขาเทคโนโลยีอาหาร) และทำงานไม่ตรงกับ job description ที่กำหนด รวมถึงได้รับมอบหมายจาก job supervisor ไม่ตรงกับที่เรียนมาในเรื่องของ preventive maintenance เครื่องจักร อุปกรณ์ในการซ่อมบำรุงต่างๆ เพราะสิ่งที่เคยศึกษามาเป็นเพียงพื้นฐานซึ่งไม่สามารถเจาะลึกถึงชิ้นส่วนของเครื่องจักร วิธีการปรับแต่งและการซ่อมบำรุงได้ ทำให้งานที่ได้รับมอบหมายในเรื่อง " Cannery plant maintenance and task procedures " ตามที่มีรายละเอียดใน work description ที่ส่งให้กับทางมหาวิทยาลัยแล้วนั้น พบได้ว่างานที่ออกมาจะเน้นไปในกระบวนการผลิตเป็นส่วนมาก ส่วนในเรื่องของเครื่องจักรก็ได้ทำการรวบรวมข้อมูลจาคู่มือที่มีและทำการสอบถามจากผู้รู้และผู้มีประสบการณ์ เกี่ยวกับอุปกรณ์ และเครื่องจักรนั้นๆ แต่ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการทำ preventive maintenance ของเครื่องจักรได้ เพราะนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีอาหารมาปฏิบัติตรงจุดนี้ ทำให้ผลที่ออกมาไม่ดีเท่ากับช่างหรือวิศวกร แต่นักศึกษาก็พยายามทำเท่าที่จะทำได้เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่ job supervisor กำหนด ในส่วนของการเสนอแนะและแนวทางแก้ไขจากการปฏิบัติงานที่บริษัทอาหารสยาม จำกัด (มหาชน) ในเวลา 2 ภาคการศึกษานั้นเป็นเวลาที่นานเกินไป เพราะในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารแต่ละแห่งนั้นจะผลิตสินค้า และผลิตภัณฑ์ต่างๆ ไม่มากรวมถึงมีเครือข่ายของการผลิตออกไป ส่วนที่บริษัทอาหารสยาม จำกัด (มหาชน) ได้ทำการผลิตผลิตภัณฑ์หลักๆ คือ สับปะรดกระป๋อง และ น้ำสับปะรด ในการศึกษาหรือปฏิบัติงานของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีอาหารในโครงการสหกิจศึกษาควรจะปฏิบัติงาน 1 ภาคการศึกษาต่อโรงงานอุตสาหกรรม 1 แห่ง ก็เพียงพอต่อการเรียนรู้และปฏิบัติงานในสถานประกอบการณ์นั้นๆ แล้วเพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาในโครงการสหกิจศึกษาได้เรียนรู้การทำงานจากสถานประกอบการณ์อื่นบ้าง ในภาคการศึกษาต่อไป ก็ช่วยเสริมความรู้และประสบการณ์จากสถานประกอบการอื่นแทนการปฏิบัติงานนานๆ ในสถานประกอบการที่เดียว และในการประสานงานระหว่างโรงงานอุตสาหกรรมอาหารเกี่ยวกับ job description กับทางมหาลัยควรที่จะมีความแน่นอนบ้าง

แต่ถ้ามีการเปลี่ยนแปลง นักศึกษาที่จะได้มาปฏิบัติงานในสถานประกอบการนั้นๆ ควรจะได้รับทราบการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับงานที่ได้ปฏิบัติบ้าง

บทที่ 4

ข้อเสนอแนะ

ในการฝึกงานในบริษัทอาหารสยาม จำกัด (มหาชน) พบปัญหาต่างๆ มากมายรวมถึงมีข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไขดังนี้

4.1 ระบบการบริหารงาน

ปัญหาที่พบ

1.ขาดบุคลากรในฝ่ายการผลิตทั้งผู้จัดการฝ่ายผลิตและผู้จัดการฝ่ายกรรมวิธีทำให้ส่งผลต่อการมาปฏิบัติงานของนักศึกษา ปัญหาที่พบคือไม่มีฝ่ายใดที่จะรับผิดชอบในการรับนักศึกษาต้องโยนกันไปโยนกันมา ผลสุดท้ายผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมก็รับด้วยความสงสารโดยที่ไม่ได้ดูว่านักศึกษาที่มาเรียนสาขาใดมา มีความรู้พื้นฐานใดบ้าง งานที่ได้รับก็ไม่ตรงกับ Job description ที่กำหนดในตอนสมัครงาน ว่าจะอยู่ไนสายการผลิตแต่ได้รับงานจริงๆ ทำงานในด้านของ Perventive maintenance ของเครื่องจักร ซึ่งนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีอาหารมีเพียงความรู้พื้นฐานดาันเครื่องจักรเพียงบางตัว และไม่ลึกซึ้งเท่ากับช่างหรือวิศวกร

2. ในระบบการบริหารงานของ บมจ.อาหารสยามจะถูกแยกออกเป็นส่วนๆ ตาม Organization chart ซึ่งปัญหาที่พบในฝ่ายวิศวกรรมคือการรับช่างหรือวิศวกรไม่ตรงสาขาหรือความต้องการของบริษัทและ บรรจุพนักงานในแต่ละฝ่ายไม่ตรงกับความรู้ความสามารถที่เลยเรียนหรือผ่านการทำงานมาทำให้งานที่ได้ล่าช้าและก่อความเสียหายแก่เครื่องจักรรวมถึงบริษัทอีกด้วย

3. การมอบหมายงานในสิ่งเดียวกันแต่คนรับผิดชอบมีมากมาย ทำให้เวลาเกิดปัญหาก็ปัดความรับผิดชอบ เช่น เป็นหน้าที่ของฝ่ายของการติดตั้ง แต่ก็ปัดความรับผิดชอบให้ฝ่ายการซ่อมบำรุง

4. การปรับเงินในฝ่ายวิศวกรรมคือ การปรับเงินให้พนักงานใหม่มากกว่าคนเก่าที่อยู่มานานแล้วซึ่งมีประสบการณ์มากกว่า บางคนไม่ได้เงินเลย บางคนปรับขึ้นมามาก ซึ่งถูกโจมตีว่าดูหน้ามากกว่าดูผลงาน และลดเวลาการทำ Over Time ลงอีกจากที่เคยได้ทำอย่างน้อยวันละประมาณ 3 - 4 ชั่วโมง แต่ในปัจจุบันไม่มีให้ ได้ทำเพียง 8 ชั่วโมง / วันเท่านั้น ทำให้งานที่ได้รับมาไม่เสร็จตามกำหนด เพราะช่างหลายๆ คนหางานข้างนอกทำเพื่อเสริมรายได้ และขาดความรับผิดชอบไม่ตั้งใจทำงานประจำเหมือนแต่ก่อน ซึ่งสิ่งเหล่านี้เกิดจากการขาดแรงบันดาลใจในการทำงานรวมถึงรายได้ที่ลดลงด้วย ทำให้ทำงานกันไม่เต็มที่ รวมถึงการไม่ปฏิบัติตามคำสั่งหรือนโยบายของบริษัท ก่อความเสียหายต่องานและบริษัทอีกด้วย

5. การทำงานร่วมกันระหว่างหัวหน้ากับลูกน้องดูห่างเหินกัน เนื่องจาก หัวหน้าบางคน มีความรู้ที่ต่ำกว่าลูกน้อง จึงไม่อยากพูดคุยหรือปรึกษา ชี้แจงกัน ทำให้ลูกน้องทำสิ่งใดแล้วขาดความเคารพ ลูกน้องไม่มีความเชื่อมั่นในตัวหัวหน้า เพราะหัวหน้าไม่สามารถแก้ปัญหาหรือตอบข้อซักถามของลูกน้องได้เมื่อลูกน้องมีข้อข้องใจเกี่ยวกับเรื่องเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ได้

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

1. ในการขาดบุคลากรทั้งในฝ่ายการผลิตและฝ่ายกรรมวิธีนั้นควรจะมีการติดต่อหรือประสานงานกับทางมหาวิทยาลัยเพื่อเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับงานที่มอบหมายให้แก่นักศึกษาก่อนที่จะมาทำงานแล้วมาเปลี่ยนแปลงกะทันหัน โดยที่ทางมหาวิทยาลัยและนักศึกษาไม่ทราบมาก่อนเลย และการจัดหาบุคคลที่จะมาเป็น job supervisor แก่นักศึกษาให้เหมาะสม ควรจะหาบุคลากรที่ผ่านงานในบริษัทนี้มานานและรู้กระบวนการผลิตต่างๆ ไม่ใช่เอาบุคลากรคนใหม่ที่ขาดความรู้และประสบการณ์ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารมาเป็น job supervisor และควรมอบหมายงานให้ตรงกับสาขาหรือวิชาที่เคยเรียนมาเพื่อที่จะได้งานที่มีประโยชน์ต่อนักศึกษาและโรงงานเอง ก็จะส่งผลให้งานที่ออกมาดีมีคุณภาพและคุ้มกับรายได้ที่ได้รับ ถึงไม่ได้อยู่ในสายการผลิตก็น่าที่จะได้อยู่ในฝ่ายการควบคุมคุณภาพ (QC หรือ QA) ก็ได้ และที่สำคัญ job supervisor ที่คอยมอบหมายงานควรจะมีความรู้หรือสามารถตอบคำถามที่นักศึกษาถามได้ในงานที่ได้รับมอบหมายรวมทั้งสามารถปรึกษา พูดคุยในเรื่องที่สงสัยได้บ้าง และควรมีใบส่งตัวไปยังฝ่ายต่างๆ ไม่ใช่ให้นักศึกษาเดินไปหาระดับหัวหน้า และแนะนำตัวเอง ซึ่งถือว่าไม่ให้เกียรติแก่หัวหน้าในแต่ละฝ่ายเลย

2. ในส่วนการรับสมัครคนงานหรือพนักงานควรจะมีการกำหนดให้ละเอียดว่าต้องการสาขาใด อยู่ในฝ่ายหรือแผนกใด การบ่งบอกถึงคุณสมบัติและข้อกำหนดต่างๆ จะส่งผลต่องานที่ออกมาอีกด้วย เพราะไม่ทำงานตรงกับที่เคยเรียนมาหรือเคยทำงานมาแล้วก็สามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ และลดความเสียหายแก่เครื่องจักรได้มากกว่าการนำคนที่ไม่มีความรู้และประสบการณ์ในด้านนี้มาก่อน

3. การมอบหมายงานควรกำหนดให้แน่นอนว่าเป็นหน้าที่ของส่วนใด ใครเป็นผู้รับผิดชอบ เมื่อเกิดความผิดพลาดหรือเสียหาย จะได้เกิดไม่เกิดปัญหาตามมาทีหลัง และควรมีการประชุมชี้แจงงานในแต่ละส่วนทุกสัปดาห์หรือทุกเดือนเพื่อประเมินการทำงานจะได้ทราบปัญหาและร่วมกันแก้ไขปัญหาร่วมกัน

4. การปรับเงินของทุกปีนั้นควรจะพิจารณาจากยอดกำไรของบริษัทรวมถึงความรับผิดชอบของพนักงานคนงานจากอายุของการทำงาน ปรระสบการณ์และผลงานมากกว่าหน้าตาท่าทาง การประจบของคน ในส่วนของฝ่ายวิศวกรรมจะมีพนักงานมากเกินความจำเป็นและเวลาปรับเงินพนักงานที่มาใหม่ก็จะได้เงินมากและดีกว่าพนักงานที่เก่า ส่วนของการลดเวลาการทำล่วงเวลา (Over Time) ลงอีกทำให้รายได้ลดลงไม่เพียงพอกับค่าใช้จ่าย จึงส่งผลให้พนักงานหางานข้างนอกทำเพื่อเสริมรายได้ ถ้าฝ่ายวิศวกรรมคิดเสมอว่าคนน้อยงานมีประสิทธิภาพ พนักงานมีรายได้ดี ก็คงจะดีกว่ามีคนมาก งานที่ออกมาไร้ประสิทธิภาพ รายได้ลดน้อยลงอีก ซึ่งการให้ล่วงเวลาแก่พนักงาน ก็เป็นขวัญกำลังใจในอีกรูปแบบหนึ่งที่จะส่งผลต่องานที่ออกมาเพราะพนักงานก็จะไม่ทำงานหลายด้าน และมีความรับผิดชอบต่องานมากขึ้นเพื่อทำงานให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ซึ่งผลงานที่ทำจะส่งผลต่อโบนัสและการปรับเงินอีกด้วย

5. ในการทำงานร่วมกันระหว่างหัวหน้ากับลูกน้องควรจะได้พูดคุย ปรึกษา ชี้แจงงานต่างๆ ร่วมกันและทำให้มีส่วนในการตัดสินใจ การแก้ปัญหาร่วมกันอีกด้วย ก็ส่งผลต่องานที่ออกมาทำให้ดีด้วยและเป็นขวัญกำลังใจในการทำงานอีก เพราะอย่างน้อยก็สามารถพูดคุย ปรึกษาในเรื่องงานกับหัวหน้าได้ มีส่วนในการรับผิดชอบร่วมกัน ก่อภาพพจน์ที่ดีทำให้งานเดินไปด้วยดี สร้างความเชื่อมั่น ความเคารพให้แก่หัวหน้าในการสร้างผลงาน เพราะการทำงานคือการลงมือปฏิบัติจริง ทำจริง อาศัยทฤษฎีบ้าง ร่วมกับการปฏิบัติจริง ไม่ใช่นั่งคิดและเปิดตำราอย่างเดียวโดยไม่ลงมือทำให้รู้จริงก็ไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ ต้องอ้าง

ทฤษฎีอย่างเดียว ไม่คิดถึงความเป็นจริงทำให้ไม่รู้จริง ขาดความเชื่อมั่นในการลงมือปฏิบัติ และไม่มีผลงานที่แสดงออกมาในการเป็นหัวหน้าคนว่ารู้จริง ทำจริง

4.2 <u>ระบบหรือกระบวนการผลิต</u>

<u>ปัญหาที่พบ</u>

วัตถุดิบ :

- สับปะรดเน่ามากเพราะมาจากชาวไร่ที่ขาดการดูแลหรือปล่อยทิ้งไว้ ไม่มีการดูแล บำรุงรักษาวัตถุดิบ
- มะละกอเมื่อทำการผลิตไม่ทัน จึงต้องทิ้งในปริมาณมาก
- มีการซื้อวัตถุดิบที่ราคาแพงมาทำการทดลอง เช่น เงาะ แตงโม
- เก็บวัตถุดิบไว้ในห้องเย็นเป็นเวลานานเกินไปทำให้เกิดผลเสียต่อคุณภาพของวัตถุดิบ

การทำความสะอาด :

- เวลาล้างสับปะรดจะเกิดน้ำล้นและหกลงมา และบางครั้งก็มีสับปะรดที่มีขนาดเล็กไหลตกลงมาเมื่อถูกลำเลียงเพื่อเข้าเครื่องคัดขนาด (Grader)

การเตรียมวัตถุดิบ :

- เครื่องทำการปอกเปลือกสับปะรดหนาไป
- เจาะแกนสับปะรดไม่ตรงกลางและเบี้ยว
- มีน้ำขังบริเวณเครื่องจินาก้ามาก
- คนงานขโมยกินวัตถุดิบ เช่น สับปะรด เงาะ มะละกอ ฝรั่ง แตงโม ขณะปฏิบัติงาน

การบรรจุกระป๋อง :

- ปากของกระป๋องเบี้ยว ปากบานขณะถูกลำเลียง
- กระป๋องเกิดสนิม เนื่องมาจาก ผลิตกระป๋องไว้นานและถูกความชื้นทำให้เกิดสนิมบริเวณตะเข็บ
- มีผม เล็บ ฝุ่นผง ต่างหู ตกลงไปในกระป๋อง
- มีแมลงวันตกลงไปในกระป๋องก่อนการเติมน้ำเชื่อม

การเติมน้ำเชื่อม :

- มีมด ผง หล่นลงไปในกระป๋อง
- น้ำหนักไม่ได้มาตรฐาน
- ความหวานไม่ได้ตามที่ต้องการ
- เติมน้ำเชื่อมผิดโค้ต
- เสียน้ำเชื่อมในปริมาณมากในการเติมแบบเปิดก็อกมากกว่าการเติมน้ำเชื่อมโดยใช้เครื่อง Syruper
- อุณหภูมิของน้ำเชื่อมไม่ได้ตามที่กำหนด

การปิดฝากระป๋อง :

- ปั๊มโค้ตที่ฝากระป๋องผิด
- Cover hook Body hook ไม่ได้ตามมาตรฐาน
- กระป๋องเกิดตะเข็บย้อย เกิด scratch จากเครื่อง Seamer

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- กระป๋องเบี้ยว บุบ จากการกระแทกฝาโดยเครื่อง Seamer

การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ (Cooker) :

- กระป๋องตกเมื่อเข้า - ออก Cooker
- กระป๋องกระแทกกับบาร์ Cooker ทำให้กระป๋องบุบ
- ความร้อนและเวลา ไม่ได้ตามที่ต้องการ
- คุกเกอร์ (Cooker) หยุด

การทำให้เย็น (Cooler) :

- กระป๋องตกเมื่อเข้า - ออก Cooler
- อุณหภูมิและเวลาไม่ได้ตามที่ตั้งไว้

การเป่าลม & ตักกระป๋อง :

- กระป๋องติดเครื่อง
- กระป๋องตกเมื่อตักกระป๋อง
- เรียงโค้ตผิด

การเก็บในโกดัง :

- กระป๋องเกิดการบวมและระเบิด
- ผลิตภัณฑ์มีการสูญหาย
- กระป๋องเกิดสนิม
- การเก็บผลิตภัณฑ์สินค้าไว้ในคลังสินค้านานเกินไป ทำให้เกิดสินค้าค้างสต๊อก

การปิดฉลาก & การบรรจุกล่อง :

- ฉลากติดกาวไม่แน่น
- ฉลากขาด
- กระป๋องบุบจากการตักเข้าเครื่องเพื่อปิดฉลาก
- กระป๋องตกจากกล่องที่ยังไม่ได้ Seal

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

วัตถุดิบ :

- ควรมีการให้ความรู้ - อบรมแก่ชาวไร่ที่ส่งสับปะรดเป็นประจำเกี่ยวกับมาตรฐานของวัตถุดิบ
- ในการสั่งทำผลิตภัณฑ์แต่ทำไม่ทันควรนำวัตถุดิบมาขายในราคาถูกแก่คนงานและพนักงานเพื่อช่วยลดการสูญเสียโดยเปล่าประโยชน์หรือหาวิธียืดอายุของวัตถุดิบให้ยาวนานขึ้น
- ในการซื้อวัตถุดิบมาใช้ในการทดลองควรศึกษาตลาด ราคา ความต้องการของลูกค้าและจำนวนของวัตถุดิบว่ามีมากน้อยเพียงใด เพราะถ้าซื้อวัตถุดิบราคาแพงมาทำการทดลองแล้วถ้าไม่สำเร็จก็คือทิ้ง สูญเสียค่าใช้จ่ายไปโดยเปล่าประโยชน์
- การสั่งซื้อวัตถุดิบนั้นมามากๆ เก็บไว้ในห้องเย็นนานจะทำให้สูญเสียสารอาหารไปโดยสิ้นเชิง ควรจะทำการสั่งในปริมาณที่สามารถทำการผลิตหมดภายในเวลาที่กำหนดหรือเก็บไม่เกินอายุของวัตถุดิบนั้น

การทำความสะอาด :

- สับปะรดขนาดเล็กมากควรมีการคัดขนาดออกก่อนเพื่อป้องกันการหล่นที่จะทำให้เกิดอุบัติเหตุได้
- ควรมีเครื่องคัดขนาดก่อนที่จะทำการล้างเพื่อแยกขนาดตามต้องการ

การเตรียมวัตถุดิบ :

- การปอกเปลือกหรือเจาะแกนต่างๆ ขึ้นอยู่กับการปรับและการตั้งของช่าง เพื่อให้ได้ขนาดตามความต้องการ
- ควรมีการอบรมชี้แจงทางด้านสุขาภิบาลเกี่ยวกับอาหารและความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหารขณะปฏิบัติงาน รวมถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นด้วย

การบรรจุกระป๋อง :

- การลำเลียงกระป๋องควรคว่ำกระป๋องดีกว่าหงายกระป๋องเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกตกลงในกระป๋อง
- การเก็บกระป๋องแต่ละขนาดควรเก็บให้ปราศจากความชื้นเพื่อป้องกันการเกิดสนิม
- ในการปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร คนงานควรมีการแต่งกายที่ถูกต้องตามข้อกำหนดของบริษัทและถูกสุขวิทยาส่วนบุคคล มีการคลุมผมที่มิดชิด เวลาจับวัตถุดิบจะต้องใช้ถุงมือยางที่ปราศจากสารเคมีที่ผสมกับอาหาร
- ไม่ใส่เครื่องประดับต่างๆ ในการปฏิบัติงานในสายการผลิตเพื่อป้องกันการปนเปื้อนไปกับอาหาร
- ควรมีการกำจัดแมลงและสัตว์ต่างๆ ให้มากเพื่อป้องกันการหล่นลงในกระป๋องโดยทำความสะอาดตั้งแต่ท่อ หลังคาและซอกต่างๆ

การเติมน้ำเชื่อม :

- ก่อนทำการผลิตควรล้างหัวเติมน้ำเชื่อมก่อนที่จะเติมน้ำเชื่อม เพื่อล้างท่อและเครื่อง Syruper อีกครั้งเพื่อความแน่ใจว่าปราศจากแมลงหรือสัตว์ต่างๆ

- ในกรณีที่น้ำหนักไม่ได้มาตรฐานอาจเกิดจากสับปะรดที่ใส่โดยน้ำหนักสับปะรด จะหนักหรือเบาขึ้นกับฤดูกาลด้วย รวมถึงการเติมน้ำเชื่อมที่ยังไม่แทรกลงถึงก้นกระป๋อง ในการเติมน้ำเชื่อมควรมีระบบชั่งน้ำหนักหลังจากการเติมน้ำเชื่อมเพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่ตั้งไว้

- ควรมีการประสานงานกันอย่างต่อเนื่องและควรตรวจเช็คก่อนที่จะเติมน้ำเชื่อม เพื่อป้องกันการผิดพลาดทั้งในด้านของความหวานและอุณหภูมิของน้ำเชื่อม

- การเติมน้ำเชื่อมผิดส่วนมากเกิดจากความผิดพลาดของคนงานใหม่ ควรมีการคุมการเติมน้ำเชื่อมโดยอาจใช้คนงานเก่าทำหรือโดยทำรหัสบอกโค้ตของน้ำเชื่อมหรือทำป้ายบอกชนิดของน้ำเชื่อม

- ควรเปลี่ยนการเติมน้ำเชื่อมแบบก๊อกไปเป็นการใช้เครื่อง Syruper เพื่อลดการสูญเสียน้ำเชื่อมลงได้มาก

การปิดฝากระป๋อง (Seamer) :

- ควรมีการอบรมชี้แจงการเปลี่ยนรหัสโค้ตต่างๆ และมีการประสานงานร่วมกับหัวหน้าเพื่อป้องกันการผิดพลาดขณะเปลี่ยนโค้ต

- ในการตรวจเช็คกระป๋องหลังการปิดฝากระป๋องแล้วพบสิ่งผิดพลาดควรแจ้งผู้รับผิดชอบ สิ่งที่เกิดขึ้นเกิดจากเครื่อง บางที่เกิดจากกระป๋องทำให้ cover hook และ body hook ไม่ได้ตามมาตรฐานควรมีการเช็คความพร้อมก่อนทำการผลิตทุกครั้งเพื่อลดการสูญเสียผลิตภัณฑ์ลงได้

- ปัญหาที่เกิดกับกระป๋องหลังการปิดฝาแล้วจะต้องตรวจสอบคุณภาพต่างๆ เพื่อแจ้งให้พนักงานซ่อมบำรุงหรือหัวหน้าฝ่ายกรรมวิธีให้รู้ถึงปัญหาและหาสาเหตุที่เกิดขึ้นเพื่อทำการแก้ไขอย่างถูกต้อง

การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และการทำให้เย็น (Cooker & Cooler) :

- ควรมีที่กั้นด้านข้างเพื่อป้องกันการตกของกระป๋องเพื่อลดการสูญเสีย

- ควรมีการปรับระดับบาร์ของ cooker & cooler ให้พอดีกับการเข้าของกระป๋องเพื่อป้องกันการกระแทก

- ก่อนทำการผลิตควรมีการตั้งอุณหภูมิและเวลาไว้เสมอและทำการตรวจเช็คก่อนใช้งานทุกครั้ง

การเป่าลม & การตักกระป๋อง :

- ควรมีการเช็คเครื่องเสมอว่ามีอะไรติดบาร์โซ่หรือขัดบาร์โซ่หรือไม่

- ในการตักกระป๋องควรเปลี่ยนเป็นระบบใช้เครื่อง Palletizer สำหรับกระป๋องแต่ละขนาดเพื่อลดการสูญเสียจากการตกขณะตักและลกแรงงานคนลงได้มาก รวดเร็วเป็นระเบียบยิ่งขึ้นด้วย

- ในการเรียงโค้ตต่างๆ ควรมีการตรวจเช็คทุกครั้งจากหัวหน้าหรือฝ่ายควบคุมเพื่อป้องกันการผิดพลาด

การเก็บเข้าโกดัง :

- ควรมีห้องเก็บผลิตภัณฑ์อย่างดี และมียามคอยดูแลป้องกันการสูญหาย

- ควรมีการเก็บผลิตภัณฑ์ให้ปราศจากความชื้น ซึ่งเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดสนิม

- ควรมีการตรวจเช็คสภาพกระป๋องผลิตภัณฑ์เสมอ

- ในการผลิตสินค้าต่างๆ ควรผลิตตามที่ลูกค้าต้องการ ไม่ควรกักตุนสินค้าไว้ในจำนวนมาก ทำให้สิ้นเปลืองพื้นที่ในการกักตุนสินค้าอีกด้วย

การปิดฉลาก & การบรรจุกล่อง :

- ควรมีการเช็คฉลากก่อนที่จะติดฉลาก

- ควรใช้กาวติดฉลากที่มีคุณภาพ
- ควรมีระบบการลำเลียงกระป๋องเพื่อติดฉลากดีกว่าการตักเพื่อลดการตกที่ก่อให้เกิดความเสียหาย

หมายเหตุ : ทุกขั้นตอนควรทำอย่างระมัดระวังและต้องคำนึงถึงความปลอดภัยที่จะเกิดขึ้น ในโรงอุตสาหกรรม จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยตั้งแต่การรับวัตุดิบจนถึงมีการเก็บ สิ่งต่างๆ จะบรรลุเป้าหมายได้ดีต้องมีการอบรม ชี้แจง และได้รับความร่วมมือจากพนักงาน ตนงานทุกคน

4.3 <u>สภาพแวดล้อมของสถานประกอบการ</u> [14]

<u>ปัญหาที่พบ</u>

- ข้างโรงงานมีการทิ้งเศษกระป๋องซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ถูกสุขลักษณะและอยู่ใกล้สถานประกอบอาหารด้วย

<u>ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข</u>

- การนำเศษกระป๋องที่เกิดจากการทดสอบเครื่องปิดฝากระป๋อง กระป๋องรั่ว กระป๋องบวมไปทิ้งรวมกันอย่างนั้น ก่อให้เกิดมลภาวะต่อการทำลายผิวดิน และส่งผลต่อน้ำใต้ดิน ทำให้ดินเสียและสร้างบรรยากาศที่ไม่ดี เพราะดูไม่สะอาดตาและอยู่ใกล้สถานประกอบการอาหารอีกด้วย เมื่อเวลาฝนตกลงมาทำให้เกิดน้ำขังซึ่งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์แมลงต่างๆ ควรที่จะมีการกำจัดกระป๋องต่างๆ โดยนำไปผลิตเป็นกระป๋องใหม่ (recycle) โดยขายให้กับบริษัททำกระป๋องเพื่อเป็นการลดทรัพยากรต่างๆ ลงในด้านของค่าใช้จ่าย ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่างๆ หรือไม่ก็ควรจะมีการจัดสถานที่ในการทิ้งเศษกระป๋องให้เหมาะสมไม่ก่อความรำคาญแก่ชาวบ้านหรือคนงานในบริเวณที่ใกล้กับสถานประกอบการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เอกสารอ้างอิง

1. วราวุฒิ ครูส่ง , จุลชีววิทยาในกระบวนการแปรรูปอาหาร , โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์ , กรุงเทพฯ ,2538.

2. วารุณี วารัญญานนท์ , ภาชนะโลหะสำหรับบรรจุอาหาร , อาหาร , 23 (4) , 284 - 290 , 2536.

3. บริษัทเมตัลบ๊อกซ์ จำกัด , การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพการปิดฝากระป๋อง , บริษัทเมตัลบ๊อกซ์ จำกัด,กรุงเทพฯ , 2533.

4. วสันต์ นันทวานิช , คู่มือจินาก้า , ฝ่ายวิศวกรรม บริษัทอาหารสยาม จำกัด (มหาชน) , ชลบุรี , 2524.

5. คณาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ,วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร , สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ 2539.

6. Masting. MN , Atlas Pacific Pre-Vacuum Syruper , Smead. Mastings. MN , Losangeles-Chicago Logan , U.S.A. ,1992.

7. National canners association research laboratory , Processes for Low acid canned foods in metal containers , Bulletin 26-L , Washington,D.C. , 1976.

8. สุขเกษม สิทธิพจน์ , การปิดผนึกกระป๋องอาหาร - เครื่องมือและการตรวจสอบ , อาหาร , 23 (3) , 214 - 217 , 2536.

9. คมสันต์ จุลสุคนธ์ , ประวัติ วราสินธ์ และ วราวุธ ทิพทัส , DOUBLE SEAM , บริษัทรอยัลแคนอินดัสทรีส์ จำกัด , กรุงเทพฯ , 2533.

10. F.M.C.(AUSTRALIA) LIMITED , Instruction manaul atmospheric cooker and open spray cooler, F.M.C.(AUSTRALIA) LIMITED , New Zealand.

11. บริษัทจัดการอุตสาหกรรม จำกัด , การสัมนาการควบคุมคุณภาพและการฆ่าเชื้อในอุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง , บริษัทจัดการอุตสาหกรรม จำกัด , นครปฐม , 2539.

12. สุรชัย ศศิวิมลพันธุ์ , เทคโนโลยีไอน้ำ , ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตธนบุรี , กรุงเทพฯ , 2524 - 2525.

13. Gast Manufacturing Corporation , Filled can palletizer model #62000 , Gast Manufacturing Corporation , Benton Harbor , Michigan ,1973.

14. ศิวพร ศิวเวชช , การสุขาภิบาลโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร , New Touch Media Corporation , กรุงเทพฯ, 2536.

ภาคผนวก

สัดส่วนของผลสับปะรด

1. ส่วนที่นำไปทำ Solid Pack 28.188 % ทำผลิตภัณฑ์ Slice , Chunk , Tidbit , Pieces , Crush ถ้านำไปทำ Juice Grade A จะได้ Yield 80 %
2. ส่วนที่นำไปคั้นน้ำทำ Juice Grade A = 41.144 % แบ่งย่อยออกเป็น
   - เศษจากตัดแต่งจิกตา 2.053 % ไปทำ Juice A ได้ Yield 80 %
   - เศษที่ขูดจากตัดหัวตัดท้าย 7.897 % ไปทำ Juice Aได้ Yield 78 %
   - เศษที่ขูดจากเนื้อติดเปลือก 24.269 % ไปทำ Juice A ได้ Yield 80 %
   - แกนสับปะรด 6.925 % ไปทำ Juice A ได้ Yield 75 %
3. ส่วนเปลือกนำไปทำ Juice Grade B = 30.668 % แบ่งย่อยออกเป็น
   - เปลือกรอบผล 20.241 % ไปทำ Juice B ได้ Yield 50 %
   - เปลือกหัวท้าย 10.427 % ไปทำ Juice B ได้ Yield 50 %

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การหา Recovery ของสับปะรดแต่ละขนาด

สับปะรดเบอร์ US เครื่อง G 2.2

น้ำหนักสับปะรด 25 ผล (กรัม) ในครั้งที่	เปลือก (กรัม)	เนื้อขูดเปลือก (กรัม)	แกน (กรัม)	การตกแต่ง (กรัม)	หัวท้าย (กรัม)	เนื้อสับปะรด (กรัม)
1.650,550,420,620,450,680,600,680,600,400,500,580,620, 700,680,770,680,680,640,560,680,550,710,720,580.						
น้ำหนักรวม 15,300 กรัม	5,610	1,200	870	420	1,540	4,220
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 612 กรัม	224.4	48	34.8	16.8	61.6	168.8
Solid pack	168.8/612*100 = 36.67%					
Grade A	(48+34.8+16.8)/612*100 =16.27%					
Grade B	(224.4+61.6)/612*100 =46.73%				loss =0.33 %	
2.410,650,670,600,620,630,510,590,660,490,470,620,680, 700,710,530,720,670,670,750,550,510,620,640,750.						
น้ำหนักรวม 15,420 กรัม	5,480	1,150	840	460	1,560	4,030
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 616.8 กรัม	219.2	46	33.6	18.4	62.4	161.2
Solid pack	161.2/616.8*100 =26.13%					
Grade A	(46+33.6+18.4)/616.8*100 =15.89%					
Grade B	(219.2+62.4)/616.8*100 =45.65%				loss= 12.33%	
3.480,610,710,660,800,550,600,480,670,700,740,560,700, 610,650,630,470,770,600,670,630,730,760,550,620.						
น้ำหนักรวม 15,950 กรัม	6,410	1,460	820	460	1,440	4,270
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 638 กรัม	256.4	58.4	32.8	18.4	57.6	170.8
Solid pack	170.8/638*100 = 26.77%					
Grade A	(58.4+32.8+18.4)/638*100 = 17.18%					
Grade B	(256.4+57.6)/638*100 = 49.22%				loss = 6.38%	

สับปะรดเบอร์ 1 เครื่อง G 3.2 (107)

น้ำหนักสับปะรด 25 ผล (กรัม) ในครั้งที่	เปลือก (กรัม)	เนื้อขูดเปลือก (กรัม)	แกน (กรัม)	การตกแต่ง (กรัม)	หัวท้าย (กรัม)	เนื้อสับปะรด (กรัม)
1.1060,1000,980,1120,900,1200,980,940,840,880,840,1000, 980,1070,870,970,940,940,950,1000,1020,940,880,920,880.						
น้ำหนักรวม 23,040 กรัม	5,460	5,070	1,650	710	2,310	7,430
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 921.6 กรัม	218.4	202.8	66	28.4	92.4	297.2
Solid pack	297.2/921.6*100 = 32.25%					
Grade A	(202.8+66+28.4)/921.6*100 =32.25%					
Grade B	(218.4+92.4)/921.6*100 =33.72%				loss =1.78 %	
2.1000,1020,980,1060,1040,1060,970,950,990, 1000,1000,900,920,910,1050,1110,1010,1000, 940,1100,1060,1070,900,940,950.						
น้ำหนักรวม 24,930 กรัม	5,900	5,350	1,660	1,000	2,250	7,470
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 997.2 กรัม	236	214	66.4	40	90	298.8
Solid pack	298.8/997.2*100 =29.96%					
Grade A	(214+66.4+40)/997.2*100 =32.13%					
Grade B	(236+90)/997.2*100 =32.69%				loss= 5.22%	
3.1000,860,1010,880,960,990,980,1040,1050, 950,980,1030,960,990,980,900,840,950,920, 850,1160,960,910,910,960.						
น้ำหนักรวม 24,020 กรัม	5,390	4,930	1,630	660	2,490	7,350
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 960.8 กรัม	215.6	197.2	65.2	26.4	99.6	294
Solid pack	294/960.8*100 = 30.60%					
Grade A	(197.2+65.2+26.4๓)/960.8*100 = 30.06%					
Grade B	(215.6+99.6)/960.8*100 = 32.81%				loss = 6.53%	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

น้ำหนักสับปะรด 25 ผล (กรัม) ในครั้งที่	เปลือก (กรัม)	เนื้อขูดเปลือก (กรัม)	แกน (กรัม)	การตกแต่ง (กรัม)	หัวท้าย (กรัม)	เนื้อสับปะรด (กรัม)
1.1100,1070,1220,1060,1120,1230,1300,1050,1260, 1070,1060,1140,1030,1000,1080,1240,1110,1120, 1150,1000,1160,1180,1180,1060,1000.						
น้ำหนักรวม 27,990 กรัม	6,580	6,390	1,660	440	2,990	8,540
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 1119.6 กรัม	263.2	255.6	66.4	17.6	119.6	341.6
Solid pack	341.6/1119.6*100 = 30.51%					
Grade A	(255.6+66.4+17.6)/1119.6*100 = 30.33 %					
Grade B	(263.2+119.6)/1119.6*100 = 34.19 % loss = 4.97 %					
2.1340,1040,1340,1000,1100,1250,1080,1110,1230, 1150,1100,1030,1200,1360,1050,1080,1340,1060, 1000,1130,1150,1160,1120,1200,1100.						
น้ำหนักรวม 28,720 กรัม	6,430	7,330	1,730	830	2,400	7,930
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล` 1148.8 กรัม	257.2	293.2	69.2	33.2	96	317.2
Solid pack	317.2/1148.8*100 = 27.61%					
Grade A	(293.2+69.2+33.2)/1148.8*100 = 34.44 %					
Grade B	(257.2+96)/1148.8*100 = 30.75 % loss = 7.20 %					
3.1160,1080,1090,1240,1080,1150,1240,1260,1450, 1340,1470,1370,1100,1260,1130,1180,1100,1120, 1160,1250,1160,1200,1150,1200,1200.						
น้ำหนักรวม 30,140 กรัม	6,860	6,870	1,800	840	2,630	9,460
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 1205.6 กรัม	274.4	274.8	72	33.6	105.2	378.4
Solid pack	378.4/1205.6*100 =31.39%					
Grade A	(274.8+72+33.6)/1205.6*100 =31.55%					
Grade B	(274.4+105.2)/1205.6*100 =31.49% loss = 5.57%					

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

น้ำหนักสับปะรด 25 ผล (กรัม) ในครั้งที่	เปลือก (กรัม)	เนื้อขูดเปลือก (กรัม)	แกน (กรัม)	การตกแต่ง (กรัม)	หัวท้าย (กรัม)	เนื้อสับปะรด (กรัม)
1.1590,1400,1120,1370,1440,1490,1380,1660,1200, 1950,1280,1700,1340,1440,1180,1320,1130,1170, 1870,1390,1820,1640,1350,1600,1630.						
น้ำหนักรวม 36,460 กรัม	7,950	8,280	2,300	1,290	4,150	11,530
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 1,458.4 กรัม	318	331.2	92	51.6	166	461.2
Solid pack	461.2/1458.4*100 =31.62%					
Grade A	(331.2+92+51.6)/1458.4*100 =32.56%					
Grade B	(318+166)/1458.4*100 =33.19%				loss =2.63 %	
2.1440,1420,1440,1530,1280,1200,1260,1450,1520, 1350,1220,1320,1510,1600,1460,1530,1450,1230, 1500,1210,1590,1560,1500,1420,1330.						
น้ำหนักรวม 35,320 กรัม	7,440	6,610	2,250	1,320	4,070	11,440
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 1,412.8 กรัม	297.6	264.4	90	52.8	162.8	457.9
Solid pack	457.9/1412.8*100 =32.41%					
Grade A	(264.4+90+52.8)/1412.8*100 =28.82%					
Grade B	(297.6+162.8)/1412.8*100 =32.59%				loss = 6.18%	
3.1600,1550,1320,1250,1500,1160,1690,1290,1320, 1550,1510,1180,1420,1280,1240,1440,1400,1400, 1500,1300,1400,1310,1280,1580,1410.						
น้ำหนักรวม 34,880 กรัม	7,320	6,820	2,120	1,250	3,870	11,360
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 1395.2 กรัม	292.8	272.8	84.8	50	154.8	454.4
Solid pack	454.4/1395.2*100 =32.57%					
Grade A	(272.8+84.8+50)/1395.2*100 =29.21%					
Grade B	(292.8+154.8)/1395.2*100 =32.08%				loss =6.14%	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สับปะรดเบอร์ 2 1/4 เครื่อง G 10.2 (110)

น้ำหนักสับปะรด 25 ผล (กรัม) ในครั้งที่	เปลือก (กรัม)	เนื้อขูดเปลือก (กรัม)	แกน (กรัม)	การตกแต่ง (กรัม)	หัวท้าย (กรัม)	เนื้อสับปะรด (กรัม)
1.1900,2240,2140,1980,1860,1660,1900,1870,1990, 2060,1940,2110,1730,2000,1940,1800,1990,1840, 1890,1710,2030,1930,1810,2100,1720.						
น้ำหนักรวม 48,140 กรัม	10,950	12,100	2,820	4,550	3,190	11,720
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 1,925.6 กรัม	438	484	112.8	182	127.6	468.8
Solid pack	468.8/1925.6*100 =24.35%					
Grade A	(484+112.8+182)/1925.6*100 =40.44%					
Grade B	(438+127.6)/1925.6*100 =29.37%				loss =5.84 %	
2.2240,1900,1880,2180,2080,1990,2080,2000,1990, 2030,2120,2040,1850,1880,2010,2110,2060,1900, 1880,1930,1870,2070,2330,1950,2300.						
น้ำหนักรวม 50,670 กรัม	11,930	7,500	2,370	3,970	3,710	13,160
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 2026.8 กรัม	477.2	300	94.8	158.8	148.4	526.4
Solid pack	526.4/2026.8*100 =25.97%					
Grade A	(300+94.8+158.8)/2026.8*100 =27.31%					
Grade B	(477.2+148.4)/2026.8*100 =30.87%				loss =15.85%	
3.2200,2150,1860,1680,1940,2580,2000,2340,1820, 1730,2040,1830,2140,1700,1720,1830,1860,1770, 1940,1870,2020,2110,1720,1850,1800.						
น้ำหนักรวม 48,500 กรัม	11,550	10,060	2,050	1,570	4,300	14,850
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 1940 กรัม	462	402.4	82	62.8	172	594
Solid pack	594/1940*100 =30.62%					
Grade A	(402.4+82+62.8)/1940*100 =28.21%					
Grade B	(462+172)/1940*100 =32.68%				loss =8.49%	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สับปะรดเบอร์ 2 1/2 เครื่อง G 12.2 (111)

น้ำหนักสับปะรด 25 ผล (กรัม) ในครั้งที่	เปลือก (กรัม)	เนื้อขูดเปลือก (กรัม)	แกน (กรัม)	การตกแต่ง (กรัม)	หัวท้าย (กรัม)	เนื้อสับปะรด (กรัม)
1.1710,2040,2050,1950,1790,2220,2540,2200,1950, 2300,2360,2650,2250,1950,2030,1910,1730,1820, 2300,2360,1950,2650,1880,2100,2250.						
น้ำหนักรวม 50,640 กรัม	11,870	8,090	3,870	6,040	5,590	15,070
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 2025.6 กรัม	474.8	323.6	154.8	241.6	223.6	602.8
Solid pack	602.8/2025.6*100 =29.76%					
Grade A	(323.6+154.8+241.6)/2025.6*100 =35.55%					
Grade B	(474.8+223.6)/2025.6*100 =34.48%				loss =0.21 %	
2.2540,2180,2090,2700,2180,2080,2120,2210,1960, 2300,2120,2300,2040,2310,1980,2630,2400,2120, 2200,2000,2600,2530,2700,2910,2080.						
น้ำหนักรวม 57,280 กรัม	12,330	7,980	4,170	5,140	4,720	16,280
น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 2291.2 กรัม	493.2	319.2	166.8	205.6	188.8	651.2
Solid pack	651.2/2291.2*100 =28.42%					
Grade A	(319.2+166.8+205.6) /2291.2 *100 =30.19%					
Grade B	(493.2+188.8)/2291.2*100 =29.77%				loss =11.62%	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คำอธิบายศัพท์และคำจำกัดความ

BODY (บอดี้) หรือตัวกระป๋อง คือส่วนหลักของกระป๋อง (CAN) โดยปกติ คือชิ้นส่วนที่ใหญ่ที่สุดชิ้นเดียวที่สร้างขึ้นเป็นด้านข้างของกระป๋อง

BEADING (บีดดิ้ง) คือ ลอนรอบตัวด้านข้างของกระป๋อง เพื่อช่วยให้ตัวกระป๋องแข็งแรงขึ้น

FLANGE (แฟรงช์) คือ ส่วนที่ผายออกโดยรอบขอบบน และล่างของกระป๋อง

JUNCTURE (จังเซอร์) คือ ส่วนของดับเบิ้ลซีม บริเวณที่ซีมทับกับรอยเชื่อม หรือรอยปัดกรี

SIDE SEAM (ไซด์ ซีม) คือ รอยต่อของตัวกระป๋องด้านข้าง ซึ่งอาจจะใช้เชื่อมหรือบัดกรี

FLANGE RADIUS (แฟรงซ์ เรเดียส) คือ รัศมีของปากกระป๋องส่วนที่ผายออกโดยรอบขอบบนและล่างของกระป๋อง

MAKERS END SEAM (เมคเกอร์ เอน ซีม) คือ ดับเบิ้ลซีมที่ฝาด้านที่ผู้ผลิตกระป๋องเป็นผู้ปิด

COUNTER SINK DEPTH (เค้าเตอร์ซิ้ง เดพท์) คือระยะที่วัดจากขอบบนของซีมมิ่งพาเนลถึงส่วนล่างของรัศมีซัควอล

CURL (เคิร์ล) คือ ส่วนโค้งที่อยู่นอกสุดของฝา เมื่อซีมเข้ากับกระป๋อง ส่วนนี้จะพันเกี่ยวเข้าข้างใน กลายเป็นโคเวอร์ฮูค (C.H.)

COMPOUND (คอมเปาวด์) คือสารช่วยผนึกกันรั่ว โดยอุดช่องว่างระหว่างบอดีฮูคกับโคเวอร์ฮูค เมื่อซีมแล้วอากาศเข้าไม่ได้

SEAMING PANEL (ซีมมิ่ง พาเนล) คือ ส่วนของฝาที่ผายออกด้านบน เมื่อซีมแล้วส่วนนี้จะกลายเป็นซีมเรงจท์ (SEAM LENGTH)

CUT EDGE (คัด เอดจ์) คือขอบฝาส่วนที่ถูกตัดเป็นรูปกลม เพื่อขึ้นรูปเป็นฝา

CHUCK WALL (ชัค วอล) คือ ผนังของฝาด้านข้างส่วนที่จะสัมผัสกับผนังของ SEAMING CHUCK ในขณะที่ทำการซีม

SEAM THICKNESS (ซีม ดิคเนส) คือ ระยะความหนามากที่สุดของดับเบิ้ลซีมที่วัดได้ ในแนวตั้งฉากกับความสูงของกระป๋อง

SEAM LENGTH (ซีม เรงจท์) คือ ระยะกว้างที่สุดของ DOUBLE SEAM ที่วัดได้ในแนวความสูงของกระป๋อง

COVER HOOK (โคเวอร์ ฮุกค์) คือ ส่วนของดับเบิ้ลซีมที่ถูกพับขึ้นมาจาก CURL ของฝา ให้เกี่ยวกระชับกับ BODY HOOK

BODY HOOK (บอดี้ ฮูค) คือ ส่วนของปากกระป๋อง (FLANGE) ที่ถูกพับม้วนลงให้เกี่ยวกระชับ COVER HOOK

OVER LAP (โอเวอร์ แลป) คือ ระยะที่ COVER HOOK กับ BODY HOOK ซ้อนทับกันจริง

ชัควอลอิมเพรสชั่น	(CHUCK WALL INPRESSION) คือ รอยกดที่เกิดขึ้นเป็นวงแหวนรอบผิวสัมผัสด้านในของกระป๋อง เป็นรอยที่เกิดจาก SEAMING CHUCK จับฝาไว้เมื่อ SEAMING ROLL กดเข้าระหว่างที่ ซีม จึงเกิดรอยกดนี้ หรือเรียกอีกชื่อว่า PRESSURE RIDGE
กระป๋องไม่ได้ฉาก	(OUT OF SQUARE BODY) หรือ ค๊อกบอดี้ (COCKED BODY) คือ ตัวกระป๋องเมื่อม้วนตัวเป็นรูปกลมแล้วเข้าทำการเชื่อมขอบด้านข้างและขอบด้านขวาจะมาติดกันไม่ได้ระดับเดียวกัน หรือไม่เสมอกัน
พัคเกอร์	(PUCKER) คือ สภาพที่เป็นลูกคลื่นระหว่างรอยย่น (WRINKLE)กับรอยจีบ (PLEAT) ที่ด้านในของ COVER HOOK
สเปอร์	(SPUR) คือ ส่วนผิดปกติที่ขอบล่างของดับเบิ้ลซีม ซึ่งถูกพับจนขอบล่างของ COVER HOOK ห้อยลงเป็นรูปตัว V โดยปกติเกิดจากรอยจีบหรือพัคเกอร์
ริงเคิ้ล	(WRINKLE) คือ รอยย่นเป็นคลื่นที่ COVER HOOK โดยปกติเกิดจากซีมลูกที่ 2 แน่นไม่เพียงพอ
ฟอลซ์ซีม	(FALE SEAM) คือ ซีมที่ BODY HOOK กับ COVER HOOK ไม่เกี่ยวกระชับกัน
คัทโอเวอร์	(CUT OVER) คือ สันซีมด้านบนทางด้านในที่สัมผัสกับ CHUCK มีความคมเกิดขึ้น ถ้าเสียคัทโอเวอร์มาก ๆ สันซีมตรงจุดนั้นอาจจะขาดออกจากกัน
แรงกดของเบสเพลต	(BASE PLATE LOAD) คือ แรงสปริงที่เบสเพลตจับตัวกระป๋องและฝายันให้กดกับ SEAMING CHUCK ไว้ในขณะทำการซีม

$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$

มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย