



ปีการศึกษา 2537

โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบเกลียวลำเลียง

โดย

กนกพงศ์ สุขมี

ชุมพร จารไนย์

พิสิฐ มะเร็งสิทธิ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ปานมนัส ศิริสมบูรณ์

อาจารย์ ปรีชานันท์ ศรีแก้ว

วัน เดือน ปี... 18 ธ. ค. 2537

เลขทะเบียน... ๐๓4๗๘๗

เลขเรียกหนังสือ... T ๕๗0๘๗ ก๓

ปริญญาโทปีการศึกษา 2537

ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบเกลียวลำเลียง

ผู้จัดทำ

1. นายกนกพงศ์ สุขมี
2. นายชุมพร จารไนย์
3. นายพิสิฐ มะเร็งสิทธิ์



(Handwritten signature)

(ผศ. ปานมนัส ศรีสมบูรณ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(Handwritten signature)

(อาจารย์ ปรีชานันท์ ศรีแก้ว)

อาจารย์ที่ปรึกษา

โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบเกลียวลำเลียง

กนกพงศ์ สุขมี

หุมพร จารไนย์

พิสิฐ มะเร็งสิทธิ์

ผศ. ปานมนัส ศิริสมบุญ

อาจารย์ที่ปรึกษา

อ. ปรีชานันท์ ศรีแก้ว

อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2537

บทคัดย่อ

โครงการนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเกลียวลำเลียง ซึ่งเป็นเกลียวลำเลียงแบบใบเกลียวมาตรฐาน ลำเลียงได้ทั้งในแนวนอน แนวเอียง และแนวตั้ง โดยผู้ใช้ป้อนข้อมูลของวัสดุที่จะขนถ่าย เช่น ชนิดวัสดุ ขนาดเม็ดวัสดุ อัตราขนถ่าย จากนั้นคอมพิวเตอร์จะคำนวณหาค่าลังและขนาดสำคัญต่างๆ ของเกลียวลำเลียงที่ต้องการตามข้อมูลที่บันทึกไว้แล้ว เช่น รหัสใบเกลียว ขนาดส่วนต่างๆของใบเกลียวตามรหัส นั้น สุดท้ายจะแสดงรูปเกลียวลำเลียง พร้อมขนาดระบุมมาให้

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบนี้ จะทำให้การออกแบบสะดวกและรวดเร็ว ป้องกันความผิดพลาดของผู้ออกแบบ และใช้ตรวจสอบความถูกต้องในการออกแบบเกลียวลำเลียงได้เป็นอย่างดี

COMPUTER AIDS IN SCREW CONVEYOR DESIGN

Kanogpong Sookme

Chumporn Jaranai

Pisit Maroengsith

Panmanus Sirisomboon Advisor

Prechanan Srikeaw Advisor

1994

Abstract

An object of this project is using computer to aid in the standard screw conveyor design. The direction of material conveying are horizontal, inclinal and vertical. User must input data for handling material such as type, size of material, required conveying rate, consequently computer evaluate drive power, size of desirable screw conveyor from program's data installed, which includes screw code, all standard screw dimensions and, number and type of bearing. Finally it shows drawing and detail of screw conveyor.

As every computer program, this program facilitates engineers to produce quick and correct design, prevents calculation errors and also verifies the existing design.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญรูป	(ก)
สารบัญตาราง	(ข)
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เกล็ดิวล่ำเลียงและการออกแบบ	3
บทที่ 3 หลักการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบเกล็ดิวล่ำเลียง	11
บทที่ 4 ขั้นตอนในการใช้โปรแกรม	21
บทที่ 5 บทสรุป และวิจารณ์	28
ภาคผนวก	
A ส่วนโปรแกรม	31
B ส่วนตาราง	108
กิตติกรรมประกาศ	117
เอกสารอ้างอิง	118

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
3.1	รูปแบบการทำงาน โดยสังเขป	14
3.2	ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม	15
3.3	ส่วนประกอบของโมดูล Input	16
3.4	ส่วนประกอบของโมดูล Open table	17
3.5	ส่วนประกอบของโมดูล Calculate	18
3.6	ส่วนประกอบของโมดูล Inclinal และ Vertical	19
3.7	ส่วนประกอบของโมดูล Output	20
4.1	หน้าจอเริ่มต้นก่อนเข้าโปรแกรม	21
4.2	การเลือกชนิดวัสดุขนถ่าย	22
4.3	การป้อนค่าน้ำหนักจำเพาะ	23
4.4	การเลือกกลุ่มเกลียวลำเลียง	23
4.5	หน้าจอภายหลังการป้อนข้อมูล (ขนาดวัสดุ, อัตราการขนถ่าย)	24
4.6	หน้าจอภายหลังการป้อนข้อมูล (รหัสเกลียว)	25
4.7	อุปกรณ์ถ่ายเทค้ำกำลังและทศรอบ	26
4.8	ผลของกำลังขับ ระยะโค้ง และแรงบิด	27
4.9.	รูปเกลียวลำเลียงพร้อมขนาดสำคัญ	27

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ขนาดวัสดุใหญ่สุดที่เกลียวลำเลียงสามารถลำเลียงได้	109
2	คุณสมบัติของวัสดุที่สามารถใช้เกลียวลำเลียง	110
4	ภาระการป้อนวัสดุ	111
5	SPECIFICATION ของใบเกลียวและราง	113
6	การเลือกวัสดุที่ใช้ทำแบริ่งแขวน คับปลิง ราง ใบเกลียว	113
7	STANDARD LENGTH SECTIONS	114
9	ประสิทธิภาพการส่งกำลัง	115
10	แฟกเตอร์เส้นผ่านศูนย์กลาง (F_d)	116
11	แฟกเตอร์แบริ่งแขวน (F_b)	116
12	แฟกเตอร์ใบเกลียว (F_f)	116

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของเกลียวลำเลียง

บทบาทของเกลียวลำเลียง ในอุตสาหกรรมหรือทางด้านการเกษตร จะใช้เป็นอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุนับเป็นกิจกรรมสำคัญควรที่จะได้รับการเอาใจใส่ เพื่อให้มีประสิทธิภาพที่ดี ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนการดำเนินงานและการผลิตต่ำลง เกลียวลำเลียงมีหน้าที่ในการขนถ่าย ป้อน อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นอุปกรณ์ผสมส่วนผสมของวัตถุดิบได้ จึงมีการใช้ประโยชน์กันอย่างกว้างขวางทั่วไป ทั้งในงานอุตสาหกรรม งานแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร งานชลประทาน งานผลิตแร่ อุตสาหกรรมเคมี ฯลฯ

1.1 ประโยชน์และลักษณะการใช้งาน

เกลียวลำเลียงเป็นอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุปริมาณมวลที่มีความคล่องตัวในการเคลื่อนไหลดี เช่น เมล็ดธัญพืชต่างๆ เม็ดอาหารสัตว์ สารเคมีที่เป็นปริมาณมวลต่าง ๆ ซีเมนต์ ผงถ่านหิน เป็นต้น ในกรณีที่วัสดุมีความคล่องตัวในการเคลื่อนไหลปานกลาง หรือมีความหนืด เช่น แป้งโดห์ น้ำตาลดิบ เป็นต้น ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้โดยใช้ใบเกลียวแบบ เกลียววีว (Ribbon flight) แทนเกลียวเต็มใบ (Standard flight) นอกจากนี้ใช้เป็นอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุแล้วยังใช้เป็นอุปกรณ์ป้อนวัสดุ (Feeder) ได้ด้วย เกลียวลำเลียงสามารถรับวัสดุได้จากหลายทางและมีช่องส่งวัสดุได้หลายทางด้วย เช่น การรับและลำเลียงวัสดุจากถังเก็บวัสดุไปยังตำแหน่งต่างๆ ในโรงงาน เช่น โรงงานอาหารสัตว์ โรงงานเกี่ยวกับเมล็ดธัญพืชและโรงงานที่เกี่ยวกับสารเคมี เกลียวลำเลียงยังใช้เป็นอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของวัสดุ โดยออกแบบให้สามารถปรับความเร็วรอบในการหมุนทำให้สามารถป้อนวัสดุไปยังตำแหน่งที่ต้องการได้ตามความต้องการ นอกจากนี้ขณะลำเลียงอาจให้ความร้อน หรือความเย็นต่อวัสดุได้โดยทำเสื้อ (Jacket) สวมรางเกลียว (Screw Case) ที่รองรับวัสดุ เพื่อให้มีสารทำความร้อนหรือความเย็นไหลเวียนไป เพื่อแลกเปลี่ยนความร้อนได้ หรืออาจทำท่อผ่านไปตามใบเกลียวก็ได้ เกลียวลำเลียงยังสามารถใช้ลำเลียงวัสดุที่มีฝุ่นหรือไอพิษ หรือวัสดุที่ต้องปลอดภัยจากการปนเปื้อนโดยปิดฝารางเกลียวให้แน่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับขอบเขตของโครงการออกแบบเกลิยวลำเลียงครั้งนี้ จะมุ่งเน้นเกลิยวที่ใช้ลำเลียงอย่างเดี่ยวโดยเฉพาะ โดยมีทั้งลำเลียงในแนวนอน แนวเอียง และแนวตั้ง เนื่องจากระยะเวลาในการดำเนินโครงการมีจำกัด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชา Material Handling Engineering เนื่องจากหลักสูตรในการเรียนการสอนของนักศึกษา ชั้นปีที่ 3 ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร สาขาวิศวกรรมเกษตร ได้บรรจุวิชา Material Handling Engineering เป็นวิชาหลักวิชาหนึ่ง ซึ่งในการเรียนการสอนนั้น จะต้องใช้เวลาในการออกแบบมาก เนื่องจากมีความยุ่งยากและซับซ้อน ดังนั้นโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้จะสามารถช่วยในการออกแบบให้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถใช้ตรวจสอบความถูกต้องได้อีกด้วย

1.2.2 เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบเชิงอุตสาหกรรม สำหรับผู้ที่มีความสนใจในการศึกษาและออกแบบเกลิยวลำเลียงเพื่อใช้ในงานอุตสาหกรรม สามารถนำโปรแกรมดังกล่าวไปประยุกต์ใช้หรือปรับปรุงประสิทธิภาพของโปรแกรม เพื่อการคำนวณและออกแบบที่ถูกต้องและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

บทที่ 2

เกลียวลำเลียงและการออกแบบ

2.1 องค์ประกอบสำคัญของเกลียวลำเลียง

2.1.1 ไบเกลียว มี 2 ชนิด คือ ชนิดเฮลิคอยด์ (Helicoid) หรือไบต่อเชื่อม และชนิดแยกส่วน (Sectional) แบบเฮลิคอยด์ทำจากแถบวัสดุแบนยาว ส่วนแบบแยกส่วนทำจากแผ่นวงแหวน การเชื่อมไบเกลียวกับเพลามีลักษณะการติดได้ 2 ลักษณะ คือ ทั้งแบบมือขวาและมือซ้าย เมื่อพิจารณาประกอบกับทิศในการหมุนของไบเกลียวจะทราบทิศทางการเคลื่อนไหลของวัสดุ เมื่อไบเกลียวเอียงลงมาทางด้านขวา เรียกว่า เกลียวมือขวา ส่วนเกลียวที่เอียงลงทางด้านซ้าย เรียกว่า เกลียวมือซ้าย นิ้วหัวแม่มือจะแสดงทิศทางการไหลของวัสดุ ส่วนนิ้วทั้งสี่ แสดงทิศทางการหมุนหาเกลียวแต่ใช้มือซ้ายพิจารณาเกลียวขวา และมือขวาพิจารณาเกลียวซ้าย

2.1.2 เพลากลียว ทำด้วยท่อกลวง หรือเพลาดัน มักจะใช้ท่อเหล็กกล้าคาร์บอน shc.40 หรือ shc.80 ที่ปลายท่อทำนุและเจาะรูเพื่อใช้ยึดติดกับคัปปลิงด้วยสลักเกลียว นุขและเพลามีพิสัยความเผื่อประมาณ ± 0.015 ทำให้ถอดเพลาออกจากคัปปลิงได้ง่าย คัปปลิงอาจชุบแข็งในกรณีที่ต้องการ วัสดุที่มีความคมแข็งสลักเกลียวหัวหกเหลี่ยมมีช่วงเกลียวสั้นเพื่อไม่ให้ยื่นออกมาในบริเวณที่มีวัสดุ

2.1.3 ชุดแฉวนและแบริงแฉวน ใช้ในกรณีที่เพลายาวกว่ามาตรฐานช่วยให้เพลามีโค้ง

2.1.4 ฝาประกอบราง ติดตั้งอยู่ที่หัวท้ายของรางทำหน้าที่ป้องกันวัสดุตกหล่นและรองรับ แบริงที่รองรับเพลานี้จะมีหน้าแปลนที่มีแบริงอยู่ในตัวติดอยู่ แบริงที่จุดนี้ทำด้วยโลหะผสมดีบุกแอนทิโมนีและทองแดง เรียกว่า แบ็บบิท (Babbitt) หรือบรอนซ์ อาจเป็นแบบลูกกลิ้ง (Roller) หรือแบบบอล (Ball) บางทีก็ใช้บุที่ทำด้วยวัสดุพิเศษ นอกจากนี้ยังต้องมีแผ่นวัสดุกันรั่วไหลออกมาจากตำแหน่งติดตั้งเพลานี้ด้วย

2.1.5 ราง มีลักษณะเป็นรูป ตัวยู (U) มี 4 ลักษณะ คือ

2.1.5.1 หน้าแปลนฉาก (Angle flanged)

2.1.5.2 หน้าแปลนเดี่ยว (Single flanged)

2.1.5.3 หน้าแปลนคู่ (Double flanged)

2.1.5.4 รางปากบาน (Flased Trough)

ฝาปิดรางมีไว้เพื่อป้องกันอันตรายจากชิ้นส่วนที่หมุน และป้องกันการปนเปื้อนวัสดุ และป้องกันการรั่วไหลของฝุ่น หรือวัสดุที่ล้าเลียง สิ่งที่ต้องระวังคือ ห้ามใช้เกลียวล้าเลียงเป็นทางเดินหรือขึ้นไปเหยียบ ที่รางมีช่องทางวัสดุออก และด้านบนมีช่องป้อนวัสดุเข้า ที่รางจะมีโครงสร้างรองรับน้ำหนัก

2.1.6 ต้นกำลัง ปกติใช้มอเตอร์ไฟฟ้าส่งกำลังผ่านชุดทดรอบและเพลลาไป เกลียวล้าเลียงในแนวราบมักจะมีการติดตั้งมอเตอร์อยู่ด้วยแล้ว และมีชุดทดรอบอยู่ในตัวต่อกันด้วยสายพาน V ซึ่งส่งกำลังไปยังเพลลาเกลียวล้าเลียง ที่หน้าแปลนของเพลลาที่ติดอยู่ที่ฝาประกบรางจะมีแผ่นกันวัสดุไหลเข้าไปในชุดทดรอบ และป้องกันไม่ให้น้ำมันหล่อลื่นรั่วออกไปด้วย มอเตอร์ไฟฟ้าแบบเกียร์มอเตอร์ (Gear motor) ต่อกับเพลลาขับเคลื่อนโดยใช้โซ่ส่งกำลัง ซึ่งอยู่เรือนโซ่ที่มีน้ำมันหล่อลื่น วิธีการส่งกำลังอีกแบบหนึ่งคือ การใช้ชุดทดรอบแบบเพลลาขนาด 60 : 1 ชุดเฟืองหนอน (Worm gear reduce) มักใช้ในกรณีที่ต้องลดรอบลงมาก และมีอีกหลายวิธี ซึ่งสัมพันธ์การส่งกำลังมีค่าต่างกัน เนื่องจากอาจมีแนวการต่อไม่เป็นเส้นตรงทีเดียว การบำรุงรักษาไม่ถูกต้องหรืออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไม่คงที่ เป็นต้น

2.2 การออกแบบ

การออกแบบเกลียวล้าเลียงเพื่อให้ประสบผลสำเร็จนั้น จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุที่จะล้าเลียงเป็นอย่างดี ต้องเข้าใจถึงบทบาทของเกลียวล้าเลียง คือ ขณะล้าเลียงวัสดุจะคลุกเคล้ากันและแตกสลายได้ ทำให้สมบัติของวัสดุเปลี่ยนไปและยังต้องเข้าใจถึงลักษณะการเคลื่อนไหลของวัสดุและผลของการเปลี่ยนแปลงอัตราการเคลื่อนไหลนั้น หน่วยของปริมาณการขนถ่ายวัสดุ ปริมาณมวลนั้นใช้หน่วยน้ำหนักต่อเวลา เช่น ตันต่อชั่วโมง (Ton/hr), กิโลนิวตันต่อชั่วโมง (kN/hr), ปอนด์ต่อชั่วโมง (lb/hr) เป็นต้น

ขณะล้าเลียงความหนาแน่นของวัสดุอาจเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ ดังนั้นการคำนวณขนาดและความเร็วรอบของเกลียวล้าเลียงต้องใช้ค่าความหนาแน่นวัสดุขณะล้าเลียง นอกจากนี้ขณะล้าเลียงอาจมีปรากฏการณ์ที่วัสดุมีปริมาณมากไม่สม่ำเสมอจนตลอดเกลียวล้าเลียงบางครั้งมากผิดปกติ ซึ่งขึ้นอยู่กับ การป้อนวัสดุลงมายังเกลียวล้าเลียง ผู้ออกแบบต้องแน่ใจว่า เกลียวล้าเลียงที่ออกแบบสามารถรับภาระส่วนเกินเหล่านี้ได้

2.2.1 สมบัติของวัสดุ

สมบัติของวัสดุที่จะต้องทราบ ได้แก่ ขนาดก้อนวัสดุ หากเป็นวัสดุขนาดสม่ำเสมอหรือ คัดขนาดแล้วก็สามารถใช้ขนาดเฉลี่ยได้เลย ส่วนวัสดุที่ยังไม่คัดขนาด ก็ใช้ขนาดใหญ่สุดของก้อนวัสดุ

มาเป็นข้อพิจารณา มีเงื่อนไขในการตรวจสอบขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของใบเกลียวว่าเหมาะสมกับขนาดของวัสดุหรือไม่ดังนี้

$$D > (10-12) a_{av} \quad (\text{วัสดุคัดขนาดแล้ว}) \quad \dots(1)$$

$$D > (4-6) a_{max} \quad (\text{วัสดุยังไม่ได้คัดขนาด}) \quad \dots(2)$$

เมื่อ D = เส้นผ่านศูนย์กลางของใบเกลียวที่อนุญาตให้ใช้ หรือขนาดวัสดุที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถเลือกใช้เกลียวลำเลียงขนาดใด ๆ ได้

a_{av} = ขนาดเกลียวของวัสดุที่คัดขนาดแล้ว

a_{max} = ขนาดสูงสุดของวัสดุที่ยังไม่ได้คัดขนาด

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ขนาดวัสดุโดยใช้ตะแกรง (Sieve analysis) เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ของวัสดุขนาดต่างๆ เพื่อสามารถเลือกใช้เกลียวลำเลียงขนาดที่เหมาะสมได้ หากพบว่ามีฝุ่นหรือวัสดุที่มีอนุภาคเล็กมากๆ แสดงว่าจำเป็นต้องมีปะเก็นกันฝุ่นรั้วที่รอยต่อต่างๆ ของรางเกลียวอีกด้วย หากเป็นวัสดุที่มีรูปร่างไม่ปกติ หรือมีแนวโน้มที่จะติดขัดหรืออัดตัวภายใต้ความดันยิ่งต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ นอกจากขนาดของวัสดุ จะต้องพิจารณาความสามารถ หรือความคล่องตัวในการเคลื่อนไหล (Flowability) วัสดุควรมีความคล่องตัวในการเคลื่อนไหลได้ดี ซึ่งจะมีค่ามุมกองพื้นอยู่ระหว่าง 30-40 องศา หรือมีค่ามากกว่า 45 องศา (การเคลื่อนไหลดีมาก) ความคล่องตัวในการเคลื่อนไหลยังเปลี่ยนแปลงเมื่อความชื้น อุณหภูมิ ขนาด และความคมแข็งเปลี่ยนไปอีกด้วย

สมบัติอีกข้อหนึ่ง คือ ความคมแข็งของวัสดุ วัสดุที่จะให้ลำเลียงด้วยเกลียวลำเลียงไม่ควรมีความคมแข็ง เนื่องจากจะขัดสีกับพื้นรางและใบเกลียว ขณะลำเลียง ระดับความคมแข็งอาจประมาณดังนี้

- ◆ ไม่คมแข็ง เช่น อาหารสัตว์ เมล็ดพืช
- ◆ คมแข็งปานกลาง เช่น ชี้อ้อย เกลือแกงเม็ด ถ่านหิน แกลบ
- ◆ คมแข็งมาก เช่น ทราช ทราย หิน ผงโลหะ

การขัดสีเกิดขึ้นมากหากเกลียวลำเลียงทำงานต่อเนื่องเป็นระยะเวลาานาน เช่น การสีกร่อนเกิดขึ้นเมื่อทำงานตลอด 24 ชั่วโมง มากกว่าทำงานเพียง 2-3 ชั่วโมง

2.2.2 ขั้นตอนการออกแบบ (ตาราง คูในภาคผนวก)

2.2.2.1 คูตารางที่ 2 จากวัสดุขนถ่ายเลือกกลุ่มเกลียวลำเลียง (A, B, C, D, E, F, G, H, I) ระดับปริมาณการป้อนวัสดุ (I,II,III,IV)

2.2.2.2 เลือกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของใบเกลียวที่เล็กที่สุด $(D_s)_{\min}$ จากตารางที่ 1 หรือตรวจสอบจากสมการ (1) หรือ (2)

2.2.2.3 จากระดับปริมาณการป้อนวัสดุในตารางที่ 2 และปริมาณการขนถ่าย (ในการออกแบบสมมติว่า การป้อนวัสดุสู่เกลียวลำเลียงมีอัตราสม่ำเสมอ) หาค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณการป้อนวัสดุ (K) จากตารางที่ 4 และขนาดของใบเกลียว

2.2.2.4 จากกลุ่มเกลียวลำเลียงในตารางที่ 2 และขนาดของใบเกลียว เลือกความหนาของคัปปลิง รหัสเกลียว และความหนาของรางและฝา จากตารางที่ 5

2.2.2.5 จากกลุ่มเกลียวลำเลียงในตารางที่ 2 เลือกชนิดวัสดุที่ใช้ทำคัปปลิง เบริง แขนว รางและฝา จากตารางที่ 6

2.2.2.6 จากระหัสใบเกลียวที่ได้ เทียบเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลลา (D_p) ในตารางที่ 7

2.2.2.7 ระยะพิช (ระยะห่างระหว่างใบเกลียว) (P) เท่ากับ เส้นผ่านศูนย์กลางใบเกลียว (D_s) เมื่อเป็นเกลียวมาตรฐานและจะลดลงครึ่งหนึ่งถ้าเป็นเกลียวสั้น

2.2.2.8 กำหนดหารอบการหมุนต่อนาที (rpm) จากสมการต่อไปนี สำหรับเกลียวเต็มใบ

$$C = \frac{\pi}{4} (D_s^2 - D_p^2) \frac{PK}{100} \text{rpm} \times \frac{60}{1728}$$

เมื่อ $C =$ ปริมาณขนถ่ายวัสดุ (ft^3/hr)

2.2.2.9 นำรอบการหมุนต่อนาที ที่คำนวณได้จากสมการ (3) เทียบกับค่าความเร็วรอบสูงสุด (Max rpm) สำหรับเกลียวลำเลียงขนาดหนึ่งๆ ในตารางที่ 4

2.2.2.10 ในกรณีที่ใบเกลียวมีลักษณะพิเศษ เช่น มีพาย ใบตัด หรือทั้งสองอย่าง จะทำให้ปริมาณการขนถ่ายลดลงด้วยแฟคเตอร์ e ดังตารางที่ 8 ดังนั้น ให้ใช้สมการต่อไปนีคำนวณ rpm

$$C = e \frac{\pi}{4} (D_s^2 - D_p^2) \frac{PK}{100} \text{rpm} \times \frac{60}{1728}$$

2.2.2.11 หาก rpm ที่คำนวณได้สูงกว่าค่า Max rpm ต้องเลือกขนาดของใบเกลียวใหม่ โดยให้เส้นผ่านศูนย์กลางใบเกลียวเพิ่มขึ้น หากเส้นผ่านศูนย์กลางใบเกลียวไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้ หรือเมื่อเพิ่มขึ้นแล้วมีความเร็วรอบช้ามาก ก็อาจเลือกใช้เกลียวลำเลียงขนาดเล็ก 2 ชุด หรือมากกว่า เป็นต้น

2.3 กำลังขับ

กำลังขับเกลียวลำเลียงในแนวราบขึ้นกับการติดตั้งที่ถูกต้อง แนวหัวท้ายต้องได้ระดับ และการป้อนวัสดุต้องสม่ำเสมอ ควรลำเลียงวัสดุจนหมดแล้วปิดมอเตอร์ทำให้ปลอดภัยเมื่อสตาร์ทใหม่ กำลังขับเกลียวลำเลียงในแนวราบเป็นผลรวมของกำลังขับเกลียวตัวเปล่า (HP_f) และกำลังขับพาวัสดุให้เคลื่อนที่ไป (HP_m) โดยมีแฟคเตอร์แก้ไขเมื่อภาระเกิน F_o (รูปที่ 7) และประสิทธิภาพการส่งกำลัง e_d (ตารางที่ 9) เป็นตัวปรับค่าให้ถูกต้องดังนี้

$$HP_{total} = \frac{(HP_f + HP_m) F_o}{e_d}$$

$$HP_f = \frac{LN F_d F_b}{1 \times 10^6}$$

$$HP_m = \frac{CLW F_f F_m F_p}{1 \times 10^6}$$

- เมื่อ L = ความยาวทั้งหมดของเกลียวลำเลียง (ft)
- N = ความเร็วรอบเกลียวลำเลียง (rpm)
- F_d = แฟคเตอร์เส้นผ่านศูนย์กลาง (ตารางที่ 10)
- F_b = แฟคเตอร์แรงเสียดทานแบร็งแขวน (ตารางที่ 11)
- W = ความหนาแน่นของวัสดุ (ตารางที่ 2)
- F_f = แฟคเตอร์ไบบเกลียว (ตารางที่ 12)
- F_m = แฟคเตอร์วัสดุ (ตารางที่ 2)
- F_p = แฟคเตอร์พายุกววน (ตารางที่ 13)

หากกำลังขับที่คำนวณได้ 7.3 HP ควรเลือกมอเตอร์ขนาด 10 HP ทุกๆชิ้นส่วนของเกลียวลำเลียงต้องสามารถรับภาระเมื่อเริ่มสตาร์ทที่ 10 HP ตารางที่ 4 ยังระบุค่าแรงบิด (Torque) สูงสุดของเพลาคู่แต่ละขนาดไว้ด้วย ค่านี้ชี้ให้เห็นถึงแรงบิดต่ำสุดที่สลักยึดคัปปลิง หรือเพลาคู่ที่อยู่ในแบร็งต้องรับได้ ค่านี้คำนวณจากสมการต่อไปนี้

$$T = \frac{63,025 \times HP}{rpm}$$

2.4 การโก่ง (Bending)

หากความยาวของเกลียวลำเลียงอยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ในตารางที่ 8 ไม่มีปัญหาการโก่ง แต่ถ้ายาวกว่า จะมีปัญหาถ้าไม่มีชุดแขวนรองรับไว้ และต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีการโก่งเกิดขึ้นเกินกว่าที่จะยอมรับได้ หรือโก่งจนใบเกลียวสัมผัสราง ทำให้เกิดการสึกกร่อน โดยทั่วไปอนุญาตให้มีการโก่งน้อยกว่า 1/4 นิ้ว

การโก่งที่กลางเพลาคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$A = \frac{5wL^3}{384EI}$$

เมื่อ	A	= ค่าการโก่งที่กลางคาน	(นิ้ว)
	w	= น้ำหนักของเกลียวลำเลียง	(lb)
	L	= ความยาวของเกลียวลำเลียงระหว่างแบร์ริง	(in)
	E	= โมดูลัสความยืดหยุ่นของเหล็ก	
	I	= โมเมนต์ความเฉื่อย	

ค่าความโก่งของคานนี้ประมาณได้จาก nomograph ดังรูปที่ 8

2.5 เกลียวเอียง

เกลียวเอียงช่วยแก้ปัญหาการลำเลียงวัสดุที่มีพื้นที่จำกัด และต้องมีชิ้นส่วนอุปกรณ์น้อยชิ้น แต่ก็มีข้อเสียคือ ยังมีมุมเอียงมาก ปริมาณขนถ่ายยิ่งลดลง และกำลังม้าที่ต้องการก็เปลี่ยนแปลงไปด้วย เมื่อมุมเอียงเพิ่มขึ้นทำให้ใบเกลียวผลัดวัสดุให้เคลื่อนที่ไปได้น้อยลง ทำให้วัสดุมีลักษณะปั่นป่วนและเคลื่อนที่กลับไปกลับมา หากจะลดอาการดังกล่าวต้องการกำลังเพิ่มขึ้น นอกจากนี้หน้าตัดของวัสดุในรางเกลียวเพิ่มขึ้น เนื่องจากวัสดุที่เคลื่อนที่ขึ้นตกกลับลงมาข้างล่างอีกโดยเฉพาะในรางรูปตัว U ชุดแขวนระหว่างทางก็จะขัดขวางการเคลื่อนที่วัสดุ รูปที่ 10 แสดงผลของความเอียงต่อปริมาณขนถ่าย

การแก้ไขคือ

1. ไม่ควรให้เกลียวมาตรฐานเอียงเกิน 20 องศา
2. ให้ระยะห่างระหว่างใบเกลียวกับรางน้อยที่สุด
3. ให้ความเร็วรอบสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4. ใช้ระยะพิชสั้น เช่น 2/3 หรือ 1/2 ของระยะพิชเต็ม
5. ไม่ใช่เบร้งแฉวน
6. ใช้รางกลมแทนรางรูปตัวยู (U)

การคำนวณกำลังขับเกลียวเอียง มีลำดับการคำนวณดังนี้

1. คำนวณกำลังม้าของเกลียวลำเอียงในแนวราบ ตัวสมการ (5) (6) และ (7)
2. คำนวณกำลังม้าจริงที่ยกวัสดุไปยังระดับที่ต้องการ ดังสมการ

$$HP_{Lift} = \frac{CWH}{60 \times 33000}$$

3. ประมาณกำลังขับที่ต้องใช้ลดการเกิดการปั่นป่วนของวัสดุ ซึ่งไม่สามารถคำนวณทางทฤษฎีได้ ในการเขียนโปรแกรมนี้ใช้ค่า
4. รวมกำลังขับที่คำนวณจากข้อ 1, 2 และ 3 เป็นกำลังขับเกลียวเดียว โดยไม่คิดประสิทธิภาพการส่งกำลังขับ e_d
5. หาค่าในข้อ 4 ด้วย e_d เมื่อหาขนาดมอเตอร์

มอเตอร์ควรติดตั้งที่ด้านบนของเกลียว หรือทางด้านปล่อยวัสดุออก ข้อควรระวังอีกข้อหนึ่งคือ ชุดทดสอบที่มีน้ำมันหล่อลื่นจะวางตัวในแนวเอียงด้วย ซึ่งต้องแน่ใจว่าไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อเพลลาซ่า ต้องหล่อลื่นให้เพียงพอ และเกจแสดงระดับน้ำมันจะแสดงระดับน้ำมันหล่อลื่น และช่องเติมและระบายน้ำมันหล่อลื่นยังใช้งานได้

2.6 เกลียวตั้ง (Vertical screw)

เกลียวตั้งไม่ควรใช้กับวัสดุที่เป็นก้อนใหญ่ หรือมีแนวโน้มอัดตัวกันแน่น หรือมีความคมแข็งสูง รางเกลียวตั้งมีลักษณะเป็นท่อน้ำตัดเป็นวงกลมที่มีทางป้อนวัสดุเข้าด้านล่าง และปล่อยออกด้านบน มอเตอร์ขับอาจอยู่ด้านบนหรือด้านล่างได้ เบร้งต้องรับแรงด้านข้าง (Thrust) ได้ การป้อนวัสดุเข้าควรใช้เกลียวป้อนในแนวราบ โดยให้ตรงต่อเกลียวตั้งเลขหรือป้อนเอียงข้าง การป้อนตรงนั้นใช้กับวัสดุที่ไม่แตกง่าย หรือเสียหายเมื่อมีการติดขัดหรือถูกอัด ส่วนการป้อนเอียงนั้นใช้กับวัสดุที่แตกหรือเสียหายง่าย ความเร็วรอบเกลียวต้องเพียงพอที่จะลำเลียงวัสดุและวัสดุไม่ทันตกลงมาด้านล่าง

ตารางที่ 16 แสดงปริมาณการขนถ่ายเปลี่ยนแปลงตามขนาดของใบเกลียว ชั้นส่วนอุปกรณ์ของเกลียว

ดั่งคล้ยคลึงกับเกลียวในแนวราบไรใช้ แต่พิคักความีเผื่อของบั้งชั้นมีขนาดเล็กกลงไป ห้ากระยะทางลำเลียงค้ำ

ชาวต้องมีชุดแวนหรืออุปกรณ์รักษาเสถียรภาพ เพื่อลดการโก่งหรือสั่นไปกระทบราง เกลียวตั้งที่มีความยาวไม่ควรทำงานตัวเปล่า ควรล้าเสียดวัสดุอย่างน้อย 30% ของค่าออกแบบ มิเช่นนั้นจะทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบ

การคำนวณกำลังขับเคลื่อนจากสมการต่อไปนี้

$$HP = \frac{(HP_f + HP_v)}{0.09}$$

เมื่อ HP_v = กำลังที่ใช้ล้าเสียดวัสดุในแนวตั้ง

$$HP_v = \frac{CLW F_v}{1,000,000}$$

เมื่อ L = ความสูงในการล้าเสียด (ft) วัดระยะจากกึ่งกลางช่องทางเข้าถึงช่องทาง

ออก

F_v = แฟคเตอร์ของผู้ผลิต

บทที่ 3

หลักการงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบเกลียวลำเดียว

3.1 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ

ในส่วนของการใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบนั้นได้มีการใช้ในวงงานวิศวกรรมกันอย่างกว้างขวางเพราะมีความสะดวกรวดเร็ว ช่วยลดโอกาสความผิดพลาดจากการคำนวณได้มาก จนมีคำกล่าวกันว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยลดความผิดพลาดให้มนุษย์ได้แสนเท่า” ในการออกแบบเกลียวลำเดียวนั้นมีขั้นตอนมากมายที่ต้องทำซ้ำเพื่อเลือกค่าจากตารางไปคำนวณ ทำให้ผู้ออกแบบเกิดความเบื่อหน่ายและสับสนได้ง่าย ถ้าไม่เน้นในหลักการหรือมีสมาธิในการออกแบบไม่เต็มที่ การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบเกลียวลำเดียว จึงเป็นตัวอย่างหนึ่งในการนำคอมพิวเตอร์ช่วยในงานออกแบบเพื่อขจัดปัญหาดังกล่าว

3.2 หลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม (Development Phase)

ขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม จะต้องอาศัยข้อมูลความต้องการของโปรแกรม (Requirements) ซึ่งประกอบด้วย สิ่งที่ต้องการให้โปรแกรมนี้อำนาจ (Functional Requirements) และ โครงสร้างและการเคลื่อนไหลของข้อมูล (Information Flow and Structure) กิจกรรมในการ Develop โปรแกรมจะต้องอาศัยข้อมูลเข้ามาในระบบ 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. สิ่งที่ต้องการให้โปรแกรมนี้อำนาจ (Functional requirements)
2. โครงสร้างและการเคลื่อนไหลของข้อมูล (Information Flow and Structure) จากข้อมูลที่เข้าสู่กิจกรรมในขั้น Development Phase นี้ จะได้ผลลัพธ์คือ ระบบโปรแกรม (Integrated Software) ที่ผ่านการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว ซึ่งรายละเอียดในกิจกรรม Development Phase จะประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆดังนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การออกแบบเบื้องต้น เป็นการออกแบบโครงสร้างของโปรแกรมในขั้นต้น (Software Structure) โดยการพิจารณาและวิเคราะห์ถึงข้อมูลที่เป็นความต้องการของโปรแกรม และโครงสร้างและการเคลื่อนไหวของข้อมูล ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดรูปร่างลักษณะโครงสร้างเบื้องต้นของโปรแกรม
2. การออกแบบในรายละเอียด (Detail design) เป็นการออกแบบขั้นตอนในรายละเอียดของแต่ละโปรแกรม โดยอาศัยโครงร่างของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้แล้ว ในขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมขั้นต้น
3. การลงรหัสและการทดสอบ (Code & Unit-Test) เป็นการนำเอารายละเอียดของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนที่แล้วมาเขียนเป็นโปรแกรมและทำการทดสอบ
4. การทดสอบระบบโปรแกรม (Testing) เป็นการนำเอาส่วนของโปรแกรมที่ทดสอบแล้ว (Testing Module) ซึ่งได้จากในขั้นตอนที่แล้ว มาทำการทดสอบรวมทั้งระบบ จนกระทั่งได้ระบบโปรแกรมที่ถูกต้อง (Integrated and Validated Software)

3.3 ภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรม

การศึกษาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากจะต้องเลือกศึกษาภาษาที่จะใช้เขียนแล้ว เราจะต้องศึกษาถึงวิธีการและขั้นตอนในการสร้างโปรแกรม รวมทั้งระบบของคอมพิวเตอร์ ขอบเขตความสามารถ และการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ (1,2,3)

ภาษาซี นับเป็นภาษาหนึ่งที่เราเรียกว่า เป็นภาษามาตรฐานสำหรับการเขียนโปรแกรม บนระบบคอมพิวเตอร์ มีความอ่อนตัวถึงระดับที่ใกล้เคียงกับภาษาแอสเซมบลี อันเป็นภาษาเฉพาะบนระบบคอมพิวเตอร์แต่ละระบบ อีกทั้งยังมีความเหมาะสมกับงานที่มีส่วนคำนวณมากๆ และสามารถเข้าใจได้ง่าย ไม่ซับซ้อน ดังนั้นจึงใช้ภาษาซีในการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบเกลิวดำเนิน

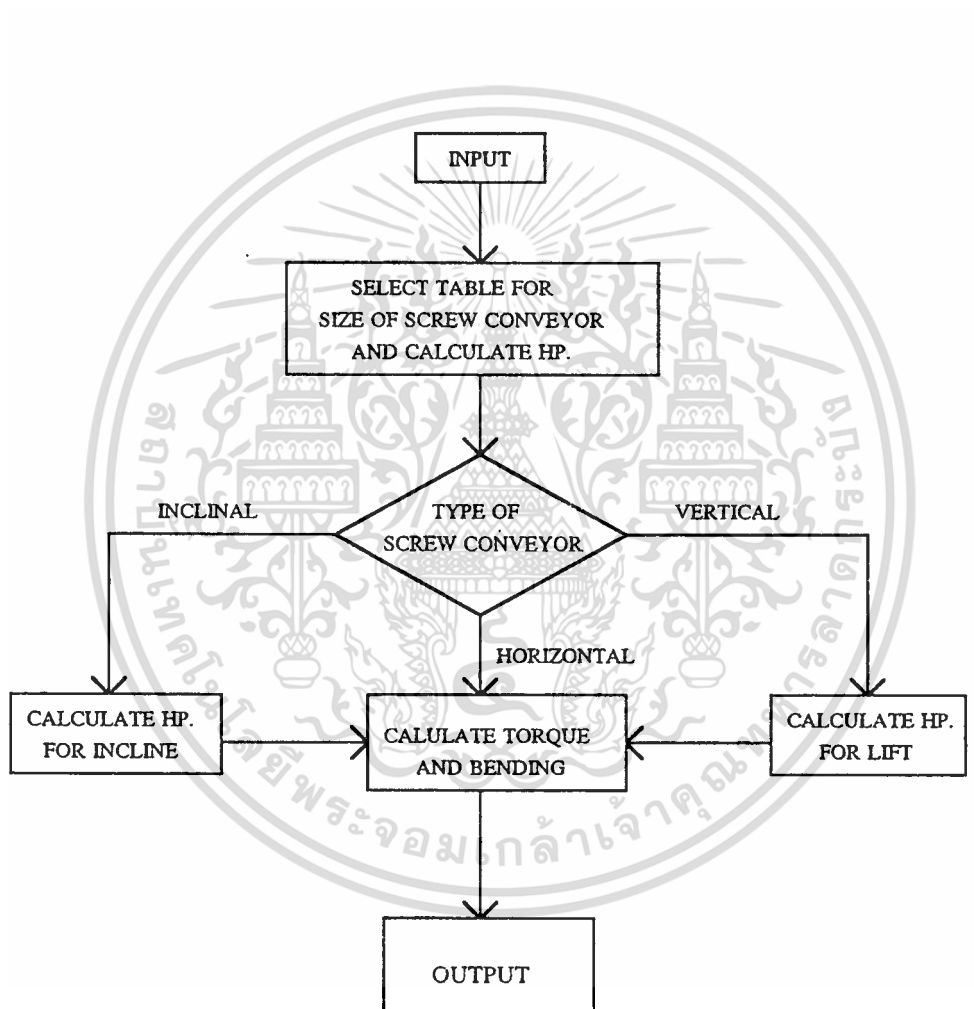
3.4 รายละเอียดโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบเกลียวลำเลียง

3.4.1 โปรแกรมหลัก

ผังงานโปรแกรมหลัก (4) แบ่งเป็น 4 ส่วนดังนี้

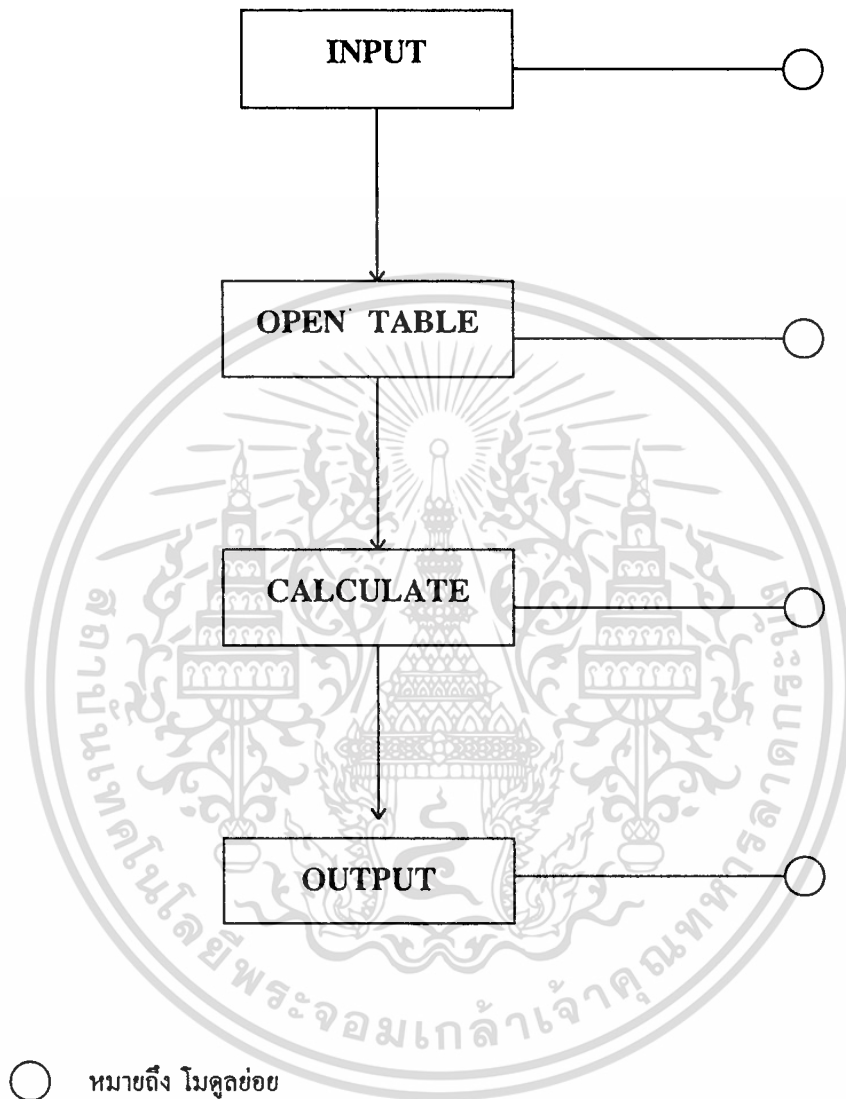
<p>ส่วนรับข้อมูลจากภายนอก</p> <p><input type="checkbox"/> เป็นส่วนรับข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณจากผู้ใช้โปรแกรม ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ชนิดวัสดุ, ความหนาแน่น, ขนาดวัสดุ 2. อัตราการขนถ่าย 3. ระยะทางลำเลียง 4. ลักษณะการลำเลียง
<p>ส่วนรับข้อมูลจากตาราง</p> <p><input type="checkbox"/> อ่านข้อมูลจากตารางเพื่อนำมาประกอบกรคำนวณ ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบเกลียวและความเร็วรอบสูงสุดที่ปลอดภัยของเกลียว 2. รหัสของใบเกลียวมาตรฐานและกลุ่มเกลียวลำเลียง 3. ขนาดสำคัญของเกลียวลำเลียงที่เลือก เช่น ขนาดเพลลา, ความหนาใบเกลียว, น้ำหนักเกลียวลำเลียง
<p>ส่วนคำนวณ</p> <p><input type="checkbox"/> ทำการคำนวณตามสูตรต่างๆจากค่าที่ได้รับมาข้างต้น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หากำลังขับเกลียว 2. หาแรงบิดที่เพลลา 3. หาระยะโค้งของเกลียว
<p>ส่วนแสดงผล</p> <p><input type="checkbox"/> แสดงผลข้อมูลให้ผู้ออกแบบนำไปใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รหัสเกลียวมาตรฐาน 2. ความหนาของราง, ฟาและคัปปลิง 3. ความเร็วรอบของเกลียว 4. กำลังขับ

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมหลักแสดงดังรูปที่ 3.1 ส่วนรูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการทำงานส่วนโปรแกรม โดยแต่ละส่วนประกอบด้วยโมดูลย่อยซึ่งเป็นหน่วยการคำนวณย่อย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของบริษัทฯ ซึ่งสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาและข้อมูลที่ได้ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 รูปแบบการทำงานโดยสังเขป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

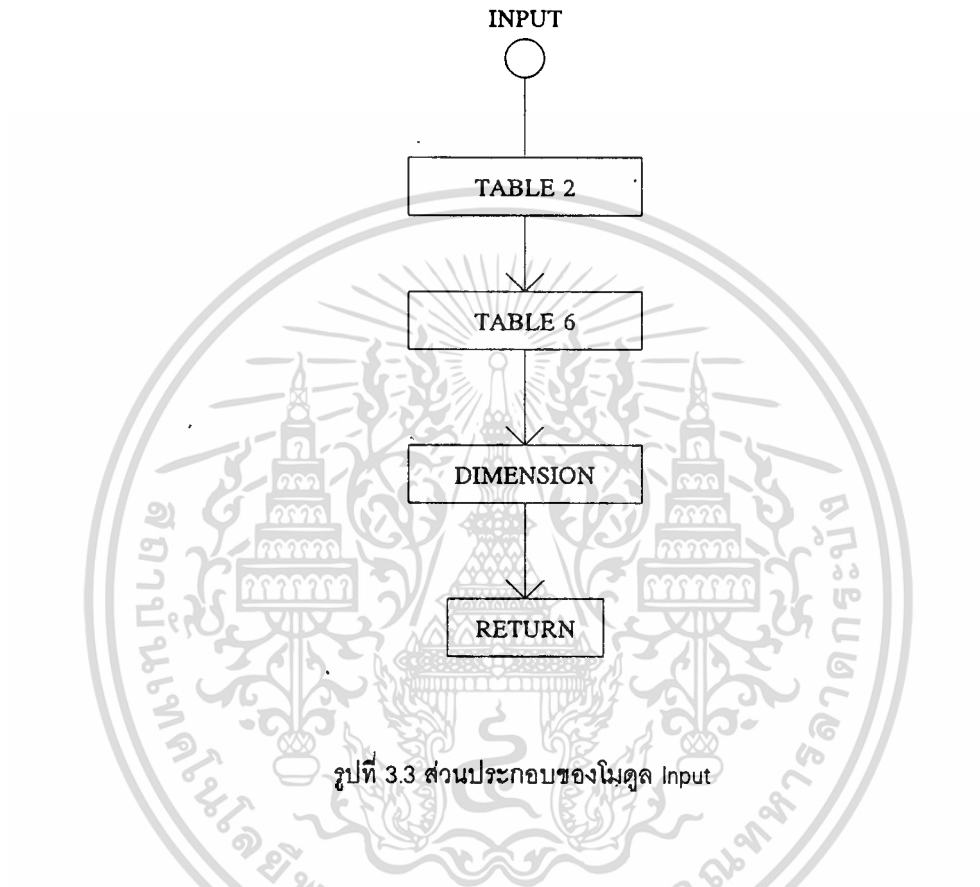


รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม โดยแต่ละส่วนจะประกอบไปด้วยโมดูลย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 โปรแกรมส่วนรับข้อมูล

ผังงาน โปรแกรมส่วนรับข้อมูล รูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ส่วนประกอบของโมดูล Input

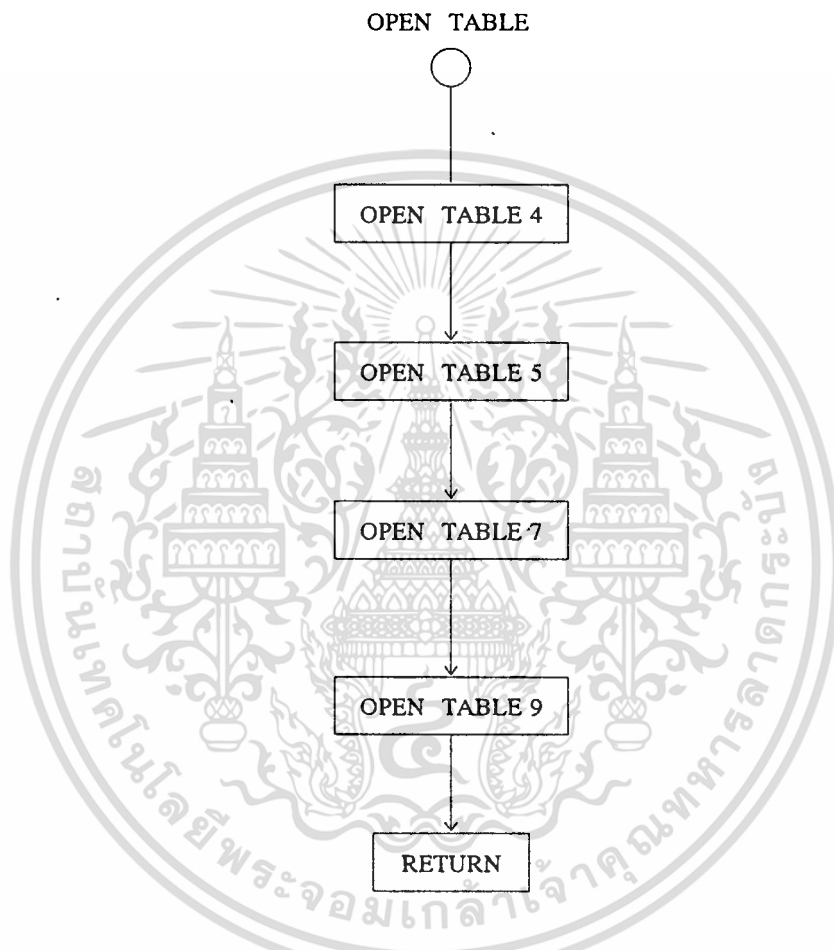
โมดูล TABLE 2 นี้จะทำการรับชนิดวัสดุพร้อมด้วยค่าความหนาแน่นจากผู้ใช้โปรแกรม

โมดูล TABLE 6 นี้จะรับการตัดสินใจเลือกกลุ่มเกลียวลำเดียวที่จะใช้พร้อมทั้งชนิดแบร็งแขวน

โมดูล DIMENSION จะรับค่าขนาดเมื่อวัสดุเพื่อหาขนาดใบเกลียวชั้นแรกแล้วค่าทั้งหมดจะส่งไปส่วนเปิดตาราง

3.4.3 โปรแกรมส่วนเปิดตาราง

ผังงานส่วนเปิดตาราง รูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ส่วนประกอบของโมดูล Open table

โมดูล OPEN TABLE 4 จะทำการรับอัตราค่าธรรมเนียมแล้วหาขนาดใบเกลียวและความเร็วรอบใช้งานจริง

โมดูล OPEN TABLE 5 จะเปิดตารางรหัสใบเกลียวที่เหมาะสมให้ผู้ใช้เลือกตามความต้องการที่เป็นไปได้

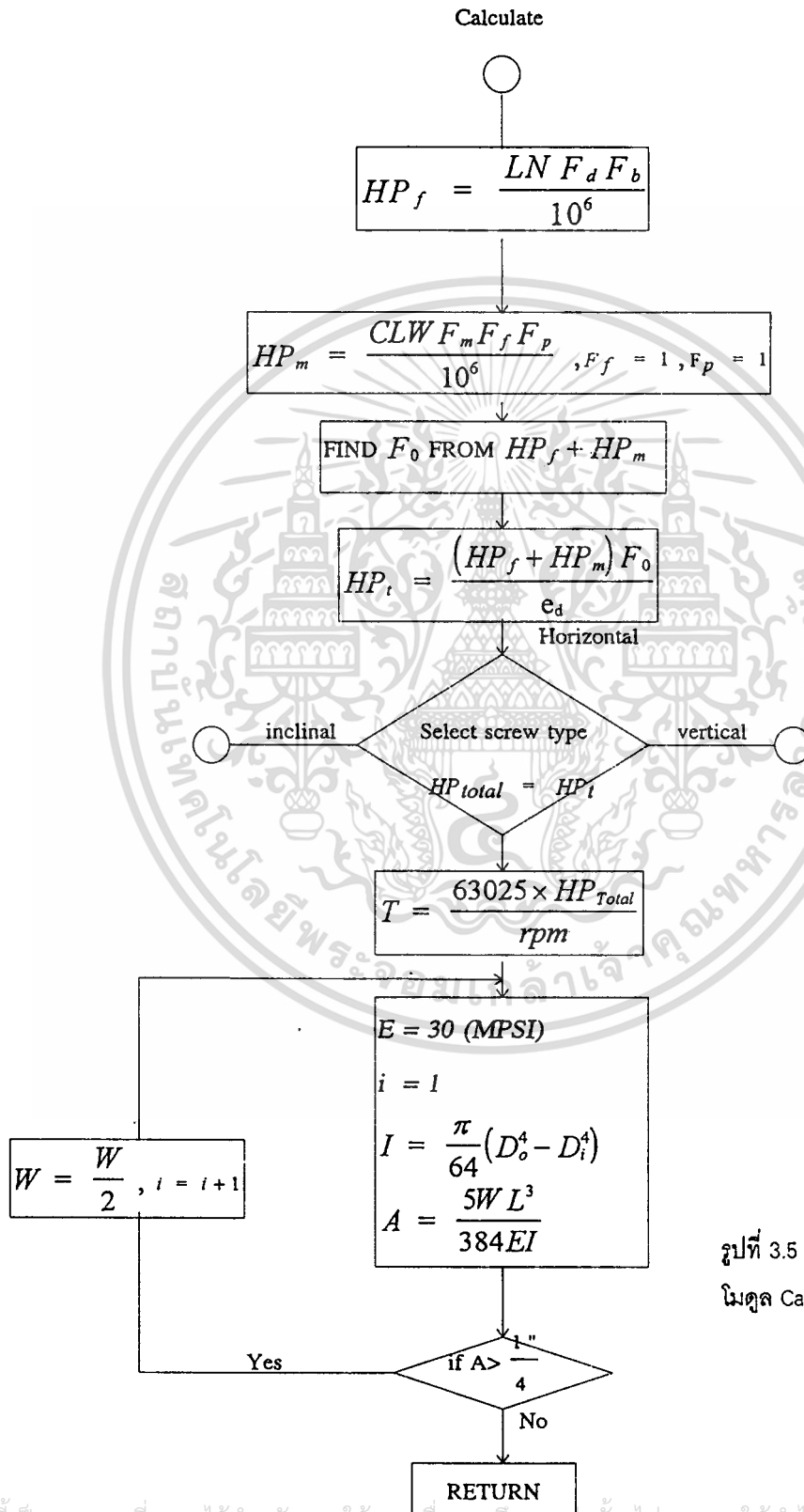
โมดูล OPEN TABLE 7 จะแสดงค่าขนาดสำคัญของเกลียวถ้าเถียงตามรหัสที่ถูกเลือก

โมดูล OPEN TABLE 9 จะเลือกรูปแบบของการส่งกำลังและทอดรอบ

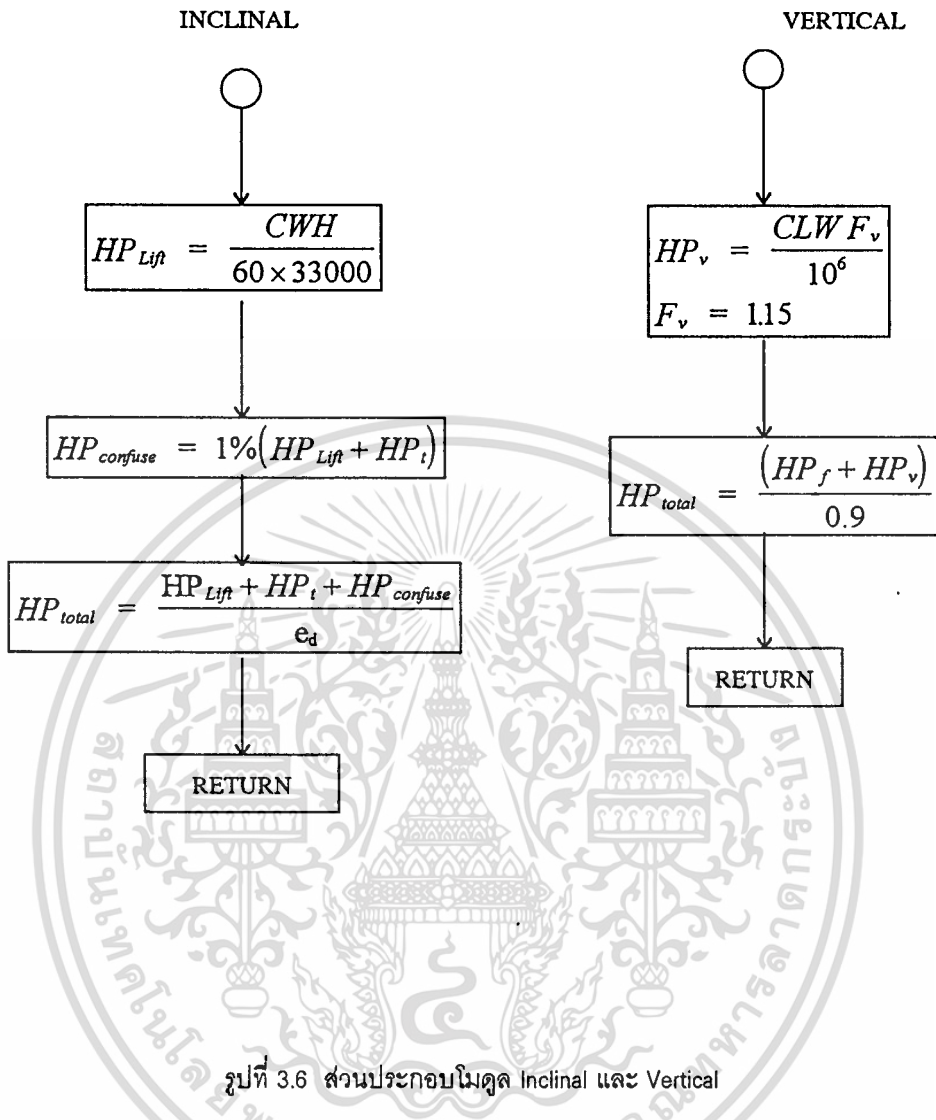
จากนั้นค่าที่ได้จากตารางจะนำไปเข้าส่วนคำนวณ

3.4.4 โปรแกรมส่วนคำนวณ

ผังงานส่วนคำนวณ รูปที่ 3.5 และ 3.6



รูปที่ 3.5 ส่วนประกอบของ
โมดูล Calculate

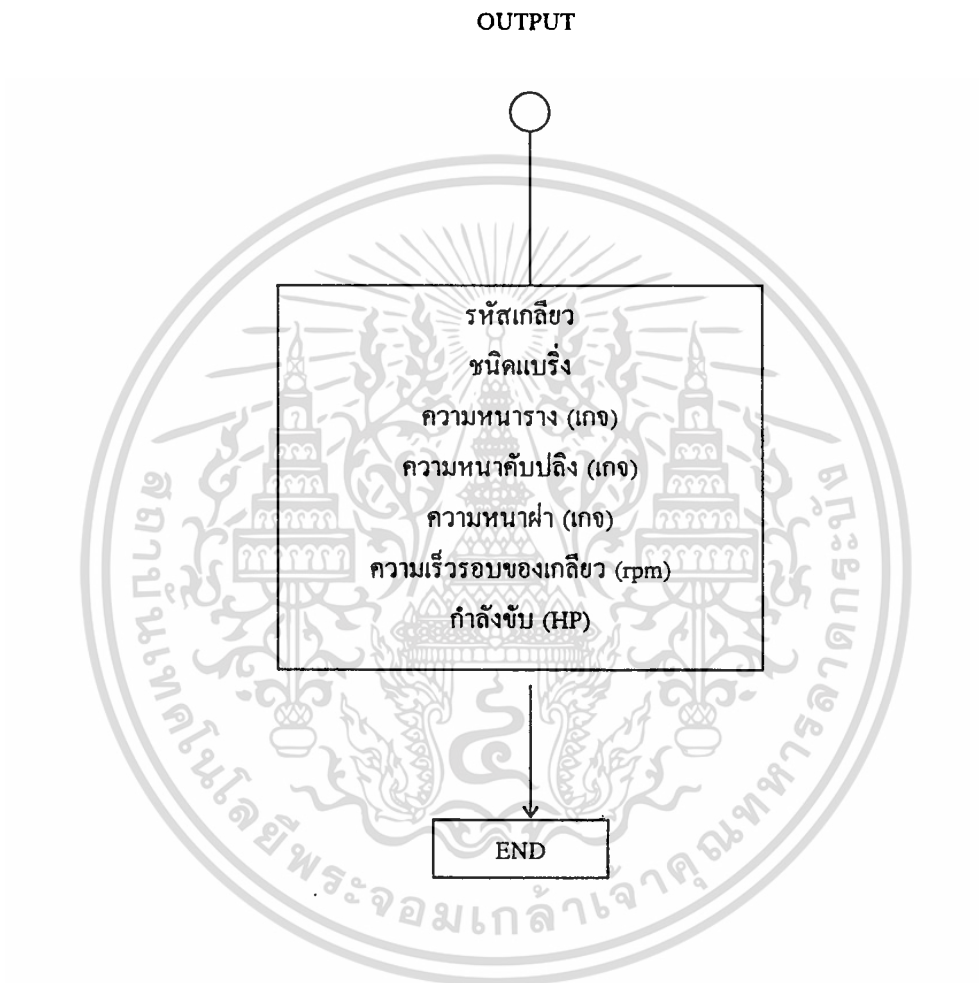


จะทำการคำนวณกำลังม้า แรงบิด ระยะโค้ง ตามสูตรในผังงาน โดยค่าที่ได้จะแสดงออกมาที่หน้าจอคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5. โปรแกรมส่วนแสดงผล

ผังงานส่วนแสดงผล รูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 ส่วนประกอบของโมดูล Output

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ขั้นตอนในการใช้โปรแกรม

4.1 Load driver ภาษาไทย

เนื่องจากโปรแกรมมีการใช้ภาษาไทย ดังนั้นจึงต้องมีการ Load driver ภาษาไทยก่อน driver ภาษาไทยที่ใช้ เช่น Vthai.com, Thaipro.com โดยการพิมพ์ชื่อ driver ที่คอสร่วมพ์ เช่น

```
c:\> Vthai [Enter]
```

4.2 Run โปรแกรมในการออกแบบเกลียวลำเดียว

ทำการรันโปรแกรม Screw.exe ที่คอสร่วมพ์ เพื่อเข้าสู่โปรแกรมในการออกแบบเกลียวลำเดียวโดยพิมพ์ดังนี้ c:\> Screw [Enter]

4.2.1 เมื่อเริ่มเข้าสู่โปรแกรม จะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 4.1

Welcome to !

โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบเกลียวลำเดียว
Computer Aids in Screw Computer Design

โดย

กนกพงศ์ สุขมี
ชุมพร จารไนย์
พิสิฐ มะเวงสิทธิ์

โครงการทางวิศวกรรม ประจำปีการศึกษา 2537
ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อ้างอิงจากหนังสือ Materials Handling Handbook ของ R.A. Kulwiec,1984.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 4.1 หน้าจอเริ่มต้นก่อนเข้าโปรแกรม หากนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 กดปุ่มใดๆบนแป้นพิมพ์เพื่อเข้าสู่โปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าจอแสดงชนิดวัสดุที่ใช้
ค่าเฉลี่ย ค่าความหนาแน่น รวมทั้งค่าอื่นๆ ดังรูปที่ 4.2

เลือกชนิดวัสดุขนถ่าย (ถ้าไม่พบควรเลือกวัสดุที่มีลักษณะคล้ายกัน)

No. Material	density	rang	Charac-	Feeder	Screw	Fm
	[lb/ft3]		ter	Level	Type	
1 alfalfa	17	17	f	II	A,B,C	0.5
2 almond	30	30	d	IIA	E	0.9
3 alum bulk	50	60	v	II	A,B,C	1.0
4 alum dust	45	50	v	I	A,B,C	0.6
5 alumina	75	100	v	III	E	1.7
6 ammoniumchloride	45	50	-	II	A,B,C	0.4
7 asbestos	20	25	f,m,p	IIA	A,B,C	1.0
8 ซีเมนต์แห้ง	40	40	c	IIA	E	2.0
9 อัสฟัลท์	45	45	-	IIA	A,B,C	1.0
10 เบคะไลท์	35	45	v	II	G	1.4
11 ผงฟู	40	55	v	I	B	0.6
12 บ้างบารีย์	38	38	c	I	A,B,C	0.4
13 แบริสส์(ผง)	120	140	v	II	E	1.0
14 บ็อกไซต์(บดแห้ง)	75	80	v	III	E	1.8
15 เบ็ดละหุง	36	36	-	I	A,B,C	0.4

↑ Up

↓ Down

PgUp

PgDn

รูปที่ 4.2 การเลือกชนิดวัสดุขนถ่าย

4.2.3 เลือกชนิดวัสดุที่ใช้ค่าเฉลี่ย ซึ่งใช้แถบสีเลือกโดยกดคีย์ลูกศร เลื่อนขึ้นลงทีละบรรทัด
หรือ ใช้ PgUp , PgDn ในการเลื่อนทีละหน้าจอ จะมีวัสดุให้เลือกประมาณ 100 กว่า ชนิด สามารถเพิ่มเติม
ข้อมูลของวัสดุได้ หลังจากเลือกชนิดวัสดุแล้วกดปุ่ม [Enter]

4.2.4 โปรแกรมจะแสดงชื่อชนิดวัสดุค่าเฉลี่ยที่ได้ทำการเลือกไปแล้ว พร้อมทั้งแสดงค่าความหนาแน่น โดยผู้ใช้สามารถป้อนค่าความหนาแน่นใหม่ได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.3

เลือกชนิดวัสดุบนท้าย (ถ้าไม่พบควรเลือกวัสดุที่เบ็ดมีลักษณะคล้ายกัน)

No. Material	Name of material : alum bulk if you want to input new density [lb/ft3] : 50						
1	alfulfa	17	17	f	II	A,B,C	0.5
2	almond	30	30	d	IIA	E	0.9
3	alum bulk	50	60	v	II	A,B,C	1.0
4	alum dust	45	50	v	I	A,B,C	0.6
5	alumina	75	100	v	III	E	1.7
6	amoniumchloride	45	50	-	II	A,B,C	0.4
7	asbestos	20	25	f,m,p	IIA	A,B,C	1.0
8	ขี้เถ้าแห้ง	40	40	c	IIA	E	2.0
9	อัสฟัลท์	45	45	-	IIA	A,B,C	1.0
10	เบคะไลท์	35	45	v	II	G	1.4
11	ผงฟู	40	55	v	I	B	0.6
12	ข้าวบาร์เลย์	38	38	e	I	A,B,C	0.4
13	แบโรส(ผง)	120	140	v	II	E	1.0
14	บ็อกไซต์(บดแห้ง)	75	80	v	III	E	1.8
15	เบ็ดละหุ่ง	36	36	-	I	A,B,C	0.4

↑ Up

↓ Down

รูปที่ 4.3 การป้อนค่าน้ำหนักจำเพาะ

เลือกกลุ่มเกลียว			
ตามลักษณะของวัสดุควรเลือก : A,B,C			
Screw group	แบบหรือขนาด	กลุ่มเกลียว	ภาวะของใบเกลียวและราง
A	แบบบิทหรือในลอน	เหล็กเหนียวรีดเย็น	ภาวะปกติ
B	ไม้หรือในลอน (หล่อขึ้น)	เหล็กเหนียวรีดเย็น	ภาวะปกติ
C	บรอนซ์ (หล่อขึ้นในตัว)	เหล็กเหนียวรีดเย็น	ภาวะปกติ
D	เหล็กแข็ง	เหล็กเหนียวชุบแข็ง	ภาวะปานกลาง
E	เหล็กแข็ง	เหล็กเหนียวชุบแข็ง	ภาวะหนัก
F	แบบบิทหรือในลอน	เหล็กเหนียวรีดเย็น	ภาวะหนัก
G	ไม้หรือในลอน	เหล็กเหนียวรีดเย็น	ภาวะปานกลาง
H	แบบบิทหรือในลอน	เหล็กเหนียวรีดเย็น	ภาวะปานกลาง
J	บรอนซ์ (หล่อขึ้นในตัว)	เหล็กเหนียวรีดเย็น	ภาวะปานกลาง

↑ Up

↓ Down

รูปที่ 4.4 การเลือกกลุ่มเกลียวค่าเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 หน้าจอภาพจะปรากฏกลุ่มเกลียวลำเลียงให้เลือก ซึ่งจะมีค่าแนะนำตามลักษณะของวัสดุลำเลียง เช่น A,B,C เป็นต้น ดังรูปที่ 4.4 จากนั้นจึงใช้ คีย์ลูกศรเลื่อนเพื่อเลือกกลุ่มเกลียวลำเลียง ตามค่าแนะนำหรือกดคีย์ตัวอักษร ของกลุ่มเกลียวลำเลียงนั้น เช่น A [Enter] เป็นต้น

4.2.6 กลุ่มเกลียวลำเลียงบางชนิดจะมีชนิดของแบริ่งแชนวให้เลือก โดยพิมพ์หมายเลขตามเลขที่อยู่ข้างหน้าชนิดแบริ่งนั้นๆ ซึ่งจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.5

เป็น วัสดุกัดขนาด กต [1]... หรือ วัสดุยังไม่กัดขนาด กต [2]... : [1]
 ใส่ขนาดเฉลี่ยของวัสดุ Aav [in.] : 1
 เส้นผ่านศูนย์กลางใบเกลียวต้องไม่ต่ำกว่า 12 in.

ป้อนค่าอัตราการขนถ่าย [ลบ.ฟุตต่อชั่วโมง]...
 ไม่ควรเกิน 11950 : 5000

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง : 24 [in.]
 ขนาดกับปลิง : 3 7/16 [in.]
 กำลังน้ำสูงสุดที่ 100 RPM : 40.0
 แรงบิดสูงสุด : 25000

ขนาดของวัสดุ 25% ของทั้งหมด : 4 1/2 [in.]
 ขนาดส่น้ำเสมอ : 2 3/4 [in.]
 RPM สูงสุด : 65 [rpm.]
 ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ RPM สูงสุด : 352.00 [ton/hr]
 ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ 1 RPM : 5.400 [ton/hr]
 ความสามารถ ที่ RPM สูงสุด : 7030 [cu.ft/hr]
 ความสามารถ ที่ 1 RPM : 108.00 [cu.ft/hr]
 real rpm = 58.4692

รูปที่ 4.5 หน้าจอภายหลังการป้อนข้อมูล

4.2.7 จากนั้นให้เลือกชนิดของวัสดุที่ลำเลียงว่าเป็นแบบกัดขนาดหรือไม่กัดขนาด โดยพิมพ์หมายเลขตามเลขที่อยู่ข้างหน้าชนิดนั้นๆ

4.2.8 บนหน้าจอจะบอกให้พิมพ์ค่าขนาดของเม็ดวัสดุที่ลำเลียง [Enter]

4.2.9 บนหน้าจอจะบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำสุดของใบเกลียวและให้ใส่ค่าอัตรา การขนถ่ายโดยไม่เกินค่าที่กำหนดให้ [Enter]

4.2.10 หน้าจอจะปรากฏรายละเอียดในการออกแบบและความเร็วรอบของเกลียวลำเลียง

4.2.11 หน้าจอจะปรากฏรหัสเกลียวให้เลือก ดังรูปที่ 4.6 โดยในการเลือกควรเลือกตามภาระที่แนะนำมาให้ เช่น (L) หมายถึง ภาระปกติ ในการป้อนรหัสใบเกลียว ลงบนหน้าจอไม่ต้องป้อนรหัสภาระต่อท้าย (L, M หรือ H) [Enter]

ควรใช้เกลียวสำหรับงาน... *** ภาระปกติ(L) ***
กลุ่มเกลียว A

ขนาดใบเกลียว $D_s = 24$ [นิ้ว]
เส้นผ่านศูนย์กลางก้นปลิง : $3 \frac{7}{16}$ [นิ้ว]
รหัสใบเกลียวใช้แบบ... Helicoid ไม่บีบยูล
รหัสใบเกลียวใช้แบบ... Sectional 24S712(H) , 24S716(H) , 24S724(H)

*** เลือกรหัสเกลียวจากข้อมูลข้างบน : 24s712

รหัสเกลียว คือ 24S712

เส้นผ่านศูนย์กลางก้นปลิง	= $3 \frac{7}{16}$ นิ้ว
ขนาดท่อ(เพลลา)ภายใน	= 4 นิ้ว
ขนาดท่อ(เพลลา)ภายนอก	= $4 \frac{1}{2}$ นิ้ว
ความหนาใบเกลียว	= $\frac{3}{16}$ นิ้ว
ความยาวเพลลารวมชุดแขน	= 144.00 นิ้ว
ความยาวแบริ่ง	= 4.00 นิ้ว
ความยาวเพลลา	= 140.00 นิ้ว
น้ำหนัก	= 440.00 ปอนด์
กำลังม้าสูงสุดที่ 100RPM.	= 41.00 กำลังม้า

รูปที่ 4.6 หน้าจอภายหลังการป้อนข้อมูล

4.2.12 จะได้ค่ามิติขนาดต่างๆของเกลียวลำเลียงตามรหัสใบเกลียวนั้นๆ [กดปุ่มใดๆ]

4.2.13 หน้าจอจะปรากฏรายการอุปกรณ์การถ่ายทอดกำลังและทรอบให้เลือก โดยกดคีย์ลูกศรขึ้นลง หรือ กดคีย์ตัวอักษร ดังรูปที่ 4.7 [Enter]

Reducer and drive equipment	ed
V-belts and sheaves	0.94
Precision roller chain on cut-tooth sprockets open guard	0.93
Precision roller chain on cut-tooth sprockets oil light casing	0.94
Single-reduction helical,herringbone enclosed gearreducer,gearmotor	0.95
Double-reduction helical,herringbone enclosed gearreducer,gearmotor	0.94
Triple-reduction helical,herringbone enclosed gearreducer,gearmotor	0.93
Single-reduction helical gear,enclosed shaft-mounted speed reducers	0.95
Double-reduction helical gear,enclosed shaft-mounted speed reducers	0.94
Low ratio (up to 20:1) enclosed worm gear speed reducers	0.90
Medium ratio (20:1 to 60:1) enclosed worm gear speed reducers	0.70
High ratio (60:1 to 100:1) enclosed worm gear speed reducers	0.50
Cut-tooth miter or bevel gear,enclosed undershaft box ends	0.93
Cut-tooth spur gears,enclosed,for each reduction	0.93
Cut-tooth miter or bevel gear open-type undershaft box ends	0.90
Cut-tooth spur gears ,open for each reduction	0.90
Cast-tooth spur gears ,open for each reduction	0.85

รูปที่ 4.7 อุปกรณ์ถ่ายทอดกำลังและทรอบ

4.2.14 จากนั้นจะได้ค่า ed ตามที่ได้เลือกไว้ในข้อที่ผ่านมา [กดปุ่มใดๆ]

4.2.15 หน้าจอจะปรากฏประเภทของการลำเลียงให้เลือก เช่น แนวตั้ง,แนวนอน เป็นต้น โดยป้อนหมายเลขตามที่ได้กำหนดมาให้

4.2.16 จากนั้นก็ป้อนระยะทางในการลำเลียง [ENTER] ถ้าเป็นประเภทลำเลียงในแนวเอียงให้ป้อนค่ามุมเอียงด้วย [ENTER]

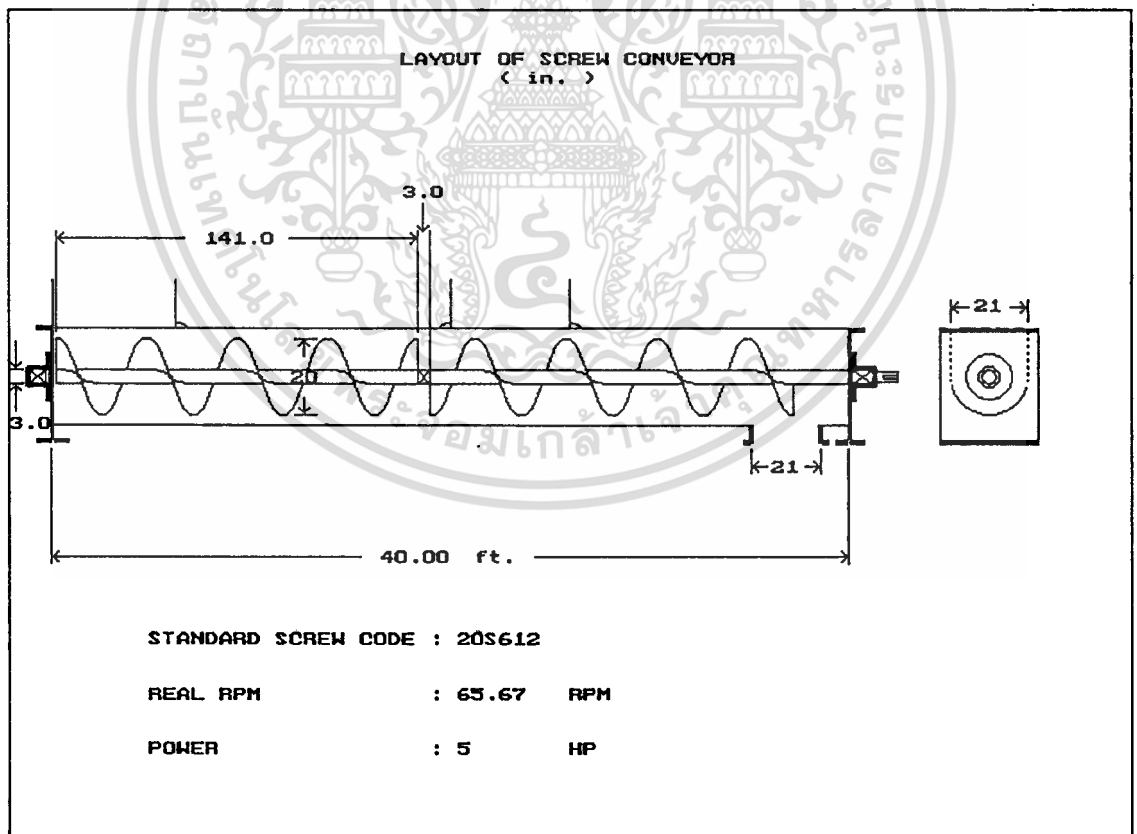
4.2.17 หน้าจอจะปรากฏ กำลังขับรวมและระยะโค้ง ให้ออกแบบ ถ้าระยะโค้งเกินกำหนด หน้าจอจะแสดงค่าจำนวนชุดเบร้งแขวนมาด้วย ดังรูปที่ 4.8

เลือกประเภทในการลำเลียง [1]แนวนอน [2]แนวเอียง [3]แนวตั้ง : [1]
 ป้อนระยะทางลำเลียง [ความยาวเกลียวลำเลียง - ฟุต] : 20

แรงม้าที่ใช้ขับเคลื่อนเพล่า [HP _f]	: 0.47	แรงม้า
แรงม้าที่ใช้ขับเคลื่อน [HP _m]	: 0.85	แรงม้า
กำลังขับเคลื่อนรวม [HP _{total}]	: 2.58	แรงม้า
เกิดแรงบิดต่อเพล่า [Torque]	: 2776.2591	lb.in
ระยะที่เพล่าโค้ง	: 0.0000289	in.

รูปที่ 4.8 ผลของกำลังขับ ระยะโค้ง และแรงบิด

4.2.18 แสดงรูปเกลียวลำเลียงที่ได้ออกแบบไว้ พร้อมทั้งค่าขนาดสำคัญต่างๆ ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 หน้าจอแสดงรูปเกลียวลำเลียง พร้อมขนาดสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุปและวิจารณ์

บทสรุป

จากการที่ได้ศึกษาถึงวิธีการออกแบบเกลียวลำเลียงซึ่งมีความยุ่งยากและซับซ้อน อีกทั้งในประเทศไทยยังไม่มีมาตรฐานในการออกแบบที่แน่นอน ดังนั้นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบเกลียวลำเลียงนี้จะช่วยลดปัญหาต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนการออกแบบ อีกทั้งยังมีการตรวจสอบค่าที่เกินมาตรฐานที่ขอมให้อีกด้วย เช่น แรงบิด ระยะโค้ง เป็นต้น ซึ่งถ้าเป็นการออกแบบโดยการคำนวณเองเมื่อค่าที่คำนวณได้เกินค่าที่ขอมให้จะต้องเริ่มต้นคำนวณใหม่ ซึ่งต้องใช้เวลามากเกิดความซ้ำซากในการทำงาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบเกลียวลำเลียงนี้ได้ใช้ข้อมูลในการออกแบบจากข้อมูลของผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบเกลียวลำเลียงซึ่งใช้เป็นมาตรฐานได้ ในการออกแบบโปรแกรมนี้ได้ใช้ภาษาไทยในการอธิบายรายละเอียดและวิธีใช้งานต่างๆ เป็นส่วนใหญ่ จึงสะดวกและง่ายต่อการใช้งานและยังมีลักษณะของการลำเลียงอีก 3 ลักษณะให้เลือกคือ ลำเลียงในแนวนอน แนวเอียงและแนวตั้ง

วิจารณ์

จากข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบเกลียวลำเลียง ชนิดของวัสดุที่ใช้ลำเลียงนี้มีอยู่ 163 ชนิด ซึ่งนับว่ามีเพียงพอเมื่อเทียบกับชนิดของวัสดุที่ใช้ลำเลียงที่มีอยู่ในอุตสาหกรรมโดยทั่วไป ในการออกแบบผู้ออกแบบโปรแกรมได้อ้างอิงข้อมูลต่างประเทศซึ่งก็ใกล้เคียงกับของประเทศไทยอยู่พอสมควร ส่วนชนิดที่ไม่มีอยู่ในโปรแกรมสามารถเลือกวัสดุที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้โดย ใส่ค่าน้ำหนักจำเพาะใหม่เข้าไป ผู้ออกแบบโปรแกรมได้ออกแบบให้สามารถเพิ่มเติมชนิดวัสดุที่ใช้ลำเลียงได้ในภายหลังถ้ามีมาตรฐานเกลียวใหม่

ข้อจำกัดของโปรแกรมนี้อาจได้ออกแบบไว้ให้ใช้ได้กับเกลียวลำเลียงไม่เกิน 2 ชุด โดยได้จำกัดอัตราการขนถ่ายมากที่สุดมาให้ในโปรแกรมแล้ว ถ้าอัตราการขนถ่ายเกินกว่าที่กำหนดก็ไม่ควรใช้เกลียวลำเลียงในการขนถ่าย ควรใช้วิธีลำเลียงแบบอื่นจะเหมาะสมกว่า ในการทำงานของโปรแกรมนี้อาจทำงานต่อเนื่องจนจบโปรแกรมและไม่สามารถย้อนกลับไปแก้ไขข้อมูลก่อนหน้านั้นได้ต้องให้โปรแกรมทำงานจนจบหรือยกเลิกการทำงานของโปรแกรมนั้น แล้วจึงกลับไปเริ่มต้นใช้โปรแกรมใหม่ ซึ่งจากจุดนี้ควรมีการพัฒนาปรับปรุงโปรแกรมต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อจำกัดอีกอย่างของโปรแกรมคือ เนื่องจากผู้ออกแบบโปรแกรมได้ออกแบบไว้สำหรับใช้กับจอภาพสี ซึ่งใช้การ์ดที่มีหน่วยความจำมากกว่าการ์ดที่ใช้กับจอภาพขาวดำ จึงไม่ควรใช้โปรแกรมนี้อกับจอภาพขาวดำ และจากการทดลองใช้โปรแกรมนี้อกับเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นต่างๆ ปรากฏว่ามีบางเครื่องไม่สามารถใช้โปรแกรมนี้อได้ อาจเนื่องมาจาก บั๊ก(bug) ของภาษาซีที่ใช้เขียนโปรแกรม ทำให้ค่าของตัวเลขผิดพลาด จึงควรใช้โปรแกรมนี้อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ CPU รุ่น 386 ขึ้นไปจึงจะได้ผลถูกต้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก A ส่วนโปรแกรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดโปรแกรมหลัก (Main Program)

ส่วน Header File ของไฟล์ Pmacro.h

```
typedef struct {
    int num; /* Material's number */
    char name[20]; /* Material's name */
    int denmin;
    int denmax;
    char chrctr[10]; /* Character */
    char k[3];
    char g[5];
    float fm;
    char endrec[2]; /* end of reccord marker */
} SCREWMAT;

typedef struct {
    char Scw_code[7];
    float Scw_di;
    float Pip_indi;
    float Pip_outdi;
    float Scw_intin;
    float Scw_outin;
    float ShftBrng_len;
    float Brng_len;
    float Shft_len;
    float ShftScw_wght;
    float Scw_wght;
    float HP_max;
} STDLENSEC;
```

ส่วน Header file ของไฟล์ Tui.h

```
#ifndef TUI_declare
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

#define TUI_declare

#include <conio.h>

#include <string.h>

#include <ctype.h>

/* double broader marco */

#define DH 205 /* horizontal */

#define DV 186 /* vertical */

#define DTL 201 /* top left corner */

#define DTR 187 /* top right corner */

#define DBL 200 /* bottom left corner */

#define DBR 188 /* bottom right corner */

#define DC 206 /* cross */

#define DDB 203 /* down branch */

#define DUB 202 /* up branch */

#define DRB 204 /* right branch */

#define DLB 185 /* left branch */

/* single broader marco */

#define SH 196 /* horizontal */

#define SV 179 /* vertical */

#define STL 218 /* top left corner */

#define STR 191 /* top right corner */

#define SBL 192 /* bottom left corner */

#define SBR 217 /* bottom right corner */

#define SC 197 /* cross */

#define SDB 194 /* down branch */

#define SUB 193 /* up branch */

#define SRB 195 /* right branch */

#define SLB 180 /* left branch */

#define DDSB 209 /* single branch down from double */

#define DUSB 207 /* single branch up from double */

#define DRSB 199 /* single branch right from double */

```

```

#define DLSB 182 /* single branch left from double */

#define NOEDGE 0
#define SINGLE 1
#define TWIN 2

#define BIOSData_Seg 0x0040
#define VidBufOfs *((unsigned far *)MK_FP( BIOSData_Seg, 0x0076 ))
#define VidBufSeg 0xB800
#define VIDRAM 0xB8000000L

#define Enter '\n'
#define Space ' '
#define Esc 0x1B
#define Tab_ '\t'
#define Bckspc 0x8
#define Delete 0x5300
#define Home 0x4700
#define End 0x4F00
#define UP_ARROW 0x4800
#define DOWN_ARROW 0x5000
#define LEFT_ARROW 0x4B00
#define RIGHT_ARROW 0x4D00
#define Page_Up 0x4900
#define Page_Down 0x5100
#define Ctrl_F10 26368

#define MARKCOLOR LIGHTMAGENTA
#define TABCOLOR LIGHTGRAY

void Cursor ( char start, char end);
#define CursorOn() Cursor( 7, 6)
#define CursorOff() Cursor( 0, 1)

```

```

void Putcxy( int x, int y, char c );
void Hline ( int x, int y, int endx, char line );
void Vline ( int x, int y, int endy, char line );
void Frame( int lef, int top, int rig, int bot, int edge );
void SetForeColor( int x, int y, int endx, int endy, int fore.);
void SetBackColor( int x, int y, int endx, int endy, int back );
void Board( int x, int y, int endx, int endy, int fore, int back, int ege );

```

```

void PutStr ( int x, int y, char *str );
void PutNStr ( int x, int y, int n, char *str );
void StrFore ( int x, int y, char *str, int fore );
void StrBack ( int x, int y, char *str, int back );
void Paintstr( int x, int y, char *str, int fore, int back );

```

```

void ClrText( int x, int y, int endx, int endy );
void ClrAll ( int x, int y, int endx, int endy );

```

```

typedef unsigned char uchar;
typedef struct{ int x; /* x ordinate */
               int y; /* y ordinate */
               int w; /* tab's wide */
               char *tpc; /* tab's topic */
               char k; /* short cut key , NULL = not used */
} TABATTRIB;

```

```

int TabSelect ( int TabAmount, TABATTRIB Tab[], int init );
int ScrollMenu( int TabAmount, TABATTRIB Tab[], int top, int nl );
int GetNChar ( int x, int y, int n, char *str );

```

```
#ifndef TUI_SORCE
```

```

extern char far *Vid;
extern uchar TabColor;
extern uchar KeyColor;

```

```
#endif
#endif
#define DEBUG
```

โมดูลส่วนโปรแกรมหลัก

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <conio.h>
#include <alloc.h>
#include "pmacro.h"
#include "tui.h"

#define LEFT 8
#define WIDE 63
#define TOP 6
#define NLINE 17

float den;
extern float D;
extern float realRPM,L;
extern float C;
extern int ddd;
extern SCREWMAT buf;
extern STDLENSEC tab7;
extern density(void);
extern float dimension(void);
extern int opn_tbl5(int );
extern opnnew4(float ,SCREWMAT *);
void tab2(void);
extern float tab6(void);
extern InitVid(void);
extern SetTabColor(int);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

extern float opn_tb19(void);
extern float ed;
extern void opn_tb17(void);
extern void GetDen(int,int,int,int,char *);
extern void GetNewDen(int,int,int,char *);
extern void ClearAll(int,int,int,int);
extern double cal_hp(float,float,int,float,float,float,SCREWMAT *,STDLENSEC *);
extern int Fd;
extern double HPt;
extern float Fb;
extern int opntb110(int);
extern void title(void);
extern void dwsrw(int,STDLENSEC *,double,float,float);
extern int d1;

void main(void)
{
title();
tab2();
Fb=tab6();
D=dimension();
opnnew4(D,&buf);
d1=opn_tb15(ddd);
opn_tb17();
ed=opn_tb19();
Fd=opntb110(ddd);
HPt=cal_hp(ed,realRPM,Fd,Fb,C,den,&buf,&tab7);
dwsrw(d1,&tab7,HPt,L,realRPM);
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดส่วนรับข้อมูล

โมดูล Tab2

```

void tab2()
{ FILE *fp;
  TABATTRIB *Tab;
  char *topic;
  int i;
  int nrec;
  int choice;

  InitVid();
  clrscr();
  fp = fopen( "TABLE2", "r+b" );
  if( fp == NULL )
  { printf( "\nError in open file table2\n" );
    getch();
    exit(1);
  }
  fseek( fp, 0, SEEK_END );
  nrec = (int)ftell( fp ) / sizeof( buf );
  fseek( fp, 0, SEEK_SET );
  topic = malloc( WIDE*nrec );
  Tab = calloc( nrec, sizeof( TABATTRIB ) );
  if( (topic == NULL) || (Tab == NULL) )
    exit( 1 );

  for( i=0; i<nrec; i++)
  { Tab[i].x = LEFT;
    Tab[i].w = WIDE;
    Tab[i].tpc = &topic[i*WIDE];
    if( fread( &buf, sizeof buf, 1, fp ) == 0 )
      break;

    sprintf( Tab[i].tpc, "%3d %-20.20s %3d %3d ", buf.num, buf.name, buf.denmin, buf.denmax );
    sprintf( &(Tab[i].tpc[33]), " %5.5s %3.3s %5.5s %.1f", buf.chrctr, buf.k, buf.g, buf.fm );
  }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CursorOff();
Frame( LEFT-1, TOP-3, LEFT+WIDE, TOP+NLINE, SINGLE );
SetForeColor( LEFT, TOP-2, LEFT+WIDE, TOP+NLINE, LIGHTGRAY );
SetForeColor( LEFT-1, TOP, LEFT+WIDE, TOP+NLINE, BLACK );
SetBackColor( 1, 1, 80, 25, BLUE );
SetBackColor( LEFT-1, TOP-3, LEFT+WIDE, TOP+NLINE, CYAN );
SetBackColor( LEFT, TOP-2, LEFT+WIDE-1, TOP-1, BROWN );
PutStr( LEFT+1, TOP-2, "No. Material      density rang" );
PutStr( LEFT+35, TOP-2, "Charac Feeder  Screw  Fm" );
PutStr( LEFT+25, TOP-1, "[lb/ft3] ter  Level  Type" );
SetTabColor( GREEN );
gotoxy( 7, 1 );
printf( " เลือกชนิดวัสดุขนถ่าย (ถ้าไม่พบควรเลือกวัสดุที่มีคมีลักษณะคล้ายกัน) );
gotoxy( 10,24 );
printf( "%c Up      %c Down      PgUp      PgDn ",24,25);
choice = ScrollMenu( nrec, Tab, TOP, NLINE );
rewind ( fp );
fseek ( fp, ( choice - 1 ) * sizeof buf, SEEK_SET );
fread( &buf, sizeof buf, 1, fp);
if( (buf.denmin != buf.denmax) && (buf.denmin != 0) && (buf.denmax != 0) )
    GetDen( LEFT+7, TOP-4, buf.denmax, buf.denmin, buf.name );
else
    GetNewDen( LEFT+7, TOP-4, buf.denmin, buf.name );
CursorOn();
fclose( fp );
free( topic );
free( Tab );
}

```

```
#define GDW 52
```

```
void GetDen( int x, int y, int denmax, int denmin ,char name[])
```

```
{ char    scrn[GDW*4*2];
```

```
char    BUF[7];
```

```
int    rightfloat;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

int    i;

gettext( x, y, x+GDW, y+3, scm );
ClearAll( x, y, x+GDW, y+3 );
Frame( x, y, x+GDW, y+3, SINGLE );
SetBackColor( x, y, x+GDW, y+3, GREEN );
SetForeColor( x, y, x+GDW, y+3, WHITE );
PutStr( x+1, y+2, "Select density between  to  [lb/ft3] : " );
PutStr( x+1, y+1, "Name of material : " );
PutStr( x+20, y+1, name );
itoa ( denmax, BUF , 10 );
PutStr( x+31, y+2, BUF );
itoa ( denmin, BUF, 10 );
PutStr( x+24, y+2, BUF );
for( rightfloat = 0; rightfloat == 0; )
{ GetNChar( x+46, y+2, 6, BUF );
  for( i=0; BUF[i]; i++ )
  { if( (isdigit( BUF[i] ) == 0) && (BUF[i] != '.') ) )
    { putchar( '\007' );
      rightfloat = 0;
      break;
    }
  }
  else
    rightfloat = 1;
} }
den = atof ( BUF );
puttext( x, y, x+GDW, y+3, scm );
}

```

```
#define GNDW 52
```

```
void GetNewDen( int x, int y, int denmin ,char name[] )
```

```
{ char    scm[GNDW*4*2];
```

```
  char    BUF[7];
```

```
  int     rightfloat;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

int    i;

gettext( x, y, x+GNDW, y+3, scrn );
ClearAll( x, y, x+GNDW, y+3 );
Frame( x, y, x+GNDW, y+3, SINGLE ); .
SetBackColor( x, y, x+GNDW, y+3, GREEN );
SetForeColor( x, y, x+GNDW, y+3, WHITE );
PutStr( x+1, y+1, "Name of material : " );
PutStr( x+20, y+1, name );
PutStr( x+1, y+2, "If you want to input new density [lb/ft3] : " );
itoa ( denmin, BUF, 10 );
for( rightfloat = 0; rightfloat == 0; )
{ GetNChar( x+46, y+2, 6, BUF );
  for( i=0; BUF[i]; i++ )
  { if( (isdigit( BUF[i] ) == 0) && (BUF[i] != '.') )
    { putchar( '\007' );
      rightfloat = 0;
      break;
    }
    else
      rightfloat = 1;
  } }
den = atof ( BUF );
puttext( x, y, x+GNDW, y+3, scrn );
}

```

```

void GetText( int ix, int iy, int ex, int ey, char *scrn )
{ register int i, j, k;
  char far *Vid = (char far *)0xB8000000L;

  for( k = 0, i = iy-1; i < ey; i++ )
    for( j = ix-1; j < ex; j++, k++ )
      scrn[k] = Vid[ j*2 + i*160 ];
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

void PutText( int ix, int iy, int ex, int ey, char *scrn )
{
    register int i, j, k;
    char far *Vid = (char far *)0xB8000000L;
    for( k = 0, i = iy-1; i < ey; i++ )
        for( j = ix-1; j < ex; j++, k++ )
            Vid[ j*2 + i*160 ] = scrn[k];
}

```

โมดูลเกี่ยวกับ Text User Interface

```

#include <stdio.h>
#include <dos.h>
#include <stdlib.h>
#include <bios.h>
#include <string.h>
#define TUI_SORCE
#include "tui.h"
char far *Vid;
uchar    TabColor = TABCOLOR;
uchar    KeyColor = MARKCOLOR;
uchar    TabBuf[80];

void PutPage(int,int,int,TABATTRIB *);
void SetBackColor( int x, int y, int endx, int endy, int back );

void InitVid()
{
    Vid = MK_FP( VidBufSeg, VidBufOfs );
    Vid = (char far *)VIDRAM;
}

void Cursor(char start,char end)
{
    union REGS r;
    r.h.ah = 1;          /* function assigned cursor' size */
    r.h.cl = start;

```

```

    r.h.ch = end;
    int86( 0x10, &r, &r );
}

#ifdef DEBUG
void Abnormal( char *msg )
{ printf( " Abnormal programe terminate !\n" );
  printf( msg );
  getch(); exit(0);
}
#endif

/* draw horizontal line from (startx,y) to (endx,y) with character c */
void Hline( int x, int y, int endx, char line )
{ register int i;
  for( i=x; i<=endx; i++)
    Vid[ i*2 + y*160 - 162 ] = line;
}

/* draw vertical line from (x,starty) to (x,endy) with character c */
void Vline( int x, int y, int endy, char line )
{ register int i;
  for( i=y; i<=endy; i++)
    Vid[ x*2 + i*160 - 162 ] = line;
}

/* put corner character ,c, at (x,y) */
void Putcxy( int x, int y, char c )
{ Vid[ x*2 + y*160 - 162 ] = c;
}

/* draw frame */
void Frame( int lef, int top, int rig, int bot, int edge)
{ int f[6];

```

```

#ifdef DEBUG
    if( (lef>rig)||(top>bot)||(lef<1)||(rig>80)||(top<1)||(bot>25) )
        Abnormal(" Frame() : bad co-ordinate ! ");
#endif

switch( edge)
{ case 0: f[0]=0; f[1]=0; f[2]=0; f[3]=0; f[4]=0; f[5]=0; break;
  case 2: f[0]=DH; f[1]=DV; f[2]=DTL; f[3]=DTR; f[4]=DBR; f[5]=DBL; break;
  default: f[0]=SH; f[1]=SV; f[2]=STL; f[3]=STR; f[4]=SBR; f[5]=SBL; break;
}

Hline( lef+1, top, rig-1, f[0] );
Hline( lef+1, bot, rig-1, f[0] );
Vline( lef, top+1, bot-1, f[1] );
Vline( rig, top+1, bot-1, f[1] );
Putcxy( lef, top, f[2] );
Putcxy( rig, top, f[3] );
Putcxy( rig, bot, f[4] );
Putcxy( lef, bot, f[5] );
}

void SetBackColor( int x, int y, int endx, int endy, int back )
{ unsigned char i, j;
#ifdef DEBUG
    if( back > LIGHTGRAY )
        Abnormal( " BackColor() : bad background color ! ");
#endif
for( i=x-1; i<endx; i++ )
    for( j=y-1; j<endy; j++ )
        Vid[ i*2+j*160+1 ] = (back<<4)|(Vid[ i*2+j*160+1]&0xf);
}

void SetForeColor( int x, int y, int endx, int endy, int fore )
{ register unsigned char i, j;
for( i=x-1; i<endx; i++ )
    for( j=y-1; j<endy; j++ )

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    Vid[ i*2+j*160+1 ] = (Vid[ i*2+j*160+1 ]&0xf0) | fore;
}

void PutStr( int x, int y, char *str )
{ register unsigned char i;
  x--; y--;
  for( i = 0; str[i]; i++)
    Vid[ x*2 + y*160 + i*2 ] = str[ i ];
}

void PutNStr( int x, int y, int n, char *str )
{ register unsigned char i;
  x--; y--;
  for( i=0; i<n || str[i]; i++)
    Vid[ x*2 + y*160 - 162 + i*2 ] = str[ i ];
}

void StrFore( int x, int y, char *str, int fore )
{ register unsigned char i;
#ifdef DEBUG
  if( x<1 || x>80 || y<1 || y>25 || (x+strlen(str)-1)>80 )
    Abnormal( "StrFore() : string not fit !" );
#endif
  for( i=0; str[i]; i++)
    { Vid[ x*2 + y*160 - 162 + i*2 ] = str[ i ];
      Vid[ x*2 + y*160 - 161 + i*2 ] = (Vid[ x*2+y*160-161+i*2 ]&0xf0) | fore;
    }
}

void StrBack( int x, int y, char *str, int back )
{ register unsigned char i;
#ifdef DEBUG
  if( x<1 || x>80 || y<1 || y>25 || (x+strlen(str)-1)>80 )
    Abnormal( "StrBack() : string not fit !" );
#endif
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

for( i=0; str[i]; i++)
{ Vid[ x*2 + y*160 - 162 + i*2 ] = str[ i ];
  Vid[ x*2 + y*160 - 161 + i*2 ] = (back<<4)|(Vid[ x*2 + y*160 - 161 + i*2 ]&0xf);
}

```

```

void Paintstr( int x, int y, char *str, int fore, int back)

```

```

{ register unsigned char i;
#ifdef DEBUG
  if( x<1 || x>80 || y<1 || y>25 || (x+strlen(str)-1)>80 )
    Abnormal( "Paintstr() : string not fit !" );
#endif
for( i=0; str[i]; i++)
{ Vid[ x*2 + y*160 - 162 + i*2 ] = str[ i ];
  Vid[ x*2 + y*160 - 161 + i*2 ] = (back<<4)lfore;
}

```

```

void ClearText( int x, int y, int endx, int endy )

```

```

{ register unsigned char i, j;
for( i=x-1; i<endx; i++)
for( j=y-1; j<endy; j++)
  Vid[ i*2+j*160 ] = 0;
}

```

```

void ClearAll( int x, int y, int endx, int endy )

```

```

{ window( x, y, endx, endy );
  clrscr();
  window( 1, 1, 80, 25 );
}

```

```

void GetAttribute( int x, int y, int endx, int endy, uchar *buf )

```

```

{ register unsigned char i, j, k;
for( i=x-1, k=0; i<endx; i++)
for( j=y-1; j<endy; j++, k++)
  buf[ k ] = Vid[ i*2 + j*160 + 1 ];
}

```

```
}

```

```
void PutAttribute( int x, int y, int endx, int endy, uchar *buf )

```

```
{ register unsigned char i, j, k;

```

```
for( i=x-1, k=0; i<endx; i++ )

```

```
for( j=y-1; j<endy; j++, k++ )

```

```
Vid[ i*2 + j*160 + 1 ] = buf[ k ];

```

```
}

```

```
void SetTabColor( int color )

```

```
{ TabColor = (uchar)color;

```

```
#ifdef DEBUG

```

```
if( color > LIGHTGRAY )

```

```
Abnormal( " SetTabColor() : Improperly Tab color" );

```

```
#endif

```

```
}

```

```
void SetKeyColor( int color )

```

```
{ KeyColor = (uchar)color;

```

```
}

```

```
int TabSelect( int TabAmount, TABATTRIB Tab[], int init )

```

```
{ union{ int i;

```

```
char c[2];

```

```
} u;

```

```
int p;

```

```
int i;

```

```
#ifdef DEBUG

```

```
if( (init == 0) || (init > TabAmount) )

```

```
Abnormal( " TabSelect() : invalid tab's initial positon (init) " );

```

```
#endif

```

```
for( i=0; i<TabAmount; i++ )

```

```
{

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

#ifdef DEBUG
    if( (Tab->x < 1) || (Tab->x+Tab->w > 81) || (Tab->y < 1) || (Tab->y > 25) )
        Abnormal( " TabSelect() : Improperly Tab Attribute" );
#endif

    PutStr( Tab[i].x, Tab[i].y, Tab[i].tpc );
    for( p = 0; p < Tab[i].w; p++ )
        { if( Tab[i].tpc[p] == Tab[i].k )
            { Vid[ 2*(Tab[i].x+p) + 160*Tab[i].y - 161 ] =
                Vid[ 2*(Tab[i].x+p) + 160*Tab[i].y - 161 ] & KeyColor;
                break;
            } } }
    for( p = abs(init)-1; ; )
        { GetAttribute( Tab[p].x, Tab[p].y, Tab[p].x+Tab[p].w-1, Tab[p].y, TabBuf );
          SetBackColor( Tab[p].x, Tab[p].y, Tab[p].x+Tab[p].w-1, Tab[p].y, TabColor );
          u.i = bioskey(0);
          PutAttribute( Tab[p].x, Tab[p].y, Tab[p].x+Tab[p].w-1, Tab[p].y, TabBuf );
          if( u.c[0] )
              { switch( u.c[0] )
                  { case Enter: return p+1;
                    case Space: p++; break;
                    case Tab_ : p++; break;
                    case Esc : return -(p+1);
                    default : for( i=0; i<TabAmount; i++ )
                              { if( u.c[0] == tolower( Tab[i].k ) ||
                                  u.c[0] == toupper( Tab[i].k ) )
                                  { p = i;
                                    break;
                                  }
                              }
                  }
          }
          p = ( p>=TabAmount )? 0 : p;
          p = ( p<0 )? TabAmount-1: p;
        }
    else
        { int j;
          switch( u.i )

```

```

{ case UP_ARROW: /* find most top */
    for( i=0, j=p; i<TabAmount; i++ )
    { if( Tab[i].y < Tab[j].y )
        j = i;
    }
    if( Tab[j].y < Tab[p].y )
    /* find next up from current */
    { for( i=0; i<TabAmount; i++ )
        { if( (Tab[i].y < Tab[p].y) &&
            (Tab[i].y > Tab[j].y) )
            j = i;
        } }
    else
    /* find most bottom */
    { for( i=0; i<TabAmount; i++ )
        { if( Tab[i].y > Tab[j].y )
            j = i;
        } }
    /* find horizontal nearest */
    for( i=0; i<TabAmount; i++ )
    { if( (Tab[i].y == Tab[j].y) &&
        (abs(Tab[i].x-Tab[p].x) <
        (abs(Tab[j].x-Tab[p].x) )
        j = i;
    }
    break;

case DOWN_ARROW: /* find most bottom */
    for( i=0, j=p; i<TabAmount; i++ )
    { if( Tab[i].y > Tab[j].y )
        j = i;
    }
    if( Tab[j].y > Tab[p].y )
    /* find next down from current */
    { for( i=0; i<TabAmount; i++ )

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    { if( (Tab[i].y > Tab[p].y) &&
        (Tab[i].y < Tab[j].y) )
        j = i;
    } }
else
/* find most top */
{ for( i=0; i<TabAmount; i++ )
    { if( Tab[i].y < Tab[j].y )
        j = i;
    } }
/* find horizontal nearest */
for( i=0; i<TabAmount; i++ )
{ if( (Tab[i].y == Tab[j].y) &&
    (abs(Tab[i].x-Tab[p].x)) <
    (abs(Tab[j].x-Tab[p].x)) )
    j = i;
}
break;
case LEFT_ARROW: /* find most left */
    for( i=0, j=p; i<TabAmount; i++ )
    { if( (Tab[i].y == Tab[p].y) &&
        (Tab[i].x < Tab[j].x) )
        j = i;
    }
    if( Tab[j].x < Tab[p].x )
    { /* find left next from current */
        for( i=0; i<TabAmount; i++ )
        { if( (Tab[i].y == Tab[p].y) &&
            (Tab[i].x < Tab[p].x) &&
            (Tab[i].x > Tab[j].x) )
                j = i;
        } }
    }
else
{ /* find most right */

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        for( i=0; i<TabAmount; i++ )
        { if( (Tab[i].y == Tab[p].y) &&
            (Tab[i].x > Tab[j].x) )
            j = i;
        } }
        break;
    case RIGHT_ARROW: /* find most right */
        for( i=0, j=p; i<TabAmount; i++ )
        { if( (Tab[i].y == Tab[p].y) &&
            (Tab[i].x > Tab[j].x) )
            j = i;
        }
        if( Tab[j].x > Tab[p].x )
        { /* find right next from current */
            for( i=0; i<TabAmount; i++ )
            { if( (Tab[i].y == Tab[p].y) &&
                (Tab[i].x > Tab[p].x) &&
                (Tab[i].x < Tab[j].x) )
                j = i;
            } }
        }
        else
        { /* find most left */
            for( i=0; i<TabAmount; i++ )
            { if( (Tab[i].y == Tab[p].y) &&
                (Tab[i].x < Tab[j].x) )
                j = i;
            } }
        }
        break;
    }
    p = j;
} } }

```

```
int ScrollMenu( int TabAmount, TABATTRIB Tab[], int top, int nl )
```

```
{ union { int i;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        char c[2];
    } u;
int  topl;
int  tab;

#ifdef  DEBUG
    if( (top < 1) || (top+nl-1 > 25) || (TabAmount < nl) )
        Abnormal( "ScrollMenu() : Page not fit " );
#endif

topl = 0;
PutPage( nl, top, topl, Tab );
for( tab=0;; )
    {
    GetAttribute( Tab[topl+tab].x, top+tab,
        Tab[topl+tab].x+Tab[topl+tab].w-1,
        top+tab, TabBuf );
    SetBackColor( Tab[topl+tab].x, top+tab,
        Tab[topl+tab].x+Tab[topl+tab].w-1,
        top+tab, TabColor );
    u.i = bioskey(0);
    PutAttribute( Tab[topl+tab].x, top+tab,
        Tab[topl+tab].x+Tab[topl+tab].w-1,
        top+tab, TabBuf );

    if( u.c[0] )
        {
        switch( u.c[0] )
            {
            case Enter : return topl+tab+1;
            case Esc   : return 0-topl-tab-1;
            }
        }
    else
        {
        switch( u.i )
            {
            case Page_Up : if( topl != 0 )
                {
                topl = (topl<nl)? 0 : topl-nl;
                PutPage( nl, top, topl, Tab );
                }
            }
        }
    }

```

```

        break;
    case Page_Down : if( topl+nl < TabAmount )
        { topl = ( topl < (TabAmount - 2*nl) )?
            topl + nl : TabAmount-nl;
            PutPage( nl, top, topl, Tab );
        }
        break;
    case UP_ARROW : if( tab == 0 )
        { if( topl > 0 )
            { topl--;
              PutPage( nl, top, topl, Tab );
            }
            else
            tab--;
            break;
        }
    case DOWN_ARROW : if( tab+1 < nl )
        tab++;
        else /* tab+1 == nl : PageDown */
        { if( topl + nl < TabAmount )
            { topl++;
              PutPage( nl, top, topl, Tab );
            }
        }
        break;
    }
}
}
}
}

```

```

void PutPage( int nl, int top, int topl, TABATTRIB Tab[] )
{ int i;
  for( i=0; i < nl; i++ )
  { PutStr( Tab[topl+i].x, top+i, Tab[topl+i].tpc );
    #ifdef DEBUG
      if( (Tab[topl+i].x < 1) || (Tab[topl+i].x+Tab[topl+i].w-1 > 80) )
        Abnormal( " ScrollMenu() : Tab attribute not fit " );
    #endif
  }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

int GetNChar( int x, int y, int n, char *str )
{ char      buf[81], buf2[81];
  unsigned char  pos;
  int len;
  union { char c[2];
        int z;
        } u;

  len = strlen( str );
#ifdef DEBUG
  if( (x+n > 80) | (len > n) )
    Abnormal( "Getnchar() : x+n > 80 | strlen( str ) > n" );
#endif

  PutStr( x, y, strcpy( buf, str ) );
  pos = len==n? len-1 : len;
  gotoxy( x+pos, y );
  CursorOn();
  u.z = bioskey(0);
  if( isprint( u.c[0] ) )
  { ClearText( x, y, x+n-1, y );
    len = pos = 0;
    buf[pos] = NULL;
  }
  for( ; ; )
  { if( u.c[0] )
    { switch( u.c[0] )
      { case Esc : CursorOff();
          return 0;
        case Enter : buf[len] = NULL;
          strcpy( str, buf );
          CursorOff();
          return len;
      }
    }
  }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

case Bckspc: if( pos > 0 )
    { pos--;
      Putcxy( x+len-1, y, ' ');
      Putcxy( x+pos, y, ' ');
      PutStr( x+pos, y, strcpy( &buf[pos], &buf[pos+1] ) );
      len--;
    }
    break;
default : if( isprint( u.c[0] )
    { if( len < n ) /* if increase length 1 char so less than n */
      { if( pos < len ) /* insert */
        strcpy( &buf[pos+1], strcpy( buf2, &buf[pos] ));
        buf[pos] = u.c[0];
        buf[len+1] = NULL;
        PutStr( x+pos, y, &buf[pos] );
        len++;
        pos++;
      }
      else if( len == n ) /* if increase so equal */
      { if( pos < len )
        { buf[pos] = u.c[0];
          buf[len] = NULL;
          PutStr( x+pos, y, &buf[pos] );
          pos++;
        }
        else /* pos == len */
        { buf[pos] = u.c[0];
          buf[len] = NULL;
          PutStr( x+pos, y, &buf[pos] );
        }
      }
    }
}
else
{ switch( u.z )
  { case LEFT_ARROW : if( pos > 0 ) pos--; break;
    case RIGHT_ARROW : if( pos < len ) pos++; break;
  }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    case Home      : pos = 0;          break;
    case End       : pos = len;       break;
    case Delete    : if( len > pos )
                    ( Putcxy( x+len-1, y, ' ' );
                      PutStr( x+pos, y,
                              strcpy( &buf[pos], &buf[pos+1] ));
                      len--;
                    } }
    gotoxy( x+( pos == n)? pos-1 : pos ), y );
    u.z = bioskey(0);
} }

void ShowTopic( int n, TABATTRIB Tab[] )
{ int i, j;
  for( i=0; i<n; i++ )
  {
  #ifdef DEBUG
    if( (Tab->x < 1) || (Tab->x+Tab->w > 81) || (Tab->y < 1) || (Tab->y > 25) )
    { gotoxy( 1, 1 );
      printf( "\007#####.....Improperly Tab Attribute.....#####\007" );
      getch();
      exit(0);
    }
  #endif

    gotoxy( Tab[i].x, Tab[i].y );
    printf( Tab[i].tpc );
    for( j = 0; j < Tab[i].w-1; j++ )
    { if( Tab[i].tpc[j] == Tab[i].k )
      { Vid[ 2*(Tab[i].x+j) + 160*Tab[i].y - 161 ] =
        Vid[ 2*(Tab[i].x+j) + 160*Tab[i].y - 161 ] & KeyColor;
        break;
      }
    }
  } } }

```

โมดูล Tab6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <bios.h>
#include <ctype.h>
#include <dos.h>
#include <process.h>
#define MENUMAIN
#define DEBUG
#include "tui.h"
#include "pmacro.h"
char      G;
float     Fb;
SCREWMAT buf;

float tab6(void)
( TABATTRIB TabDemo[] = {
    { 5, 7, 71, " A   แบบบิทหรือ ไนลอน   เหล็กเหนียวรีดเย็น   ภาวะปกติ   ", 'A' },
    { 5, 8, 71, " B   ไม้หรือ ไนลอน(หล่อลิ้น) เหล็กเหนียวรีดเย็น   ภาวะปกติ   ", 'B' },
    { 5, 9, 71, " C   บรอนซ์(หล่อลิ้นในตัว) เหล็กเหนียวรีดเย็น   ภาวะปกติ   ", 'C' },
    { 5, 10, 71, " D   เหล็กแข็ง   เหล็กเหนียวชุบแข็ง   ภาวะปานกลาง ", 'D' },
    { 5, 11, 71, " E   เหล็กแข็ง   เหล็กเหนียวชุบแข็ง   ภาวะหนัก   ", 'E' },
    { 5, 12, 71, " F   แบบบิทหรือ ไนลอน   เหล็กเหนียวรีดเย็น   ภาวะหนัก   ", 'F' },
    { 5, 13, 71, " G   ไม้หรือ ไนลอน   เหล็กเหนียวรีดเย็น   ภาวะปานกลาง ", 'G' },
    { 5, 14, 71, " H   แบบบิทหรือ ไนลอน   เหล็กเหนียวรีดเย็น   ภาวะปานกลาง ", 'H' },
    { 5, 15, 71, " J   บรอนซ์(หล่อลิ้นในตัว) เหล็กเหนียวรีดเย็น   ภาวะปานกลาง ", 'J' }
};

int choice,s;
s=100;
clrscr();
buf.g[5]=NULL;
gotoxy ( 1,1 );
printf( " เลือกกลุ่มเกลียว\n");
printf( " ตามลักษณะของวัสดุควรเลือก : ");
textcolor(YELLOW);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

cprintf("%s",buf.g );
textcolor( 7 );
InitVid();
SetBackColor( 1, 1, 80, 25, BLUE );
Frame( 2, 4, 79, 16, SINGLE );
SetForeColor( 1, 4, 80, 6, LIGHTGRAY );
SetForeColor( 1, 7, 2, 16, BLACK );
SetForeColor( 3, 16, 7, 16, BLACK );
SetForeColor( 8, 7, 80, 16, BLACK );
SetBackColor( 1, 4, 80, 6, BROWN );
SetBackColor( 1, 7, 80, 16, CYAN );
SetTabColor( GREEN );
SetKeyColor( BROWN );
gotoxy ( 47,2 ); /* แก้ภาษาไทยที่เกินมา */
printf( " " );
gotoxy ( 3,5 );
printf( " Screw group แบริ่งแขวน คับปลิง ภาระของใบเกสียวและราง " );
gotoxy ( 10,24 );
printf( " %c Up %c Down ",24,25);
ShowTopic( 9, TabDemo );
choice = 1;
{ choice = TabSelect( 9, TabDemo, choice );
switch( choice )
{ case 1: G = 'A' ;
s = selec("แบบบิท","ไนลอน");
break;
case 2: G = 'B' ;
s = selec("ไม้","ไนลอน");
break;
case 3: G = 'C' ; printf( "\n\n Group %c ",G);
gotoxy( 47,17 );
printf( " O.K. " );
Fb=1.7; break;
case 4: G = 'D' ; printf( "\n\n Group %c ",G);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

gotoxy( 47,17 );
    printf( " O.K. " );
    Fb=4.4; break;
case 5: G = 'E' ; printf( "\n\n      Group %c ",G);
    gotoxy( 47,17 );
    printf( " O.K. " );
    Fb=4.4; break;
case 6: G = 'F' ;
    s = selec("แบบบิท","ในลอน");
    break;
case 7: G = 'G' ;
    s = selec("ไม้","ในลอน");
    break;
case 8: G = 'H' ;
    s = selec("แบบบิท","ในลอน");
    break;
case 9: G = 'J' ; printf( "\n\n      Group %c ",G);
    gotoxy( 47,17 );
    printf( " O.K. " );
    Fb=1.7; break;
} }
if( s==1 )
    Fb=1.7;
if( s==2 )
    Fb=2.0;
return(Fb);
}

```

```

selec( char s1[], char s2[] )

```

```

{ int  c;

```

```

  char ch;

```

```

    printf( "\n\n Group %c เลือกชนิดเบร้งแวน [1],[2] : [ ]",G );

```

```

    printf( "\n      [1] %s ",s1 );

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

printf( "\n          [2] %s ",s2 );
do {
    gotoxy( 42,17 );
    ch = getche();
} while( ( ch != '1' ) && ( ch != '2' ) );
if( ch == '1' )
    c = 1;
if( ch == '2' )
    c = 2;
gotoxy( 47,17 );
printf( " O.K. " );
return c;
}

```

โมดูล Dimension

```

#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include<conio.h>
#include<string.h>

float Aav,Amax;
float D,Dmin;
float dimension(void)
{
    char size,A[10];
    clrscr();
    SetBackColor(1,1,80,25,BLUE);
    printf(" เป็น วัสดุค้ขนาด กค [1]... หรือ วัสดุยังไม่ค้ขนาด กค [2]... : [ ]");
    gotoxy( 69,1 );
    size=getche();
    if ((size!='1') && (size!='2')) do
    {
        gotoxy( 69,1 );
        size=getche();

```

```

}
while ((size!='1')&&(size!='2'));
if (size=='1')
{
printf("\n ใส่ขนาดเฉลี่ยของวัสดุ Aav [in.] : ");
oo: gotoxy( 37,2 );
gets(A);
Aav = atof(A);
if(Aav==0)
{ gotoxy( 48,2 );
printf(" โปรดใส่ข้อมูลเป็นตัวเลข ");
goto oo;
}
D=12*Aav;
}
if (size=='2')
{
printf("\n ใส่ขนาดใหญ่ที่สุดของวัสดุ Amax [in.] : ");
op: gotoxy( 42,2 );
gets(A);
Amax = atof(A);
if(Amax==0)
{ gotoxy( 58,2 );
printf(" โปรดใส่ข้อมูลเป็นตัวเลข ");
goto op;
}
D=6*Amax;
}
if (D<=4.0) D=4.0;
else if ((D>4.0) && (D<=6.0)) D=6.0;
else if ((D>6.0) && (D<=9.0)) D=9.0;
else if ((D>9.0) && (D<=10.0)) D=10.0;
else if ((D>10.0) && (D<=12.0)) D=12.0;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

else if ((D>12.0) && (D<=14.0)) D=14.0;
else if ((D>14.0) && (D<=16.0)) D=16.0;
else if ((D>16.0) && (D<=18.0)) D=18.0;
else if ((D>18.0) && (D<=20.0)) D=20.0;
else D=24.0;
printf(" เส้นผ่านศูนย์กลางใบเกลียวต้องไม่ต่ำกว่า %.0f in.\n",D);
Dmin=D;
return (D);
}

```

รายละเอียดส่วนเปิดตาราง

โมดูล Table 4

```

#include "pmacro.h"
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>

FILE *n4;
extern int i,j;
extern float Dmin;
int ddd,di[11];
float cub[11],maxHP[11],maxT[11],a[11],b[11],d[11],c[11],g[11],h[11],k[11];
float cub2[11],maxHP2[11],maxT2[11],cub2[11],maxHP2[11],maxT2[11];
float cub3[11],maxHP3[11],maxT3[11];
float c[11],f[11],l[11],o[11],m[11],n[11],p[11];
float s[11],v[11],z[11],cc[11];
float q[11],r[11],t[11],u[11],w[11],x[11],y[11],aa[11],bb[11],dd[11];
char load[3];
extern void tab2(void);
extern float fconv;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

extern convert(double);
extern SCREWMAT buf;
extern float D;
float realRPM,C;

void opnnew4(float D,SCREWMAT *buf)
{
float pre;
printf("ป้อนค่าอัตราการขนถ่าย [ลบ.ฟุตต่อชั่วโมง]...๓");
strcpy(load,buf->k);
load[3]=NULL;
if (strcmp(load,"I")==0)
printf("ไม่ควรเกิน 27540 : ");
if (strcmp(load,"II")==0)
printf("ไม่ควรเกิน 11950 : ");
if (strcmp(load,"IIA")==0)
printf("ไม่ควรเกิน 7340 : ");
if (strcmp(load,"III")==0)
printf("ไม่ควรเกิน 3670 : ");
scanf("%f",&pre);printf("\n");
C = pre ;
if ((n4=fopen("NEW4","rt"))==NULL)
{
printf("Can't Open table 4");
exit(0);
}
for (i=0;i<2;i++)
{
fscanf(n4,"%d%f%f%f",&di[i],&cub[i],&maxHP[i],&maxT[i]);
fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f",&a[i],&b[i],&c[i],&d[i],&e[i],&f[i],&g[i]);
fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f",&h[i],&k[i],&l[i],&m[i],&n[i],&o[i],&p[i]);
fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f",&q[i],&r[i],&s[i],&t[i],&u[i],&v[i],&w[i]);
fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f",&x[i],&y[i],&z[i],&aa[i],&bb[i],&cc[i],&dd[i]);
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

for (i=2;i<4;i++)
{
    fscanf(n4,"%d%f%f%f",&di[i],&cub[i],&maxHP[i],&maxT[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f%f",&a[i],&b[i],&c[i],&d[i],&e[i],&f[i],&g[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f%f",&h[i],&k[i],&l[i],&m[i],&n[i],&o[i],&p[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f%f",&q[i],&r[i],&s[i],&t[i],&u[i],&v[i],&w[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f%f",&x[i],&y[i],&z[i],&aa[i],&bb[i],&cc[i],&dd[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f",&cub2[i],&maxHP2[i],&maxT2[i]);
}
for (i=4;i<5;i++)
{
    fscanf(n4,"%d%f%f%f",&di[i],&cub[i],&maxHP[i],&maxT[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f%f",&a[i],&b[i],&c[i],&d[i],&e[i],&f[i],&g[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f%f",&h[i],&k[i],&l[i],&m[i],&n[i],&o[i],&p[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f%f",&q[i],&r[i],&s[i],&t[i],&u[i],&v[i],&w[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f%f",&x[i],&y[i],&z[i],&aa[i],&bb[i],&cc[i],&dd[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f",&cub2[i],&maxHP2[i],&maxT2[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f",&cub3[i],&maxHP3[i],&maxT3[i]);
}
for (i=5;i<6;i++)
{
    fscanf(n4,"%d%f%f%f",&di[i],&cub[i],&maxHP[i],&maxT[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f%f",&a[i],&b[i],&c[i],&d[i],&e[i],&f[i],&g[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f%f",&h[i],&k[i],&l[i],&m[i],&n[i],&o[i],&p[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f%f",&q[i],&r[i],&s[i],&t[i],&u[i],&v[i],&w[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f%f",&x[i],&y[i],&z[i],&aa[i],&bb[i],&cc[i],&dd[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f",&cub2[i],&maxHP2[i],&maxT2[i]);
}
for (i=6;i<8;i++)
{
    fscanf(n4,"%d%f%f%f",&di[i],&cub[i],&maxHP[i],&maxT[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f%f",&a[i],&b[i],&c[i],&d[i],&e[i],&f[i],&g[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f%f",&h[i],&k[i],&l[i],&m[i],&n[i],&o[i],&p[i]);
    fscanf(n4,"%f%f%f%f%f%f%f",&q[i],&r[i],&s[i],&t[i],&u[i],&v[i],&w[i]);
}

```

```

fscanf(n4, "%f%f%f%f%f%f%f", &x[i], &y[i], &z[i], &aa[i], &bb[i], &cc[i], &dd[i]);
},
for (i=8; i<9; i++)
{
fscanf(n4, "%d%f%f%f", &di[i], &cub[i], &maxHP[i], &maxT[i]);
fscanf(n4, "%f%f%f%f%f%f%f", &a[i], &b[i], &c[i], &d[i], &e[i], &f[i], &g[i]);
fscanf(n4, "%f%f%f%f%f%f%f", &h[i], &k[i], &l[i], &m[i], &n[i], &o[i], &p[i]);
fscanf(n4, "%f%f%f%f%f%f%f", &q[i], &r[i], &s[i], &t[i], &u[i], &v[i], &w[i]);
fscanf(n4, "%f%f%f%f%f%f%f", &x[i], &y[i], &z[i], &aa[i], &bb[i], &cc[i], &dd[i]);
fscanf(n4, "%f%f%f", &cub2[i], &maxHP2[i], &maxT2[i]);
}
for (i=9; i<10; i++)
{
fscanf(n4, "%d%f%f%f", &di[i], &cub[i], &maxHP[i], &maxT[i]);
fscanf(n4, "%f%f%f%f%f%f%f", &a[i], &b[i], &c[i], &d[i], &e[i], &f[i], &g[i]);
fscanf(n4, "%f%f%f%f%f%f%f", &h[i], &k[i], &l[i], &m[i], &n[i], &o[i], &p[i]);
fscanf(n4, "%f%f%f%f%f%f%f", &q[i], &r[i], &s[i], &t[i], &u[i], &v[i], &w[i]);
fscanf(n4, "%f%f%f%f%f%f%f", &x[i], &y[i], &z[i], &aa[i], &bb[i], &cc[i], &dd[i]);
}
i=0;
if ((strcmp(load, "T")==0) || (strcmp(load, "I")==0))
loop1:
{
if (pre>(0.85*f[0])) { D=6; i=1; }
if (pre>(0.85*f[1])) { D=9; i=2; }
if (pre>(0.85*f[2])) { D=10; i=3; }
if (pre>(0.85*f[3])) { D=12; i=4; }
if (pre>(0.85*f[4])) { D=14; i=5; }
if (pre>(0.85*f[5])) { D=16; i=6; }
if (pre>(0.85*f[6])) { D=18; i=7; }
if (pre>(0.85*f[7])) { D=20; i=8; }
if (pre>(0.85*f[8])) { D=24; i=9; }
if (pre>(0.85*f[9])) { pre=pre/2;

```

printf("อัตราการชนด้วยวัตถุเกินกำหนดต้องใช้เกิลียวล่าเพียง 2 ชุด\n");

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    goto loop1;
        }
}
if ((strcmp(load,"II")==0)||(strcmp(load,"ii")==0)).
loop2:
{
    if (pre>(0.85*o[0])) { D=6;i=1; }
    if (pre>(0.85*o[1])) { D=9;i=2; }
    if (pre>(0.85*o[2])) { D=10;i=3; }
    if (pre>(0.85*o[3])) { D=12;i=4;}
    if (pre>(0.85*o[4])) { D=14;i=5;}
    if (pre>(0.85*o[5])) { D=16;i=6;}
    if (pre>(0.85*o[6])) { D=18;i=7;}
    if (pre>(0.85*o[7])) { D=20;i=8;}
    if (pre>(0.85*o[8])) { D=24;i=9;}
    if (pre>(0.85*o[9])) { pre=pre/2;
        printf("อัตราการขนถ่ายวัสดุเกินกำหนดต้องใช้เกลิยวลำเลียง 2 ชุดง);
        goto loop2;
    }
}
if ((strcmp(load,"IIA")==0)||(strcmp(load,"iia")==0))
loop3:
{
    if (pre>(0.85*v[0])) { D=6;i=1; }
    if (pre>(0.85*v[1])) { D=9;i=2; }
    if (pre>(0.85*v[2])) { D=10;i=3; }
    if (pre>(0.85*v[3])) { D=12;i=4;}
    if (pre>(0.85*v[4])) { D=14;i=5;}
    if (pre>(0.85*v[5])) { D=16;i=6;}
    if (pre>(0.85*v[6])) { D=18;i=7;}
    if (pre>(0.85*v[7])) { D=20;i=8;}
    if (pre>(0.85*v[8])) { D=24;i=9;}
    if (pre>(0.85*v[9])) { pre=pre/2;
        printf("อัตราการขนถ่ายวัสดุเกินกำหนดต้องใช้เกลิยวลำเลียง 2 ชุดง);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    goto loop3; .
        }
    }
    if ((strcmp(load, "III")==0)||strcmp(load, "iii")==0)
loop4:
    {
        if (pre>(0.85*cc[0])) { D=6;i=1; }
        if (pre>(0.85*cc[1])) { D=9;i=2; }
        if (pre>(0.85*cc[2])) { D=10;i=3; }
        if (pre>(0.85*cc[3])) { D=12;i=4; }
        if (pre>(0.85*cc[4])) { D=14;i=5; }
        if (pre>(0.85*cc[5])) { D=16;i=6; }
        if (pre>(0.85*cc[6])) { D=18;i=7; }
        if (pre>(0.85*cc[7])) { D=20;i=8; }
        if (pre>(0.85*cc[8])) { D=24;i=9; }
        if (pre>(0.85*cc[9])) { pre=pre/2;
            printf("อัตราภาระขนถ่ายวัสดุเกินกำหนดต้องใช้เกอลิยวาล์ว 2 ชุดง.");
            goto loop4;
        }
    }
    if(Dmin>D) {
        D=Dmin;
        switch(Dmin)
        {
            case 6:i=1;break;
            case 9:i=2;break;
            case 10:i=3;break;
            case 12:i=4;break;
            case 14:i=5;break;
            case 16:i=6;break;
            case 18:i=7;break;
            case 20:i=8;break;
            case 24:i=9;break;}
    }

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if ((strcmp(load,"I")==0)||strcmp(load,"i")==0)
realRPM=.85*(c[i]-((f[i]-pre)*(c[i]-c[i-1])))/(f[i]-f[i-1]));
else if ((strcmp(load,"II")==0)||strcmp(load,"ii")==0)
realRPM=.85*(l[i]-((o[i]-pre)*(l[i]-l[i-1])))/(o[i]-o[i-1]));
else if ((strcmp(load,"IIA")==0)||strcmp(load,"iia")==0)
    {if (s[i]==s[i-1]) realRPM=.85*s[i];
    else realRPM=.85*(s[i]-((v[i]-pre)*(s[i]-s[i-1])))/(v[i]-v[i-1]));}
else if ((strcmp(load,"III")==0)||strcmp(load,"iii")==0)
    {if (z[i]==z[i-1]) realRPM=.85*z[i];
    else realRPM=.85*(z[i]-((cc[i]-pre)*(z[i]-z[i-1])))/(cc[i]-cc[i-1]));}
ddd=D;
switch(ddd)
{
case 4:
case 6:
case 16:
case 18:
case 24:{ if(ddd==4) i=0;
if(ddd==6) i=1;
if(ddd==16) i=6;
if(ddd==18) i=7;
if(ddd==24) i=9;
printf("ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง : %d [in.]\n",di[i]);
printf("ขนาดคัปปลิง : ");convert((double)cub[i]);printf(" [in.]\n");
printf("กำลังม้าสูงสุดที่ 100 RPM : %3.1f\n",maxHP[i]);
printf("แรงบิดสูงสุด : %0f\n",maxT[i]);}

if ((strcmp(load,"I")==0)||strcmp(load,"i")==0)
{
printf("\nขนาดของวัสดุ 25%% ของทั้งหมด : ");convert((double)a[i]);printf(" [in.]\n");
printf("ขนาดสม้าเสมอ : ");convert((double)b[i]);printf(" [in.]\n");
printf("RPM สูงสุด : ");convert((double)c[i]);printf(" [rpm.]\n");
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ RPM สูงสุด : %.1f [ton/hr]\n",d[i]);
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ 1 RPM : %.3f [ton/hr]\n",e[i]);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

printf("ความสามารถ ที่ RPM สูงสุด : %.0f [cu.ft/hr]\n",f[i]);
printf("ความสามารถ ที่ 1 RPM : %.2f [cu.ft/hr]\n",g[i]);
}
    if ((strcmp(load,"II")==0)||strcmp(load,"ii")==0)
{
printf("\nขนาดของวัสดุ 25%% ของทั้งหมด :");convert((double)h[i]);printf(" [in.]\n");
printf("ขนาดสม่ำเสมอ :");convert((double)k[i]);printf(" [in.]\n");
printf("RPM สูงสุด :");convert((double)l[i]);printf(" [rpm.]\n");
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ RPM สูงสุด : %.2f [ton/hr]\n",m[i]);
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ 1 RPM : %.3f [ton/hr]\n",n[i]);
printf("ความสามารถ ที่ RPM สูงสุด : %.0f [cu.ft/hr]\n",o[i]);
printf("ความสามารถ ที่ 1 RPM : %.2f [cu.ft/hr]\n",p[i]);
}
    if ((strcmp(load,"IIA")==0)||strcmp(load,"iia")==0)
{
printf("\nขนาดของวัสดุ 25%% ของทั้งหมด :");convert((double)q[i]);printf(" [in.]\n");
printf("ขนาดสม่ำเสมอ :");convert((double)r[i]);printf(" [in.]\n");
printf("RPM สูงสุด :");convert((double)s[i]);printf(" [rpm.]\n");
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ RPM สูงสุด : %.2f [ton/hr]\n",t[i]);
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ 1 RPM : %.3f [ton/hr]\n",u[i]);
printf("ความสามารถ ที่ RPM สูงสุด : %.0f [cu.ft/hr]\n",v[i]);
printf("ความสามารถ ที่ 1 RPM : %.2f [cu.ft/hr]\n",w[i]);
}
    if ((strcmp(load,"III")==0)||strcmp(load,"iii")==0)
{
printf("\nขนาดของวัสดุ 25%% ของทั้งหมด :");convert((double)x[i]);printf(" [in.]\n");
printf("ขนาดสม่ำเสมอ :");convert((double)y[i]);printf(" [in.]\n");
printf("RPM สูงสุด :");convert((double)z[i]);printf(" [rpm.]\n");
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ RPM สูงสุด : %.2f [ton/hr]\n",aa[i]);
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ 1 RPM : %.3f [ton/hr]\n",bb[i]);
printf("ความสามารถ ที่ RPM สูงสุด : %.0f [cu.ft/hr]\n",cc[i]);
printf("ความสามารถ ที่ 1 RPM : %.2f [cu.ft/hr]\n",dd[i]);
}
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

switch(ddd)
{
    case 9:
    case 10:
    case 14:
    case 20: { if (ddd==9) i=2;
                if (ddd==10) i=3;
                if (ddd==14) i=5;
                if (ddd==20) i=8;
                printf("\n...ชุดที่ 1 :\n");
                printf("ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง : %d [in.]\n",di[i]);
                printf("ขนาดคัปปลิง :");convert((double)cub[i]);printf(" [in.]\n");
                printf("กำลังม้าสูงสุดที่ 100 RPM : %.1f\n",maxHP[i]);
                printf("แรงบิดสูงสุด : %.0f\n",maxT[i]);}
                printf("\n...ชุดที่ 2 :\n");
                printf("ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง : %d [in.]\n",di[i]);
                printf("ขนาดคัปปลิง :");convert((double)cub2[i]);printf(" [in.]\n");
                printf("กำลังม้าสูงสุดที่ 100 RPM : %.1f\n",maxHP2[i]);
                printf("แรงบิดสูงสุด : %.0f\n",maxT2[i]);

        if ((strcmp(load,"I")==0)||strcmp(load,"ii")==0)
        {
            printf("\nขนาดของวัสดุ 25%% ของทั้งหมด :");convert((double)a[i]);printf(" [in.]\n");
            printf("ขนาดสม่ำเสมอ :");convert((double)b[i]);printf(" [in.]\n");
            printf("RPM สูงสุด :");convert((double)c[i]);printf(" [RPM]\n");
            printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ RPM สูงสุด : %.1f [ton/hr]\n",d[i]);
            printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ 1 RPM : %.2f [ton/hr]\n",e[i]);
            printf("ความสามารถ ที่ RPM สูงสุด : %.0f [cu.ft/hr]\n",f[i]);
            printf("ความสามารถ ที่ 1 RPM : %.2f [cu.ft/hr]\n",g[i]);
        }

        if ((strcmp(load,"II")==0)||strcmp(load,"ii")==0)
        {
            printf("\nขนาดของวัสดุ 25%% ของทั้งหมด :");convert((double)h[i]);printf(" [in.]\n");
            printf("ขนาดสม่ำเสมอ :");convert((double)k[i]);printf(" [in.]\n");

```

```

printf("RPM สูงสุด :");convert((double)l[i]);printf(" [RPM]\n");
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft) ที่ RPM สูงสุด : %.2f [ton/hr]\n",m[i]);
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft) ที่ 1 RPM : %.2f [ton/hr]\n",n[i]);
printf("ความสามารถ ที่ RPM สูงสุด : %.0f [cu.ft/hr]\n",o[i]);
printf("ความสามารถ ที่ 1 RPM : %.2f [cu.ft/hr]\n",p[i]);
}
if ((strcmp(load,"IIA")==0)||strcmp(load,"iia")==0)
{
printf("\nขนาดของวัสดุ 25%% ของทั้งหมด :");convert((double)q[i]);printf(" [in.]\n");
printf("ขนาดสม่ำเสมอ :");convert((double)r[i]);printf(" [in.]\n");
printf("RPM สูงสุด :");convert((double)s[i]);printf(" [RPM]\n");
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft) ที่ RPM สูงสุด : %.2f [ton/hr]\n",t[i]);
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft) ที่ 1 RPM : %.3f [ton/hr]\n",u[i]);
printf("ความสามารถ ที่ RPM สูงสุด : %.1f [cu.ft/hr]\n",v[i]);
printf("ความสามารถ ที่ 1 RPM : %.2f [cu.ft/hr]\n",w[i]);
}
if ((strcmp(load,"III")==0)||strcmp(load,"iii")==0)
{
printf("\nขนาดของวัสดุ 25%% ของทั้งหมด :");convert((double)x[i]);printf(" [in.]\n");
printf("ขนาดสม่ำเสมอ :");convert((double)y[i]);printf(" [in.]\n");
printf("RPM สูงสุด :");convert((double)z[i]);printf(" [RPM]\n");
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft) ที่ RPM สูงสุด : %.2f [ton/hr]\n",aa[i]);
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft) ที่ 1 RPM : %.3f [ton/hr]\n",bb[i]);
printf("ความสามารถ ที่ RPM สูงสุด :");convert((double)cc[i]);printf(" [cu.ft/hr]\n");
printf("ความสามารถ ที่ 1 RPM : %.2f [cu.ft/hr]\n",dd[i]);
}
}
switch(ddd)
{
case 12: {
if(ddd==12) i=4;
printf("...ชุดที่ 1 : \n");
printf("ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง : %d [in.]\n",di[i]);
printf("ขนาดคัปปลิง :");convert((double)cub[i]);printf(" [in.]\n");

```

```

printf("กำลังม้าสูงสุดที่ 100 RPM : %.1f\n",maxHP[i]);
printf("แรงบิดสูงสุด : %.0f \n",maxT[i]);
    printf("...ชุดที่ 2 :\n");
    printf("ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง : %d [in.]\n",di[i]);
    printf("ขนาดคัปปลิง :");convert((double)cub2[i]);printf(" [in.]\n");
printf("กำลังม้าสูงสุดที่ 100 RPM : %.1f\n",maxHP2[i]);
printf("แรงบิดสูงสุด : %.0f\n",maxT2[i]);
    printf("...ชุดที่ 3 :\n");
    printf("ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง : %d [in.]\n",di[i]);
    printf("ขนาดคัปปลิง :");convert((double)cub3[i]);printf(" [in.]\n");
printf("กำลังม้าสูงสุดที่ 100 RPM : %.1f\n",maxHP3[i]);
printf("แรงบิดสูงสุด : %.0f\n",maxT3[i]);

    if ((strcmp(load,"I")==0)||(strcmp(load,"i")==0))
    {
printf("ขนาดของวัสดุ 25%% ของทั้งหมด :");convert((double)a[i]);printf(" [in.]\n");
printf("ขนาดสม้าเสมอ :");convert((double)b[i]);printf(" [in.]\n");
printf("RPM สูงสุด :");convert((double)c[i]);printf(" [RPM]\n");
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ RPM สูงสุด : %.1f [ton/hr]\n",d[i]);
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ 1 RPM : %.3f [ton/hr]\n",e[i]);
printf("ความสามารถ ที่ RPM สูงสุด : %.0f [cu.ft/hr]\n",f[i]);
printf("ความสามารถ ที่ 1 RPM : %.2f [cu.ft/hr]\n",g[i]);
    }

    if ((strcmp(load,"II")==0)||(strcmp(load,"ii")==0))
    {
printf("ขนาดของวัสดุ 25%% ของทั้งหมด :");convert((double)h[i]);printf(" [in.]\n");
printf("ขนาดสม้าเสมอ :");convert((double)k[i]);printf(" [in.]\n");
printf("RPM สูงสุด :");convert((double)l[i]);printf(" [RPM]\n");
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ RPM สูงสุด : %.2f [ton/hr]\n",m[i]);
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ 1 RPM : %.3f [ton/hr]\n",n[i]);
printf("ความสามารถ ที่ RPM สูงสุด : %.0f [cu.ft/hr]\n",o[i]);
printf("ความสามารถ ที่ 1 RPM : %.2f [cu.ft/hr]\n",p[i]);
    }

    if ((strcmp(load,"IIA")==0)||(strcmp(load,"iia")==0))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

{
printf("ขนาดของวัสดุ 25%% ของทั้งหมด :");convert(q[i]);printf(" [in.]\n");
printf("ขนาดสม่ำเสมอ :");convert((double)r[i]);printf(" [in.]\n");
printf("RPM สูงสุด :");convert((double)s[i]);printf(" [RPM]\n");
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ RPM สูงสุด : %.2f [ton/hr]\n",t[i]);
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ 1 RPM : %.3f [ton/hr]\n",u[i]);
printf("ความสามารถ ที่ RPM สูงสุด :");convert((double)v[i]);printf(" [cu.ft/hr]\n");
printf("ความสามารถ ที่ 1 RPM : %.2f [cu.ft/hr]\n",w[i]);
}

if ((strcmp(load,"III")==0)||strcmp(load,"iii")==0)
{
printf("ขนาดของวัสดุ 25%% ของทั้งหมด :");convert((double)x[i]);printf(" [in.]\n");
printf("ขนาดสม่ำเสมอ :");convert((double)y[i]);printf(" [in.]\n");
printf("RPM สูงสุด :");convert((double)z[i]);printf(" [RPM]\n");
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ RPM สูงสุด : %.2f [ton/hr]\n",aa[i]);
printf("ความสามารถ สำหรับวัสดุ 100 [lb/sq.ft] ที่ 1 RPM : %.3f [ton/hr]\n",bb[i]);
printf("ความสามารถ ที่ RPM สูงสุด :");convert((double)cc[i]);printf(" [cu.ft/hr]\n");
printf("ความสามารถ ที่ 1 RPM : %.2f [cu.ft/hr]\n",dd[i]);
}
} /*End Switch*/
fclose(n4);
}

printf("real rpm = ");
textcolor(15);
cprintf("%.4f",realRPM);
textcolor(7);
getch();
}

```

โมดูล Table 5

```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <string.h>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

#include <stdlib.h>

FILE *f5;

int i,j;

float dimm,dim[10];

float cubp_r1[10],cubp_r2[10],cubp_r3[10];

char CodeHeli_r1[10][10],CodeHeli_r2[10][10],CodeHeli_r3[10][10];

char CodeSec_r1[10][10],CodeSec_r2[10][10],CodeSec_r3[10][10];

float ThickGroove_r1[10],ThickGroove_r2[10],ThickGroove_r3[10];

float ThickLid_r1[10],ThickLid_r2[10],ThickLid_r3[10];

char Group;

extern char G;

extern dimension(float ddd);

extern convert(double);

int opn_tb15(int dddd)
{

char L[20];

clrscr();

if ((f5=fopen("TABLE5", "r"))==NULL)
{
printf("Can't open table5\n");
exit(0);
}

printf("Table 5 now open\n");

clrscr();

if(G=='A'||G=='B'||G=='C')
strcpy(L,"การะปกติ(L)");

if(G=='D'||G=='G'||G=='H'||G=='J')
strcpy(L,"การะปานกลาง(M)");

if(G=='E'||G=='F')
strcpy(L,"การะหนัก(H)");

```

```

printf("ควรใช้เกลียวสำหรับงาน... ");
textcolor(14);
cprintf("*** %s ***\n",L);
textcolor(7);
gotoxy( 1,2 );

        /* Read dimeater of Screw */
for (i=0;i<18;i++)
    fscanf(f5,"%*s");
for (i=0;i<7;i++)
    fscanf(f5,"%f %*s",&dim[i]);

        /* Read Width of Couplin */
for (i=0;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%*s");
for (i=0;i<2;i++)
    fscanf(f5,"%f %*s",&cubp_r1[i]);
for (i=2;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%f %f %*s",&cubp_r1[i],&cubp_r2[i]);
for (i=4;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%f %f %f %*s",&cubp_r1[i],&cubp_r2[i],&cubp_r3[i]);
for (i=5;i<6;i++)
    fscanf(f5,"%f %f %*s",&cubp_r1[i],&cubp_r2[i]);
for (i=6;i<7;i++)
    fscanf(f5,"%f %*s",&cubp_r1[i]);

Group=G;

if ((Group=='A')||(Group=='B')||(Group=='C'))
{
        /* Read Code Helicoid */
for (i=0;i<14;i++)
    fscanf(f5,"%*s");
for (i=0;i<2;i++)
    fscanf(f5,"%s%*s",CodeHeli_r1[i]);

```

```

for (i=2;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%s%s%s*s",CodeHeli_r1[i],CodeHeli_r2[i]);
for (i=4;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%s%s%s*s", CodeHeli_r1[i],CodeHeli_r2[i],CodeHeli_r3[i]);
for (i=5;i<6;i++)
    fscanf(f5,"%s%s*s",CodeHeli_r1[i],CodeHeli_r2[i]);
for (i=6;i<7;i++)
    fscanf(f5,"%s*s",CodeHeli_r1[i]);

    /* Read Code Sectional */
for (i=0;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%*s");
for (i=0;i<2;i++)
    fscanf(f5,"%s*s",CodeSec_r1[i]);
for (i=2;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%s*s*s",CodeSec_r1[i],CodeSec_r2[i]);
for (i=4;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%s*s*s*s",CodeSec_r1[i],CodeSec_r2[i],CodeSec_r3[i]);
for (i=5;i<6;i++)
    fscanf(f5,"%s*s*s",CodeSec_r1[i],CodeSec_r2[i]);
for (i=6;i<7;i++)
    fscanf(f5,"%s*s",CodeSec_r1[i]);

    /* Read Thick of Groove */
for (i=0;i<15;i++)
    fscanf(f5,"%*s");
for (i=0;i<2;i++)
    fscanf(f5,"%f*s",&ThickGroove_r1[i]);
for (i=2;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%f*f*s",&ThickGroove_r1[i],&ThickGroove_r2[i]);
for (i=4;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%f*f*f*s",&ThickGroove_r1[i],
    &ThickGroove_r2[i],&ThickGroove_r3[i]);
for (i=5;i<6;i++)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    fscanf(f5,"%f%f%s",&ThickGroove_r1[i],&ThickGroove_r2[i]);
for (i=6;i<7;i++)
    fscanf(f5,"%f%s",&ThickGroove_r1[i]);

    /* Read Thick of Lid */
for (i=0;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%s");
for (i=0;i<2;i++)
    fscanf(f5,"%f%s",&ThickLid_r1[i]);
for (i=2;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%f%f%s",&ThickLid_r1[i],&ThickLid_r2[i]);
for (i=4;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%f%f%f%s",&ThickLid_r1[i],
    &ThickLid_r2[i],&ThickLid_r3[i]);
for (i=5;i<6;i++)
    fscanf(f5,"%f%f%s",&ThickLid_r1[i],&ThickLid_r2[i]);
for (i=6;i<7;i++)
    fscanf(f5,"%f%s",&ThickLid_r1[i]);
    printf("กลุ่มเกลียว %c\n",G);
}
    /* End of Read ABC Group */

if (Group=='D')
{
    /* Read Code Helicoid */
for (i=0;i<140;i++)
    fscanf(f5,"%s");
for (i=0;i<2;i++)
    fscanf(f5,"%s%s",CodeHeli_r1[i]);
for (i=2;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%s%s%s",CodeHeli_r1[i],CodeHeli_r2[i]);
for (i=4;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%s%s%s%s", CodeHeli_r1[i],CodeHeli_r2[i],CodeHeli_r3[i]);
for (i=5;i<6;i++)

```

```

fscanf(f5,"%s%s*s",CodeHeli_r1[i],CodeHeli_r2[i]);
for (i=6;i<7;i++)
    fscanf(f5,"%s*s",CodeHeli_r1[i]);

    /* Read Code Sectional */
for (i=0;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%*s");
for (i=0;i<2;i++)
    fscanf(f5,"%s*s",CodeSec_r1[i]);
for (i=2;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%s%s*s",CodeSec_r1[i],CodeSec_r2[i]);
for (i=4;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%s%s*s*s",CodeSec_r1[i],CodeSec_r2[i],CodeSec_r3[i]);
for (i=5;i<6;i++)
    fscanf(f5,"%s*s*s",CodeSec_r1[i],CodeSec_r2[i]);
for (i=6;i<7;i++)
    fscanf(f5,"%s*s",CodeSec_r1[i]);

    /* Read Thick of Groove */
for (i=0;i<15;i++)
    fscanf(f5,"%*s");
for (i=0;i<2;i++)
    fscanf(f5,"%f*s",&ThickGroove_r1[i]);
for (i=2;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%f*f*s",&ThickGroove_r1[i],&ThickGroove_r2[i]);
for (i=4;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%f*f*f*s",&ThickGroove_r1[i],
    &ThickGroove_r2[i],&ThickGroove_r3[i]);
for (i=5;i<6;i++)
    fscanf(f5,"%f*f*f*s",&ThickGroove_r1[i],&ThickGroove_r2[i]);
for (i=6;i<7;i++)
    fscanf(f5,"%f*s",&ThickGroove_r1[i]);

```

```

        /* Read Thick of Lid */
for (i=0;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%*s");
for (i=0;i<2;i++)
    fscanf(f5,"%f%*s",&ThickLid_r1[i]);
for (i=2;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%f%f%*s",&ThickLid_r1[i],&ThickLid_r2[i]);
for (i=4;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%f%f%f%*s",&ThickLid_r1[i],
        &ThickLid_r2[i],&ThickLid_r3[i]);
for (i=5;i<6;i++)
    fscanf(f5,"%f%f%*s",&ThickLid_r1[i],&ThickLid_r2[i]);
for (i=6;i<7;i++)
    fscanf(f5,"%f%*s",&ThickLid_r1[i]);
    printf("กลุ่มเกลียว %c\n",G);
}
        /* End of Read D Group */

if ((Group=='E')||(Group=='F'))
{
        /* Read Code Helicoid */
for (i=0;i<267;i++)
    fscanf(f5,"%*s");
for (i=0;i<2;i++)
    fscanf(f5,"%s%*s",CodeHeli_r1[i]);
for (i=2;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%s%s%*s",CodeHeli_r1[i],CodeHeli_r2[i]);
for (i=4;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%s%s%s%*s", CodeHeli_r1[i],CodeHeli_r2[i],CodeHeli_r3[i]);
for (i=5;i<6;i++)
    fscanf(f5,"%s%s%*s",CodeHeli_r1[i],CodeHeli_r2[i]);
for (i=6;i<7;i++)

```

```
fscanf(f5, "%s%s*s", CodeHeli_r1[i]);
```

```
/* Read Code Sectional */
```

```
for (i=0;i<4;i++)
```

```
    fscanf(f5, "%s*s");
```

```
for (i=0;i<2;i++)
```

```
    fscanf(f5, "%s%s*s", CodeSec_r1[i]);
```

```
for (i=2;i<4;i++)
```

```
    fscanf(f5, "%s%s%s*s", CodeSec_r1[i], CodeSec_r2[i]);
```

```
for (i=4;i<5;i++)
```

```
    fscanf(f5, "%s%s%s%s*s", CodeSec_r1[i], CodeSec_r2[i], CodeSec_r3[i]);
```

```
for (i=5;i<6;i++)
```

```
    fscanf(f5, "%s%s%s*s", CodeSec_r1[i], CodeSec_r2[i]);
```

```
for (i=6;i<7;i++)
```

```
    fscanf(f5, "%s%s*s", CodeSec_r1[i]);
```

```
/* Read Thick of Groove */
```

```
for (i=0;i<15;i++)
```

```
    fscanf(f5, "%s*s");
```

```
for (i=0;i<2;i++)
```

```
    fscanf(f5, "%f*f*s", &ThickGroove_r1[i]);
```

```
for (i=2;i<4;i++)
```

```
    fscanf(f5, "%f%f*f*s", &ThickGroove_r1[i], &ThickGroove_r2[i]);
```

```
for (i=4;i<5;i++)
```

```
    fscanf(f5, "%f%f%f*f*s", &ThickGroove_r1[i],
```

```
    &ThickGroove_r2[i], &ThickGroove_r3[i]);
```

```
for (i=5;i<6;i++)
```

```
    fscanf(f5, "%f%f*f*s", &ThickGroove_r1[i], &ThickGroove_r2[i]);
```

```
for (i=6;i<7;i++)
```

```
    fscanf(f5, "%f*f*s", &ThickGroove_r1[i]);
```

```
/* Read Thick of Lid */
```

```
for (i=0;i<5;i++)
```

```
    fscanf(f5, "%s*s");
```

```

for (i=0;i<2;i++)
    fscanf(f5,"%f%f*s",&ThickLid_r1[i]);
for (i=2;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%f%f%f*s",&ThickLid_r1[i],&ThickLid_r2[i]);
for (i=4;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%f%f%f%f*s",&ThickLid_r1[i],
    &ThickLid_r2[i],&ThickLid_r3[i]);
for (i=5;i<6;i++)
    fscanf(f5,"%f%f%f*s",&ThickLid_r1[i],&ThickLid_r2[i]);
for (i=6;i<7;i++)
    fscanf(f5,"%f%f*s",&ThickLid_r1[i]);
printf("กลุ่มเกลียว %c\n",G);
}      /* End of Read D Group */

if ((Group=='G')||(Group=='H')||(Group=='J'))
{
    /* Read Code Helicoid */
    for (i=0;i<395;i++)
        fscanf(f5,"%*s");
    for (i=0;i<2;i++)
        fscanf(f5,"%s*s",CodeHeli_r1[i]);
    for (i=2;i<4;i++)
        fscanf(f5,"%s*s*s",CodeHeli_r1[i],CodeHeli_r2[i]);
    for (i=4;i<5;i++)
        fscanf(f5,"%s*s*s*s", CodeHeli_r1[i],CodeHeli_r2[i],CodeHeli_r3[i]);
    for (i=5;i<6;i++)
        fscanf(f5,"%s*s*s*s",CodeHeli_r1[i],CodeHeli_r2[i]);
    for (i=6;i<7;i++)
        fscanf(f5,"%s*s",CodeHeli_r1[i]);

    /* Read Code Sectional */

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

for (i=0;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%*s");
for (i=0;i<2;i++)
    fscanf(f5,"%s%s",CodeSec_r1[i]);
for (i=2;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%s%s%s",CodeSec_r1[i],CodeSec_r2[i]);
for (i=4;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%s%s%s%s",CodeSec_r1[i],CodeSec_r2[i],CodeSec_r3[i]);
for (i=5;i<6;i++)
    fscanf(f5,"%s%s%s",CodeSec_r1[i],CodeSec_r2[i]);
for (i=6;i<7;i++)
    fscanf(f5,"%s%s",CodeSec_r1[i]);

    /* Read Thick of Groove */
for (i=0;i<15;i++)
    fscanf(f5,"%*s");
for (i=0;i<2;i++)
    fscanf(f5,"%f%s",&ThickGroove_r1[i]);
for (i=2;i<4;i++)
    fscanf(f5,"%f%f%s",&ThickGroove_r1[i],&ThickGroove_r2[i]);
for (i=4;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%f%f%f%s",&ThickGroove_r1[i],
        &ThickGroove_r2[i],&ThickGroove_r3[i]);
for (i=5;i<6;i++)
    fscanf(f5,"%f%f%s",&ThickGroove_r1[i],&ThickGroove_r2[i]);
for (i=6;i<7;i++)
    fscanf(f5,"%f%s",&ThickGroove_r1[i]);

    /* Read Thick of Lid */
for (i=0;i<5;i++)
    fscanf(f5,"%*s");
for (i=0;i<2;i++)
    fscanf(f5,"%f%s",&ThickLid_r1[i]);
for (i=2;i<4;i++)

```

```

fscanf(f5,"%f%f%f*s",&ThickLid_r1[i],&ThickLid_r2[i]);
for (i=4;i<5;i++)
fscanf(f5,"%f%f%f*f*s",&ThickLid_r1[i],
&ThickLid_r2[i],&ThickLid_r3[i]);
for (i=5;i<6;i++)
fscanf(f5,"%f%f%f*s",&ThickLid_r1[i],&ThickLid_r2[i]);
for (i=6;i<7;i++)
fscanf(f5,"%f%f*s",&ThickLid_r1[i]);
printf("กลุ่มเกลียว ");
printf("%c\n",G);
}
dim=dddd;
for (i=0;i<7;i++)
if (dim[i]==dim)
{ if ((dim==4)||(dim==6)||(dim==16))
printf("ขนาดใบเกลียว Ds = ");convert((double)dim[i]);printf(" in.\n\n");
printf("เส้นผ่านศูนย์กลางคัปปลิง :");convert((double)cubp_r1[i]);printf("[นิ้ว]\n");
printf("รหัสใบเกลียวใช้แบบ...");
printf(" Helicoid %s\n",CodeHeli_r1[i]);
printf("รหัส ใบเกลียวใช้แบบ...");
printf(" Sectional %s\n",CodeSec_r1[i]);
printf("ความหนาาราง :");convert((double)ThickGroove_r1[i]);printf("[กจ]\n");
printf("ความหนาฝา :");convert((double)ThickLid_r1[i]);printf("[กจ]\n");
}
else if ((dim==9)||(dim==10)||(dim==14))
{
printf("ขนาด ใบเกลียว Ds = ");convert((double)dim[i]);printf(" in.\n\n");
printf("ชุดที่ 1...\n");
printf("เส้นผ่านศูนย์กลางคัปปลิง :");convert((double)cubp_r1[i]);printf("[นิ้ว]\n");
printf("รหัสใบเกลียวใช้แบบ...");
printf(" Helicoid %s\n",CodeHeli_r1[i]);
printf("รหัส ใบเกลียวใช้แบบ...");
printf(" Sectional %s\n",CodeSec_r1[i]);
printf("ความหนาาราง :");convert((double)ThickGroove_r1[i]);

```

```

printf(" [เกจ]\n");
printf("      ความหนาฝา :");convert((double)ThickLid_r1[i]);
printf(" [เกจ]\n");

printf("ชุดที่ 2...\n");
printf("      เส้นผ่านศูนย์กลางคัปปลิง :");
convert((double)cubp_r2[i]);printf(" [นิ้ว]\n");
printf("      รหัสใบเกลียวใช้แบบ...");
printf("  Helicoid %s\n",CodeHeli_r2[i]);
printf("      รหัสใบเกลียวใช้แบบ...");
printf("  Sectional %s\n",CodeSec_r2[i]);
printf("      ความหนาราง :");
convert((double)ThickGroove_r2[i]);printf(" [เกจ]\n");
printf("      ความหนาฝา :");
convert((double)ThickLid_r2[i]);printf(" [เกจ]\n");
}
else if (dimm==12)
{
  printf("ขนาดใบเกลียว Ds = ");convert((double)dim[i]);printf(" in.\n");
printf("ชุดที่ 1...\n");
printf("      เส้นผ่านศูนย์กลางคัปปลิง :");
convert((double)cubp_r1[i]);printf(" [นิ้ว]\n");
printf("      รหัสใบเกลียวใช้แบบ...");
printf("  Helicoid %s\n",CodeHeli_r1[i]);
printf("      รหัสใบเกลียวใช้แบบ...");
printf("  Sectional %s\n",CodeSec_r1[i]);
printf("      ความหนาราง :");
convert((double)ThickGroove_r1[i]);printf(" [เกจ]\n");
printf("      ความหนาฝา :");
convert((double)ThickLid_r1[i]);printf(" [เกจ]\n");

printf("ชุดที่ 2...\n");
printf("      เส้นผ่านศูนย์กลางคัปปลิง :");
convert((double)cubp_r2[i]);printf(" [นิ้ว]\n");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

printf("    รหัส ใบเกลียว ใช้แบบ...");
printf("  Helicoid %s\n",CodeHeli_r2[i]);
printf("    รหัส ใบเกลียว ใช้แบบ...");
printf("  Sectional %s\n",CodeSec_r2[i]);
printf("    ความหนา ราง :");
convert((double)ThickGroove_r2[i]);printf("[เกจ]\n");
printf("    ความหนา ผ่า :");
convert((double)ThickLid_r2[i]);printf(" [เกจ]\n");

printf("ชุดที่ 3...\n");
printf("    เส้นผ่านศูนย์กลาง คับปลิง :");
convert((double)cubp_r3[i]);printf("[นิ้ว]\n");
printf("    รหัส ใบเกลียว ใช้แบบ...");
printf("  Helicoid %s\n",CodeHeli_r3[i]);
printf("    รหัส ใบเกลียว ใช้แบบ...");
printf("  Sectional %s\n",CodeSec_r3[i]);
printf("    ความหนา ราง :");
convert((double)ThickGroove_r3[i]);printf("[เกจ]\n");
printf("    ความหนา ผ่า :");
convert((double)ThickLid_r3[i]);printf(" [เกจ]\n");
}
}

if ((dim==18)||dim==20)||dim==24)
{
if (dim==18)
{
printf("\nขนาด ใบเกลียว Ds = 18 [นิ้ว]\n");
printf("เส้นผ่านศูนย์กลาง คับปลิง : 3 [นิ้ว]\n");
printf("รหัส ใบเกลียว ใช้แบบ...");
printf("  Helicoid 18H610(H) , 18H614(H)\n");
printf("รหัส ใบเกลียว ใช้แบบ...");
printf("  Sectional 18S609(H) , 18S612(H) , 18S616(H) , 18S624(H)\n");
} else if (dim==20) {

```

```

printf("\nขนาดใบเกลียว Ds = 20 [นิ้ว]\n");
printf("เส้นผ่านศูนย์กลางคัปปลิง : 3 [นิ้ว]\n");
printf("รหัสใบเกลียวใช้แบบ...");
printf(" Helicoid 20H610(H) , 20H614(H)\n");
printf("รหัสใบเกลียวใช้แบบ...");
printf(" Sectional 20S612(H) , 20S616(H) , 20S724(H)\n");
    } else if (dim==24) {
printf("\nขนาดใบเกลียว Ds = 24 [นิ้ว]\n");
printf("เส้นผ่านศูนย์กลางคัปปลิง : 3 7/16 [นิ้ว]\n");
printf("รหัสใบเกลียวใช้แบบ...");
printf(" Helicoid (ไม่มีข้อมูล)\n");
printf("รหัสใบเกลียวใช้แบบ...");
printf(" Sectional 24S712(H) , 24S716(H) , 24S724(H)\n");
    }
}
return (dddd);
}

```

โมดูล Table 7

```

#include <stdio.h>
#include <ctype.h>
#include <stdlib.h>
#include <conio.h>
#include <string.h>
#include <math.h>
#include "pmacro.h"
STDLENSEC tab7;
extern convert( double );

void opn_tb17(void)
{
    FILE *fp;
    char bug[200], sc[7],buf[7];

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

int II;
if((fp = fopen( "TABLE7", "rt" ) == NULL )
{ printf( "Error in open file table7\n" );
printf( "\007" );
exit(1);
}
SetBackColor(1,1,80,25,BLUE);
printf( "\n *** เลือกรหัสเคลียจากข้อมูลข้างบน : " );
scanf("%s",&sc);
for (II=0;II<strlen(sc);II++)
sc[II]=toupper(sc[II]);
beta:
for( II=0; II <= 66; II++ )
fscanf( fp,"%s", &bug );
for( II=0; II <= 23; II++ )
{
fscanf( fp, "%s %s ",&bug,&tab7.Scw_code );
fscanf( fp, "%s %s ",&bug,&buf );
tab7.Scw_di = atof(buf);
fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.Pip_indi = atof(buf);
fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.Pip_outdi = atof( buf );
fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.Scw_intin = atof( buf );
fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.Scw_outin = atof( buf );
fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.ShftBrng_len = atof( buf );
fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.Brng_len = atof( buf );
fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.Shft_len = atof( buf );

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.ShftScw_wght = atof( buf );
fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.Scw_wght = atof( buf );
fscanf( fp, "%s %s %s", &bug, &buf, &bug );
tab7.HP_max = atof( buf );
textcolor(7);

if(strcmp(tab7.Scw_code,sc)==0)
{
printf( "\nรหัสเก็ลยว คือ %s \n", tab7.Scw_code );
printf( "   เส้นผ่าศูนย์กลางคัปปลิง   = ");
convert((double)tab7.Scw_di );
printf(" นิ้ว\n");
printf( "   ขนาดท่อ(เพลลา)ภายใน   = ");convert((double) tab7.Pip_indi );printf(" นิ้ว\n");
printf( "   ขนาดท่อ(เพลลา)ภายนอก   = ");convert((double) tab7.Pip_outdi);printf(" นิ้ว\n");
printf( "   ความหนาใบเก็ลยวติดท่อ   = ");convert((double) tab7.Scw_intin );printf(" นิ้ว\n");
printf( "   ความหนาใบเก็ลยวขอบนอก   = ");convert((double) tab7.Scw_outin );printf(" นิ้ว\n");
printf( "   ความยาวเพลลารวมชุดแขน   = ");convert((double) tab7.ShftBrng_len );printf(" นิ้ว\n");
printf( "   ความยาวแบร็ง   = ");convert((double) tab7.Brng_len );printf(" นิ้ว\n");
printf( "   ความยาวเพลลา   = ");convert((double) tab7.Shft_len );printf(" นิ้ว\n");
printf( "   น้ำหนักรวม   = ");convert((double) tab7.ShftScw_wght );printf(" ปอนด์\n");
printf( "   น้ำหนักเฉพาะใบ   = %.2f ปอนด์\n ", tab7.Scw_wght );
printf( "   กำลังม้าสูงสุดที่ 100 RPM = %.2f กำลังม้า",tab7.HP_max);
goto zero;
}
}

for( II=0; II <= 62; II++ )
fscanf( fp,"%s", &bug );
for( II=0; II <=43; II++ )
{ fscanf( fp, "%s %s ", &bug, tab7.Scw_code );

```

```

fscanf( fp, "%s %s ", &bug,&buf );
tab7.Scw_di = atof( buf );
fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.Pip_indi = atof(buf);
fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.Pip_outdi = atof( buf );
fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.Scw_outin = atof( buf );
fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.ShftBrng_len = atof( buf );
fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.Brng_len = atof( buf );
fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.Shft_len = atof( buf );
fscanf( fp, "%s %s ", &bug, &buf );
tab7.ShftScw_wght = atof( buf );
fscanf( fp, "%s %s %s", &bug,&buf, &bug );
tab7.HP_max = atof( buf );

if( strcmp( tab7.Scw_code, sc ) == 0 )
( printf( " \nรหัสเกลิยว คือ %s \n", tab7.Scw_code );
printf( " เส้นผ่าศูนย์กลางคัปปลิง = ");convert( tab7.Scw_di );printf(" นิ้ว\n");
printf( " ขนาดท่อ(เพลลา)ภายใน = ");convert( tab7.Pip_indi );printf(" นิ้ว\n");
printf( " ขนาดท่อ(เพลลา)ภายนอก = ");convert( tab7.Pip_outdi );printf(" นิ้ว\n");
printf( " ความหนาใบเกลิยว = ");convert( tab7.Scw_outin );printf(" นิ้ว\n");
printf( " ความยาวเพลลารวมชุดแฉวน = %.2f นิ้ว \n", tab7.ShftBrng_len );
printf( " ความยาวแบร้ง = %.2f นิ้ว \n", tab7.Brng_len );
printf( " ความยาวเพลลา = %.2f นิ้ว \n", tab7.Shft_len );
printf( " น้ำหนัก = %.2f ปอนด์ \n", tab7.ShftScw_wght );
printf( " กำลังม้าสูงสุดที่100RPM. = %.2f กำลังม้า \n", tab7.HP_max );
goto zero;
)} if( strcmp( tab7.Scw_code, sc ) != 0 )
(printf( " รหัสเกลิยวที่รับมา ไม่ถูกต้องกรุณาป้อนค่าใหม่ : ");
scanf("%s",&sc);

```

```

for (II=0;II<strlen(sc);II++)
sc[II]=toupper(sc[II]);

fseek(fp,0L,SEEK_SET);

goto beta; }

```

zero :

```

fclose(fp);
textcolor(7);
getch();
}

```

โมดูล Table 9

```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <bios.h>
#include <ctype.h>
#include <dos.h>
#include <math.h>
#define DEBUG
#define MENUMAIN
#include "tui.h"
float      ed;

```

```
float opn_tb19(void)
```

```
{
```

```
TABATTRIB TabDemo[] = {
```

```

{ 2, 4, 78, " V-belts and sheaves", 0.94 ", 'V' },
{ 2, 5, 78, " Precision rollor chain on cut-tooth sprockets open guard", 0.93 ", 'P' },
{ 2, 6, 78, " Precision rollor chain on cut-tooth sprockets oil light casing", 0.94 ", 'r' },
{ 2, 7, 78, " Single-reduction helical,herringbone enclosed gearreducer,gearmotor", 0.95 ", 'S' },
{ 2, 8, 78, " Double-reduction helical,herringbone enclosed gearreducer,gearmotor", 0.94 ", 'D' },
{ 2, 9, 78, " Triple-reduction helical,herringbone enclosed gearreducer,gearmotor", 0.93 ", 'T' },
{ 2, 10, 78, " Single-reduction helical gear,enclosed shaft-mounted speed reducers", 0.95 ", 'i' },

```

```

{ 2, 11, 78, " Double-reduction helical gear,enclosed shaft-mounted speed reducers    0.94 ", 'b' },
{ 2, 12, 78, " Low ratio (up to 20:1) enclosed worm gear speed reducers                0.90 ", 'L' },
{ 2, 13, 78, " Medium ratio (20:1 to 60:1) enclosed worm gear speed reducers          0.70 ", 'M' },
{ 2, 14, 78, " High ratio (60:1 to 100:1) enclosed worm gear speed reducers            0.50 ", 'g' },
{ 2, 15, 78, " Cut-tooth miter or bevel gear,enclosed untershaft box ends                    0.93 ", 'C' },
{ 2, 16, 78, " Cut-tooth spur gears,enclosed,for each reduction                               0.93 ", 'u' },
{ 2, 17, 78, " Cut-tooth miter or bevel gear open-type untershaft box ends                      0.90 ", 'o' },
{ 2, 18, 78, " Cut-tooth spur gears ,open for each reduction                                   0.90 ", 'h' },
{ 2, 19, 78, " Cast-tooth spur gears ,open for each reduction                                   0.85 ", 'a' }
};

```

```

int choice;

clrscr();
InitVid();
Frame( 1, 3, 80, 20, SINGLE );
SetBackColor(1,1,80,25,BLUE);
SetTabColor( MAGENTA );
SetKeyColor( RED );
gotoxy ( 1,2 );
printf( " Reducer and drive equipment ed " );
gotoxy ( 10,24 );
printf( " %c Up %c Down ",24,25);
CursorOff();
ShowTopic( 16, TabDemo );
choice = 1;
( choice = TabSelect( 16, TabDemo, choice );
switch( choice )
{ case 1: ed = 0.94; break;
case 2: ed = 0.93; break;
case 3: ed = 0.94; break;
case 4: ed = 0.95; break;
case 5: ed = 0.94; break;
case 6: ed = 0.93; break;
case 7: ed = 0.95; break;
case 8: ed = 0.94; break;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    case 9: ed = 0.90; break;
    case 10: ed = 0.70; break;
    case 11: ed = 0.50; break;
    case 12: ed = 0.93; break;
    case 13: ed = 0.93; break;
    case 14: ed = 0.90; break;
    case 15: ed = 0.90; break;
    case 16: ed = 0.85; break;
    default: break;
} }
gotoxy( 28, 22 );
printf( "      ed = %.2f ",ed );
getch();
return(ed);
}

```

โมดูล Table 10

```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>

extern int ddd;
int Fd;

int opntb110(int ddd)
{
    clrscr();

    switch(ddd)
    {
        case 4:Fd=12;break;
        case 6:Fd=18;break;
        case 9:Fd=31;break;
        case 10:Fd=39;break;
        case 12:Fd=55;break;

```

```

    case 14:Fd=78;break;
    case 16:Fd=106;break;
    case 18:Fd=135;break;
    case 20:Fd=165;break;
    case 24:Fd=235;break;
}
printf("%d",Fd);
return(Fd);
}

```

รายละเอียดโปรแกรมส่วนคำนวณ

โมดูล Calculate

```

#include <stdio.h>
#include "pmacro.h"
#include <conio.h>
#include <math.h>

extern float Fb,realRPM,C,den;
extern void tab2(void);
extern void opn_tb17(void);
extern float tab6(void);
extern SCREWMAT buf;
extern STDLENSEC tab7;
extern int Fd;
extern float ed;
extern float table9(void);
extern void opnnew4(float,SCREWMAT *);
extern int opntbl10(int);

double HPT,T,I,A;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

double cal_hp(float ed,float realRPM,int Fd,float Fb,float C,float den,SCREWMAT *buf,STDLENSEC *
tab7)
{
float x,y,m,c,f0,z,E;
double HP,HPf,HPm,HPLift,HPc,HPtt,HPv,HPutt;
int i;
char t;

clrscr();
SetBackColor(1,1,80,25,BLUE);
printf(" เลือกประเภทในการลำเลียง [1]แนวนอน [2]แนวเอียง [3]แนวตั้ง : [ ]");
do {
gotoxy( 63,1 );
t=getche();
} while(t!='1' && t!='2' && t!='3');

printf("\n ป้อนระยะทางลำเลียง [ความยาวเกลียวลำเลียง - ฟุต] : ");
scanf("%f",&L);

(double)HPf=(double)(L*realRPM*Fd*Fb/(1000000L));
(double)HPm=(double)(C*L*den*buf->fm/(1000000L));
HP=HPf+HPm;
c = 2.03;
x = 1.0-3.03;
y = (log10(5.2)-log10(0.2));
m = x/y;
printf(" \n ");
if(HP>=0.20 && HP<=5.2)
f0 = (m*log10(HP))+c;
else if(HP<=0.2)
f0=3.03;
else
f0=1;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

HPt=HP*f0/ed;
if(t=='1')
{ printf("\n แรงม้าที่ใช้ขับเคลื่อนเพล่า [HPf]           : %1f แรงม้า\n",HPf);
  printf(" แรงม้าที่ใช้ขับเคลื่อนวัสดุ [HPm]           : %1f แรงม้า\n",HPm);
  printf(" กำลังขับเคลื่อนลำเลียงรวม [HPtotal]         : %.41f แรงม้า\n",HPt);
}
if(t=='2')
{ printf(" ใส่ค่ามุมเอียง [องศา] ไม่ควรเกิน 20 : ");
  scanf("%f",&z);
  z = z*3.1416/180;
  HPLift = (C*den*L*sin(z))/(60*33000L);
  HPc = .01*(HPLift+HPt);
  HPtt = (HPLift+HPt+HPc)/ed;
  printf("\n แรงม้าที่ใช้ขับเคลื่อนในแนวราบ [HPt]           : %1f แรงม้า\n",HPt);
  printf(" แรงม้าที่ใช้ขับเคลื่อนในแนวเอียง [HPLift]         : %1f แรงม้า\n",HPLift);
  printf(" แรงม้าที่ช่วยลดการเกิดการปั่นป่วนของวัสดุ 1%% ของ[HPLift+HPt] : %1f แรงม้า",HPc);
  printf(" กำลังขับเคลื่อนลำเลียงรวม [HPtotal]         : %.41f แรงม้า\n",HPtt);
  HPt = HPtt;
}
if(t=='3')
{ HPv = C*L*den*.85/1000000L;
  HPttt = (HPf+HPv)/.9;
  printf("\n แรงม้าที่ใช้ขับเคลื่อนเพล่า [HPf]           : %1f แรงม้า\n",HPf);
  printf(" แรงม้าที่ใช้ขับเคลื่อนในแนวตั้ง [HPv]           : %1f แรงม้า\n",HPv);
  printf(" กำลังขับเคลื่อนลำเลียงรวม [HPtotal]         : %.41f แรงม้า\n",HPttt);
  HPt = HPttt;
}
E = 30; /* 30 Mpsi */
T = 63000L*HPt/realRPM;
I = 3.1416*(pow(tab7->Pip_outdi,4)-pow(tab7->Pip_indi,4))/64;
i=1;
tab7->ShftScw_wght = tab7->ShftScw_wght*L/tab7->Shft_len;
do {
  A = (5*tab7->ShftScw_wght*pow(L,3))/(384*E*1000000L*I);

```

```

if(A>.25)
{
    tab7->ShftScw_wght = tab7->ShftScw_wght/(i+1);
    i++;
}
} while(A>.25);
printf(" เกิดแรงบิดต่อเพลลา [Torque]           : %.4lf Ib.in\n ",T);

```

```

if(i>1)
printf(" ต้องใส่แบร่จิ่งแฉวนอีก           : %d ชุด \n",i-1);
printf(" ระยะที่เพลลาโค้ง           : %.7lf in.\n",A);
getch();
return HPT;
}

```

รายละเอียดส่วนแสดงผล

โมดูล Convert

```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
#include <string.h>

#define two 2
#define three 3
#define five 5
#define seven 7
#define ten 10
#define eleven 11
#define thirteen 13
#define seventeen 17
#define nineteen 19
#define twentythree 23

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

#define twentynine 29
double decimal;
long remain,part,integer;

void convert(double decimal)
{
double temp;
temp = decimal*100000;
remain=(long)temp;
part=100000;

if ((fmod(remain,ten)==0)&&(fmod(part,ten)==0))
do{
remain=remain/ten;
part=part/ten;
}while ((fmod(remain,ten)==0)&&(fmod(part,ten)==0));
if ((fmod(remain,two)==0)&&(fmod(part,two)==0))
do{
remain=remain/two;
part=part/two;
}while ((fmod(remain,two)==0)&&(fmod(part,two)==0));
if ((fmod(remain,three)==0)&&(fmod(part,three)==0))
do{
remain=remain/three;
part=part/three;
}while ((fmod(remain,three)==0)&&(fmod(part,three)==0));
if ((fmod(remain,five)==0)&&(fmod(part,five)==0))
do{
remain=remain/five;
part=part/five;
}while ((fmod(remain,five)==0)&&(fmod(part,five)==0));
if ((fmod(remain,seven)==0)&&(fmod(part,seven)==0))
do{
remain=remain/seven;

```

```

part=part/seven;
    }while ((fmod(remain,seven)==0)&&(fmod(part,seven)==0));
if ((fmod(remain,eleven)==0)&&(fmod(part,eleven)==0))
do{
remain=remain/eleven;
part=part/eleven;
    }while ((fmod(remain,eleven)==0)&&(fmod(part,eleven)==0));
if ((fmod(remain,thirteen)==0)&&(fmod(part,thirteen)==0))
do{
remain=remain/thirteen;
part=part/thirteen;
    }while ((fmod(remain,thirteen)==0)&&(fmod(part,thirteen)==0));
if ((fmod(remain,seventeen)==0)&&(fmod(part,seventeen)==0))
do{
remain=remain/seventeen;
part=part/seventeen;
    }while ((fmod(remain,seventeen)==0)&&(fmod(part,seventeen)==0));
if ((fmod(remain,nineteen)==0)&&(fmod(part,nineteen)==0))
do{
remain=remain/nineteen;
part=part/nineteen;
    }while((fmod(remain,nineteen)==0)&&(fmod(part,nineteen)==0));
if ((fmod(remain,twentythree)==0)&&(fmod(part,twentythree)==0))
do{
remain=remain/twentythree;
part=part/twentythree;
    }while((fmod(remain,twentythree)==0)&&(fmod(part,twentythree)==0));
if ((fmod(remain,twenty-nine)==0)&&(fmod(part,twenty-nine)==0))
do{
remain=remain/twenty-nine;
part=part/twenty-nine;
    }while((fmod(remain,twenty-nine)==0)&&(fmod(part,twenty-nine)==0));
if (remain>part)
{

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

integer=remain/part;
remain=remain%part;
textcolor(15);
    if (remain==0) cprintf("%ld",integer);
    else {
        cprintf("%ld ",integer);
        textcolor(7);
        cprintf("%ld/%ld",remain,part);
        textcolor(15);
    }
}
else {
    if (part==1) cprintf("%ld",remain);
    else cprintf("%ld/%ld",remain,part);
}
}

```

โมดูล Title

```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <bios.h>
#include <ctype.h>
#include <dos.h>
#include <math.h>
#include "tui.h"

#define MENUMAIN
#define DEBUG

void title(void)
{
    clrscr();

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

InitVid();
Frame( 1, 1, 80, 25, TWIN );
SetForeColor( 1, 1, 80, 25, BLACK );
SetBackColor( 1, 1, 80, 25, CYAN );
SetBackColor( 30, 3, 52, 3, GREEN );
SetForeColor( 20, 7, 65, 8, LIGHTGRAY );
PutStr(33, 3, " Welcome to ! " );
SetBackColor( 14, 6, 67, 9, RED );
Frame( 15, 6, 66, 9, SINGLE );
PutStr(19, 7, " โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบเกลียวลำเลียง" );
PutStr(19, 8, " Computer Aids Screw Conveyor Design" );
SetBackColor( 25, 11, 57, 16, BROWN );
SetForeColor( 27, 12, 54, 15, LIGHTGRAY );
Frame( 25, 11, 57, 16, SINGLE );
PutStr( 27, 12, " โดย " );
PutStr( 27, 13, "  กนกพงศ์ สุขมี" );
PutStr( 27, 14, "  ชุมพร จารไนย์" );
PutStr( 27, 15, "  พิสิฐ มะเร็งสิทธิ์" );
SetBackColor( 14, 18, 67, 23, CYAN );
Frame( 14, 18, 68, 23, SINGLE );
PutStr( 22, 19, " โครงการทางวิศวกรรม ประจำปีการศึกษา 2537" );
PutStr( 30, 20, " ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร" );
PutStr( 30, 21, "  คณะ วิศวกรรมศาสตร์" );
PutStr( 21, 22, "สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง" );
PutStr( 9, 24, "อ้างอิงจากหนังสือ Materials Handling Handbook ของ R.A. Kulwicz,1984.");
getch();
clrscr();
}

```

โมดูล DrawScrew

```

#include <conio.h>
#include <graphics.h>
#include <stdio.h>
#include "pmacro.h"

extern int d1;
extern float realRPM,L;
extern double HPt;
extern STDLENSEC tab7;
extern convert( double );

void arrow(int stx,int sty,int endx,int endy);
void screw(int x);
void screw2(int x);
void CheckGraph(void);

int px, py;
double xf, yf;

#define Dx(vx) ((int)(xf * vx))
#define Dy(vy) ((int)(py - (yf * vy)))

void SetVirtualCoOrds( int VW, int VH )
{
    px = getmaxx();
    py = getmaxy();
    xf = (double)(px) / VW;
    yf = (double)(py) / VH;
}

void dwsrw(int d1,STDLENSEC *tab7,double HPt,float L,float realRPM)
{
    int gdriver = DETECT,gmode;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

int k=65;
char A[3],M[3],B[6],C[6],E[4];
char HP[8],I[10],rpm[7];

sprintf( A,"%d",d1 );
sprintf( M,"%d",d1+1 );
sprintf( B,"%1f",tab7->Scw_di );
sprintf( C,"%1f",tab7->Shft_len );
sprintf( E,"%1f",tab7->Brng_len );
sprintf( HP,"%0f",HPt+1 );
sprintf( I,"%2f",L );
sprintf( rpm,"%2f",realRPM );
initgraph( &gdriver,&gmode,"");
CheckGraph();
SetVirtualCoOrds( 800, 600 );

/* front view */

line( Dx(30), Dy(370), Dx(600), Dy(370) );
line( Dx(30), Dy(300), Dx(530), Dy(300) );
line( Dx(580), Dy(300), Dx(600), Dy(300) );
screw( -95 );
screw( -95+k );
screw( -95+2*k );
screw( -96+3*k );

line( Dx(291), Dy(368), Dx(291), Dy(440) );
line( Dx(291), Dy(340), Dx(291), Dy(363) );
line( Dx(300), Dy(340), Dx(300), Dy(440) );
line( Dx(33), Dy(368), Dx(33), Dy(440) );
arrow( 125, 435, 34, 435 );          /* C = tab7->shft_len */
arrow( 200, 435, 290, 435 );
outtextxy( Dx(140), Dy(439),C);
arrow( 295, 460, 295, 440 );        /* E = tab7->Brng_len */
outtextxy( Dx(281), Dy(473),E);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

rectangle( Dx(291), Dy(340), Dx(300), Dy(330) );
line( Dx(291), Dy(340), Dx(300), Dy(330) );
line( Dx(291), Dy(330), Dx(300), Dy(340) );
line( Dx(300), Dy(330), Dx(300), Dy(307) );
screw2( 132 );
screw2( 132+k );
screw2( 132+2*k );
screw2( 132+3*k );
line( Dx(560), Dy(330), Dx(560), Dy(307) );
line( Dx(560), Dy(340), Dx(600), Dy(340) );
line( Dx(560), Dy(330), Dx(600), Dy(330) );
line( Dx(33), Dy(330), Dx(33), Dy(361) );
line( Dx(26), Dy(331), Dx(26), Dy(339) );
line( Dx(14), Dy(340), Dx(26), Dy(330) );
line( Dx(14), Dy(330), Dx(26), Dy(340) );
line( Dx(603), Dy(340), Dx(618), Dy(330) );
line( Dx(603), Dy(330), Dx(618), Dy(340) );
line( Dx(0), Dy(330), Dx(10), Dy(330) );
line( Dx(0), Dy(340), Dx(10), Dy(340) );
ellipse( Dx(118), Dy(370), 0, 90, 6, 3 );
ellipse( Dx(315), Dy(370), 90, 180, 6, 3 );
ellipse( Dx(400), Dy(370), 0, 90, 6, 3 );
arrow( 5,360,5,341 ); /* B = tab7->Scw_di */
arrow( 5,310,5,329 );
outtextxy( Dx(0), Dy(305),B);
setlinestyle( SOLID_LINE, 0, THICK_WIDTH );
line( Dx(19), Dy(289), Dx(30), Dy(289) );
line( Dx(32), Dy(289), Dx(42), Dy(289) );
line( Dx(19), Dy(370), Dx(30), Dy(370) );
line( Dx(600), Dy(369), Dx(612), Dy(369) );
line( Dx(601), Dy(287), Dx(612), Dy(287) );
line( Dx(591), Dy(287), Dx(599), Dy(287) );
line( Dx(530), Dy(300), Dx(530), Dy(287) );
line( Dx(525), Dy(287), Dx(529), Dy(287) );

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line( Dx(580), Dy(300), Dx(580), Dy(287) );
line( Dx(581), Dy(287), Dx(585), Dy(287) );
line( Dx(27), Dy(344), Dx(27), Dy(352) );
line( Dx(27), Dy(326), Dx(27), Dy(318) );
line( Dx(604), Dy(344), Dx(604), Dy(352) );
line( Dx(604), Dy(326), Dx(604), Dy(318) );
line( Dx(665), Dy(369), Dx(736), Dy(369) );
line( Dx(665), Dy(288), Dx(736), Dy(288) );
rectangle( Dx(13), Dy(341), Dx(30), Dy(329) );
rectangle( Dx(602), Dy(341), Dx(619), Dy(329) );
setlinestyle( SOLID_LINE, 0, NORM_WIDTH );
line( Dx(31), Dy(370), Dx(31), Dy(405) );
line( Dx(118), Dy(370), Dx(118), Dy(405) );
line( Dx(315), Dy(370), Dx(315), Dy(405) );
line( Dx(400), Dy(370), Dx(400), Dy(405) );
line( Dx(530), Dy(283), Dx(530), Dy(265) );
line( Dx(580), Dy(283), Dx(580), Dy(265) );
arrow( 542,270,531,270 ); /* M = A+1 */
arrow( 569,270,579,270 );
outtextxy( Dx(545), Dy(274),M);
bar( Dx(29), Dy(370), Dx(31), Dy(340) );
bar( Dx(29), Dy(290), Dx(31), Dy(330) );
bar( Dx(600), Dy(370), Dx(602), Dy(290) );
rectangle( Dx(620), Dy(339), Dx(635), Dy(331) );
rectangle( Dx(625), Dy(336), Dx(635), Dy(334) );
line( Dx(30), Dy(283), Dx(30), Dy(200) );
line( Dx(600), Dy(283), Dx(600), Dy(200) );
arrow( 250,205,31,205 ); /* TOTAL = L */
arrow( 375,205,599,205 );
outtextxy( Dx(265), Dy(209),I);
outtextxy( Dx(323), Dy(209)," ft.");
line( Dx(203), Dy(363), Dx(218), Dy(363) );
line( Dx(203), Dy(307), Dx(218), Dy(307) );
arrow( 210,350,210,362 );

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

arrow( 210,320,210,309 );
outtextxy( Dx(201), Dy(339),A);    /* A */

/* side view */

circle( Dx(700), Dy(335), 4 );
circle( Dx(700), Dy(335), 6 );
circle( Dx(700), Dy(335), 13 );
setlinestyle( DOTTED_LINE, 0, NORM_WIDTH );
arc( Dx(700), Dy(335), 194, 346, 22 );
line( Dx(673), Dy(333), Dx(673), Dy(370) );
line( Dx(728), Dy(333), Dx(728), Dy(370) );
setlinestyle( SOLID_LINE, 0, NORM_WIDTH );
rectangle( Dx(665), Dy(370), Dx(736), Dy(287) );
line( Dx(673), Dy(375), Dx(673), Dy(390) );
line( Dx(728), Dy(375), Dx(728), Dy(390) );
arrow( 685,385,674,385 );    /* M = ddd+1 */
arrow( 716,385,727,385 );
outtextxy( Dx(690), Dy(390),M);
outtextxy( Dx(350), Dy(556),"( in. )");
outtextxy( Dx(280), Dy(569),"LAYOUT OF SCREW CONVEYOR");
outtextxy( Dx(100), Dy(150),"STANDARD SCREW CODE :");
outtextxy( Dx(320), Dy(150),tab7->Scw_code );
outtextxy( Dx(100), Dy(110),"REAL RPM      :      RPM");
outtextxy( Dx(100), Dy(70),"POWER      :      HP");
outtextxy( Dx(320), Dy(110),rpm );
outtextxy( Dx(320), Dy(70),HP );
getch();
closegraph();
}

void CheckGraph(void)
{ int gr;

```

```

gr = graphresult();
if( gr != grOk )
{ printf( (char far *)grapherrormsg( gr ) );
  getch();
} }
void screw(int x)
{
setlinestyle( SOLID_LINE, 0, NORM_WIDTH );
arc( Dx(x+102), Dy(355), 30, 90, 6 );
line( Dx(x+108), Dy(357), Dx(x+122), Dy(313) );
arc( Dx(x+128), Dy(315), 210, 330, 6 );
arc( Dx(x+153), Dy(355), 90, 150, 6 );
line( Dx(x+134), Dy(313), Dx(x+139), Dy(329) );
line( Dx(x+142), Dy(340), Dx(x+147), Dy(357) );
line( Dx(x+114), Dy(340), Dx(x+153), Dy(340) );
line( Dx(x+128), Dy(330), Dx(x+153), Dy(330) );
line( Dx(x+102), Dy(330), Dx(x+116), Dy(330) );
ellipse( Dx(x+102), Dy(335), 0, 90, 12, 4 );
ellipse( Dx(x+128), Dy(335), 180, 270, 12, 4 );
CheckGraph();
}

void screw2(int x)
{
arc( Dx(x+135), Dy(315), 270, 330, 6 );
arc( Dx(x+160), Dy(355), 30, 150, 6 );
line( Dx(x+141), Dy(313), Dx(x+146), Dy(329) );
line( Dx(x+149), Dy(340), Dx(x+154), Dy(357) );
line( Dx(x+166), Dy(357), Dx(x+180), Dy(313) );
arc( Dx(x+186), Dy(315), 210, 270, 6 );
line( Dx(x+135), Dy(330), Dx(x+174), Dy(330) );
line( Dx(x+135), Dy(340), Dx(x+160), Dy(340) );
line( Dx(x+172), Dy(340), Dx(x+186), Dy(340) );
ellipse( Dx(x+160), Dy(335), 0, 90, 12, 4 );

```

```

ellipse( Dx(x+186), Dy(335), 180, 270, 12, 4 );
CheckGraph();
}

void arrow(int stx,int sty,int endx,int endy)
{
line( Dx(stx), Dy(sty), Dx(endx), Dy(endy) );
if(((stx-endx)==0)&&(sty<endy))
{ line( Dx(endx), Dy(endy), Dx(endx-3), Dy(endy-3) );
  line( Dx(endx+3), Dy(endy-3), Dx(endx), Dy(endy) );
}
if(((stx-endx)==0)&&(sty>endy))
{ line( Dx(endx), Dy(endy), Dx(endx-3), Dy(endy+3) );
  line( Dx(endx+3), Dy(endy+3), Dx(endx), Dy(endy) );
}
if(((sty-endy)==0)&&(stx<endx))
{ line( Dx(endx), Dy(endy), Dx(endx-3), Dy(endy+3) );
  line( Dx(endx-3), Dy(endy-3), Dx(endx), Dy(endy) );
}
if(((sty-endy)==0)&&(stx>endx))
{ line( Dx(endx), Dy(endy), Dx(endx+3), Dy(endy+3) );
  line( Dx(endx+3), Dy(endy-3), Dx(endx), Dy(endy) );
}
}
}

```

ภาคผนวก B ส่วนตาราง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ขนาดวัสดุในตู้สัตว์แก่กลวงได้ตรงสามารถถ่ายเสียงได้

เส้นผ่านศูนย์กลาง (นิ้ว)	ขนาดตู้ฟุ้งสัตว์ (นิ้ว)					
	I *		II *, II A *, Feeder		III *	
	กัลขนาด	ไม้กัลขนาด	กัลขนาด	ไม้กัลขนาด	กัลขนาด	ไม้กัลขนาด
4	1 1/2	1 1/2	2 1/2	2 1/2	-	-
6	1 1/2	1 1/2	3 1/2	1	1 1/2	2 1/2
9	1 1/2	1 1/2	4 1/2	1 1/2	2	1 1/2
10	1 1/2	1 1/2	4 1/2	1 1/2	2 1/2	1 1/2
12	1	2	1 1/2	2	2 1/2	2
14	1 1/2	2 1/2	1 1/2	2 1/2	3	2 1/2
16	1 1/2	3	2	3	3 1/2	3
18	2	3	2	3 1/2	4	3
20	2	3 1/2	2 1/2	4	4 1/2	3 1/2
24	2 1/2	4	2 1/2	4 1/2	4 1/2	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

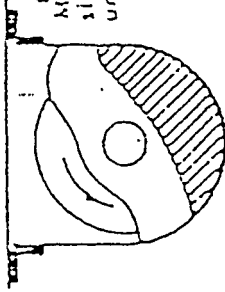
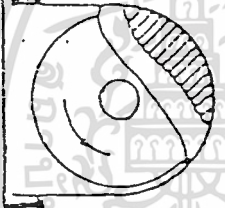
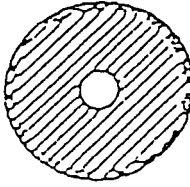
ตารางที่ 2 คุณสมบัติของวัสดุที่สามารถใช้เกี่ยวยาเสียง

วัสดุ	น้ำหนักจำเพาะ (lb/ft ³)	ลักษณะ	ระดับปริมาณ บ่อนวัสดุ	กลุ่มเกี่ยวยาเสียง	สัมประสิทธิ์ กำลังม้า (F _m)
หญ้าอัลฟัลฟา (อาหารสัตว์)	(17)	f	II	A , B , C	0.5
เม็ดอัลมอนต์ (แตกหรือทั้ง เม็ด)	(30)	d	IIA	E	0.9
อลัม (Alum) (ก้อน)	(50 - 60)	v	II	A , B , C	1.0
อลัม (ผงละเอียด)	(45 - 50)	v	I	A , B , C	0.6
อลูมินา (อลูมิเนียมออก- ไซด์)	(75 - 100)	v	III	E	1.7
แอมโมเนียมคลอไรด์ (ผลึก)	(45 - 50)	-	II	A , B , C	0.4
แอสเบสทอส (เกล็ดผลึก)	(20 - 25)	f, m, p	IIA	A , B , C	1.0
ซีดีแห้ง	(40)	c	IIA	E	2.0
อัสฟัลท์ (บด)	(45)	-	II	A , B , C	1.0
เบคะไลท์ (Bakelite) และผงพลาสติกที่มีลักษณะ คล้ายกัน	(35 - 45)	v	II	G	1.4
ผงฟู	(40 - 55)	v	I	B	0.6
ข้าวบาร์เลย์	(38)	e	I	A , B , C	0.4
แปร์ลส์ (ผง)	(120 - 140)	v	IIA	E	1.0
บ็อกไซต์ (บดแห้ง)	(75 - 80)	v	III	E	1.8
เม็ดละหุ่ง	(36)	-	I	A , B , C	0.4
Navy beans	(48)	-	I	A , B , C	0.4
เบนโตไนท์ (ขนาดเล็กกว่า 100 เมช)	(50 - 60)	a, v	IIA	E	0.9
โซดาไบคาร์บอเนต	(45 - 55)	-	II	A , B , C	0.4
Bone blach (ปูน)	(20 - 25)	v	IIA	E	0.9
กระดูกป่น (Bone meal)	(55 - 60)	v	II	E	1.2
กระดูกบด	(35 - 50)	v	IIA	E	1.0
โบแรกซ์ (ผงละเอียด)	(50 - 60)	v	II	A , B , C	0.6
โบรอน	(75)	-	II	A , B , C	1.0
รำ	(16)	e, f	II	A , B , C	0.4
Bcewer's grain, spent, dry	(28)	v	II	A , B , C	0.4
Bcewer's grain wet	(58)	v, c	II	A , B , C	0.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LOADING CLASSIFICATION

Conveyor Diameter	CLASS IIA—(30% FULL) 		CLASS III—(15% FULL) 		FEEDERS—(95% FULL) 	
	Maximum Lump Size		Maximum Lump Size		Max. Size Lumps 25% of Total	
	Lumps 25% of Total	All Lumps	Lumps 25% of Total	All Lumps	Lumps 25% of Total	All Lumps
4	3/4	3/8	3/4	3/4	1/2	3/4
6	1	3/8	3/4	3/4	3/4	3/4
9	1 1/2	3/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2
10	1 3/4	3/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2
12	2	1 1/4	2 1/2	2	2	2
14	2 1/2	1 1/2	3	2 1/2	2 1/2	2 1/2
16	3	2	3 1/2	3	3	3
18	3 1/4	2	4	3	3	3
20	4	2 1/2	4 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2
24	4 1/2	2 3/4	4 1/2	4	4	4

Conveyor Diameter	Capacity		Capacity		Capacity	
	T.P.H. For 100 Lb. Mat'l.		T.P.H. For 100 Lb. Mat'l.		Cubic Feet Per Hour	
	at max. RPM	at one RPM	at max. RPM	at one RPM	at Max. RPM	at One RPM
4	1.43	.022	29	.14	29	.14
6	4.5	.075	90	1.5	90	1.5
9	13.5	.27	270	5.4	270	5.4
10	19.0	.38	380	7.6	380	7.6
12	32.5	.65	650	13.0	650	13.0
14	47.3	1.05	945	21.0	945	21.0
16	70.6	1.57	1430	31.4	1430	31.4
18	91.0	2.27	1820	45.5	1820	45.5
20	124.0	3.1	2480	62.0	2480	62.0
24	216.0	5.4	4320	108.0	4320	108.0

Conveyor Diameter	Max. RPM	Capacity		Max. Size Lumps 25% of Total	Capacity	Capacity	
		T.P.H. For 100 Lb. Mat'l.	Cubic Feet Per Hour			T.P.H. For 100 Lb. Mat'l.	Cubic Feet Per Hour
4	65	.022	29	3/4	29	.14	
6	60	.075	90	3/4	90	1.5	
9	50	.27	270	1 1/2	270	5.4	
10	50	.38	380	1 1/2	380	7.6	
12	50	.65	650	2 1/2	650	13.0	
14	45	1.05	945	3	945	21.0	
16	45	1.57	1430	3 1/2	1430	31.4	
18	40	2.27	1820	4	1820	45.5	
20	40	3.1	2480	4 1/2	2480	62.0	
24	40	5.4	4320	4 1/2	4320	108.0	

Maximum R.P.M. for conveyors using Hard Iron Bearings —#
 Given in the table above should be used.

190
 Diam. of Coupling

However, the lower speed of that obtained from the formula and this

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่าการณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องสงวนไว้เพื่อการใช้งาน

กลุ่ม A B C ^A													
เส้นผ่าศูนย์กลางเกลียว(นิ้ว)	4	6	9		10		12		14		16		
ความหนาเกลียว(นิ้ว)	1	1 1/2	1 1/2	2	1 1/2	2	2	2 7/16	3	2 7/16	3	3	
รหัสลายเกลียว Helicoid	4H204	6H304	9H306	9H406	10H306	10H412	12H408	12H508	12H614	14H508	14H614	16H610	
Sectional	6S307	9S307	9S407	12S409	12S509	12S612	14S509	14S612	16H609
ความหนา(เมตร) ราง	16	16	14	14	14	14	12	12	12	12	12	12	
ฝา	16	16	16	16	16	16	14	14	14	14	14	14	
กลุ่ม D ^A													
รหัสลายเกลียว Helicoid	4H206	6H308	9H312	9H412	10H306	10H412	12H412	12H512	12H614	14H508	14H614	16H614	
Sectional	.....	6S309	9S312	9S412	10S306	10H412	12S412	12H512	12S616	14S512	14S616	16S616
ความหนา(เมตร) ราง	14	12	12	12	12	12	10	10	10	3/16	3/16	3/16	
ฝา	16	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
กลุ่ม E F ^A													
รหัสลายเกลียว Helicoid	4H206	6H312	9H312	9H316	.....	.....	.....	.....	12S614	.....	14H614	16H614
Sectional	.....	6S312	9S312	9S416	10S309	10S416	12S416	12S516	12S616	14S512	14S616	16S616
ความหนา(เมตร) ราง	12	3/16	3/16	3/16	3/16	3/16	3/16	3/16	3/16	3/16	3/16	3/16	
ฝา	16	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
กลุ่ม G H J ^A													
รหัสลายเกลียว Helicoid	4H206	6H308	9H312	9H412	10S306	10H412	12H412	12H512	12H614	14H508	14H614	16H614	
Sectional	.....	6S309	9S312	9S412	10S309	10S412	10H412	12S512	12S616	14S512	14S616	16S616
ความหนา(เมตร) ราง	14	12	12	12	12	12	10	10	10	3/16	3/16	3/16	
ฝา	16	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	

ตารางที่ 6 การเลือกวัสดุที่ใช้ทำแปรงแขวน กับปลิง ราง ไบเกลียว

กลุ่มเกลียวล่าเสียง	ชิ้นส่วน		
	แปรงแขวน	ค้ำปลิง	เกาะของไบเกลียวและรา
A	แปรงยี่ห้อหรือใบลอน	เหล็กเหนียวรีดเย็น	เกาะปกติ
B	ไม้หรือใบลอน (หล่อสั้น)	เหล็กเหนียวรีดเย็น	เกาะปกติ
C	บรอนซ์ (หล่อสั้นใบตัว)	เหล็กเหนียวรีดเย็น	เกาะปกติ
D	เหล็กแข็ง	เหล็กเหนียวชุบแข็ง	เกาะปานกลาง
E	เหล็กแข็ง	เหล็กเหนียวชุบแข็ง	เกาะหนัก
F	แปรงยี่ห้อหรือใบลอน	เหล็กเหนียวรีดเย็น	เกาะหนัก
G	ไม้หรือใบลอน	เหล็กเหนียวรีดเย็น	เกาะปานกลาง
H	แปรงยี่ห้อหรือใบลอน	เหล็กเหนียวรีดเย็น	เกาะปานกลาง
J	บรอนซ์ (หล่อสั้นใบตัว)	เหล็กเหนียวรีดเย็น	เกาะปานกลาง

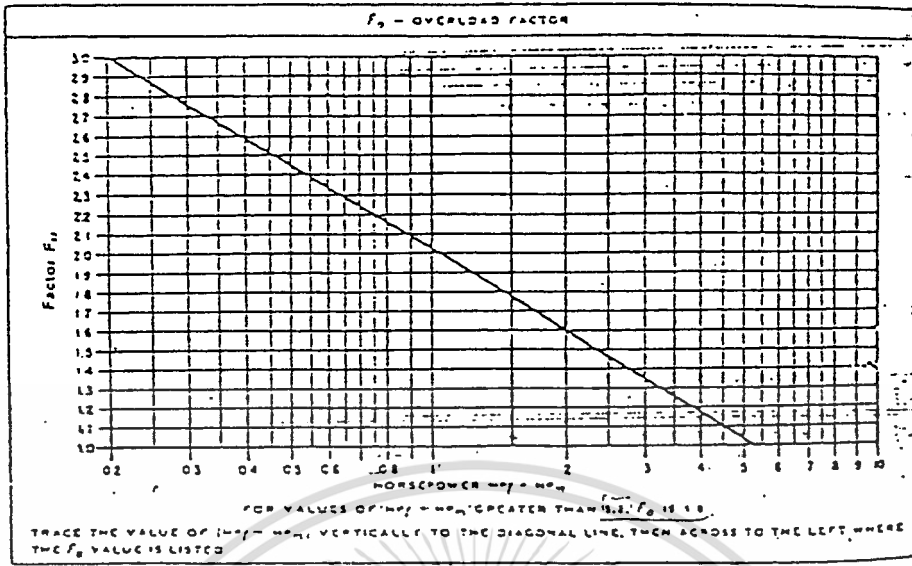
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในทางพาณิชย์โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ลิขสิทธิ์นี้สงวนไว้สำหรับสถาบันวิจัยและพัฒนา และข้อมูลข้างต้นเป็นข้อมูลจากเอกสารทุกฉบับที่ถูกรวบรวมไว้

STANDARD LENGTH SECTIONS
Dimensions in Inches, Average Weights in Pounds and Horsepower Ratings

รหัสเกลียว	เส้นผ่าศูนย์กลาง	ขนาดท่อ		ความหนา		ความยาว	ความยาว	ความยาว	ความยาว	น้ำหนัก		กำลังม้า สูงสุด 100 RPM.
		ภายใน	ภายนอก	คัทลิ่ง	ขอบนอก					เพลลา	รวม		เฉพาะใบ
4H 204 4H 206	1 1	1½	1 5/8	1/8	1/16	8' 9'	1½ 1½	7'-10½" 7'-10½"	25 32	7.2 12.8	1½ 1½	
		2	2 3/8	1/8	1/16							
6H 304 6H 308	1½ 1½	2	2 3/8	1/8	1/16	10' 10'	2 2	9'-10" 9'-10"	52 62	14.0 28.0	5 5	
		2	2 3/8	1/8	1/16							
9H 306 9H 406	1½ 2	2	2 3/8	3/16	3/32	10' 10'	2 2	9'-10" 9'-10"	70 91	31.0 30.0	5 10	
		2½	2 7/8	3/16	1/32							
9H 312 9H 412	1½ 2	2	2 3/8	3/8	3/16	10' 10'	2 2	9'-10" 9'-10"	101 121	65.0 60.0	5 10	
		2½	2 7/8	3/8	3/16							
9H 414	2	2½	2 7/8	7/16	1/32	10'	2	9'-10"	140	85.0	10	
10H 306 10H 412	1½ 2	2	2 3/8	3/16	1/32	10' 10'	2 2	9'-10" 9'-10"	81 130	48.0 76.0	5 10	
		2½	2 7/8	3/8	1/16							
12H 404 12H 504	2 2 7/16	2½	2 7/8	1/2	3/8	12' 12'	2 3	11'-10" 11'-9"	140 168	67.0 64.0	10 15	
		3	2 7/8	3/8	1/8							
12H 412 12H 512	2 2 7/16	2½	2 7/8	3/8	3/16	12' 12'	2 3	11'-10" 11'-9"	180 198	102.0 96.0	10 15	
		3	2 7/8	3/8	3/16							
12H 614	3	3½	4	7/16	7/32	12'	3	11'-9"	228	120.0	25	
14H 508 14H 614	2 7/16 3	3	3½	1/2	1/8	12' 12'	3 3	11'-9" 11'-9"	170 254	84.0 132.0	15 25	
		3½	4	7/16	7/32							
16H 610 16H 614	3 3	3½	4	5/16	5/32	12' 12'	3 3	11'-9" 11'-9"	228 324	120.0 180.0	25 25	
		4	4½	7/16	7/32							
18H 610 18H 614	3 3	3½	4	5/16	5/32	12' 12'	3 3	11'-9" 11'-9"	251 332	137.0 190.0	25 25	
		4	4½	7/16	7/32							
20H 610 20H 614	3 3	3½	4	5/16	5/32	12' 12'	3 3	11'-9" 11'-9"	266 354	151.0 211.0	25 25	
		4	4½	7/16	7/32							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาหรับการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7 แฟกเตอร์ภาระเกิน

ตารางที่ 9 ประสิทธิภาพการส่งกำลัง

อุปกรณ์ถ่ายทอดกำลังและหดรอบ	ประสิทธิภาพ (ประมาณ)
V-belts and sheaves	0.94
Precision roller chain on cut-tooth sprockets, open guard	0.93
Precision roller chain on cut-tooth sprockets, oil-tight casing	0.94
Single-reduction helical or herringbone enclosed gear reducer or gear motor	0.95
Double-reduction helical or herringbone enclosed gear reducer or gear motor	0.94
Triple-reduction helical or herringbone enclosed gear reducer or gear motor	0.93
Single-reduction helical gear, enclosed shaft-mounted speed reducers and screw conveyor drives	0.95
Double reduction helical gear, enclosed shaft-mounted speed reducers and screw conveyor drives	0.94
Low ratio (up to 20:1) enclosed worm gear speed reducers	0.90
Medium ratio (20:1 to 60:1) enclosed worm gear speed reducers	0.70
High ratio (60:1 to 100:1) enclosed worm gear speed reducers	0.50
Cut-tooth, miter or bevel gear, enclosed countershaft box ends	0.93
Cut-tooth spur gears, enclosed, for each reduction	0.93
Cut-tooth miter or bevel gear open-type countershaft box ends	0.90
Cut-tooth spur gears, open for each reduction	0.90
Cut-tooth spur gears, open for each reduction	0.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นผ่านศูนย์กลาง (นิ้ว)	F_d
6	18
9	31
12	55
14	78
16	106
18	135
20	165
24	235

ตารางที่ 11 แยกเตอร์แบริ่งแขวน (F_b)

ชนิดของแบริ่ง	F_b
บอล	1.0
แบบบีท	1.7
บรอนซ์	1.7
ไม้	1.7
พลาสติก	2.0
ไนลอน	2.0
เหล็กเหนียว	4.4

ตารางที่ 12 แยกเตอร์ใบเกลียว (F_E)

ชนิดใบเกลียว	ปริมาณการบ่อน้ำลึก			
	15%	30%	45%	95%
มาตรฐาน	1	1	1	1
ใบตัด	1.1	1.15	1.2	1.3
ใบลึกและยาว	ไม่แนะนำ	1.5	1.7	2.2
รีเว	1.05	1.15	1.2	1.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยคำแนะนำและความอนุเคราะห์จาก

ศศ. ปานมนัส ศิริสมบุรณ์

อ. ปรีชานันท์ ศรีแก้ว

คุณ ภาณุมาศ ทองตะนูนาม ตลอดจนอาจารย์ทุกท่านและเพื่อนๆทุกคนที่เป็นกำลังใจ และให้คำแนะนำข้อแก้ไขต่างๆ รวมทั้งสถานที่ที่ช่วยเหลือทางด้านข้อมูล ทางคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ทางคณะผู้จัดทำหวังว่าปริญญานิพนธ์ฉบับนี้คงจะเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านไม่มากก็น้อย คุณความดีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่พระคุณของพ่อแม่และคุณครูที่ได้อบรมสั่งสอนแต่สิ่งที่ดีตลอดมา

คณะผู้จัดทำ

นาย กนกพงศ์ สุขมี

นาย ฐมพร จารไนย์

นาย พิสิฐ มะเร็งสิทธิ์

วันที่ 3 เมษายน พ.ศ. 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- 1) ถาวร อานุภาพไตรรงค์, “เทคนิคสำหรับการออกแบบโปรแกรม”, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 143P , 2528.
- 2) ศิววัฒน์ ศิวะบวร, “การประยุกต์ใช้งานภาษาซี”, ซีเอ็ด , 2535.
- 3) ธันวา ศรีประโมง, “การเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับวิศวกรรม”, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร , 2537.
- 4) R.A. Kulwiec , “Materials Handling Handbook” , John Wiley & Sons , 1458P.,1984.

