บทที่ 6

การวิเคราะห์ต้นทุนของการผลิต HGA แบบการผลิตด้วยมือและการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ

ในการวิเคราะห์ต้นทุนของการผลิต HGA แบบการผลิตด้วยมือ และ การผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติในที่นี้จะรวมถึง อัตราผลผลิต และเปอร์เซ็นต์ของเสียหรือคุณภาพของสินค้าเข้าไปในการวิเคราะห์ครั้งนี้ด้วยเพื่อจะได้ทราบต้นทุนต่อหน่วยของทั้งการผลิตด้วยมือและการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ โดยในการหาต้นทุนต่อหน่วยจะคิดต่อระยะเวลาหนึ่งไตรมาสเพื่อง่ายต่อการคำนวณ ดังนั้นต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่างๆจะถูกคิดออกมาต่อหนึ่งไตรมาสทั้งหมด โดยได้เริ่มทำการเก็บข้อมูลของทั้งการผลิตแบบด้วยมือ และการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติเพื่อทำการเปรียบเทียบกันในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2539 จนถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2540 โดยได้เลือกสายการผลิตที่มีอายุการทำงานของพนักงานของการผลิตทั้งสองแบบใกล้เคียงกันมาทำการเก็บข้อมูล ซึ่งได้ข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

6.1 การวิเคราะห์ต้นทุนของการผลิต HGA แบบการผลิตด้วยมือ

6.1.1. การวิเคราะห์ต้นทุนคงที่

การผลิต HGA แบบการผลิตด้วยมือมีต้นทุนคงที่ในการผลิตซึ่งสามารถแยกแยะออกมาได้ดังนี้คือ

1. ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร (Depreciation)
2. ต้นทุนของอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ (Expense tooling)
3. ค่าประกันเครื่องจักร (Insurance)
4. อะไหล่สำรอง (Spare Part)
5. ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ และ เครื่องมือต่างๆ (Mantainance)
6. ค่าเช่าโรงงาน
7. เงินเดือนผู้บริหาร

1. ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร (Depreciation)

1.1 มูลค่าของเครื่องจักร (Capital Machince)

ก่อนที่จะทำการคิดค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรได้จำเป็นที่จะต้องทราบมูลค่าของเครื่งจักรเสียก่อนซึ่งได้แสดงไว้ดังข้างล่าง

เครื่องจักร	จำนวนต่อสายการผลิต	ราคาต่อหน่วย (เหรียญสหรัฐ)	ราคาทั้งหมด (เหรียญสหรัฐ)
Tunnel Oven	2	14,000	28,000
Wire Bonder Machince	2	12,000	24,000
UV Oven	1	4,900	4,900
UV Dispensor	7	2,650	18,550
Crimper	2	2,500	5,000
Autogrammer	2	7,700	15,000
Fly Tester	1	139,000	139,000
Electrical Tester	3	100,000	300,000

มูลค่ารวมของเครื่องจักร = 534,450 เหรียญสหรัฐ
13,628,475 บาท

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

ในการเปลี่ยนหน่วยของเงินจากเหรียญสหรัฐมาเป็นบาทจะใช้อัตราการเปลี่ยนดังนี้

1 เหรียญสหรัฐจะมีค่าเท่ากับ 25.50 บาท

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร (Depreciation)

ในการคิดค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรในที่นี้จะใช้วิธีการคำนวณค่าเสื่อมราคาแบบ วิธีเส้นตรง (Straight-line Method) เพราะว่าทางโรงงานตัวอย่างจะใช้วิธีนี้ในการคิดค่าเสื่อมราคากับเครื่องจักรทั้งหมดที่มีอยู่ในโรงงาน

วิธีการคำนวณค่าเสื่อมราคาแบบ วิธีเส้นตรง

$$\text{ค่าเสื่อมราคาต่อปี} = \frac{\text{ราคาทุน - ราคาซาก}}{\text{ประมาณอายุการใช้งาน}}$$

ราคาทุนของเครื่องจักร	=	13628475	บาท
ราคาซากเครื่องจักร	=	0	บาท
ประมาณอายุการใช้งาน	=	10	ปี
ค่าเสื่อมราคาต่อปี	=	13628475 - 0 / 10	บาท
	=	1362847.5	บาท / ปี
ค่าเสื่อมราคาต่อไตรมาส	=	1362847.5 / 4	บาท / ไตรมาส
	=	340711.88	บาท / ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

ในที่นี้ให้มูลค่าซากของเครื่องจักรเป็นศูนย์เพราะว่าเครื่องจักรทุกเครื่องเป็นเครื่องจักรที่ถูกออกแบบมาให้ใช้เฉพาะงานซึ่งไม่สามารถนำไปใช้งานในลักษณะอื่นได้เมื่อหมดอายุการใช้งานหรือไม่สามารถขายทอดตลาดได้อย่างมากก็สามารถขายเป็นเศษเหล็กเท่านั้นจึงคิดมูลค่าซากของเครื่องจักรเป็นศูนย์ และอายุการใช้งานของเครื่องจักรได้ถูกประมาณอายุการใช้งานไว้ที่ 10 ปีโดยแผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่างเป็นผู้กำหนด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ต้นทุนของอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ (Expense Tooling)

ต้นทุนของอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ (Expense Tooling) ทางแผนกบัญชีได้กำหนดอายุการใช้งานไว้ 1 ปีและไม่มีมูลค่าซากเมื่อครบอายุการใช้งาน 1 ปีแล้ว

เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ	จำนวนต่อสายการผลิต	ราคาต่อหน่วย (เหรียญสหรัฐ)	ราคารวม (เหรียญสหรัฐ)
Head Load	2	505	1010
Jit Tool Block	480	110.4	52992
Template	480	16.5	7920
Vaccum Wnds (Tweezers)	10	114	1140
Gimbal Bond Weights	200	73	14600
Wire Bond fixture	2	1400	2800
Portionaire	6	450	2700
3CC Adaptors	6	36	216
Flippers	3	1000	3000
Router / Unloader	10	425	4250
Microscope 30 X	40	1450	58000
Portionaire	2	450	900
Torque Screw Driver	4	154	616
Screw Bits	5	25.20	126
Test Blocking fixture	2	425	850
Test Block	350	17	5950
Shaker Tray	2	12	24
Tem. Block Holder	3	75	225

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ	จำนวนต่อสายการผลิต	ราคาต่อหน่วย (เหรียญสหรัฐ)	ราคารวม (เหรียญสหรัฐ)
Solder Station	3	300	900
Test Block Trays	200	6	1200
RSA/PSA Ramp	1	450	450
RSA/PSA Station	1	1900	1900
Applicator Tool	2	650	1300
Baking Fixture	12	600	7200
Tweezer Reverse Action	6	21.60	130
Core To Coil Fixture	1	1300	1300
UV Shields	8	50	400
Curing Tray	100	10	1000
Wrist Strap	150	3.75	563
Spot Clean Fixture	10	52	520
Cleaning Fixture	6	48	288
DC Fixture	1	64	64
Electric Plug	40	2	80
Metro Rack	4	175	700
Thermal Pot	2	26	52
Pliers	2	8	16
Multimeter	1	236	236
Deblock Fixture	2	50	100
Lens Lock	40	10	400
Tester Expense			26000

ต้นทุนรวมของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่อปี = 202118 เหรียญสหรัฐ / ปี

5154009 บาท/ปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้นทุนรวมของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่อไตรมาส = $\frac{5154009}{3}$ บาท / ไตรมาส

= 1718003 บาท / ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

3. ค่าประกันเครื่องจักร (Machince Insureance)

ในการประกันเครื่องจักรทางโรงงานได้ประกันเครื่องจักรไว้กับบริษัทประกันภัยบริษัทหนึ่งโดยทางบริษัทประกันภัยได้ประเมินโรงงานตัวอย่างไว้เป็นกลุ่มโรงงานอิเล็คโทรนิคประเภทชั้นเยี่ยมและเป็นโรงงานที่ปลูกเดี่ยวๆโดยที่รอบข้างของตัวโรงงานจะไม่มีบ้านเรือนหรืออาคารพาณิชย์ปลูกติดอยู่อันจะก่อให้เกิดความเสี่ยงต่ออัคคีภัยได้ และคิดวงเงินคุ้มครองเท่ากับมูลค่าของเครื่องจักรจริง โดยค่าเบี้ยประกันต่อปีของเครื่องจักรเท่ากับ 0.255 % ของมูลค่าเครื่องจักรและค่าดอกเบี้ยประกันภัยซึ่งทางโรงงานจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซึ่งค่าดอกเบี้ยของเบี้ยประกันภัยมีค่าเท่ากับ 3.7 % ของค่าเบี้ยประกันภัย

มูลค่าของเครื่องจักร = 13628475 บาท

อัตราค่าเบี้ยประกันเครื่องจักร = 0.255 % ของมูลค่าเครื่องจักร

ค่าเบี้ยประกันเครื่องจักร = $\frac{13628475 \times 0.255}{100}$ บาท / ปี

= 34752.61 บาท / ปี

ค่าดอกเบี้ยของเบี้ยประกันภัย = 3.7 % ของค่าเบี้ยประกันภัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าดอกเบี้ยของเบี้ยประกันภัย = $\frac{34752.61 \times 3.7}{100}$ บาท / ปี

= 1285.85 บาท / ปี

ค่าประกันเครื่องจักรทั้งหมด = ค่าเบี้ยประกัน + ค่าดอกเบี้ยของเบี้ยประกัน

= 34752.61 + 1285.85 บาท / ปี

= 36038.46 บาท / ปี

ค่าประกันเครื่องจักรทั้งหมดต่อไตรมาส = $\frac{36038.46}{3}$ บาท / ไตรมาส

= $\frac{12012.82}{}$ บาท / ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

4. อะไหล่สำรอง (Spare Part)

อะไหล่สำรองของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆสำหรับการผลิต HGA ด้วยการผลิตแบบด้วยมือ จะมีอายุการใช้งานที่ตั้งไว้ 1 ปี และเป็นอะไหล่ที่ถูกจัดเตรียมไว้สำหรับ 5สายการผลิต ซึ่งรายการและมูลค่าของอะไหล่แต่ละรายการได้แสดงไว้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อะไหล่สำรอง	จำนวน (หน่วย)	ราคาต่อหน่วย (เหรียญสหรัฐ)	ราคารวม (เหรียญสหรัฐ)
Slide Flex	2	250.80	501.6
Air Cylinder	50	9	450
VL-BUS Controller	10	17.20	172
Limit Switch Straight/Hook	50	5.24	262
Main Logic REV. M	3	250	750
Bracket Ball Joint	100	25	2500
Bearing Ball	100	7	700
Shaft Ball Joint	20	42	840
Template	600	15.20	9120
Insert Bar # 6483	600	12.60	7560
Weight of Gimbal	240	1.80	432
Joiner Pin	500	7	3500
Tee Bar	140	14	1960
DC Speed Control	2	122	244
Control Eurotherm # 114559	1	585	585
Flipper Arm	2	450	900
Eye Piece Holder	50	32	1600
Reflector	1	1035	1035
อื่นๆ			5000

ค่าอะไหล่สำรองรวมต่อปีต่อ5สายการผลิต = 38111.60 US$

971845.80 บาท

ค่าอะไหล่สำรองรวมต่อไตรมาสต่อสายการผลิต = $\frac{971845.80}{5 \times 3}$ บาท/ไตรมาส

= 64789.72 บาท/ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกซ่อมบำรุงเครื่องจักรของโรงงานตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ (Maintenance)

ย่อมเป็นที่แน่นอนว่าถ้ามีเครื่องจักร หรือ อุปกรณ์ต่างๆ ก็ย่อมจะต้องมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเหล่านั้น ในโรงงานตัวอย่างที่ได้ทำการศึกษานี้ได้มีการวางแผนในเรื่องของงบประมาณในเรื่องต่างๆไว้ทุกๆปี และหนึ่งในงบประมาณนั้นก็จะมีค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ รวมอยู่ด้วย โดยในการวางแผนในเรื่องงบประมาณของค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรนี้จะมีการวางแผนเอาไว้สำหรับ 1 ปี โดยจะทำงบประมาณการซ่อมบำรุงเครื่องจักรสำหรับหนึ่งสายการผลิตและคูณกับจำนวนของสายการผลิตที่คาดว่าจะทำการผลิตในปีนั้นๆ เพราะว่าจำนวนของสายการผลิตในแต่ละปีนั้นจะไม่เท่ากันซึ่งส่วนใหญ่จะมีจำนวนสายการผลิตเพิ่มขึ้นทุกปีตามความต้องการของตลาด และในการทำงบประมาณการซ่อมบำรุงเครื่องจักรนั้นจะนำเอาข้อมูลของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในปีก่อนๆมาใช้ในการทำการประมาณงบประมาณโดยดูเปรียบเทียบกับแผนงานที่เตรียมไว้ซึ่งจะมีรายละเอียดของรายการการซ่อมบำรุงเครื่องจักรจะมีจำนวนมากเพราะว่ามีจำนวนเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในสายการผลิตจำนวนมากและในแต่ละเครื่องจักรก็จะมีรายการของอะไหล่หรือส่วนประกอบที่จำเป็นจะต้องทำการซ่อมบำรุงมากซึ่งทางแผนกซ่อมบำรุงเครื่องจักรได้จัดทำขึ้นมาไว้ในแผนของงบประมาณแต่ว่าในที่นี้จะขอนำเอามาแต่งบประมาณของแต่ละเครื่องจักรมาคิดในเรื่องของต้นทุนค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรแต่ได้นำเอาตัวอย่างของรายละเอียดของค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรแสดงไว้ในภาคผนวก ซึ่งจะมีรายการและค่าใช้จ่ายดังต่อไปนี้

รายการซ่อมบำรุงเครื่องจักร	ค่าซ่อมบำรุงต่อสายการผลิตต่อปี (เหรียญสหรัฐ)
Wire Bonder Machince	1200.85
Tunnel Oven	1870.80
UV Oven	490.14
UV Dispensor	1455.40

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการซ่อมบำรุงเครื่องจักร	ค่าซ่อมบำรุงต่อสายการผลิตต่อปี (เหรียญสหรัฐ)
Crimper	280.50
Autogrammer	1450.61
Jit Tool	2649.7
Gimbal Weight	1241.27
Vacuum Sealeer	36.30
Test Block	590.10
Pnumatic Parts	71.28
Micro Scope	580.50
DC Tester	81.50
Core to Coil Tester	95.20
Fly Tester	6950.28
Electrical Tester	15000.85

ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรรวมต่อสายการผลิตต่อปี = 34045.28 เหรียญสหรัฐ / ปี

868154.64 บาท / ปี

ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรรวมต่อสายการผลิตต่อไตรมาส = 868154.64 บาท / ไตรมาส

3

= 289384.88 บาท / ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกซ่อมบำรุงเครื่องจักรและแผนกการทดสอบ HGA

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. ค่าเช่าโรงงาน

โรงงานที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นโรงงานที่ทางบริษัทได้ซื้อที่ดินและสิ่งปลูกสร้างเป็นของตนเองดังนั้นจึงไม่มีรายจ่ายเกี่ยวกับค่าเช่าโรงงาน

7. เงินเดือนผู้บริหาร

ในที่นี้จะทำการวิเคราะห์ต้นทุนของการผลิต HGA แบบการผลิตด้วยมือและแบบการผลิตกึ่งอัตโนมัติในเชิงของการเปรียบเทียบดังนั้นเงินเดือนผู้บริหารจึงไม่ได้นำมาวิเคราะห์ทั้งหมดเพราะว่าการผลิตทั้งสองแบบจะต้องมีเงินเดือนผู้บริหารที่เหมือนๆกันอยู่จึงไม่ได้นำเอาส่วนที่เหมือนกันมาวิเคราะห์

แรงงานผู้บริหาร	จำนวน (ต่อสายการผลิต)	ค่าจ้างต่อเดือน (บาท)	ค่าจ้างต่อเดือนต่อสายการผลิต (บาท)
ผู้จัดการวิศวกรรมฝ่ายผลิต	1 / 10	50000	5000
ผู้จัดการวิศวกรรมฝ่ายวางแผนการผลิต	1 / 20	50000	2500
ผู้จัดการวิศวกรรมฝ่ายบำรุงรักษา	1 / 40	50000	1250
ผู้จัดการวิศวกรรมฝ่ายควบคุมคุณภาพ	1 / 80	50000	625
ผู้จัดการฝ่ายการผลิต	1 / 10	50000	5000
ผู้จัดการฝ่ายการวางแผนการผลิต	1 / 20	50000	2500
วิศวกรฝ่ายการผลิต	1 / 5	25000	5000
วิศวกรฝ่ายคุณภาพ	1 / 20	25000	1250
วิศวกรฝ่ายวางแผนการผลิต	1 / 20	25000	1250
วิศวกรฝ่ายการทดสอบ	1 / 5	25000	5000
วิศวกรฝ่ายบำรุงรักษาเครื่องจักร	1 / 5	25000	5000

รวมค่าแรงงานผู้บริหารต่อสายการผลิตต่อเดือน = 34375 บาท

ค่าแรงงานผู้บริหารต่อสายการผลิตต่อไตรมาส = 34375 x 3 บาท / ไตรมาส

= 103125 บาท / ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

6.1.2. <u>การวิเคราะห์ต้นทุนแปรผัน</u>

ในการผลิต HGA แบบการผลิตด้วยมือสามารถแยกแยะต้นทุนแปรผันออกได้ดังนี้คือ

1. วัตถุดิบทางตรง
2. แรงงานทางตรง
3. ค่าโสหุ้ย
   - 3.1 วัตถุดิบทางอ้อม
   - 3.2 วัสดุสิ้นเปลือง
   - 3.3 แรงงานทางอ้อม
   - 3.4 ค่าโสหุ้ยต่างๆ (พลังงานต่างๆ เช่น น้ำ ไฟ โทรศัพท์ และอื่นๆ)

1. <u>วัตถุดิบทางตรง</u>

ผลิตภัณฑ์ HGA เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบที่เป็นวัตถุดิบทางตรงอยู่เพียง 3 อย่างเท่านั้นดังได้กล่าวไว้ในบทที่ 4 แล้วและได้แสดงรูปส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ HGAไว้ในรูปที่ 1.1 ดังนั้นวัตถุดิบทางตรงในการประกอบผลิตภัณฑ์ HGA แบบการผลิตด้วยมือมีดังนี้คือ

วัตถุดิบทางตรง	จำนวนหน่วยต่อ HGA	ราคา (เหรียญสหรัฐ) / (บาท)
SLIDER	1	2.57 / 65.535
FLEXURE	1	0.70 / 17.85
WIRE ASSY	1	0.09 / 2.295

ค่าวัตถุดิบทางตรงรวมต่อหน่วย HGA = 3.36 เหรียญสหรัฐ
= 85.68 บาท

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

2. ค่าแรงงานทางตรง

ดังได้กล่าวไว้แล้วว่าในการผลิต ผลิตภัณฑ์ HGA ด้วยการผลิตแบบการผลิตด้วยมือนั้นเป็นที่แน่นอนว่าจะต้องใช้แรงงานคนเป็นหลักในการผลิตซึ่งแรงงานที่มีผลโดยตรงต่อการผลิต HGA หรือแรงงานทางตรงนั้นมีดังนี้คือ

ขั้นตอนที่	ขั้นตอนการผลิต	จำนวนพนักงานต่อกะต่อสายการผลิต
1	Load Head	2
2	Wire Bond	3
3	Coat Wire	3
4	Gimbal Bond	3
6	Routing	4
7	HGA Alignment	1/4
8	Blocking	2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

9	Soldering	3
10	DC Test	1
11	Core To Coil Test	1
12	Autogrammer	2
13	Static Roll	1
14,15	Spot Clean	4
16	Shear Test	1/4
17	Fly Test	1/4
18	Electrical Test	3
19	Deblock	2
20	Final Visual	5
21	Aqueous cleaning	1/4
22	Final Clean Audit	1
23	Packing	1
	Material Handling	2
	Lead Girl	1

จำนวนแรงงงานทางตรงทั้งหมดต่อเซลการผลิต = 45

ค่าแรงงานขั้นต่ำของพนักงานต่อคน = 163 บาท / วัน

ค่าแรงงานทางตรงต่อสายการผลิตต่อวัน = จำนวนแรงงานทางตรงต่อสายการผลิต x ค่าแรงงานขั้นต่ำต่อคนต่อวัน x จำนวนกะ

= 45 x 163 x 3

= 22005 บาท / วัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าแรงงานทางตรงต่อสายการผลิตต่อเดือน	=	22005 x 30	บาท / เดือน
	=	66015	บาท / เดือน
ค่าแรงงานทางตรงต่อสายการผลิตต่อไตรมาส	=	66015 x 3	บาท / ไตรมาส
	=	198045	บาท / ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกวิศวกรฝ่ายวางแผนการผลิตและแผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

3. ค่าโสหุ้ย

3.1 วัตถุดิบทางอ้อม

ในการผลิตHGAนั้นนอกจากจะมีวัตถุดิบทางตรงอย่างเช่น SLIDER FLEXURE และ WIRE แล้วในการประกอบหรือผลิต HGA ยังจำเป็นจะต้องมีวัตถุดิบทางอ้อมซึ่งใช้ในการประกอบในสายการผลิตด้วยเช่นกันโดยที่วัตถุดิบทางอ้อมที่จำเป็นต้องใช้ในการประกอบ HGA มีดังนี้คือ

วัตถุดิบทางอ้อม	จำนวนที่ใช้ต่อ 1000 HGA	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคาต่อ 1000 HGA (บาท)
Conductive Epoxy	4	217	868
UV Epoxy	4	310	1240
Terminator	500	18.11	9055
Glass Disk for Fly Tester	0.1	3000	300
Media Disk for Electrical Tester	0.3	1500	450

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าวัตถุดิบทางอ้อมต่อ 1000 HGA = 11913 บาท

ค่าวัตถุดิบทางอ้อมต่อหน่วย HGA = 11.913 บาท

ที่มาของข้อมูล : แผนกพัสดุคงคลังของโรงงานตัวอย่าง

3.2 <u>วัสดุสิ้นเปลือง</u>

ในการผลิตHGAนั้นนอกจากจะมีวัตถุดิบทางตรงอย่างเช่น SLIDER FLEXURE และ WIRE และวัตถุดิบทางอ้อมแล้วในการประกอบหรือผลิต HGA ยังจำเป็นจะต้องมีวัสดุสิ้นเปลืองซึ่งใช้ในการประกอบในสายการผลิตด้วยเช่นกันโดยที่วัสดุสิ้นเปลืองที่จำเป็นต้องใช้ในการประกอบ HGA มีดังนี้คือ

วัสดุสิ้นเปลือง	จำนวนที่ใช้ต่อ 1000 HGA	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคาต่อ 1000 HGA (บาท)
Clean Room Paper	4	3	12
Packing Bag	10	37	370
3 CC Syringe	2	3	6
Needle	2	4	8
Dry Ice (Kg)	0.5	12	6
Mount Cover ----|			
Head Cover |	35 Set	3.75 / Set	131.25
Boot Cover |			
Plastic Gloove ----|			

ค่าวัตถุดิบทางอ้อมต่อ 1000 HGA = 533.25 บาท

ค่าวัตถุดิบทางอ้อมต่อหน่วย HGA = 0.53325 บาท

ที่มาของข้อมูล : แผนกพัสดุคงคลังของโรงงานตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 แรงงานทางอ้อม

ในการผลิต HGA นั้นจะใช้เฉพาะแรงงานทางตรงหรือพนักงานผลิตอย่างเดียวไม่ได้จำเป็นจะต้องมีหน่วยงานที่สนับสนุนการผลิตจึงจะทำให้การทำงานสามารถสำเร็จลุล่วงได้ซึ่งหน่วยงานสนับสนุนหรือแรงงานทางอ้อมนั้นได้แก่

แรงงานทางอ้อม	จำนวนพนักงาน (ต่อสายการผลิต)	ค่าจ้างต่อพนักงาน (บาทต่อเดือน)	ค่าจ้างรวม (บาทต่อเดือน)
ช่างฝ่ายการผลิต	1	8000	8000
ช่างซ่อมบำรุง	1	8000	8000
ช่างฝ่ายทดสอบ	1	8000	8000
ช่างฝ่าย Facility	1	8000	8000
Engineering Operator	1	5400	5400
Supervisor	3	12000	36000
Lead Supervisor	1 / 5	18000	3600
พนักงานวางแผนการผลิต	1 / 5	18000	3600
พนักงานฝึกสอน(Trainer)	1	10000	10000
พนักงานควบคุมคุณภาพ	6	5400	32400
หัวหน้าพนักงานควบคุมคุณภาพ	1 / 5	12000	2400

ค่าแรงงานทางอ้อมต่อสายการผลิตต่อเดือน = 125400 บาท / เดือน

ค่าแรงงานทางอ้อมต่อสายการผลิตต่อไตรมาส = 125400 x 3 บาท/ ไตรมาส

= 376200 บาท/ ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4 ค่าโสหุ้ยต่างๆ

ค่าโสหุ้ยต่างๆในที่นี้สามารถแยกออกได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้คือ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าอื่นๆ ซึ่งจากการเก็บข้อมูลจากแผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่างโดยได้ทำการเฉลี่ยเป็นค่าใช้จ่ายต่อเดือนออกมาจากข้อมูลหนึ่งไตรมาส (เดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนมกราคม) และจากข้อมูลของทุกสายการผลิตจะได้ค่าโสหุ้ยต่างๆเฉลี่ยรายเดือนดังนี้

ค่าโสหุ้ยต่างๆ	ค่าใช้จ่ายต่อเดือน (บาท)
ค่าไฟฟ้า	2421360
ค่าน้ำ	1399680
ค่าอื่นๆ	792720
รวม	4613760

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

ดังนั้นถ้าคิดเป็นค่าโสหุ้ยต่างๆ ต่อเดือน ต่อสายการผลิต จะได้ค่าโสหุ้ยต่างๆ ดังนี้

$$\text{ค่าโสหุ้ยต่างๆต่อเดือนต่อสายการผลิต} = \frac{\text{ค่าโสหุ้ยต่างๆต่อเดือนของสายการผลิตทั้งหมด}}{\text{จำนวนสายการผลิตทั้งหมด}}$$

$$= \frac{4613760}{80} \text{ บาท}$$

$$= 57672 \text{ บาท / เดือน}$$

ค่าโสหุ้ยต่างๆ ต่อไตรมาสต่อสายการผลิต = 57672 x 3 บาท / ไตรมาส

= 173016 บาท / ไตรมาส

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.2 การวิเคราะห์ต้นทุนของการผลิต HGA แบบการผลิตกึ่งอัตโนมัติ

การผลิต HGA แบบกึ่งอัตโนมัติได้มีการเริ่มต้นผลิตในช่วงปลายเดือนสิงหาคมด้วยหนึ่งสายการผลิตแต่ในช่วงเริ่มต้นการผลิตจะมีปัญหาในการติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆและปัญหาต่างๆโดยได้ใช้เวลาประมาณ 2 เดือนในการแก้ไขปัญหาต่างๆจนกระทั่งสายการผลิตได้ผลิตโดยไม่มีอุปสรรคและปัญหาใดๆจึงได้ทำการเก็บข้อมูลเพื่อทำการเปรียบเทียบกับสายการผลิตแบบการผลิตด้วยมือ โดยได้เริ่มเก็บข้อมูลต่างๆในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2539 จนถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2540 ซึ่งมีรายละเอียดของข้อมูลดังต่อไปนี้

6.2.1. การวิเคราะห์ต้นทุนคงที่

การผลิต HGA แบบการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติมีต้นทุนคงที่ในการผลิตซึ่งสามารถแยกแยะออกมาได้ดังนี้คือ

1. ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจั กร (Depreciation)
2. ต้นทุนของอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ (Expense tooling)
3. ค่าประกันเครื่องจักร (Insurance)
4. อะไหล่สำรอง (Spare Part)
5. ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ และ เครื่องมือต่างๆ (Mantainane)
6. ค่าเช่าโรงงาน
7. เงินเดือนผู้บริหาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร (Depreciation)

1.1 มูลค่าของเครื่องจักร (Capital Machince)

ก่อนที่จะทำการคิดค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรได้จำเป็นที่จะต้องทราบมูลค่าของเครื่งจักรเสียก่อนซึ่งได้แสดงไว้ดังข้างล่าง

เครื่องจักร	จำนวนต่อสายการผลิต	ราคาต่อหน่วย (เหรียญสหรัฐ)	ราคาทั้งหมด (เหรียญสหรัฐ)
Head Mount	1	127223	127223
Gimbal Bond	1	18833	18833
IR Cure	1	76808	76808
Terminator Mount	1	106735	106735
Wire Bonder # 1	1	218402	218402
Wire Bonder # 2	1	146515	146515
Wire Twist # 1	1	18678	18678
Wire Tack # 1	1	18833	18833
UV Cure	1	34675	34675
Manual Unload # 1	1	10343	10343
Elevator A	1	14444	14444
Elevator B	1	14219	14219
Data Collection Computer	1	3236	3236
Rebond Computer	1	2061	2061
Conductive Adhesive Station	1	10343	10343
Rebond Box	2	1920	3840
Robot Rendant	1	1595	1595
Alignment Fixture	1	2600	2600
Unload Assy	1	28438	28438
Wire Tack # 2	1	12165	12165

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องจักร	จำนวนต่อสายการผลิต	ราคาต่อหน่วย (เหรียญสหรัฐ)	ราคาทั้งหมด (เหรียญสหรัฐ)
Ultracam-I PAL output	1	3375	3375
Sony PVM-1343 MD	1	1200	1200
Autogrammer	2	7,700	15,000
Fly Tester	1	139,000	139,000
Electrical Tester	3	100,000	300,000

มูลค่ารวมของเครื่องจักร = 1328561 เหรียญสหรัฐ
33878305 บาท

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

1.2. ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร (Depreciation)

ในการคิดค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรในที่นี้จะใช้วิธีการคำนวณค่าเสื่อมราคาแบบ วิธีเส้นตรง (Straight-line Method) เพราะว่าทางโรงงานตัวอย่างจะใช้วิธีนี้ในการคิดค่าเสื่อมราคากับเครื่องจักรทั้งหมดที่มีอยู่ในโรงงาน

วิธีการคำนวณค่าเสื่อมราคาแบบ วิธีเส้นตรง

$$\text{ค่าเสื่อมราคาต่อปี} = \frac{\text{ราคาทุน - ราคาซาก}}{\text{ประมาณอายุการใช้งาน}}$$

ราคาทุนของเครื่องจักร	=	33878305	บาท
ราคาซากเครื่องจักร	=	0	บาท
ประมาณอายุการใช้งาน	=	10	ปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าเสื่อมราคาต่อปี = $\frac{33878305 - 0}{10}$ บาท / ปี

= $\frac{3387830.50}{}$ บาท / ปี

ค่าเสื่อมราคาต่อไตรมาส = $\frac{3387830.50}{4}$ บาท / ไตรมาส

= $\frac{846957.63}{}$ บาท / ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

ในที่นี้ให้มูลค่าซากของเครื่องจักรเป็นศูนย์เพราะว่าเครื่องจักรทุกเครื่องเป็นเครื่องจักรที่ถูกออกแบบมาให้ใช้เฉพาะงานซึ่งไม่สามารถนำไปใช้งานในลักษณะอื่นได้เมื่อหมดอายุการใช้งานหรือไม่สามารถขายทอดตลาดได้อย่างมากก็สามารถขายเป็นเศษเหล็กเท่านั้นจึงคิดมูลค่าซากของเครื่องจักรเป็นศูนย์ และอายุการใช้งานของเครื่องจักรได้ถูกประมาณอายุการใช้งานไว้ที่ 10 ปีโดยแผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่างเป็นผู้กำหนด

2. ต้นทุนของอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ (Expense Tooling)

อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆได้กำหนดอายุการใช้งานไว้ในทางบัญชี 1 ปี และไม่มีมูลค่าซากหลังจาก 1 ปีแล้ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ	จำนวนต่อสายการผลิต	ราคาต่อหน่วย (เหรียญสหรัฐ)	ราคารวม (เหรียญสหรัฐ)
Laser Mount	1	1730	1730
Power Conductioner	1	1330	1330
Ionizers	3	637	1911
IR Oven Temperature recorder	1	1622	1622
IR Oven calibration pallet	1	1908	1908
Uninteruptible power supply	1	2000	2000
Wire Bond Gimbal Detect upgrade	3	376	1128
Wire Bond Sloper	3	1946	5838
Conformal Coat Tooling	1	3500	3500
Carrier Checkout Tooling	2	6000	12000
Carriers	10	1500	15000
Automation Carrier	40	1500	60000
Manual Gimbal Spring Tooling	1	43248	43248
Manual Tack Tooling	1	12974	12974
Electronics upgrade	1	172	172
Manual Unload Tooling # 1	1	10812	10812
Terminator Mount	1	4325	4325
Head Mount	1	3379	3379
Carrier Tool KIT	3	450	1350
Carrier Tools	1	900	900
Calibration Pallet	1	1908	1908
Manual Unload Tooling # 2	1	10812	10812
Arbor Press	3	100	300
Shadowgraph V-12	1	10500	10500
Microscope 30 X	12	1450	17400
Torque Screw Driver	4	154	616
Screw Bits	5	25.20	126

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ	จำนวนต่อสายการผลิต	ราคาต่อหน่วย (เหรียญสหรัฐ)	ราคารวม (เหรียญสหรัฐ)
Test Blocking fixture	2	425	850
Test Block	350	17	5950
Shaker Tray	2	12	24
Solder Station	3	300	900
Test Block Trays	200	6	1200
RSA/PSA Ramp	1	450	450
RSA/PSA Station	1	1900	1900
Tweezer Reverse Action	6	21.60	130
Wrist Strap	18	3.75	67.50
Spot Clean Fixture	10	52	520
Cleaning Fixture	6	48	288
DC Fixture	1	64	64
Electric Plug	40	2	80
Deblock Fixture	2	50	100
Monitor	1	500	500
Camera	1	6000	6000
Bond Head-WB STA	2	4400	8800
Lower Conveyor-WB STA	2	3000	6000
Dock Hood Mount STA	1	1500	1500
Output Conveyor-WB STA	2	1500	3000
Dock Pin Gimbal Bond Station	12	30	360
Microscope MT-WB STA	2	200	400
Upper Converyor W/Dock-WT STA	1	5000	5000
Bearing Plate Term MT Station	2	200	400
Zoom Lens-WB STA	2	1000	2000
Flipper Tools-Gimbal Bond	4	600	2400
Input Conveyor-WB STA	2	1500	3000

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ	จำนวนต่อสายการผลิต	ราคาต่อหน่วย (เหรียญสหรัฐ)	ราคารวม (เหรียญสหรัฐ)
Wire Bonder X-Y Tables	2	8100	16200
Tester Expense			26000

ต้นทุนรวมของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่อปี = 320872.50 เหรียญสหรัฐ/ปี

8182248.70 บาท / ปี

ต้นทุนรวมของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่อไตรมาส = $\frac{8182248.70}{3}$ บาท/ไตรมาส

= 2727416.20 บาท/ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

3. ค่าประกันเครื่องจักร (Machince Insureance)

ในการประกันเครื่องจักรทางโรงงานได้ประกันเครื่องจักรไว้กับบริษัทประกันภัยบริษัทหนึ่งโดยทางบริษัทประกันภัยได้ประเมินโรงงานตัวอย่างไว้เป็นกลุ่มโรงงานอิเล็คโทรนิคประเภทชั้นเยี่ยมและเป็นโรงงานที่ปลูกเดี่ยวๆโดยที่รอบข้างของตัวโรงงานจะไม่มีบ้านเรือนหรืออาคารพาณิชย์ปลูกติดอยู่อันจะก่อให้เกิดความเสี่ยงต่ออัคคีภัยได้ และคิดวงเงินคุ้มครองเท่ากับมูลค่าของเครื่องจักรจริง โดยค่าเบี้ยประกันต่อปีของเครื่องจักรเท่ากับ 0.255 % ของมูลค่าเครื่องจักรและค่าดอกเบี้ยประกันภัยซึ่งทางโรงงานจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซึ่งค่าดอกเบี้ยของเบี้ยประกันภัยมีค่าเท่ากับ 3.7 % ของค่าเบี้ยประกันภัย

มูลค่าของเครื่องจักร = 33878305 บาท

อัตราค่าเบี้ยประกันเครื่องจักร = 0.255 % ของมูลค่าเครื่องจักร

ค่าเบี้ยประกันเครื่องจักร = $\frac{33878305 \times 0.255}{100}$ บาท / ปี

= 86389 . 68 บาท / ปี

ค่าดอกเบี้ยของเบี้ยประกันภัย = 3.7 % ของค่าเบี้ยประกันภัย

ค่าดอกเบี้ยของเบี้ยประกันภัย = $\frac{86389.68 \times 3.7}{100}$ บาท / ปี

= 3196 . 42 บาท / ปี

ค่าประกันเครื่องจักรทั้งหมดต่อปี = ค่าเบี้ยประกัน + ค่าดอกเบี้ยของเบี้ยประกัน

= 86389 . 68 + 3196 . 42 บาท / ปี

= 89586 . 10 บาท / ปี

ค่าประกันเครื่องจักรทั้งหมดต่อไตรมาส = $\frac{89586.10}{3}$ บาท / ไตรมาส

= $\frac{29862.03}{}$ บาท / ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. อะไหล่สำรอง (Spare Part)

อะไหล่สำรองของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆสำหรับการผลิต HGA ด้วยการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ จะมีอายุการใช้งานที่ตั้งไว้ 1 ปี และเป็นอะไหล่ที่ถูกจัดเตรียมไว้สำหรับ 3 สายการผลิต ซึ่งรายการและมูลค่าของอะไหล่แต่ละรายการได้แสดงไว้ดังนี้

อะไหล่สำรอง	จำนวน (หน่วย)	ราคาต่อหน่วย (เหรียญสหรัฐ)	ราคารวม (เหรียญสหรัฐ)
Tool Kit	1	1450	1450
Tool Kit	1	850	850
Tool Kit	1	950	950
Brady Lables	3	30	90
Foot Rests	4	25	100
Plipboards	20	3	60
Auto LN Hdwre Kit	1	350	350
Sheet Poly Film	1	10	10
Tape	1	2	2
Sofware Brady Lable	1	350	350
Dash Pots	50	30	1500
WB Tooling Kit	1	750	750
Auto LN Installation Kit	1	350	350
Binders	4	2	8
Floppy Disc	4	15	60
Hand Tools	6	10	60
Clips	12	0.25	3
Paper	3	5	15
Eradicators	2	3	6
Tape Dispensers	1	10	10
Small Parts Kit	1	110	110

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อะไหล่สำรอง	จำนวน (หน่วย)	ราคาต่อหน่วย (เหรียญสหรัฐ)	ราคารวม (เหรียญสหรัฐ)
Line Supp Doc/Book/US Man	1	500	500
Manual Sat Spares Kit	1	1389	1389
Amti/Term MT STA Spares Kit	1	2776	2776
Carrier Spares Kit	1	14026.31	14026.31
Conv Mech Spares Kit	1	1404.68	1404.68
Conv Mech Spares Kit	1	5615.95	5615.95
Amti/Term MT STA Spares Kit	1	3582.5	3582.5
LN Supp Elect Spares Kit	1	10996.14	10996.14
Greens	2	200	400
Auto Wire Rebond Spares Kit	1	1208.01	1208.01
HGA Thermocouples	3	125	375
IR cure Station Spares Kit	1	4415.2	4415.2
WB Station Spares Kit	1	8694	8694
Strip Chart Recorder	1	2000	2000
UV Oven Diffuser Screen	1	125	125
J-Type Wire	5	22	110
Twist STA Spares Kit	1	1576	1576
Omega Bond 200	1	45	45

ค่าอะไหล่สำรองรวมต่อ 3 สายการผลิตต่อปี = 66322.79 US$

1691231.1 บาท

ค่าอะไหล่สำรองต่อสายการผลิตต่อไตรมาส = $\frac{1691231.1}{3 \times 3}$ บาท/ไตรมาส

= 187914.56 บาท/ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกซ่อมบำรุงเครื่องจักรของโรงงานตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ (Maintenance)

ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ ของการผลิต HGA ด้วยการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัตินี้จะแตกต่างกับการผลิต HGAด้วยการผลิตแบบการผลิตด้วยมือตรงส่วนเฉพาะสายการผลิตส่วนหน้าเท่านั้นที่แตกต่างกันส่วนสายการผลิตส่วนหลังจะใช้เหมือนกัน ในการประมาณค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ จะใช้การวางแผนการซ่อมบำรุงตามคู่มือและคำแนะนำของเครื่องจักรต่างๆที่ซื้อมา เพราะว่าการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติเพิ่งจะเริ่มผลิตได้ประมาณ 6 - 7 เดือนจึงจะยังไม่มีข้อมูลในอดีตในเรื่องของการซ่อมบำรุงเครื่องจักรบันทึกเอาไว้เหมือนกับการผลิตด้วยมือ ซึ่งค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆของการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติต่อสายการผลิตต่อปีจะเป็นดังต่อไปนี้คือ

รายการซ่อมบำรุงเครื่องจักร	ค่าซ่อมบำรุงต่อสายการผลิตต่อปี (เหรียญสหรัฐ)
Head Mount	6365.15
Gimbal Bond	1129.98
IR Cure	3840.40
Terminator Mount	4269.40
Wire Bonder # 1,2	18247.35
Wire Twist # 1	944.8
Wire Track # 1,2	1704.89
UV Cure	1560.38
Elevator A,B	1433.15
Conductive Adhesive	620.58
Autogrammer	1450.61
Vacuum Sealeer	36.30

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Test Block	590.10
Micro Scope	174.15
DC Tester	81.50
Core to Coil Tester	95.20
Fly Tester	6950.28
Electrical Tester	15000.85

ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรรวมต่อปี = 64495.07 เหรียญสหรัฐ/ปี

1644624.20 บาท/ปี

ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรรวมต่อไตรมาส = $\frac{1644624.20}{3}$ บาท/ไตรมาส

= 548208.06 บาท/ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกซ่อมบำรุงเครื่องจักรและแผนกการทดสอบ HGA

6. ค่าเช่าโรงงาน

โรงงานที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นโรงงานที่ทางบริษัทได้ซื้อที่ดินและสิ่งปลูกสร้างเป็นของตนเองดังนั้นจึงไม่มีรายจ่ายเกี่ยวกับค่าเช่าโรงงาน

7. เงินเดือนผู้บริหาร

ในที่นี้จะทำการวิเคราะห์ต้นทุนของการผลิต HGA แบบการผลิตด้วยมือและแบบการผลิตกึ่งอัตโนมัติในเชิงของการเปรียบเทียบดังนั้นเงินเดือนผู้บริหารจึงไม่ได้นำมาวิเคราะห์ทั้งหมดเพราะว่าการผลิตทั้งสองแบบจะต้องมีเงินเดือนผู้บริหารที่เหมือนๆกันอยู่จึงไม่ได้นำเอาส่วนที่เหมือนกันมาวิเคราะห์

แรงงานผู้บริหาร	จำนวน	ค่าจ้างต่อเดือน (บาท)	ค่าจ้างต่อเดือนต่อสายการผลิต (บาท)
ผู้จัดการวิศวกรรมฝ่ายผลิต	1 / 10	50000	5000
ผู้จัดการวิศวกรรมฝ่ายวางแผนการผลิต	1 / 20	50000	2500
ผู้จัดการวิศวกรรมฝ่ายบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์เครื่องมือ	1 / 10	50000	5000
ผู้จัดการวิศวกรรมฝ่ายควบคุมคุณภาพ	1 / 80	50000	625
ผู้จัดการฝ่ายการผลิต	1 / 10	50000	5000
ผู้จัดการฝ่ายการวางแผนการผลิต	1 / 20	50000	2500
วิศวกรฝ่ายการผลิต	1 / 5	25000	5000
วิศวกรฝ่ายคุณภาพ	1 / 20	25000	1250
วิศวกรฝ่ายวางแผนการผลิต	1 / 20	25000	1250
วิศวกรฝ่ายการทดสอบ	1 / 5	25000	5000
วิศวกรฝ่ายบำรุงรักษาเครื่องจักร	1 / 2	25000	5000

รวมค่าแรงงานผู้บริหารต่อสายการผลิตต่อเดือน = 38125 บาท/เดือน

รวมค่าแรงงานผู้บริหารต่อสายการผลิตต่อไตรมาส = 38125 x 3 บาท/ไตรมาส

= 114375 บาท/ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.2.2. <u>การวิเคราะห์ต้นทุนแปรผัน</u>

ในการผลิต HGA แบบการผลิตด้วยมือสามารถแยกแยะต้นทุนแปรผันออกได้ดังนี้คือ

1. วัตถุดิบทางตรง
2. แรงงานทางตรง
3. ค่าโสหุ้ย
   - 3.1 วัตถุดิบทางอ้อม
   - 3.2 วัสดุสิ้นเปลือง
   - 3.3 แรงงานทางอ้อม
   - 3.4 ค่าโสหุ้ยต่างๆ (พลังงานต่างๆ เช่น น้ำ ไฟ โทรศัพท์ และอื่นๆ)

1. <u>วัตถุดิบทางตรง</u>

ผลิตภัณฑ์ HGA เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบที่เป็นวัตถุดิบทางตรงอยู่เพียง 3 อย่างเท่านั้นดังได้กล่าวไว้ในบทที่ 4 แล้วและได้แสดงรูปส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ HGAไว้ในรูปที่ 1.1 ดังนั้นวัตถุดิบทางตรงในการประกอบผลิตภัณฑ์ HGA แบบการผลิตด้วยมือมีดังนี้คือ

<u>วัตถุดิบทางตรง</u>	<u>จำนวนหน่วยต่อ HGA</u>	<u>ราคา</u> (เหรียญสหรัฐ) / (บาท)
SLIDER	1	2.57 / 65.535
FLEXURE	1	0.70 / 17.85
WIRE ASSY	1	<u>0.01 / 0.255</u>

ค่าวัตถุดิบทางตรงรวมต่อหน่วย HGA = <u>3.28</u> เหรียญสหรัฐ
<u>83.64</u> บาท

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ค่าแรงงานทางตรง

ดังได้กล่าวไว้แล้วว่าในการผลิต ผลิตภัณฑ์ HGA ด้วยการผลิตแบบการผลิตด้วยมือนั้นเป็นที่แน่นอนว่าจะต้องใช้แรงงานคนเป็นหลักในการผลิตซึ่งแรงงานที่มีผลโดยตรงต่อการผลิต HGA หรือแรงงานทางตรงนั้นมีดังนี้คือ

ขั้นตอนที่	ขั้นตอนการผลิต	จำนวนพนักงานต่อเซลการผลิต
7	HGA Alignment	1/4
8	Blocking	4
9	Soldering	3
10	DC Test	2
11	Core To Coil Test	2
12	Autogrammer	2
13	Static Roll	1
14,15	Spot Clean	4
16	Shear Test	1/4
17	Fly Test	1/4
18	Electrical Test	3
19	Deblock	4
20	Final Visual	5
21	Aqueous Cleaning	1/4
22	Final Clean Audit	1
23	Packing	1
	Material Handling	3
	Lead Girl	1
จำนวนแรงงานทางตรงทั้งหมดต่อเซลการผลิต	=	37

ที่มา : แผนกวิศวกรวางแผนการผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าแรงงานขั้นต่ำของพนักงานต่อคน = 163 บาท/วัน

ค่าแรงงานทางตรงต่อสายการผลิตต่อวัน = จำนวนแรงงานทางตรงต่อสายการผลิต x ค่าแรงงานขั้นต่ำต่อคนต่อวัน x จำนวนกะ

= 37 x 163 x 3 บาท / วัน

= 18093 บาท / วัน

ค่าแรงงานทางตรงต่อสายการผลิตต่อเดือน = 18093 x 30 บาท / เดือน

= 542790 บาท / เดือน

ค่าแรงงานทางตรงต่อสายการผลิตต่อไตรมาส = 542790 x 3 บาท / ไตรมาส

= 1628370 บาท / ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกวิศวกรฝ่ายวางแผนการผลิตและแผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

3. ค่าโสหุ้ย

3.1 วัตถุดิบทางอ้อม

ในการผลิตHGAนั้นนอกจากจะมีวัตถุดิบทางตรงอย่างเช่น SLIDER FLEXURE และ WIRE แล้วในการประกอบหรือผลิต HGA ยังจำเป็นจะต้องมีวัตถุดิบทางอ้อมซึ่งใช้ในการประกอบในสายการผลิตด้วยเช่นกันโดยที่วัตถุดิบทางอ้อมที่จำเป็นต้องใช้ในการประกอบ HGA มีดังนี้คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุดิบทางอ้อม	จำนวนที่ใช้ต่อ 1000 HGA	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคาต่อ 1000 HGA (บาท)
Conductive Epoxy	3.5	217	759.5
UV Epoxy	3.5	310	1085
Terminator	500	18.11	9055
Glass Disk for Fly Tester	0.1	3000	300
Media Disk for Electrical Tester	0.3	1500	450

ค่าวัตถุดิบทางอ้อมต่อ 1000 HGA = 11649.50 บาท

ค่าวัตถุดิบทางอ้อมต่อหน่วย HGA = 11.65 บาท

ที่มาของข้อมูล : แผนกพัสดุคงคลังของโรงงานตัวอย่าง

3.2 วัสดุสิ้นเปลือง

ในการผลิตHGAนั้นนอกจากจะมีวัตถุดิบทางตรงอย่างเช่น SLIDER FLEXURE และ WIRE และวัตถุดิบทางอ้อมแล้วในการประกอบหรือผลิต HGA ยังจำเป็นจะต้องมีวัสดุสิ้นเปลืองซึ่งใช้ในการประกอบในสายการผลิตด้วยเช่นกันโดยที่วัสดุสิ้นเปลืองที่จำเป็นต้องใช้ในการประกอบ HGA มีดังนี้คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัสดุสิ้นเปลือง	จำนวนที่ใช้ต่อ 1000 HGA	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคาต่อ 1000 HGA (บาท)
Clean Room Paper	4	3	12
Packing Bag	10	37	370
3 CC Syringe	2	3	6
Needle	2	4	8
Dry Ice (Kg)	0.5	12	6
Mount Cover ----I			
Head Cover I	29 Set	3.75 / Set	108.75
Boot Cover I			
Plastic Gloove ----I			

ค่าวัตถุดิบทางอ้อมต่อ 1000 HGA = 510.75 บาท

ค่าวัตถุดิบทางอ้อมต่อหน่วย HGA = 0.51075 บาท

ที่มาของข้อมูล : แผนกพัสดุคงคลังของโรงงานตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 แรงงานทางอ้อม

ในการผลิต HGA นั้นจะใช้เฉพาะแรงงานทางตรงหรือพนักงานผลิตอย่างเดียวไม่ได้จำเป็นจะต้องมีหน่วยงานที่สนับสนุนการผลิตจึงจะทำให้การทำงานสามารถสำเร็จลุล่วงได้ซึ่งหน่วยงานสนับสนุนหรือแรงงานทางอ้อมนั้นได้แก่

แรงงานทางอ้อม	จำนวนพนักงาน (ต่อสายการผลิต)	ค่าจ้างต่อพนักงาน (บาทต่อเดือน)	ค่าจ้างรวม (บาทต่อเดือน)
Process Technician	1	8000	8000
Maintenance Technician	6	8000	48000
Test Technician	1	8000	8000
Facility Technician	1	8000	8000
Engineering Operator	1	5400	5400
Supervisor	3	12000	36000
Lead Supervisor	1 / 5	18000	3600
พนักงานวางแผนการผลิต	1 / 5	18000	3600
พนักงานฝึกสอน(Trainer)	1	10000	10000
พนักงานควบคุมคุณภาพ	6	5400	32400
หัวหน้าพนักงานควบคุมคุณภาพ	1 / 5	12000	2400

ค่าแรงงานทางอ้อมต่อสายการผลิตต่อเดือน = 165400 บาท / เดือน

ค่าแรงงานทางอ้อมต่อสายการผลิตต่อไตรมาส = 165400 x 3 บาท/ไตรมาส

= 496200 บาท/ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4 ค่าโสหุ้ยต่างๆ

ค่าโสหุ้ยต่างๆของการผลิต HGA ด้วยการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติยังไม่มีการเก็บเป็นตัวเลขที่แน่นอนเหมือนกับการผลิตด้วยมือเพราะว่าการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติได้เริ่มการผลิตมาประมาณเพียงแค่ประมาณ 7 เดือนและเพียงแค่ 1 สายการผลิตดังนั้นจึงจะขอใช้วิธีการจัดสรรต้นทุน (Cost Allocation) มาใช้หาค่าโสหุ้ยต่างๆของการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติโดยจะเอาสัดส่วนของตุ้นทุนของค่าเครื่องจักรของการผลิตด้วยมือต่อการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติมาเป็นเกณฑ์

สัดส่วนของต้นทุนเครื่องจักรของการผลิตด้วยมือต่อการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ =

ต้นทุนเครื่องจักรการผลิตด้วยมือ	:	ต้นทุนเครื่องจักรแบบกึ่งอัตโนมัติ	
534450	:	1328561	เหรียญสหรัฐ
1	:	2.49	

ค่าโสหุ้ยต่างๆต่อไตรมาสต่อสายการผลิตของการผลิตด้วยมือ = 173016 บาท/ไตรมาส

ดังนั้นค่าโสหุ้ยต่างๆต่อไตรมาสต่อสายการผลิตของการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติจะมีค่าเท่ากับ

= 173016 x 2.49 บาท/ไตรมาส

= 430809.84 บาท/ไตรมาส

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.3 <u>กำลังการผลิต HGA ด้วยการผลิตแบบด้วยมือและการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ</u>

ในการหาอัตราผลผลิตของ HGA จะทำการหาออกมาในรูปของ จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการผลิต HGA หนึ่งหน่วย หรือ Hour Per Unit (HPU) หรือสามารถแปลงออกมาในรูปของจำนวน HGA ที่สามารถผลิตได้ในเวลาหนึ่งชั่วโมง หรือที่เรียกว่า Unit Per Hour (UPH) โดยในที่นี้จะทำการหาค่าเวลามาตราฐาน ซึ่งจะนำมาสู่ค่า UPH ของแต่ละสถานีการทำงาน และกำลังการผลิตของแต่ละสถานีการทำงาน ซึ่งข้อมูลที่ได้มาจากแผนกวิศวกรฝ่ายวางแผนการผลิต (IE) ซึ่งในการหาเวลามาตราฐานในการทำงานนั้นทางแผนกวิศวกรฝ่ายการวางแผนการผลิตได้ให้ค่าเผื่อเวลา (% Allowance) ไว้สองส่วนคือส่วนที่ทำงานภายใต้กล้องขยาย 30 เท่า และส่วนที่ใช้ตาเปล่าในการทำงาน ไว้ดังนี้คือ

1. สถานีงานที่ทำงานภายใต้กล้องกำลังขยาย 30 เท่า

ค่าเผื่อส่วนคงที่

- ค่าเผื่อเวลาส่วนบุคคล (หญิง) 7%
- ค่าเผื่อความเมื่อยล้าพื้นฐาน (หญิง) 4%

ค่าเผื่อส่วนผันแปร

- ค่าเผื่อสำหรับการมอง (หญิง) 5%

(งานละเอียดมาก ต้องการความแน่นอนสูง)

ค่าเผื่อเวลาทั้งหมด จะเท่ากับ 16%

2. สถานีงานที่ทำงานด้วยตาเปล่าจะไม่พิจารณาค่าเผื่อส่วนผันแปร ดังนั้น ค่าเผื่อเวลาสำหรับสถานีงานประเภทนี้ จะเท่ากับ 11 %

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าเวลามาตราฐาน ค่า UPH และกำลังการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิตได้แสดงไว้ในตารางที่ 6.1 สำหรับการผลิตด้วยมือ และตารางที่ 6.2 สำหรับการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ

6.3.1 สรุปผลจากการศึกษากำลังการผลิตของ HGA แบบด้วยมือและแบบกึ่งอัตโนมัติ

จากการศึกษาถึงกำลังการผลิตของการผลิต HGA แบบด้วยมือและแบบกึ่งอัตโนมัติด้วยการศึกษาจากค่าเวลามาตราฐาน (Standard Time) จำนวน HGA ที่สามารถผลิตได้ภายใน 1 ชั่วโมง (UPH) และกำลังการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิต ซึ่งทางแผนกวิศวกรฝ่ายวางแผนการผลิตได้นำเอาค่าเวลามาตราฐานและ UPH ไปคำนวณหากำลังการผลิตสูงสุดที่สามารถทำได้ของสายการผลิตของแต่ละวิธีการผลิตซึ่งจะได้ผลออกมาว่ากำลังการผลิตสูงสุดของสายการผลิตของการผลิต HGA แบบด้วยมือสามารถทำได้ก็คือ 2700 หน่วยต่อหนึ่งกะการทำงาน หรือ 8100 หน่วย ต่อ 1 วัน โดยที่ตัวเลขนี้หมายถึงจำนวนของงานที่ถูกป้อนเข้าสู่สายการผลิต (INPUT) หรือที่ทางโรงงานเรียกว่า Daily Gross Rate (DGR) ซึ่งไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่เป็นของดี แต่ถ้าจะหาจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จเป็นของดีแล้วก็จะต้องคูณเข้ากับเปอร์เซ็นต์ของดีด้วย ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

กำลังสูงสุดของการผลิต HGA แบบกึ่งอัตโนมัติ จะเห็นว่าในส่วนหน้าของสายการผลิตมีกำลังการผลิตที่สูงมากเมื่อเทียบกับแบบการผลิตด้วยมือ ซึ่งจากการที่กำลังการผลิตส่วนหน้าเพิ่มขึ้นนี้จะส่งผลทำให้มีบางขั้นตอนที่แต่เดิมไม่เป็นคอขวดถ้าผลิตด้วยมือแต่กลับมาเป็นคอขวดด้วยการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 4 ขั้นตอน ซึ่งถ้าต้องการเพิ่มกำลังการผลิตก็จำเป็นที่จะต้องขยายหรือเพิ่มสถานีงานของ 4 ขั้นตอนนี้ โดยทางโรงงานตัวอย่างตัดสินใจในการเพิ่มสถานีการทำงานของทั้ง4ขั้นตอนนี้เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตและการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติก็สามารถลดจำนวนสถานีงานลงได้ถึง 3 สถานีการทำงานด้วยเหมือนกันซึ่งสถานีการทำงานนั้นก็คือ Soldering โดยการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติจะนำเอาขั้นตอนการผลิตของ Soldering ไปรวมเข้ากับขั้นตอนของ Wire Bond โดยจะทำการ Bond Wire ทั้งสองตำแหน่งคือที่ Slider และที่ Terminatro ในขั้นตอนการทำงานเดียวกัน จึงทำให้สามารถลดสถานีการทำงานได้ 3 สถานี โดยจำนวนสถานีการทำงานที่เพิ่มขึ้นของขั้นตอนการผลิตทั้ง 4 ขั้นตอนนี้และสถานีการทำงานที่ลดลงของ Soldering จะได้แสดงไว้ดังนี้

ขั้นตอนการผลิต	UPH	เวลามาตรฐาน (วินาที)	จำนวนสถานีงาน	กำลังการผลิต ต่อหนึ่งกะ
Load Head	175	20.6	2	2205
Wire Bond	172	20.9	2	2167
Coat wire	146	24.7	3	2759
Gimbal bond	130	27.7	3	2457
Routing	105	34.3	4	2646
Blocking	172	20.9	2	2167
Soldering	128	28.1	3	2419
DC-test	520	6.9	1	3276
Core To Coil	408	8.8	1	2570
Autogrammer	230	15.7	2	2898
Static roll	363	9.9	1	2287
Spot clean # 1	180	20.0	2	2268
Spot clean # 2	185	19.5	2	2331
ET			ศูนย์กลาง	
Deblock	178	20.2	2	2243
Final visual	70	51.4	5	2205
Aqueous clean			ศูนย์กลาง	
Final clean audit	73	49.3	1	4599
Pack	2000	1.8	1	12600

ตารางที่ 6.1 เวลามาตราฐาน ค่า UPH และกำลังการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิต การผลิตแบบการผลิตด้วยมือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการผลิต	UPH	เวลามาตรฐาน (วินาที)	จำนวนสถานีงาน	กำลังการผลิต ต่อหนึ่งกะ
Slider Mount	717	5.02	1	4517
Apply Adhesive	687	5.24	1	4328
Gimbal bond	843	4.27	1	5311
IM Plate Mount	721	4.99	1	4542
Wire bond	682	5.28	1	4297
Wire Twist	1188	3.03	1	7484
Wire Track	711	5.06	1	4479
Unload HGA	719	5.01	1	4530
Blocking	172	20.9	4	4334
DC-test	520	6.9	2	6552
Core To Coil	408	8.8	2	5141
Autogrammer	439	8.2	2	5531
Static roll	692	5.2	1	4360
Spot clean # 1	367	9.8	2	4624
Spot clean # 2	356	10.1	2	4486
ET			ศูนย์กลาง	
Deblock	178	20.2	4	4486
Final visual	140	25.8	5	4410
Aqueous clean			ศูนย์กลาง	
Final clean audit	73	49.3	1	4599
Pack	2000	1.8	1	12600

หมายเหตุ : ในการคิดเวลามาตราฐานได้เผื่อเวลาในกรณีเครื่องจักรเสียไว้ 10 %

ตารางที่ 6.2 เวลามาตราฐาน ค่า UPH และกำลังการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิต
การผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการผลิต	จำนวนสถานีเดิม	จำนวนสถานีใหม่	เพิ่ม
Blocking	2	4	+2
Core To Coil test	1	2	+1
DC test	1	2	+1
De-Blocking	2	4	+2
Soldering	3	0	-3
	จำนวนสถานีงานที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด	=	±3

ซึ่งจำนวนสถานีงานที่เพิ่มขึ้น 3 สถานีงานนี้จะยังคงสามารถที่จะติดตั้งในสายการผลิตเดิมด้วยพื้นที่ของสายการผลิตเท่าเดิมได้โดยไม่ต้องการพื้นที่เพิ่ม เพราะว่าในส่วนของสายการผลิตส่วนหน้าที่เป็นแบบอัตโนมัติ สามารถลดพื้นที่ลงไปได้ถึง 4 สถานีการทำงานอันเนื่องมาจากเครื่องจักรที่นำมาใช้ ได้ถูกออกแบบให้มีขนาดของเครื่องจักรในขนาดที่เล็กตั้งแต่ต้นแล้วเพราะว่าต้องการพื้นที่เพิ่มจากส่วนหน้าของสายการผลิต จึงทำให้พื้นที่ในการติดตั้งน้อยมากและยังเป็นการผลิตแบบต่อเนื่องโดยอาศัยสายพานเป็นตัวนำพาชิ้นงานเครื่องจักรเหล่านั้นจึงถูกติดตั้งโดยเรียงกันเป็นระเบียบ

จากการที่ส่วนหน้าของการผลิตเป็นแบบอัตโนมัติได้ส่งผลให้เกิดการหยิบจับชิ้นงานน้อยลงและการหยิบจับชิ้นงานจากเครื่องจักรจะเป็นการหยิบจับชิ้นงานที่ตำแหน่งที่ถูกต้องและเป็นตำแหน่งเดิมโดยตลอดซึ่งเป็นการลดการหยิบจับชิ้นงาน (Handling) ด้วยเหตุนี้จะเป็นข้อดีที่ส่งผลให้ค่าต่างๆของชิ้นงานอย่างเช่น ค่าความยืดหยุ่นของ Flexure ที่อยู่ในรูป HGA แล้วซึ่งมีผลต่อการบินของ HGA มีความเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อเทียบกับค่าความยืดหยุ่นของ Flexure ที่อยู่ในรูปวัตถุดิบเมื่อเทียบกับการผลิตด้วยมือ ซึ่งจะส่งผลให้ขั้นตอนการผลิตของ Autogrammer ซึ่งมีหน้าที่ในการปรับค่าความยืดหยุ่นของ Flexure ให้อยู่ในข้อกำหนดนั้นมีเปอร์เซ็นต์ของการปรับแต่งค่าความยืดหยุ่นของ Flexure น้อยลงถึงประมาณ 50 % เมื่อเทียบกับการผลิตด้วยมือกล่าวคือลดลงจากประมาณ 70% - 80% จากการผลิตด้วยมือเหลือประมาณ 30% - 40%จากการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ และส่งผลทำให้เปอร์เซ็นต์ในการปรับแต่งค่ามุม Satic Pitch and Roll Adjust ในขั้นตอน Static ได้ลดลงด้วยโดยได้ลดลงจากประมาณ 70 % - 80% ของการผลิตด้วยมือเหลือเพียงประมาณ 20% - 30% ซึ่งเปอร์เซ็นต์การปรับแต่งค่ามุมของ Static ที่ลดลงนี้ก็จะส่งผลทำให้

เปอร์เซ็นต์ของเสียลดลงตามไปด้วยอันเนื่องมาจากการปรับแต่งมุมนั้นจะอาศัยนิ้วมือในการหยิบจับงานซึ่งมีขนาดเล็กกว่านิ้วมากและบิดไปมาเพื่อให้ได้ค่ามุมตามที่ต้องการซึ่งจะส่งผลทำให้ชิ้นงานเสียหายได้ และนอกจากนั้นการผลิตแบบอัตโนมัติในส่วนหน้าของสายการผลิตยังส่งผลทำให้ปริมาณหรือเปอร์เซ็นต์ของคราบสกปรกฝุ่นละออง (Contamination) ซึ่งส่วนใหญ่จะมาจากการหยิบจับชิ้นงานด้วยถุงมือซึ่งจะมีคราบสกปรกอยู่อันเนื่องมาจากการหยิบจับชิ้นงานจำนวนมากและต้องหยิบจับเครื่องมือและอุปกรณ์อยู่ตลอดเวลา ได้ลดลงอย่างมากจากประมาณ 80% - 90 % ของการผลิตด้วยมือจนเหลือเพียงแค่ประมาณ 20% - 30% และอัตราของเสียอันเนื่องมาจากการหยิบจับงานก็ได้ลดลงด้วยซึ่งจะส่งผลทำให้เวลาที่ใช้ในการตรวจสอบและทำความสะอาดงานของขั้นตอนการผลิต Spot Clean , Final Visual Inspection ลดลงอย่างมากเพราะว่าไม่ต้องใช้เวลาในการทำความสะอาดงานและไม่ต้องเสียเวลาในการวัดจุดบกพร่องว่าได้ตามข้อกำหนดหรือไม่

จากการที่การผลิตแบบอัตโนมัติในสายการผลิตส่วนหน้าส่งผลทำให้เวลาที่ใช้ในการผลิตในบางขั้นตอนลดลงได้อย่างมากดังที่ได้กล่าวมาแล้วซึ่งจะส่งผลทำให้กำลังการผลิตของขั้นตอนการผลิตนั้นสูงขึ้น รวมกับการเพิ่มสถานีงานของทั้ง 4 ขั้นตอนการผลิตดังได้กล่าวมาแล้วนั้นจะส่งผลทำให้กำลังการผลิต HGA แบบกึ่งอัตโนมัติสูงขึ้นถึง 4300 หน่วยต่อหนึ่งกะการทำงาน หรือ 12900 หน่วยต่อวัน ซึ่งจะเพิ่มจากกำลังการผลิตด้วยมือประมาณ 4800 หน่วยต่อวัน หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ก็จะได้เท่ากับ 59.26 % ซึ่งนับว่าเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มกำลังการผลิตที่สูง

กำลังการผลิตสูงสุดของการผลิตด้วยมือ	=	8100	หน่วยต่อวัน
กำลังการผลิตสูงสุดของการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ	=	12900	หน่วยต่อวัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.3.2 <u>จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการผลิต HGA หนึ่งหน่วย (HOUR PER UNIT)</u>

ในการศึกษาหาค่า HOUR PER UNIT (HPU) หรือ จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการผลิต HGA ของทั้งแบบการผลิตด้วยมือและการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ โดยได้ทำการเก็บข้อมูลมาจาก หนึ่งสายการผลิตที่ผลิต HGA รุ่นเดียวกัน (Model) ของแต่ละแบบการผลิต โดยเลือกเอาสายการผลิตที่อายุงานของพนักงานเท่าๆกันมาทำการเปรียบเทียบโดยได้ใช้สูตรในการหา HOUR PER UNIT ดังนี้คือ

HOUR PER UNIT = จำนวนพนักงานต่อสายการผลิตต่อกะ x 3 กะ x 6.3 ชั่วโมงต่อวัน / ผลผลิตต่อวัน (Out put DGR)

1. การผลิตด้วยมือ

จำนวนเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อกะ	=	6.3	ชั่วโมง
จำนวนกะที่ใช้ในการผลิตต่อวัน	=	3	กะ
จำนวนพนักงานต่อสายการผลิต	=	45	คน
เปอร์เซ็นต์ของดีโดยเฉลี่ย	=	77.47	%
จำนวน INPUT ต่อวัน	=	8100	หน่วย

ผลผลิตต่อสายการผลิตต่อวันโดยเฉลี่ย = จำนวน INPUT ต่อวัน x เปอร์เซ็นต์ของดีโดยเฉลี่ย

= 8100 x 0.7747

= 6275

HOUR PER UNIT = $\frac{45 \times 3 \times 6.3}{6275}$

= 0.1355

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. <u>การผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ</u>

การคิดจะเหมือนกับแบบผลิตด้วยมือโดยระยะเวลาจะเท่ากันแต่ต่างกันตรงที่จำนวน INPUT , เปอร์เซ็นต์ของดี และผลผลิตที่ได้

จำนวน INPUT ต่อวัน	=	12900	หน่วย
เปอร์เซ็นต์ของดีโดยเฉลี่ย	=	85.51	%
จำนวนเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อกะ	=	6.3	ชั่วโมง
จำนวนกะที่ใช้ในการผลิตต่อวัน	=	3	กะ
จำนวนพนักงานต่อสายการผลิต	=	37	คน
เปอร์เซ็นต์ของดีโดยเฉลี่ย	=	85.51	%
จำนวน INPUT ต่อวัน	=	12900	หน่วย

ผลผลิตต่อสายการผลิตต่อวันโดยเฉลี่ย = จำนวน INPUT ต่อวัน x เปอร์เซ็นต์ของดีโดยเฉลี่ย

= 12900 x 0.8551

= 11031 หน่วย

$$\text{HOUR PER UNIT} = \frac{37 \times 3 \times 6.3}{11031}$$

$$= \underline{0.0634}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.4 <u>เปอร์เซ็นต์ของดี</u>

ในการจัดเก็บเปอร์เซ็นต์ของดีนั้นหรือทางโรงงานจะเรียกว่า (Yield) ซึ่งทางโรงงานได้มีการเก็บมาจากฝ่ายผลิตโดยขั้นตอนของการบันทึกเปอร์เซ็นต์ของดีนั้นจะมีขั้นตอนการจัดเก็บและรายงานดังนี้คือเริ่มต้นจากที่ พนักงานแต่ละคนจะบันทึกจำนวนที่ผลิตและจำนวนของเสียที่เสียในสถานีการทำงานนั้น และ Supervisor ของแต่ละสายการผลิตก็จะนำเอามารวบรวมทั้งหมดและส่งให้หน่วยงานที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลจากทั้งหมดทุกสายการผลิตทุกกะทำงานซึ่งเรียกหน่วยงานนี้ว่าReporterGroupโดยจะทำการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดและรายงานผลออกมาทางคอมพิวเตอร์ซึ่งต่อ Net Work เอาไว้โดยการรายงานนั้นจะรายงานแบ่งตามรุ่น โดยแยกออกตามประเภทของการรายงานผลดังนี้คือ แยกตามสายการผลิต แยกตามรุ่นของ HGA รวมทุกสายการผลิตตามรุ่นของHGA โดยรายงานออกมาเป็นกะ เป็นวัน สัปดาห์ และไตรมาส

โดยการรายงานเปอร์เซ็นต์ของดีในที่นี้จะสามารถแยกออกมาเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ และเปอร์เซ็นต์ของดีรวม (Cumulative Yield)

เปอร์เซ็นต์ของดีจากการตรวจสอบ (Mechanical yield)	หมายถึง	เปอร์เซ็นต์ของดีที่เกิดจากการประกอบงานและถูกตรวจสอบด้วยสายตา
เปอร์เซ็นต์ของดีจากการทดสอบการบิน (Fly test yield)	หมายถึง	เปอร์เซ็นต์ของดีที่เกิดจาการทดสอบการบิน
เปอร์เซ็นต์ของดีจากการทดสอบค่าทางไฟฟ้า (Electrical test yield)	หมายถึง	เปอร์เซ็นต์ของดีที่เกิดจากการทดสอบค่าทางไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก
เปอร์เซ็นต์ของดีรวม (Cumulative yield)	หมายถึง	เปอร์เซ็นต์ของดีรวมทั้งหมดของสายการผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ซึ่งจากการเก็บข้อมูลในเรื่องของอัตราของดีหรือ Yield นี้นั้นได้จัดเก็บของทั้งสองแบบการผลิตคือการผลิตด้วยมือและการผลิตด้วยแบบกึ่งอัตโนมัติโดยข้อมูลที่ได้มาจากหนึ่งไตรมาสโดยสายการผลิตที่จัดเก็บข้อมูลก็เป็นสายการผลิตเดียวกันกับการจัดเก็บข้อมูลในเรื่องของอัตราผลิตในหัวข้อที่ 3.4โดยอายุการทำงานของพนักงานทั้งสองสายการผลิตจะถูกเลือกมาเท่าๆกัน ซึ่งจากการจัดเก็บและรายงานจากหน่วย Reporter Group จะได้ผลดังต่อไปนี้(สามารถดูรายละเอียดของ Yield และพารามิเตอร์ของ Yield แต่ละประเภทได้ในภาคผนวก)

	การผลิตด้วยมือ	การผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ
เปอร์เซ็นต์ของดีจากการตรวจสอบ (Mechanical yield)	85.25 %	94.12 %
เปอร์เซ็นต์ของดีจากการทดสอบการบิน (Fly test yield)	100 %	100 %
เปอร์เซ็นต์ของดีจากการทดสอบค่าทางไฟฟ้า (Electrical test yield)	90.87 %	90.85 %
เปอร์เซ็นต์ของดีรวม (Cummulative yield)	77.47 %	85.51 %

ซึ่งจะเห็นได้ว่าการผลิต HGA แบบกึ่งอัตโนมัติทำให้เปอร์เซ็นต์ของดีหรือ Yield เพิ่มขึ้นจากการผลิตด้วยมือถึงประมาณ 8 %

โดยได้แสดงรายละเอียดของเปอร์เซ็นต์ของเสียของ Mechanical ไว้ในตารางที่ 6.3 และได้แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตและเปอร์เซ็นต์ของดีระหว่างการผลิตด้วยมือและการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติไว้ในตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.3 แสดงเปอร์เซ็นต์ของเสีย (Mechanical Defect)
ระหว่างการผลิตด้วยมือและการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติในระยะเวลาหนึ่งไตรมาส

	การผลิตด้วยมือ		การผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ	
	เปอร์เซ็นต์	จำนวนตัว	เปอร์เซ็นต์	จำนวนตัว
ของเสียจากการตรวจสอบ (Mechanical Defect)				
Flexure Defect	7.30%	53123	2.88%	33405
Wire Defect	5.65%	41116	2.25%	26098
Slider Defect (Chip / Crack)	1.30%	9460	0.65%	7539
อื่นๆ	0.50%	3639	0.10%	1160
รวม	14.75%	107338	5.88%	68202

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตและเปอร์เซ็นต์ของดี
ระหว่างการผลิตด้วยมือและการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ

	การผลิตด้วยมือ	การผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ
ประสิทธิภาพการผลิต		
กำลังการผลิตสูงสุดต่อวัน (Input)	8100 หน่วยต่อวัน	12900 หน่วยต่อวัน
ผลผลิตต่อหนึ่งไตรมาส	563758 HGA	991825 HGA
จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการผลิต HGA 1 ตัว (Hour Per Unit)	0.1355	0.0634
เปอร์เซ็นต์ของดี		
เปอร์เซ็นต์ของดีจากการตรวจสอบ (Mechanical Yield)	85.25%	94.12%
เปอร์เซ็นต์ของดีจากการทดสอบการบิน (Fly Test Yield)	100%	100%
เปอร์เซ็นต์ของดีจากการทดสอบค่าทางไฟฟ้า (Electrical Yield)	90.87%	90.85%
เปอร์เซ็นต์ของดีรวม	77.47%	85.51%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.5 การวิเคราะห์หาต้นทุนต่อหน่วยของการผลิต HGA แบบด้วยมือและแบบกึ่งอัตโนมัติ

ในการวิเคราะห์หาต้นทุนต่อหน่วยของการผลิต HGA แบบการผลิตด้วยมือและแบบกึ่งอัตโนมัติได้แสดงไว้ในตารางที่ 6.5 โดยในการวิเคราะห์หาต้นทุน และปริมาณการผลิตจะคิดต่อระยะเวลาหนึ่งไตรมาส โดยต้นทุนต่างๆจะถูกแปลงออกมาอยู่ในรูปต่อไตรมาส โดยต้นทุนแปรผันจะหาได้ดังนี้คือ

6.5.1. การผลิตด้วยมือ

1. วัตถุดิบทางตรง

ต้นทุนวัตถุดิบทางตรงต่อหน่วย	=	85.68	บาท/หน่วย
ปริมาณการผลิตต่อไตรมาส	=	727711	HGA
ต้นทุนวัตถุดิบทางตรงต่อไตรมาส	=	85.68 x 727711	บาท
	=	62350278	บาท

2. วัตถุดิบทางอ้อม

ต้นทุนวัตถุดิบทางอ้อมต่อหน่วย	=	11.913	บาท/หน่วย
ปริมาณการผลิตต่อไตรมาส	=	727711	HGA
ต้นทุนวัตถุดิบทางอ้อมต่อไตรมาส	=	11.913 x 727711	บาท
	=	8669221.10	บาท

3. วัสดุสิ้นเปลือง

ต้นทุนวัสดุสิ้นเปลือง	=	0.53325	บาท/หน่วย
ปริมาณการผลิตต่อไตรมาส	=	727711	HGA
ต้นทุนวัสดุสิ้นเปลืองต่อไตรมาส	=	0.53325 x 727711	บาท
	=	388051.89	บาท

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.5.2. <u>การผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ</u>

1. วัตถุดิบทางตรง

ต้นทุนวัตถุดิบทางตรงต่อหน่วย	=	83.64	บาท/หน่วย
ปริมาณการผลิตต่อไตรมาส	=	1159894	HGA
ต้นทุนวัตถุดิบทางตรงต่อไตรมาส	=	83.64 x 1159894	บาท
	=	97013534	บาท

2. วัตถุดิบทางอ้อม

ต้นทุนวัตถุดิบทางอ้อมต่อหน่วย	=	11.65	บาท/หน่วย
ปริมาณการผลิตต่อไตรมาส	=	1159894	HGA
ต้นทุนวัตถุดิบทางอ้อมต่อไตรมาส	=	11.65 x 1159894	บาท
	=	13512765	บาท

3. วัสดุสิ้นเปลือง

ต้นทุนวัสดุสิ้นเปลือง	=	0.51075	บาท/หน่วย
ปริมาณการผลิตต่อไตรมาส	=	1159894	HGA
ต้นทุนวัสดุสิ้นเปลืองต่อไตรมาส	=	0.51075 x 1159894	บาท
	=	592415.86	บาท

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตด้วยมือและการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติจะพบว่าต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติจะต่ำกว่าการผลิตด้วยมือ โดยต่ำกว่า 31.64 บาทต่อหนึ่งหน่วย HGA โดยที่ต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตด้วยมือจะอยู่ที่ 171.26 บาทต่อหน่วย และต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติจะอยู่ที่ 139.62 บาท ซึ่งนับว่าเป็นจำนวนเงินที่สูงเพราะว่าในแต่ละปีทางโรงงานตัวอย่างจะผลิต HGA เป็นจำนวนสูงมากดังนั้นเมื่อคิดเป็นจำนวนเงินเป็นปีก็จะพบว่าเป็นจำนวนเงินที่สูงมาก

และจากการศึกษาถึงต้นทุนต่อหน่วย ประสิทธิภาพในการผลิต และเปอร์เซ็นต์ของดีในเชิงคุณภาพแล้วจะพบว่าการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติเหนือกว่าการผลิตด้วยมือในทุกๆด้านโดยได้สรุปผลการวิจัยศึกษาทั้งสามด้านคือ ต้นทุนต่อหน่วย ประสิทธิภาพการผลิต และเปอร์เซ็นต์ของดี ไว้ในตารางที่ 6.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.5 การหาค่าต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตด้วยมือและแบบกึ่งอัตโนมัติ

	การผลิตด้วยมือ (บาท)	การผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ (บาท)
ต้นทุนคงที่		
- ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร	340711.88	846957.63
- ต้นทุนของอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ	1718003	2727416.2
- (Expense Tooling)		
- ค่าประกันเครื่องจักร	12012.82	29862.03
- อะไหล่สำรอง	64789.72	187914.56
- ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร	289384.88	548208.06
- เงินเดือนผู้บริหาร	103125	114375
ต้นทุนแปรผัน		
- วัตถุดิบทางตรง	62350278	97013534
- แรงงานทางตรง	198045	1628370
- วัตถุดิบทางอ้อม	8669221.1	13512765
- วัสดุสิ้นเปลือง	388051.89	592415.86
- แรงงานทางอ้อม	376200	496200
- ค่าโสหุ้ยต่างๆ	173016	430809.84
ต้นทุนรวมต่อไตรมาส	74682839.29	118128828.2
ผลผลิตต่อไตรมาส	563758	991825
ต้นทุนต่อหน่วยเบื้องต้น	132.47	119.10
เปอร์เซ็นต์ของดี (Yield)	77.47%	85.51%
ต้นทุนต่อหน่วย (บาท)	171.00	139.28

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.6 การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต ประสิทธิภาพการผลิต และเปอร์เซ็นต์ของดี ระหว่างการผลิตด้วยมือและการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ

	การผลิตด้วยมือ	การผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ
ต้นทุนต่อหน่วย	171	139.28
ประสิทธิภาพการผลิต		
กำลังการผลิตสูงสุดต่อวัน (Input)	8100 หน่วยต่อวัน	12900 หน่วยต่อวัน
ผลผลิตต่อหนึ่งไตรมาส	563758 HGA	991825 HGA
จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการผลิต HGA 1 ตัว (Hour Per Unit)	0.1355	0.0634
เปอร์เซ็นต์ของดี		
เปอร์เซ็นต์ของดีจากการตรวจสอบด้วยตา (Mechanical Yield)	85.25%	94.12%
เปอร์เซ็นต์ของดีจากการทดสอบการบิน (Fly Test Yield)	100%	100%
เปอร์เซ็นต์ของดีจากการทดสอบค่าทางไฟฟ้า (Electrical Yield)	90.87%	90.85%
เปอร์เซ็นต์ของดีรวม (Cumulative Yield)	77.47%	85.51%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.6 ต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตด้วยมือเมื่อกำลังการผลิตเท่ากับแบบกึ่งอัตโนมัติ

ในที่นี้จะทำการหาต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตแบบการผลิตด้วยมือในกรณีที่กำลังการผลิตของการผลิตด้วยมือเท่ากับการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติคือจำนวนงานที่ป้อนเข้า (Load in) เท่ากับ 12900 หน่วยต่อวัน ซึ่งในการที่จะทำการเพิ่มกำลังการผลิตของการผลิตด้วยมือให้เท่ากับการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติจำเป็นจะต้องเพิ่มจำนวนสถานีงานในสายการผลิตซึ่งจากการศึกษาข้อมูลของเวลามาตรฐานของการผลิตด้วยมือในตารางที่ 6.1 โดยการจัดจำนวนสถานีงานให้เหมาะสมกับกำลังการผลิตที่ต้องการซึ่งจะหาได้ดังนี้

$$\text{จำนวนสถานีงาน} = \frac{\text{จำนวนเข้าขั้นตอนการผลิต}}{\text{ชั่วโมงทำงานจริง x UPH}}$$

ได้แสดงการคำนวณจำนวนสถานีงานไว้ในตารางที่ 6.7 ซึ่งจะได้จำนวนสถานีงานดังต่อไปนี้คือ

	กำลังการผลิต 8100 หน่วยต่อวัน จำนวนสถานีงาน	กำลังการผลิต 12900 หน่วยต่อวัน จำนวนสถานีงาน
Load Head	2	2
Wire Bond	3	3
Coat Wire	3	3
Gimbal Bond	3	4
Routing	4	6
Blocking	2	3
Soldering	3	5
DC-Test	1	2
Core To Coil	1	2
Autogrammer	2	3
Static Roll	1	2
Spot Clean # 1	2	3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	กำลังการผลิต 8100 หน่วยต่อวัน จำนวนสถานีงาน	กำลังการผลิต 12900 หน่วยต่อวัน จำนวนสถานีงาน
Spot Clean # 2	2	3
ET	3	5
Deblock	2	3
Final Visual	5	8
Final clean audit	1	1
Pack	1	1

6.6.1. <u>การวิเคราะห์ต้นทุนคงที่</u>

การผลิต HGA แบบการผลิตด้วยมือมีต้นทุนคงที่ในการผลิตซึ่งสามารถแยกแยะออกมาได้ดังนี้คือ

1. ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร (Depreciation)
2. ต้นทุนของอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ (Expense tooling)
3. ค่าประกันเครื่องจักร (Insurance)
4. อะไหล่สำรอง (Spare Part)
5. ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ และ เครื่องมือต่างๆ (Mantainance)
6. ค่าเช่าโรงงาน
7. เงินเดือนผู้บริหาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.7 จำนวนสถานีงานที่ต้องการที่ระดับการผลิตต่างๆ

	จำนวนสถานีงานที่ต้องการ				จำนวนสถานีงานที่ต้องการ(ปัดขึ้น)			
ระดับกำลังการผลิต	2500	2700	3000	4300	2500	2700	3000	4300
ขั้นตอนการผลิต								
Load head	1.2	1.3	1.4	2.0	2	2	2	2
Wire bond	1.8	1.9	2.2	3.0	2	2	3	3
Coat wire	1.4	1.5	1.6	2.4	2	2	2	3
Gimbal bond	2.3	2.5	2.7	3.9	3	3	3	4
Routing	3.1	3.3	3.7	5.3	4	4	4	6
Blocking	1.8	1.9	2.1	3.0	2	2	3	3
Soldering	2.6	2.8	3.1	4.4	3	3	4	5
DC-test	0.7	0.8	0.8	1.2	1	1	1	2
Core to coil	0.8	0.8	0.9	1.3	1	1	1	2
Autogrammer	1.7	1.9	2.1	2.9	2	2	3	3
Static roll	0.9	1	1.1	1.6	1	1	2	2
Spot clean # 1	1.8	1.9	2.2	3.0	2	2	3	3
Spot clean # 2	1.7	1.8	2.1	2.9	2	2	3	3
ET								
Deblock	1.6	1.7	1.9	2.9	2	2	2	3
Final inspection	3.8	4.1	4.6	7.3	4	5	5	8
Final clean audit	0.8	0.8	0.9	1	1	1	1	1
Pack	0.04	0.05	0.1	0.1	1	1	1	1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร (Depreciation)

1.1 มูลค่าของเครื่องจักร (Capital Machince)

เครื่องจักร	จำนวนต่อสายการผลิต	ราคาต่อหน่วย (เหรียญสหรัฐ)	ราคาทั้งหมด (เหรียญสหรัฐ)
Tunnel Oven	3	14,000	42,000
Wire Bonder Machince	3	12,000	36,000
UV Oven	2	4,900	9,800
UV Dispensor	7	2,650	18,550
Crimper	2	2,500	5,000
Autogrammer	3	7,700	23,100
Fly Tester	1	139,000	139,000
Electrical Tester	5	100,000	500,000

มูลค่ารวมของเครื่องจักร = 773,450 เหรียญสหรัฐ

19,722,975 บาท

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

1.2 ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร (Depreciation)

วิธีการคำนวณค่าเสื่อมราคาแบบ วิธีเส้นตรง

$$\text{ค่าเสื่อมราคาต่อปี} = \frac{\text{ราคาทุน - ราคาซาก}}{\text{ประมาณอายุการใช้งาน}}$$

ราคาทุนของเครื่องจักร	=	19722975	บาท
ราคาซากเครื่องจักร	=	0	บาท
ประมาณอายุการใช้งาน	=	10	ปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าเสื่อมราคาต่อปี = $\frac{19722975 - 0}{10}$ บาท

= 1972297.50 บาท/ปี

ค่าเสื่อมราคาต่อไตรมาส = $\frac{1972297.50}{4}$ บาท / ไตรมาส

= 493074.38 บาท / ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

2. ต้นทุนของอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ (Expense Tooling)

ต้นทุนของอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆของการผลิตด้วยมือที่กำลังการผลิต 12900 หน่วยต่อวันจะขอใช้วิธีการจัดสรรต้นทุน (Cost Allocation) ในการหาโดยนำเอากำลังการผลิตมาเป็นสัดส่วนในการหาซึ่งจะได้ดังนี้คือ

กำลังการผลิต 8100 หน่วยต่อวัน	:	กำลังการผลิต 12900 หน่วยต่อวัน
8100	:	12900
1	:	1.59

ต้นทุนรวมของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่อไตรมาสของกำลังการผลิต 81000 หน่วย/วัน

= 1718003 บาท/ไตรมาส

ต้นทุนรวมของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่อไตรมาสของกำลังการผลิต 12900 หน่วย/วัน

= 1718003 x 1.59 บาท/ไตรมาส

= 2731624.77 บาท/ไตรมาส

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ค่าประกันเครื่องจักร (Machince Insureance)

มูลค่าของเครื่องจักร = 19722975 บาท

อัตราค่าเบี้ยประกันเครื่องจักร = 0.255 % ของมูลค่าเครื่องจักร

ค่าเบี้ยประกันเครื่องจักร = $\frac{19722975 \times 0.255}{100}$ บาท / ปี

= 50293.59 บาท / ปี

ค่าดอกเบี้ยของเบี้ยประกันภัย = 3.7 % ของค่าเบี้ยประกันภัย

ค่าดอกเบี้ยของเบี้ยประกันภัย = $\frac{50293.59 \times 3.7}{100}$ บาท / ปี

= 1860.86 บาท / ปี

ค่าประกันเครื่องจักรทั้งหมด = ค่าเบี้ยประกัน + ค่าดอกเบี้ยของเบี้ยประกัน

= 50293.59 + 1860.86 บาท / ปี

= 52154.45 บาท / ปี

ค่าประกันเครื่องจักรทั้งหมดต่อไตรมาส = $\frac{52154.45}{3}$ บาท / ไตรมาส

= 17384.82 บาท / ไตรมาส

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. <u>อะไหล่สำรอง (Spare Part)</u>

ค่าอะไหล่สำรองของการผลิตด้วยมือที่กำลังการผลิต 12900 หน่วยต่อวันจะขอใช้วิธีการจัดสรรต้นทุน (Cost Allocation) ในการหาโดยนำเอากำลังการผลิตมาเป็นสัดส่วนในการหาซึ่งจะได้ดังนี้คือ

กำลังการผลิต 8100 หน่วยต่อวัน	:	กำลังการผลิต 12900 หน่วยต่อวัน
8100	:	12900
1	:	1.59

ค่าอะไหล่สำรองต่อไตรมาสของกำลังการผลิต 81000 หน่วย/วัน

= 64789.72 บาท/ไตรมาส

ค่าอะไหล่สำรองต่อไตรมาสของกำลังการผลิต 12900 หน่วย/วัน

= 64789.72 x 1.59 บาท/ไตรมาส

= 103015.65 บาท/ไตรมาส

5. <u>ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ (Maintenance)</u>

ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆของการผลิตด้วยมือที่กำลังการผลิต 12900 หน่วยต่อวันจะขอใช้วิธีการจัดสรรต้นทุน (Cost Allocation) ในการหาโดยนำเอากำลังการผลิตมาเป็นสัดส่วนในการหาซึ่งจะได้ดังนี้คือ

กำลังการผลิต 8100 หน่วยต่อวัน	:	กำลังการผลิต 12900 หน่วยต่อวัน
8100	:	12900
1	:	1.59

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรต่อไตรมาสของกำลังการผลิต 81000 หน่วย/วัน

= 289384.88 บาท/ไตรมาส

ค่าอะไหล่สำรองต่อไตรมาสของกำลังการผลิต 12900 หน่วย/วัน

= 289384.88 x 1.59 บาท/ไตรมาส

= 460121.95 บาท/ไตรมาส

6. ค่าเช่าโรงงาน

โรงงานที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นโรงงานที่ทางบริษัทได้ซื้อที่ดินและสิ่งปลูกสร้างเป็นของตนเองดังนั้นจึงไม่มีรายจ่ายเกี่ยวกับค่าเช่าโรงงาน

7. เงินเดือนผู้บริหาร

เงินเดือนผู้บริหารจะไม่มีผลต่อกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นดังนั้นเงินเดือนผู้บริหารจะคงเท่าเดิมคือเท่ากับ 103125 บาท/ไตรมาส

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.6.2. <u>การวิเคราะห์ต้นทุนแปรผัน</u>

ในการผลิต HGA แบบการผลิตด้วยมือสามารถแยกแยะต้นทุนแปรผันออกได้ดังนี้คือ

1. วัตถุดิบทางตรง
2. แรงงานทางตรง
3. ค่าโสหุ้ย
   - 3.1 วัตถุดิบทางอ้อม
   - 3.2 วัสดุสิ้นเปลือง
   - 3.3 แรงงานทางอ้อม
   - 3.4 ค่าโสหุ้ยต่างๆ (พลังงานต่างๆ เช่น น้ำ ไฟ โทรศัพท์ และอื่นๆ)

1. <u>วัตถุดิบทางตรง</u>

<u>วัตถุดิบทางตรง</u>	<u>จำนวนหน่วยต่อ HGA</u>	<u>ราคา</u> (เหรียญสหรัฐ) / (บาท)
SLIDER	1	2.57 / 65.535
FLEXURE	1	0.70 / 17.85
WIRE ASSY	1	<u>0.09 / 2.295</u>

ค่าวัตถุดิบทางตรงรวมต่อหน่วย HGA = <u>3.36</u> เหรียญสหรัฐ

= <u>85.68</u> บาท

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้นทุนของวัตถุดิบทางตรงต่อไตรมาสจะเท่ากับ

ต้นทุนวัตถุดิบทางตรงต่อหน่วย	=	85.68	บาท/หน่วย
ปริมาณการผลิตต่อไตรมาส	=	1019894	HGA
ต้นทุนวัตถุดิบทางตรงต่อไตรมาส	=	85.68 x 1019894	บาท
	=	87384517.92	บาท

2. ค่าแรงงานทางตรง

การเพิ่มกำลังการผลิตเป็น 12900 หน่วยต่อวันมีผลทำให้จำนวนสถานีงานเพิ่มและจำนวนพนักงานต่อสายการผลิตเพิ่มขึ้นด้วยดังนี้

ขั้นตอนที่	ขั้นตอนการผลิต	จำนวนพนักงานต่อกะต่อสายการผลิต
1	Load Head	2
2	Wire Bond	3
3	Coat Wire	3
4	Gimbal Bond	4
6	Routing	6
7	HGA Alignment	1/4
8	Blocking	3
9	Soldering	5
10	DC Test	2
11	Core To Coil Test	2
12	Autogrammer	3
13	Static Roll	2
14,15	Spot Clean	6
16	Shear Test	1/4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

17	Fly Test	1/4
18	Electrical Test	5
19	Deblock	3
20	Final Visual	8
21	Aqueous cleaning	1/4
22	Final Clean Audit	1
23	Packing	1
	Material Handling	3
	Lead Girl	1

จำนวนแรงงานทางตรงทั้งหมดต่อเซลการผลิต = 64

ค่าแรงงานขั้นต่ำของพนักงานต่อคน = 163 บาท / วัน

ค่าแรงงานทางตรงต่อสายการผลิตต่อวัน = จำนวนแรงงานทางตรงต่อสายการผลิต x ค่าแรงงานขั้นต่ำต่อคนต่อวัน x จำนวนกะ

= 64 x 163 x 3

= 31296 บาท / วัน

ค่าแรงงานทางตรงต่อสายการผลิตต่อเดือน = 31296 x 30 บาท / เดือน

= 938880 บาท / เดือน

ค่าแรงงานทางตรงต่อสายการผลิตต่อไตรมาส = 938880 x 3 บาท / ไตรมาส

= 2816640 บาท / ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกวิศวกรฝ่ายวางแผนการผลิตและแผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ค่าโสหุ้ย

3.1 วัตถุดิบทางอ้อม

ค่าวัตถุดิบทางอ้อมจะมีค่าเท่ากันไม่ว่ากำลังการผลิตจะเพิ่มขึ้นเท่าใด เพราะว่าค่าวัตถุดิบทางอ้อมคิดต่อหน่วยซึ่งจะมีค่าเท่ากับ 11.913 บาทต่อหน่วย

ต้นทุนของวัตถุดิบทางอ้อมต่อไตรมาสจะเท่ากับ

ต้นทุนวัตถุดิบทางอ้อมต่อหน่วย	=	11.913	บาท/หน่วย
ปริมาณการผลิตต่อไตรมาส	=	1019894	HGA
ต้นทุนวัตถุดิบทางตรงต่อไตรมาส	=	11.913 x 1019894	บาท
	=	12149997.22	บาท

3.2 วัสดุสิ้นเปลือง

ค่าวัสดุสิ้นเปลืองจะมีค่าเท่ากับ 0.53325 บาทต่อหน่วย โดยเท่ากับอัตราการผลิต 8100 หน่วยต่อวัน

วัสดุสิ้นเปลืองต่อไตรมาสจะเท่ากับ

ต้นทุนวัสดุสิ้นเปลืองต่อหน่วย	=	0.53325	บาท/หน่วย
ปริมาณการผลิตต่อไตรมาส	=	1019894	HGA
ต้นทุนวัสดุสิ้นเปลืองต่อไตรมาส	=	0.53325 x 1019894	บาท
	=	543858.48	บาท

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 แรงงานทางอ้อม

แรงงานทางอ้อม	จำนวนพนักงาน (ต่อสายการผลิต)	ค่าจ้างต่อพนักงาน (บาทต่อเดือน)	ค่าจ้างรวม (บาทต่อเดือน)
ช่างฝ่ายการผลิต	1	8000	8000
ช่างซ่อมบำรุง	2	8000	16000
ช่างฝ่ายทดสอบ	2	8000	16000
ช่างฝ่าย Facility	1	8000	8000
Engineering Operator	1	5400	5400
Supervisor	3	12000	36000
Lead Supervisor	1 / 5	18000	3600
พนักงานวางแผนการผลิต	1 / 5	18000	3600
พนักงานฝึกสอน(Trainer)	2	10000	20000
พนักงานควบคุมคุณภาพ	9	5400	48600
หัวหน้าพนักงานควบคุมคุณภาพ	1 / 5	12000	2400

ค่าแรงงานทางอ้อมต่อสายการผลิตต่อเดือน = 167600 บาท / เดือน

ค่าแรงงานทางอ้อมต่อสายการผลิตต่อไตรมาส = 167600 x 3 บาท/ ไตรมาส

= 502800 บาท/ ไตรมาส

ที่มาของข้อมูล : แผนกบัญชีของโรงงานตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4 ค่าโสหุ้ยต่างๆ

ค่าโสหุ้ยต่างๆของการเพิ่มกำลังการผลิตเป็น 12900 หน่วยต่อวันยังไม่มีการเก็บข้อมูลดังนั้นในที่นี้จะขอใช้วิธีการจัดสรรต้นทุน (Cost Allocation) มาใช้หาค่าโสหุ้ยต่างๆของการผลิต 12900 หน่วยต่อวัน

สัดส่วนของกำลังการผลิต 8100 หน่วยต่อวัน ต่อ กำลังการผลิต12900 หน่วยต่อวัน =

กำลังการผลิต 8100 หน่วยต่อวัน	:	กำลังการผลิต 12900 หน่วยต่อวัน
8100	:	12900
1	:	1.59

ค่าโสหุ้ยต่างๆต่อไตรมาสต่อสายการผลิตของกำลังการผลิต 8100 หน่วยต่อวัน

= 173016 บาท/ไตรมาส

ดังนั้นค่าโสหุ้ยต่างๆต่อไตรมาสต่อสายการผลิตของกำลังการผลิต 12900 หน่วยต่อวัน

= 173016 x 1.59 บาท/ไตรมาส

= 275095.44 บาท/ไตรมาส

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.6.3 เปอร์เซ็นต์ของดี

การผลิตด้วยมือที่กำลังการผลิต 12900 หน่วยต่อวันจะมีเปอร์เซ็นต์ของดีเท่ากับกำลังการผลิต 8100 หน่วยต่อวันเนื่องมาจากเป็นการผลิตด้วยมือเหมือนกันและไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลงนอกจากการเพิ่มจำนวนสถานีการทำงาน

	การผลิตด้วยมือ
เปอร์เซ็นต์ของดีจากการตรวจสอบ (Mechanical yield)	85.25 %
เปอร์เซ็นต์ของดีจากการทดสอบการบิน (Fly test yield)	100 %
เปอร์เซ็นต์ของดีจากการทดสอบค่าทางไฟฟ้า (Electrical test yield)	90.87 %
เปอร์เซ็นต์ของดีรวม (Cummulative yield)	77.47 %

6.6.4 การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตด้วยมือที่กำลังการผลิต12900หน่วย/วัน

การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตด้วยมือที่กำลังการผลิต 12900 หน่วยต่อวัน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 6.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.8 การหาค่าต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตด้วยมือที่กำลังการผลิต 12900 หน่วยต่อวัน

	การผลิตด้วยมือ 8100 หน่วย/วัน (บาท)	การผลิตด้วยมือ 12900 หน่วย/วัน (บาท)
ต้นทุนคงที่		
- ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร	340711.88	493074.38
- ต้นทุนของอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ	1718003	2731624.77
- (Expense Tooling)		
- ค่าประกันเครื่องจักร	12012.82	17384.82
- อะไหล่สำรอง	64789.72	103015.65
- ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร	289384.88	460121.95
- เงินเดือนผู้บริหาร	103125	103125
ต้นทุนแปรผัน		
- วัตถุดิบทางตรง	62350278	99379717.92
- แรงงานทางตรง	198045	2816640
- วัตถุดิบทางอ้อม	8669221.1	13817817.22
- วัสดุสิ้นเปลือง	388051.89	618513.4755
- แรงงานทางอ้อม	376200	502800
- ค่าโสหุ้ยต่างๆ	173016	275095.44
ต้นทุนรวมต่อไตรมาส	74682839.29	121318930.6
ผลผลิตต่อไตรมาส	563758	991825
ต้นทุนต่อหน่วยเบื้องต้น	132.47	122.32
เปอร์เซ็นต์ของดี (Yield)	77.47%	77.47%
ต้นทุนต่อหน่วย (บาท)	171.00	157.89

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.7 การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติที่อายุการใช้งานของเครื่องจักร 8 ปี , 5 ปี และ 1 ปี

ในที่นี้ต้องการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติเมื่ออายุการใช้งานของเครื่องจักรอยู่ที่ 8 ปี 5 ปี และ 1 ปี เพื่อทำการเปรียบเทียบกับต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตด้วยมือที่กำลังการผลิตเท่ากันคือ 12900 หน่วยต่อวัน ซึ่งจะได้ค่าเสื่อมราคาดังนี้คือ

อายุการใช้งานเครื่องจักรที่ 8 ปี

$$\text{ค่าเสื่อมราคาต่อปี} = \frac{\text{ราคาทุน - ราคาซาก}}{\text{ประมาณอายุการใช้งาน}}$$

ราคาทุนของเครื่องจักร = 33878305 บาท

ราคาซากเครื่องจักร = 0 บาท

ประมาณอายุการใช้งาน = 8 ปี

$$\text{ค่าเสื่อมราคาต่อปี} = \frac{33878305 - 0}{8} \text{ บาท / ปี}$$

$$= 4234788.13 \text{ บาท / ปี}$$

$$\text{ค่าเสื่อมราคาต่อไตรมาส} = \frac{4234788.13}{4} \text{ บาท / ไตรมาส}$$

$$= 1058697.03 \text{ บาท / ไตรมาส}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อายุการใช้งานเครื่องจักรที่ 5 ปี

ค่าเสื่อมราคาต่อปี = ราคาทุน - ราคาซาก / ประมาณอายุการใช้งาน

ราคาทุนของเครื่องจักร = 33878305 บาท
ราคาซากเครื่องจักร = 0 บาท
ประมาณอายุการใช้งาน = 5 ปี
ค่าเสื่อมราคาต่อปี = (33878305 - 0) / 5 บาท / ปี
= 6775661 บาท / ปี

ค่าเสื่อมราคาต่อไตรมาส = 6775661 / 4 บาท / ไตรมาส
= 1693915.25 บาท / ไตรมาส

อายุการใช้งานเครื่องจักรที่ 1 ปี

ค่าเสื่อมราคาต่อปี = ราคาทุน - ราคาซาก / ประมาณอายุการใช้งาน

ราคาทุนของเครื่องจักร = 33878305 บาท
ราคาซากเครื่องจักร = 0 บาท
ประมาณอายุการใช้งาน = 1 ปี
ค่าเสื่อมราคาต่อปี = (33878305 - 0) / 1 บาท / ปี
= 33878305

ค่าเสื่อมราคาต่อไตรมาส = 33878305 / 4 บาท / ไตรมาส
= 8469576.25 บาท / ไตรมาส

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ได้คำนวณต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติที่อายุการใช้งานที่ 8ปี , 5 ปี และ 1 ปีไว้ในตารางที่ 6.9

จากการศึกษาถึงต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตด้วยมือที่กำลังการผลิต 12900หน่วยต่อวัน ซึ่งเท่ากับอัตราการผลิตของการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติจะพบว่าต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตจะเท่ากับ 157.89 บาทต่อหน่วย และเมื่อทำการศึกษาถึงต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติเมื่อเปลี่ยนแปลงอายุการใช้งานของเครื่องจักรจะพบว่าถึงแม้ว่าอายุการใช้งานของเครื่องจักรจะเป็น 5 ปี ต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติก็จะยังคงต่ำกว่าการผลิตด้วยมือโดยที่ต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติที่อายุการใช้งานของเครื่องจักรอยู่ที่ 5 ปีจะเท่ากับ 140.28 บาท ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตด้วยมือเท่ากับ 17.61 บาท

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.9 การหาค่าต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติที่อายุการใช้งา
ของเครื่องจักรที่ 6 ปี 5 ปี และ 4 ปี.

	การผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ 8 ปี. (บาท)	การผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ 5 ปี. (บาท)	การผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ 1 ปี. (บาท)
ต้นทุนคงที่			
- ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร	1058697.03	1693915.25	8469576.25
- ต้นทุนของอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ	2727416.2	2727416.2	2727416.2
- (Expense Tooling)			
- ค่าประกันเครื่องจักร	29862.03	29862.03	29862.03
- อะไหล่สำรอง	187914.56	187914.56	187914.56
- ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร	548208.06	548208.06	548208.06
- เงินเดือนผู้บริหาร	114375	114375	114375
ต้นทุนแปรผัน			
- วัตถุดิบทางตรง	97013534	97013534	97013534
- แรงงานทางตรง	1628370	1628370	1628370
- วัตถุดิบทางอ้อม	13512765	13512765	13512765
- วัสดุสิ้นเปลือง	592415.86	592415.86	592415.86
- แรงงานทางอ้อม	496200	496200	496200
- ค่าโสหุ้ยต่างๆ	430809.84	430809.84	430809.84
ต้นทุนรวมต่อไตรมาส	118340567.6	118975785.8	125751446.8
ผลผลิตต่อไตรมาส	991825	991825	991825
ต้นทุนต่อหน่วยเบื้องต้น	119.32	119.96	126.79
เปอร์เซ็นต์ของดี (Yield)	85.51%	85.51%	85.51%
ต้นทุนต่อหน่วย (บาท)	139.53	140.28	148.27

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย