

ปัญหาการยศาสตร์ในโรงงานผลิตภัณฑ์อนามัยโดยวิธีการยศาสตร์โดยรวม



นาย อภิชัย สัตกะลิน

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ.2537

ISBN 974-584-601-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 14028331

ERGONOMIC PROBLEMS IN A HYGIENIC - PRODUCT FACTORY
USING A TOTAL ERGONOMIC APPROACH



Mr. Abhichai Sitakalin

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Industrial Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1994

ISBN 974-584-601-5



หัวข้อวิทยานิพนธ์ ปัญหาการยศาสตร์ในโรงงานผลิตภัณฑ์อนามัยโดยวิธีการยศาสตร์โดยรวม
โดย นาย อภิชัย สีดกะลิน
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติ อินทรานนท์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ นิวัติ เทพวราพฤกษ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์
นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต



.....คนบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จรุณ มหิทธิพงษ์กุล)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติ อินทรานนท์)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ นิวัติ เทพวราพฤกษ์)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ซูเวช ชาญสง่าเวช)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ราตรี สุตทรวง)



พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

อภิขัย สีดกะลิน : ปัญหาการยศาสตร์ในโรงงานผลิตภัณฑ์อนามัยโดยใช้การยศาสตร์โดยรวม (ERGONOMIC PROBLEMS IN A HYGIENIC-PRODUCT FACTORY USING A TOTAL ERGONOMIC APPROACH) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.กิติ อินทรานนท์ อ.ที่ปรึกษาร่วม : อ.นิวัติ เทพาวรรพฤกษ์. 150 หน้า. ISBN 974-584-601-5

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ทหาภาวะของกล้ามเนื้อของคนที่ทำงานโดยใช้แรงและทำงานซ้ำซาก 2) เปรียบเทียบผลการวัดการตอบสนองจากการวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อและการบันทึกการเต้นของหัวใจในการทำงานประเภทต่าง ๆ กัน 3) ศึกษาผลกระทบของปัจจัยการทำงานต่อกล้ามเนื้อ 4) เสนอแนะปรับปรุงแก้ไขปัญหาโดยใช้วิธีการยศาสตร์โดยรวม

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการภายใต้สภาวะการทำงานจริงในโรงงานผลิตสินค้าอนามัยแห่งหนึ่งในนครอุตสาหกรรมลาดกระบัง โดยได้ทำการวัดหาค่ามิติต่าง ๆ ของสถานที่ทำงาน วัดสัดส่วนร่างกายของพนักงาน จากนั้นได้ทำการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์พนักงานสำหรับหาค่าดัชนีความผิดปกติ เพื่อเลือกผู้ถูกทดสอบซึ่งได้ทั้งหมด 9 คน จากงานที่ทำซ้ำซาก 5 คน (แผนกบรรจุผ้าอนามัย) งานที่ใช้แรงมาก 4 คน (งานยกถุงแป้ง 2 คนและงานเข็นรถบรรทุกแป้งเข้าออกจากเตาอบ 2 คน) ทำการวัดค่าelectromyogram (EMG) ที่กล้ามเนื้อ deltoid และ trapezius วัดค่าอัตราการเต้นของหัวใจ บันทึกลักษณะการทำงานในขณะที่ทำงานทุกคน และวัดแรงที่ใช้ในการเข็นรถบรรทุกแป้งเข้าออกจากเตาอบ

การศึกษาถึงภาระงานของกล้ามเนื้อในงานที่ต้องใช้แรงมากดังกล่าวพบว่า ค่า EMG ที่กล้ามเนื้อ deltoid และ trapezius เฉลี่ยในการทำงานมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 35 % ของค่าสูงสุดซึ่งนับว่าเป็นอันตราย ซึ่งได้เสนอแนะวิธีปรับปรุงโดยการติดแผ่นกันลื่นที่พื้นในงานเข็นรถบรรทุกแป้งและใช้เครื่องช่วยยกในงานยกถุงแป้ง พบว่าสามารถลดค่า EMG ได้ สำหรับงานบรรจุผ้าอนามัยซึ่งเป็นงานซ้ำซากนั้นพบว่าค่า EMG ที่ได้ต่ำกว่างานที่ต้องใช้แรงมาก อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบค่า EMG ของงานบรรจุผ้าอนามัยในต้นสปีดาร์ และในปลายสปีดาร์ พบว่างานบรรจุผ้าอนามัยได้ก่อให้เกิดความล้าสะสมกับคนงานซึ่งได้เสนอวิธีการแก้ไขโดยการหมุนเวียนงาน สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง EMG และอัตราการเต้นของหัวใจพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

จากการศึกษาครั้งนี้จึงได้สรุปว่า ปัจจัยของการทำงานต่อกล้ามเนื้อคือ 1) ลักษณะของงาน 2) รอบการทำงาน (ต้นสปีดาร์-ปลายสปีดาร์) และ 3) ลักษณะสภาพแวดล้อมของการทำงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม
สาขาวิชา..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา..... 2536.....

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

C516485 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORD: TOTAL ERGONOMIC APPROACH / ERGONOMICS / ELECTROMYOGRAPHY
ABHICHAJ SITA KALIN : ERGONOMICS PROBLEMS IN A HYGIENIC-PRODUCT
FACTORY USING A TOTAL ERGONOMIC APPROACH. THESIS ADVISOR :
ASSO. PROF. KITTI INTARANONT, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR : MR. NIWAT
TAEPAVARAPRUK. 150 pp. ISBN 974-584-601-5

This research was aimed at 1) investigating muscular load of workers who perform a heavy work and a repetitive work, 2) comparing responses of EMG measurement and heart rate record on different works, 3) studying effects of work factors on muscles, and 4) proposing solutions to the problems by total ergonomic approach.

The research was conducted under real life conditions of a factory producing hygienic products in Lad-Krabang complex. Measurements of workspace dimensions and of workers anthropometry were collected. Interviews were done using standard interviewing forms to find abnormal index. Nine test subjects were selected as a result : five from repetitive work (sanitary napkin packing department), four from heavy work (two each from sack carrying work and hauling cart of sacks in and out of oven). Electromyogram (EMG) level of deltoid and trapezius muscles and heart rate were measured together with observation of work conditions. Force required to push cart of sacks in and out of oven was also measured.

It was found that the average EMG values of deltoid and trapezius muscles for heavy work were higher than 35 % of maximum value, which was considered dangerous. After suggestions to use lifting aid for sacks and to install anti-slip floor shoot, EMG values could be reduced. For sanitary-napkin packing, a repetitive work, it was found that EMG value was lower than that of heavy work. However, when comparing EMG value for sanitary-napkin packing for the beginning of the week against the end of the week, it was found that packing work had caused fatigue accumulation. Job rotation was proposed as solution to fatigue accumulation problem. As for relationship study between EMG and heart rate, no relationship was found.

From this study, it could be concluded that factors affecting muscular activity are 1) type of work, 2) work shift (beginning-end of week), and 3) work environment.

ภาควิชา..... วิศวกรรมอุตสาหการ

สาขาวิชา..... วิศวกรรมอุตสาหการ

ปีการศึกษา..... 2536

ลายมือชื่อนิสิต..... *Abhichai Sitakalin*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *Kitti Intaranont*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... *Niwat Taveparapruk*



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดีจากรองศาสตราจารย์ ดร. กิตติ อินทรานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์นิติ เทพาวราพฤกษ์อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆของการวิจัยมาด้วยดีตลอด ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการทางการยศาสตร์และเพื่อนนิสิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือจนกระทั่งงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากทุนการวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับมาจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยมา ณ ที่นี้ด้วย

อภิชัย สีตกะลิน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
ฉิติดิกรรรมประภวค.....	ฉ
สารบัญรูลปรตารวง.....	ญ
สารบัญรูลปรภวค.....	ฐ
คำอรืบายคำย่อ.....	ณ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
- ที่มาและความสำคัคญของบัญหาว.....	1
- วัตถุประสงค์ของการว้จ้ย.....	2
- ขอบเขตของการว้จ้ย.....	2
- ว้จ้การดำเนนการศ้กษาและว้จ้ย.....	3
- ประโยชนที่คาคว่าจ้จะได้รับ.....	3
2. ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	4
3. ว้จ้การดำเนนการศ้กษาว้จ้ย.....	13
- กลุ่มตัวอย่าง.....	13
- เครื่องมือที่ใช้ในการว้จ้ย.....	13
- การวัดและประเมินค่าทางการยศาสตร้โดยรวม.....	14
4. การว้จ้เคราะห์ผลการว้จ้ย.....	16
- การค้ดเลือกผู้ถูกทดสอบ.....	16
- การว้จ้เคราะห์สถานท้ที่ทำงาน.....	16
- ผลกการประเมินงานเชนรถบรรรทุกแบ้งเข้า - ออกเตาอบ.....	18
- ผลกการประเมินงานแยกถุงแบ้ง.....	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
- ผลการประเมินงานเบรจผ้าอนามัย.....	25
5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย.....	33
เอกสารอ้างอิง.....	35
ภาคผนวก.....	39
ประวัติผู้เขียน.....	150



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	ค่าสัดส่วนร่างกายที่นำมาวิเคราะห์.....	16
4.2	ค่าความสูงของโต๊ะและเก้าอี้ในสถานที่ทำงาน.....	17
4.3	ความสูงของโต๊ะและเก้าอี้ของคนงานหญิงที่ควรจะเป็น.....	17
4.4	ความสูงของโต๊ะและเก้าอี้ของคนงานชายที่ควรจะเป็น.....	17



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 การนั่งเก้าอี้ที่มีระดับของพื้ที่นั้งสูงเกินไป.....	6
2.2 การนั่งเก้าอี้ที่มีระดับของพื้ที่นั้งต่ำเกินไปทำให้เกิดมุมมอง.....	6
4.1 %MVE ของการดันเข็นรถบรรทุกแบ้งเข้า-ออกจากเตาอบก่อนและหลัง ติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 1.....	19
4.2 %MVE ของการดึงเข็นรถบรรทุกแบ้งเข้า-ออกจากเตาอบก่อนและหลัง ติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 1.....	19
4.3 %MVE ของการดันเข็นรถบรรทุกแบ้งเข้า-ออกจากเตาอบก่อน และหลังติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 2.....	20
4.4 %MVE ของการดึงเข็นรถบรรทุกแบ้งเข้า-ออกจากเตาอบก่อน และหลังติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 2.....	20
4.5 %MHR ของการดันและดึงเข็นรถบรรทุกแบ้งเข้า-ออกจากเตาอบก่อน และหลังติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 1.....	21
4.6 %MHR ของการดันและดึงเข็นรถบรรทุกแบ้งเข้า-ออกจากเตาอบก่อน และหลังติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 2.....	22
4.7 แรง Kg (f) ที่ใช้ในการดันและดึงเข็นรถบรรทุกแบ้งเข้า-ออกจากเตาอบ ก่อนและหลังติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 1.....	22
4.8 แรง Kg (f) ที่ใช้ในการดันและดึงเข็นรถบรรทุกแบ้งเข้า-ออกจากเตาอบ ก่อนและหลังติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 1.....	23
4.9 %MVE ของการยกถุงแบ้ง ก่อนและหลังติดตั้งเครื่องยกถุงแบ้ง ของพนักงานคนที่ 1	24
4.10 %MVE ของการยกถุงแบ้ง ก่อนและหลังติดตั้งเครื่องยกถุงแบ้ง ของพนักงานคนที่ 2	25
4.11 %MHR ของการยกถุงแบ้ง ก่อนและหลังติดตั้งเครื่องยกถุงแบ้ง ของพนักงานคนที่ 1 แลพนักงานคนที่ 2.....	25

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
4.12 %MVE ของงานลักษณะต่างๆในแผนกบรรจุผ้าอนามัย.....	27
4.13 %MVE ในวันศุกร์ เพื่อเทียบกับรูปวันจันทร์.....	27
4.14 ค่า EMG ของ deltoid โดยรูปข้างบนเป็นค่าของวันแรก.....	28
4.15 ค่า EMG ของ trapezius โดยรูปข้างบนเป็นค่าของวันแรก.....	29
4.16 %MVE ของงานตัดแบ่งผ้าอนามัยในช่วงเวลาต่างๆกัน.....	30
4.17 %MVE ของงานบรรจุผ้าอนามัยในรอบเวลาต่างกัน.....	31
4.18 %MVE ของงานบรรจุผ้าอนามัยลงกล่องใหญ่ในรอบเวลาต่างกัน.....	31



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อธิบายคำย่อ

ซม.	เซนติเมตร
กก.	กิโลกรัม
AI	ABNORMAL INDEX
D EMG	EMG ON DIRECT WORK
EMG	ELECTROMYOGRAPHY
HR	HEART RATE
KG (F)	KILOGRAM (FORCE)
MAX	MAXIMUM
MHR	MAXIMUM HEART RATE
MIN	MINIMUM
MVC	MAXIMUM VOLUNTARY CONTRACTION
MVE	MAXIMUM VOLUNTARY ELECTROMYOGRAPHY
RSI	REPETITIVE STRAIN INJURY

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย