

ปัญหาการยศาสตร์ในโรงงานผลิตภัณฑ์อนามัยโดยวิธีการยศาสตร์โดยรวม



นาย อภิรักษ์ สีตกะลิน

ศูนย์วิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ.2537

ISBN 974-584-601-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Mr. Abhichai Sitakalin

ศูนย์วิทยบรังษยการ
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

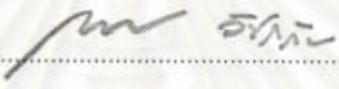
1994

ISBN 974-584-601-5

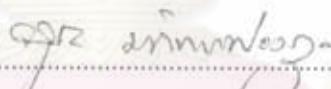


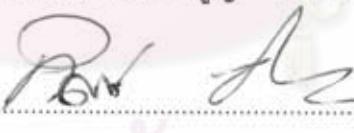
หัวขอวิทยานิพนธ์ ปัญหาการยศาสตร์ในโรงงานผลิตภัณฑ์อนามัยโดยวิธีการยศาสตร์โดยรวม
โดย นาย อภิชัย สีตกะลิน
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติ อินทรานนท์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ นิวติ เทพาวราพฤกษ์

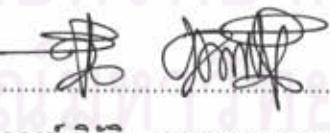
บันทึกวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์
นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบันทึก

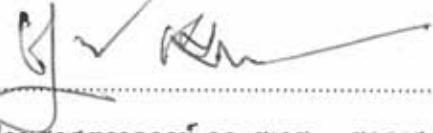

คณบดีบันทึกวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จุ้ย มนิทธิ์ฟองกุล)


อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติ อินทรานนท์)


อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ นิวติ เทพาวราพฤกษ์)


กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชูเรช ชาญส่งเวช)


กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ราตรี สุดทราบ)



พิมพ์ด้วยน้ำหมึกหัวต่อวิทยานิพนธ์ฯ ไปแล้วฉบับที่เขียนใหม่พิมพ์แทนเดิม

อกิจขับ สีตังค์ลิน : ปัญหาการยศาสตร์ในโรงงานผลิตภัณฑ์อนามัยโดยวิธีการยศาสตร์โดยรวม (ERGONOMIC PROBLEMS IN A HYGIENIC-PRODUCT FACTORY USING A TOTAL ERGONOMIC APPROACH) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.กิตติ อินทรานันพ์ อ.ที่ปรึกษาร่วม : อ.นิวติ เทพาวราพุกษ์, 150 หน้า ISBN 974-584-601-5

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาภาระของกล้ามเนื้อของคนงานที่ทำงานโดยใช้แรงและทำงานช้าๆ 2) เปรียบเทียบผลการวัดการตอบสนองจากการวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อและการบันทึกการเดินของหัวใจในการทำงานประเภทต่าง ๆ กัน 3) ศึกษาผลกระทบของปัจจัยการทำงานต่อกล้ามเนื้อ 4) เสนอแนะปรับปรุงแก้ไขปัญหาโดยใช้วิธีการยศาสตร์โดยรวม

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินภายใต้สภาวะการทำงานจริงในโรงงานผลิตสินค้าอนามัยแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง โดยได้ทำการวัดหาค่ามิติต่าง ๆ ของสถานที่ทำงาน วัดสัดส่วนร่างกายของพนักงาน จากนั้นได้ทำการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถามที่ออกแบบมาเพื่อเลือกผู้ทดสอบซึ่งได้ทั้งหมด 9 คน จากงานที่ทำช้าๆ 5 คน (แผนกบรรจุผ้าอนามัย) งานที่ใช้แรงมาก 4 คน (งานยกถุงแป้ง 2 คนและงานเข็นรถบรรทุกแป้งเข้าออกจากรถ 2 คน) ทำการวัดค่า electro-myogram (EMG) ที่กล้ามเนื้อ deltoid และ trapezius วัดค่าอัตราการเดินของหัวใจ บันทึกถ่ายภาพ การทำงานในขณะทำงานทุกคน และวัดแรงที่ใช้ในการเข็นรถบรรทุกแป้งเข้าออกจากรถ 2 คน

การศึกษาถึงการทำงานของกล้ามเนื้อในงานที่ต้องใช้แรงมากถึงกล่าวพย่า ค่า EMG ที่กล้ามเนื้อ deltoid และ trapezius เฉลี่ยในการทำงานอยู่ค่าเฉลี่ยสูงกว่า 35 % ของค่าสูงสุดซึ่งนับว่าเป็นอันตราย ซึ่งได้เสนอแนะวิธีปรับปรุงโดยการติดแผ่นกันลื่นที่พื้นในงานเข็นรถบรรทุกแป้งและใช้เครื่องช่วยยกในงานยกถุงแป้ง พุ่งว่าสามารถลดค่า EMG ได้ สำหรับงานบรรจุผ้าอนามัยซึ่งเป็นงานช้าๆ น้ำหนักเบา ค่า EMG ที่ได้ต่ำกว่างานที่ต้องใช้แรงมาก อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบค่า EMG ของงานบรรจุผ้าอนามัยในต้นสัปดาห์ และในปลายสัปดาห์ พุ่งว่างานบรรจุผ้าอนามัยได้ก่อให้เกิดความล้าสะสมกับคนงานซึ่งได้เสนอวิธีการแก้ไขโดยการหมุนเวียนงาน สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง EMG และอัตราการเดินของหัวใจพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

จากการศึกษาครั้งนี้จึงได้สรุปว่า ปัจจัยของการทำงานต่อกล้ามเนื้อคือ 1) ลักษณะของงาน 2) ร่องรอยการทำงาน (ต้นสัปดาห์-ปลายสัปดาห์) และ 3) ลักษณะสภาพแวดล้อมของการทำงาน

ศูนย์วิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา 2536

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C516485 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: TOTAL ERGONOMIC APPROACH / ERGONOMICS / ELECTROMYOGRAPHY

ABHICHAI SITAKALIN : ERGONOMIC 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.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดีจากของศาสตราจารย์ ดร. กิตติ อินทรานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์นิวัติ เทพาวราพฤกษ์อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ของการวิจัยมาด้วยดีตลอด ขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการทางการแพทยศาสตร์และเพื่อนนิสิต ภาควิชาศิริ阁 ศูนย์วิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือจนกระทั่งงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เมื่อจากทุนการวิจัยครั้นนี้บางส่วนได้รับมาจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบ้านพิพิธภัณฑ์ จึงขอขอบพระคุณบ้านพิพิธภัณฑ์ฯ ที่นี้ด้วย

อภิชัย สีตกะลิน

ศูนย์วิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	๔
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๕
มติคณะกรรมการประจำปี.....	๖
สารบัญรูปตรางา.....	๗
สารบัญรูปภาพ.....	๙
คำอธิบายคำย่อ.....	๑๐
บทที่	
1. บทนำ.....	1
- ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
- ขอบเขตของการวิจัย.....	2
- วิธีการดำเนินการศึกษาและวิจัย.....	3
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2. ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	4
3. วิธีการดำเนินการศึกษาวิจัย.....	13
- กลุ่มตัวอย่าง.....	13
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	13
- การวัดและประเมินค่าทางการยศาสตร์โดยรวม.....	14
4. การวิเคราะห์ผลการวิจัย.....	16
- การคัดเลือกผู้ถูกทดสอบ.....	16
- การวิเคราะห์สถานที่ทำงาน.....	16
- ผลการประเมินงานเขียนรถบรรทุกแบ้งเช้า - ออกเตาอบ.....	18
- ผลการประเมินงานเยกถุงแบ้ง.....	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
- ผลกระทบประเมินงานเบรรุผ้าอนามัย.....	25
๕. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย.....	33
เอกสารอ้างอิง.....	35
ภาคผนวก.....	39
ประวัติผู้เขียน.....	150



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่	
4.1 ค่าสัดส่วนร่างกายที่นำมาวิเคราะห์.....	16
4.2 ค่าความสูงของตีะและเก้าอี้ในสถานที่ทำงาน.....	17
4.3 ความสูงของตีะและเก้าอี้ของคนงานหญิงที่ควรจะเป็น.....	17
4.4 ความสูงของตีะและเก้าอี้ของคนงานชายที่ควรจะเป็น.....	17

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญปุ่มภาพ

หน้า

รูปที่

2.1 การนั่งเก้าอี้ที่มีระดับของพื้นที่นั่งสูงเกินไป.....	6
2.2 การนั่งเก้าอี้ที่มีระดับของพื้นที่นั่งต่ำเกินไปทำให้เกิดมุมข.....	6
4.1 %MVE ของการดันเข็นรถบรรทุกแบ่งเข้า-ออกจากเตาอบก่อนและหลัง ติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 1.....	19
4.2 %MVE ของการดึงเข็นรถบรรทุกแบ่งเข้า-ออกจากเตาอบก่อนและหลัง ติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 1.....	19
4.3 %MVE ของการดันเข็นรถบรรทุกแบ่งเข้า-ออกจากเตาอบก่อน และหลังติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 2.....	20
4.4 %MVE ของการดึงเข็นรถบรรทุกแบ่งเข้า-ออกจากเตาอบก่อน และหลังติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 2.....	20
4.5 %MHR ของการดันและดึงเข็นรถบรรทุกแบ่งเข้า-ออกจากเตาอบก่อน และหลังติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 1.....	21
4.6 %MHR ของการดันและดึงเข็นรถบรรทุกแบ่งเข้า-ออกจากเตาอบก่อน และหลังติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 2.....	22
4.7 แรง Kg (f) ที่ใช้ในการดันและดึงเข็นรถบรรทุกแบ่งเข้า-ออกจากเตาอบ ก่อนและหลังติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 1.....	22
4.8 แรง Kg (f) ที่ใช้ในการดันและดึงเข็นรถบรรทุกแบ่งเข้า-ออกจากเตาอบ ก่อนและหลังติดแผ่นกันลื่นของพนักงานคนที่ 1.....	23
4.9 %MVE ของการยกถุงแบ่ง ก่อนและหลังติดตั้งเครื่องยกถุงแบ่ง ของพนักงานคนที่ 1	24
4.10 %MVE ของการยกถุงแบ่ง ก่อนและหลังติดตั้งเครื่องยกถุงแบ่ง ของพนักงานคนที่ 2	25
4.11 %MHR ของการยกถุงแบ่ง ก่อนและหลังติดตั้งเครื่องยกถุงแบ่ง ของพนักงานคนที่ 1 และพนักงานคนที่ 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 trapeziusโดยรูปข้างบนเป็นค่าของวันแรก.....	29
4.16 %MVE ของงานตัดแบ่งผ้าอนามัยในช่วงเวลาต่างๆกัน.....	30
4.17 %MVE ของงานบรรจุผ้าอนามัยในรอบเวลาต่างกัน.....	31
4.18 %MVE ของงานบรรจุผ้าอนามัยลงกล่องใหญ่ในรอบเวลาต่างกัน.....	31

**ศูนย์วิทยบริพัทกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

อธิบายคำย่อ

ชม.	แขนติดเมตร
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

ศูนย์วิทยบรังษีพยาบาล
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย