

דווח מחקר

**מיקסום של כמות ואיכות סיבים בהסתמך על נתוני איכות של
ה- FIBERLAB בנתוני ניפוט משתנים -
מהירות, טמפ' / לחות ועקיפת מכונות / עוזי מור**

מוגשת להנהלת ענף הכותנה

על ידי:

דר' עוזי מור

לינטרוניקס

מר טלי עמירן

מהנדס מנפסת סיבי הדרום

מר מנחם יוגב

מנהל מכון המיון מועצת הכותנה

ינואר 2005

תקציר

הקשר הקריטי שבין ניפוט לאיכות הסופית ולסך ההכנסה של המגדל אינו חדש. החידוש הינו ביכולת לקבל נתוני איכות בזמן תהליך הניפוט ולהגיב מהר ככל שניתן על מנת להשיא את התוצאה הכלכלית. החשיבות למחקר ברורה משום הערך הכלכלי הרב הטמון בדיוק גדול יותר של תהליך הניפוט במקביל לבקרת האיכות בכל הפרמטרים הרלוונטיים למסחר בכותנה. הדיווח אינו מושלם מאחר שאינו מכיל עדין את נתוני האיכות המלאים אלא רק את ערכי ה-HVI. בניסוי שנערך בעונת 2003, במנפטה הניסיונית של מועצת הכותנה, אומתו העובדות גם בארץ על ידי שימוש ב-FIBERLAB. הממצאים העיקריים היו ההשפעה החיובית של עקיפת מכונת ה-SM (Stick Machine) על ערך הסיבים המתקבל. למנקה השני השפעה רבה, והייתה גם השפעה לקצב הניפוט.

המחקר גם בשנת 2004 בחן את משמעות עקיפות מנקי כותנה גולמית ומנקי סיבים.

מטרת המחקר

מציאת משטרי ניפוט המאפשרים מאקסימליזציה של הכמות והאיכות משמע ערך הסיבים למגדל על פי נתוני הקנסות והפרמיות של מערכת מועצת הכותנה

מבוא

ממצאי נסויי הניפוט בשנת 2003 היו משמעותיים והראו תגובה ברורה של מכונות הניקוי המכין ונקוי הסיבים על איכות וכמות הכותנה המיוצרת.

יחד עם זאת לטענת מומחי הניפוט ניפוט, מעבדת ניפוט אינה פועלת זהה לתהליך המסחרי וגם ממצאי אחוזי הסיבים משנת 2003 אימתו תופעה זו. על כן נוצר הצורך לבצע את אשר בוצע בתנאים מעבדתיים, בתנאים מסחריים.

יש להזכיר שמזה כ- 15 שנים עוסקים בארה"ב בקשר שבין תהליך הניפוט האגרסיבי לאיכות הכותנה ולרווחיותה. העוסק העיקרי בכך הינו מר סטנלי אנתוני במעבדת הניפוט המרכזית במיסיסיפי. עבודותיו הובילו למיסחור מערכת ה-אינטל-גין באמצעות חברת USTER שכ- 80 מערכות כדוגמתה הותקנו בשנים האחרונות המנפטות בארה"ב (על פי נתונים עדכניים מינואר 2005) במקביל, החלה לעסוק בכך חברה אמריקאית קטנה בשם SHAFNER TECHNOLOGIES. חברת לינטרוניקס הינה החברה השלישית שעוסקת בקשר עם תהליך הניפוט. מערכת האינטל-גין מסתמכת על הצבת גלאי חומר זר (TRASH וגוון) זהים לאלה של ה-HVI ב- 4 מקומות על מכונות הניפוט (כניסה, ניפוט, נקוי ומגלשה) התוכנה ממליצה למנפט איך לשנות את רצף המכונות בהתאם לחומר המיועד. אין זה המקום לפרט את כל ההיתרונות והחסרונות של המערכת אולם ייאמר שהינה יקרה מאד, ואינה ממינת את

החומר הסופי אי לכך אינה מסתמכת על התוצאה הסופית המתקבלת.

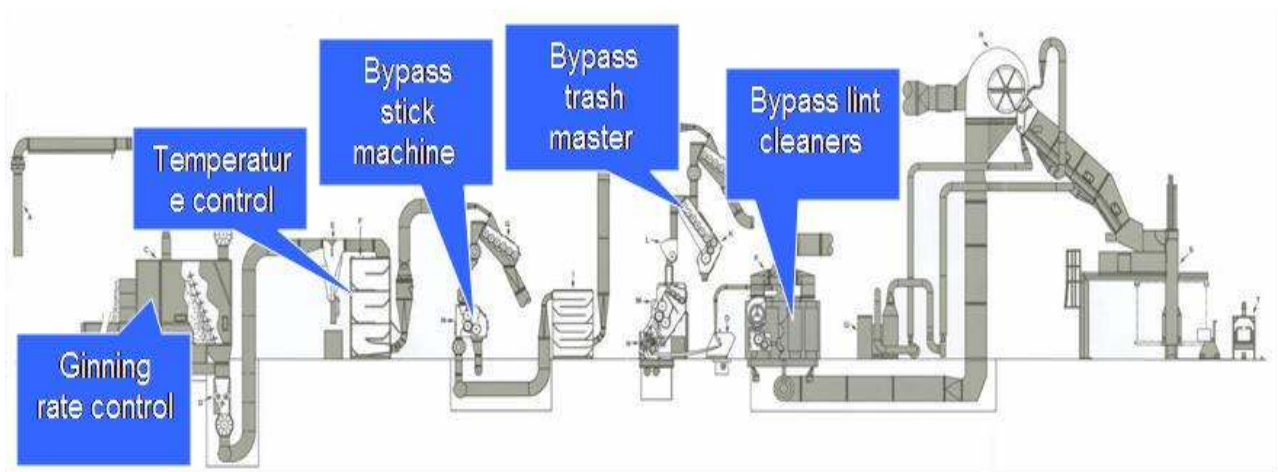
מכאן שהנ"ל אינה מערכת לבקרת איכות (QUALITY CONTROL) אלא מערכת לבקרת התהליך (PROCESS CONTROL) לינטרוניקס, עוסקת בתהליך פיתוח של מערכת המשלבת בקרת תהליך עם בקרת איכות החומר הסופי המתקבל והשאת השילוב שביניהם. החלק הראשון הסתיים בפיתוח המוצלח של ה- FIBERLAB- מערכת שעדיין לא קיימת כדוגמה בעולם.

בשנת 2003 כשלב השני, נבחנו נתוני הבסיס ליחסי הגומלין שבין ניקוי לפסולת ולאיכות, במנפטה הניסיונית בה נבדקה כותנת אקלה מקטיף ראשון – המייצגת כותנה מסחרית וכותנת קטיף שני המיצגת חומר גולמי קשה ניפוט, בעל חומר זר רב ועדינות נמוכה מאד.

השלב השלישי – המסחרי, נדרש מאחר שכאמור, מומחי הניפוט טוענים שניפוט מסחרי אינו בהכרח זהה לזה הניסיוני ויש לבחון משטרים דומים בתנאי אמת על מנת לקבל ממצאים מסחריים אמיתיים יותר. שלב זה בוצע בעונת 2004. השלב הבא הינו בניית אלגוריתם המאפשר ליישם את ממצאי ה- FIBERLAB המתקבלים מייד עם תום הכריכה הראשונה של כל ערימה, ויצירת "פרופיל" המאפשר ניתוב משטר הניפוט הטוב ביותר לסוג החומר המנופט. על פי תוכנית עבודה של החברה בעונת 2005 אב הטיפוס של מערכת ה- GINNI – תהיה מוכנה לנסויי אמת על חומר אנונימי.

שיטת הנסוי ב- 2004

המחקר בעונת 2004 התנהל במנפטה המסחרית שהוסבה לאפשרות עקיפה של כל המכונות הניתנות לעקיפה, דהיינו ה- STICK MACHINE וה LINT CLEANER2 – TRASH MASTER מנקה הסיבים



הראשון פעל בכל הטיפולים. הניסוי התנהל תוך בחירת ערימות משני משקים בלבד כך שהערימה הראשנה נופטה בתנאים מסחריים והחל מהערימה השניה החלו הטיפולים השונים.

ראוי לציין שבניסוי מסוג זה בו פוטנציאל לגרימת נזק גדול כך שלא ניתן לבצע מספר רב של חזרות או טיפולים לא

	G I N N I N G	G I N N I N G	T R A S H	S T I C K	L I N T	
	R A T E	R A T E	M A S T E R	M A C H I N E	C L E A N E R	T E M P
producer	5 6 6	4 4 8				
	2 1	2 8	O N	O N	O N	1 0 0
	2 1	2 8	O N	O N	O N	8 0
	2 1	2 8	O N	O N	O N	8 0
	2 1	2 8	O N	O N	O N	1 3 0
	2 1	2 8	O N	O N	O N	1 3 0
	2 1	2 8	O N	O N	O F F	1 3 0
	2 1	2 8	O N	O N	O F F	1 3 0
	2 1	2 8	O N	O N	O F F	8 0
	2 1	2 8	O N	O N	O F F	8 0
	2 1	2 8	O N	O F F	O N	8 0
	2 1	2 8	O N	O F F	O N	8 0
	2 1	2 8	O N	O F F	O N	8 0
	2 1	2 8	O N	O F F	O N	1 3 0
	2 1	2 8	O N	O F F	O N	1 3 0
	2 1	2 8	O N	O F F	O N	1 3 0
	2 1	2 8	O F F	O N	O N	1 3 0
	2 1	2 8	O F F	O N	O N	1 3 0
	2 1	2 8	O F F	O N	O N	1 3 0
	2 1	2 8	O N	O F F	O N	1 0 0
	2 1	2 8	O N	O F F	O N	1 0 0
	2 1	2 8	O N	O F F	O F F	1 0 0
	2 1	2 8	O N	O N	O N	1 0 0
	2 1	2 8	O N	O N	O N	1 0 0

מיטביים העלולים לגרום נזק מסחרי. בטבלה מטה מפורטים הטיפולים שבוצעו בעונת 2004 .

תוצאות

תוצאות חלק קטן ממצאי הנסויי בשנת 2003 מפורטים מטה לצורך הדגשת ההבדלים

בשתי הטבלאות המפורטות מתבהרת התמונה הכוללת מן האיטראקציה שבין הניקוי המכין, לניקוי הסיבים ולקצב הניפוט. התוצאה הלא מפתיעה שבתנאי המנפטה הנסיונית הטיפול המיטבי מבחינת הכמות (% סיבים) הינו זה שלא הכיל את ה-SM וללא מנקים כלל במהירות ניפוט גבוהה. ניתן היה לציין שזוהי תוצאה מובנת מאחר שפחות לכלוך מתנקה ועל כן % הסיבים עולה.

ניתן היה על כן לצפות לאיכות ירודה שתשפיע על ערך הסיבים (בסולם ה-USDA מאחר שבארץ אין התחשבות נפרדת

Effects	statistics	Lint tur	difference
no stick machie stick machine	A B	30.6% 29.9%	0.7%
no lint cleaning 1 lint cleaner 2 lint cleaners	A B C	31.4% 30.1% 29.3%	2.1% 0.8%
120	A	30.4%	
90	A	30.3%	
150	A	30.0%	
med	A	30.7%	
high	A	30.6%	
low	B	29.4%	

לכמות ה-TRASH. המציאות המוצגת בטבלה מטה הפתיעה. ערך הסיבים לא נבדל סטטיסטית מאחר שהינו השילוב שבין העלייה היחסית גדולה במשקל לעומת ירידה לא כה גדולה באיכות

Ginning sequece combination	Statistics	10 tons		Diff.
		module	per	
		lint value (\$)	mod. (\$)	per gin (2500 mod. (\$))
no stick machie , 1 lint cleaner, 24	A	4639	187	374,313
no stick machie , 2 lint cleaners, 24	A	4594		
no stick machie , no lint cleaning, 24	A B	4583		
no stick machie , 2 lint cleaners, 28	A B C	4568		
stick machine, no lint cleaning , 28	A B C	4553		
stick machine, 1 lint cleaner, 24	A B C	4544		
no stick machie , 1 lint cleaner, 28	A B C	4523		
stick machine, 2 lint cleaners, 28	A B C	4509		
stick machine, 2 lint cleaners, 24	A B C	4497		
stick machine, 1 lint cleaner, 28	A B C	4477		
stick machine, no lint cleaning , 24	A B C	4452		

בעונת 2004, בתנאים מסחריים % הסיבים היה גבוה בכ-5% יותר מהמקביל במעבדת הניפוט. בטבלה מטה גם ניתן לראות שקיימים הבדלים משמעותיים ב% הסיבים בין שני המשקים שנבחנו (יותר מ-1% הבדל).

<u>% turnout</u>				
Producer A	A		35.51	
Producer B		B	34.49	1.02
<u>price</u>				
Producer B	A		63.61	
Producer A		B	62.41	1.20
<u>length</u>				
Producer A	A		29.50	
Producer B		B	27.86	1.64
<u>trash grade</u>				
Producer A	A		57.1	
Producer B		B	48.4	
<u>lint value</u>				
Producer A	A		4874.64 per 10000	per bael
Producer B		B	4827.30	47.35 2.96

הבדלים שונים סטטיסטית נמצאו גם במחיר שהושג בגין האיכות, משמע המגדל עם % הסיבים הגבוה יותר השיג מחיר ממוצע נמוך סטטיסטית אולם ערך הסיבים הנובע ממכפלת המחיר בכמות היה גבוה ב-3 דולר לכריכה במשק עם המחיר הנמוך. ממצע זה דומה לתוצאות שנתקבלו בעונת 2003. עלייה ב% הסיבים כתוצאה מעקיפת מכונות גוברת בערכה על ירידה במחיר ובה גלום הערך המוסף העיקרי.

Trash master X stick machine X 2nd Lint cleaner		
<u>% Turnout</u>		<u>% Lint</u>
ON,ON,OFF *	A	36.2
ON,ON,ON **	B	35.5
OFF,ON,OFF	C	35.4
OFF,ON,ON	C	35.4
ON,OFF,OFF	D	35.2
ON,OFF,ON	D	35.2
OFF,OFF,OFF	E	35.1
OFF,OFF,ON	F	34.4

מבחינת % בסיבים שנתקבל מצירופי עקיפות שונות נראים 4 צרופים מיטביים: 36.2% בצרוף – CUSTOM GIN ושלושה צרופים של % 35.4 (ללא עקיפה כלל, עקיפת TRASH MASTER (TM) עם או בלי מנקה סיבים שני). יש לקבל את התוצאות בהסתייגות הנובעת מדרך חישוב % הסיבים בתנאים מסחריים משום שניתן היה לצפות שעקיפה תגרום לעלייה ב% הסיבים ותוצאה זו לא נתקבלה על פי הצפוי. יחד עם זאת יש להזכיר שעקיפה גורמת לעליה ברמת הליכולך מחזד וירידה בעיבוד סיבים מאידך ועל כן תתיכן החלפה בין הצרופים ויש לבחון זאת במבחנים נוספים.

Trash master X stick machine X 2nd Lint cleaner		
<u>Trash Grade</u>		Grade
ON,ON,ON **	C	56.4
ON,OFF,ON	C	56.4
ON,ON,OFF *	A B C	58.1
OFF,ON,ON	B C	58.4
ON,OFF,OFF	A B	60.7
OFF,OFF,ON	A B C	61.0
OFF,ON,OFF	A	62.7
OFF,OFF,OFF	A	62.7

בבחינת דרגת האיכות שהושגה בולט הניקוי המלא ללא עקיפות אולם זהה לו מצוי טיפול עקיפת
ה- STICK MACHINE (SM) שגבוהה ממנו בכ-0.5% סיבים. ברור שעקיפת כל המכונות או כמעט כולן הורידה
משמעותית את איכות הסיבים.

Trash master X stick machine X 2nd Lint cleaner		
<u>Price</u>		\$ cent
ON,OFF,ON	A	62.7
ON,ON,ON **	A B	62.6
ON,ON,OFF *	A B C D	62.1
OFF,ON,ON	B C D	61.8
ON,OFF,OFF	A B C	61.4
OFF,OFF,ON	A B C D	61.1
OFF,OFF,OFF	C D	60.6
OFF,ON,OFF	D	60.6

פועל יוצא של דרגת האיכות הינו המחיר. המחיר הגבוהה נתקבל בעקיפת ה-SM אם כי יש להסתייג משום שצירופים
אחרים לא נבדלו סטטיסטית אולם היו שונים בממוצע. המגמה שניתן להבחין בה הינה שניתן לעקוף אחת מהמכונות
(SM או LC) ולהשיג מחיר מיטבי.

Trash master X Stick machine X 2nd Lint cleaner				
<u>lint value</u>		\$ per module	difference	per bale
ON,ON,OFF *	A	4946.2	52.328	3.3
ON,ON,ON **	A B	4893.9	42.129	2.6
ON,OFF,ON	B C	4851.8	34.757	2.2
OFF,ON,ON	C D	4817	64.166	4.0
ON,OFF,OFF	C D	4752.9	34.757	2.2
OFF,ON,OFF	D E	4718.1	42.129	2.6
OFF,OFF,OFF	E F	4676	52.328	3.3
OFF,OFF,ON	F	4623.6	322.59	20.2

כאשר נבחן ערך הסיבים שנובע ממכפלת המחיר ב% הסיבים, שני הטיפולים המיטביים היו טיפול ה-custom Gin
וללא עקיפה. ואולם גם עקיפת ה-SM לא הייתה מובהקת סטטיסטית

מסקנות

ניתן לעקוף SM, TM, ו-LC אולם יש צורך למצוא את החומר המתאים לכל צרוף באמצעות מיכון מתאים. המחקר הנדון מהווה חוליה חשובה בנתיב המעבר מניפוט המנוהל על פי ניסיון מצטבר של מנפטים מנוסים, לקריטריונים מדויקים המבוצעים במיחשוב ומגיבים על טיב החומר המגיע לניפוט. במקביל יש יסוד להניח שהמכשור והמיחשוב ייעל מאוד גם את תהליך המיון שיבוצע בעתיד תוך כדי תהליך הניפוט.

כמובן שפוטנציאל הערך המוסף הגלום בתהליך שיפור הניפוט מחייב המשך הבדיקות בהיקפים גדולים יותר תוך למידה של הדרכים הקצרות והיעילות היותר להשתמש בטכנולוגיות החדשות שהנן חלק מיכולת ההישרדות של המערב בנושא ייצור ושיווק כותנה.