

דוח בדיקה

תאריך: 04.03.03	עבודה מספר: M03-02804pub
דוח זה כולל 12 עמודים	

השוואה של מכסה מנוע מקורי עם מכסה תחליפי/ טיוטה קורולה 2001

מזמין: מר יוסי עדן,
מנהל השירות
יוניון מוטורס בע"מ
יבנה 2
יבנה

אינג'. מאיר קנדלר

מאטריקס הנדסה בע"מ

הערות: 1. בכל פניה הקשורה לדו"ח זה יש לציין את מספר הבדיקה.
2. בדו"ח זה יש להשתמש אך ורק במלואו.
3. הדו"ח מתייחס אך ורק למערכת/פריטים נבדקים.
4. אין להעתיק או לשכפל את הדו"ח או חלק ממנו ללא רשות החברה.

© FORMAT MATRIX

תוכן העניינים

4	..... כללי	1.
5	..... תוצאות	2.
7	..... דיון ומסקנות	3.
8	..... סיכום	4.
9	..... תמונות	5.

רשימת תמונות

1. תמונה מס' 1 – הצגה חזותית של הפריטים שנבדקו 9
2. תמונה מס' 2 – בדיקה מטלורגית – אפיון ציפויים 11

כללי

1. במענה להזמנתך ערכנו השוואה של מכסי מנוע בהיבט של מידות אופיניות וחומרים ותהליכים. הפריטים שנבדקו הנם מכסי מנוע של רכב מסוג טיוטה קורולה שנת ייצור 2001-2002 שהועברו למעבדה, אחד מקורי של טיוטה והשני תחליפי דומה, מתוצרת לא ידועה. להלן תוצאות המדידות והבדיקות.
2. לצורך הזיהוי סומנו המכסים כך: O – מקורי (53301-02070), R – תחליפי (TY20097A).

תוצאות

3. מדידות גיאומטריות

המדידות בוצעו באמצעות מכשיר X-Y-Z מתוצרת Sip, שוויץ לאחר שנקבע מישור ייחוס L_1 . בהעדר שרטוט, מצורף צילום (תמונה 1) של גחון המכסה שעל-גביו סומנו הפרמטרים השונים שנמדדו. המידות בטבלה 1 במ"מ.

<u>Q</u>	<u>R</u>	פרמטר נמדד
1179.8	1179.8	L_1
1000.0	1000.6	ימין L_2
1000.03	998.3	שמאל L_2
1303.5	1302.5	L_3
60.0	60.5	L_4
740.0	740.7	L_5
1058.4±0.2	1058.2±0.2	L_6
14	15-16	R_1
Δ 1.5		R_3 הפרש
Δ 4		הפרש גובה H

הערה: H הנו גובה בין קו דמיוני המחבר את נקודות A - B לאמצע רדיוס R4 .
טבלה 1

4. אפיון חומרים ותהליכים

בוצעו חתכים מטלוגרפיים בניצב לכל אחד מהמכסים באזור חיבור וו הנעילה של מכסה מנוע, על מנת לאפיין ולמדוד את עובי הפח, עובי הציפויים ואופן חיבור הפחים בריתוך.

4.1 **ריתוך** – החיבור של חלקי הפח בוצע בריתוך נקודות (Spot Welding). על-מנת לאפיינו נבדק אזור וו החיבור בו חוברו יחד 3 פחים. כדי לחשוף את אזורי הריתוך נעשה ניסיון להסיר את הצבע בממסים חריפים שונים - בפח המקורי לא ניתן להסיר הצבע.

- **מכסה מקורי**: חיבור הפחים הנו על ידי ריתוך נקודות שהוטבעו במושם המיועד מראש. הריתוך חודר את כל שלושת הפחים (תמונה 2.1 מסומן בחצים ו-0 בתמונה 2.4).

- **מכסה תחליפי**: אין הקפדה על מיקום את נקודות הריתוך במושם המיועדים, כתוצאה מכך מוסטת נקודת הריתוך לגוף הפח. (תמונה 2.2). התוצאה של ההסטה גורמת, כפי שניתן להבחין, לחוסר-חדירה של הריתוך דרך כל הפחים. באזורי הריתוך בצד הסמוי של מכסה המנוע סימני שריפה של הריתוך (תמונה 2.2) הנובעים מריתוך בלתי-אופטימלי. בחתך שנוסר בניצב לריתוכים ניתן להבחין כי הריתוך מחבר רק 2 מתוך 3 הפחים - פח אחד מופרד (תמונה 2.3). החתך מטלוגרפי (R בתמונה 2.4) מאזור החיבור מחזק ממצא זה לפי שהריתוך חלקי ומהדק 2 פחים בלבד.

4.2 ציפוי -

- **מכסה מקורי**: משני צידי הפח קיימות שתי שכבות צבע אחידות בעוביין, האחת בעובי כ- 7 מיקרון והשניה צבע אפור (עליון) בעובי כ- 12 מיקרון (תמונה 2.5). מופע ציפי זה קיים על כל אחד מהפחים המחבורים. עובי פח הציפוי 0.6 מ"מ.

- **מכסה תחליפי**: על הצד החיצוני בלבד קיימות שתי שכבות צבע אחת בעובי כ- 1 מיקרון והשניה צבע שחור (עליון) בעל עובי משתנה בעובי עד כ- 20 מיקרון. מופע זה קיים אך ורק על הפח העליון (הנראה לעין) בלבד, האחרים אינם צבועים כלל (תמונה 2.6). עובי פח הציפוי 0.5 מ"מ.

ניתוח תוצאות

5. מידות וגיאומטריה

5.1 מידות בעל שוני משמעותי הנם: הבדל באורך המכסה משני צידי בית המנוע (L2- של 2.3 מ"מ) אשר בהכרח יוצרת מרווחים בין המכסה לגוף הרכב. הפרש של 4 מ"מ בגובה H מעיד על בליטה (מעין גיבנת) של משטח הפח מעל חלקי הרכב הסובבים אותו ועל פער בין מכסה המנוע לבין עורף המכסה.

6. חומרים ותהליכים

6.1 **ריתוך** – בניגוד לחיבור הריתוך המקורי שמקבץ באזור יעודי (שנועד מראש לאפשר חיבור בריתוך) 3 פחים יחד לכדי מקשה אחת, הרי שבפח התחליפי החיבור חלקי - הוא מחבר 2 פחים ומותיר פח שלישי נפרד, הוא מוסט מהמקום המיועד והריתוך בוצע בתנאי ריתוך בלתי אופטימליים ששרפו מקומית את הפח. המשמעות היא כי באזורי הריתוך קיימים מאמצים מוגברים בלתי מתוכננים עקב ההסטה של נקודת הריתוך מהמקום המיועד. גם הריתוך הלא תקין יוצר מאמצים נוספים עקב שריפת הפח. הצירוף של ליקויים אלה גורם לכך שהפח התחליפי רגיש מאוד לעומסים כך שאפילו עומסי תפעול רגילים של הרכב (נסיעה שגרתית) עשויים לפתוח ריתוכים ולעוות את פח המכסה. זאת ועוד ריתוך בלתי אופטימלי בשיטת ריתוך נקודה עשוי לגרום להתפתחות סידוק בנקודות הריתוך במנגנון של קורוזית מאמצים (Stress Corrosion Cracking) שיובילו לניתוק פתאומי של חלקי הפחים בפרק זמן קצר (כאמור, נבדק איזור וו החיבור הקדמי של הפח שסביבו נקודות ריתוך רבות- המשמעות של ניתוק נקודות הריתוך באיזור זה היא כי קיימת סכנה שתוך כדי נסיעה יתרומם פח המכסה, בעוד וו החיבור... ממשיך להיות מחובר למושב, לבד!).

6.2 **גימור** - במוצר המקורי מובחן בראיה ובחנתך כי קיים צבע איכותי הדבוק היטב לכל אחד מחלקי הפח משני צידיו. במוצר התחליפי קיים ציפוי חיצוני בלבד לפח, ואילו גחון הפח איננו מוגן כלל. המשמעות הנה רגישות הפח לשריטות ופגיעות בפח התחליפי אשר ללא מאמץ מיוחד יאפשרו התפתחות חלודה ופגיעות אסתטיות.

סיכום

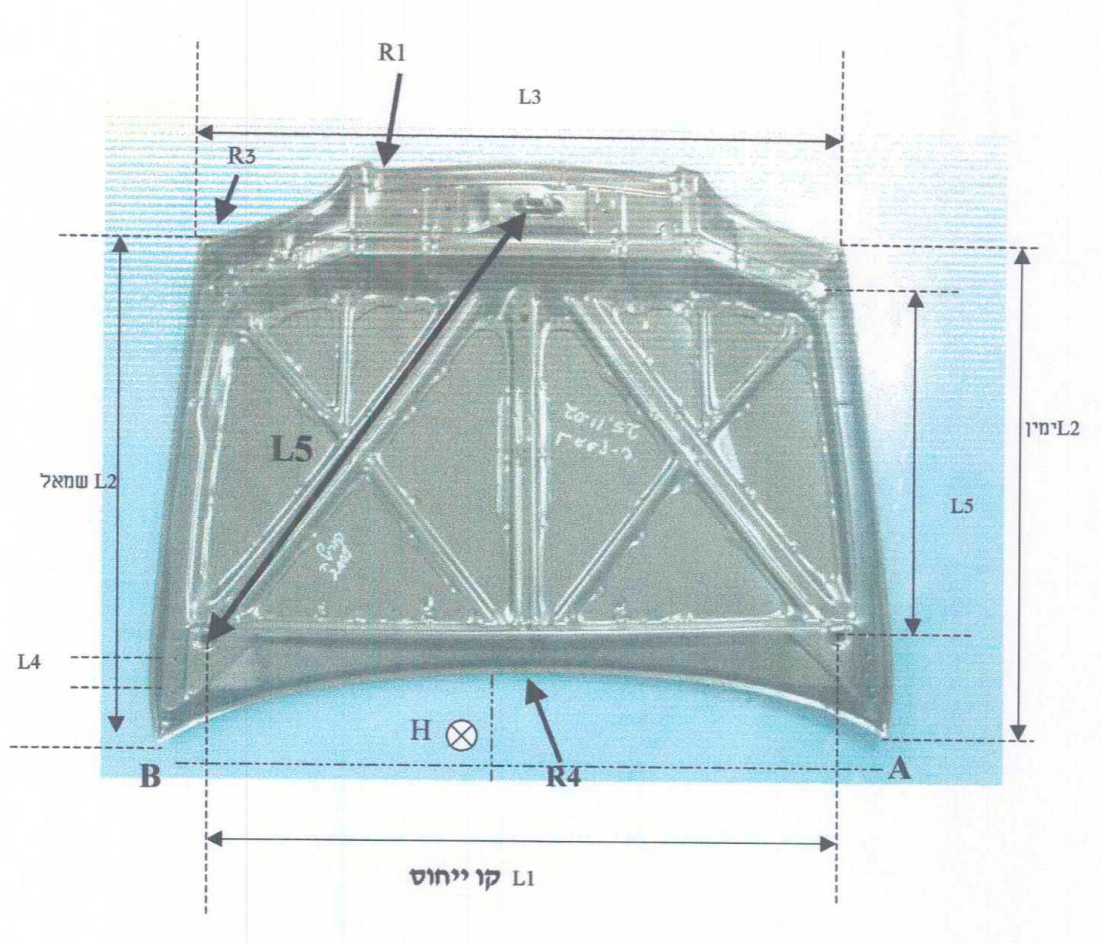
7. מהשוואת מכסה מנוע מקורי מתוצרת טויוטה עם פריט תחליפי דומה נמצאו הן הבדלים גיאומטריים (אורך צד, וגובה) והן הבדלים בחומרים ותהליכים.

7.1 ההבדלים הגיאומטריים עשויים לגרום לתופעות הבאות במכסה התחליפי:

1. עיוותים בלתי אסתטיים בפח המורכב לאחר ההרכבה
2. בעת ההרכבה, הפרעה בהרכבת רכיבים וממשקים של חלקים סמוכים.
3. בעת תאונה חשש לניתוק ועיוות של פחים עקב פגיעה מכנית (חבטה או מכה) אפילו במהירות נמוכה.
4. חוזק מכני ירוד בשיעור של כ- 20% ביחס לפח המקורי (עובי פח נמוך יותר).

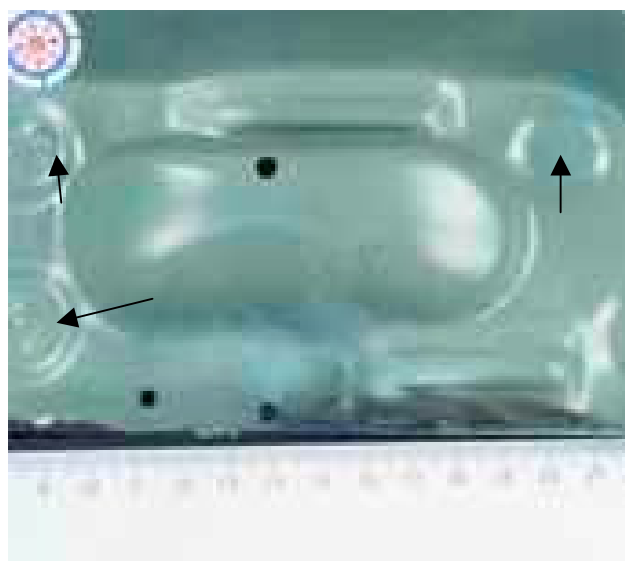
7.2 ההבדלים בריתוך ובצבע עשויים לגרום לרגישות החומר התחליפי:

1. חשש להתפתחות חלודה מואצת יחסית באזורי הריתוך ובאזורי שריטה על הפח.
2. חשש להפרדה בין חלקי הפח המרוחקים (עקב חיבור בלתי מושלם) וכתוצאה מכך אורך חיים מקוצר עקב הבצוע הבלתי מושלם של ריתוכי נקודה.

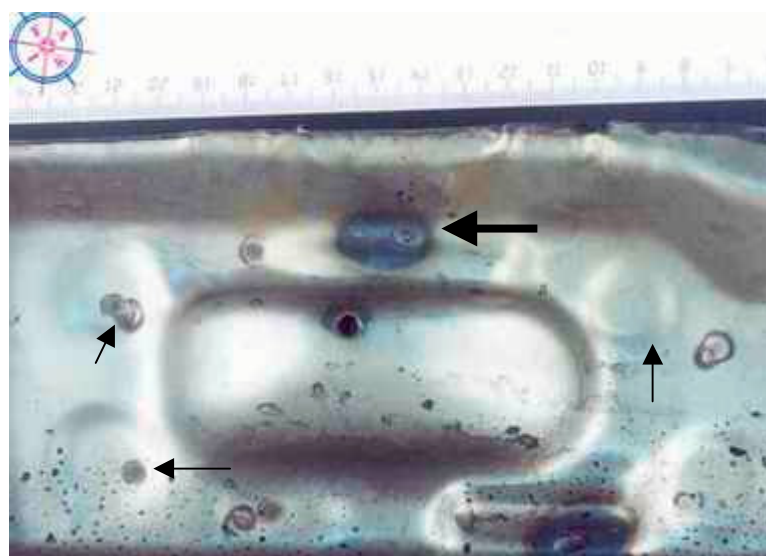


1.1

תמונה 1: מכסה המנוע שנבדק
 1.1. אזורי המדידה השונים מסומנים על גבי המכסה.

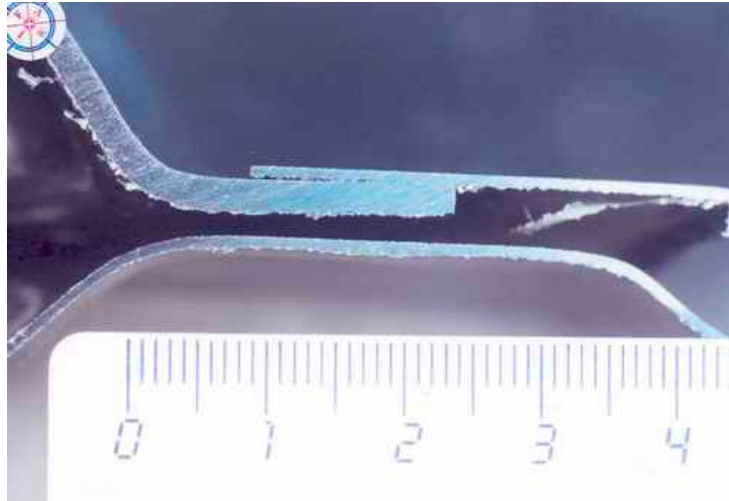


2.1

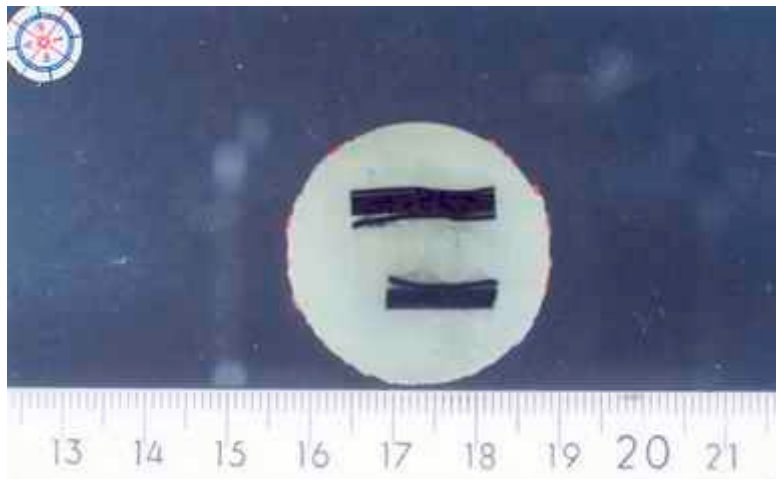


2.2

תמונה 2: מוקד הבדיקה באזור וו החיבור של מכסה המנוע. גחון.
2.1 מקורי – צבע איכותי מכסה את נקודות הריתוך הממוקמות במרכז מושבי החיבור.
2.2 תחליפי – חוסר צבע. מופע של חימום יתר ושריפה של הפח מובחנים בבירור. כן מובחנת סטייה של נקודות הריתוך ממושבן.



2.3



2.4

תמונה 2: (המשך).
2.3 מכסה תחליפי – שים לב כי להפרדה בין הפחים.
2.4 חתכים מטלוגרפיים דרך נקודות הריתוך. O – מקורי (מתבר שלושה פחים), R – תחליפי (מתבר 2 פחים בלבד).

- 12 -

מתוך 12 עמודים
M03-02804



2.5



2.6

תמונה 2: (המשך).

2.5 פח מקורי – ציפוי אחיד המורכב מצבע יסוד בעובי כ- 7 מיקרון וצבע עליון בעובי כ- 12 מיקרון (X554).

2.6 פח תחליפי – אזור בו עובי הצבע מרבי והוא מורכב מצבע יסוד בעובי כ- 1 מיקרון וצבע עליון בעובי כ- 20 מיקרון (X554).