

Lustre Glaze

זיגוגי לסטר

אוריאל כספי Uriel H. Caspi Jr.

פברואר 2017

הקדמה

לסטר הם כלי קדרות או מפורצלן בעלי פני שטח מתכתיים. פני השטח עשויים להיראות כמו כסף, זהב או נחושת, או כמו אם הפנינה (mother of pearl), או צבעוניות מטאלית מתחלפת. למעשה פני השטח והצבעוניות תלויים באשליה אופטית שנוצרת בעת שקרני האור פוגעים בפני השטח של הציפוי המתכתי.

הלסטרים הראשונים הופיעו במצרים במאה ה-6 לספירה, אך בעיקר על פני שטח של זכוכיות. במאה ה-7 החלו להופיע באזור מסופוטמיה (עירק של ימינו) כלי חרס עטויים בצבעוניות מטאלית. צבעוניות זו הושגה לאחר ניסיונות רבים של בעלי מלאכה וקדרים להשיג צבע זהב. האלכימיה שם אותם ימים נחשבה ממש ל"מדע", והושקעו מאמצים גדולים בפיתוח פיגמנטים, צבעים ומתכות יקרות בדרכים כימיות. וכיצד הם השיגו את החומרים? את מטבעות הכסף והזהב הם המיסו בחומצות ובתמיסות מלח, והוסיפו אותם לחומר. לאחר הצריפה הם הבחינו שהמתכות שבות להיות מבריקות ונוצצות.

הלסטר הערבי (תמיסות מלחי מתכות מעורבות בחומר) נודע בכל רחבי אגן הים התיכון. התפתח מאוד ועבר אבולוציה מרשימה במהלך ימי הביניים לאורכם של חופי הים התיכון. עם הכיבושים הערביים בספרד, השיטות והטכניקות נודעו גם בקרב הקדרים המוריים, ומהמאות ה-12 וה-13 ישנם כלי לסטר מרהיבים ביופים, מעוטרים בצבעוניות מתכתית משתנה. טכניקת הלסטר אפפה תמיד מסתורין וסודיות, והייתה נפוצה רק אצל הקדרים שהיו גם "אלכימאים", הללו גילו אילו תמיסות מתאימות, חקרו את שיטות היישום השונות וגם התנסו בניית תנורים ייחודיים לשריפת לסטרים. המיוליקה נותרה לקדרות היומיומית הפשוטה ואילו הקדרות ה"גבוה" יותר עברה לשימוש בלסטרים.

במאה ה-15 וה-16 עבר הלסטר מספרד לאיטליה, שם מדעני הרנסנס המישכו לחקור ולשפר את תוצאות השריפות ולדייק את הטכניקה. כמו כן הם פיתחו לעצמם סגנון עיטורי ייחודי שהתאפיין בכחולים ובזהב. גם בטורקיה של ימינו נודעה טכניקת הלסטרים, וזו התווספה לארצי ה"איזניק" הידועים.

במאות ה-17 וה-18 טכניקת הלסטרים נשכחה המעט, אולם במאה ה-19, עם עליית תנועת הארס אנד קראפטס האנגלית, החל וויליאם דה מורגן לשוב ולתהות על טכניקת הלסטרים, לחקור אותה ולבדוק אותה. דה מורגן הסתייע בספרות מתורגמת מימי הביניים, והצליח להפיח חיים בטכניקה המסורתית, אך לא הצליח להשיג תוצאות שהשתוו ללסטר הערבי והספרדי. בשנת 1962 כשאלן קאייגר סמית' החל להתנסות בלסטרים, היו רק שני ספרים על סטרים, שניים באנגלית ואחד בספרדית. כולם הכילו מידע מאוד מאוד בסיסי ומצומצם על לסטרים, אבל אלה היו לספתח למסע בלשני אחר סודות הלסטר ורדיו. כל שביב מידע עזר לסמית' להרכיב את הפאזל עד לפרסום הספר המפורסם "Lustre Pottery".

טכניקת הלסטרים התפתחה מאוד בעשרות השנים האחרונות עם ההתקדמות המדעית. כיום ניתן ליישם את הלסטרים בטכניקות מגוונות. הטכניקה המסורתית (Pigment Lustre), זיגוגי לסטר (Lustre Glaze), רייזין לסטר (Resin Lustre) – הלסטר המסחרי לשריפת אוקסידציה המדולל בשמן, ועישון (Fuming). כולם מציגים צבעוניות מתכתית שונה ומשתנה. עתידם של הלסטרים בפרט, והזיגוגים הקרמיים בכלל, עומד על ספו של עידן חדש. כיום, התפתחותה של הננו-טכנולוגיה והבנת פני השטח עד לרמת המיקרו, ניתן יהיה להשיג לסטרים בתנאים מבוקרים, ולהגיע לתוצאות יוצאות דופן שלא נראו עד כה.

מחקר זה שערכתי בסמסטר שחלף היה עבורי אתגר מאוד מאוד גדול שעמדתי בחלקו. הבנתי שזיגוגי לסטר הינה טכניקה מאוד מאוד רגישה, התלויה בגומרים רבים על מנת שתצליח. לאורך המחקר הרגשתי אכזבות רבות לנוכח תוצאות לא טובות לצד התרגשויות גדולות עם צאתם מהתנור של ניסיונות מרהיבים. רק לקראת סופו של המחקר, התבהרה לי התמונה הכללית של מהות הלסטר. אני מאוד ארצה להמשיך ולבדוק את זיגוגי הלסטר בהמשך דרכי בקרמיקה.

מחקר:

זיגוגי בסיס – בדיקת נזילות (ללא צבענים ומתכות)

מתיכים – פריטה 3110, גרסטלי בורט, פריטה עפרת (50%-100%)

מייצבים -קוורץ וקאולין (4%-9%)

צבענים- נחושת קרבונט, אוקסיד, סולפט, ניטראט

קובלט אוקסיד, קרבונט, סולפט

מתכות – ביסמוט ניטראט, חנקת הכסף, בדיל כלוריד

מסקנה: בדיקת את נזילות הזיגוגים בטמפרטורה גבוהה על פורצלן. נראה שהפורצלן "מנזיל" את הזיגוגים, חלקם אף מבעבעים. בטמפרטורה נמוכה הזיגוג יציב וחלק.

יישום הזיגוג

- טבילה / שפיכה
- מריחה במברשת
- ריסוס

להתרשמות, טכניקת הריסוס היא הטובה והמוצלחת ביותר להשגת צבעוניות מתכתית אחידה. אפשר להוסיף דבקים לזיגוג (CMC).

זיגוגים אפשריים:

<u>BL6</u>	<u>BL5</u>	<u>BL4</u>	<u>BL3</u>	<u>BL2</u>	<u>BL1</u>
50 – 3110	עפרת-83	40 – 3110	100 – 3110	100 – 3110	100-3110
גרסטלי בורט-50	קוורץ-7	עפרת-50	קוורץ-6	קוורץ-6	קוורץ-6
קוורץ-7	קאולין-10	קוורץ-6	קאולין-9	קאולין-9	קאולין-9
קאולין-10	כסף-2	קאולין-9	כסף-2	כסף-2	קוסלט
כסף-2	ביסמוט-4	כסף-2	ביסמוט-4	ביסמוט-3	אוקסיד-1
ביסמוט-4	נחושת	ביסמוט-4	נחושת		כסף-2.5
נחושת קרבונט-4	קרבונט-4	נחושת	קרבונט-2	תוספת: טבילה	ביסמוט-3
		קרבונט-4		בתמיסת	תוספת:
				נחושת ניטראט	הוספתי עד 6
				עם מים על	קובלט אוקסיד
				יחס 10 גרם	בהדרגה
				נחושת ל-100	
				מ"ל מים	

שריפות:

במהלך הסמסטר ערכתי שמונה מחזורי שריפה. ארבעה בתנור הגז בגדול, ארבעה בתנור ראקו. כמו כן, ביצעתי תהליך של רה-אוקסידציה, כלומר שריפת אוקסידציה מחודשת לטסטטים לא מוצלחים.

גרף שריפה 1:

שלב	טמפרטורה	אווירה	הערות
1	740	אוקסידציה	עליה בארבע שעות, ארובה פתוחה
2	740	רדוקציה	ירידה ל-720 ב-12 דקות ארובה סגורה כמעט לחלוטין
3	720	אוקסידציה	עליה ל-740 ב-10 דקות סגרת ברנר אחד, ארובה פתוחה
4	738	רדוקציה	12 דקות
5	737	אוקסידציה	10 דקות סגרת ברנר אחד
6	739	רדוקציה	12 דקות ירידה ל-730
7	728	אוקסידציה	10 דקות סגרת ברנר אחד
8	736	רדוקציה	12 דקות ירדתי ל-732
9	735	אוקסידציה	10 דקות עליתי ל-735 סגרת ברנר אחד
10	731	רדוקציה	12 דקות
11	736	אוקסידציה	10 דקות סגרת ברנר אחד
12	732	רדוקציה	12 דקות
13	735	אוקסידציה	10 דקות סגרת ברנר אחד
14	728	רדוקציה	12 דקות
15	732	אוקסידציה	10 דקות סגרת ברנר אחד
16	735	רדוקציה	12 דקות
סגרת			

גרף שריפה 2:

שלב	טמפרטורה	אווירה	הערות
1	730	אוקסידציה	עליה עם ארובה פתוחה
2	728	רדוקציה	ירידה ל-680 ב-15 דקות
3	680	אוקסידציה	עליה ל-730 ב-10 דקות ארובה פתוחה
4	730	רדוקציה	ירידה ל-680 ב-15 דקות
5	680	אוקסידציה	עליה ל-730 ב-10 דקות ארובה פתוחה
6	730	רדוקציה	ירידה ל-670 ב-15 דקות
7	670	אוקסידציה	עליה ל-730 ב-12 דקות
8	730	רדוקציה	ירידה ל-670 ב-15 דקות
9	670	אוקסידציה	עליה ב-5 דקות ל-720
סגרת			

הערות לגבי השריפה:

-השריפה היא החלק המשמעותי והמהותי ביותר להצלחת הלסטרים.
-בתנור הגז הגדול קשה מאוד להשיג רדוקציה חזקה וקצרה בטמפרטורה נמוכה
-לעומת זאת בתנור הראקו הקטן, הצלחתי להשיג רדוקציה חזקה לפרי זמן קצרים
-הלהבה נטו היא זו ש"קובעת" היכן ייוצר לסטר והיכן לא.
-ניתן להוציא את כלי הלסור מהתנור לעישון בחבית עם נסורת.
-ניתן להכניס ענפים קטנים בסיום השריפה לקבלת "אפקט" מעושן.

מסקנות:

-לסטר מאוד יפה התקבל ללא כל צבענים לאחר טבילה בתנחושת ניטראט, ראה תצלום א'1
-לסטר מאוד מיוחד, מתכתי התקבל בנוכחות פריטה עפרת, ראה תצלומים ב'1 וב'2
-לצערי, לא הצלחתי כל כך להשיג לסטרים אדומים מנחושת, אלא רק כתומים וזהובים, ראה
תצלומים ג'1, ג'2, ג'3
- לקבלת לסטרים תכולים, טורקיזים, חשובה כמות משמעותית של קובלט עד 6%, ראה תצלומים
ד'1, ד'2
-לטעמי, השימוש בפורצלן כפני שטח מייפה מאוד את הלסטר, הלסטר הרבה יותר בוהק. אך מקשה
על תהליך השמת הזיגוג.

מקורות מידע:

Greg Dally / Lustre

תצלומים:

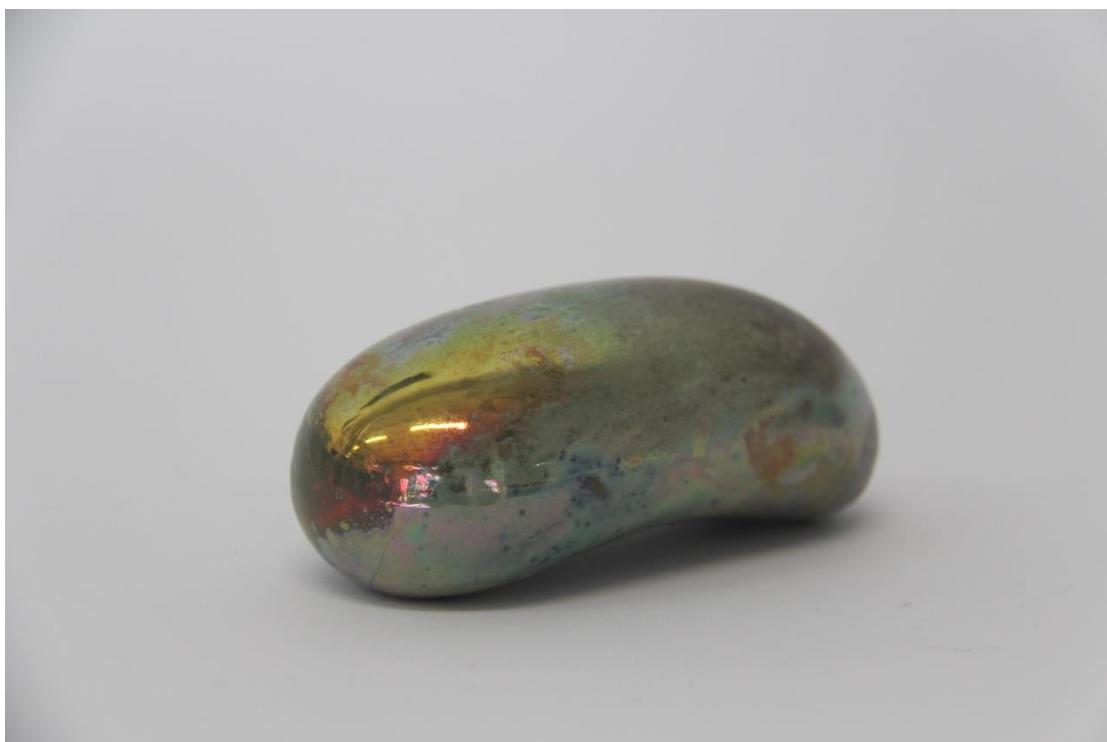
א'1



ב'1



ב'2



ג'1



2'ג



3'ג



1T



2T



מהשריפה הראשונה:

לפני רדוקציה



אחרי רדוקציה



תצלומים נוספים:



