د افغانستان اسلامي جمهوريت

د اطلاعات، فرهنگ، توريزم اوځوانانو وزارت

د افغانستان ملي موزيم

راهنمای حفاظت از آثار باستانی:

حفاظت آثار سفالي

ACKU

تهيه كننده: اِستِل اُتن ولتر

اسپچ / با كمك مالي يونسكو

AFGHANISTAN CENTRE AT KABUL UNIVERSITY
3 ACKU 00032884 8

دافغانستان دفرهنګي ميراث دساتني تولنه

ا نجمن حفظ ميراث فرهنگی افغانستان

اسپچ

انجمن حفظ ميراث فرهنگی افغانستان

راهنماي حفاظت از آثار باستانی:

حفاظت آثارسفالي

تهيه کننده: اِستِل اُتن ولتر

با کمك مالي يونسکو/ اسپچ

مارچ ۲۰۰۶

ACKU

سلسه نشرات اسپچ

انجمن حفظ میراث فرهنگی افغانستان که در کابل موقعیت دارد، در سال ۱۹۹۴ بنیانگذاری شد این دفتر با به اشتراک گذاشتن اطلاعات و تشویق موسسات، ارگانها و نهادهای داخلی و خارجی برای حفظ میراث فرهنگی افغانستان سهم عمده اي در حفظ این میراث داشته است.

دفتر اسپچ با همکاری و کار مستمر اعضای خود سهم عمده اي را در تهیه مجموعه عکسهایی از وضعیت موزیمها، ساحات، آبدات تاریخی، آثار و معماریهای افغانستان به خود اختصاص داده است. در این مابین این دفتر با نشرخبرنامه ها و وب سایت به منظور تشریح و ارائه فعالیتهای خود برای اعضاء افغان و جامعه بین المللی تحول خوبي در شناخت میراث فرهنگي افغانستان به وجود آورده است.

به عنوان بخشی از تلاشهای این دفتر در جهت افزایش آگاهی نسبت به میراث فرهنگي، سلسله نشرات کتابخانهء اسپچ برای آشنایی خوانندگان با تنوع میراث فرهنگی افغانستان تنظیم و تهیه گردیده که هر کدام از این سلسله نشرات به یک آبدهء تاریخی، ساحه باستانی، یک منطقه و یا در نهایتاً به یك موضوع فرهنگی، اختصاص داده شده است. مقالات ارائه شدهء متخصصین به این دفتر توسط بخش ویرایش اسپچ انتخاب و به سه لسان دری، پشتو و انگلیسی منتشر می گردد.

هدف این سلسله نشرات بالا بردن سطح دانش خوانندگان درهمهء سطوح مي باشد.

نشر

نشراول درسال ۲۰۰۶

توسط اسپچ

انجمن حفظ میراث فرهنگی افغانستان

استل اُتن ولتر، ۲۰۰۶

عنوان:

راهنماي حفاظت از آثار باستانی: حفاظت آثار سفالي

نویسنده: **استل اُتن ولتر**

عکس روي جلد: **استل اُتن ولتر**

ترجمه: **رضا شریفی (دری)، اسپچ**

ویرایش: **برندن کسر و محمد ضیاء افشار، اسپچ**

صفحه بندی: **برندن کسر و وحیدالله دیدار، اسپچ**

ناشر: **انجمن حفظ میراث فرهنگی افغانستان (اسپچ)**

صندوق پستی : نمبر ۵۵۰

کابل - افغانستان

پست الکترونیکی: **info@spach.info**

وب سایت: **www.spach.info**

عکس روی جلد: کوزچهء سفالین مربوط قرن ۹-۱۰ میلادي، بالاحصار- بلخ

ACKU

فهرست

قدردانی

مقدمه

الف: مواد سرامیکی

خواص اجسام سراميكي
روشهای کاری
خشک و پخته کردن

ب: امراض و خرابیهای سرامیکها

خواص اجسام سرامیکی: منفذها
خرابیهای فیزیکی
چرک و لکه شدن
خرابیهای کیمیاوی

ج: حفظ و وقایه اثر

آزمایش
کارتهای ثبت وقایه
پاک کاری
جمع آوری و اتصال پارچه های اثر
پیوند دادن
پرکاری
تطابق رنگها
علامت گذاری

د: حفاظتهای پیشگیری کننده

نیازهاي محيطي سراميكها
ذخیره سازی
طریقهء برداشتن اصولي آثار سرامیکی

ه : برداشتن مواد استفاده شده درترمیمات سابقه

برداشتن سرش
برداشتن پلاستر
برداشتن رنگهای اضافی

ACKU

و : زمینه حفاظتی
وقایه
روشهای برداشتن آثار
نکتهء حفاظتی
نتیجه گیری

فهرست منابع

ضمیمه ها:
ضمیمه ۱
ضمیمه ۲
ضمیمه ۳
ضمیمه ۴

ACKU

قدردانی

با تشکر و سپاس فراوان از آقای مسعودی رئیس موزیم ملی افغانستان و کلیهء کارمندان موزیم که با مهربانی و خلوص نیت دراجرای این پروژه ما را یاری رسانیدند.

همچنین از Italian Funds in Trust / UNESCO که با ارائه کمکهای مالی ازطریق انجمن حفظ میراث فرهنگی افغانستان (اسپچ) در ایجاد این کورس آموزشی نقش عمده ای را ایفا نمودند، تشکر نموده واز همکاري مالي يونسكو/ايالات متحده براي چاپ اين كتابچه راهنما كمال قدرداني را به عمل مي آورم. و همچنین اسپچ که با نظارت عالی خویش دراجرای این پروژه دَین بزرگی را برگردنم نهادند، اسپچ نه تنها با فراهم آوردن مواد و امکانات مورد نیاز دراجرای این پروژه به من یاری رساندند بلکه دربسیاری از موارد دیگر ازقبیل فراهم آوردن امکانات ترجمه هنگام تدریس دروس تئوری ، ترجمهء دری کارتهای ثبت وقایه، ویرایش متن انگلیسی و دری کتاب راهنما و نیز ارائه تصدیق نامهء رسمی درپایان ترم به من یاری رساندند و با تشکر فراوان از کلیهء اعضاء تیم(اسپچ) خصوصاً انا رودریگز، رضا شریفی، عابد سعیدی و محمد ضیاء افشار .

دراخیر، از کلیهء اشتراك كنندگان در این کورس آموزشی براي مهربان بودنشان و نشان دادن علاقهء فراوانشان درياد گيری دروس درطول دوره سه ماه آموزشي، سپاسگذاري مينمايم.

استل اُتن ولتر

مارچ ۲۰۰۶

****

ACKU

۱- متخصص ترمیم آثار باستانی، IRRAP ، فرانسه

دیباچه

این کتاب راهنما، برای برآوردن احتیاجات آموزشی کارمندان موزیم ملی و انستیتوت باستانشناسی افغانستان که در کورس آموزشی (آثار سرامیکی) اشتراک داشتند گردآوري شده است، ولي با این حال می تواندبرای کلیه افراد، موسسات و موزیمهای افغانستان که دربخش حفاظت آثار سرامیکی علاقمند هستند، مفید واقع گردد. این نوشته حاوی اطلاعات اولیه درمورد مواد سرامیکی، امراض و چگونگي حفاظت ازآنهاست، همچنین شرحی است کوتاه که می تواند مورد استفاده کلیهء کسانی که در دوره های مختلف حفاظت آثار سفالي فعالیت دارند، قراربگیرد. این رساله دربردارندهء بخش های تئوریکي است که کارآموزان درطول دورهء آموزش عملی احتمالا با آنها مواجه خواهند شد.

****

مواد سرامیکی

واژهء سرامیک(سفال) برمی گردد به اشیاء ساخته شده از گل که به نحوي پخته شده باشند واین تعریف نه تنها شامل کوزه ها بلکه در بردارندهء کلیهء اشیاء پخته شده به شمول پیکره ها، بازیچه ها، آثار معماری و غیره می باشد.

خواص اجسام سرامیکی

خاک رس را می توان به وفوربرروی سطحی ترین لایهء زمین پیدا نمود که قسمت اعظم این ماده توسط هوازدگی و فرسوده شدن سنگها حاصل می شود. منبع اصلی خاک رس ذرات بسیارخردی است که براثر تعاملات کیمیاوی برروی سنگ به وجود می آیند. این ذرات خرد زمانی که در معرض آب قراد می گیرند توسط کشش ذاتی خود لایه ای از آب را در پیرامون اجزای خرد خود نگاه می دارند، لایه آب موجود برروی این قسمتها مهمترین عامل چسبندگی ذرات ریز تشکیل دهندهء خاک می باشد. بدین طریق کل این قسمتهای خرد تشکیل یک مجموعهء واحد را می دهد که قادر است با تغییر شکل جزیی و داشتن حالت الاستیک و برگشتن به حالت اولیهء خود از تغییر شکل و در نتیجه خرابیهای بیشتر جلوگیری نماید.

مواد خامی که درساخت سرامیکها ازآن استفاده می شود دارای مقادیرزیادی آلومنیم سلیکات هستند که سرامیک، بیشتر خواص ذاتی خود را ازوجود این ماده به ارث می برد، اما همانطور که می دانید خود آلومنیم سلیکات دارای ترکیبهای کیمیاوی متفاوتی در طبیعت هست که بنا به مقدار و نوعیت این عنصر در خاک رس و سرامیک، ما شاهد تنوع بسیاری در خواص سرامیکها می باشیم.

تفاوت عمدهء دیگری را که در میان انواع سرامیکها احساس می گردد، برمی گردد به مواد خارجی که در جهت سختی، استحکام و بالا بردن خواص مفید سرامیک از آن استفاده می گردد. برای تزیینات بیشتر ازذره های خرد کوارتز، ریگ و غیره نیز دراین میان استفاده می شود و مواد اضافی که به منظورهای خاص به سرامیک اضافه می-گردد بعد از گذشت زمان جز لاینفک سرامیک بوده و جدا کردن آن از باقی سرامیک بسیار سخت می باشد.

روشهای کاری[۲]

روشهای متعددی برای ساخت سرامیکها وجود داشته است که ازنظر باستانشناسانی، مهمترین این روشهاعبارتند از:

درست کردن ظرف توسط مشت کردن گل

این روش آسانترین طریقه برای ساخت اشیاء ظرف مانند می باشد، نحوه کاربدین طریق است که یک توده گل نرم را در یک دست گرد کرده و با دست دیگر قسمتهای میانی و داخلي را به سمت خارج کشیده وبه آن شکل می دهیم. ظرفهای که به این طریق بدست می آید دارای شکلی نامنظم و ابتدایی می باشد.

لوله پیچ کردن

در این شیوه، نخست گل آماده شده را به شکل ریسمان درآورده و با قراردادن این لایه های ریسمان برروی یکدیگر یک ظرف یا کدام وسیلهء دیگر را درست می نماییم. در شروع کار، سر گل لوله شده را برروی سطح مسطح قرارداده و ازآن دایره ای تیارمی نمایم، لایهء بعدی را هم به همین منوال برروی لایهء اولیه قرارداده پروسه را با کم و زیاد کردن شعاع گلهای لوله شده ادامه می دهیم تا بتوانیم اشکال خاص و مورد نظر خود را بدست آوریم. توجه شود قسمتهای از گلهای لوله شده درصورت خارج بودن از شکل معمول با کارد کوچک برش داده می شوند. در ظرفهای که به این طریقه ساخته می شود فضای مابین دو گل لوله شده که برروی یکدیگرقرارگرفته اند به روشنی قابل رویت است.

استفاده از قالب

در این روش گل آماده شده را داخل قالب مخصوصی که برای این کار تهیه شده است با فشار قرارمی دهند. جنس قالبهای ساخته شده باید از موادی باشد که بتوان به راحتی ظرف قالب گرفته شده را از آن جدا کرد زیرا در غیر این صورت باعث ایجادخرابیها و دیگر پیامدهای ناخواستهءدیگر می شود، به طور مثال می تواند از چوب یا سرامیکهای دیگر باشد.

درعهد آهن، قسمتهای تحتانی ظروف بعضی اوقات با استفاده از این روش ساخته می شده است که بعد ازتکمیل شدن پایهء یک ظرف، دیگر قسمتهای مورد نیاز برروی آن قرارداده می شده است. محل اتصال این نوع ظروف به وضوح قابل رویت است. این نوع سرامیکها دارای کعب و به طورمعمول دارای جدارهای باریک می باشند.

شکل دادن گل (توسط چرخ یا ماشین)

در این روش مقدار گل لازمه را که به خوبی تیار شده باشد را برروی صفحه ای صاف که درحال چرخش می باشد قرار می دهیم، گل مذکور را درحالی که می چرخد شکل می دهند.تشخیص این نوع کوزها و ظروف بسیار ساده می باشد زیرا که آثار و نشانه های بسیار از شکلهای دایره ای در آن به خوبی قابل رویت است. نیز نشانه های از مالیده شدن ابزاری که با آن در آخر کار قسمت انتهای اثر را ازدستگاه جدا می کنند بسیار روشن است. در این نوع کاسه ها و ظروف شما شاهد بسیاری از آثارانگشتها و دستهای سازندگان آن می باشید.

۲- بایز سوزان، وکتوریا اوکلی، ۱۹۹۳، حفاظت و ترمیم آثار سرامیکی، بوستون، بوترورث-هینمن، صفحات: ۵-۱۴

تزيينات

بيشتر تزيينات بكاررفته، زمانی برروی آثار انجام می شود که گل هنوز حالت الاستيکی خود را دارا می باشد؛ اين نوع تزيينات عبارتند ازکنده کاريها، حکاکيها يا تغيير شکل دادنهای که توسط ابزارهای نظير شانه ها، منسوجات يا ديگر ابزارآلات انجام می گردد:

- ممکن است که قسمتهای از گل را با کمک قالب تيارکرده و سپس برروی سطح اصلی ظرف قراردهند.
- مخلوط کردن رنگ سفيد (پوشاندن رويه به توسط مخلوط از آب و گل رنگی) هنگامی که ظروف ما تاحدودی مرطوب باشند.
- هنگام پرداخت و تميزکاری ظرف دراختتام کار ذراتی از جسم که به صورت سخت هنوز باقی مانده است را به حالت منظم درآورده و سپس آن را به داخل ظرف با برس يا کدام وسيلهء ديگرقرارمی دهند. قسمتهای که ممکن است به توسط اين عمل تا حدودی رنگ خود را ازدست بدهد را با رنگدانهای همرنگ پيرامون آن پرمی نمايند.
- به لايهء آخری رنگهاي اضافه می کنند که از منظر گرافيکی زيبا به نظر آيد به طور مثال سياه، سياه/ سرخ و غيره.

خشک و پخته کردن

بسيار مهم است که آب داخل خمير سراميک همان اوايل و بعد از اختتام کاربه توسط حرارت تبخير شود زيراکه در صورت باقی ماندن درلايه های داخلی و سفت شدن ظرف، با گذشت زمان تبخير شده و مکانهای خالی در درون ظرف از خود باقی می گذارد که باعث فروپاشيدن ظرف می گردد.

اگر که سراميکی را تاحد معينی حرارت دهيم، ذرات متشکلهء آن شروع به تغييرشکل دادن کرده که درنتيجهء اين حرارت با يکديگرپيوند خورده و باعث ايجاد جسمی سخت و با دوام می گردد. با درنظرداشت درجه حرارت استفاده شده برای گرما دادن به خمير سراميک، ما شاهد سراميکها با سختيهای متفاوت می باشيم. هرچه سراميک ما دردمای بالاتری پخته شود دارای منفذهاي کمترو استحکام بيشتری می باشد. در درجه حرارت کمتراز ۱۰۰۰ درجهء سانتي گراد، استحکام وآميزش کمتری صورت می گيرد.

اکثر ظروف باستانی، به طورمعمول از گل خالص پخته شده دردرجهء حرارت مابين ۶۰۰-۹۵۰ سانتي گراد درست شده اند که درآن شاهد خلل و فرج بسيار وجسمی روشن می باشيم. لبه های سراميکهای مذکورنسبتاً کلفت بوده تا بتوان تا حد امکان استقامت آن را بالا برد و نيزدارای رنگهای متفاوتی از قبيل خاکستری، قهوه ای متمايل به سرخ و قهوه ای تيره می باشيم. مورد استعمال اين ظروف بيشتر در آشپزی بوده است.

ديگر سراميکهای بدون لعاب به دوشعبهء سراميکهای ساخته شده دردرجه حرارت پايين و سراميکهای با درجه حرارت نسبتاً بالا تقسيم می شوند(۱۰۰۰-۱۲۰۰ درجهء سانتي گراد).

****

امراض و خرابيهاي سراميكها [۳]

با درنظر داشت ميزان مقاومت، سختی و اجزاء تشكيل دهنده، يک سراميک می تواند عكس العملهای متفاوتی را درمقابل محيطی كه درآن دفن است داشته باشد . درمجموع، سراميكهای كه به خوبی پخته شده باشند در شرايط معمولی خاكها، به خوبی از خود مقاومت نشان می دهند. اما با وجود اين اگر سراميک ما دارای مقداری ازتركيبات كلسيم دار باشد و در محيط تيزابی دفن شده باشد ممكن است كه بعداز گذشت مدت زمانی مقاومت خود را تا حدی از دست بدهد. در اين مرحله، حرارت دادن زياد باعث كم شدن هرچه بيشترمنفذهاي در داخل سراميک شده و تا حد امكان از خرابيهاي بيشترآينده جلوگيری و نيز به مقاومت آن می افزايد. اما زمين های كه دارای مواد تيزابی و يا قليايی می باشند باعث تاثيرات نامناسب و بدی برروی سراميكهای درون خود می گردند.

خواص اجسام سراميكی: منفذها

داشتن تخلخل برمی گردد به دمای كه سراميک درآن پخته شده باشد. ازاين جهت، سراميكهای كه دارای تخلخل بيشتری هستند تحت دمای كمتری شكل گرفته اند(۶۰۰ درجهء سانتي گراد) پس با يک استنتاج منطقی به اين می رسيم كه با افزايش دما، مقدار تخلخل موجود درسراميكها نيز كم می گردد، زيرا كه دمای زياد باعث گداخته شدن سيليس و فلدسپاتها و درنتيجه پرشدن حفرهای موجود ميان آنها می شود و پس سراميكها را تاحد امكان بايد خوب حرارت داد تا بتوان اشيای نظير چينيها كه دارای تخلخل كم می باشند پديد آورد. در تهيهء ظروف سفالين بيشتر از متود حرارت دادن لعاب آن، اين منظور را به دست می آورند كه دراين صورت با ازبين رفتن لعاب رطوبت به داخل جسم نفوذ می كند. از اين مطالب دركل اين برداشت می شود كه هرچه تخلخل و فضای خالی در سراميک ما زيادتر باشد امكان مرض يافتن و فرسوده شدن به همان نسبت بيشتراست.

خرابيهای فزيكی

به علت ترد و شكننده بودن سراميكها، بيشترين علت خرابيها ی غيرقابل جبران ازطريق فزيكی وارد می شود. بيشتراين موارد عبارتند از: حمل و نقل و بسته بنديهای نامناسب، جنگ، يخزدگی، خشک و ترشدنهای متناوب خصوصاً اگركه دارای مقدار قابل ملاحضه ای نمک نيزباشد و درست مراقبت نشدن درانبارها و مراكزنگهداری. نوعيت اين خرابيها عبارتند از: سائيده شدن سطوح، تركها، لب پريدگيها، شكستگيها، ازبين رفتن لعاب و دربعضی موارد خراب شدن كامل و تكه تكه شدن بدنهء سراميک.

خرابيهای كه هنگام توليد سراميک برپک ظرف تحميل می شود:

علل متفاوتی منبع اين نوع خرابيها می باشند كه قسمت اعظم آن برمی گردد به ضعف ساختمانی اثر و بی دقتی درهنگام ساخت و نيز حرارت نامناسبی كه درآن جسم پخته شده است.

خرابی توسط وارد شدن ضربات:

حتی درموزيم، ما می توانيم شاهد اين نوع خرابيها باشيم خصوصاً هنگام برداشتن، بسته بندی كردن و ذخيره سازی. مصائب و اتفاقات ناگوارنظيرآتش سوزی، زلزله و غيره نيزمی توانند باعث ترک خوردن و پارچه پارچه شدن اثر شوند.

---

[۳] بايز سوزان، وكتوريا اوكلی، ۱۹۹۳، حفاظت و ترميم آثار سراميكی، بوستون، بوترورث-هينمن، صفحات: ۱۸-۲۸

در هنگام حفاظت و نگهداری از اثر نیز گاهی اوقات پیش می آید که با اصابت ابزار آلات و بی دقتی، سرامیکها دچار کدام خسارتی شوند. بی دقتی هنگام حفریات نیز یکی دیگر از عمده دلایل این نوع خرابیها است که نه تنها می تواند به روش مستقیم بلکه به طور غیر مستقیم باشد به طور مثال گذاشتن اثر در مکانی که باعث خشک شدن و درنتیجه انقباض آن گردد.

سابیدگی:

این نوع عوارض بر اثر خاک و کاغذ ریگمالها در زمان وقایه برروی اثر به وجود می آید.

خرابیهای ایجاد شده توسط نمکهای قابل حل:

یکی از فاکتورهای مهم خرابی، که در سرامیکهای با خلل و فرج بسیار باید لحاظ شود، مساله نمکهای قابل حل در آب می باشد. زیرا که این نمکها با از دست دادن آب موجود در بدنهء خود و قرار گرفتن در دمای مناسب باعث دوبارهء انجام شدن پروسه کریستالی شدن می شود که این خود باعث ایجاد فضای بیشتر و در نتیجه آسیب رسیدن به بدنهء سرامیکها می گردد. همانطور که بیان شد، انجام پروسهء کریستالی شدن دوباره، فضای بیشتری را نیاز دارد که این امر باعث فشار بیشتر بر بافتهای اطراف سرامیک می شود و این خود می تواند در ازبین بردن جلای اثر و نیز خراب کردن بدنهء اثر تاثیر بسیار عمده ای داشته باشد. دقت شود یکی از فاکتورهای اساسی هنگام کریستالی شدن سرعت بلوری یا کریستال شدن است که نقش عمده ای د رحجم خرابیها دارد.

نمکهای معمول که بدین نحو تاثیر قابل ملاحضه ای درخرابی و امراض سرامیکها می گذارند، عبارتند از: کلریدها، نیتراتها و فسفاتها. مشکل داشتن نمکها در سرامیکها و پیامد آن، ممکن است به توسط جذب نمکها از داخل خاکها و حتی از غذاها و مواد کیمیاوی که این ظرفها حاوی آن بوده است باشد به طور مثال درظروفی که برای نگهداری غذاها از آن استفاده می شده است با گذشت زمان مقداری نمک به داخل جدارها و بافتهای سرامیک نفوذ کرده و درآن باقی می ماند. در این نوع خرابیها، سبب امراض نمکهای هستند که با تبادل رطوبت و بلوری شدن دوباره باعث خرابیهای بسیار می گردند.

دراین وضعیت می توان با ثابت نگاه داشتن رطوبت به قسمی که، اختلاف رطوبت آن با محلی که اثر درآن یافت شده بوده کم باشد، تا حدودی از وارد شدن صدمات بیشتر برروی آن جلوگیری نمود.

بدترین حالت ممکنه برای این نوع سرامیکها قرارگرفتن درمکان بی ثبات ازلحاظ رطوبت و گرما است خصوصاً اگرکه این تناوب به طور مداوم و پیاپی تکرار شود.

روشهای متعددی برا ی علاج این نوع سرامیکها که دارای نمکهای حلال می باشند وجود دارد به طور مثال استفاده از تیزابها برای جدا کردن نمکهای حل شونده و نیز استفاده از قلیاها برای جدا کردن چربیها می تواند نمونه های کوچکی از این طروق باشد.

این نوع واکنشها، حتمی باید همراه مقدار زیادی آب تمیز انجام شود. در هنگام انجام این پروسه ها درصورت جواب ندادن کلیهء موارد گفته شدهء بالا که باید تا حد امکان از آن اجتناب کرد، استفاده از کلرایدها است که دلیل عمده برا ی استفاده نکردن از این طریقه باقی ماندن یونهای کلرایدها دربدنهء سرامیک است. استفاده از پلاسترپاریس در شناختن آلودگیهای سلفاتی به ما کمک شایان توجه ای می کند؛ البته استفاده ازپلاستر پاریس منوط به پوشانده نبودن لبه های سرامیکها است.

خرابی براثر یخزدگی:

یکی دیگرازمحیطهای که درآن آثار با داشتن منفذها مورد خطرواقع می شوند محیطهای بسیار سرد می باشند. زمانی که آب جذب شده دربدنهء سرامیک یخ می زند باعث افزایش حجم و درنتیجه فشاربرروی بافتهای اطراف خودمی شود. علل اصلی در این نوع خرابیها به وجود آمدن یخ و درنتیجه جدا شدن تدریجی لایهء و خردهای کوچک از بدنهء اصلی سرامیک می باشد.

چرک و لکه شدن

گاهی طبیعت اجسام سرامیکی این اجازه را می دهد که درمکانهایی که مواد خارجی برروی سرامیک به حالت ته نشین قرارگرفته است، به داخل بافت داخلی سرامیک نفوذ نمایند. این خرابیها دارای علل متفاوتی می باشند که عبارتند از دفن شدن میان خاک، قرارگرفتن درمعرض آتش، قرارگرفتن درآب ویا انجام ناشیانهء پروسهء وقایه. ازمیان این علل مسالهء دفن شدن درمیان خاک، بیشتر بستگی به محیطی دارد که اثر در آن دفن شده با شد. دوباره باید گفته شود که اجسام بدست آمده ازخاک و زمین که داری خلل و فرج می باشند، دارای استعداد بسیار برای لکه برداشتن واین نوع مرضها هستند.

لکه های به وجود آمده به توسط مواد غذایی:

لکه های غذایی درنتیجهء تراوش و انتشار مواد غذایی نگهداری شده دراین اجسام به داخل حفرهای بافتهای سرامیک ایجاد می شوند.

پوستک شدن لایه های سرامیک:

سرامیکهای که از ساحات باستانی بدست می آیند با گذشت زمان لایه های از دیگر مواد را برروی خود جذب می-کنند که این لایه ها با توجه مدت زمان قرارگیری و ترکیبات آن به اصل سرامیک می چسبند و نمی توان آن را با شستن ساده ویا با استفاده از برسهای نرم جدا کرد. این لایه های سخت به طورمعمول دارای رنگ سفید می باشند ولی گاهی با مخلوط شدن با ترکیباتی از آهن دیگر انواع رنگها مانند سرخ و غیره را به خود می گیرند. به طور عموم این نوع لایه ها به سه کتگوری تقسیم بندی می شوند: کلسیم دار(کربنات کلسیم)، سنگ گچ(سلفات کلسیم هایدریدها)، و سلیکاتها. اگرچه این مطلب روشن است که یک لایهء سخت تنها نمی تواند از این سه عنصر یاد شده تشکیل شود بلکه دارای ترکیبات متفاوتی دیگری نیز خواهند بود.

به منظورجلا و لعاب دادن، لایه های سخت تنها در قسمت سطح سرامیکها به وجود می آید، ولی اگر سرامیک ما دارای منفذ باشد این عملیه می تواند درمیان ترکهای سرامیک نیز انجام شود که برداشتن این ناخالصیها از این قسمت بسیار سخت و دربعضی موارد ناممکن می باشد.

دراین میان لایه ها با ناخالصیهاي سلیکات بسیار سختر هستند ولی خوشبختانه این نوع لایه ها درقسمتهای که آب هوای آن معتدل باشد کمتر به وجود می آید و بیشتر می توان انتظارآن را در مناطق با آب هوای گرم داشت. پروسهء بلوری شدن کربناتها، سلفاتها و سیلیکاتها نسبت به دیگر نمکهای حلال بسیار آهسته تر می باشد و بدین علت است که این نوع بلوری شدن کمتر باعث ازبین رفتن بافتهای سرامیکها می گرند.

رشد و نمو قارچها:

مکانهای مرطوب ونوعیت سرامیکها خصوصا سرامیکهای که دارای لعاب نمی باشند شرایط مناسبی را برای رشد و نمو هاگها و قارچها فراهم می آورند خصوصاً اگر که در همجواری با عناصرارگانیکی(به شمول رزین به عنوان یک چربی پلی ونیل) قرارگیرند که در این حالت پروسه شرایط حاد تری به خود می گیرد.

این عوامل ارگانیکی به محض دست یافتن به رطوبت مورد نیاز شروع به رشد و نمو در محیط اطراف خود می کنند.

مواد حفاظتی:

استفادهء نامناسب از مواد حفاظتی باعث ایجاد لکه ها و چرکهای غیرلازم برروی آثار سرامیکی می شود. که نمونه های از آن عبارتنداز:

- سرشهای چسبیده شده در دو طرف محل اتصال.
- مواد پرکننده که در اطرف سطح محل بدون پاک شدگی باقی مانده باشند.
- اسکاچ تبهای که با رنگ سرامیکها همخوانی ندارند.
- علامت گذاریهای که به شیوهء نادرست انجام شده و با عث ایجاد لکه می شوند.

خرابیهای کیمیاوی

سرامیکهای که دردرجه حرارت بالا پخته شده اند درمقابل مواد کیمیاوی از خود مقاومت مناسبی نشان می دهند. بیشتر امراض کیمیاوی در سرامیکهای یافت می شود که درشرایط بسیار بد محیطی قرارداشته باشند، به طور مثال دفن شدن در محیطهای نمناک که دارای قلیا و تیزاب بوده، قرارگیری درمعرض آتش و تعامل کننده های قوی به شمول تیزابها و قلیا ها و غیره.

آب:

سرامیکهای که دردرجه حرارت نسبتاً پایین پخته شده باشند(به طورمثال: ۶۰۰ درجهء سانتی گراد) در تماس با آب بشدت تعامل می کنند که درنتیجهء آن ممکن است بافتها و طبیعت سرامیک تغییر خورده و به شکل نامناسبی دوباره تغیر شکل دهند. درمقابل آن آثاری گلی که به درجه حرارت بالا تهیه شده اند داراي پرکنندهای خردی از مواد معدنی درداخل خود می باشند که امکان دارد بعضی از آنها در آب قابل حل باشند. و درصورتی که سرامیکها دارای گچها و مواد کلسیم دارباشند می تواند درمحیط مرطوب این عناصر خود را در آب حل نمایند.

تیزابها

اگر آبهای زیرزمینی اطراف اثر دارای تیزاب باشد، ترکیبات کلسیم دار مورد حملهء این تیزابها قرارگرفته و باعث شسته شدن آن از بدنه و باقی گذاشتن حفره درداخل بدنه می گردد. سرامیکهای که دارای لعاب می باشند نیز ممکن است به همین طریقه مورد حملهء تیزابها ودرنتیجه باعث شسته شدن لعاب آن گردند. در پروسهء حفاظت و پاک کاری نیز امکان دارد، استفاده از تیزابهای قوی باعث شسته شدن قسمت کلسیم دار و درنتیجه ایجاد حفره گردد.

قلیاها

قرارگرفتن درخاکهای که دارای محیط قلیای هستند ممکن است تاثیراتی برروی بدنهء لعاب داده شده سرامیک وارد نمایند.

****

ACKU

حفظ و وقایه اثر [۴]

آزمایش

تصویر ۱: مطالعه تحت مایکروسکوپ

قبل ازشروع هرکاری برروی سرامیک فرد ترمیم کاربایدبرای شناخت امراض ، خواص سرامیک ونوعیت لعاب آن، آزمایشات مقدماتی را برروی سرامیک انجام دهد. انجام این آزمایشها کمک مهمی را به ترمیم کار درانتخاب بهترین شیوهء ترمیماتي می نماید.

اولین مرحله درپروسهء ترمیم و بازسازی ، آزمایش با چشم غیرمسلح می باشد. در کنار تخمین و برآورد وضعیت اثرو میزان خرابی وارده برآن، موارد دیگری از قبیل ترمیم و بازسازی قبلی، رنگها، تراکم، سختی و خلل و فرج(منفذ) نیزدراین میان باید مورد توجه قرارگیرند. چنین خواصی بستگی مستقیمی به مواد خام بکار رفته دراصل اثر،لعاب داده شده، دمای پخت و نحوهء تولید آن دارد. تمام این موارد گفته شده تاثیرمستقیم و موثری برنحوهء عملکرد بعدی ما در هنگام وقایه و ترمیم دارد.

مشاهدات بصری بیشتر را نیز می توان همراه لنزهای دستی و یا همراه مایکروسکوپها انجام داد.

برای رسیدن به اطلاعات بیشتر در هنگام انجام این آزمایشات، می توان به توسط ابزارآلات تیزقسمتی از اثررا خراشیده و اطلاعات بیشتری درمورد قسمتهای داخلی اثرو همچنین مواد بکاررفته دروقایه های قبلی پیدا نمود(به طورمثال: کلسیت، کوارتز و غیره).نتیجهء بدست آمده ازاین قبیل مشاهدات می تواند کمک مهمی درانتخاب شیوه های وقایه درمراحل بعدی نماید.

کارتهای ثبت وقایه [۵]

تصویر ۲: نوشتن و پرکردن کارتهای وقایه

زمانی که کدام پروسهء وقایه برروی اثر انجام می شود ثبت وضبط آن به همراه کلیهء جزئیات حتمی است. کارت ثبت وقایه ای که بدین منظور استفاده می شود به قسمتهای ذیل تقسیم می گردد: اولاً، قسمتی باید وجود داشته باشد که دارای اطلاعاتی مربوط به زمان حال اثرباشد دوم، قسمتی از این کارت باید ، مخصوص ثبت وضعیت اثرقبل از وقایه بوده و قسمت آخر باید محلی برای ثبت جزئیات وقایه به شمول مراحل کاربا جزئیات، ذکر مواد بکاررفته درحین انجام این پروسه به همراه نام و درجهء این مواد باید باشد. درآخربه این مهم باید اشاره شود که مطالب ضروری پیرامون ذخیره کردن و نکاتی که درحین انجام کارضروری است حتمی باید مورد توجه قرارگیرد. این کارتها باید دارای تصاویر رسامی شده و عکس ازاثرقبل و بعد ازوقایه باشد.

---

[۴] بایزسوزان، وکتوریا اوکلی ، ۱۹۹۳، حفاظت وترمیم آثار سرامیکی،بوستون، بوترورث-هینمن، صفحات ۴۰-۵۹

پاک کاری

برداشتن گرد و خاک:

پاک کردن خاک چسبیده شده به اثر، به طور عمده متوجهء آثاری می شود که ازحفریات به دست آمده باشند و نیز متاسفانه بسیاری ازظروف سفالین هستند که مدت بسیاری بدون کدام تمییزکاری باقی مانده و نیاز به ترمیم و بازسازی دوباره دارند. حتی بدون درنظرداشت اینکه یک اثرنیازبه ترمیم و بازسازی دارد و یا خیر، یک ترمیم کار آثار تاریخی، اجباراً باید کلیه پارچه های اثر، خصوصاً لبه های شکسته شدهء آن را تمییز نماید.

پارچه های اثر قبل ازاینکه به توسط حفریات از زیر خاک بیرون کشیده شوند، درزیر لایه های از خاک پنهان شده اند که این لایه ها موجب پو شانده شدن خمیرو یا گل سرامیک، تزئینات و مواد حفاظتی آن(نمکها یا شوره ها، انقباض و آب رفتگی، لپ پریدگیها، شکستگیها) می شود. هنگامی که اثری را از خاک بیرون می کشیم، قبل از اینکه خاکهای اضافه شده به سرامیک و جسم مورد نظرشروع به سفت شدن و انقباظ بکند حتماً باید پروسهء پاک کاری روی آن صورت گیرد زیرا در صورت تربودن خاک امکان برداشتن آن با یک شستشوی ساده بسیارراحت صورت می گیرد.

البته این مطلب قابل ذکر است که قطعات محکمتر، خوب پخته شده تر ونیز سرامیکهای که لعاب داده شده باشند مشکلات کمتری را نسبت به ظروف شکننده با رنگهای فرار [رنگهای که دارای دمای تبخیر کم بوده و به راحتی با اندک حرارتی تبخیر می شوند- مترجم] یا ظروفی که به خوبی لعاب داده نشده اند خلق می کند.

درمواردی که برای پاک کاری نیازبه مایعات احساس می شود حتماً تستها و آزمایشات مخصوص آن نیزبایدانجام شود آزمایشاتی نظیر غوطه دادن جسم درآب و غیره.

سرامیکهای خوب پخته شدهء محکم

برسکاری نرم همراه آب، به طورمعمول بهترین روشی است که می توان درمورد سرامیکهایی با استحکام خوب و بدون رنگ از آن استفاده نمود. در این حالت پارچه ها و قطعات اثر را در داخل آب غوطه داده وسپس به توسط یک برس نرم کثافات را ازآن جدا می نمایند. توجه داشته باشید که عمل برسکاری را تا جای که امکان دارد با احتیاط و نرمی خاص انجام شود که کدام تغییر شکلی خصوصاً درقسمتهای از لبه های اثر پدید نیاورد که این خود باعث اختلال درادامهء کارخواهد شد، خصوصاً زمانی که بخواهیم شکستگیها و پارچه ها اثر را دوباره به یکدگر اتصال دهیم. درضمن کار، آب استفاده شده باید متناوباً عوض شود که خود آب کثیف باعث ایجاد سایش و درنهایت خرابی می گردد. آب استفاده شده بدین منظور بهتراست شیر گرم باشد تا بتوان درآن جرمهای را که درآب سرد حلالیت خوبی ندارند به خوبی حل نماید. اجسام سرامیکی رانباید به خاطر تفاوت دمای انقباض اجسام در داخل آب بسیار گرم ویا داغ فرو کرد زیرا که تزئینات و لعابهای آن آسیب خواهند دید. در صورت سخت بودن کثافتهای رویهء سرامیک می توان آنها را برای جدا کردن، مدتی به حالت مرطوب نگهداشته تا آب درداخل آن نفوذ کرده و باعث جدا شدن آن از اصل بدنهء سرامیک گردد. درهنگام شستشوباید دقت شود که آب داخل ظرف شویی بیشترازیکبار برای شستشو استفاده نشود.

بعد از شستن کامل، جسم باید توسط آب تمییز آب کشیده شده وسپس داخل یک سینی گذاشته تا اینکه خشک شود. یک برس خشک، می تواند کمک موثری در سریع خشک کردن جسم باشد.

سرامیکهای خوب پخته نشده، ترد و شکننده

ظروف سرامیکی که بنا به دلایلی نظیرخوب پخته نشدن، درست شدن ازگل خام، نداشتن لعاب مناسب وهمچنین ظروفی که دارای رنگهای فرار باشند ویا تزئینات رویهء آن پخته نشده باشد نمی توانند به توسط روشهای تمییز کاری آبي پاک شوند ولی درعوض می توان دراین وضعیت از دیگرروش به طورمثال روشهای مکانیکی و حلالهای مخصوص استفاده کرد.

اگر که خاک خشک باشد، پاک کردن با برسی که دارای کمی نم الکل و یا آب / الکل داشته باشد بهترین روشی است که پیشنهاد می گردد. دراین حالت شما یک تکه ای از کتان را دوریک چوب پیچیده و با غوطه دادن آن در داخل آب ویا الکل مرطوب می کنید و سپس برروی اثرلول می دهیم. معمولاً عمل لول دادن نسبت به کشیدن تیکه برروی جسم بهتر است ونیز تا حد امکان تکهء موردنظرزیاد مرطوب نباید باشد، زیرا درصورت زیاد آب داشتن تیکه، کثافات جذب نشده بلکه به اطراف محلی که تیکه قرارگرفته پخش می گردد. برس ویا همان پاک کننده اسفنجی باید به طور متناوب پاک شود.

پاک کردن سرامیک های که دارای رنگهای فرارمی باشند نیازبه استفاده از عینکهای مخصوصی دارند و بهتر است درصورت امکان قبل ودرضمن پاک کاری رنگهای فرار آن را به نحوی ثابت نگهداشت [منظور استفاده بعضی مواد و یا امور نظیر پایین بردن دما و یا دور کردن ازنورخورشید تا بتوان از فرار رنگها جلوگیری کرد].

گرد وغبار

بعضی از ظروف سفالینی که درموزیم به مدت زیادی نگهداشته شده اند ممکن است که دارای گرد وغبار باشند. وازجانب دیگر محیطی که به واسطهء گرد وغبار ایجاد می شود محیط مناسبی است برای رشد و نمو حشرات. درصورتی که غبار حالت چسبناک و چربی نداشته باشد به راحتی می توان با استفاده از برس، کتان خشک، جاروهای پشمی ویا تیکه های نرم آن را پاک کرد. اگرکه سرامیک ما دارای استحکام مناسبی درآب باشد می توان از آب نیزبرای پاک کاری استفاده کرد. استفاده از اتانول [نوعی از الکل- مترجم] درمورد پاچه های اثر، خصوصاً آنهای که دارای استحکام کمتری هستند می تواند انتخاب مناسبی باشد.

برداشتن رویه های شوره ونمکهای غیر حلال از روی اثر

این نوع ازلایه ها و رویه ها را می توان هم توسط ابزارآلات مکانیکی و هم کیمیاوی و یا ترکیبی از هردوی آنها برداشته و پاک نمود.

تمییز کاری مکانیکی عبارت است از: بریدن یا سائیدن رویهء مورد نظر که با ابزارآلاتی نظیر سوزن، چاقوی کوچک تیزو برمه های دندانه داراستفاده می شود.

دراستفاده از هریک از این شیوه ها همیشه این خطر وجود دارد که مبادا کدام خراش، ترک و شکستگی براثر ما تحمیل شود خصوصاً درصورتی که به صورت غیراصولی به آن ضربه و قوه وارد شود. دراستفاده از این روشهاحتماً باید از عینکهای مخصوص و در صورت نیاز دوربین استفاده شود. در بسیاری ازاین موارد وقایه اثرقبل ازکار روی اثر ضروری است. رویه ها می توانند به توسط مواد کیمیاوی نرم شده و سپس برداشته شوند.

لایه های کربنات کلسیم یا سلفات کلسیم را می توان با استفاده از تیزاب برداشت. استفاده از تیزاب درامر پاک کاری یک عملیات نسبتاً تند وتا حدودی خطرناک حتی برروی ظروف بسیار مستحکم می باشد که بدین علت تا جای که امکان دارد نباید از این روش استفاده شود. به طور معمول تیزابهای که دراین پروسه ازآن استفاده می شود عبارتند از کلریک اسید، نیتریک اسید و اسیتیک اسید.

سلیکاتهای سفت شده روي اثر را می توان با هایدروفلوریک اسید برداشت، ولی استفاده ازاین تیزاب هم برروی اثر اوهم برروی ترمیم کننده بسیار خطرناک می باشد .

پس تا جای که امکان دارد بهتراست از آن پرهیزشود. درکلیهء مراحل کار با تیزابها باید بسیارمراقب باشیم که ازدسترسی افراد ناکارآزموده وناوارد به تیزابها و همچنین بی دقتی دراستفاده ازآن پرهیزشود.[۴]

قطعاتی که توسط رنگ تزئین یافته اند یا شکننده می باشند، اشیای که از گل خام درست شده باشند و دارای رنگهای فرار هستند نباید درپاک کاری آن از گزینهء تیزاب استفاده شود. استفاده ازتیزاب برروی ظروفی که ترکیباتی از کلسیم ازقبیل گچ درآن وجود داشته باشد بسیار خطرناک می باشد زیراکه باعث تعاملات شدید کیمیاوی می گردد. کلیهء ظروف سرامیکی که دارای ترکیباتی از کلسیم هستند درمقابل تیزابها، بسیار ضعیف عمل می کنند زیراکه تیزاب درداخل ظرف نفوذ کرده و باعث حل شدن مواد کلسیم دار داخل آن می گردد. سرامیک مورد نظر همیشه باید قبل ازاینکه روی آن با تیزاب کار شود مورد آزمایش قرارگیرد. این آزمایشات بدین صورت است که یک قطرهء رقیق شدهء ازتیزاب مورد نظررابرروی قسمت معینی از شی و یا یک نمونه ای که به طور مکانیکی از جسم جدا شده باشد ریخته و عملکرد آن را مورد مطالعه قرارمی دهیم. از گازهای خارج شده از آن متوجه می شویم که جسم موردنظر دارای ترکیباتی از کلسیم است ویا خیر. تیزابها همچنین نباید برروی سرامیکهای لعابدار استفاده شوند زیرا که به طورمعمول این لعابها ترکیبهای از اکساید آهن می باشند که درداخل لعاب به طور ترکیب موجود بوده و حین استفاده از تیزاب امکان آسیب رساندن بسیار زیاد است.

تیزاب مورد استفاده باید حتماً رقیق و في صدي تیزاب آن کمتر از۵ فی صد باشد. بعد ازآزمایش کردن تیزاب برروی قطعه ای ازجسم مورد نظر و دریافت اینکه تیزاب به جسم تاثیر بد نمی گذارد، شی مورد نظررا حداقل درحدود یک ساعت باید در آب غوطه ورگذاشت تا تمام آن مرطوب گردد. لازم است هنگامی که جسم درداخل آب می باشد ، ظرفی که درداخل آن آب و جسم قراردارد ، تکان یا شوک داده شود تا کلیهء محفظهای خالی و حبابهای هوا ازآن خارج شده وجسم یک دست ترشود درضمن، غوطه ورکردن جسم در آب باعث می شود که هنگام استفاده از تیزاب، تاسطوح کم عمقتری تیزاب به داخل جسم وارد شود. سرامیکی که به این نحو تر شده است را درداخل هایدروکلریک یا نیتریک تیزاب غوطه ورکرده تا زمانی که رویهء آن درمواد ذکر شده حل شود یا به حدی برسد که بتوان آن را به روشهای مکانیکی جدا کرد. درهنگام قراردادن سرامیک درتیزاب باید به تناوب چک شود که کدام نشانه های خرابی دراصل خود سرامیک نمودارنشود ودرصورت مشاهدهء علائمی ازخرابی باید بلافاصله از داخل تیزاب کشیده و به داخل آب قراردهیم تا از خرابیهای بیشتر جلوگیری شود. مدت زمانی که سرامیک باید درداخل تیزاب باشد نباید بیشتر ازکمترین مدتی باشد که برای برداشتن رویه لازم است. به طورنرمال زمانی درحدود پنج الی ده دقیقه کافی است. درصورتی که بعد از برداشتن رویه های نسبتاً کم استقامت تر، ما به استفاده دوبارهء تیزاب ضرورت داشتیم، بهتراین است که از مدت دفعات بیشتربا زمان کمتر استفاده کنیم، استفاده ازاین سیستم بسیاربهترازآن است که به یکباره و به مدت زیاد جسم را درداخل تیزاب قراردهیم.

دراستفاده ازتیزابها می توان ازروشهای چندی نظیراستفاده از جارو، برسهای کتانی و یا قطره قطره انداختن تیزاب برروی رویهء مورد نظر استفاده کرد. روش اخیری که بیان شد تا حدودی نسبت به دیگرروشهاي مناسبتر می باشد زیراکه کنترل آن تا حدودی راحت تربوده و درمورد سرامیک های که دارای عناصر کلسیم دار بیشتری می باشند کارآیی آن قابل ملاحضه تر است.

در این موارد، بعد از چکاندن هرقطرهء تیزاب باید جسم مورد نظر درآب روان شسته شود.

بعد ازاینکه رویهء مورد نظربه اندازه کافی به توسط عمل تیزابی کردن نرم و قابل برداشتن شد توسط یک چاقوی تیزکوچک لایه ها را ازاصل بدنهء سرامیک جدا می کنیم و سپس آنقدر با آب روان، ترجیحاً با آب مقطر، شستشو می دهیم که مقدار PH [واحدی که برای اندازه گیری مقدار تیزاب یا قلیا دریک محلول استفاده می شود که از یک الی چهارده می باشد: یک الی هفت بیانگر محیط تیزابی و هفت الی چهارده بیانگرمحیط قلیایی است- مترجم] پس آبهای آن به حالت خنثی [ph=7] برسد. شستشو با آب علاوه براینکه تیزابها را می شویید باعث حل کردن و درنتیجه برداشتن حلالهای نمکین نیزمی شود. توجه داشته باشید بعد از پاک کردن رویه ها توسط تیزابها چیزی که مهم است شستشو و برداشتن موادی است که درتیزاب غیرقابل حل و درآب قابل حل می باشد زیرا که باقی ماندن این مواد بسیار خطرناکتراز خود لایه ها و یا مواد قابل حل درتیزاب است.

برداشتن نمکهای قابل حل

نمکهای حلال معمولاً در سرامیکهای که آلوده به کلرایدها، نیتریتها و فسفاتها هستند به نسبت زیاد یافت می شوند. این نوع نمکهای[کیمیاوی] زمانی که به آنان موقعیت خشک شدن داده شود.

---

[۴] ضمیمه ۲

درداخل منفذها و سوراخهای سرامیک و گاهی درزیرلعابهای سرامیک شروع به متبلور ویا بلوری شدن می کنند. عمل کیمیاوی تبلور همیشه تا حدودی ایجاد خسارت و خرابی می نماید که ازبین بردن رویهء سرامیک تا متلاشی کردن کلیهء سرامیک را می توان دراین صورتها پیش بینی کرد. این مطلب بسیارقابل اهمیت است که دانسته شود : بلوری شدنی که بعد ازبیرون آوردن جسم اززیرخاک که به آن (دوباره بلوری شدن) نامند بسیارخطرناکتراست ازبلوری شدنی است که باراول صورت گرفته است به این علت قبل از خشک کردن سرامیکهای که اززیرخاک به دست می آید باید حتماً آزمایشاتی ازنظر موجود بودن نمکها درآن صورت گیرد. درصورتی که سرامیک خشک بوده وآلودگیهای نمکین درآن وجود داشته باشد،قبل از انجام پروسهء برداشتن کریستالها حتماً موارد حفاظتی درخصوص استقامت و پایداری سرامیک باید لحاظ شود.

برای برداشتن نمکها ازقسمت داخلی جسم، به طورمعمول از افشاندن و شستن جسم درآب استفاده می شود ولی درحالتهای دیگر اززوشهای چندی دراین خصوص استفاده می شود: شستن درآب مقطر، تقطیرو غیره. استفاده ازهریک اززوشهای یاد شده بستگی به نوع و شرایط سرامیک مورد نظرما دارد.

شستن در آب ساکن

این روش تنها برای سرامیکهای استفاده می شود که درشرایط نسبتاً خوبی نگهداری می شده اند. ازآنجای که در روش یاد شده لزوماً سرامیک باید مدت زیادی درآب، برای کشیدن آب به داخل سرامیک، قرار گیرد بنابراین برای اجسامی که به خوبی پخته نشده یا اصلاً پخته نشده باشد، نباید استفاده گردد. اگرکه جسم ما دارای آلودگی زیادی نباشد می توان ازشیردانهای معمولی برای آن استفاده کرد. بهتر است که برای آخرین شستشو از آب یونیزه شده یا آب تقطیر شده استفاده گردد.

شی موردنظر را درداخل یک محفظه یا ظرف مخصوص گذاشته وبه آرامی آب رابه آن اضافه می کنیم، آب به قسمی باید داخل آن ریخته شود که اجازهء خارج شدن حبابهای که ازجایگزین شدن آب با هوا درداخل بدنهء سرامیک ایجاد می شود را بدهد. درصورتی که آب با شتاب وبه تندی به داخل محفظهء یاد شده ریخته شود ممکن است براثرشتاب و سرعت گریزهوا از داخل سرامیک، جسم را متحمل خساراتی نماید. اثرمورد نظر تا زمانی که نمکهای حلال آن درداخل آب به خوبی حل شود، باید درداخل آب قرارداده شود.یک نکتهء مهم، آب مدوام باید بدل شود. این پروسه را تا زمانی ادامه می دهیم که مقدارنمک موجود به حد قابل قبولی برسد درضمن با بالا بردن دمای حرارت آب می توان به درجهء موثری برای برداشتن نمکها برسیم. نکتهء منفی این روش این است که پروسهء برداشتن نمکها بسیار کند پیش می رود.

شستن درآب روان

این روش با جاری کردن آب به داخل یک تب و یا یک جایگاه ظرفشویی و شستن جسم درداخل آب تازه انجام می-شود. این روش برای اجسامی که دارای تفاوت بسیاری درسختی و مقاومت اجزاء به کاررفته درآن می باشد، طریقهء مناسبی نمی تواند باشد و درضمن آب بسیاری نیزهدرمی رود.

تکان دادن- پخش کردن

دراین روش،ازوسیله ای که به آرامی آب شویندهء جسم را تکان می دهد استفاده می شود واین امر بدین دلیل می-باشد که: آبی که سرامیک درداخل آن قراردارد مجال دوباره سازی نمکهای را که ازسرامیک به بیرون آمده است را نداشته باشد. ازاین روش وطریقه، فقط درمواردی که سرامیک ما دارای استحکام خوبی باشد استفاده می شود.

قراردادن جدا کننده :

در این پروسه ازخمیرهای که خاصیت آنها جذب نمک می باشند استفاده می شود به شمول خمیر کاغذ، لپونایت و غیره. خمیرکاغذ ذکرشده را به توسط ریز کردن "کاغذ خشک کنها"[نوعی مادهء کمیایی] درمقیاس یک سانتی مترمکعب و اضافه کردن آنها به مقدارکمی آب مقطر یا دیگرحلالها دریک ظرف آزمایشگاهی به دست می آورند. ترکیب مذکور را برای مدت زیاد درحال تکان دادن نگه می داریم تا به یک حالت خمیری تبدیل شود سپس تمام رویهء جسم مورد نظررا به توسط خمیرياد شده می پوشانیم. خمیری که دراطراف سرامیک موردنظر قرارگرفته شده باشد را تا هنگامی که خشک نشده برروی جسم حفظ می کنیم و به تناوب مقدار نمک موجود درسرامیک را اندازه مي گیریم.

تاثیرو عملکرد این روش بسیاربه آهستگی صورت می گیرد و نیزدراستفاده ازآن درمورد سرامیکهای که دارای رنگهای فرارمی باشد تاحدودی باید احتیاط به خرج داده شود.

درصورتی که سرامیک مورد نظر دارای استحکام منطقی ومناسبی نباشد باید درمرحلهء اول اقداماتی درجهت محکم کردن سرامیک استفاده شود و بعد از آن می توان ازیکی ازروشهای جذب[نمک] استفاده کرد.

درصورتی که سرامیک ما نیم پخته، از گل خام و دارای رنگهای فرارباشد باید سطح سرامیک را که دارای کلسیم است به توسط برس به خوبی پاکیزه کرده و سرامیک مورد نظرباید دریک مکانی که دارای رطوبت ثابت می باشد نگهداری شود.

جمع آوری و اتصال پارچه های اثر

قبل ازاینکه پارچه های اثر توسط سرش به یکدگیربه طوردائم چسبانده شوند به طور آزمایشی به کمک اسکاچ تب و دیگرمواد مورد نیاز، به صورت آزمایشي به یکدیگر اتصال داده می شوند. عملیه قراردادن پارچه های اثربرروی یکدیگربه طورمعمول ازقسمت تحتانی و پایهء اثرشروع می شود. دقت شود پارچه های اثرازهمان اول به طوردقیق برروی یکدیگرقرارداده شوند. قسمتهای ازاثرکه مکان آن دراثرتا حدودی مجهول است را می توان درآخرکاربه اثرپیوند زد. می توان قبل از چسباندن پارچه ها ی اثربه طورآزمایشی با قراردادن قطعات مابین دو انگشت وقراردادن آن درمکان خود امتحان کرد.

دقت شود که اندازهء اسکاچ تب ها به طورصحیح ودقیق بریده شود تا اتصال آنها به خوبی انجام شود. درضمن سعی شود که هریک عدد اسکاچ تب فقط یک ترک را پوشش دهد و ازتقاطع اسکاچ تب ها برروی هم تا جای که امکان دارد جلوگیری شود تا درهنگام تصحیح کردن کارکدام مشکلی پیش نیاید.

تصویر ۴: اسکاچ تبها باید به خوبی در مکانهای لازم چسبانده شود

تصویر۳:. روی هم قراردادن آثار توسط اسکاچ تب

ACKU

ازاسکاچ تبها نمی توان برای مدت زیادی برای نگهداشتن پارچه ها استفاده کرد زیرا که به مرور زمان چسبندگی خود را ازدست می دهند پس تا جای که امکان دارد بسیار زود از مواد اصلی اتصال برای چسباندن استفاده شود.

عملیهء بازسازی اثربه طورامتحانی که با استفاده ازاسکاچ تب انجام می شود بسیاراهمیت دارد زیرا که با این کارما یک نمای کلی ظاهری ازحالت تکمیل شده اثرداریم و می توانیم کمی و کاستیهای اثررا تا جای که امکان دارد با عقیده ونظرصائب به طورمنظم روی هم قرارداد. به خاطر داشته باشید ترمیم صحیح زمانی امکان پذیر است که لبه های اثربه خوبی تمیزو پاک شده باشد.

پیوند دادن

قبل از پیوند زدن، لبه های پارچه های اثر باید به توسط یک لایهء (خصوصاً درمورد سرامیکهای با منفذهاي بسیار) رزین اکرولیک(پرالاید[۷] B-72 با ۲۰% وزن به حجم) پوشانده شود تا از نفوذ زیاد سرشها به داخل خود جسم جلوگیری شود.

سرشی که به طور معمول دراین موارد استفاده می شود رزین اکرولیک است. این سرش را می توان به مقدارکم به صورت خالص دربازار پیدا نمود، ولی بیشتر می توان به حالت محلول در استون آن را یافت. استفاده ازاین نوع سرشها دارای مزایای ذیل مي باشد: قابلیت برداشته شدن دوباره، با گذشت زمان زیاد چسبندگی خود را ازدست نداده، درمقابل رطوبت، نورو حملات بیولوژیکی از خود مقاومت نشان می دهد. سرشی که برای اتصال دادن پارچه های اثر ازآن استفاده می شود محلولی است از پرالاید B-44 که در ۴۰ % وزن حجمی استون بدست می آید. این نوع ازسرشها با شرایط محیطی کشورهای نظیرافغانستان که دارای دمای بالا می باشد بسیار مطابقت دارد زیرا که دمای بالا نظیر ۶۰ درجه سانتی گراد را به راحتی می تواند بدون کدام تغییری درساختمان خود ازخود عبور دهد. دمای ذوب(دمای که درآن سرش مورد نظرتبدیل به مایع می شود) پرالاید B-72کمتراز ۴۰ درجهء سانتی گراد است که برای این نوع نواحی دارای کارآمدی خوبی نمی باشد.

عملیهء چسباندن پارچه های اثربدین صورت است که درمرحلهء نخست لبه های هریک از اثررا با سرش مورد نظرمی پوشانیم و سپس به یکدیگراتصال می دهیم. زمانی که اتصال آزمایشی با موفقیت انجام شد پارچه های اثربه وسیلهء سرشکهای دائمی محکم به یکدیگراتصال داده می شود درضمن اسکاچ تبهای که برای اطمینان بیشتربرای نگهداشتن پارچه های اثرنیازاست تازمان خشک شدن کامل سرشها برروی آن باقی خواهد ماند. بعد از خاتمهء کار می توانیم اثررا داخل یک تشت پر ازماسه با حالت ثقل مناسب تا زمان خشک شدن آن نگهداریم.

تصویر ۵: تصحیح کردن اتصالات توسط استون

[۷] ضمیمه ۳

اگرکدام غلطی درحین کاررخ داد، می توانیم با زرق محلول مناسب پارچه ها را ازیکدیگرجدا کردودرصورتی که سرشها قدیمی باشد می توانیم به کمک تکهء کتانی آغشته به استون محل را پوشانده تا سرشهای قدیمی شروع به جدا شدن نماید. در این حال برای جلوگیری از تبخیرزود رزین می توانیم از ترکیبي از آلومنیم استفاده نماییم.[۸] سرشهای اضافی را می توان با کمک یک برس زمانی که محلهای اتصال کامل خشک شده باشد پاک نمود.

پرکاری

جایگزین کردن قسمتهای گمشدهء اثررا می توان با پلاستری به نام پلاسترپاریس انجام داد ازآنجای که پلاستر پاریس به تنهایی قابلیت شکل گیری منظم را ندارد نیاز به قالبهای خاصی است تا بتوان به آن شکلهای مورد نیاز را داد. قالبهای ذکر شده را از مومهای که در داندان سازی استفاده می شود تیار می نماییم. ورقهای موم دندان سازی ذکرشده را به توسط یک مو خشک کن به حالت الاستیکی درآورده شده و ازروی قسمتهای خراب نشدهء به آن شکل داده وسپس برروی قسمتهای مور نیازاست گذاشته می شود. بعد ازاینکه موم را درجای مورد نیاز آن قراردادیم از پلاستر پاریس برای پر کردن میان قالبها استفاده می کنیم.

تصویر ۶: استفاده از واکسهای کافی برای قسمتهای کمبود

تصویر ۷: قالب گیری از روی قسمتهای مناسب

تصویر ۸: خشک کردن واکس استفاده شده

تصویر ۹: کارگذاشتن قالبهای درست شده برای قسمتهای گم شده

[۸] برای دیدن جزئیات بیشتر می توانید قسمت ۵ که مربوط به برداشتن ترمیمهای سابقه است را مطالعه نمایید

ACKU

برای پرکردن قسمتهای از اثر که مفقود یا خراب شده باشند، درمرحلهء نخست باید لبه های شکسته شده سرامیک، خصوصاً سرامیکهای که دارای حفره های زیادی درداخل خود باشند، به توسط لایه ای ازمحلول پرالاید B-72 ۲۰% دراستون،اندود شده تا از نفوذ نمکهای که به توسط پلاسترها وارد می شود جلوگیری نماید.

همچنین انجام عین این پروسه برروی نواحی اطراف قسمتهای گمشده ضروی است تا از خرابیهای بیشتر جلوگیری نماییم این مطلب خصوصاً درمورد سرامیکهای بدون لعاب و سرامیکهای که دارای خلل و فرج زیاد می باشد اهمیت خاصی دارد.

پلاسترمورد نیازرا می توان به کمک یک ظرف الاستیک به طریقهء ذیل تهیه نمود: یک سوم ازظرف را با آب پرمی نمایم و کم کم پودرپلاستررا در داخل ظرف می ریزیم تا آبی در داخل ظرف دیده نشود. درزمان مخلوط کردن پودر دقت شود تا ازبه وجود آمدن هرگونه حباب درداخل آن جلوگیری شود. زمانی که مخلوط ما آماده شد، با کمک یک کاردک پلاستر را به داخل محلهای لازمه هدایت می کنیم، دراین مرحله از کار دقت شود تا ازبه وجود آمدن کدام حبابها و یا مکانهای خالی درقسمتها میانی اثر جلوگیری شود.

بعد از ده دقیقه که خمیرما تا حدودی خشک شد قسمتهای اضافی را ازروی آن پاک می کنیم. زمانی که ازاستحکام قسمتهای چسبانده شده مطمئن شدیم اسکاچ تبها را ازمکانشان برمی داریم .[9]

تصویر ۱۰ و ۱۱: ایزوله شدن قسمتهای لازم توسط پلاستیک مخصوص

تصویر ۱۲: پلستر مورد نظررا با دقت به داخل قسمتهای گم شده ریخته می شود.

تصویر ۱۳: پلسترهای اضافی را پاك مینماییم

9 پلهای شمارهء ۲۴ و کاردکهای نامبر ۴ از ابزارهای مناسب برا ی این کار می باشد

تصویر ۱۴: برداشتن پلسترهای اضافی با استفاده از اسکلپل و دیگر ابزارها

با کمک ابزارآلاتی نظیرکاردک و چاقوی کوچک می توان قسمتهای کارشده خصوصاً محلهای اتصال را تمییزکاری نمود، دراین پروسه دقت شود که سطح بیرونی قسمت پلاستر شده به اندازهء یک دوم میلیمتر پایینترازاصل اثرباشد تا بتوان قسمتهای تعمیر شده را از اصل اثر تمییز دهیم. کاغذ ریگمالها ابزاربسیار خوبی هستند که می توان ازبرای تصحیح کارها و برداشتن کدام خرابی ازآن استفاده نماییم. دقت شود که هنگام استفاده از کاغذهای ریگمال کدام خدشه و خرابی به اثرنرسد. اگرکاربیشتربرروی پلاسترها نیازاست، باید پلاسترهای خراب قبلی را خراش داده و سپس برروی آن یك لایهء جدید از پلاستردیگررا اضافه کنیم.

زمانی که پلاسترها تازه و ترمی باشد می توان تزئیناتی ازقبیل شیارها و غیره را به آن اضافه نمود. اگرکه پلاستر کاری ما خوب درنیامده یا رنگهای آن کاملاً تطابق ندارد می توان به آن پلاستردیگراضافه کرده و روی آن کارکرد.

تصویر ۱۵: تصحیح کردن سطوح توسط ریگمال

تصویر ۱۶: تزیینات رامی توان با استفاده از اسکلپل داخل کرد

تطابق رنگها

برای رنگ کردن قسمتهای اضافه شده می توان از رنگهای اکرلیک یا از رنگهای دیگر استفاده نمود. اگرچه، برای اینکه قسمت اضافه شده با اصل اثر تا حدودی تفاوت داشته باشد این رنگ باید کمی روشنترباشد.

درمرحلهء اول رنگ آميزی بايد رنگی روشن شبيه رنگ اصل سراميک پيدا کرده و برروی قسمت ذکر شده استعمال نماييم درمرحلهء بعد اگر کدام تفاوت رنگی پيدا شد با استفاده از برس و ديگر وسايل مورد نيازاين تفاوت را به توسط رنگهای ديگر برطرف می کنيم. هرکدام از لايه ها که به اثراضافه می شود بايد به لايهء پايينی تا حدودی اجازه داده شود که خشک شود. اگرکه رنگ به کاررفته نيازما را برآورده نکند می توان آن را به توسط برس و ديگر ابزارتيزپاک کرده و ديگری را جانشين آن کرد. دقت شود درخاتمهء کارتغيير رنگ تازه و خشک شده را بايد مد نظر داشت.

تصوير ۱۸: هر لايهء رنگ بايد کاملاً خشک گردد.

تصوير ۱۷: بکار بردن اولين لايهء رنگ

علامت گذاری

ثبت اسم و ديگرمشخصات اثرکه درحقيقت شناسنامهء يک اثر محسوب می شود بهتراست که درقسمتهای تحتانی اثرجای داده شود. قسمتهای ازاثرکه دارای کدام تزئينات و رنگ و حتی قسمتهای از اثرکه دارای کدام خرابی می باشد مکان مناسبی نمی تواند برای قراردادن اين نمبرها و مشخصات باشد.

قبل ازاينکه نمبرثبت روی آن قرارگيرد بايد مکان ما کاملاً تميز و پاکيزه شود که اين کاررا می توان با استفاده از يک برس و اتانول برای پاک کردن هرگونه ناپاکی انجام داد. لاينی که اين شماره برروی آن نوشته می شود برای مناسب بودن از پرالايد ۱۰% استفاده می شود. اندازهء اين لاين بستگی به نمبرو حجم آن دارد زمانی که اين لاک خشک شد می توانيم برای نوشتن نمبرازجوهرهندی برروی آن استفاده کرد. نبايد حين نوشتن کدام فشاری برقسمت مورد نظر آورد زيرا که باعث خرابی بيش ازحد منطقه خواهد شد. بعداز استعمال اين جوهريک لايهء محافظتی برروی آن دقيقاً ازهمان جنس مواد زيری استفاده می کنيم. درصورتی که اثرما دارای رنگ تيره باشد، استفاده از يک رنگ روشن می تواند کمک شايان توجه ای به ما نمايد.

تصوير ۱۹: رنگهای اضافی بايد برداشته شوند

****

محافظتهاي پيشگيري كننده [10]

سراميكها از معدود گروهای آثار قديمی هستند كه دارای استقامت مناسبی می باشند لذا برای نگهداری ازاين سراميكها نيازی به محيط بسيارخاص و غيرعادی نداريم. بيشترين خساراتی را كه سراميكها متحمل می شوند از جانب نيروهای مكانيكی و دخالت انسانها بوده است.

و اين مهم را بايد مد نظر داشته باشيم كه: مساله‌ء آثار نگهداری شده و آثاری كه دارای ناپاكيهای نمكين می باشد از اين موضوع جدا است زيرا كه اين نوع آثار بايد درمكانی مخصوص باشرايط محيطی مناسب نگهداری شوند.

نيازهای محيطی سراميكها

رطوبت تاثير قابل ملاحضه ای برروی سراميكهای كه دارای نمكهای حلال هستند دارد. در دوره‌ء پروسه‌ء بلوری شدن نمكها (RH [استانداردی برای اندازه گرفتن مقدار رطوبت جسم Relative Humidity - مترجم] كم) ودر (RH بالا) نوسان مقدار رطوبت موجود درآن باعث اعمال فشار برروی سطح سراميک می شود كه درکل باعث ازبين بردن كليه‌ء سطوح سراميک ما می گردد كه دراين وضعيت برای حفاظت از اين نوع سراميكهای حساس به رطوبت، نياز به محيطهای خاص می باشد. پلاسترهايی كه مدت زيادی از عمر آن گذشته باشد به طورمعمول به رطوبت بسيار حساس هستند.

مواد چسبناک قابل حل كه درمقابل آب تاب و توان مناسبی ندارند بر اثر رطوبت به تدريج حل شده و در هنگام اتصال پارچه های اثر، باعث ايجاد پرابلمهای فراوان می گردد. در صورت بالا بودن RH از ميزان ۶۵% محيط ، مكان مناسبی خواهد بود برای رشد و نمو قارچها، كپكها و ديگر حشرات. دمای بالا باعث افزايش سرعت خرابی در اتصالات می شود. دمای ۱۸-۲۰ درجه‌ء سانتي گراد و رطوبت ۵۰% محيط بسيار ايده آلی است برای نگهداری سراميک هستند . يكی از روشهای كه برای نگهداری سراميكهای آلوده قرار دادن آثار داخل بيگهای پلی اتيلنی كه دارای ژلهای سليكاتی می باشد.

نخيره سازی

به طور نرمال محل نگهداری سراميكها بايد عاری از هرگونه گرد وغبار باشد، كه با يک پروسه‌ء تميز كاری منظم می توان تا حدودی از بجای ماندن غبار و كثافات جلوگيری نمود. الماريهاي كه برای نگهداری سراميكها استفاده می شود بايد سفت، محكم و مطمئن باشند.

ورقه های فُم پلی اتيلن كه دارای تراكم و قطر مناسبی هستند را به اندازه های مناسبی بريده و برروی الماريها قرارمی دهند تا از آسيب رساندن به جهت اتصال قسمت پايين اثر با الماريها جلوگيری نمايند.

آثاری كه دارای كعب مناسبی برای ايستادن نمی باشند با يد خوابانده شده و برای جلوگيری ازكدام حركت اضافی اطراف آن را با بالشتكهای مخصوص به خوبی محكم نماييم. در هنگام قرار دادن آثار توجه شود كه آثاری كه خردترگ می باشد در مقابل و اشياء كلانتردر پشت آثار كوچكترقرارداده می شود. ازروی هم قراردادن آثار مسطح نظير بشقابها برروی يكديگر جداً خود داری شود كه باعث آسيب و افزايش احتمال خطر می گردد. درصورت كمبود فضا ما مجبور هستيم آثار بسياری را كناريكدگرقراردهيم حتماً پدها و لايه های حفاظتی ميان آنها قرارداده شود تا از برخورد با يكدگر و آسيب رساندن جلوگيری شود. درهنگا م برداشتن آثار از الماريها بسيار بايد مراقب بود تا از آسيب رسيدن و برخورد با آثار مجاور آن جلوگيری شود.

---

[10] بايز سوزان، وكتوريا اوكلی، ۱۹۹۳، حفاظت و ترميم آثار سراميكی، بوستون، بوترورث-هينمن، صفحات: ۲۹-۷۳

طریقهء برداشتن اصولی آثار سرامیکی

قبل از هرکاری با دستهای پاکیزه اثر را به طور آزمایشی برمی داریم تا کدام خطری نداشته باشد. قسمتهای از اثرکه از اصل آن قابل جدا شدن است حتماً باید مورد توجه واقع شوند و قبلاً به طور آزمایش برداشته شوند. قیدها و دستگیرها درآثار بسیار قدیمی قبل از برداشتن حتمی تست شوند که قابل استفاده هنگام برداشتن هستند یاخیر.

اگرکه اثر را بخواهیم بیشتراز چند فوت و به مسافت زیادتری در همان ساختمان جابجا نمایم بهتر است که داخل یک ظرف دیگر که موارد حفاظتی(داشتن پلی اتیلن و فمهای مخصوص برای جلوگیری ازتماس با ظرف و کدام آسیب دیگر) درآن به خوبی رعایت شده باشد قراردهیم و سپس جابجا نماییم. جابه جا کردن چندین اثردر عین زمان باید توجه داشته باشیم آثار به نحوی کنار همدیگر قرارداده شود که با یکدیگر به هیچ عنوان تماس نداشته باشد.قسمتهای ضعیف و آسیب پذیر سرامیک به شمول تزئینات، قیدها، قسمتهای بازسازی شده و خراب شده اجزای هستند که به حالت نسبتاً برآمده برروی سرامیک قرارداشته و احتمال خسارت از این ناحیت بسیار زیاد است، پس هرگز نباید ازاین قسمتها، جسم را گرفته و جابه جا کرد. یک اثر هرگز نباید برروی اثر دیگر قرارداده شود.

****

ACKU

برداشتن مواد استفاده شده در ترمیمات سابقه [۱۱]

برداشتن سرشها

حلالهای بسیاری هستند که به حالتهای مایع و گازمی توان از آن در برداشتن سرشهای سابقه استفاده کرد. سرشهای به جای مانده را می توان با استفاده از محلولهای گفته شده و با استفاده از اسکلپل در زیر مایکروسکوپ برداشت.

نوعیت حلالهای به کار رفته در امر برداشتن سرشها بستگی تامی به کیفیت و خواص سرشهای ما دارد زیرا برای هرسرشی که دارای خواصی متفاوت نظیر سختی، رنگ، چسبندگی و دیگر مشخصات فیزیکی باشد ما نیاز به نوعی خاص از محلول داریم تا بتوانیم آن را ازروی اثر برداریم.

برای نرم و سپس برداشتن سرش باید حلال ما که می تواند به حالتهای مایع و گاز باشد در مدت زمان معین در تماس مستقیم با محل باشد، در صورت کوچک بودن اثرما حتی این امکان وجود دارد تا بتوان آن را در داخل محلول غوطه ور نموده ودر غیر این صورت کتان آغشته به محلول را در تماس مستقیم با محل قرار داده و برروی آن برای جلوگیری از تبخیر شدن سریع می توان محل مورد نظر را با لایه ای از آلمونیم پوشاند.

مطالب ایمنی بسیاری است که هنگام کار برای برداشت سرش برای جلوگیری از خرابیهای بیشتر خصوصاً در مورد سرامیکهایی که به خوبی پخته نشده اند بکار بست. در صورتی که سرامیک ما خوب پخته نشده ویا تزینات بکار رفته درآن از جنس گل خام باشد حتمی آزمایشات مقدماتی روی آن صورت گیرد. تا از خرابیهای احتمالی با خبر باشیم. در صورتی که اثر ما نازک، ظریف ویا بسیار متلاشی شده باشد و یا اینکه مکانهای اتصال یافته به خوبی مقاوم نشده باشند، عملیهء محافظت ابتدایی تا جای که امکان دارد به خوبی پیش از شروع هر کاری انجام شود. و هنگامی که مدت معینی از تاثیر حلال ما برروی اثر گذشت دو پارچهء اثر را به آهستگی از یکدیگر جدا می نماییم، توجه داشته باشیم هر نیروی اضافهء وارده بر پارچه باعث خرابیها جبران ناپذیر برروی اثر خواهد شد.

سرشهای نیترات سلولزی(UHU Hart)

رزین اکرلیک(پرالاید):

نیترات سلولزی نسبت زمان نگهداری و چگونگی نگهداری از آن دارای رنگهای متفاوتی می باشند. نیترات سلولزی همراه با رزین اکرلیک در استون قابل حل هستند پس در صورتی که بروی آثار ساخته شده ازگلهای خام از آن استفاده می شود حتمی قبل از هر عملیهء آزمایشاتی روی آن صورت بگیرد. هردوی این سرشها بسیار به گرما حساس هستند که می تواند ابزار بسیار مناسبی برای جدا کردن پارچه های اثر باشد(اثر را می توان در مقداری آب شیرگرم قرار داد تا نرم گردد). و زمانی که پارچه های اثر از یکدیگر جدا شدند می توان باقی سرش را با مواد کیمیاوی جدا نمود.

[۱۱] بایزسوزان، وکتوریا اوکلی ، ۱۹۹۳، حفاظت وترمیم آثار سرامیکی،بوستون، بوترورث-هینمن، صفحات ۷۴-۸۳

استات پلی ونیل

استات پلی ونیل به طور معمول دارای رنگهای سفید، قهوه ای روشن می باشد. این ماده دارای خاصیت بسیار کم الاستیکی و شکنندگی می باشد، ناگفته نماند هریک از این خواص بستگی مستقیمی به قدمت و خاصیت الاستیکی آن داشته درضمن خاصیت حلالیت آن نیز به قدمت و ترکیبات آن بستگي دارد. آب گرم و استونها تاثیر مناسبی بر روی حلالیت آن داشته که در این مابین از ترکیب اتانول همراه آب برای حل کردن سرشهای بیان شده نیز نباید غافل شد.

برداشتن پلاستر

پلاسترها از معمول ترین مواد استفاده شده در پر کردن خالی گاه های آثاراست. این سرشها دردماهای خاص، ویژه-گیهای چسبندگی خود را از دست داده وبه راحتی آن را می توان با استفاده از چکش و دیگر ابزارها از بقیهءاثر جدا نمود. یاد آور می شویم که غوطه دادن اثر خصوصاً اگرکه خوب پخته نشده باشد در داخل آب دارای خطراتی هم می باشد خصوصا مسالهء حل شدن نمکهای حلال آن و تغییر بافتهای داخلی سرامیک بسیار با اهمیت است. برای کمتر کردن این خطر می توان لبه های اثر را با لاکهای مخصوص پوشانده و سپس در داخل کدام مایع قرارداد.

برداشتن رنگهای اضافی

اگر طبیعت رنگهای مورد نظر مشخص نباشد حتمی کدام آزمایشی برروی آن صورت گیرد تا نوعیت حلال ما مشخص شود.رنگهای اکریلیکی را می توان به سادگی توسط استون و با کمک کتان پاک نمود. روشی که برای پاک کردن آن می توان بکار برد همان روش موثر همیشگی یعنی لول دادن کتان به کمک میلهء چوبی بروی اثر است.

****

ACKU

زمینه حفاظتي [۱۲]

وقایه

اگر سرامیک یافت شدهء ما بسیار شکننده باشد قبل از هرگونه انتقال و برداشتن آن از دل خاک باید اقدامات احتیاطی که به نام وقایه یاد می شود برروی آن انجام شود. در انجام این امور درمرحلهء اول، با استفاده از یک برس اطراف و سطح اثر را به خوبی پاک می نماییم. مراقب باشید که درجریان این پروسه سطح اثر کدام خرابی برندارد ودقت کنید که درجریان کاربیشتر ازابزارآلات چوبی تا نسبت به ابزارآلات آهنی استفاده نمایید. تا حد امکان کثافات اطراف اثررا پاک نمایید تا ازسنیگنی و چسبیدن بیش ازحد کثافات برروی اثرجلوگیری شود که دراین پروسه استفاده از یک برس به علت نفوذ مناسب به قسمتهای مناسبی از اثربسیار می تواند مفید باشد. این پروسه تا هنگامی که نیازی بیشتر و درحقیقت کدام صدمهء بیشتر به اثروارد نشود می تواند ادامه پیدا کند.

به طورکلی تاثیراستفاده از چندین کاور(پوشش) بسیار مفید می باشد خصوصاً اگرکه اثرمحتوی مقداری مایع و به حالت امولسیون نیز باشد. کلاً نتیجه می شود گرفت که استفاده ازیک لایهء کلفت صاف برای وقایه زیاد توصیه نمی شود. دراستفاده از رویه های حفاظتی به زمان استفاده و چگونگی خشک شدن آن باید تا حدودی مطمئن شد و دراین امرتا حد امکان پلاسترما باید خشک و مقاوم باشد. توجه داشته باشیم پارچه های اثر که برای تجزیه و مطالعهء بیشتر مورد نیازهستند نباید برروی آن پوششی برای وقایه استفاده نمود زیرا که امکان خراب کردن بعضی از قسمتهای اثروجود دارد.

موادی که عملیهء وقایه روی آن صورت می گیرد، درختم کار باید به خوبی خشک شوئد و دراین زمینه محلولی از پرالاید B-72 در استون می تواند وسیله ای بسیار خوب برای پاک کردن و نیز دیگر موارد استفاده باشند. که در استفاده از آن می توان اول با في صدي کمتر و سپس بیشتر استفاده نمود؛ به طورمثال اول از فی صدي ۳ تا ۴ و درآخر ازفی صدي ۷ تا ۱۰ استفاده کرد.

درآب و هوای گرم و خشک، کار با استون بسیار مشکل است زیرا قابلیت فراراستون بسیار بوده و با اند ک حرارتی به بخار تبدیل می شود. تحت چنین شرایطی استفاده از تولوئن بیشتر پیشنهاد می شود زیرا دراین نوع آب و هوا مقاومت آن بیشتربوده و فراریت آن نسبت به استون کمترمی باشد. دردماهای پایینتر استفاده از اتانول می تواند گزینهء بسیارمناسبی باشد به طورمثال دراول صبح که هوا سرد است بهترین گزینه استفاده از اتانول است. برای جلوگیری از تبدیل شدن محلولهای ما به حالت بخار استفاده از آلومنیم خنثی می تواند کمک بسیاری در حین انجام پروسهء وقایه باشد. اگرکه سرامیک مرطوب باشد، استفاده از ماده شبه مایع PVA مخلوط به نسبت ۱ تا ۴ همراه آب می تواند بسیار مفید واقع شود.

درمدت زمان خشک شدن موادی که برای وقایه درروی سرامیک به کار رفته است، سعی شود که محیط اطراف عاري از هرگونه گرد و غبار باشد. روزهای که آب وهوای متغیریا بادی باشد از انجام پروسهء وقایه تا حدودی باید صرفنظر شود زیراکه باعث داخل شدن گرد وخاکها به سطح مواد به کار رفته درآن می شود. دراین موارد استفاده از یک لایهء آلومنیم خنثی تا حدودی می تواند مفید واقع شود وهمچنین استفاده ازیک بکس به عنوان حفاظ فواید بسیاری را دارا است.

---

[۱۲] سیزه کاترین ، ۱۹۹۴، راهنمایی برای حفاظت از آثار باستانی، ابزارهای تحقیق در باستانشناسی، جلد ۴، انستیتیوت باستانشناسی، پهنتون کالیفرنیا، لس آنجلس، صفحهء ۹۳

روشهای برداشتن آثار

قبل از برداشتن اثر به دقت ناپاکیهای اطراف آن را پاک می نماییم، قطرات آب همراه الکل می تواند ابزار بسیار مناسبی برای نرم و قابل برداشت کردن کثافتهای اطراف اثر باشد. توجه شود تا جای که امکان دارد از رسیدن رطوبت به اصل اثر جلوگیری شود خصوصاً در مورد آنهای که به خوبی پخته نشده باشند.

تا زمانی که به کلی خاکهای اطراف اثرو سرامیک را برنداشته اید هیچگاه سعی نکنید که آن را ازداخل خاک درآورید. بعد ازپاک کردن کلیهءخاکهای اطراف اثربا کمک دودست و به آرامی آن را ازدل خاک بیرون می کشیم. و برای حفاظت بیشترمی توان اثررا درداخل یک تشت پراز ریگ قرارداد.

اگرکه ظرف ما دارای ترکها و شکستگیهای بسیاردردرون خود باشد درمرحلهء اول قبل ازبیرون آوردن آن ازداخل زمین به خوبی و با استحکام قابل اطمینان باندازکاری نموده تا از صدمات بیشتر برروی آن جلوگیری شود. عین این پروسه رامی توان درمورد شکستگیهای اثرکه درمکان به همراه دیگر کثافات یکجا جمع شده اند انجام داد. اگرکه باندپیچی به طورمعمول دراین طورموارد کارآمد نباشد می توان از باندار بیشتر برای اطمینان بیشتر می توان استفاده کرد. دراین حالت یک لایهء جداگانه ازورق یا پلاستربرروی اثرپوشانده می شود تا از جذب هرگونه مواد ناخالصی درداخل آن جلوگیری شود. درتهیهء این پلاستر حفاظتی دقت شود تا از خشک بودن خود پلاسترمطمئن شویم. اگرکه پلاسترهای حاضر برای این اموررا آماده نداشته باشیم می توانیم ازمخلوط کردن محلول پاریس و غوطه دادن گازباندار درداخل محلول پلاستر مورد نیازرا تهیه نماییم. بعد از غوطه دادن این باندار درداخل محلول برای برداشتن پلاسترهای اضافه می توان با کشیدن ازداخل دوانگشت دست آن را تا حد امکان برطرف نمود اگرکه پلاستردردسترس نمی باشد، می توان از عین این متود با استفاده از PVA(پلی ونیل استات) غلیظ استفاده نمود.

زمانی که یک ظرف را ازدل خاک برای اولین بار بیرون می آوریم توجه داشته باشیم از تمیزکردن آن به توسط برس و کشیدن کدام چیز دیگر برروی سطح یا از غوطه دادن درداخل آب باید جلوگیر شود. زیرا که دراین وضعیت ازبین رفتن زیبایها و دکورهای اثربسیار راحت بوده و با کوچکترین واکنشی اثرخراش برداشته و یا قسمتهای سطحی خود را ازدست می دهد.

مراقب باشید که هیچ وقت پارچه های اثررا که وضعیت سطحی آن قابل اطمینان نیست جابه جا ننمایید زیرا که ممکن است رنگها وتزئینات آن به نحوی به دیگر پارچه های اثراتصال داشته باشد و این امر باعث شکسته شدن و وارد آمدن خسارات بیشتربرروی اثر گردد.

زمانی که یک اثربه صورت پارچه پارچه یافت می شود توجه شود که کلیهء قسمتهای آن ازخرد و کلان باید جمع آوری شده و کناریکدیگرقرارگیرند و احتیاط شود که کدام پارچه ای ازاثرفراموش نشود. و اگرزمانی که پارچه های بیشماری دریک مکان یافت شد بهترین راه این است که با دقت تمام این پارچه ها را دریک مکان جمع آوری نموده و دراتصال دادن آن به یکدیگرزیاد شتاب نداشته باشیم.

محتویات هریک از ظروف باید به دقت مورد کاوش و بررسی قرارگیرد ودرصورت امکان نمونه ای ازآن را برای تحقیقات بیشترپیش خود نگهدارید. ظروف ناب ودست نخورده به طورنرمال محتوی، محتویات اصلی خود می باشد که این اجسام می تواند اطلاعات باارزشی را درداخل خود برای تجزیه های باستانشناسی داشته باشند.

نکتهء حفاظتی

باز هم یادآورمی شویم که هرگزدرغیاب فرد خبره و باتجربه درامر وقایه ازتیزاب و دیگر مواد کیمیاوی استفاده نشود، و همچنین درهنگام استفاده از تیزاب ازلحاظ پوشش همهء موارد احتیاطی را مد نظر بگیرید که نه تنها این بی احتیاطیها باعث تاثیربد برروی اثرمی گذارد بلکه ممکن است برای خود شخص ترمیمگر نیز خطرناک باشد.

نتیجه گیری

هدف ازتنظیم داشته هاي حاضرفراهم آوردن یک کتاب راهنما است برای کارمندان موزیم کابل که درکورس آموزش موزیم ملی افغانستان درسال ۲۰۰۴- ۲۰۰۵ اشتراک داشته اند. یاد گیری نحوه و طریقهء بازسازی اجسام باستانی سرامیکی این امکان برایشان فراهم آورده است تا بتوانند حداقل از اطلاعات پایه ای دراین علم آگاهی پیدانمایند.و جای امیدواری است که با برگزاری کورسهای آموزشی برای کارمندانی از موزیم که درزمینهء بازسازی و ترمیم آثارتاریخی علاقمند هستند فعالیت مفیدی باشد که باعث ارتقاء اطلاعات و دانش آنان گردد.

****

ACKU

فهرست منابع

بریدیکو، ماریی، ۱۹۹۰

حفاظت آثار باستانی، ماسون، پاریس.

بایز، سوزان، و ویکتوریا اوکلی، ۱۹۹۳،

حفاظت و بازسازی سرامیک، بوستون، باتیرورث، هینمن

کرانین، جه.ام.، ۱۹۹۰

موارد اساسی درحفاظت آثارباستانی، روتلج، لندن و نیویورک.

سیز، کاترین، ۱۹۹۴

کتاب راهنمای برای باستانشناسان، ابزارتحقیقاتی درباستانشناسی جلد ۴، موسسهء باستانشناسی، پهنتون کالیفرنیا، لوس آنجلس

****

ACKU

ضمیمه ۱

موزیم ملی افغانستان

دیپارتمنت ترمیم

گزارش وقایه

ACKU

ضمیمه ۱: فرم وقایه اثر

موزیم ملی افغانستان دیپارتمنت ترمیم آثار

National Museum of Afghanistan, Restoration Department

گزارش وقایه اثر
Treatment Report

تاریخ شروع : تاریخ اختتام: Starting Date: Ending Date:	نمبر فورم: شخص مسئول: Form Number: In Charge:

1- Identification and Description of the Object: **۱- گزارش پیرامون ترمیم، وقایه وپاک کاری اثر**

A- Object Designation الف- نوعیت اثر

عکس اثر قبل ازوقایه: Photograph before Conservation:

B- Material: ب- مواد:
Ceramic, Glass, Metal, Stone, else: سرامیک، آهن، سنگ، شیشه و غیره:

نام اثر: Object Name	شماره تسجیل: Accession No.	حوزه باستانی: Provenance:	وزن: Weight:	طول: L:	عرض: W:	ارتفاع : H:	قطر: Diam:	ضخامت: Thickness:

ACKU

ضمیمه ۱: فرم وقایه اثر

پ- حالت اثر حین حفریات ازساحه باستانی: C- Archaeological Context:

ت- تشریح بخشهای مختلف اثر: D- Description: (different parts)

د- مواد وتکنالوژی: (شیوه ساخت وتزئینات) E- Materials and Technology: (Framing Processes, Decoration)

۲- بررسی وضعیت اثر: 2- Assessment of the Conservation of the Object:

الف- تشریح خرابی یا مرض (جزئیات خرابیها ویا امراض مختلف اثر) و مشخصات تصویر را درصورت لزوم ترسیم نموده و جزئیات ترمیم سابقه را درج نمایید.
A- Description of the deterioration (detail the different kinds of deterioration, their extent, identify them with a sketch if necessary, identify previous restoration).

ب- تجزیه وتحلیل تحقیقی اثر (تحقیق درمورد اثر تحت لابراتوار)
B- Analysis Observation (observation under magnification)

ACKU

ضمیمه ۱: فرم وقایه اثر

3- Causes of Deterioration **۳- علل پیدایش تخریب و مرض دراثر:**

چه عواملی باعث فساد اثرشده، اگر دررابطه به بهبود اثر اقدامی نشود وضعیت اثر درآینده چگونه خواهد بود؟

What are the causes of the deterioration of the object? What might happen in the future if nothing is done?

۴- نکاتی که باید درحفظ وترمیم آثاربه آنها توجه شود: (پروسه وقایه)

4- Objectives of the Conservation and Restoration: Treatment Project

A- Treatment asked:	الف- برای وقایه اثر باچه کسی مشورت شده است:
B- Storage:	ب- درکدام دیپو حفظ ونگهداری میشود:
C- Objectives of the treatment:	ج- نکات قابل توجه درزمان وقایه اثر:
D- Treatment Project:	د- پروسه وقایه اثر:

5-Conservation Treatments: **۵- وقایه اثر:**

نوعیت وقایه، ازچه تکنیکی برای وقایه اثر استفاده شده است، مواد استفاده شده در پروسه وقایه اثر درج شود:
Indicate the type of treatment, the techniques used, the products used:

ACKU

ضمیمه ۱: فرم وقایه اثر

۶- وضعیت اثر بعد از ترمیم **6- State after Restoration**

عکس بعد ازترمیم:

Photograph after restoration

۷- آیا اثر قبلاً به نمایش گذاشته شده است؟ **7- Object exhibited yet?**

۸- اثر فعلاً قابلیت نمایش را دارد؟ **8- Can object be exhibited?**

۹- درصورت ضرورت برای جدا سازی دوباره پارچه های اثرازچه موادی میتوان استفاده کرد. **9- Removal of the materials employed.**

۱۰- سایر معلومات واطلاعات درمورد اثر: **10- Other information about object:**

۱۱- نکاتی که باید درزمان نگهداری اثر دردیپوبه آنها توجه شود: **11- Indication for the Maintenance:**

ACKU

ضمیمه ۲: اقدامات حفاظتي اولیه هنگام کارباتیزابها [۱۳]

۱. در همه صورت هنگام کار با تیزاب از پوششهای مخصوص باید استفاده شود؛ چپن کتانی، عینکهای مخصوص، دستکشهای پلاستیکی که درهنگام برداشتن و تماس با تیزاب استفاده ازآنها بسیار ضروری است.

۲. زمانی که محلولی را از تیزاب تهیه می نماییم، به خاطر داشته باشیم که همیشه تیزاب باید داخل آب ریخته شود: هرگز آب را به تیزاب اضافه نکنید که بر اثر اضافه کردن آب به تیزاب گرمای زیاد ایجاد شده و باعث پاشیده شدن تیزاب به اطراف می گردد. تیزاب را به آرامی به داخل آب اضافه کرده و برای خنک کرن محلول هنگام پروسه آن را هم میزنیم.

تصویر ۲۰: هنگام کار با اسید همیشه از البسه های مناسب استفاده شود.

۳. اگر که تیزاب برروی پوست یا لباس فردی ریخته شود فوراً با مقدارزیادی آب آن قسمت را شستشو بدهید. یا اینکه آن مکان را همراه بی کربنات سودای رقیق شده شستشو دهید. برای امنیت بیشتر حتماً کلیهء پروسهء کار با تیزاب درکنار منبع مناسبی از آب انجام شود.

۴. پروسهء کار با تیزاب حتماً باید در مکانی انجام شود که تبدیل هوا درآن به راحتی و به طور مناسبی صورت بگیرد. مراقب باشید که هیچگاه بخارات تیزاب را استشمام نکنید که باعث آسیب رساندن به چشم، بینی و ریه های انسان می گردد.

۵. لیبل ها (برچسب) که بیانگر نوعیت و جنس تیزاب می باشد حتماً برروی محفظه های حاوی اسید چسبانده شود.

امهاء تیزابهای استفاده شده

مقدار زیاد تیزاب نباید هرگز به صورت معمول داخل تب انداخته و ازبین برده شود. تیزاب را می توان با اضافه کردن مقدار نسبتاً زیادی آب و یا بااستفاده از پولی که تیزاب را به حالت خنثی درمی آورد(پولی یک قلیا بوده که ازواکنش کیمیاوی یک تیزاب همراه قلیا نمک به دست می آید- مترجم). در استفاده از پولی هنگامی که توسط روش اندازه گیری PH [ph=7] معلوم شد که حالت خنثی دارد و یا اینکه هنگامی که با انداختن پولی کدام واکنشی صورت نگرفت می توان فهمید که تیزاب خنثی شده است. بعد از این پروسه ظروف را به خوبی با آب فراوان می شویم.

[۱۳] سیزه کاترین ، ۱۹۹۴، راهنمایی برای حفاظت از آثار باستانی، ابزارهای تحقیق در باستانشناسی، جلد ۴، انستیتیوت باستانشناسی، پهنتون کالیفرنیا، لس آنجلس، صفهء ۹۵

ضمیمهء ۳: طریقهء درست کردن محلولها [۱۴]

محلول، مایعی است که اجسام جامد درآن به نسبتهای مساوی قابل حل هستند. زمانی که مایعی، جسم جامدی را درخود حل می کند، مایع مذکور را حلال و جسم جامد را حل شونده گویند.

غلظت محلول را به عنوان مقدار جامد حل شونده در واحدی از حلال تعریف نموده اند ،بنابراین معنای محلول غلظت ۱۰% عبارت است از ۱۰ گرم(وزن) جسم حل شونده در مقدار لازمی از حلال که تشکیل ۱۰۰ میلی لیتر محلول را بدهد. تعریف بیان شده را به صورتهای زیل نیزبیان می دارند: واحدی از حجم / ۱۰% وزن یا حجم/ وزن.

مثال:

ساده ترین و آسانترین روش برای ساخت یک محلول از ۵ فی صد پرالاید B۷۲ در استون به روش زیر می باشد.

۱. ۱۰۰ میلی گرم از استون را برداشته و داخل ظرف خود می مانیم.
۲. ۵ گرم از جسم مورد نظر که دراین جا پرالاید B۷۲ می باشد را وزن کرده و کناری می مانیم.
۳. رزین یا همان صمغ اندازه گرفته شده را داخل یک بانداژ مانده و بعد ازاینکه جسم را به خوبی داخل آن پیچدند با نخ به حالت یک بقچهء کوچک درمی آورند و سپس بقچه تهیه شده را ازلبه های جک آویزان می کنند.
۴. یک سنگ مغناطیسی را داخل جک مانده و جک رابرروی دستگاه مخلوط کن اتوماتیک قرارمی-دهیم تا اینکه با ایجاد میدان مغناطیسی و چرخش سنگ داخل جک، باعث حل شدن جسم گردد.
۵. بعد ازفراهم آوردن محلول نام جسم حل شونده و فی صدی حلال را به حالت ۵% حجم/وزن پرالاید به همراه تاریخ در ست کردن آن برروی ظرف می نویسیم.

تصویر ۲۳: لیبل مخصوص را برروی ظرف می مانند.

تصویر ۲۲: ذخیره را روی ماشین تکان دهنده می مانند

تصویر ۲۱: رزین وزن شده را در داخل یک بانداژ می مانند

[۱۴] کتاب راهنمای حفاظت برای باستانشناسان، ابزارتحقیقاتی باستانشناسی، جلد ۴ انتشارشده درسال ۱۹۸۸، انستیتیوت باستانشناسی، دانشگاه کمبریج، لوس آنجلس، صفحات: ۱۳۲-۱۳۳.

۶- اگرکه فضا و هوای پیرامون آزمایشگاه گرم و خشک باشد، سرپوشی که برروی جک مانده شده است تا حد امکان باید محکم باشد تا از خروج بخارات جلوگیری کند درغیرآن، براثر بخار شدن، محلول ما هر لحظه غلیظتر می گردد. برای جلوگیری ازاین پروسه، دهانهء جک را به توسط پولی اتیلن قبل از پیچاندن پوشانده و سپس پوش جک را محکم می کنیم. پلی اتیلن مذکور باید کمی از دهانهء جک بزرگتر باشد که از حفاظت آن کاملاً مطمئن باشیم.

رقیق کردن یک محلول

برای رقیق کردن یک محلول، از مقدار بیشتری حلال استفاده می نماییم. توجه داشته باشیم که عمل رقیق کردن محلول با مقدار حلال نسبت عکس دارد به این صورت که با افزایش مقدار حلال غلظت آن کم می گردد بنابراین اگر که شما خواسته باشید غلظت آن را به نصف تقلیل دهید، شما باید مقدار حلال را به دوبرابر برسانید. برای رقیق کردن و رسانیدن به یک سوم شما باید مقدار محلول رابه سه برابر افزایش دهید. دراین حالت فرمول زیل می تواند بسیار مفید باشد:

$$V=Va\ ((Ca/Cb)-1)$$

برای فراهم آوردن یک محلول از نوع A(از تراکم Ca و حجم Va) و تبدیل کردن به نوع B(با تراکم Cb)شما باید یک حجم V از حلال را به آن اضافه می نماییم.

مثال:

شما می خواهید که از محلول پرالاید B72 در استنی به حجم Va=99 ml، با غلظت Ca= 16/5% محلول دیگری به دست آورید از پرالاید B72در استونی با تراکم Cb= 10%. در این حالت شما باید یک حجم ازاستون

$$V=99((16,5/10)-1)=64,35\ ml$$

افزایش تراکم جسم حل شونده:

براي بالا بردن تراکم جسم حل شونده در یک حلال، مقدار بیشتری رزین بایدبه محلول اضافه شودتوجه داشته باشیم که مقدار رزین اضافه شده، نسبت مستقیم با تراکم محلول دارد. بنابراین اگرکه بخواهید غلظت یک محلول را دوبرابرنماییم مقدارجسم حل شونده را به حد دو برابرمی رسانیم. برای مثال فرض کنید: محلول ۱۰% را می خواهید به محلول ۲۰% تبدیل کنید. اگرکه ۱۰ گرم رزین محلول در ۱۰۰ حلال داشته باشیم: برای دوبرابر کردن غلظت آن مقدار رزین را به دوبرابرمی رسانیم : ۱۰ گرم رزین دیگر را به محلول اضافه می کنیم. که حاصل آن حل کردن ۲۰ گرم در ۱۰۰ ml می باشد که درکل می شود محلول ۲۰%.

****

ACKU

ضمیمه ۴: سرشها

کلیهء سرشهای که در ترمیم استفاده می شود باید به نحوی باشند که بتوان بعداً آنرا پاک کرد بنابراین استفاده از مواد غیر آن بجای این نوع سرشها خطرناک و کاری ناپسندیده است. سرشها را درترمیم سرامیک به سه دسته می توان تقسیم کرد.

نیتراتهای سلولزی (UHU):

نیترات سلولز از سرشهای بسیار مناسب می باشد زیرا که می توان آن را به اندازه های کوچک داخل تیوب پیدا کرد ودارای حلالیت خوبی درداخل استون می باشد. البته این نوع سرش دارای عیبهای نیز می باشد که عبارتند از: خشک شدن و پیدا کردن خاصیت شکنندگی، زرد رنگ شدن بعد از گذشت زمان و خاصیت آتشگیری فوق العاد ه ای که دارد.

استات پلی ونیل (PVA):

امولسیون استات پلی ونیل یک جسم قابل حل درآب می باشد که می توان به آسانی آن را در بیشتر موارد در مکانهای معمولی یافت. یکی ازعمده عیبهای این نوع سرش ازهم پاشیده شدن آن دردمای زیاد می باشد(۳۰ درجهء سانتی گراد) و بدین خاطر است که ازآن نمی توان درمناطق بسیار گرم استفاده کرد وحتی درهنگام استفاده ازآن درمراکز سعی شود که در مکانی نگهداری گردد. و یکی دیگر ازعیبهای آن تغییر ساختارکیمیاوی آن با گذشت زمان می باشد که خاصیت حل شدن آن را بالا برده و باعث ضربه زدن به استحکام آن می گردد. با گذشت زمان این نوع سرشها به رنگ زرد متمایل شده و رنگ آن، آن لطافت خود را ازدست می دهد. ولی درکل این نوع از سرشها، درشرایط مرطوب و هنگام وقایه بسیار عالی است.

اکرلیک رزین (پرالاید، اکرولید):

این نوع سرشها از بهترین سرشهای هستند که می توان درامور ترمیم ازآن استفاده کرد زیرا که بی رنگ بوده، دارای استحکام مناسبی می باشند، و ازنظر کیمیاوی مقاومت خوبی دارند. دراستون و تولون به خوبی حل شده ودرصورت لوزم می توان آن را به راحتی برداشت. پرالاید B-72 از معمولترین سرشهای است که در حیطهء ترمیم از آن استفاده می شود. و این نکته باید تذکرداده شود که این سرشها دارای قدرت خوبی در انتقال حرارت نمی باشند(۴۰ درجهء سانتی گراد) و توصیه می شود تا دردماهای بالا ازآن استفاده نشود. پرالاید B-44 را می توان برای مکانهای با محیطهای بالا (۶۰ درجهء سانتی گراد) توصیه کرد.

****

37

انجمن حفظ میراث فرهنگی افغانستان

دافغانستان دفرهنګي ميراث دساتني تولنه

SPACH

Society for the Preservation of Afghanistan's Cultural Heritage

ACKU

TRAINING COURSE MANUAL ON CONSERVATION SCIENCE FOR ARCHAEOLOGICAL OBJECTS:

The Conservation of Archaeological Ceramics

By Estelle Ottenwelter

Funded by UNESCO / SPACH

March 2006

SPACH LIBRARY SERIES

The Society for the Preservation of Afghanistan's Cultural Heritage, based in Kabul, was formed in 1994. SPACH aims to share information and foster contacts with organizations, institutions and individuals inside and outside Afghanistan.

With the cooperation of its members, SPACH maintains a Photo Catalogue on the Status of Museums, Sites, Monuments, Artifacts and Architecture of Afghanistan. A Newsletter and Website describing SPACH activities is published for its Afghan and international members. It promotes extensive public relations through liaison with the media and public lectures.

As part of its advocacy efforts, the SPACH LIBRARY SERIES is designed to acquaint readers with the diversity of Afghanistan's cultural heritage. Each volume is devoted to one specific monument, archaeological site, region or, occasionally, other cultural subjects. Articles by experts are selected by an Editorial Board and appear in English, Dari and Pashtu. The intent is to enhance the knowledge of all levels of readers.

AKU

PUBLICATION DETAILS

First published in 2006 by

S.P.A.C.H.

The Society for the Preservation of Afghanistan's Cultural Heritage

© E. Ottenwelter, 2006

TITLE : Training Course Manual on Conservation Science for Archaeological Objects: The Conservation of Archaeological Ceramics

AUTHOR : Estelle Ottenwelter

PHOTOGRAPHY: Estelle Ottenwelter

TRANSLATOR: Reza Sharifi (Dari), SPACH

EDITORS: Brendan Cassar & Mohammed Zia, SPACH

LAYOUT: Brendan Cassar, SPACH

PUBLISHER: Society for the Preservation of Afghanistan's Cultural Heritage (SPACH)
P.O. Box 550
Kabul, Afghanistan

EMAIL: info@spach.info

WEB SITE: www.spach.info

* Frontispiece: photograph of ceramic jug (9th-10th Century A.D.) from Balahe Sar, Balkh by the author

ACKU

CONTENTS

ACKNOWLEDGMENTS

INTRODUCTION

I-CERAMIC MATERIAL

- Nature of the Material
- Forming Processes
- Drying and Firing

II-DETERIORATION AND ALTERATION OF CERAMICS

- Properties of Ceramic Material: porosity
- Physical Deterioration
- Dirt and Staining
- Chemical Deterioration

III-CONSERVATION AND RESTORATION TREATMENTS

- Examination
- Recording Cards
- Cleaning
- Assembly
- Bonding
- Gap-Filling
- Color-Matching
- Marking

IV-PREVENTIVE CONSERVATION

- Environmental Requirements for Ceramics
- Storage
- Handling Ceramics

V-REMOVAL OF PREVIOUS RESTORATION MATERIALS

- Removal of Adhesives
- Removal of Plaster
- Removal of Over-Paint

ACKU

VI- FIELD CONSERVATION

- Consolidation
- Lifting Methods
- A Note on Safety
- Conclusion

BIBLIOGRAPHY

APPENDICES

- Appendix 1
- Appendix 2
- Appendix 3
- Appendix 4

ACKU

ACKNOWLEDGEMENTS

I wish to sincerely extend my gratitude to Mr Massoudi, the Director of the National Museum of Afghanistan, and all of the staff of the Museum for their help and kindness.

I am also grateful to UNESCO/Italian Funds in Trust for having financed this mission through the Society for the Preservation of Afghanistan's Cultural Heritage (SPACH) and UNESCO/US Contribution for financing the publication of this manual. I am most of all indebted to SPACH who facilitated and supervised this mission in an extraordinary way. Not only did SPACH provide us with all the materials and equipment we needed for the training but also with a translator for the theoretical knowledge lessons, an assistant for the layout and the translation in Dari of the recording card, the translation and editing of this booklet into Dari, and also organized an Official Diploma Ceremony at the end of the training. Thanks to all the team, especially Ana Rodriguez, Reza Sharifi, Abed Saeedi and Mohammed Zia.

Finally, I would like to express my gratitude to the trainees for their kindness, good humor and eagerness to learn during the three months spent together.

Estelle Ottenwelter,[1]

March 2006

ACKD

****

[1] Conservator of archaeological objects, IRRAP, France.

INTRODUCTION

This booklet is addressed in particular to the trainees of the National Museum of Afghanistan and the Institute of Archaeology who participated in the training course, but also to any other institutions and museums in Afghanistan interested in the conservation of ceramics. It provides a basic theoretical knowledge concerning ceramic material, its deterioration and conservation, and also an illustrated section concerned with the different stages of conservation and restoration of archaeological ceramics. This booklet represents the theoretical background to practical work undertaken by trainees during the course.

****

CERAMIC MATERIAL

The term "ceramic" refers to objects that have been manufactured from clay and then baked. It includes not only pottery but also all other items made of fired clay, such as, figurines, weights, toys, and architectural elements.

NATURE OF THE MATERIAL

Clay is a material we find in abundance on the Earth's surface. It is a superficial layer of the Earth made of degraded rock. Clay is constituted by extremely small sized particles that absorb water through a chemical process. When fully wetted, each clay particle becomes covered with a layer of moisture. The moisture causes the particles to adhere and at the same time allows them to be moved over one another in response to pressure. In this way, the whole mass of particles provides a material that is plastic and capable of holding its shape after being deformed by pressure.

The raw clays used to make ceramics are basically aluminium silicates, but they vary greatly in chemical composition and in the nature and quantities of impurities, so it is only natural to find a great diversity in fired pottery as well.

A further difference is introduced by the temper, or filler, which the potter intentionally adds to the clay in order to give it more body and porosity and to minimize shrinkage as the shaped clay dries. In antiquity, quartz sand, pebbles, and calcined flint were common tempers, but small fragments of calcite, ground-shell, crushed pottery or straw were also used. These fillers, added deliberately, can be difficult to distinguish at times from substances already present as natural compounds in clays.

FORMING PROCESSES[2]

There are many techniques that may be employed in making ceramic objects. For archaeological periods the main techniques employed are as follows:

Pinch Pot:

The simplest way of making a vessel form is to take a ball of soft clay in one hand and make a series of even pinches outwards from the centre whilst rotating the form. These pots have a crude and irregular finish.

Coiling:

In coiling the vessel is made of a series of clay coils linked together. The starting point is usually a flattened pad of clay. The coils are rolled out on a flat board and gradually built up, winding around continuously. Irregularities are scraped away later using a flattened tool. The joints between the different coils can still be distinguished in the finished product.

Moulding Technique:

The clay is pressed into moulds made of adsorbent material such as low-fired unglazed clay or wood. In the Iron Age, the lower part of the pot was sometimes made by this technique. The upper part was then made by the 'thrown' technique (see below). The join between the two parts can still be seen in the finished product. These pots are regular in shape with rather thin walls.

Throwing Clay:

Throwing clay involves centring a ball of clay on a rotating turntable or wheel and then by applying firm pressure with both hands, pulling up the walls of the vessel, aided by the centrifugal force. It is easy to recognize pots made through this technique as very typical circular traces (striations) are present on the inner surface of the pot in particular. Slides of the tool used to detach the pot from the wheel are also present on the bottom of the vessel. Many other prints are often visible on pottery, including fingerprints and brush marks to name but two.

---

[2] Buys, Susan & Victoria Oakley, 1993, *Conservation and Restoration of Ceramics*, Boston, Butterworth-Heinemann,
pp.5-14.

Decoration:

Different kinds of decoration can be added while the clay is still plastic, such as, incision, carving, or impressing the surface using combs, shells, textiles, or other tools:

- clay shapes may also be moulded and then applied to the surface.
- a slip (a coat of different colour made from diluted fluid clay) can be used to cover a semi-dry pot and add a gloss to the pot (not a glaze).
- the clay particles on the surface of the vessel can be aligned and compacted down mechanically by burnishing when the pot is leather-hard to give it a lustrous finish and an increased impermeability after firing.
- pigments may be added to this layer in the form of graphite or haematite, for example, to give it a black or black/red finish.

DRYING AND FIRING

It is important that most of the water content of the clay has evaporated prior to firing otherwise steam trapped in the pores of the body may blow the pot apart. Once heated above a certain temperature, clay particles begin to soften and fuse together, forming a durable, hard material. Depending on the temperature to which the clay is subjected, fired pottery can exhibit a wide range of porosity and hardness. The higher the temperature at which clay is fired, the harder and less porous the pottery will be. Below 1000 ° C, only a slight fusing will take place.

Common archaeological pottery, usually made from impure clays and baked between 600-950 °C, produces a porous, light ware. The pots often have different colours ranging from grey to red-brown and dark-brown. Such pots were often used for cooking purposes. Other archaeological, unglazed pottery generally falls within the range of terracotta and earthenware (fired at 1000 - 1200 °C).

****

DETERIORATION AND ALTERATION OF CERAMICS[3] 4/6

As a result of differences in composition and hardness, pottery will react differently to various burial conditions. On the whole, well-fired pottery will survive burial in all types of soil quite well. If the pottery contains a calcareous temper, however, and it has been buried in acidic soil, it may be found in a weakened condition. Inadequate firing will also leave pottery soft and porous, especially if it is damp. If the ground is saline, the pottery can also be weakened by the activity of soluble salts.

PROPERTIES OF CERAMIC MATERIAL: POROSITY

Porosity is related to the temperature at which a ceramic object has been fired. The most porous bodies are those which have been fired at a temperature only slightly above that at which the ceramic change occurs (600°C). Porosity decreases with higher temperatures as the spaces between the clay particles shrink and become filled by fluxed silica and feldspars. Bodies fired to the point at which all the spaces have been filled, such as porcelain, are practically non-porous. The porosity of earthenware objects can be compensated by a glaze coating, but if this coat becomes cracked or chipped, moisture can infiltrate the body of the vessel. The more porosity the pottery has the more it will be subject to deterioration.

PHYSICAL DETERIORATION

Owing to their fragility, mechanical damage is the most common cause of irreversible deterioration of ceramic objects. It most commonly results from careless handling and packing but may also be the result of major disasters, such as, war, vandalism, frost, drying following the absorption of soluble salts or injudicious treatment during conservation. Such damage includes minor surface abrasions, cracks, chips and breaks, glaze exfoliation and in some cases, complete fragmentation of the body.

Manufacturing Defects:

There are a number of different types and causes of manufacturing defects, the majority of which, however, relate either to a poorly formulated body, poor design and construction, careless and inappropriate firing (i.e. cracks and breaks), and flaking, peeling and crazing of glazes.

Impact Damage:

Even in the museum environment damage of this sort can occur during handling, packing and storage. Major disasters such as fire, flood, earth-

[3] Buys, Susan & Victoria Oakley, 1993, *Conservation and Restoration of Ceramics*, Boston, Butterworth-Heinemann, pp.18-28.

quake and explosions can result in cracking, chipping and breakage to ceramic objects. During conservation, impact damage can be the result of extensive force or lack of care in the use of tools to remove mortars and plaster. Careless treatment when removing objects from archaeological sites can also result in mechanical damage, not only directly but also indirectly, for example, where dirt or deposits are allowed to dry and shrink.

Abrasion:

Abrasion can occur from the soil or abrasive papers during restoration.

Damage Caused by Soluble Salts:

One of the most damaging factors, in so far as porous pottery is concerned, is that of water soluble salts once they have been absorbed by the body of the wares and especially salts that tend to deliquesce at high relative humidity (HR) and then re-crystallize. During this process the newly forming crystals occupy a greater volume than the salt solution and exert enormous pressure on the fabric of the pottery. These may be sufficient either to cause the surface to flake off or to effect a disintegration of the body. The speed at which the crystallization occurs will be a factor in the severity of the damage that results.

Soluble salts most commonly associated with this type of deterioration are chlorides, nitrates and phosphates. The problem may be caused by absorption of salts not only from the soil but also from food or chemicals with which a vessel has been in contact. For example, vessels used to preserve foodstuffs in salt or cooking pots may have absorbed salts during the process of food preparation. The real damage is done by salt infestation when a deliquescing salt re-crystallizes.

It follows then that the least damage will occur if the pottery is maintained in such an environment that the salts contained there are kept either permanently damp or permanently dry.

The worst possible case scenario is a state in which the vessel is undergoing frequent and violent changes of humidity, such as being placed in a room that is excessively heated and cooled cyclically.

Several types of conservation treatment can introduce soluble salts into a porous ceramic body. These include the use of acids to remove some soluble salts or alkalis for the removal of grease or wax. Such treatments must be followed by very thorough soaking in distilled water.

A further treatment in this category which should be avoided at all costs is the use of chloride bleaches to remove stains. Chloride ions remaining in the body may form salts. The use of Plaster of Paris can introduce sulphate contamination if the edges to which it is applied are not sealed and soaking objects with old plaster restoration in water is also a danger in this respect.

Frost Damage:

Another circumstance under which porous bodied wares are put at risk is when they are subjected to frost. When water adsorbed in a porous body freezes, it exerts an enormous pressure on the fabric of the pottery. The cause of damage is due to the formation of ice within the pores of the pottery and the usual effect is to cause the surface, especially if glazed, to spall or splinter away from the body.

DIRT AND STAINING

There may be deposits on the surface of the ceramic or, where the nature of the ware allows, intrusions deeper into the interstices of the body of the vessel. These may have arisen from usage, burial, fire, flood, or careless conservation treatments. Burial itself can result in a range of different types of staining and encrustations depending on the circumstances and environment of the burial. Again, earthenware, being porous, is more prone to staining and such invasive encrustation.

Food Stains:

Food stains result from food stuffs seeping through fractures in the glaze or being absorbed into a porous body.

Encrustations:

Ceramics recovered from archaeological sites may have become covered by concretions which are impossible to remove simply by the process of washing or light scrubbing. These concretions are usually white in appearance but they may have become stained by other materials in the deposit such as iron compounds that will produce an ochreous stain. Generally speaking such concretions will be one of three chemical types: calcite (calcium carbonate), gypsum (hydrated calcium sulphate), and silica. However, a concretion may be composed of varying proportions of any two or three of these compounds.

In the case of vitreous or glazed wares the concretion will form only on the surface of the pottery, but if the pottery is porous the chances are that the deposition will also be found in the interstices of the pottery where its removal may be difficult or even impossible. The removal of

silicate deposits can be even more problematic but is fortunately rather rare in temperate climates, though much more likely in a tropical climate.

The crystallization of carbonates, sulphates and silicates is much slower than the crystallization of the more soluble salts and is unlikely to cause any break up of the fabric of the object.

Mould Growth:

Where the humidity is particularly high problems with mould growth can occur on unglazed wares. The spores of moulds are normally present in the atmosphere and where there is any organic residue (including such resins as polyvinyl acetate emulsion) they will start to grow when the humidity reaches a certain level.

Conservation Material:

Injudicious use of materials during conservation can be the cause of unnecessary stains to ceramic objects. Some instances are as follows:

- adhesive smeared on either side of a joint
- filling materials spread onto the sound surface surrounding an area of loss
- masking tape discolouring the pottery
- injudicious marking methods can also be a cause of staining

CHEMICAL DETERIORATION

Ceramic bodies fired at high temperatures normally have good resistance to chemical attack. Major chemical deterioration is generally found only in those ceramics that have been subjected to extreme conditions, such as, burial in a wet environment particularly highly acid or alkaline, fire, and exposure to sequestering agents or strong acids or alkalis.

Water:

Ceramics that are low-fired (e.g.: 600 degrees Celsius) will re-hydrate if subjected to wet conditions. Consequently, objects of this nature can dissolve or deform badly in wet burial conditions. Higher-fired earthenwares may contain mineral particles as body fillers, some of which may be soluble in water. Gypsum and calcite may both dissolve in water if ceramics are allowed to remain in wet environments.

ACKU

Acid-Attack:

When groundwater in contact with a buried ceramic is of an acid nature, any calcareous body fillers will be attacked and will wash away, leaving the object with a porous appearance. Certain glazes will deteriorate in a similar way to glass in acid conditions. Some conservation treatments, such as, the removal of iron stains or calcite, may involve the use of strong acids which can attack calcareous body fillers in the same way.

Alkaline-Attack:

Burial in alkaline conditions is more likely to effect the glaze of the ceramic than the body.

****

ACKU

CONSERVATION AND RESTORATION TREAMENTS[4]

Figure 1: Examination under a microscope

EXAMINATION

Before starting any treatment the restorer has to examine the object in order to understand the extent and causes of any deterioration, as well as determine the nature of the ceramic body and glaze. Such information will play an important role in deciding if conservation is necessary and in selecting the most appropriate treatment method for the object.

The early stage of any conservation methodology generally involves an examination of the object with the naked eye. As well as assessing the condition of the object and the extent and causes of any deterioration or previous restoration, some observation concerning the colour, texture, density, hardness and porosity must be performed. These qualities relate to the nature of the raw materials used in the body and glazes, the firing temperature, and the method of fabrication. All these characteristics will interact and have implications in the treatment of the object.

A further visual examination can be followed with a hand lens and a binocular microscope. A sharp instrument such as a needle or a scalpel can be used to probe the surface and the body cautiously to determine the qualities of the body and to identify the fillers used in the paste (e.g. calcite, quartz etc.). The conclusion drawn from such observations will have implications in the choice of conservation treatment to be used.

Figure 2: Filling out the treatment recording card

RECORDING CARDS[5]

When any conservation treatment is undertaken, it is imperative to make detailed and accurate records of everything done to the object. The treatment record cards should include three main sections. Firstly, a section has to be devoted to the descriptive information relating to the object. Secondly,

[5] Appendix I

[4] Buys, Susan & Victoria Oakley, 1993, *Conservation and Restoration of Ceramics*, Boston, Butterworth-Heinemann, pp.40-59.

part of the card should include a space for details about the condition of the object before treatment. The last section should be for detailing the treatment stages, mentioning the processes involved and the materials used, including the full trade name and grade, the solvents used and in what concentrations.

Finally, it may be necessary to mention points particularly relevant to display and storage. It should also include drawings and photographs of the object before and after restoration.

CLEANING

Removal of Soil and Dust:

Cleaning of adhering soil is an issue mainly concerning shards coming from excavations. Unfortunately, much pottery is bonded while it is still dirty and needs to be restored again. Undoing the restoration, the conservator has to carefully clean the shards, especially the broken edges.

Shards from excavations are covered by a layer of soil that hides the paste of the ceramic, the decoration and its state of conservation (presence of salts, shrinkage, chips and breaks). Cleaning is absolutely necessary and has to be done preferably before adhering soils begin to harden and shrink. When the soil is still wet it dissolves more easily in water.

However, it is important to distinguish the robust, well-fired, glazed ceramics that do not generally present problems and the friable pottery with fugitive paint, or poorly glazed surfaces and unbaked clay.

A test should always be performed on the shards to make sure that immersion in water and the drying process does not harm the fabric before using any aqueous cleaning methods.

Robust Well-Fired Ceramics:

Water and gentle brushing is normally the best cleaning method for robust ceramics without paint. The shards can be immersed in water and the dirt can be removed by the use of a soft brush without scrubbing too vigorously because the surfaces and edges can be easily abraded, making for bad joins later on. The water should be changed frequently because the dirty water itself can be very abrasive. The shards can be submerged in warm water to which a few drops of non-ionic detergent can be added. Ceramic objects should never be plunged into hot water as the differentials in thermal expansion of the body, glaze and decoration may result in damage. If the dirt is persistent, it may be left to soak for a few minutes before brushing to allow better penetration of the dirt by the water. Objects should be washed singly, never more than one in a sink. After washing, the objects should be thoroughly rinsed in fresh water and then placed on a tray with paper towels. A hair dryer may be used to speed up the drying process.

Friable, Fragile and Poorly-Fired Ceramics:

Low-fired pottery, unbaked clay, poorly glazed surfaces, pottery with fugitive paint and unfired decoration should not be cleaned using aqueous methods but can be cleaned using mechanical methods and alternative solvents. A soft brush or swab sticks can be used if the soil is still wet.

If the soil is dry, swabbing with alcohol or a mixture of water/alcohol must be chosen. The cotton wool is wrapped around the end of a swab stick, dipped in the water or alcohol and then rolled across the surface of the object. A rolling action is used rather than a wiping one and the swabs are kept damp rather than wet so that the dirt is picked up off the surface rather than being pushed into any surface irregularities, cracks or chips. The swabs should be changed very frequently and the process repeated. Cleaning of ceramics with fugitive paint or pigment must be undertaken under a microscope. It might also be necessary to consolidate the paint during the cleaning.

Dust:

Some pottery in museums or storage might be very dusty. As dust is a good environment for insects, it is advisable that it be cleaned regularly. If the dust is not greasy, cleaning can be carried out using a brush, dry cotton-wool swabs or a soft cloth. Water can also be used if the pottery can resist immersion. The use of ethanol which is also suitable for fragile shards should be considered first.

Removal of Encrustations of Insoluble Salts:

These encrustations can be removed either mechanically, chemically or a combination of both. Mechanical cleaning can be done by picking, cutting or abrading the encrustations with tools, such as, needles, sharp scalpels or dental drills. There is a danger in the use of all these techniques of causing damage to the object in the form of scratches, cracking or breaking the object if too much pressure is applied in an inappropriate direction. This type of cleaning should be done under a microscope. It is also possible to consolidate the pottery before starting mechanical cleaning.

The encrustation can also be softened or removed by chemicals. Encrustations of calcium carbonate or calcium sulphate can be removed by using acids. Acid cleaning is a very harsh treatment on even the strongest pottery, so it should be used only when absolutely necessary. The most commonly used acids for this purpose are hydrochloric acid, nitric acid and acetic acid.

Concretions of silicates which may also be found can only be removed using hydrofluoric acid, but the use of this acid is extremely hazardous for both the object and the conservator and should be avoided where possible. In any case acid can be extremely dangerous when

handled by inexperienced people and should not be used carelessly.[6]

Shards with painted decoration or friable surfaces and objects made of unbaked clay with fugitive paint or consolidated pottery should not be subjected to acid cleaning. There is a danger when using acids on pottery if it contains calcium compounds such as chalk or ground shell in its fabrics because these will be attacked. Any pottery with a calcareous temper will be drastically weakened and may disintegrate because acid will attack and dissolve the temper. The ceramic must therefore always be tested before treatment and this can be done by applying a small drop of diluted acid to an insignificant shard or on a sample removed mechanically. If effervescence is observed, there is a form of calcareous filler present. Acid should not be used on glazed pottery either because they often contain iron oxides which are dissolved in the glaze.

The acid bath should be diluted, not exceeding 5%. After testing a shard and finding that acid does not harm the fabric, the shards must be soaked in water for a minimum of one hour to wet the fabric thoroughly. It is necessary to tap or shake the container frequently to release any air bubbles clinging to the pottery to ensure uniform wetting. This soaking prevents the acid from being pulled deep into the fabric of the pottery. When it is thoroughly wet, the pottery must be immersed in diluted hydrochloric or nitric acid until the encrustation has been dissolved or loosened sufficiently to allow it to be removed mechanically. The pottery must be checked frequently while it is in the acid. If it shows any signs of deterioration, it should be removed immediately and rinsed thoroughly in water. The pottery should not stay in acid any longer than is absolutely necessary to remove the encrustation- generally five to ten minutes is enough. It is better to immerse the pottery several times for short periods after mechanically removing loosened dirt and encrustation than to keep it immersed for a long period. Acid can also be applied with cotton wool swabs or applied to the concretion drop by drop. The latter method is preferable as it is more controllable and may be used in the case of a ceramic with calcareous filler if necessary. In such cases, the object is rinsed in running water after the application of each drop of acid.

After treatment the softened concretion is removed using a scalpel and the object must be soaked thoroughly in several changes of water, preferably distilled water, until a neutral pH is reached. This rinsing also removes the soluble salts produced when insoluble salts are dissolved by an acid. Thorough rinsing is extremely important as soluble salts left in the body of the ceramic are potentially far more damaging than insoluble concretions.

Removal of Soluble Salts:

Soluble salts commonly found in contaminated ceramics include chlorides, nitrates and phosphates. These salts, when allowed to dry, will crystallize

[6] Appendix II

in the pores of the ceramic or under the glaze. The crystallization will always cause some degree of damage, ranging from exfoliation to complete disintegration of the body. It must be stressed that it is the re-crystallization that causes the damage, not the presence of salts in solution, and for this reason wet excavated pottery must always be tested for salt contamination before drying. If the pottery is dry and contaminated by salts, it might be held together by salt crystal. In this case consolidation will have to be carried out before the salts can be removed.

Removal of salts from within the fabric of an object is usually made by diffusion into wash water. There are several methods used, the main ones being; washing in still water, agitation-dispersion, extraction, and using packs. The method used will depend on the type of ceramic and its condition.

Washing in Still-Water:

This method is only suitable if the object is in good condition. As the method involves a long period of soaking in water, it is not suitable for unfired or very low-fired objects. Normal tap water can be used unless it is heavily contaminated. However, it is better to use de-ionized or distilled water for the final rinses.

The object is placed in a clean container and water is added very slowly, allowing time for air in the body to escape gently. If the water is poured in too fast damage can be done through the pressure of air escaping rapidly. The object is then left to soak so that the soluble salts diffuse out of the body into the surrounding water. The water should be changed regularly every day. The salt content should be monitored regularly until it reaches an acceptable level. The use of elevated temperatures improves the effectiveness of the salt removal. The disadvantage of this method is that the salts diffuse relatively slowly through the water.

Washing in Flowing Water:

This method employs water running through a sink or bath and hence the object is being continually washed with fresh water. This method is not suitable for objects with any significant degree of deterioration and is very wasteful of water.

Agitation-Dispersion:

This method employs apparatus that gently agitates the washing water with the result that there is no build-up of salts in the water immediately surrounding the object, thus facilitating their extraction. This method can be used only on robust ceramics.

Pack Removal:

Paper pulp, laponite or sepiolite packs can be used for desalination. Paper pulp is prepared by tearing acid-free blotting paper into pieces about 1 cm square and adding them to a small quantity of de-ionized water or other solvent in a beaker. They are left overnight and stirred to a paste-like consistency in the morning. They are then spread on the surface of the object. The object must be coated all over. The pack is changed when partially dry and the salt content tested with a conductivity meter by soaking a sample in de-ionized or distilled water. Their effect is much slower than the soaking methods as less water is employed. This method can also be dangerous for fugitive paint.

If an object has severely deteriorated, it may be advisable to consolidate the object first and then use one of the above soaking methods. In the case of low-fired ceramics, unbaked clay or pottery with fugitive paint, the salt crystals on the surface should be brushed away and the objects should be stored in stable conditions of humidity.

ASSEMBLY

A trial run of a planned re-assembly must be made prior to bonding by fitting the pieces together without adhesive, using masking tape placed perpendicularly to the break. Assembly should preferably be done starting with the base or the rim of the object and building it up from there. The shards must be placed perfectly from the beginning. The slightest misalignment will cause a considerable one to emerge in the final product. Correct location of the shards can be checked by running the tip of a fingernail at right angles back and forth across the joint. It will catch if one edge is proud in relation to the other.

Strips of masking tape should be cut to an appropriate size. They must be positioned at intervals along the back and the front of the break-edge opposing each other. They must not be so long that they cross more than one break and should not cross each other, thus more easily allowing

Figure 3: Assembly with masking tape.

Figure 4: strips must be placed perpendicular to the break

corrections to the alignment. Masking tape must not remain on the ceramic for a long period of time because their adhesives stain the fabric of the pottery and become insoluble in time.

The trial reconstruction with masking tape is extremely important and has to be well performed. It allows one to visualize the place of the different shards and to establish an order of joining to make sure that no shard will be locked out. It also gives one an idea of the quality of the alignment that can be achieved. Accurate reconstruction can only be achieved if the broken edges are completely free from soil or salt encrustation.

BONDING

Prior to bonding, the broken edges must be coated with a thin layer (especially on porous ceramic) of acrylic resin (Paraloid B-72® at 20% w/v in acetone[7]) to avoid the adhesive used for bonding penetrating deep into the ceramic body.

The most commonly used adhesive in conservation and restoration of archaeological ceramics are acrylic resins. These adhesives are commercialised in droplets which dissolve in acetone. They are reversible, have a good long-term durability, are resistant to high temperature, humidity, light and to biological attack.

The adhesive used for bonding is a solution of Paraloid B-44 at 40% w/v in acetone. This adhesive is particularly well adapted in countries where high temperatures are experienced like Afghanistan, because it has a high glass transition temperature (60°C). The glass transition temperature (temperature above which the adhesive becomes liquid) of Paraloid B-72 is lower (40°C) and is therefore less suitable in this case.

The adhesive must be applied to only one half of the break in a thin coating to avoid the misalignment of pieces, and then the two halves are brought together. When a satisfactory alignment has been achieved, the pieces are pressed firmly together. Strips of masking tape are then positioned across the joins to maintain the shards in their position while the adhesive dries out. The shards can be placed in a sand tray, gravity helping to hold the shard in place until the join is finally dry.

Figure 5: rectifying joins with acetone

[7] Appendix III

Errors can be rectified by dissolving the join using a syringe to inject the solvent into it (see Figure 5). If the joins are not fresh, it is possible to soften them by using cotton wool and acetone on the joins and covering them with aluminium foil in order to avoid the solvent evaporating.[8]

The remaining adhesive on the broken edges must then be removed. Excess adhesive can be removed with a swab of acetone but only when the joints are completely dry.

GAP-FILLING

Replacement of lost material is done with Plaster of Paris. Dental wax sheets are used as supports for fillings. Enough wax must be used to ensure that the support will overlap the intact area adequately on either side of the damaged area. The dental wax sheet is then softened by gently heating with a hot air blower and then placed over an intact area of the ceramic that corresponds to the missing area in order to mould it. It is then allowed to cool in position and is removed, carefully wiped dry, and repositioned over the damaged area. The support is then taped in place using masking tape.

Figure 6: enough wax to fill the lost area is

Figure 7: a print is taken from an intact similar to the lost

Figure 8: allowed to cool, the wax is carefully wiped dry.

Figure 9: the support is then placed on the lost area and

ACU

[8] For further details see chapter V concerning the removal of previous restoration materials

Broken edges of ceramics, especially porous body ceramics, must be sealed before the application of Plaster of Paris with a lacquer of Paraloid B-72 at 20 % w / v in acetone to avoid the possibility of contamination of the ceramic with soluble salts coming from the plaster and to improve reversibility.

It is also important to seal the surface surrounding the loss with masking tape or latex before applying the Plaster of Paris, especially if the surface is unglazed or porous, in order to avoid filling material lodging in it and causing 'ghosting'.

The plaster is prepared in a flexible bowl: 1/3 is filled with water to which plaster powder is added little by little until there is no water left on the surface. The plaster should not be mixed so as to avoid forming bubbles of air. When it is ready, it should be poured or applied onto the support using a spatula. Care must be taken to avoid forming air pockets in the bottom of the cavities. After ten minutes excess filling can be cut away with a scalpel.[9] Once the plaster has completely cured the masking tape securing the support is carefully removed and then the support itself.

Figures 10 & 11: the surface is sealed with masking tape or a thin layer of latex

Figure 12: the plaster is carefully poured into the lost area

Figure 13: excess plaster is cut away with a scalpel or other tool

[9] Handle 4 and blade 24 are the most appropriate.

Scalpels and rifflers are then used to make the joint with the original ceramic smooth and to lower the level of the filling to ½ mm below the surface of the original ceramic in order to make the restoration clearly distinguishable.

Abrasive papers of different types and grades cut into small strips are then used to even out any irregularities. Great care must be taken not to continue the abrasive action into the original ceramic surface causing damage. If a further application of plaster is necessary, additions must be made after the first application has cured. The cured plaster should first be wetted in the area in which the addition is to be made.

Figure 14: excess plaster is cut away with a scalpel or other tool.

Incised decoration can be added to fresh plaster. Shapes can be made on cured plaster with a filling containing some glue. If the surface is irregular or if paint does not adhere well on the plaster or filling then another layer of filling (Polyfilla®) without adhesive can be applied.

Figure 15: the surface is made regular with abrasive paper

Figure 16: decoration can be added with a scalpel

COLOUR-MATCHING

The plaster filling can be tinted with acrylic paints and pigments to match the original surface. However, as the area of the restoration must remain obvious, the general tone of the filling should be made to appear lighter than the background colour of the object.

First, a clear colour similar to the colour of the paste of the ceramic must be found and applied with the help of a sponge. Different tones are then added with a toothbrush. Each layer must be allowed to dry before applying the next one. If the colour matching has to be done again, the removal of the over-paint can be done with cotton swabs and acetone and/or abrasive paper. The tendency of acrylic paint to alter tone upon drying should also be kept in mind.

Figure 17: a first layer of colour is applied with a sponge

Figure 18: each layer is dried out

MARKING

The register number of the object should preferably be placed on the base of the object. Decorated and painted areas must be avoided and equally so, any surface that is flaking or heavily encrusted with dirt or other encrustations.

Before marking, the area to be marked must be thoroughly cleaned and dried. It is possible to use a swab with ethanol to make sure that all the dirt has been removed. A strip of the area to be marked must be coated with a layer of 10% Paraloid B-72.

The size of the strip should be commensurate with the quantity and size of the markings. When the lacquer is completely dry, the number must be written on the lacquer with Indian ink. No pressure should be applied when writing the number so as to avoid scratching or penetrating through the sealing layer and damaging the ceramic. When the ink has dried another layer of lacquer is applied on top of the number. If an object is particularly dark in colour, then it can be helpful to use white ink.

Fig.19: over-paint can be removed with swabs and acetone

****

PREVENTATIVE CONSERVATION[10]

Ceramics are probably one of the most stable groups of artefacts and for the majority of them there is no need to maintain specific environmental parameters. The most common form of damage to ceramics occurs as a result of mechanical shock upon impact caused by direct or indirect human intervention. Nevertheless, certain objects that have been restored, and those contaminated by salts, should be considered separately and may need to be stored in cases that can be environmentally controlled.

ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS FOR CERAMICS

Fluctuation in relative humidity can affect ceramics that contain soluble salts. During cycles of salt crystallisation (low HR) and dissolution (high HR) in conditions of fluctuating relative humidity, the salts will exert physical pressure against the surface of the object, eventually resulting in the complete loss of the surface. Such objects will require stable relative humidity to avoid this type of damage. Old plaster filling can also be sensitive to high humidity. Water soluble adhesives will weaken in high humidity making for bad joins. Fungi, mould and most insects tend to develop if the HR is exceeding 65%. High temperatures can also accelerate the breakdown of joins.

The ideal environmental requirement for restored ceramics, especially for salt contaminated ceramics, would be a storage room with a stable HR around 50% and a temperature held within the range of 18-25 degrees Celsius. The contaminated ceramics can be placed in hermetic polyethylene bags with some silica gel to maintain a relative humidity within 40-65%.

STORAGE

Ideally, the store should be dust free. A regular cleaning regime of the floor areas should be established to a avoid build-up of dust and dirt. The shelves for storing ceramics should be strong, stable and secure. A thin sheet of high-density polyethylene foam cut to exactly fit the shelf size will guard against the possibility of chipping the base of the ceramic on the hard shelf material.

Objects with irregular bases that may not sit safely on such a surface should be laid down on their side and supported with cushioning, if necessary. Small objects should be stored towards the front of the shelf with larger pieces towards the back. Stacking flat objects such as plates should be avoided, as this will introduce stresses, increasing the possibility of accidents. If the space is very limited, each object must be separated from the one above it using layers of padding in the form of foam discs.

---

[10] Buys, Susan & Victoria Oakley, 1993, *Conservation and Restoration of Ceramics*, Boston, Butterworth-Heinemann, pp.29-73.

When removing objects from shelves great care should be taken to avoid damage to adjacent objects.

HANDLING CERAMICS

Before handling objects the hands should first of all be cleaned. An examination of the object should be made prior to handling. Loose, movable parts should be noted and removed before handling. Old bonds should be examined to make sure they are still supporting the joins.

If the object is to be moved more than a few feet within the same building, it is safer to transport it in a padded basket or strong box with bubble wrap or polyethylene foam at the bottom. Each object should be spaced so that it does not touch any other. The object should be lifted with two hands. The weakest and most vulnerable parts of the ceramics are the protuberances, such as, knobs, handles, rims, and restored and damaged areas. Therefore, they should never be handled directly by these parts. Only one object should be lifted at a time and an object should never be lifted over another.

****

ACKU

REMOVAL OF PREVIOUS RESTORATION MATERIALS [11]

REMOVAL OF ADHESIVES

Appropriate solvents, in liquid or vapour form, are used to soften and swell the adhesive and separate the joint. The remaining adhesive is removed using further solvent or mechanical methods by picking with a scalpel or needle, preferably under magnification.

The selection of the appropriate solvent for removal of an adhesive is based on the identification of the adhesive. Recorded treatment, colour, hardness and other physical properties, together with their solubility in a range of solvents, will enable identification of most adhesives.

To soften the adhesive, the solvent, in the form of a liquid or a vapour, must be in contact with the adhesive for some time. Small objects may be completely submerged in a solvent. Solvent may be applied to larger objects with cotton wool placed on the joints and covered with aluminium foil. Solvent can also be applied with a syringe.

There are several precautions that should be observed in order to avoid causing damage when removing old adhesives, especially from low-fired ceramics. If the object is low-fired or if there is unfired decoration on the object, spot tests should always be done to ensure that the solvent used will not cause any damage. If the object is sufficiently large or delicate and collapse or damage will occur if the bonds are not supported, then support must be considered and provided. Only gentle pressure should be applied to the joins to try to part them, as stronger pressure, applied before the adhesive has softened sufficiently, will damage the edge.

Cellulose Nitrate Adhesives (UHU Hart®) and Acrylic Resins (Paraloid®):

Cellulose nitrate adhesives range in colour from white to light yellow as they age. They are, together with acrylic resins, soluble in acetone. If unfired decoration is present this should be tested before application of the solvent. Cellulose nitrate adhesive and acrylic resins are sensitive to heat. For this reason, heating the joints in hot water may cause them to part. After the joints have parted the remaining adhesive can either be removed mechanically or using a solvent.

[11] Buys, Susan & Victoria Oakley, 1993, *Conservation and Restoration of Ceramics*, Boston, Butterworth-Heinemann, pp.74-83.

Polyvinyl Acetate (e.g. PVA®):

Polyvinyl acetates will generally appear white, clear or slightly brown in colour. They may be slightly rubbery or slightly brittle, depending on the age and original plasticity. Their solubility will depend on their composition and their age: warm water or acetones are often effective solvents. An ethanol and water mixture may also be effective.

REMOVAL OF PLASTER

Plaster is the most commonly found filling material. It can be softened to a certain degree by water and then removed mechanically with a hammer and a chisel. It must be stressed that soaking a pot in water is very harmful to the fabric, especially in the case of low-fired and porous ceramics because there is also a danger of soluble salts being drawn from the plaster into the body of the ceramic. If the edges of the shards have been isolated by a layer of lacquer it is possible to humidify the filling without any danger.

REMOVAL OF OVER-PAINT

If the nature of over-paint has not been recorded, a test will have to be made using different solvents on cotton wool swabs. Acrylic paint can be removed using acetone applied on cotton wool swabs. A rolling action is used rather than a wiping one, so that the paint is lifted up off the surface rather than pushed into it.

****

FIELD CONSERVATION[12]

66

CONSOLIDATION

If the pottery is found in a fragile condition it must be consolidated before it can be safely lifted from the ground. To consolidate a shard or a pot carefully use a brush to clean off the surface to which the consolidant will be applied. Make sure the surface is not scratched or abraded in the process. Use only wooden tools or brushes- metal tools can easily scratch and abrade pottery. Remove as much of the surrounding dirt as is possible to prevent large lumps of dirt from being consolidated to the sides of the object. Using a brush apply the consolidant to the pottery, allowing it to soak in. Continue applying consolidant sparingly until it is no longer adsorbed by the pottery.

In general it is more effective to apply several thin coats of consolidant rather than a single heavy coat. It is important, especially with emulsion, to allow the consolidant to dry after each coat. There should never be a thick, glossy layer of consolidant on the pottery surface. Allow the consolidant to dry thoroughly before attempting to lift the pottery. Any material still wet with consolidant is more fragile than it was before the consolidant was applied. Do not consolidate any shards to be used for analysis because the sample will be contaminated.

If the material to be consolidated is dry, a solution of Paraloid B-72® in acetone can be used. Start with a low 3% to 4% p/v concentration for the first few applications and then increase the concentration to 7% to 10% p/v.

In hot, arid climates, acetone may be too volatile to be used effectively as a solvent because it can evaporate before the consolidant has a chance to penetrate. Under these conditions, toluene is a better choice of solvent because it is less volatile. Ethanol might also be a better choice and it may be necessary to carry out the consolidation process at a time when the temperature is as cool as possible, for example, in the early morning. Loosely covering the object with a piece of aluminium foil after applying the consolidant will also help to slow down the evaporation rate of the solvent. If the pottery is damp, a PVA emulsion diluted at a ratio of 1 to 4 with water should be used.

While the consolidant is drying, try to keep the area around the object as dust-free as is possible. Windy days should be avoided because dust or sand will be blown onto the consolidated surface. A piece of aluminium foil sitting lightly on top of the consolidated object can exclude dust, or alternatively, a box can be placed over the object.

---

[12] Sease Catherine, 1994, *A Conservation Manual for the Field Archaeologist*, Archaeological Research Tools, Volume 4, Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles, p.93.

67

LIFTING METHODS

Before lifting carefully loosen the surrounding dirt, especially if it is hard and dry. Drops of water or alcohol can be applied on the surrounding soil to soften the dirt and facilitate lifting. However, do not moisten the object when doing this. Always remember that freshly uncovered pottery, especially low-fired pottery, can be very soft and friable while still damp.

Do not pull complete pots out of the ground before undercutting the pot, to make it completely free of the surrounding soil. Then, gently lift it out of the ground, cradling it in both hands. Place it in a well-padded, rigid container. It can also be placed in a bucket filled with sand.

If a pot is intact but has major cracks or breaks, it can be lifted out whole if it is wrapped first firmly with strips of gauze bandage. This procedure can also be helpful for lifting a broken pot when the shards are still held in place by dirt inside the pot. If simple bandaging does not afford sufficient support, a more rigid support can be achieved by further wrapping the pot with plaster bandage. A separating layer of foil or plastic film should be applied first to prevent the surface of the object from absorbing any plaster. Be sure to allow the plaster to dry thoroughly before lifting the object. If ready-made plaster bandage is not available, it can be easily made by mixing a watery Plaster of Paris solution into which strips of gauze bandage are dipped. Remove excess plaster by drawing the strip of bandage lightly through the fingers. If plaster is not available, the same method can be employed using undiluted PVA emulsion.

When pottery comes out of the ground, avoid the temptation to clean it buy scraping, brushing, rubbing, or immersing in water. It is very easy to remove delicate decoration and paint in this way and to scratch or abrade the surface.

Do not lift a shard or a pot before ascertaining the condition of its surface. Make sure there is no paint layer or applied decoration that has become or will become detached from the shard when it is lifted.

When an object is found in pieces, make sure that all the pieces, including the smallest, are lifted and kept together. When a large concentration of shards is found, it is not always possible to tell immediately whether they all belong to the same pot. It is safer, therefore, to collect and keep together all the shards found in the same deposit.

The content of any vessel should be carefully excavated, and possibly a portion of it set aside as a sample. Intact vessels can contain the remains of their original contents and be extremely valuable in archaeological analyses.

A NOTE ON SAFETY

It must be stressed that no chemical treatment, including acid handling, should be performed without the supervision of an experienced conservator—restorer, and nor without the appropriate clothing, as it can be a

dangerous exercise not only for the objects themselves, but also for the operator.

68

CONCLUSION

This booklet aims to provide a reference guide to the staff who participated in the training course in the National Museum of Afghanistan during 2004/05. The restoration work performed by trainees during the three month course enabled them to demonstrate their ability to provide a basic treatment and restoration of archaeological ceramics. It is hoped that such additional opportunities for the trainees and other staff involved in the conservation of artefacts in the museums of Afghanistan will emerge in order for them to refine and update their skills further.

****

ACKU

BIBLIOGRAPHY

Berducou, Marie, 1990,
La Conservation en Archéologie, Masson, Paris.

Buys, Susan, and Victoria Oakley, 1993,
Conservation and Restoration of Ceramics, Boston, Butterworth, Heinemann.

Cronyn, J. M., 1990,
The Elements of Archaeological Conservation, Routledge, London and New York.

Sease, Catherine, 1994,
A Conservation Manual for the Field Archaeologist, Archaeological Research Tools Volume 4, Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

ACKU

****

APPENDIX I

70

NATIONAL MUSEUM OF AFGHANISTAN
RESTORATION DEPARTMENT

TREATMENT REPORT

ACKU

APPENDIX I: TREATMENT REPORT

موزیم ملی افغانستان دیپارتمنت ترمیم آثار 71

National Museum of Afghanistan, Restoration Department

گزارش وقایه اثر
Treatment Report

نمبر فورم: شخص مسئول: Form Number: In Charge:	تاریخ شروع : تاریخ اختتام: Starting Date: Ending Date:

1- Identification and Description of the Object: **1- گزارش پیرامون ترمیم، وقایه وپاک کاری اثر**

A- Object Designation الف- نوعیت اثر

عکس اثر قبل ازوقایه:

Photograph before Conservation:

B- Material: ب- مواد:
Ceramic, Glass, Metal, Stone, else: سرامیک، آهن، سنگ، شیشه و غیره:

ضخامت: Thickness:	قطر: Diam:	ارتفاع : H:	عرض: W:	طول: L:	وزن: Weight:	حوزه باستانی: Provenance:	شماره تسجیل: Accession No.	نام اثر: Object Name

ACKU

APPENDIX I: TREATMENT REPORT 72

C- Archaeological Context: پ- حالت اثر حین حفریات ازساحه باستانی:

D- Description: (different parts) ت- تشریح بخشهای مختلف اثر:

E- Materials and Technology: (Framing Processes, Decoration) د- مواد وتکنالوژی: (شیوه ساخت وتزئینات)

2- Assessment of the Conservation of the Object: **2- بررسی وضعیت اثر:**

الف- تشریح خرابی یا مرض (جزئیات خرابیها ویا امراض مختلف اثر) و مشخصات تصویر را درصورت لزوم ترسیم نموده و جزئیات ترمیم سابقه را درج نمایید.

A- Description of the deterioration (detail the different kinds of deterioration, their extent, identify them with a sketch if necessary, identify previous restoration).

ب- تجزیه وتحلیل تحقیقی اثر (تحقیق درمورد اثر تحت لابراتوار)

B- Analysis Observation (observation under magnification)

ACKU

APPENDIX I: TREATMENT REPORT

73

3- Causes of Deterioration **3- علل پیدایش تخریب و مرض دراثر:**

چه عواملی باعث فساد اثرشده، اگر دررابطه به بهبود اثر اقدامی نشود وضعیت اثر درآینده چگونه خواهد بود؟

What are the causes of the deterioration of the object? What might happen in the future if nothing is done?

4- نکاتی که باید درحفظ وترمیم آثاربه آنها توجه شود: (پروسه وقایه)

4- Objectives of the Conservation and Restoration: Treatment Project

A- Treatment asked:	الف- برای وقایه اثر باچه کسی مشورت شده است:
B- Storage:	ب- درکدام دیپو حفظ ونگهداری میشود:
C- Objectives of the treatment:	ج- نکات قابل توجه درزمان وقایه اثر:
D- Treatment Project:	د- پروسه وقایه اثر:

5-Conservation Treatments: **5- وقایه اثر:**

نوعیت وقایه، ازچه تکنیکی برای وقایه اثر استفاده شده است، مواد استفاده شده در پروسه وقایه اثر درج شود:

Indicate the type of treatment, the techniques used, the products used:

ACKU

APPENDIX I: TREATMENT REPORT

74

6- State after Restoration **6- وضعیت اثر بعد از ترمیم**

عکس بعد از ترمیم:

Photograph after restoration

7- Object exhibited yet? **7- آیا اثر قبلاً به نمایش گذاشته شده است؟**

8- Can object be exhibited? **8- اثر فعلاً قابلیت نمایش را دارد؟**

9- Removal of the materials employed. **9- درصورت ضرورت برای جدا سازی دوباره پارچه های اثرازچه موادی میتوان استفاده کرد.**

10- Other information about object: **10- سایر معلومات واطلاعات درمورد اثر:**

11- Indication for the Maintenance: **11- نکاتی که باید درزمان نگهداری اثر دردیپوبه آنها توجه شود:**

ACKU

APPENDIX II: SAFETY PRECAUTIONS WHEN HANDLING ACIDS[13]

75

1- Always wear protective clothing; cotton blouse, chemical splash goggles, a dual cartridge respirator and thick rubber gloves when handling acid or shards in acid (see figure 1 below). Avoid getting acid on clothing or skin as serious burns can result.

2- When preparing an acid solution, always add the acid to the water; never add water to the concentrated acid. Large amounts of heat can be produced by adding water to acid which can cause the acid to sputter and spit. Add the acid slowly to the water, stirring continuously to dissipate any heat that may be generated.

3- If acid gets on clothing or skin, flush the area immediately with copious amounts of water. Rinse the area with a diluted solution of bicarbonate of soda. For safety reasons, acid should only be used in close proximity to a source of water.

Figure 20: Always wear protective gear when handling acids.

4- Use acid only in well-ventilated areas. Be careful not to inhale the fumes which can cause serious and irreparable damage to the eyes, nose, throat, and lungs.

5- Clearly label all containers that hold acid solutions.

DISPOSAL OF ACID WASTE

Large quantities of acid should never be disposed of down the drain. For example, when you have small amounts of acid solution (less then a pint or a half a litre), it is possible to thoroughly dilute the acid by adding it to water and then to neutralize it by adding baking soda (sodium bicarbonate). The acid will be neutralized when it ceases to foam and effervesce. The liquid can then be flushed down the drain with copious amounts of water.

---

[13] Sease Catherine, 1994, *A Conservation Manual for the Field Archaeologist*, Archaeological Research Tools Volume 4, Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles, p. 95.

APPENDIX III: MAKING UP SOLUTIONS[14] 76

A solution is a liquid in which a solid has been homogeneously dissolved. When a liquid dissolves a solid, the liquid is referred to as the solvent, while the solid is called the solute.

The concentration of a solution is expressed as the amount of solid per unit volume of solution. Thus, a 10 % solution means that 10 g (weight) of a solid was dissolved in enough solvent to make 100 ml (volume) of solution: it should be written correctly as 10% weight/volume or w/v.

The simplest and easiest method for making up a solution of 5% p/v Paraloid B-72 in acetone, for example, is as follows:

STEP 1- Measure out 100 ml of acetone and place it in a glass jar.

STEP 2- Measure out 5 g of Paraloid B-72

STEP 3- Place the weighed out resin in the middle bundle of a small piece of gauze bandage. Pull the corners together and tie them securely with a long piece of string to form a small bundle. Suspend the buddle in the solvent, hanging the end of the string over the rim.

STEP 4- Put a magnet in the glass jar and place it on a stirring rod until all the resin has dissolved.

STEP 5- Write the nature of the solution on the jar, the solvent used and the concentration; Paraloid B-72, 5% w/v in acetone and the date it was made.

Figure 21: The weighed resin hangs in a gauze bundle

Figure 22: the bank is placed on a stirring rod

Figure 23: The container is labelled

[14] Sease C., 1994, *A Conservation Manual for the Field Archaeologist*, Archaeological Research Tools Volume 4, Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles, pp.132-133

STEP 6- If the climate is very hot and dry the seal of the jar may be tight enough to prevent the slow evaporation of the solvent. As a result the solution will slowly get thicker. To help prevent this from happening, cover the mouth of the jar with a piece of polyethylene before screwing on the lid. The piece of polyeth ylene should be considerably larger than the mouth of the jar to ensure that a good seal is achieved.

Diluting a Solution:

To dilute a solution you must add more solvent. The amount needed is inversely proportional to the amount by which you wish to dilute the solution. Thus, if you want to halve the concentration, you must double the amount of solvent; i.e. to dilute the solution by one third, you must triple the amount of solvent. The following formula can be used to dilute a solution;

$$V=Va\ (Ca/Cb)-1)$$

To make from Solution A (of a Ca concentration and a volume Va) a Solution B (with a concentration of Cb) you should add a volume (V) of solvent.

Example:

You want to make from a solution of Paraloid B-72 in acetone a volume (Va = 99 ml), of a concentration (Ca = 16.5%), a solution of Paraloid B-72 in acetone of a concentration Cb = 10%. You must add a volume of acetone, V = 99, 16.5/10-1) = 64.35 ml.

Increasing Solution Concentrations:

To increase the concentration of an existing solution more resin must be added to it. The amount of resin needed is directly proportional to the amount by which you wish to increase the concentration. Thus, if you wish to double the concentration, double the amount of resin. For example, suppose you have a 10% solution that you wish to increase to 20%. You have 10g of resin in 100ml of solution. To double the concentration, double the amount of resin: add 10 more grams of resin to the already existing solution. This will give you 100 ml of a 20% solution.

****

APPENDIX IV: ADHESIVES 78

All the adhesives used in restoration must be reversible. It is dangerous and unethical to use other materials even where nothing else is available. There are three main types of adhesive that can be used in the restoration of ceramics:

Cellulose Nitrate (UHU ®):

Cellulose nitrate is a very convenient adhesive because it is sold in easy to use small tubes. It is soluble in acetone. However, it has a tendency to dry out over time and become brittle. It also tends to become yellow as it gets old and is highly flammable.

Polyvinyl Acetate Emulsions (PVA®):

Polyvinyl acetate emulsions are soluble in water. They are commonly used because they are available almost everywhere. The major disadvantage of PVA is its tendency to soften when it becomes hot (30°). It is not a suitable adhesive for use in very hot climates because joins made with it will sag and creep unless storage conditions can remain cool. It has also a tendency to change chemically over time, or cross link, which renders it less readily soluble. It will also turn yellow upon exposure to sunlight and as it gets older. It is thus the best adhesive to bond and consolidate damp objects.

Acrylic Resins (Paraloid, Acryloid):

Acrylic resins are the best type of adhesive to be used in restoration. They are colourless, durable, and chemically stable. They are soluble in acetone and toluene and ares fully reversible. Paraloid B-72 is the most commonly used adhesive in restoration. It should be stressed, however, that it has a low glass transition temperature (40°C) and therefore is not suitable for hot climates. Paraloid B-44 is the most appropriate acrylic resin in such cases (Tg 60°C).

****

Islamic Republic of Afghanistan
Ministry of Information, Culture, Tourism and Youth
The National Museum of Afghanistan

TRAINING COURSE MANUAL ON CONSERVATION SCIENCE FOR ARCHAEOLOGICAL OBJECTS:

The Conservation of Archaeological Ceramics

By Estelle Ottenwelter

SPACH / Funded by UNESCO