

745.17
0-94

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ИСТОРИИ МАТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ.

Материалы по методологии археологической технологии,
издаваемые Институтом Археологической Технологии.

Выпуск II.

**ОЧИСТКА И СОХРАНЕНИЕ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ
ДРЕВНОСТИ.**

I. ЖЕЛЕЗНЫЕ ИЗДЕЛИЯ.

ЛЕНИНГРАД.
1925.

745.17
0-94

ИЗ КНИГ
С. П. Григорова

МАТЕРИАЛЫ ПО МЕТОДОЛОГИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ.

Выпуск II.

745
094

ОЧИСТКА И СОХРАНЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ ДРЕВНОСТИ.

I. ЖЕЛЕЗНЫЕ ИЗДЕЛИЯ.

Составлено:

горн. инж. Н. Н. Курнаковым научн. сотр. Ин-та,
при участии научн. сотр. В. А. Унковской,
под редакцией члена Ин-та В. А. Щавинского.

ЛЕНИНГРАД.

Типография Российского Гидрологического Института.
1925.

БИБЛИОТЕКА
И. М. С. П. Г. А.
Инв. № 744

ПРОВЕРКА

07 ДЕК 2009

+ 902.6

По определению Российской Академии Истории Материальной Культуры. Редактор, ученый секретарь член Академии Б. В. Фармаковский.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

С тех пор, как человек, изучая жизнь прошлых поколений, обратился к серьезному исследованию памятников седой старины, пред ним всегда возникал вопрос: какие собственно из признаков изучаемого памятника должны считаться его первоначальными признаками и какие из них являются результатом позднейших воздействий причин физического, в широком смысле этого слова, порядка или же результатом деятельности человека позднейших времен.

Классификация признаков по этим категориям должна была всегда предшествовать всякой другой научной группировке их, имеющей задачей определенные заключения и выводы. Раскапывая, например, остатки древней постройки, археолог стремится распознать архитектурные формы, определить нарушения их под влиянием факторов естественных, распознать части, пристроенные и перестроенные позже.

Возникающие при определении древнейших признаков вопросы принадлежат часто к труднейшим, иногда же и к вопросам вовсе неразрешимым за недостатком сохранившихся материалов. Можно ли, например, с полной определенностью говорить о колорите тех живописных произведений, краски которых со временем заведомо сильно изменились?

Из всей совокупности признаков археологического объекта для науки наиболее ценными являются обыкновенно признаки, первоначально ему присущие. Отсюда проистекает неуклонное стремление к распознаванию их и, в случае частичной или полной их утраты, к восстановлению или реставрации предмета в его первоначальном виде.

Как ни почтённо само по себе подобное задание, надо однако сказать, что оно весьма часто вело к пагубным последствиям — искажению или даже полной гибели самого реставрируемого объекта. Причины этому двоякого рода: во-первых, указанные выше трудности при установке действительного характера первоначальных признаков, гадательность их, ведущая к неосновательным предположениям, под которые реставрирующий и старается подогнать обрабатываемый им предмет, во вторых, младенческое состояние науки о методах устранения позднейших наслоений и подготовки предметов к новому музейному периоду их существования. Реставраторское искусство до самого новейшего времени базировалось в лучшем случае на немногих традиционно сохранившихся, часто довольно рискованных приемах, в большинстве же своем было продуктом творчества и результатом варварского экспериментирования совершенно неподготовленных научно к этому профессиональных реставраторов. Правильно рассчитанная на доверчивую наивность таинственность помогает им часто придавать вес и значение своей рецептуре. В такой стадии дело восстановления и охраны памятников старины находится еще довольно часто в культурных странах западной Европы и почти без исключения у нас и до сих пор.

В борьбе с неправильной постановкою реставраторского дела, этим страшным злом, приведшим к гибели бесчисленное количество пощажённых временем ценных реликвий старины, необходимо, следовательно, прежде всего выяснить себе многое, касающееся заданий и целей, к которым должен стремиться расчищающий или реставрирующий старинные предметы. Так например, необходимо решить, действительно ли нужно стремиться во что бы то ни стало к тому, чтобы сообщить предмету его „первоначальный вид“, или же правильнее было бы, ограничиваясь лишь заботою об устранении пока вредно действующих на него факторов, а также мешающих его изучению наслоений, оставлять его в таком виде, в каком он дошел до нас.

Беря конкретный пример, мы спрашиваем: следует ли удалять с серебряных, медных или бронзовых предметов патину, если таковая не вызывает опасений за сохранность предмета? Следует ли удалять часто встречающийся на золоте, лежавшем в земле, безвредный красноватый налет, если растворяющие его кислоты могут вместе с ним растворить с поверхности часть лигатуры и этим навсегда изменить цвет самого металла? Не правильнее ли было бы, напротив того, беречь всякого рода безвредные патины и налеты, рассматривая их в качестве самостоятельных признаков, изучение которых может привести со временем к ценным результатам?

Единообразия в решении подобного рода вопросов пока нет. В некоторых музеях принято расчищать предметы до последней крайности, в других — сохранять их по возможности в близком к естественному виду. Путешественник, посещающий большие картинные галереи, невольно обращает внимание на то, что Берлинский Кайзер-Фридрих Музеум блещет яркими красками заново вычищенных и густо отлакированных картин, картины же Луврской галереи имеют вид довольно тусклый, матовый от покрывающей их патины старины.

Вторая и не менее важная сторона дела — это научно-правильная постановка реставраторской и консерваторской техники. Вопросами этого рода наука стала заниматься лишь совсем недавно и достигла пока очень немногого. Причиной этому то, что почтенные по своему возрасту археологическая наука и музейное дело находились до сих пор почти исключительно в руках людей, прошедших школу гуманитарных наук и совершенно незнакомых с естественно-научной методологией и лабораторной техникой, а следовательно, и весьма далеких от всего, что касалось материальной сущности изучаемых или охраняемых предметов. К счастью, в настоящее время правильный путь к изучению именно этой их стороны уже найден. Исследование материалов археологических объектов, процессов,

происходящих в них под влиянием различных условий их существования, и вторичных образований позднейшего происхождения, стало уже интересовать естествоиспытателей, откуда они и заимствовали ряд интереснейших тем для своих лабораторных исследований. Работы эти, носящие преимущественно практический характер, велись до сих пор довольно несистематично, так что сводка их по отдельным областям пока лишь в немногих случаях может привести музееведа и археолога к определенному заключению, но все же как тому, так и другому теперь уже совершенно необходимо знакомство с состоянием этой молодой, но много обещающей отрасли знания. Путь к ее изучению Институт Археологической Технологии и хочет облегчить русским ученым, посвящая ей ряд выпусков из серии „Материалов по методологии археологической технологии“, в задачу которой входит также и сводка расбросанных в различных иностранных изданиях работ по восстановлению и охране вещественных памятников старины.

Необходимо однако заметить, что при этом отнюдь не имелось в виду дать в руки людям неподготовленным к точной лабораторной работе сборник рецептов немедленно применимых на практике. Такое пользование публикуемыми материалами могло бы привести лишь к печальным результатам. Археологические объекты слишком разнообразны, чтобы можно было ожидать даже в будущем выработки каких бы то ни было общих шаблонных схем обращения с ними. Поэтому, кроме общего знакомства со свойствами данного материала, в каждом отдельном случае необходимо еще внимательное изучение индивидуальных особенностей каждого предмета, доступное лишь основательно теоретически и практически подготовленному лабораторному работнику.

В. Ц.

ВВЕДЕНИЕ.

Добытые при раскопках металлические предметы древности от продолжительного лежания в земле всегда бывают покрыты более или менее толстым слоем окисей, различными солями, приставшей к поверхности их земель и пр. Поместить эти предметы в музейные коллекции в том виде и состоянии, как они добыты из раскопок, нельзя по следующим причинам: 1) вторичные образования на поверхности предметов—часто значительно изменяют их форму; 2) процессы, разрушающие металл, при новых условиях хранения, часто не прекращаются, а иногда даже усиливаются и могут привести к полной гибели предмета. Поэтому до поступления в музейные коллекции металлические предметы старины должны подвергнуться в большинстве случаев операциям очистки и предохранения от дальнейшей порчи во время продолжительного хранения в музеях. В предохранительных же мерах иногда нуждаются и предметы, не лежавшие в земле или давно из нее извлеченные, в тех случаях, если условия их хранения вредно отозвались на их состоянии.

Процессы окислительные и солеобразовательные обуславливаются одновременным действием влажности и кислорода воздуха, при содействии некоторых тел, играющих роль посредников. Окислительное действие сухого воздуха, возможное при высоких температурах, происходит при обыкновенной температуре настолько медленно, что им можно практически пренебречь ¹⁾.

¹⁾ Таманн вычислил время, необходимое для получения заметной пленки окислов под действием сухого воздуха при обыкновенной температуре:

для свинца	90 лет
„ меди	6×10^8 „
„ олова	36×19^8 „
„ железа	25×10^{17} „

(Journal of the Oil and Color Chemists Association № 42, December 1923 vol. VI. Статья C. R. Evans The Corrosion of Metals).

Для предохранения от возможного разрушения и лечения пострадавших металлических предметов имеются различные способы, но в большинстве случаев лишь большие музеи находятся в благоприятных условиях для продолжительного и систематического лечения. К сожалению учреждения, располагающие небольшими коллекциями, часто не считают нужным посылать для лечения и принятия предохранительных мер пострадавшие предметы в крупные музеи.

Способов очистки металлических предметов предложено много; для каждого металла в отдельности имеется несколько рецептов. По методам действия на предметы способы очистки разделяются на: 1) механические, 2) химические, 3) электрохимические и 4) термические. В большинстве случаев механическая очистка самостоятельно не производится, сопровождая лишь другие способы очистки.

Ход операций по очистке и консервации металлических предметов древности может быть изображен схемой, приведенной на стр. 9.

Условия хранения уже очищенных предметов в музейных помещениях имеют большое значение для их сохранности; резкие колебания температуры, излишняя влажность воздуха недопустимы. Без соблюдения всех этих условий работа по очистке древностей будет бесполезной, так как очищенные предметы снова начнут „ржаветь“, т. е. покрываться слоем окислов.

Свойства некоторых соединений железа.

Ржавление железа—процесс довольно сложный, до сих пор еще не вполне изученный. Сложность эта становится понятною, если принять во внимание многообразие образующихся при этом соединений, а также тел, играющих роль посредников.

С кислородом железо дает три типа соединений: *закись железа* FeO —порошок черного цвета, водным соединением которого является белый гидрат закиси

Очистка и консервация металлических предметов древности.

Предварительная (механическая) очистка.

Удаление приставших посторонних веществ (песка, земли и проч.) в ручную и щетками.



Механическая обработка твердой корки окислов на предметах с помощью: наждачных или карборундовых кругов, пескоструйных аппаратов, во вращающемся барабане с песком и т. п.



Химическая очистка.

Посредством различных реактивов (обычно с последующей механической обработкой). Способ *Friswell*'я для железа и проч.



Электрохимическая очистка.

Способы *Kref-ting*'а и *Finke-ner*'а.



Термическая очистка.

Посредством накаливания (способ *Schmidt*'а, *Rosenberg*'а, *Blell*'я и др. для железа).



Промывка в дистиллированной воде.



Сушка до полного удаления влаги.



Обработка предохраняющими веществами.

(Покрытие лаками, американским вазелином, пропитывание парафином и т. п.).



струи воды. Затем предмет снова нагревают на огне, держа его щипцами, и быстро выносят из пламени 3—4 раза, покрывая его каждый раз льняным маслом. При этом большая часть льняного масла сгорает, и железо получает от образующихся при сгорании масла углеродистых веществ черный цвет с легким глянцем.

Эта операция имеет целью образование на поверхности железного предмета слоя стойкого окисла типа магнитных окисей, не изменяющихся от действия воздуха и влаги и вполне аналогична так наз. воронению, производимому в технике для предохранения от ржавления ружейных стволов. Как утверждают, в редких лишь случаях требуется повторная операция; это бывает, когда железо содержит хлористые соединения.

Электро-химические способы.

Железный предмет помещается в электролитическую ванну и соединяется с катодом. Под действием электрического тока, входящая в состав электролита вода разлагается на составные части: кислород и водород; последний выделяется на катоде, соединенном с железным предметом. Отделяющиеся пузырьки водорода действуют частью механически, отделяя чешуйки ржавчины на предмете, частью химически, восстанавливая содержащиеся на предмете хлористые соединения, переводя их в электролит, откуда они удаляются тщательной промывкой.

Способ Krefting'a ¹⁾.

У подлежащего обработке предмета снимают напильником в нескольких местах слой ржавчины, чтобы обнаружилось металлическое железо, и обвивают его цинковыми полосами так, чтобы последние касались обнаженных мест. Обернутый таким образом предмет помещается в 4% или 5% раствор едкого натра, налитый в стеклянный или керамический, внутри

¹⁾ The Museums Journal № 5, ноябрь 1913, стр. 163.

покрытый глазурью сосуд. Предмет не кладется плашмя, а помещается в высоком сосуде вертикально или несколько наклонно, чтобы выделяющиеся пузырьки водорода имели наибольшее соприкосновение с железным предметом.

Цинковые полосы нарезаются из листового цинка толщиной 0,2 мм. и $1/2$ —1 см. шириною. Немедленно по помещении в раствор предмета начинается восстановление; это можно заметить по выделяющимся пузырькам газа. Металлическое железо предмета является отрицательным полюсом (катодом), цинк—положительным (анодом) гальванического элемента, который разлагает воду на ее составные части. На катоде выделяется водород в виде пузырьков и действует частью механически, отделяя частицы ржавчины, подобно тому как это происходит в способе Blell'я, частью восстанавливая ржавчину до металлического железа, а кислород на аноде соединяется с цинком и дает окись цинка, которая растворяется в электролите и частью выпадает в виде белой массы.

Рекомендуется от времени до времени перемешивание электролита. Восстановление заканчивается большей частью в продолжении 24 часов. Тогда предмет вынимается и помещается в проточную воду, затем удаляют остатки цинковых полос и грубой щеткой счищают черный порошок, скопившийся на железном предмете. В случае присутствия частиц черной закисью-окиси, последняя удаляется механически помощью различных инструментов.

Затем вторично производят обертывание цинковыми полосами и помещают в 2—3% раствор едкого натра.

Когда восстановление закончено, предмет хорошо промывается и погружается в параффин, нагретый до 120° . После того, как перестанут выделяться пузырьки из параффина, что указывает на полное удаление влаги из предмета, параффиновая ванна нагревается до 135° C и затем охлаждается до 80° C, после чего предмет вынимается и кладется на фильтровальную бумагу для удаления избытка параффина.

Если во время работы по способу Krefting'a обнаруживается, что предмет покрыт проходящим насквозь твердым черным слоем закись-оксида, так что удаление последней может превратить предмет в род железного скелета, то процесс восстановления следует прервать и предмет тщательно промыть и высушив, положить в параффиновую ванну. Предварительно перед этой операцией поверхность предмета, сделавшуюся после выщелачивания желтоватой, очищают до глянца стальной проволочной щеткой.

Обработка по способу Krefting'a предметов с инкрустациями и украшениями из различных металлов, золота, серебра и пр. должна производиться с большою осторожностью, так как если под этими инкрустациями имеется ржавчина, то вместе с последней, при ее удалении, сойдут все вышележащие украшения.

Видоизменения способа Krefting'a.

Вместо цинковых полос можно взять цинковые зерна, алюминий или магний, вместо раствора едкого натра—раствор цианистого калия, углекислого аммония, уксусную кислоту. В случае применения кислот для нейтрализации пользуются раствором щелочи.

Способ Rousopoulos'a ¹⁾.

Железные предметы посыпаются цинковой пылью и обертываются цинковыми полосами. Снимания местами слоя ржавчины напильником, как это делается в способе Krefting'a здесь не производится. Ванной служит 10% раствор едкого натра, чем достигается быстрое восстановление. После восстановления предметы несколько раз промываются в дистиллиро-

¹⁾ Museumskunde, 1911, стр. 108.

ванной воде, обрабатываются проволочной щеткой и наконец помещаются в спирт. Затем производится высушивание и обработка цапоном ¹⁾).

Способ Mc. L a r e.

Для удаления ржавчины с железных предметов в масштабе массового производства Mc. L a r e ²⁾ в Англии с успехом применяет электролиз в щелочном растворе. Освобождаемый от ржавчины предмет является катодом, а анодом служит железный сосуд. В качестве электролита применяется ванна следующего состава:

- 75 гр. едкого натра,
- 75 гр. соды,
- 25 гр. сернокислого натра,
- 6 гр. цианистого калия,
- 1 литр воды.

Восстановленное из ржавчины железо дает черный осадок на предмете, легко удаляемый смыванием или механическим стиранием. Температуру электролита рекомендуется держать близкой к кипению. Из электрической ванны предмет поступает в сосуд с горячей водой для промывания от щелочи.

Химические способы.

Способ Rathgen'a.

По Rathgen'y ³⁾, лежавшие в земле железные предметы могут быть предохранены, если вызывающие ржавчину хлористые соли (о чем говорилось выше) удалены промывкой, после чего предметы снова су-

¹⁾ Цапон-раствор нитроцеллюлозы в амил-ацетате обладает почти взрывчатой воспламеняемостью, что затрудняет его применяемость. Для замены цапона предложен целлон, получаемый из целлита. Прозрачный целлоновый лак, изготовляемый в Целлоновой Лаборатории в Шарлоттенбурге (в Германии) Oranienstrasse 11, стоил до войны 5 марок кило.

²⁾ Engineering 1924, том 117, стр. 25.

³⁾ The Museums Journal. 1913, № 5, стр. 163.

шатся и затем прогреваются в скипидарном лаке. Однако лучшие результаты получаются от помещения еще мокрого предмета в расплавленный парафин, нагретый до 120°C ., при чем вода полностью превращается в пар, что можно узнать по сильному выделению пузырьков. Парафин же входит во все пустоты предмета. После того, как ванна охлаждена до 80° , железо вынимается, свободно заворачивается в кусок сукна и оставляется так до полного охлаждения. Если в углублениях остается еще лишний парафин, он может быть удален механически и остатки его рассеяны с помощью легкого пламени. Этот способ пропитывания не может быть применен к железным предметам, у которых ржавчина почти или совсем уничтожила металл. Если же предмет покрыт тонким слоем ржавчины, последнюю можно удалить совершенно.

Способ Friswell'я.

Friswell¹⁾ предлагает следующий способ предохранения железа от ржавчины.

При обработке оружия слой ржавчины удаляется кипячением в 2-х⁰/₀ растворе едкого натра с последующим охлаждением в этом же растворе. Это разлагает хлористые соли. Затем следует предохранение. Для этой цели железо основательно высушивается, подогревается до 150°C . и затем натирается куском парафина. В указанной температуре он чрезвычайно жидок и низкое поверхностное натяжение позволяет ему проникать в самые мелкие трещины и щели.

Обработка железных предметов с инкрустациями из других металлов.

При обработке таких предметов по способу Kref-ting'a легко могут сойти все украшения из других металлов (золота, серебра, меди и пр.). Предмет, отно-

¹⁾ The Museums Journal, vol. 5 January 1906, № 7, стр. 243. Газета Times от 16 января 1906 года.

сительно которого опасаются, что в нем под слоем ржавчины могут скрываться золотые и серебряные украшения, по Appelgren'у, должен быть подвергнут предварительной обработке, заключающейся в помещении предмета в чистую воду, при чем последняя ежедневно возобновляется, затем осторожной обработке стальной щеткой. При этом после некоторого времени (около 3-х недель) сходит такое количество ржавчины, что орнаменты по меньшей мере частично, обнажаются и становятся видными. Если под украшениями обнаруживается ржавчина, то обработка по способу Krefting'a не должна применяться, так как все украшения, инкрустации и пр. могут сойти.

Способ Krause.

Krause¹⁾ предложил способ для предметов с украшениями, при котором металл не изменяется, а украшения обнажаются. Предмет кладут на бок, на котором находятся украшения и в продолжении 24 часов он обрабатывается смесью из 10 частей уксусной кислоты, 10 частей поваренной соли²⁾, 70 частей воды и 10 частей алюминиевого порошка. Затем вынутый предмет осторожно отчищается и обсушивается мягкой зубной щеткой. Если украшения не освобождаются от ржавчины, то предмет опять помещают в ванну для новой обработки. При этом способе нерастворенные скопления черной закись-окиси железа могут быть удалены механически.

Способ проф. Naumann'a³⁾.

Так как железо ржавеет только в присутствии воздуха, воды и угольной кислоты, то первое условие— это освободить железный предмет от воды и поместить

1) Zeitschr. f. Ethnol. Verhandl. 1902, стр. 434.

2) Применение хлористых соединений при чистке железных предметов должно считаться предосудительным. (Прим. редак.).

3) Jahreshefte der Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte der Oberlausitz“ 1905. Band I, стр. 55.

его в герметически закрытый, свободный от воды сосуд. С этой целью предмет прогревается до тех пор, пока на нем не останется следов влаги. Одновременно нагревают цилиндрический стеклянный сосуд, освобождая его таким образом от воды на его стенках. Предмет кладется еще горячим в горячий сосуд. Он покрывается нагретой металлической плотной крышкой и герметически закупоривается жидким сургучом. Чтобы уничтожить последние остатки воды в сосуд кладут перед закрыванием кусочек едкого кали или другого водопоглощающего вещества. Чтобы избежать ударов предмета о стенки сосуда, укрепляют его на положенной вкось стеклянной пластинке. Способ этот вполне благонадежен, но он не годится для крупных предметов и имеет тот недостаток, что лишает возможности вынимать по желанию предмет из сосуда, не возобновляя той же процедуры.

Сохранение оружия новейшего времени.

Проф. И. А. Крылов¹⁾ дает следующую инструкцию для хранения оружия.

Для хранения оружия, как вообще для каждого музейного помещения, должно быть отведено светлое, сухое, отапливаемое в холодное время года помещение; для поглощения влаги и углекислоты можно рекомендовать применение каустической соды. Присутствие пыли способствует ржавлению. В местах соприкосновения пыли с металлом всегда начинается ржавление; чистые металлические предметы месяцами лежат нетронутые ржавчиной в атмосфере влажности и плесени, но стоит их немного запылить, как через непродолжительное время появляются первые признаки ржавчины, быстро затем развивающейся.

¹⁾ Проф. И. А. Крылов. Ржавление железа и стали, бережение оружия без смазки. Журнал Русского Metallургического О-ва. 1910. № 2 стр. 76—77.

И. А. Крылов. Бережение 3-х линейных ружей и 3-х линейных пулеметов от ржавчины, стр. 62.

Руки людей, вытирающих пыль, должны быть чистыми и отнюдь не потными. Реакция пота всегда кислая, и действие его на металл всегда является окисляющим. Пот содержит в своем составе кислоты муравьиную, уксусную, масляную и др., придающие поту свойственный ему особый запах.

Время от времени следует осматривать оружие, протирать его сухой ветошью, а затем смазывать американским вазелином. Натуральный американский вазелин, как показывают опыты Лаборатории Тульского Оружейного Завода, является лучшей смазкой от ржавчины¹⁾.

В присутствии пыли слой смазки уменьшается, благодаря впитыванию ею пыли, поэтому жидкие смазки непригодны для сбережения металла от ржавления. Американский вазелин, благодаря своей вязкости, однородности и непроницаемости не позволяет пыли быстро впитывать жидкие части.

Начинающие ржаветь места должны протираться мягкой ветошью с очищенным керосином²⁾. Ржавчина в начале своего развития легко удаляется механически, но когда закись железа переходит в окись и как бы срастается с металлом, надо смочить чистую ветошь очищенным керосином и зачистить заржавевшее место, или, смочив ржавчину керосином, оставить ее замкнуть и дать возможность керосину отъесть приставшую ржавчину; при этом слабые нефтяные кислоты растворяют ближайший к металлу слой закиси железа и таким образом ослабляют связь металла со слоем ржавчины, которая после этого легко удаляется механически.

1) Там же, стр. 41.

2) Очистка керосина производится так: надо взять сухой или лучше прокаленной на сковороде поваренной соли, мелко истолченной, насыпать на фильтровальную бумагу, свернутую в фунтик и положенную в воронку, наставленную над чистой сухой бутылкой, и пропустить несколько раз через этот фильтр покупной керосин.

При ржавчине, трудно поддающейся очистке керосином, проф. И. А. Крылов рекомендует действовать какой-либо слабой кислотой, напр., уксусной (покупным уксусом), нейтрализуя ее действие вслед за тем содою; тогда выделяющаяся углекислота разрыхляет и „поднимает“ ржавчину.

Особо упорные места можно обрабатывать наждачной бумагой № 000 с мылом.

После удаления ржавчины следует произвести отмывку бензином, протирание сухой ветошью и наконец протирание ветошью с американским вазелином.

При чистке оружия по так называемому Каирскому¹⁾ способу употребляют смесь, состоящую из одной части молочной кислоты с двумя частями лавандового масла. Применяется также для очистки оружия от ржавчины оливковое масло с угольной пылью.

По сообщению А. А. Автономова в Арсенале Государственного Эрмитажа в Ленинграде для чистки заржавленного оружия пользуются следующими методами.

В случае легкой свежей ржавчины применяется раствор аммиака в воде (нашатырный спирт), наносимый на пострадавший предмет металлической или стеклянной кисточкой с последующей обработкой щеткой с тонким наждаком, затем оружие протирается вазелином.

При упорной ржавчине вместо аммиака применяется промывка керосином или скипидаром с последующей механической очисткой, подобно тому, как это делается в первом случае.

В случае особо упорной ржавчины, не сходящей от применения вышеуказанных средств, оружие погружается на 15—20 минут в слабый раствор соляной кислоты с последующей тщательной промывкой до полного удаления следов кислоты; затем оружие обрабатывается механически, как описано выше. Для предметов с золотой насечкой можно рекомендовать промывку чистым винным спиртом.

¹⁾ Сообщение М. А. Пещанского, заведующего Артиллерийским Музеем в Ленинграде.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	Стр.
Предисловие редактора	3
Введение	7
Свойства некоторых соединений железа	8
О теориях ржавления железа	10
Старые способы сохранения железных предметов без удаления имеющейся на них ржавчины	18
Современные способы очистки и консервации	19
Увлажнительная камера Rosenberg'a	19
Механическая очистка	20
Термические способы	21
Способ Rosenberg'a	22
Способ Schmidt'a	24
Способ Blell'я	26
Способ Jakobi	27
Электрохимические способы	28
Способ Krefting'a	28
Видоизменения способа Krefting'a	30
Способ Rhousopoulos'a	30
Способ Mc. Lare	31
Химические способы	31
Способ Rathgen'a	31
Способ Friswell'я	32
Обработка железных предметов с инкрустациями из других металлов	32
Способ Krause	33
Способ проф. Naumann'a	33
Сохранение оружия новейшего времени	34

1970 н.

Вышли из печати:

Известия Института. Том I. 194 стр. 1922 г.

Известия Института. Том II. „Три года работы Института“. 54 стр. 1924 г.

Карточка для измерения черепа человека. Проф. С. И. Руденко и М. П. Грязнова. 1924 г.

Карточка для измерения костей человека. Проф. С. И. Руденко и М. П. Грязнова. 1924 г.

Серия **Материалы по методологии археологич. технологии**

Вышли из печати:

Вып. I. Сбор органических остатков при палеозтологических и археологических раскопках. Под ред. М. И. Тихого. 16 стр. 1924 г.

Вып. V. Инструкция для измерения черепа и костей человека. Проф. С. И. Руденко и М. П. Грязнова. С 39 рис. 1925 г.

Подготовлено к печати:

Вып. III. Очистка и сохранение металлических предметов древности. Изделия из бронзы, меди и медных сплавов под ред. проф. Г. Г. Уразова.

Вып. IV. Очистка и сохранение металлических предметов древности. Изделия из золота, серебра, олова и др. металлов под ред. проф. Г. Г. Уразова.

Выписывать: Ленинград, Мраморный дворец, Институт Археслогической Технологии.