

Чем крыто?

К теме покрытий часов наш журнал обращался неоднократно, однако она по-прежнему волнует наших читателей, ведь на самый популярный вопрос, сколько прослужит то или иное покрытие, к сожалению, однозначно ответить нельзя. Это зависит от технологии, точности ее соблюдения, особенностей носки часов и даже от индивидуальных свойств организма человека. В этой статье мы попытались дать представление о существующих методах нанесения покрытий.

Методы нанесения покрытий можно разделить на две группы — анодирование и металлизацию. Суть металлизации, как и следует из названия, заключается в нанесении на поверхность изделия слоя металла. Принципиальное отличие анодирования состоит в том, что изделие покрывается не металлом, а прочной оксидной пленкой. Такой метод применяется для предметов из алюминия (в том числе и часов), а его достоинством является возможность получать изделия самых разных цветов. Так, еще в 60-х в СССР широко применялось изготовление корпусов часов из анодированного алюминия, а среди наиболее популярных цветов было «розовое золото».

Металлизация подразделяется на сухой и мокрый методы. Мокрый метод предусматривает получение покрытий при погружении изделий в соответствующий раствор или расплав.

Среди мокрых методов можно выделить следующие:

- гальванический — покрытие наносится традиционным, знакомым со школы методом электролиза из раствора электролита. Еще несколько лет назад этот метод был основным;
- химический — покрытие образуется в процессе химической реакции в растворе и отложения продуктов реакции на поверхности изделий;
- горячий — изделие погружают в жидкий расплав;
- диффузионный — слой металла наносится при помощи диффузии (т.е. взаимопроникновения молекул вещества) или капиллярного эффекта. Процесс длительный, и обычно полученное покрытие выглядит не очень привлекательно. Тем не менее такой метод обеспечивает самую высокую антикоррозионную стойкость и устойчивость к высоким температурам;
- горячее напыление хорошо известно автолюбителям, которые занимались восстановлением изношенных деталей машин. В нем расплавленный металл разбрызгивается по металлической поверхности, восстанавливая изношенный или создавая новый слой.

Сухие методы металлизации имеют дело со смесью паров или газов, в чем и состоит их коренное отличие от методов мокрых. Сухие методы подраз-

деляются на 2 группы — PVD и CVD. Первая — это аббревиатура английских слов Physical Vapor Deposition, что переводится приблизительно как физический процесс осаждения паров. CVD — Chemical Vapor Deposition — можно перевести как химический процесс осаждения паров.

В CVD-процессе тонкая пленка на поверхности изделия образуется в ходе химической реакции компонентов газовой или паровой смеси между собой или между ними и материалом изделия.

PVD также подразделяется на несколько видов:

- вакуумная металлизация — нанесение слоя покрытия на металлические и неметаллические поверхности путем испарения наносимого металла в вакууме;
- ионное напыление не случайно выделено особо. Этот метод широко применяется производителями часов для нанесения покрытий, в том числе из золота. В данном процессе ионизированные частицы металла с анода ускоряются электрическим полем и оседают на мишени-катоде, образуя покрытие;
- при плазменном напылении поток ионов плазмы выбивает с катода ионы металла или сплава, которые затем осаждаются на поверхности изделия.



Классификация методов нанесения покрытий на металлические поверхности

Метод нанесения покрытий		Описание	Применение	
МЕТАЛЛИЗАЦИЯ	МОКРЫЙ МЕТОД	Гальваническое нанесение	Нанесение тонкого слоя металла на металлические и неметаллические поверхности из раствора при помощи электрической энергии	
		Химическое нанесение	Нанесение тонкого слоя металла на металлические и неметаллические поверхности из раствора при помощи химической реакции	
		Горячее покрытие	Нанесение тонкого слоя металла путем погружения предмета в жидкий расплав	
		Диффузионное покрытие	Нанесение тонкого слоя сплава металла при помощи диффузии или осмоса на металлическую поверхность. Применяется редко (плохой вид получаемого покрытия)	
		Горячее напыление	Нанесение тонкого слоя металла путем разбрызгивания расплавленного металла по металлической поверхности	
	СУХОЙ МЕТОД	PVD	Вакуумная металлизация	Нанесение тонкого слоя металла на металлические или неметаллические поверхности путем испарения наносимого металла в вакууме
			Ионное напыление	Ионизированные частицы газа или металла с анода ускоряются электрическим полем и оседают на катоде, образуя покрытие
			Плазменное напыление	Поток ионов плазмы выбивает с катода ионы металла или сплава, которые затем осаждаются на поверхности изделия
		CVD	Осаждение тонкой пленки на поверхность изделия в процессе химической реакции из смеси паров или газов в вакууме	
	Анодирование		В отличие от металлизации, изделие соединяется с анодом, поверхность металла окисляется и образуется оксидная пленка	Изделия из алюминия — оконные рамы, аксессуары, украшения, часы и т.д. Допускает в дальнейшем применение красителей



Сегодня для покрытия часовых корпусов используются два метода, входящие в группу PVD: плазменное и ионное (IPG) напыление. Оба они дают примерно равные результаты по внешнему виду, износо- и коррозионной устойчивости. Метод гальванического нанесения золота используется все реже, т.к. для достижения хоро-

шей износостойкости требует нанесения покрытия большой толщины (от 5 мкр), что делает его дорогим. К тому же гальваническое покрытие хуже защищает металл основы от коррозии и иногда может отслаиваться.

Как правило, покрытия современных часов являются многослойными: на металл основы сначала наносится

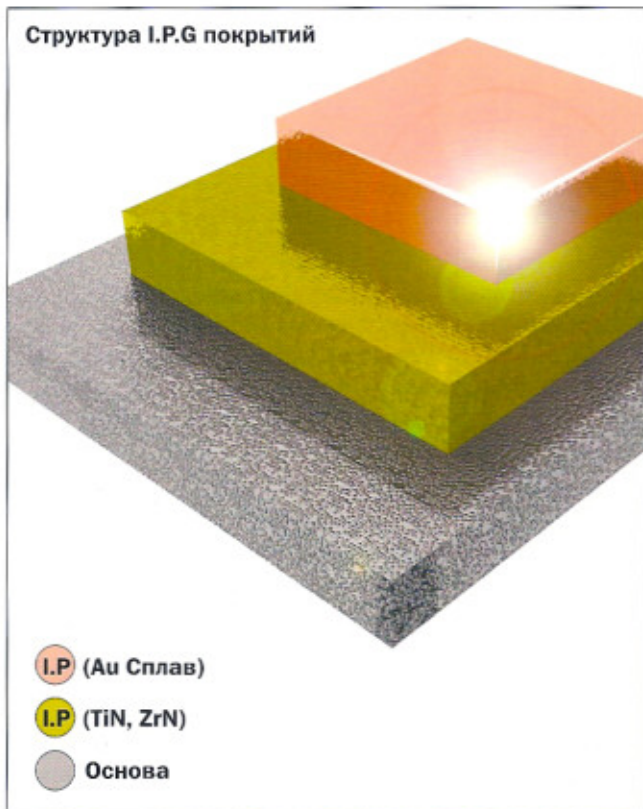
промежуточный слой из нитрида титана толщиной около 1 мкр, а уже затем — слой золота толщиной до 0,3 мкр. В этом заключена некоторая хитрость. Нитрид титана имеет такой же цвет, как золото, но обладает гораздо большей твердостью и износостойкостью. Когда в процессе эксплуатации часов верхний — золотой — слой снашивается, владелец этого даже не замечает.

Некоторые производители применяют модифицированный метод нанесения золотого покрытия MGP (сокращение от multi-gold plating — многослойное золотое покрытие). Его отличие от IPG в наличии дополнительного мультислоя, когда одновременно напыляются нитрид титана или циркония и золотой сплав. Затем уже на этот слой наносится традиционный слой золота. Такой способ нанесения делает покрытие в 2,5 — 3 раза более устойчивым к воздействию абразивных материалов и царапинам по сравнению с обычным IPG.

При подготовке статьи использованы материалы, предоставленные компанией Romanson.

Сергей ЗЕЛЕНКО

Структура I.P.G покрытий



Структура M.G.P покрытий

