

# THE COVERINGS CONTAINING C<sub>60</sub> AND CARBIDES OF METALS

**Sudavtsova V.S.<sup>1</sup>, Mateyko I.V.**

Kiev national Taras Shevchenko university Vladimirskaya st. 64, Kiev, 01033 Ukraine

## Introduction

For reception corrosion stability, but the inexpensive coverings maintained at 300-650 K, frequently use the filled polymers. Polymers should have high adhesion to covered workpiece, and fillers to provide stability to hard-wearing, action of the loadings resulting in occurrence of strains and even cracks. In this connection for reception of high-quality coverings it is necessary to create the composites consisting of various polymers and fillers

## Results and discussion

The coverings usually are obtained from a gas phase and plasma, by ionic and detonation sputtering on a surface using boron, carbon, nitrogen, that is very expensive, though in the many cases highly effective. For this case it is necessary to develop cheap, but in the same time not less qualitative methods for obtaining of such coverings. Last years composite coverings are used more widely, especially based on polymers

In the given work used such polymers: copolymer of styrene maleic anhydride = 11(SM), copolymer of styrene maleic anhydride and methacrylic acid = 311 (SMM), polyvinyl spirit (PVS). Fillers were powders of fullerene-60, carbides of metals VC, NbC, WC, B<sub>4</sub>C. The size of powders determined the sedimentation analysis.

Obtained pastes rendered on steel plates, the plates previously cleared of wastes and oils by a chemical and mechanical way. The pastes were fixed by paint on plates and dried at room temperature within day. The coverings were heated up to 533 K during 0,5 h.

After that measurement of layer thickness, microhardness determination was proceeded. The covered samples after study were placed in distilled water. The results on resistance measurement vs time for best coverings in distilling water are given below.

Have established, that very steady on an extent more than 10 day were the coverings containing fullerene and WC.

Filler	Stability				
	WC	B <sub>4</sub> C	VC	NbC	C <sub>60</sub>
Sted-PVS	+	+/-	+/-	+/-	+
Ni-PVS	+	+	+/-	+/-	+
Zn-PVS	+	+	+/-	+/-	+
Cu-PVS	+	+	+	+	+
Stul-SMM	+	+/-	+/-	+/-	+
Stul-SMM	+	+	+	+/-	+
Zn-SMM	+	+	+/-	+/-	+

"-" — unstable, "+" — stable 24h, "+/-" — stable 12 h

Thickness and hardness of coverings have been measured. Appeared, that coverings from Si-полиуретана and WC have the greatest hardness.

We also entered fullerene - 60, ultradisperse diamonds of detonation synthesis and carbides metals into coverings in the galvanic way.

For this purpose the solutions containing the specified powders, salts of chromium or metals of triads of iron, and also some substances which improved quality of received coverings have been developed. Appeared, that the received suspensions are not so steady in time, therefore for their stabilization entered water-soluble polymers with average molecular weight (5 - 10 thousand c.u.) . Electrolyses solutions carried out during 1 - 20 minutes at cathodic density of a current 7-10 A/дм<sub>2</sub> at the temperatures close to 298 K. Plotnost, adhesion and in general quality of coverings depends on from composition of electrolyte and time of carrying out electrolyses, therefore for various coverings have been picked up optimum conditions электролиза and structures of solutions. Such method is very useful to drawing sheetings on products of the complex configuration, working in excited environments, and appeared, that the steadiest in solutions of a sulfuric acid are the coverings containing fullerene-60. It is caused by their structure and affinity fullerene-60 to a water of transitive metals.

## Conclusion:

The sheetings containing фуллерен-60 and carbides are developed. Their mechanical properties and corrosion stability are investigated. in distilling water

<sup>1</sup> E-mail: vsudavtsova@univ.kiev.ua

# ПОКРЫТИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ C<sub>60</sub> И КАРБИДЫ МЕТАЛЛОВ

Судавацова В. С. \*, Матейко И. В.

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко  
ул. Владимирская 64, Киев, 01033 Украина

## Введение

Для получения коррозионноустойчивых, но недорогих покрытий, эксплуатируемых при 300-650 К, часто используют наполненные полимеры. Полимеры должны иметь высокую адгезию к покрываемому изделию, а наполнители – обеспечивать стойкость к износу, к действию нагрузок, приводящих к возникновению напряжений и даже трещин. В связи с этим для получения высококачественных покрытий необходимо создавать композиты, состоящие из различных полимеров и наполнителей.

## Результаты и обсуждение

В данной работе использовали такие полимеры: поливинилловый спирт (PVS), кополимеры стирена с малеиновым ангидридом (стиромаль-SM) и с метакриловой кислотой (SMM). Наполнителями служили порошки графита, фуллерена -60, карбиды VC, NbC, WC, B<sub>4</sub>C. Размер порошков определяли седиментационным анализом.

Для создания покрытий смешивали определенный полимер с одним из перечисленных порошков и получали «пасту», которую наносили на хорошо очищенную и обезжиренную металлическую поверхность. Полученное покрытие высушивали в течение 1-2 суток на воздухе, а затем отжигали на воздухе при 150<sup>0</sup>С в течение 30 мин. В результате получали твердые покрытия, которые проверяли на устойчивость в дистиллированной воде. Была измерена толщина и твердость покрытий.

Наполнитель	Стабильность				
	WC	B <sub>4</sub> C	VC	NbC	C <sub>60</sub>
Sted-PVS	+	+/-	+/-	+/-	+
Ni-PVS	+	+	+/-	+/-	+
Zn-PVS	+	+	+/-	+/-	+
Cu-PVS	+	+	+	+	+
Stul-SMM	+	+/-	+/-	+/-	+
Stul-SMM	+	+	+	+/-	+
Zn-SMM	+	+	+/-	+/-	+

"-" — неустойч., "+" — устойчив. 24ч., "+/-" — устойчив. 12 ч.

Установили, что очень устойчивыми на протяжении более 10 суток были покрытия, содержащие фуллерен и WC.

Мы также вводили фуллерен 60, ультрадисперсные алмазы детонационного синтеза и карбиды металлов в покрытия гальваническим способом.

Для этого были разработаны растворы, содержащие указанные порошки, соли хрома или триады железа, а также некоторые вещества, которые улучшали качество получаемых покрытий. Оказалось, что полученные суспензии не очень устойчивы во времени, поэтому для их стабилизации вводили водорастворимые полимеры со средней молекулярной массой (5 – 10 тыс. у.е.). Электролиз растворов проводили в течение 1 – 20 минут при катодной плотности тока 7-10 А/дм<sup>2</sup> при температурах, близких к 298 К. Плотность, адгезия и вообще качество покрытий зависели от состава электролита и времени проведения электролиза, поэтому для различных покрытий были подобраны оптимальные условия электролиза и составы растворов. Такой метод очень полезен для нанесения защитных покрытий на изделия сложной конфигурации, работающих в агрессивных средах, причем оказалось, что наиболее устойчивыми в растворах серной кислоты являются покрытия, содержащие фуллерен 60. Это обусловлено их структурой и сродством фуллерена 60 к ряду переходных металлов.

## Выводы

Разработаны защитные покрытия, содержащие фуллерен-60 и карбиды. Изучены их механические свойства и коррозионная стойкость в агрессивных средах.

\* E-mail: vsudavtsova@univ.kiev.ua