

## **ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНО-ВРЕМЕННЫХ РЕЖИМОВ ФОРМИРОВАНИЯ ПОКРЫТИЙ ЭПИЛАМА НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ**

**В. Л. Потеха, И. С. Напреев, Л. А. Перхунова**

*Гомельский Политехнический институт им П. О. Сухого, Белорусский  
государственный университет транспорта, г. Гомель, Беларусь*

Технология эпиламирования деталей трения машин и механизмов всё более широко используется в самых разнообразных отраслях народного хозяйства. Вместе с тем уникальные служебные свойства покрытий эпилама реализуются не в полной мере из-за недостаточной изученности технологических особенностей их формирования.

Объектом исследований являлись исходные и покрытые эпиламом металлические подложки толщиной 50... 100 мкм, изготовленные промышленным способом из стали 65Г, бронзы, меди М1, латуни Л62, свинца, цинка, алюминия и олова, а также стекла (предметные стекла). Для формирования покрытий применяли эпилам 6 СФК-180-05. Оценку адгезии (поверхностной энергии) между металлической подложкой и жидкостью (глицерин, дистиллированная вода) осуществляли с использованием известных уравнений Дюпре, преобразованных Н. К. Адамом (Физика и химия поверхностей. - М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, - 1947.) к виду:

$$W_{ТЖ} = \gamma_{ЖГ}(1 + \cos \Theta),$$

где  $\gamma_{ЖГ}$  — поверхностное натяжение жидкости на границе с воздухом;  $\Theta$  — краевой угол смачивания.

Краевой угол смачивания определяли при помощи специально разработанного для этих целей оптического устройства с точностью  $\pm 1^\circ$ .

Исследования позволили установить влияние продолжительности эпиламирования на энергетические характеристики поверхностей ряда твердых тел. Так, при формировании покрытий на поверхности стекла наибольшие изменения работы адгезии и поверхностной энергии отмечены для достаточно малых продолжительностей технологической обработки — примерно до 0.4...1.0 кс. Полученные зависимости краевого угла смачивания, работы адгезии и поверхностной энергии от продолжительности эпиламирования (до 7.2 кс) характеризуются отчетливой периодичностью.

Термообработка покрытий при фиксированной продолжительности (1.8 кс) в диапазоне температур от 293 К до 473 К позволила установить, что величины поверхностной энергии стали и бронзы сохраняют свои значения практически стабильными вплоть до температур 423 К. Термообработка при более высоких температурах обуславливает снижение поверхностной энергии исходных стальной и бронзовой подложек, а также эпиламированной бронзы.

В таблице приведены значения поверхностной энергии исходных и эпиламированных металлических подложек

Состояние металлической поверхности	Поверхностная энергия, мДж/м <sup>2</sup>							
	Сталь	Бронза	Медь	Латунь	Свинец	Цинк	Алюминий	Олово
<i>Исходное</i>	68.50	42.38	94.98	52.96	70.39	73.57	61.32	54.55
Исходное с термообработкой 383 К	57.47	46.68	52.97	77.57	59.43	60.04	66.32	105.42
Эпиламированное	59.00	56.07	58.09	61.87	55.68	63.32	64.69	63.40
Эпиламированное с термообработкой 383 К	56.81	59.33	44.81	53.75	53.61	48.39	51.30	59.21

Как следует из представленных данных, термообработка в среде воздуха может в той или иной степени, а в ряде случаев существенно изменять (увеличивать или уменьшать) значения поверхностной энергии исходных и эпиламированных металлических подложек. Для некоторых металлов, например, меди и олова, эти изменения могут быть весьма значительными. Интересно, что эпиламирование оловянной подложки обеспечивает стабильность значений её поверхностной энергии в результате воздействия повышенных температур и окислительной среды. Отмеченный эффект в определённой степени имеет место при эпиламировании оловосодержащих металлов, например, латуни.

Проведенные исследования позволяют более обосновано назначать температурно-временные режимы формирования покрытий эпилама в процессе изготовления или ремонта деталей трения авиационной, сельскохозяйственной, транспортной и другой техники. Это, в свою очередь, позволит обеспечить эксплуатацию техники с требуемым уровнем надежности, безопасности и оптимальных технико-экономических характеристик.