

## **Повышение эксплуатационных свойств вакуумных нитридных покрытий упрочнением подложки из конструкционной стали**

Комаров Ф.Ф.<sup>2</sup>, Ткаченко Г.А.<sup>1</sup>, Ковальчук А.В.<sup>1</sup>, Пилько В.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет

Целью проведенной работы являлась проверка предположения о повышении эксплуатационных свойств топокомпозита триботехнического назначения из нитрида титана и углеродистой стали за счет упрочнения стальной подложки химико-термической обработкой и оценка эффекта от уменьшения градиента твердости между покрытием и подложкой.

Материалы подложек – армко-железо и сталь 12Х18Н10Т. Упрочняющая обработка – низкотемпературная нитроцементация с получением только диффузионной зоны. Покрытие – TiN толщиной 1 мкм. Проведены дюрOMETрические и триботехнические испытания.

По результатам дюрOMETрических испытаний построены зависимости твердости покрытий на различных подложках от величины прикладываемой нагрузки. Установлено, что на образцах с модифицированной подложкой твердость существенно выше и увеличение ее с уменьшением нагрузки больше, чем на «сырой» подложке. Т.е. на упрочненных подложках покрытие продавливается при больших нагрузках, что подтверждают значения твердости при нагрузках до 0,25 Н и не характерные для данных подложек. Разница в твердости покрытия на модифицированной и «сырой» подложках армко-железа и стали 12Х18Н10Т при нагрузке 1 Н составила 6,2 и 13,8 раз соответственно.

Триботехнические испытания проводились на машине Шкода-Савина со схемой сухого трения скольжения «диск-плоскость», время испытания 90 мин, сдвигающая нагрузка 2 г. Оценка износостойкости образцов велась по величине объемного износа. Установлено, что модифицирование подложек армко-железа и стали 12Х18Н10Т соответственно в 2,1 и 2,5 раза позволило повысить износостойкость топокомпозитов.

Предварительная нитроцементация увеличивает время до появления остаточной деформации в подложке и несколько нивелирует влияние разности в твердости между подложкой и покрытием на эффективную твердость топокомпозита, а сжимающие остаточные напряжения в поверхностном слое подложки увеличивают время до появления усталостных трещин. Также при наступлении начала последовательного разрушения покрытия модифицированная подложка тормозит процесс развития очага разрушения и при полном разрушении покрытия под контртелом работает дольше «сырой» подложки.