

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА РАЗРУШЕНИЯ  
ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ, РАБОТАЮЩИХ  
В КОНТАКТЕ С РАСПЛАВАМИ МЕТАЛЛОВ

А.Л. ГОЛОЗУБОВ, А.А. ГОЛОЗУБОВА

Учреждение образования

«МОЗЫРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ» им. И.П.Шамякина

Мозырь, Беларусь

Испытания образцов с нанесенным тонкопленочным кремнийсодержащим покрытием (ТП) проводились в расплавах металлов, представляющих наибольший интерес для практического применения защитных тонкопленочных покрытий: в расплавах применяемых для пайки (с различным соотношением олова и свинца), и в расплавах чистого алюминия и алюминиевых литейных сплавов.

Испытания проводились для двух вариантов:

- совместный нагрев и выдержка образцов с нанесенным жаростойким ТП и металлов выше температуры плавления (до 850–900 °С для алюминия и сплавов на его основе, для олова и припоев на его основе до температур на 50–70 °С выше их температуры плавления);
- контактирование расплавов металлов с поверхностью образцов с нанесенным жаростойким ТП, имеющих температуру до 100 °С.

Исследования по первому варианту поверхностей образцов с жаростойким покрытием после испытаний не выявили следов стравливания или разрушения покрытия в результате взаимодействия расплавов с жаростойким ТП, что подтверждает данные термодинамических расчетов, проведенных по программе АСТРА-3. Контакт с расплавом не приводил к образованию разгарных трещин и отслоению покрытия. Отсутствие следов хрупкого разрушения ТП свидетельствует об отсутствии либо незначительности внутренних напряжений, вызываемых термдеформационным воздействием, что вероятнее всего связано с эффектом температурной пластификации покрытия, в результате чего внутренние напряжения в ТП, полученные на стадии разогрева из-за разности в термических коэффициентах линейного расширения, релаксируются.

Исследование образцов с нанесенным жаростойким ТП, контактировавших с расплавом алюминия показали, что в зоне температур выше температуры плавления алюминия, адгезия расплава с жаростойким

ТП отсутствует. Это объясняется наличием на поверхности расплава алюминия, контактирующего с кислородсодержащей средой, поверхностной оксидной пленки, препятствующей непосредственному контакту расплава с жаростойким ТП.

При совместном остывании подложки с жаростойким ТП и расплавов металлов, было обнаружено, что при механическом разрушении оксидной пленки (что характерно для процессов литья) остывший металл (алюминий и сплавы на его основе) проявляет очаговую адгезию к ТП. В большей степени это относилось к расплаву алюминия и в меньшей – к расплавам сплавов на алюминиевой основе.

Таким образом, учитывая возможность адгезионного схватывания поверхности жаростойкого ТП и расплавов алюминия (сплавов на его основе) можно сделать вывод о нецелесообразности применения жаростойкого кремнийсодержащего ТП для упрочнения поверхностей, имеющих одинаковые температуры с расплавом.

