

УДК 621.74:669.715

ВЛИЯНИЕ ВИБРАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭВТЕКТИЧЕСКОГО СИЛУМИНА АК12М2

В. Ю. СТЕЦЕНКО, А. П. ГУТЕВ, К. Н. БАРАНОВ

Институт технологии металлов НАН Беларуси

Могилев, Беларусь

Установлено, что вибрация глуходонного струйного кристаллизатора позволяет получать отливки диаметром 53 мм из силумина АК18 с высокодисперсной инвертированной микроструктурой и повышенными механическими свойствами [1]. Силумины с такой микроструктурой находят применение в качестве материала деталей, работающих в различных узлах трения, вместо антифрикционных бронз [2]. Для определения целесообразности использования силуминов при изготовлении деталей типа втулки для подшипников скольжения, вкладышей и другого необходимым условием является проведение их триботехнических испытаний.

Целью настоящей работы является исследование влияния вибрационного воздействия глуходонного струйного кристаллизатора на триботехнические характеристики опытных отливок из эвтектического силумина АК12М2.

Для экспериментального исследования триботехнических свойств были изготовлены опытные образцы диаметром 70 мм из силумина АК12М2, полученные литьем в глуходонный струйный кристаллизатор без вибрации и с применением пневматического вибратора постоянного удара, закрепленного в вертикальной плоскости, и образцы из оловянных бронз БрОЦС 5-5-5 и БрОЦС 4-4-17 ГОСТ 613–79.

Сравнительные триботехнические испытания были проведены на машине трения ИИ 5018 по схеме «вал – втулка» при наличии смазки. В качестве материала вала (контртела) использовали хромированную сталь 20ГЛ с твердостью хромового покрытия 66 НРС. Для смазки узлов трения применялось масло марки И40А. Износ опытных образцов определяли методом взвешивания (измерение массового износа). Взвешивание образцов из силумина АК12М2 производили на весах «Sartorius VP61S» с точностью измерения в 0,0001 г. Для измерения массы образцов из бронзы применяли аналитические лабораторные весы ВЛР-200 с точностью измерения в 0,0001 г.

В процессе испытаний на машине трения ИИ 5018 фиксировались следующие показания: момент трения, усилие прижима, частота вращения образца, число оборотов, температура в зоне трения.

Процесс испытаний проходил в два этапа: приработка и установившийся режим работы. Процесс приработки опытных образцов осуществлялся при следующих параметрах: нагрузка на образец – 0,3 кН, скорость вращения вала – 100 об/мин (0,21 м/с), время испытаний – 30 мин. После приработки образцы проходили испытания на машине трения при нагрузке 0,5 кН и скорости вращения вала 200 об/мин (0,42 м/с). Продолжительность испытаний каждого образца составляла 1,5 ч.

При испытаниях производилось измерение температуры в зоне контакта опытных образцов термопарой КТХА 02.01-Т18-И-1.5-160/3500. Среднее значение температуры в зоне контакта за время испытания образцов из бронзы БрОЦС 4-4-17 составило 49 °С, из бронзы БрОЦС 5-5-5 – 32 °С, для силуминов АК12М2 (без вибрации) и АК12М2 (с вибрацией) – 31 и 25 °С соответственно.

Результаты триботехнических испытаний показали, что коэффициент трения образцов из силумина АК12М2 (с вибрацией) в 1,5 раза меньше, чем у АК12М2 (без вибрации), а также в 1,6 и 4,3 раза меньше аналогичных из бронзы БрОЦС 5-5-5 и БрОЦС 4-4-17 соответственно; скорость изнашивания образцов АК12М2 (с вибрацией) в 9,4 и 9,7 раза меньше аналогичных из бронзы БрОЦС 5-5-5 и БрОЦС 4-4-17 соответственно; массовый износ образцов АК12М2 (с вибрацией) в 31,5 и 33,5 раза меньше аналогичных из бронзы БрОЦС 5-5-5 и БрОЦС 4-4-17 соответственно; интенсивность изнашивания образцов АК12М2 (с вибрацией) в 9,3 и 9,6 раза меньше аналогичных из бронзы БрОЦС 5-5-5 и БрОЦС 4-4-17 соответственно.

Таким образом, образец из эвтектического силумина АК12М2, полученный литьем в глуходонный струйный кристаллизатор с применением вибрационного воздействия, при заданных режимах трения показал лучшие триботехнические характеристики в сравнении с антифрикционными оловянными бронзами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Стеценко, В. Ю.** Влияние способов вибрации глуходонного струйного кристаллизатора на микроструктуру и качество отливок из силумина / В. Ю. Стеценко, К. Н. Баранов, А. П. Гутев // *Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Могилев, 23–24 апр. 2020 г.* – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2020. – С. 142–143.

2. **Марукович, Е. И.** Производство силуминов с высокодисперсной инвертированной микроструктурой / Е. И. Марукович, В. Ю. Стеценко // *Литье и металлургия.* – 2020. – № 3. – С. 23–30.