

УДК 621.74

## ПРИМЕНЕНИЕ ВТОРИЧНЫХ СИЛУМИНОВ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ЖЕЛЕЗА ДЛЯ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ

К. Н. БАРАНОВ, А. П. ГУТЕВ, В. П. ГРУША  
Институт технологии металлов НАН Беларуси  
Могилев, Беларусь

В ИТМ НАН Беларуси проводятся исследования по улучшению эксплуатационных свойств антифрикционных силуминов, полученных из вторичных шихтовых материалов, в том числе с повышенным содержанием железа. Железо является наиболее вредной из регламентированных примесей в силуминах, т. к. снижает литейные, прочностные и пластические свойства сплава. Кроме отрицательного воздействия на алюминиевые сплавы, железо также повышает твердость, жаропрочность и износостойкость.

Заготовки из антифрикционного силумина с повышенным содержанием железа (ЖАС-2) были получены литьем в интенсивно охлаждаемую стальную литейную форму с вибрацией и последующей термической обработкой (закалка + искусственное старение). Опытный образец для испытаний имел следующий химический состав: Al – 79,04 %; Si – 13,70 %; Cu – 3,33 %; Fe – 1,70 %; Zn – 0,50 %; Mn – 0,78 %; Cr – 0,6 %; Mg – 0,06 %; остальное – примеси.

Микроструктура опытного образца ЖАС-2 после термической обработки (рис. 1) состояла из единичных включений кристаллов первичного кремния размером 9...10 мкм, округлых кристаллов эвтектического кремния размером 6...8 мкм и дисперсных железосодержащих интерметаллидных включений размером 3...6 мкм. Твердость опытного образца после термической обработки составила 130...138 НВ.

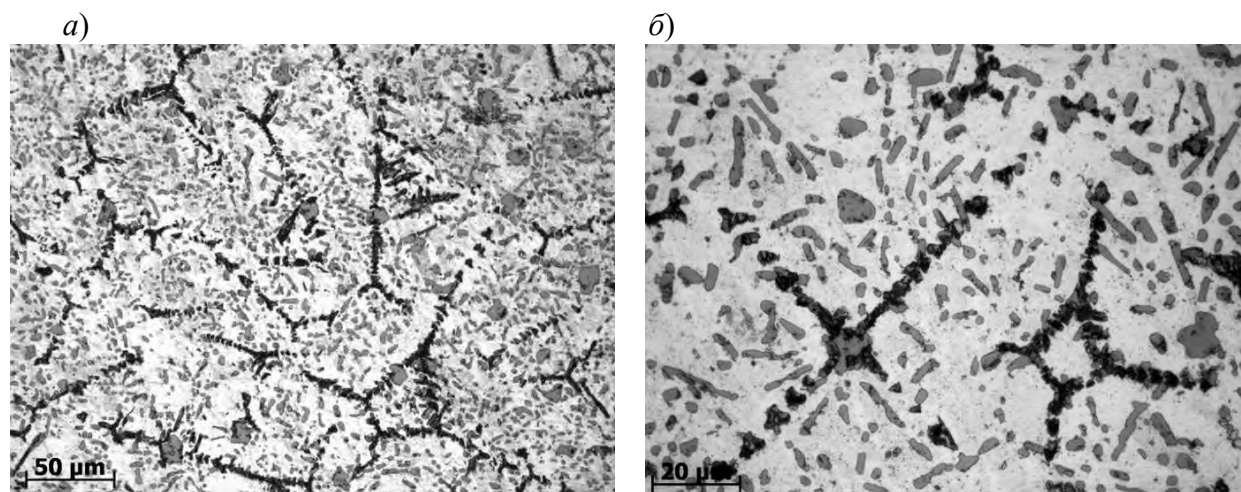


Рис. 1. Микроструктура опытного образца ЖАС-2: *a* –  $\times 200$ ; *б* –  $\times 500$

В результате проведенных исследований литейно-вибрационным способом были получены опытные образцы из силумина АК12М3, легированные мар-

ганцем и хромом, а разработанные режимы термообработки позволили повысить их триботехнические и механические свойства.

Для определения целесообразности использования антифрикционного силумина с повышенным содержанием железа в качестве материала подшипников скольжения либо других деталей, работающих в условиях трения, обязательным условием является проведение их промышленных испытаний.

Для ОАО «Лакокраска» (г. Лида, Беларусь) были изготовлены втулки из силумина ЖАС-2 (рис. 2) взамен аналогичных из импортируемого силицированного графита. Втулки были установлены в центробежный насос ALLWEILER СТWH 100-250/11 U3.3A-K1-W110 циркуляции масла-теплоносителя на позиции 38 «Б» для перекачки «холодного» масла с рабочей температурой 70 °С. Производственные испытания проводились в цехе № 2 по производству фталевого ангидрида в период с мая по ноябрь 2023 г.

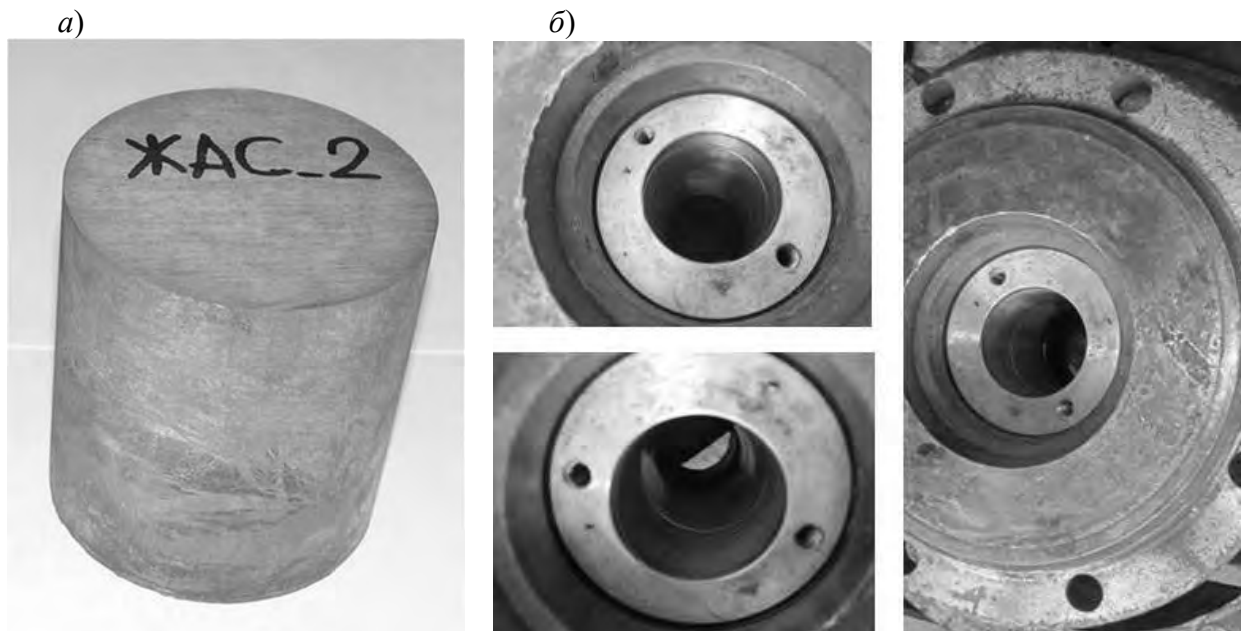


Рис. 2. Литая заготовка (а) и втулка из ЖАС-2 в центробежном насосе (б)

В заключении акта производственных испытаний отражено, что за время эксплуатации оборудования сбоев в его работе зафиксировано не было. Показатели вибрации находились в допустимых значениях. Повышенного нагрева и посторонних шумов не выявлено.

Таким образом, антифрикционный силумин с повышенным содержанием железа марки ЖАС-2, полученный по технологии ИТМ НАН Беларуси, успешно прошел испытания в условиях действующего производства в качестве материала осевых втулок скольжения в насосах циркуляции теплоносителей. По предварительным оценкам ОАО «Лакокраска», экономический эффект от замены импортных втулок из силицированного графита на втулки из ЖАС-2 составляет более 20 000 белорус. р.