

УДК 669.715

СИЛУМИН С ГЛОБУЛЯРНЫМ КРЕМНИЕМ

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

Государственное научное учреждение
«ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛОВ НАН Беларуси»
Могилев, Беларусь

Основным недостатком слитков из силумина является дендритная микроструктура. Она снижает механические и антифрикционные свойства заготовок. Микроструктура отливок из силуминов, в основном, представлена пластинчатыми кремниевыми дендритами. Чтобы повысить механические и антифрикционные свойства силуминовых заготовок необходимо получить отливки с недендритной глобулярной микроструктурой, т. е. получить силумин с глобулярным кремнием (СГК). Глобулярная микроструктура получается тогда, когда при затвердевании отливки образуется относительно большое количество центров кристаллизации, которые не успевают превратиться в дендриты. Для этого нужна более высокая линейная скорость затвердевания, чем при литье в обычный (щелевой) кристаллизатор. Такую скорость обеспечивают струйные кристаллизаторы, работающие в лаборатории модифицирования сплавов ИТМ НАН Беларуси. Линейная скорость затвердевания отливки в струйном кристаллизаторе в среднем в 3 раза выше, чем в обычном кристаллизаторе. Это позволяет получать отливки из СГК (рис. 1). После закалки и искусственного старения отливки из СГК имеют следующие механические свойства: твердость – 110...150 НВ; временное сопротивление разрыву – 300...450 МПа; относительное удлинение – 1...5 %.

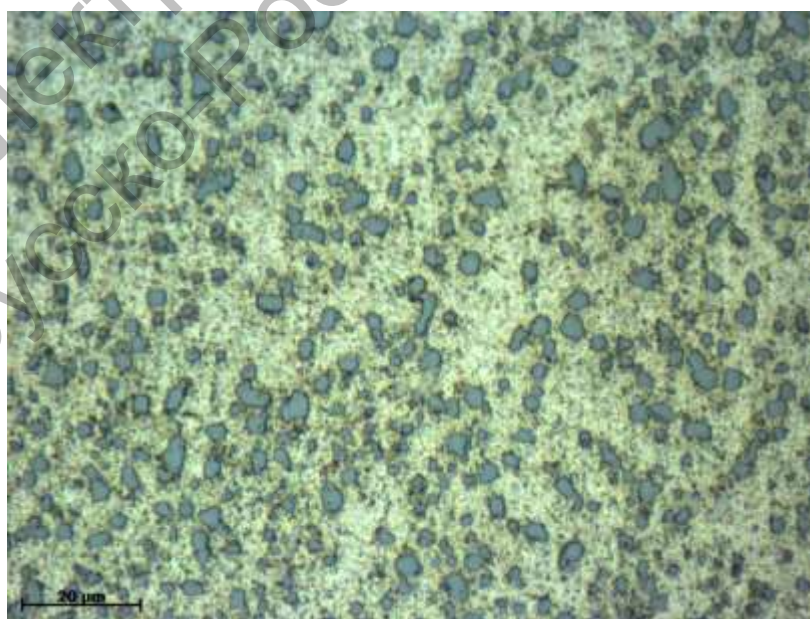


Рис. 1. Микроструктура СГК

В Санкт-Петербургском институте машиностроения были проведены сравнительные триботехнические испытания заготовок из СГК и бронзы БрОЦС5-5-5. В условиях сухого трения образцы из СГК по износостойкости превосходят бронзовые в 7 раз. В условиях смазки образцы из СГК по износостойкости превосходят бронзовые в 23 раза. Соответственно коэффициент трения по стали у образцов из СГК ниже, чем у бронзовых как при сухом, так и в условиях смазки. На 15 предприятиях России и Беларуси были проведены опытно-промышленные испытания деталей из СГК в сравнении с аналогичными из бронз. Эти испытания показали, что детали из СГК по износостойкости и ресурсу работы либо превосходят детали из бронз, либо не уступают им.

Антифрикционный СГК запатентован в России и Беларуси (Пат. ВУ 17697, RU 2504595). В ИТМ НАН Беларуси из СГК изготавливают: сплошные мерные заготовки диаметром до 200 мм и высотой до 150 мм; полые заготовки наружным диаметром от 90 до 320 мм и высотой до 150 мм; непрерывнолитые прутки диаметром от 40 до 85 мм. Стоимость заготовки из СГК в 2...3 раза меньше, чем аналогичной из бронзы. Поставка заготовок осуществляется по ТУ ВУ 700002421.003-2011 (антифрикционный силумин) на 56 предприятий Беларуси, России и Кореи. Область применения заготовок из СГК: подшипники скольжения, шестерни червячных колес редукторов; втулки балансиров и шарнирных соединений; вкладыши люнета токарных станков, прессов и гильотин; втулки сателлитов дифференциалов и сальниковых букс; поршни гидроцилиндров; направляющие втулки и другие детали узлов технологического оборудования (рис. 2).



Рис. 2. Детали машиностроения из СГК