

УДК 621.74

ДЕТАЛИ ИЗ АНТИФРИКЦИОННОГО СИЛУМИНА В ПРИВОДНЫХ МЕХАНИЗМАХ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

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

В настоящее время в ИТМ НАН Беларуси создано опытно-промышленное производство сплошных и полых цилиндрических заготовок из антифрикционного силумина (АС) в соответствии с техническими условиями ТУ ВУ 700002421.003–2011. Заготовки из АС нашли применение во многих узлах различного технологического оборудования [1–3], в том числе в качестве материала деталей для насосного оборудования, которое имеет широкое применение в стратегически важных отраслях промышленности Беларуси и России. Так, например, от дозирующих насосов во многом зависит эффективность предприятий нефтяной отрасли, атомной энергетики и топливно-энергетического комплекса в целом, а также химической, горнодобывающей, металлургической, целлюлозно-бумажной и других отраслей промышленности.

На ООО «Талнахский механический завод» г. Тула (ООО «ТМЗ») с 2015 г. проводятся работы по определению возможности замены оловянистых и железистых бронз на АС, полученный по технологии ИТМ НАН Беларуси. В качестве объектов исследования были выбраны детали приводных механизмов насосных агрегатов: шестерня червячных колес, плоский опорный подшипник и вкладыш шатуна (рис. 1). Исследовательские работы проводились в процессе опытной эксплуатации, без применения расчетных методов и стендовых испытаний.



Рис. 1. Детали из АС для насосного оборудования производства ООО «ТМЗ»

По результатам опытной эксплуатации АС внедрен:

1) в качестве материала-заменителя бронзы БрА10ЖЗМц2 в изделиях, имеющих меньшую на 30 % нагрузку на червячную пару, чем в однотипных

изделиях с бронзовым червячным колесом (модельный ряд насосных агрегатов мощностью до 2,2 кВт);

2) в качестве материала-заменителя бронзы БрА10ЖЗМц2 (плоские опорные подшипники вращения в модельном ряду насосных агрегатов мощностью до 7,5 кВт);

3) в качестве материала-заменителя бронзы БрОЦС 5-5-5 (вкладыши шатуна в модельном ряду насосных агрегатов мощностью до 3,0 кВт).

АС рекомендован специалистами ООО «ТМЗ» для применения в качестве материала плоских и круглых подшипников скольжения, вкладышей шатунов и для малонагруженных червячных передач с низкой или средней относительной скоростью скольжения. В настоящее время конструкторским отделом ООО «ТМЗ» проводится работа по внедрению силумина при производстве агрегатов различных габаритов, в том числе предназначенных для работы в условиях повышенных нагрузок. В случае внедрения АС в запланированных узлах технологического оборудования ООО «ТМЗ» ориентировочная годовая потребность деталей может превысить 2 т.

В рамках опытно-конструкторских работ (ОКР) на ООО «Завод дозирочной техники «Ареопаг» г. Санкт-Петербург (ООО «ЗДТ «Ареопаг»)) проведена оценка возможности применения АС в качестве материала-заменителя бронз БрАЖ 9–4 ГОСТ 18175–75 и БрОЦС 4-4-4 ГОСТ 5017–2006, используемых при изготовлении червячных колес и втулок скольжения шатунов привода с кривошипно-шатунным механизмом электронасосных дозирочных агрегатов номинальной мощностью электродвигателя до 0,37 кВт включительно. По результатам проведенной ОКР принято решение о возможности применения АС в качестве материала-заменителя бронзовых деталей насосного оборудования на ООО «ЗДТ «Ареопаг». В рамках программы ОКР на 2025 г. запланированы работы по внедрению АС в серийные изделия и расширению номенклатуры применяемых деталей в технологическом оборудовании, выпускаемых ООО «ЗДТ «Ареопаг».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Баранов, К. Н.** Применение вторичных силуминов с повышенным содержанием железа для подшипников скольжения / К. Н. Баранов, А. П. Гутев, В. П. Груша // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Могилев, 25–26 апр. 2024 г. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2024. – С. 68–69.

2. **Баранов, К. Н.** Повышение эксплуатационных свойств вторичного силумина АК12М2 / К. Н. Баранов, А. П. Гутев // Живучесть и конструкционное материаловедение. ЖивКоМ-2022: материалы 6 Междунар. науч.-техн. конф. – М.: ИМАШ РАН, 2022. – С. 110–113.

3. **Груша, В. П.** Инновации в области литья цилиндрических заготовок из антифрикционных силуминов / В. П. Груша, А. П. Гутев, К. Н. Баранов // Инновационные технологические системы и процессы в машиностроении: материалы I Междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 23–24 нояб. 2023 г. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2023. – С. 40–44.