

УДК 621.185.532

А.В. Блохин, ст. преп., канд. техн. наук;
А.М. Лось, ассист.
(БГТУ, г. Минск)

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ЛИТЕЙНЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ЦИКЛИЧЕСКОГО НАГРУЖЕНИЯ

Литейные алюминиевые сплавы нашли широкое применение, как в автомобилестроении, так и для изготовления деталей лесных машин и лесозаготовительного оборудования. Так алюминиевые сплавы применяются в двигателестроении. Для блоков двигателей в связи с необходимостью обеспечения достаточной прочности, способности противостоять совместному воздействию механических, монтажных и термических напряжений, как правило, используют сплавы типа Ал4 и Ал9, содержащие не более 0,9-1,0 % Fe [1]. Такие материалы должны обладать, наряду с прочностью, достаточной жидкотекучестью и отсутствием склонности к образованию горячих трещин. Для головок блоков, которые требуют обеспечения сопротивления циклическим нагрузкам, применяют сплавы более высокого качества с содержанием железа 0,2-0,8 % [1].

Поршни двигателей обычно выполняются из алюминиевых сплавов для снижения особо вредных инерционных нагрузок. Для этих сплавов наряду с высокой механической прочностью и способностью работать в условиях ударных нагрузок, а также жаростойкостью и жаропрочностью большое внимание уделяется обеспечению предела выносливости. Чаще для изготовления литых поршней применяют заэвтектические легированные силумины [1].

В некоторых случаях для тяжело нагруженных двигателей используются деформируемые сплавы типа АК4. Анализ работы поршней [2] показал, что образование трещин вызывается, как правило, совместным действием статических и знакопеременных напряжений (от сил давления газов и циклических термических нагрузок). Отмечено, что с повышением температуры предел выносливости для алюминиевых сплавов резко изменяется [2].

При работе поршней, изготовленных из алюминиевых сплавов, отмечается высокая чувствительность к концентрации напряжений [3]. Для повышения прочностных характеристик алюминиевых сплавов при температурах до 300°C используют технологии спекания с

введением карбидов кремния и хрома [4], что многократно повышает стоимость изготовления поршней.

Алюминиевые сплавы широко используются для изготовления также ряда ответственных деталей систем смазки и охлаждения, а также кронштейнов установки двигателя и крепления навесных агрегатов. Необходимость применения качественных первичных сплавов АЛ4 и АЛ9 вызвана значительными нагрузками, которым подвергаются указанные детали.

Возрастание эксплуатационных нагрузок повышает требования к механическим свойствам материалов. В частности, сплав АК5М7, использовавшийся для изготовления поршней тракторных двигателей, предложили заменить сплавом АЛ25, вследствие выламывания межкольцевых перемычек [5].

Проведенный краткий обзор показывает, что имеет место тенденция широкого использования литейных алюминиевых сплавов для изготовления деталей работающих в условиях циклического нагружения. Однако для изготовления деталей мобильных машин, работающих в условиях сочетания статических и динамических нагрузок, необходимы сплавы с весьма высокой сопротивляемостью циклическим нагрузкам, в том числе и при повышенных температурах (детали двигателей). Для подобных целей в настоящее время, как правило, используются деформируемые сплавы либо высококачественные литейные, типа ВАЛ10 и АЛ25. Для Республики Беларусь, закупающей дорогостоящие первичные сплавы, актуальной задачей становится их замена на вторичные аналоги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы для карбюраторных двигателей (ред. Лакедемонский А.В.) / М.: машиностроение, 1969. – С.223.
2. Насыров Р.А. Повышение надежности работы поршней тепловозных дизелей. / М.: Транспорт, 1977. – 216 С.
3. Сухомлинов Р.М., Кармилов Н.И. Исследование внутренних напряжений в сварном силуминовом поршне тепловозного дизеля Д70. НИИинформтяжмаш, вып.4-66-6. М., 1966, – С.46-52.
4. Röhrle M. Mahle-Kolloquim, 1973 «HTZ», 1973, №8, P. 253-258.
5. Ершов Г.С., Бычков Ю.Б. Высокопрочные алюминиевые сплавы на основе вторичного сырья. / М.: Металлургия, 1979, – 192 С.