

Направления исследований в производстве поршневых алюминиевых сплавов

Студенты: гр. 10405418 Давыденко Н.А., гр. 10405119 Федорович Д.С.
Научный руководитель – Корнеев С.В.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В высокофорсированных дизельных двигателях с турбонаддувом используют поршни из эвтектического силумина, легированного медью, магнием и никелем (АК12М2МгН).

К основной проблеме при литье под давлением я бы отнес неподатливость металлической формы, что способствует появлению напряжений в отливках при охлаждении; поэтому сплавы для литья под давлением должны иметь узкий интервал кристаллизации, высокую жидкотекучесть и достаточную прочность и пластичность.

Одним из наиболее широко используемых и эффективных является флюсовое рафинирование. При этом имеются универсальные препараты и флюсы, при обработке которыми совмещают несколько операций (покровную защиту, рафинирование и модифицирование). В составы флюсов и препаратов входят фториды и хлориды, поэтому общим их недостатком является токсичность веществ, выделяющихся в результате обработки расплавов. Ряд исследований посвящен созданию рафинирующей смеси с модифицирующим эффектом на основе карбонатов. В качестве основного компонента в составе смеси используют карбонат кальция. При разложении карбонатов возникают пузырьки CO_2 которые обеспечивают дополнительную рафинирующую обработку.

Другим направлением исследований является повышение эффективности обработки расплава инертным газом. Известно, что для получения заметного эффекта требуется значительное время обработки (15-20 мин), что связано с образованием больших по объему и быстро всплывающих пузырей рабочего газа, используемого неэффективно. При этом значительные объемы расплава остаются вне зоны обработки. Использование вращающегося импеллера для введения рабочего газа в расплав позволяет по сравнению со стационарной продувкой раздробить струю газа на пузырьки меньшего размера и распределить их более равномерно по объему расплава. Обработка в течение 10 мин расплава, имеющего изначально 4-й балл пористости по шкале ВИАМ, позволяет гарантированно снизить пористость до 1-го балла без применения флюсов [1].

Так же рассмотрим, подходы по повышению жаропрочности сплава АК12М2МгН при изготовлении поршней.

Поршень является ответственной деталью двигателя внутреннего сгорания. Жаропрочность наряду с жаростойкостью является одной из важнейших эксплуатационных характеристик, определяющих ресурс работы изделий из поршневых сплавов. Недостаточно высокие показатели жаропрочности и коррозионной стойкости служат причинами прогара поршней.

Повысить жаропрочность алюминиевых поршневых сплавов удастся путем легирования элементами, образующими тугоплавкие соединения, однако этот метод не всегда оказывается приемлемым с экономической, технологической или экологической точек зрения. В то же время накопление больших количеств возврата (бракованные детали, литники, стружка) поршневого сплава АК12М2МгН требует разработки эффективных способов его переработки. Технологии получения отливок, ориентированные на первичные сплавы, в данном случае не всегда эффективны в связи с повышенной загрязненностью отходов различными неметаллическими материалами и железом. Обладая низким коэффициентом диффузии в алюминии, железо и тугоплавкие фазы на его основе способны значительно повысить жаропрочность данных сплавов и выступить как полезный легирующий элемент. Исходя из этого, с целью повышения уровня механических свойств вторичных сплавов, при сохранении их повышенной жаропрочности, следует изменить форму интерметаллидных включений с пластинчатой на

компактную и уменьшить их размеры, что будет соответствовать принципам, заложенным в требованиях к микроструктуре поршневых сплавов [2]. Устранение вредного влияния загрязнений шихты в виде алюминиевой стружки при выплавке поршневого сплава АК12М2МгН рассмотрено, например, в работе [3].

Список использованных источников

1. Садоха М.А., Бачек А.К, Гутко В.К. Использование инертных газов при металлургической обработке алюминиевых сплавов // *Литье и металлургия.*– №2.– 2006.–С.148-150
2. Немененок Б.М., Калиниченко В.А., Садоха М.А., Гутко В.И. Повышение ресурса работы поршней двигателей внутреннего сгорания // *Литье и металлургия.*– №2. – 2005. – С.175-178
3. Митяев А.А., Волчок И.П., Лоза К.Н. Повышение качества переплава загрязненной алюминиевой стружки // *Литье и металлургия.* – №3.– 2009.– С.122-126