

УДК 621.74

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЬЯ
ПОРШНЕЙ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ИЗ
ВТОРИЧНЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ**

*Лущик А.А., студент 3 курса факультета
технического сервиса в АПК*

*Научный руководитель – Андрушевич А.А., доцент, кандидат
технических наук*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: *литьё, поршень, алюминиевый
сплав, двигатель, кокиль.*

*Работа посвящена совершенствованию технологии
литья поршней дизельных двигателей из вторичных
алюминиевых сплавов литьём в кокиль с использованием метода
самозаполнения. Рафинирующее-модифицирующая обработка
сплава АК12ММгН, полученного из отходов, обеспечивает
получение механических свойств на уровне предъявляемых
требований.*

Введение. Поршень двигателя внутреннего сгорания, являясь одной из наиболее нагруженных деталей шатунно-кривошипного механизма, подвергается не только большим давлениям, но и высоким температурам. Поршень, как и многие другие детали двигателя, отличается большой разностенностью и наличием значительных массивов, что существенно затрудняет возможность получения плотной однородной структуры отливки без усадочных и газо-усадочных дефектов.

Материалы и методы исследования. Поршень должен иметь сравнительно небольшую массу с целью уменьшения сил инерции, возникающих при возвратно-поступательном движении, и обладать большей теплопроводностью. Этим требованиям вполне соответствуют поршни из алюминиевых сплавов. Поэтому на отечественных автотракторных двигателях поршни из этих материалов получили широкое применение [1].

В виду массового производства поршней, целесообразнее применять литьё в кокиль [2]. Для изготовления отливок поршней либо используют готовые сплавы в чушках, либо получают сплав из первичных материалов. Технические условия на алюминиевые сплавы для производства поршней регламентированы ГОСТ 30620-98. Поршни двигателей Д-240 трактора МТЗ изготавливаются из первичного алюминиевого сплава АК12ММгН (рис. 1). Сплав, содержащий 12 % кремния, обладает, по сравнению с ранее применявшимся сплавом АК5М7, значительно лучшими механическими свойствами при нагревании [3]. Исследования показали, что поршни из сплава АК12ММгН имеют почти в 5 раз больший срок службы. Получение заготовок поршня, производимого из вторичного сплава, позволит получить значительный экономический эффект, связанный с отсутствием необходимости закупки нового материала и отсутствием отходов отработавших деталей.

Переплавление отходов проводили в индукционной печи ИСТ-1,0 в графитовом тигле ТГ-150 при температуре 760-780 °С.

С целью получения мелкозернистой структуры сплав модифицировали, изменяли процесс эвтектической кристаллизации. Образующаяся эвтектика содержит округлые мелкодисперсные включения эвтектического кремния и не содержит его первичных выделений. Такая схема модифицирования поршневых сплавов эвтектического состава принята на заводах СНГ, США и большинства фирм Западной Европы.



Рисунок 1 – Отливка поршня дизельного двигателя Д-240 производства Минского моторного завода

Жидкий сплав при температуре 740 °С переливали вместе с флюсом в раздаточную электрическую печь с графитовым тиглем ТГ-150. С поверхности металла после заполнения печи и выстаивания снимали флюс и проводили дегазацию сплава продувкой аргоном в течении 10-12 минут через газораспределительный элемент. После окончания продувки на поверхность сплава при температуре 720-740 °С насыпали просушенный флюс и выдерживали 8 минут.

Приготовленный сплав заливали в кокиль для получения отливки поршня Д-240. Для изучения загрязненности приготавливаемого сплава окисными включениями по методу Добаткина.

При производстве отливок поршней методом литья в кокиль существенный эффект возможен при использовании метода самозаполнения. Метод самозаполнения заключается в заливке подготовленного расплава в чашу, являющуюся частью кокиля. После чего кокиль из горизонтального положения поворачивается в вертикальное положение и расплав через питатели медленными потоками поступает в верхнюю (прибыльную) часть формы и далее по форме – на верхнюю часть формирующейся отливки. По мере заполнения нижней части кокиля и дальнейшего поворота его начинают заполняться лежащие выше слои отливки. Тем самым обеспечивается направленность питания и кристаллизации отливки. За счет скорости поворота можно найти оптимальное соотношение между скоростью кристаллизации и скоростью заполнения кокиля. Значительно уменьшается требуемый объем прибылей, которые необходимы теперь только для питания верхних частей отливки. При такой схеме формирования отливки литниково-питающая система составляет не более 20% от чистой массы отливки.

Твердость НВ по методу Бринелля определяли на обработанной поверхности образцов сплава при нагрузке 3000 кг закаленным шариком диаметром 10 мм.

Результаты и их обсуждение. Вторичный сплав АК12ММgН, полученный из отходов, обладает достаточным уровнем механических и технологических характеристик, согласно ГОСТ 1583 – 93, 30620 – 98. По своим технико-

экономическим показателям он не уступает аналогичным первичным сплавам, применяемыми зарубежными предприятиями, такими как «Мотордеталь» (Россия), «Фата» (Италия) и «Мале» (Германия). Средние значения твердости и предела прочности этих первичных сплавов составляют твердость 95 НВ, предел прочности $\sigma_b=180$ МПа.

Заключение. Исследование структуры и свойств вторичного сплава АК12ММгН, полученного по разработанной технологии из отходов производства, показали, что они соответствуют требованиям стандартов России и Беларуси и условиям эксплуатации поршней тракторного дизельного двигателя Д-240. Поршни, производимые из вторичного сплава, после специальной модифицирующей обработки, способны выдерживать высокое давление и предельную температуру камеры сгорания без признаков повреждения и разрушения, что в свою очередь положительно сказывается на бесперебойной работе двигателя. Целесообразнее применять для получения поршней, в виду их массового производства, литьё в кокиль, используя эффективный метод самозаполнения.

Библиографический список:

1. Воздвиженский, С. М. и др. Литейные сплавы и технология их плавки в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1984. – 432 с.
2. Технологии горячей обработки металлов: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений по техн. специальностям: 2-е изд., перераб. и доп. / В.Р. Калиновский, В.М. Капцевич, А.Ф. Ильющенко. – Мн., 2010. – 352 с.
3. Цветные металлы и сплавы. Справочник. / Штанов Е.Н., Штанова И.А. – Н.Новгород: Вента-2, 2001 – 277 с.

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF MOULDING OF PISTONS OF AUTOTRACTOR ENGINES FROM SECONDARY ALUMINIUM ALLOYS

Luschik A.A., Andrushevich A.A.

Key words: *molding, piston, aluminum alloy, engine, chill mold.*

The work is dedicated to improving of technology of molding of pistons of diesel engines from secondary aluminum alloys by molding in the chill mold with use of a method of self-filling. Refining-modifying processing of alloy AK12MMgH received from waste, provides obtaining mechanical properties at the level of required

УДК 631.3

АНАЛИЗ МЕТОДОВ УПРОЧНЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КОРМОПРИГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН

*Львов С.К. студент 1 курса инженерного факультета
Научные руководители - Халимов Р.Ш., кандидат
технических наук, ассистент, Аюгин Н.П., кандидат
технических наук, старший преподаватель
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: *Кормоприготовительные машины, ножи, износостойкость, упрочнение, электромеханическая обработка.*

В статье представлены методы повышения долговечности рабочих органов кормоприготовительных машин. Рассмотрены особенности и преимущества электромеханической обработки.

В условиях возросшей напряженности и нагрузок кормоприготовительных машин, связанных с увеличением их мощности, скорости движения рабочих органов (ножей), давления на рабочие органы, а также с повышенными требованиями к качеству их работы, вопросы надежности приобретают огромное значение. На ремонт и восстановление работоспособности ножей кормоприготовительных машин