

### *Заключение*

Литейные технологии дают возможность изготавливать проницаемые материалы фильтрующего назначения на основе алюминия и его сплавов с удовлетворительной однородностью порораспределения и хорошей равномерностью получения свойств по площади. Повышение проницаемости связано в первую очередь с совершенствованием технологии изготовления вставок из вымываемых наполнителей, предназначенных для пропитки расплавленным металлом, и обработкой режимов инфильтрации. Применение прогрессивного метода литья в кокиль с импульсной жидкофазной пропиткой позволяет разработать новый вид высокоэкономичных и эффективных литых проницаемых материалов, в т.ч. из вторичных алюминиевых сплавов, не используя дорогостоящие порошки.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Korner C., Singler R.// *Advanced Engineering Materials* – 2000, V. 2 – № 4, P. 159–165.
2. Polonsky L., Lipson S., Markus H., *Lightweight cellular metals // Modern casting*, 1961. – V. 39 – P. 57–71.

### **ОПЫТ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВОГО ЛОМА И ОТХОДОВ ДЛЯ РЕМОНТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

**А.А. Андрушевич, канд. техн. наук; М.Н. Чурик, канд. техн. наук; И.Н. Казаневская**

*УО «БГАТУ», НИИ ИП с ОП*  
(г. Минск, Республика Беларусь)

In article there are given the complex technology of production by quality casting details of the agriculture machines from aluminium waste.

В машинах и оборудовании, используемых в сельском хозяйстве, содержится большое количество деталей из алюминиевых сплавов, которые вследствие повышенных эксплуатационных нагрузок требуют периодической замены (например, поршни двигателей, детали гидropневмоаппаратуры и др.) Отработавшие свой ресурс детали сдаются в региональные отделения Вторцветмета для перепла-

ва в чушки, поставляемые затем в качестве вторичных сплавов, где в лучшем случае гарантируется только их химический состав. Для их замены при ремонтных работах применяются детали, изготовленные из первичных алюминиевых сплавов.

В связи с отсутствием в Беларуси собственных первичных сплавов и их высокой стоимостью в НИИ ИП с ОП (Научно-исследовательский институт импульсных процессов с опытным производством) разработана комплексная технология переработки алюминиевого лома и получения из него литых заготовок деталей, которые по химическому составу, структуре и механическим свойствам соответствуют требованиям ГОСТов и других нормативных документов.

При производстве качественных отливок из отходов важное значение имеют подготовка шихты, технология плавки и очистки расплава от окисных включений и растворенного водорода, выбор режима заливки сплава в форму, обеспечение регулируемого теплообмена в системе «отливка-форма», рациональная конструкция оснастки.

Приготовление алюминиевого сплава включает в себя следующие этапы:

- сортировка и разделка крупногабаритных отходов, удаление стальных деталей, неметаллических включений;
- переплав кускового лома и отходов в индукционной печи с графитовым тиглем с подшихтовкой до требуемого химического состава;
- рафинирующе-модифицирующая обработка алюминиевого расплава в раздаточной печи с графитовым или чугунным футерованным тиглем.

Все операции должны выполняться с особой тщательностью. Это связано с тем, что на поверхности отходов, как правило, имеется значительное количество загрязнений в виде смазочных масел, графита, пыли, адсорбированной влаги, которые при переплаве насыщают сплав окисными включениями и водородом, образующими при затвердевании сплава газовую пористость. Кроме того, поверхность отходов покрыта рыхлой толстой оксидной пленкой, которая на 30-40% состоит из гидроксида  $Al(OH)_3$ . Химически связанная влага плохо удаляется даже при нагревании до  $900^{\circ}C$ , а при попадании в расплав такой гидроксид повышает насыщенность его водо-

родом и оксидными включениями. Это снижает механические и служебные свойства деталей.

Значительная часть растворенного водорода в расплаве связана в комплексы с оксидом алюминия. Поэтому все мероприятия, направленные на снижение содержания окисных включений, способствуют снижению содержания водорода, и наоборот, дегазация частично удаляет и окисные включения.

Очистка сплава от оксидов и водорода проводится в две стадии. На первой стадии продувается аргон через мелкопористое сопло в течение 9-10 минут при температуре 700-720°C или в расплав вводятся дегазирующие таблетки с помощью колокольчика. На второй стадии рафинирующе-модифицирующий флюс наносится на поверхность расплава в количестве 2% от массы жидкого металла. Флюс состоит из смеси хлоридов и фторидов щелочных металлов: натрий хлористый – 45 %; калий хлористый – 25 %; натрий фтористый – 20 %; криолит – 10 %. Такой флюс не только удаляет окисные включения, но и измельчает эвтектические составляющие в алюминиевых сплавах типа силумин.

Исследования показали, что разработанная технология позволяет получить сплав из загрязненных отходов с пористостью 1-2 балла по ГОСТ 1583-93 и содержанием окисных включений до 0,1 мм<sup>2</sup>/см<sup>2</sup> (по пробе Добаткина).

Высококачественные заготовки деталей получают литьем в металлические формы (кокили), устанавливаемые на станках с гидравлическим, пневматическим приводом, в отдельных случаях используются и ручные кокили.

В НИИ ИП с ОП разработана технология изготовления отливок широкой номенклатуры, в том числе и таких ответственных, как поршни дизельных двигателей КАМАЗ-740, СМД-60 из вторичных сплавов АК18, АК12М2МгН (ГОСТ 1583-93), полученных из отходов, для ряда заводов Минсельхозпрода.

Рациональный выбор литниково-питающей системы позволил вывести выход годного (отношение массы заготовки без литниково-питающей системы к массе всей отливки) до 80% при принудительном механическом удалении механической обработки 1,5-2,0 мм. Применение принудительного водяного охлаждения отдельных элементов кокильной оснастки увеличило производительность и улучшило структуру и свойства алюминиевых сплавов. По показателям прочности, твердости, газовой пористости, содержанию неметаллических включений сплавы

отливок соответствуют всем требованиям чертежа и ГОСТ 1583-93. Стоимость изготовления отливок из алюминиевых отходов и лома снижается на 15-25%.

Использование алюминиевых отходов и лома для получения качественных отливок деталей сельскохозяйственной техники возможно на основе применения комплексной технологии литейно-металлургического передела и рациональной технологии формирования отливки с существенной экономией материальных и энергетических ресурсов.

### **ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКОВЫХ ФИЛЬТРОВ В УСТАНОВКЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ МАСЛА ПРИ ОБКАТКЕ ОТРЕМОНТИРОВАННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

**Г.А. Бокань, А.Р. Кусин, канд. техн. наук; В.М. Капцевич, д-р  
техн. наук, профессор; А.А. Витязь, В.К. Корнева,  
Д.И. Кривальцевич**

*ИПМ НАНБ, УО «БГАТУ», ОАО «Березовский МРЗ»  
(г. Минск, Республика Беларусь)*

The installation of spent engine oil after running-in of a diesel engine is offered, in which one the porous filters are applied on the basis of powders of bronze. A feature of the installation is that after clearing of used oil in filters of rough and thin clearing in him add clean oil. Is rotined, that the given scheme allows completely to use originally taken volume of oil (40 – 60 L) at running-in 10 –20 diesel engines.

Чистота масла при повторном использовании является одним из основных компонентов, повышающих надежность процесса обкатки, улучшающих прирабатываемость трущихся пар двигателей, которые уменьшают количество отказов и задиrow вкладышей коленчатого вала. Это, в свою очередь, приводит к повышению послеремонтного эксплуатационного периода двигателя.

Поэтому актуальной задачей при обкатке отремонтированных дизельных двигателей является повторное использование моторного масла, что невозможно без процесса его очистки от посторонних включений (продукты износа и приработки деталей, оставшиеся в каналах и полостях частицы отремонтированных двигателей и др).