

Рисунок 3

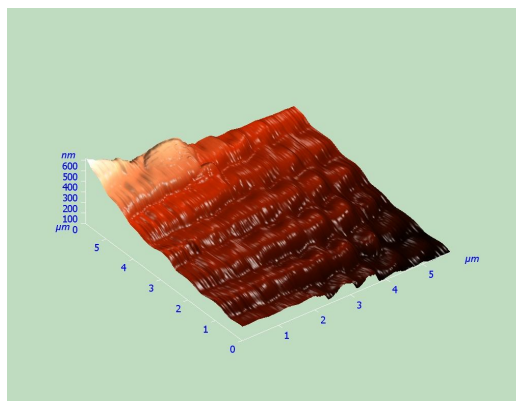


Рисунок 4

С одной стороны, прочность связи по этим границам определяет функционирование материала, как конструкционного. С другой стороны, границы раздела при внешнем воздействии на материал служат источником развития таких физико-химических процессов, как локализация пластического деформирования и тепловых эффектов, механическое легирование и появление новых фаз, в том числе и наноразмерного диапазона, дробление и перераспределение частиц, разрушение и восстановление связей «частица-матрица», что, в конечном счете, ведет к наноструктурированию материала.

Образование наноструктуры неразрывно связано и с электронным строением, как основного металла, так и легирующих элементов. Для оценки металлических растворов с теми или иными межатомными связями необходимо знание радиусов атомов, соответствующих этим межатомным связям.

УДК 669.018:669.046.5

Влияние железа на морфологию силуминов

Студент гр. 104125 Ефремов А.А.

Научный руководитель – Волочко А.Т.

Научный консультант – Изобелло А.Ю.

Белорусский национальный технический институт
г. Минск

Целью настоящей работы является: минимизация вредного влияния железосодержащих фаз, проведение рафинирования.

Промышленные силумины являются гетерофазными сплавами, и их свойства во многом определяются формой включений эвтектического кремния и железосодержащих фаз.

Появление железосодержащих фаз обусловлено примесью железа, которая, как правило, находится в силуминах в максимально допустимых концентрациях. Основным источником насыщения алюминиевых расплавов железом являются чугуны тигли раздаточных и плавильных печей, заливочные ковши, переплавляемый алюминиевый лом, содержащий стальные вкладыши и элементы крепления, не удаляемые перед плавкой.

Минимизация вредного влияния железосодержащих фаз наблюдается после легирования расплава марганцем, хромом, молибденом; использования высоких скоростей охлаждения; оттаивания под действием сил тяжести; направленной кристаллизации; фильтрации и некоторых других способов.

Нами была проведена оценка возможности отделения железосодержащих фаз с помощью легирования алюминий-марганцевой лигатурой и фильтрации сплава через ячеистый керамический фильтр с размером ячейки 1,05-2 мм и толщиной 2-3 мм (рисунок 1). Исследования проводили на алюминиевом сплаве АК12М2МгН с содержанием железа около 3,5 %.

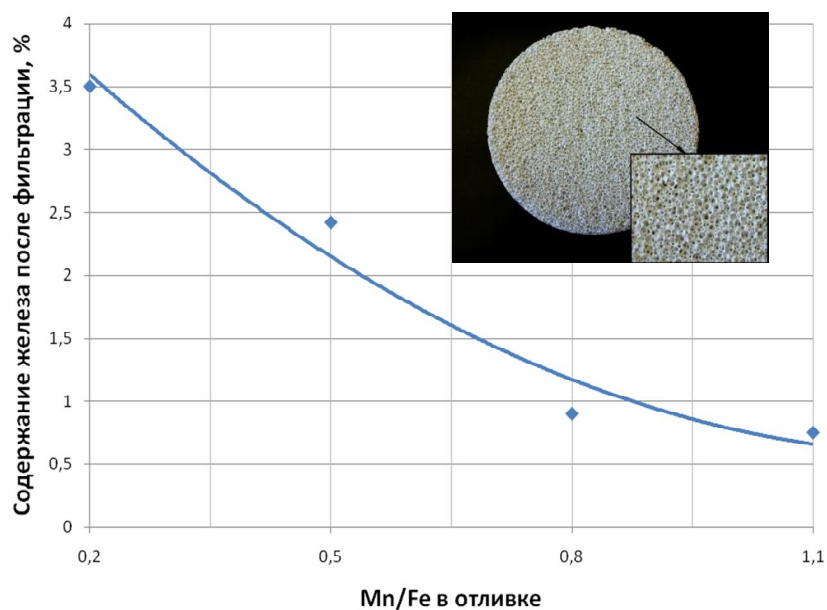


Рисунок 1 – Изменение содержания железа в алюминиевом сплаве АК12М2МgН, обработанного лигатурой Al-15Mn при различном соотношении Mn/Fe в отливке

Результаты исследований показали, что с увеличением соотношения Mn/Fe в отливке, содержание железа уменьшается после фильтрации.

Возможность локализации основной части железистых фаз проведена с помощью центробежного литья (рисунок 2). Процесс осуществлялся при температуре расплава 650 °С, обработанного предварительно марганцем в соотношении Mn/Fe = 0,5. Скорость вращения формы составляла 250–300 об/мин.

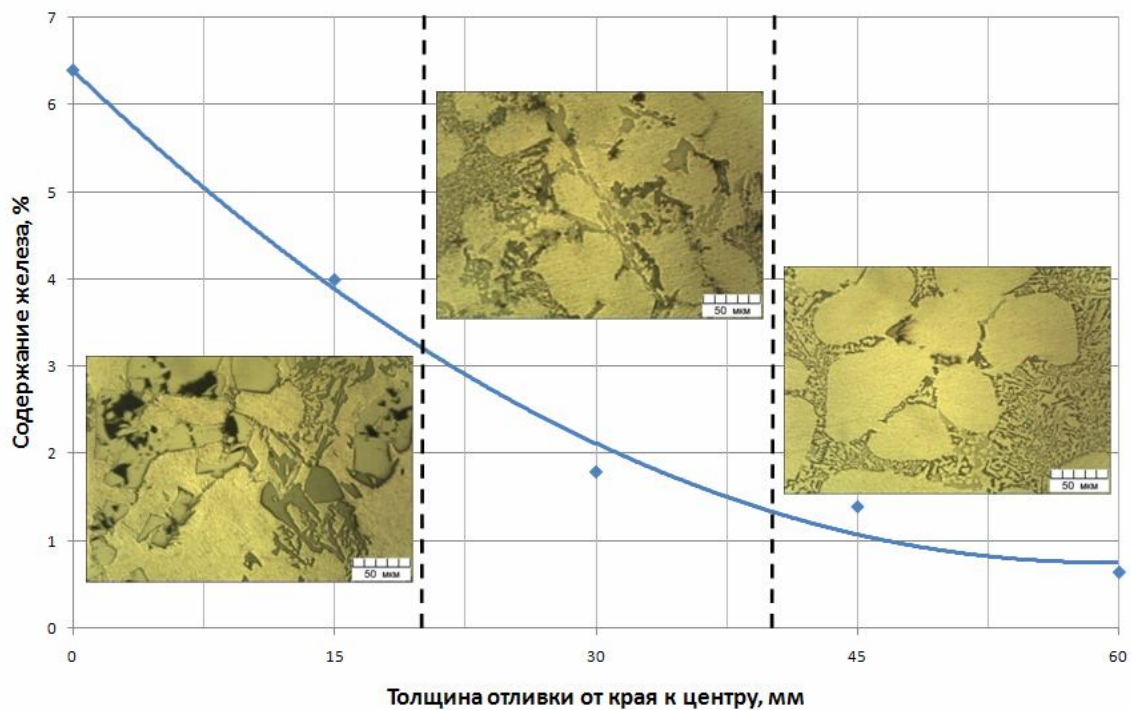


Рисунок 2 – Зависимость содержания железа в различных слоях отливки АК12М2МgН с 3,5 % Fe, после центробежного литья

Перераспределение содержания железистых фаз по всей толщине отливки во внутренних слоях снижается в 3-4 раза до уровня 0,6 - 0,8 %, соответствующего ГОСТ 1583 - 93.

Таким образом, представляется возможным организация производства очистки алюминиевых сплавов от вредного содержания железа в условиях фильтрации с использованием центробежных сил.

УДК 621.785

Методы определения углеродного потенциала насыщающей среды в процессе газовой цементации

Студентка гр. 104515 Медведева М. В.

Научный руководитель – Борисов В. Г.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Целью настоящей работы является усиление внимания к проблеме определения и регулирования углеродного потенциала насыщающей среды.

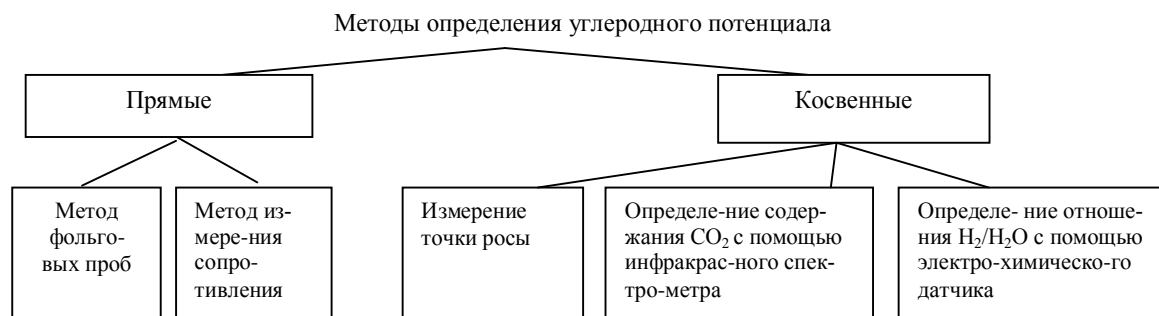
Газовая цементация является технологической операцией, повышающей твердость, износостойкость, сопротивление усталостной и контактной прочности сталей.

В общем случае под цементацией понимают комбинированный процесс термообработки, который состоит из двух подпроцессов:

- науглероживания, представляющего собой сочетание термического и химического процессов для обогащения поверхности углеродом до концентрации 1,1 – 0,7 %С;
- закалки, при которой осуществляют термический процесс для образования однородной дисперсной структуры мартенсита в поверхностном слое.

Для достижения регламентированных свойств цементованных изделий необходимо обеспечить поддержание и регулирование заданных параметров науглероживания и закалки с требуемой точностью на протяжении всего технологического процесса цементации. [1, 2]

Основное преимущество газовой цементации – возможность автоматического регулирования углеродного потенциала, который характеризует ее науглероживающую способность, обеспечивающую определенную концентрацию углерода на поверхности цементованного слоя.



В газовой цементации созданы достаточно точные качественная и количественная модели углеродного потенциала печной атмосферы. Были разработаны и серийно выпускаются средства косвенного определения во времени величины углеродного потенциала. Эти средства прошли сложный путь развития от стеклянных газоанализаторов, через приборы точки росы, инфракрасные выносные газоанализаторы к погружным кислородным зондам.

Разработка электрохимических анализаторов кислорода (O₂) на основе твердоэлектродных ячеек позволила обеспечить определение и автоматическое регулирование углеродного потенциала с точностью ±0,05%С.[1]

Применение технологии с автоматическим регулированием углеродного потенциала и заданным его распределением в печи позволяет:

- получить требуемое распределение концентраций углерода по толщине упрочненного слоя;
- повысить ресурс тяжело нагруженных шестерен;
- продлить срок службы печного оборудования;
- устранить образование сажи в печи;
- улучшить санитарно-гигиенические условия труда.