

управління фазовим станом вилівка. Перебудова ближнього порядку атомів при нагріванні розплаву до 800...850 °С може бути зафіксована лише після 30 хв. витримки в рідкому стані і подальшої швидкості охолодження близько 2 °С/с. Витримка менше 30 хв. не призводить до якісно нового структурного стану розплаву. Зменшення швидкості охолодження нижче вказаної межі сприяє дифузійному перерозподілу компонентів у процесі охолодження розплаву, зміни його структури. Внаслідок цього кристалізація здійснюється за механізмом, характерним для слабо перегрітої рідини.

**Пригунова А.Г., Шейгам В.Ю., Белик В.И., Цир Т.Г., Вернидуб А.Г.**  
**(ФТИМС НАН України, г. Киев)**  
**ВИБРАЦИОННОЕ МОДИФИЦИРОВАНИЕ СПЛАВА АК5М2**  
**С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ЖЕЛЕЗА**  
**E-mail: onmlptima@ukr.net**

В работе исследовали влияние продолжительности вибрации сплава АК5М2 с содержанием железа 1,2% на его механические свойства, плотность, микроструктуру и фазовый состав. Тигель со сплавом без рафинирования и модифицирования флюсами вибрировали при температуре 750 °С с частотой 50 Гц, амплитудой 0,5 мм на протяжении 80 мин. Через каждые 20 мин отбирали пробы для исследования микроструктуры и плотности образцов. Для этого использовали форму с диаметром полости 24 мм, высотой 44 мм, с толщиной стенки 2 мм. Скорость охлаждения образца в жидкотвердом состоянии составляла 2,0 °С/с, что соответствует средней скорости затвердевания алюминиевого сплава в металлической форме. Образцы для механических испытаний отливали после 20 мин и 80 мин вибрации. Результаты представлены на рис. 1.

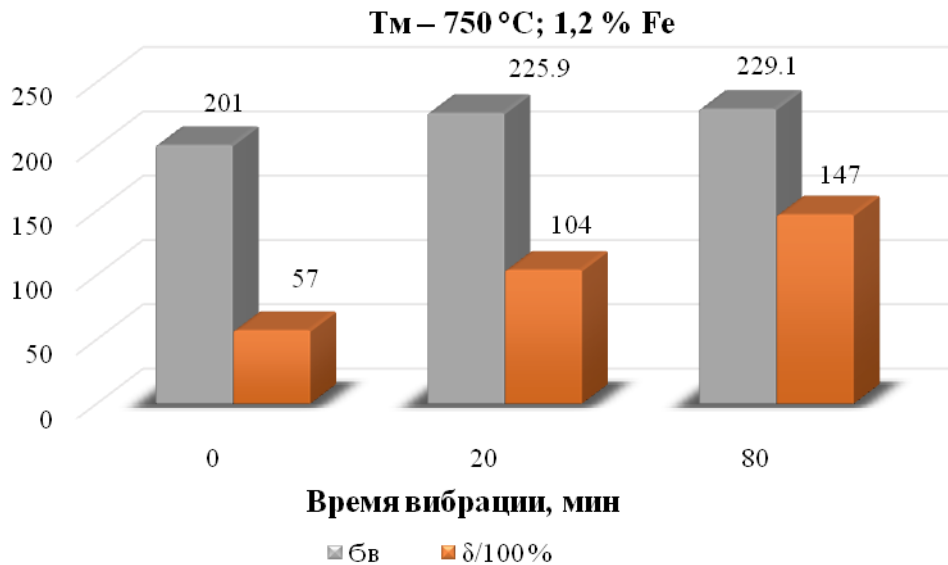


Рис. 1. Зависимость предела прочности на растяжение и относительного удлинения от продолжительности вибрационной обработки

Испытания на механические свойства показали (см. рис. 1), что кратковременная прочность образцов после 20 мин вибрации по сравнению с исходными образцами повысилась на 12,4%, пластичность в 1,8 раза. Через 80 мин вибрации прочность повысилась на 14%, а пластичность выросла в 2,58 раза.

При анализе плотности образцов выявлено, что после 20 мин вибрации расплава их плотность по сравнению с исходными отливками уменьшается с 2,7623 до 2,7533 г/см<sup>3</sup>. При увеличении продолжительности вибрации отмечена тенденция к повышению плотности. Падение плотности после первых 20 мин вибрации, наиболее вероятно, связано с всплыванием в начальный период вибрации наиболее крупных неметаллических включений, на поверхности которых адсорбирован водород, что приводит к некоторому возрастанию пористости.

Анализ микроструктуры свидетельствует, что при нагреве расплава с 1,2% железа до 750 °С и охлаждении со скоростью 2,0 °С/с основной железосодержащей фазой является иглоподобный интерметаллид β-FeSiAl<sub>5</sub>. Вибра-

ция сплава на протяжении 20 мин приводит к некоторому уменьшению количества и размера эвтектических кристаллов этой фазы. С увеличением времени вибрации до 40 мин объемная доля этого интерметаллида вновь несколько увеличивается, но уменьшается размер. Увеличивается степень дифференцировки алюминиево-кремниевой эвтектики, уменьшается дендритный параметр и размер дендритных ячеек твердого раствора алюминия.

Кроме того, экспериментально установлено, что в сплаве АК5М2 с массовой долей железа 1,2%, в котором при скорости охлаждения 2,0 °С/с преимущественно образуется иглоподобная β-фаза, являющаяся концентратором напряжений, вибрация в жидком состоянии приводит не только к модифицированию структуры, уменьшению содержания водорода, но и к изменению состава и морфологии железосодержащих интерметаллидов – образованию фазы α-(Fe,Mn)<sub>3</sub>Si<sub>2</sub>Al<sub>15</sub> в виде компактных первичных кристаллов, что положительно влияет на прочность и пластичность литого металла.

**Пригунова А.Г., Шейгам В.Ю., Белик В.И., Цир Т.Г., Вернидуб А.Г.  
(ФТИМС НАН Украины, г. Киев)**

**ВИБРАЦИОННАЯ ОБРАБОТКА АЛЮМИНИЕВОГО  
СПЛАВА С СОДЕЖАНИЕМ ЖЕЛЕЗА 2,2 %**

**E-mail: onmlptima@ukr.net**

Использовали сплав АК5М2, в котором содержание железа увеличили до 2,2%. Вибрировали тигель с расплавом (частота 50 Гц, амплитуда 0,5 мм) при температурах 750, 700 и 650 °С на протяжении 20 и 40 мин. Микроструктуру металла исследовали на образцах, полученных со скоростью охлаждения 2,0 °С/с и 0,35 °С/с, что соответствует скорости охлаждения расплава в металлической и песчаной формах. Механические испытания проводили на литых образцах с диаметром рабочей части 10 мм. В табл. 1 представлены результаты механических свойств образцов, полученных после вибрации и выдержки в жидком состоянии при температурах 650 °С и 700 °С.