

Выводы

При движении пресс-поршня можно выделить три характерных участка: участок до прохождения заливочного окна, участок разгона и участок постоянной скорости. На оптимальное значение моментов переключения скорости пресс-поршня влияют масса отливки, ее температура и вязкость. Учет этих параметров позволяет существенно повысить технико-экономические показатели процесса ЛПД.

Дальнейшие исследования будут проводиться в направлении включения регулятора скорости в общую систему управления машиной ЛПД.

Список литературы

1. Белопухов А.К., Коротков Р.А. Расчет параметров заполнения дисперсно-турбулентным потоком // Автоматизация и прогрессивная технология литья под давлением. – М.: МДНТП, 1984. – С. 95 – 99.
2. Голод В.М., Савельев К.Д. Теория, компьютерный анализ и моделирование литейных процессов// Литейщик России. – 2011. – № 2. – С. 13 – 16.

УДК. 669.714.

В. В. Бойко, Т. Линк., Е. Л. Прач, А. И. Трудоношин, К. В. Михаленков
Технический университет, г. Берлин,
Национальный технический университет Украины «КПИ», г. Киев

ЕСТЕСТВЕННОЕ СТАРЕНИЕ ЛИТЕЙНЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ И ВЫДЕЛЕНИЯ УПРОЧНЯЮЩИХ ФАЗ В ЛИТОМ СОСТОЯНИИ

Хорошие литейные свойства, коррозионная стойкость и сравнительно высокие механические характеристики обеспечили сплавам системы Al-Si лидирующие позиции при производстве алюминиевого литья. Еще в начале прошлого века было установлено, что добавка магния к силуминам обеспечивает возможность упрочнения сплавов при термической обработке. Это обеспечивает увеличение прочности практически вдвое [1] по сравнению с силумином, содержащим такое же количество кремния.

Эффект упрочнения, в случае сплавов типа АК7, достигается за счет формирования при искусственном или естественном старении выделений метастабильных β'' - и β' -фаз с последующим образованием стабильных частиц β - Mg_2Si . Однако, относительно недавно было установлено, что образование частиц β -фазы возможно уже при искусственном старении, проведенном без предварительной закалки [2]. Эти данные были подтверждены и в исследованиях авторов.

Как возможная альтернатива сплавам Al-Si-Mg последнее десятилетие вернуло интерес к системе Al-Mg-Si. Их применение для литья головок блоков цилиндров известно еще с середины 30-х годов прошлого века, но широкое промышленное применение они получили только недавно [3]. При литье под давлением механические свойства сплава с номинальным составом AlMg5Si2Mn достигают $\sigma_b =$ до 350 МПа $\delta =$ до 18%. При этом, если максимальные свойства АК7 (Al-Si-Mg) достигаются после термообработки, то для AlMg5Si2Mn указанный уровень свойств достигается в литом состоянии.

Авторами была проведена серия исследований, в которой с помощью дифференциальной сканирующей калориметрии, оптической и трансмиссионной микроскопии были изучены тепловые эффекты при нагревании промышленного сплава AlMg5Si2Mn и его структура и распределение элементов в зернах твердого раствора.

Нагрев образца сплава в интервале 20-710°C приводит к появлению двух эндотермических пиков. Первый с температурой начала 596,3°C отражает плавление эвтектики (Al)+(Mg₂Si). Второй, с температурой начала 607°C показывает плавление α -Al. Других тепловых эффектов, которые могли бы быть ассоциированы с выделением или плавлением фаз не было выявлено.

При исследованиях структуры было установлено, что зерна α -твердого раствора не неоднородны и содержат большое количество частиц. Средний размер таких частиц находится на уровне 20-40 нм в длину и 2-3 нм в ширину. Толщина выделений находится на уровне 0,1 нм. Было установлено, что такие частицы формируются не сразу после литья, а через определенное «инкубационное» время. Было также выявлено несколько особенностей присущим этим частицам: (i) спектр их микрорентгеноспектрального анализа содержит одновременно Mg и Si и соотношение их интенсивностей близко к стехиометрическому составу Mg_2Si ; (ii) частицы узкой гранью присоединены к дислокациям; (iii)

количество частиц в образцах отлитых под давлением значительно выше, чем в образцах залитых в кокиль; (iv) частицы расположены только в зернах твердого раствора и отсутствуют в участках между эвтектическими ламелями.

В заключении необходимо отметить, что плотность дислокаций в сплаве после литья под давлением значительно выше, чем для случая кокильного литья. С учетом того, что выявленные частицы связаны с дислокациями, и их количество зависит от плотности дислокаций, можно сказать, что механизмом их появления является гетерогенное зарождение на дислокациях. Таким эффектом естественного старения объясняются высокие механические свойства литейного сплава AlMg5Si2Mn.

Список литературы

1. *Jeffries Z. and Archer R.S.* The science of metals. New York : McGraw-Hill Book Co., 1924. 460 p.
2. *Wang G., Yan L., Ren G., and Zhao Z.* Analyzing As-Cast Age Hardening of 356 Cast Alloy // J. of Materials Engineering and Performance. - 2011, Vol. 20(3). - №4. – P. 399 – 404
3. *Wuth M. C., Koch H., Franke A. J.* Production of steering wheel frames with an AlMg5Si2Mn alloy // Casting Plant and Technology International.–2000, Vol.16, N1.– pp.12 –24

УДК 621.74.043:669.715:620.186

Г. П. Борисов, А. М. Недужий, А. І. Семенченко, А. Г. Вернидуб

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, м. Київ

ЛИТТЯ АЛЮМІНІЄВОГО СПЛАВУ АК7 ПО ЖОЛОБУ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ЗАГОТІВОК З НЕДЕНДРИТНОЮ СТРУКТУРОЮ ПЕРВИННОЇ ТВЕРДОЇ ФАЗИ

Для лиття під тиском алюмінієвих сплавів в частково закристилізованому стані важливим моментом є спеціальна попередня підготовка металевої суспензії, в результаті якої в сплаві утворюється недендритна глобулярна, або близька до неї морфологія структури первинної фази. З такою структурою суспензія володіє ефектом тиксотропії і при накладанні зсувного силового навантаження дозволяє досить легко і якісно заповнювати порожнину ливарної прес-форми.