

В результате выполнения проекта промоделирована технология изготовления отливки «Сектор», которая предусматривает ее изготовление на автоматической линии HWS. При выполнении проекта рассчитана литниково–питающая система, построены 3D модели отливок, литниково – питающей системы, формы в сборе. Промоделированы процессы заполнения формы. Результаты моделирования представлены на рисунке 1.

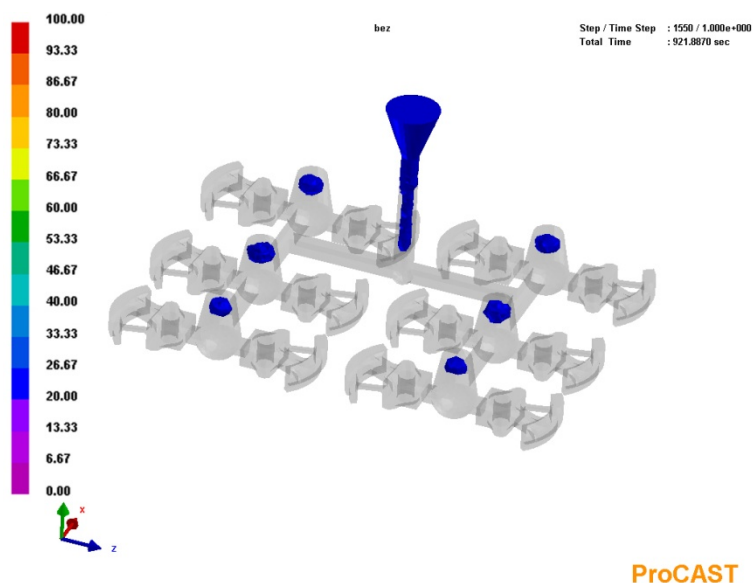


Рисунок 1 – Результаты моделирования

УДК 681.128

Оптимальные параметры модифицирования алюминиево-кремниевых сплавов стронцием

Студенты гр. 104319 Кононович Е. А., Биченков П. Г.
 Научный руководитель Соболев В. Ф.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

В последние годы все большее распространение получает модифицирование стронцием. Стронций может быть введен в расплав в виде чистых солей (SrCl_2 , SrF_2 или SrBr_2), смеси солей ($\text{SrCl}_2 + \text{MgCl}_2$ или $\text{SrCl}_2 + \text{SrF}_2$) и в виде стронций содержащих лигатур (AlSr_3 , AlSr_{10} , $\text{AlSi}_{15}\text{Sr}_{10}$ и AlSr_{90}).

Наибольшее применение нашли и соли и лигатуры.

Изучалась растворимость лигатур AlSr_{10} (9 – 11% Sr), $\text{AlSi}_{14}\text{Sr}_{10}$ (9 – 11% Sr) и AlSr_{90} (88 – 92% Sr) в алюминиевом сплаве G- AlSi_7Mg при пяти различных режимах обработки. Необходимо отметить, что в лигатуре $\text{AlSi}_{14}\text{Sr}_{10}$ содержится значительное количество примесей железа (1,5%) и кальция (0,2%). Предварительно все три лигатуры расплавлялись и из них отливались цилиндрические заготовки в кокиль, подогретый до 300°C . Причем, из сплавов AlSr_{10} и $\text{AlSi}_{14}\text{Sr}_{10}$ изготавливались образцы диаметром 12,5 и высотой 40 мм, а из сплава AlSr_{90} соответственно 6,25 и 15 мм.

Рабочие плавки проводились газовой печи, где в тигле из карбида кремния расплавлялось около 10 кг сплава G- AlSi_7Mg . Расплав в течение 15 минут продувался газом (азот и 5% фреона) с помощью графитовой трубки и насадки. В кусочек лигатуры вставлялась термопара, которая крепилась к специальному держателю и вводилась в расплав на глубину 100 мм. Температура расплава замерялась с помощью другой термопары (NiCr-Ni). Эксперименты

проводились при температурах расплава 700 и 750 °С. Во время ввода и растворения лигатуры через равные промежутки времени из расплава отбирались пробы для определения содержания стронция. Через 15 минут держатель лигатуры удалялся из расплава.

Результаты экспериментов показали, что введение лигатуры $\text{AlSi}_{14}\text{Sr}_{10}$ при температуре 700 °С в расплав $\text{G-AlSi}_7\text{Mg}$ практически не приводит к растворению стронция в жидком металле; его содержание через 20 минут составляет 0,0005 – 0,001%. Присадка этой же лигатуры при температуре 750 °С способствует более быстрому растворению стронция, содержание которого через 3 минуты составляет около 0,002%, а через 15 минут – 0,01%. В то же время необходимо отметить, что в обоих случаях значительное количество лигатуры не растворялось и удалялось из расплава вместе с держателем.

Опыты с лигатурой AlSr_{10} показали, что растворение данного сплава происходит более интенсивно. Так, при температуре 700 °С через 15 минут содержание стронция в расплаве повышается до 0,002%, а при 750 °С лигатура полностью растворяется и содержание стронция возрастает до 0,028%. При введении исследуемых лигатур в расплавы они быстро прогревались на держателе до температуры жидкого металла.

Введение лигатуры AlSr_{90} в жидкий металл при температуре 700 °С приводит к повышению температуры до 730 °С в районе присадки лигатуры, т.е. имеет место экзотермическая реакция. Однако уже через 15 с температура выравнивается до первоначальной (700 °С). Такое явление не отмечено при введении этой лигатуры в расплав при температуре 750 °С. В обоих случаях присадка лигатуры AlSr_{90} растворялась полностью менее чем за 30с. Экзотермическая реакция способствует быстрому растворению стронция в расплаве при температуре 700 °С. Уже через 3 минуты содержание стронция в металле увеличилось до максимального значения – 0,024%. В то же время в расплаве, имеющем температуру 750 °С, через 3 минуты концентрация стронция достигла 0,01% и лишь через 10 – 12 минут составляла 0,02%.

Можно сделать вывод, что растворимость лигатур $\text{AlSi}_{14}\text{Sr}_{10}$ и AlSr_{10} увеличивается с повышением температуры расплава. Прием более высокая усвояемость стронция (из этих двух лигатур) наблюдается при введении лигатуры AlSr_{10} при температуре 750 °С. Применение сплава AlSr_{90} дает хорошие результаты при введении его в расплав с температурой 700 °С.

Последующее исследование проводилось с целью изучения влияния технологии плавки на качество расплава $\text{G-AlSi}_7\text{Mg}$ (7.1% Si; 0.2% Fe; 0.35% Mg; 0.14% Ti; остальное – Al). В расплаве массой 5 кг при температуре 750 °С вводился стронций в виде тех же лигатур из расчета 0,04%. Дегазацию жидкого металла проводили с помощью таблеток гексахлорэтана. В качестве флюса использовалась смесь солей: $\text{NaCl} + \text{KCl} + \text{Na}_2\text{SiF}_6$. С расплавленным металлом проводились три операции: дегазация, внесение флюса и присадка стронция. Причем порядок этих операций менялся, в результате чего получилось 5 различных плавок. Затем расплав выдерживался 40 мин и при температуре 720 °С отливались образцы в кокиль. После чего они подвергались термообработке: нагрев до 530 °С, выдержка 10 ч, закалка в воде, отпуск – нагрев до 160 °С, выдержка 10 ч. Затем вытачивались образцы диаметром 15 мм, которые испытывались на разрывной машине.

Результаты замера плотности сплавов показали, что модифицирование тройной лигатурой снижает плотность немодифицированного сплава с 2,677...2,682 до 2,670...2,680 г/см³, а применение двойных лигатур практически не изменяет ее. Оказалось, что при порядке выполнения операций – дегазация, нанесение флюса и присадка стронция – происходит наилучшее усвоение стронция расплавом (0,017...0,019%) и имеется наивысшее содержание водорода в расплаве (при использовании тройной лигатуры и двойных лигатур соответственно 0,78 и 0,39 см³/100 г). Последующая дегазация способствовала снижению водорода до первоначального значения (0,30 см³/100 г, как у немодифицированного сплава).

Проведение механических испытаний показало, что пределы прочности (310 МПа) и текучести (240 МПа) почти не изменяются при введении стронция в расплав. Удлинение также остается практически постоянным при модифицировании тройной лигатурой. В то же

время удлинение повышается приблизительно на 50% (с 9 до 14%), если в качестве модификатора применяют двойные алюминий-стронциевые лигатуры.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование тройной лигатуры $AlSi_{14}Sr_{10}$ в качестве модификатора нецелесообразно, т.к. механические свойства практически не изменяются, а содержание водорода в расплаве может увеличиться в 2 раза. Применение двойных лигатур $AlSr_{10}$ и $AlSr_{90}$ способствует хорошему усвоению стронция расплавом и увеличению в 1,5 раза пластичности отливок, полученных литьем в кокиль.

УДК 004.(07.07)

Новое в Microsoft Office Access 2013

Студенты гр. 104113 Мануленко Д.Н., Павлович В.С.
Научный руководитель Одиночко В.Ф.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Программный продукт Microsoft Access 2013 - интерактивная реляционная СУБД в новой версии. Его отличие от предыдущих версий в улучшенной логике программирования, поддержке интеграции с веб-базами, наиболее часто используемыми каталогами бизнес-данных (BusinessDataCatalog, BDC), всевозможными готовыми шаблонами и иными эффективно действующими средствами, которые предназначены для обработки больших объёмов данных.

В новой версии реализована возможность создания безупречной базы данных посредством веб-приложения Access 2013 при использовании веб-браузера. Осуществление этого требует только определения типа данных, таких как: задачи, контакты, проекты и др. Приложение позволяет создать структуру базы данных, в которой будет осуществляться представление имеющихся данных для редактирования и внесение новых. Веб-приложением пользователь может пользоваться тут же после его создания, так как программа содержит все нужные команды и средства навигации.

Обновленные возможности программы Microsoft Access 2013 включают в себя:

- сохранение целостности данных и максимум производительности при использовании сервера SQL Server;
- трехуровневый доступ при контроле совместной работы нескольких пользователей в веб-приложении в SharePoint;
- широкий спектр использования заготовленных шаблонов;
- интеграционный обмен данными между базами данных Access, файлами из MicrosoftExcel, различными источниками данных ODBC, списками SharePoint и текстовыми файлами;
- возможность автоматического изменения интерфейса внесением новых элементов посредством встроенных инструментов навигации;
- упрощенные и измененные представления (возможность перетаскивания элементов управления);
- значительно упрощенная возможность работы со связанными данными.
- более простой интерфейс, который напоминает Metro UI из Windows 8 и интегрирован с облачным хранилищем SkyDrive. В хранилище сохраняются все созданные документы Office.
- поддержка протокола ExchangeActiveSync (EAS) для синхронизации почты, контактов, задач (ранее протокол EAS поддерживался только в мобильных клиентах, а Outlook для синхронизации использовал MAPI);
- работа с файлами PDF, в том числе и редактирование;
- наличие вкладки «Дизайн», позволяющей настраивать стиль для всего документа;