

Исследование влияния модификаторов эвтектики силуминов на процесс образования усадочных дефектов при затвердевании

Лущик П.Е. Рафальский И.В.

Белорусский национальный технический университет

Целью работы является проведение исследований по влиянию модификаторов эвтектики силуминов на процесс образования усадочных дефектов при затвердевании с использованием методов:

- компьютерного термического анализа и имитационного моделирования процесса затвердевания с использованием программного пакета ProCAST.

Склонность сплава к образованию усадочных дефектов (раковин и пористости) определялась на технологических пробах – небольших отливках, имеющих форму усеченного конуса или шара.

В качестве исходного сплава использовался силумин с содержанием кремния – 13%, модификаторами служили: а) титан (в лигатуре Al-5%Ti), б) натрий (в виде универсального флюса с составом 50 %NaCl, 30 % NaF, 10%KCl 10 % Na_3AlF_6), в) стронций (в лигатуре Al-5%Sr), г) сурьма (в чистом виде). д) фосфор (в лигатуре Cu-8%P), е) наночастицы углерода (фуллерены – в виде фуллеренсодержащей сажи).

Сплавы готовились в муфельной печи с температурой ввода модификатора в расплав 800 °С.

Данные компьютерного термического анализа (температуры ликвидус и солидус, зависимость количества твердой фазы от температуры) импортировались в систему имитационного моделирования литейных процессов ProCAST для анализа влияния модификаторов на процесс образования усадочных дефектов.

Анализ результатов исследований показал, что из исследованных модификаторов (Ti, Sb, Sr, P, Na, фуллерены) только титан не оказывает заметного влияния на положение зон образования усадочных дефектов, что согласуется с теоретическими представлениями о модифицировании титаном силуминов, так как микродобавки титана не влияют на эвтектическую кристаллизацию.

Сурьма и стронций оказывают схожее влияние на кристаллизацию эвтектики Al-Si и рассеивают усадочную пористость в образце.

Натрий, фосфор и наночастицы углерода увеличивают зону усадочной пористости в осевом направлении.