

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ОБРАБОТКА РАСПЛАВОВ Al-Si

В.Б. Деев, А.В. Феоктистов, И.Ф. Селянин, А.Л. Блумбах

Вопросам взаимодействия газовых и неметаллических включений в расплавах алюминиевых сплавов посвящены многочисленные исследования.

Неметаллические включения, которые образуются в результате взаимодействия составляющих сплавы компонентов с кислородом и водяным паром, оказывают существенное влияние на свойства алюминиевых сплавов. Образование нерастворимых неметаллических включений, в основном оксидов алюминия Al_2O_3 , обусловлено высокой термодинамической активностью жидкого алюминия. Неметаллические включения понижают литейные свойства, герметичность и коррозионностойкость сплавов, а также ухудшают механические и технологические свойства алюминиевых сплавов.

Известно, что оксид алюминия и водород взаимодействуют между собой. Адсорбция водорода оксидами алюминия под действием химических сил связи начинается на активных центрах, представляющих собой специфические участки поверхности оксида Al_2O_3 , образовавшиеся при его дегидратации.

Таким образом, степень насыщения и удаления водорода из жидкого сплава в процессе его дегидратации, выдержки, разлива и кристаллизации зависит от неметаллических включений. Развитие пористости в литом сплаве в результате определяется содержанием водорода, и количеством и размерами оксидных плен, на которых в процессе кристаллизации накапливается выделяющийся из расплава водород.

Содержание водорода в алюминии и его сплавах повышается с увеличением содержания оксида алюминия, который имеет модификацию $\gamma \cdot Al_2O_3$. В результате образуются различные комплексы вида $(Al_2O_3)_xH$.

В работе исследовано влияние режимов термовременной (высокотемпературной) обработки расплава на газосодержание сплава АК7ч. Шихта использовалась низкосортная (возврат, лом, отходы). Плавки проводили в печи ИСТ-0,06 с использованием флюса: 45%KCl, 30%NaCl, 25 % Na_3AlF_6 . Режимы ТВО: нагрев – до 800-1200 °С с интервалом 100 °С, выдержка – 2-3 минуты. Температура заливки составляла 730-740 °С. Содержание водорода определяли методом вакуум-нагрева. Содержание водорода в сплаве в зависимости от температуры нагрева расплава было следующим (средние значения по пяти образцам каждой плавки): 800 °С – 0,61 см³ / 100 г, 900 °С – 0,69 см³ / 100 г, 1000 °С – 0,79 см³ / 100 г, 1100 °С – 0,79 см³ / 100 г, 1200 °С – 0,80 см³ / 100 г.

Данные свидетельствуют, что при нагреве расплава от 800 до 1000 °С наблюдается повышение газосодержания в сплавах.

Однако при нагреве расплава от 1000 °С и вплоть до 1200 °С содержание водорода в сплаве становится достаточно устойчивым.

Полученные результаты можно объяснить тем, что происходит переход $\gamma \cdot Al_2O_3 \rightarrow \alpha \cdot Al_2O_3$ при нагреве до 1000 °С и выше. Оксидные частицы утрачивают активность по отношению к водороду, комплексы $(Al_2O_3)_xH$ не образуются и расплав перестает интенсивно насыщаться водородом.

Несомненно, для более полной картины выяснения влияния высокотемпературной обработки на качество расплава нужны дополнительные исследования. Тем не менее, становится очевидным перспектива применения ТВО для выплавки литейных алюминиевых сплавов с заданными свойствами из низкосортных шихтовых материалов.