

КУЗЬМЕНКО О.А., МАЛЯВІН А.Г., ЩЕРЕЦЬКИЙ В.О.,
ЗАТУЛОВСЬКИЙ А.С.

(ФТІМС НАН України, м. Київ)

ВПЛИВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ НА РІДИННОПЛИННІСТЬ ФТОРФЛОГОПІТОВИХ РОЗПЛАВІВ

E-mail: privet_tm@ukr.net

АНОТАЦІЯ. Розглянуто, як впливає на рідинноплинність фторфлогопітового розплаву склад фторфлогопіту. Встановлено, що рідинноплинність фторфлогопітових розплавів збільшується із збільшенням температури та зменшенням алюмосилікатного модуля.

При температурі заливання у фторфлогопітових розплавів у ливарні форми в інтервалі 1400...1450 °С рідинноплинність складає 360...480 мм. Такі високі значення рідинноплинності забезпечують нормальне заповнення ливарних форм та отримання якісних виливків.

Показано, що рідинноплинність розплавів, які вивчалися, наближається до рідинноплинності вуглецевої сталі та в 3-4 рази перевищує рідинноплинність базальтових розплавів, займаючи проміжне положення між розплавами базальту та рідким чавуном. Це дозволяє отримувати, як прості, так і фасонні виливки складної конфігурації із застосуванням технологічних засобів ливарного виробництва.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: алюмосилікатний модуль, рідинноплинність, фторфлогопітовий розплав

Дослідницький та виробничий досвід показує, що для отримання якісних виробів методами ливарної технології, крім заданого хімічного складу, розплав повинен мати необхідні технологічні властивості і однією з основних технологічних властивостей є рідинноплинність.

Технологічні властивості фторфлогопітового розплаву в період плавки, під час заливки в ливарні форми, та в період переходу з рідкого стану в твердий, мають надзвичайно важливе значення для отримання високоякісних виливків, так як процес формування структури, утворення усадочних та газових раковин у виливках з фторфлогопітового розплаву починається в рідкому стані, а закінчується під час кристалізації та затвердіння розплаву.

Рідинноплинність фторфлогопітових розплавів вивчали на прикладі трьох складів шихти приведених в табл. 1 та на прикладі трьох складів одержаних розплавів (табл. 2) відповідно.

Характер зміни рідинноплинності в залежності від температури та алюмосилікатного модуля

Таблиця 1 – Розрахункові склади шихт

Склад	Вміст компонентів, мас.%			
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	K ₂ SiF ₆
1	30,7	16,0	27,8	25,5
2	34,7	11,8	28,0	25,5
3	37,0	9,5	28,0	25,5

вивчали для тих же розплавів з допомогою проби зі спіральним каналом в інтервалі температур 1350...1500 °С (рис. 1). Отримані залежності лінійні, а величину рідинноплинності вивчених розплавів можна виразити рівняннями:

$$\text{Розплав 1} - \lambda = 0,90t - 830$$

$$\text{Розплав 2} - \lambda = 0,82t - 760$$

$$\text{Розплав 3} - \lambda = 0,71t - 620$$

де t – температура розплаву, °С.

Коефіцієнти кореляції отриманих залежностей складають: для розплаву 1 – 0,82, розплаву 2 – 0,88, розплаву 3 – 0,92. Обробка рівнянь дозволила отримати рівняння регресії, що пов'язує рідинноплинність цих розплавів з алюмосилікатним модулем та температурою в інтервалі температур 1350-1500 °С:

$$\lambda = (1,095 - 0,095M)t - (1051 - 104M),$$

де λ – рідинноплинність, мм, M – величина алюмосилікатного модуля, t – температура розплаву, °С.

Наведені результати показують, що рідинноплинність фторфлогопітових розплавів збільшується із збільшенням температури та зменшенням алюмосилікатного модуля.

Для розплаву 1 ($M=2$) рідинноплинність в інтервалі 1350...1520 °С змінюється від 550 до 380

мм, розплаву 2 (M=3) – від 340 до 475 мм, розплаву 3 (M=4) – від 320 до 430 мм. З підвищенням температури заливки рідинноплинність зростає, причому у більшому ступені у розплавів з меншим алюмосилікатним модулем.

Ця ж закономірність спостерігається при розгляданні темпу наростання рідинноплинності, він збільшується із зменшенням алюмосилікатного модуля.

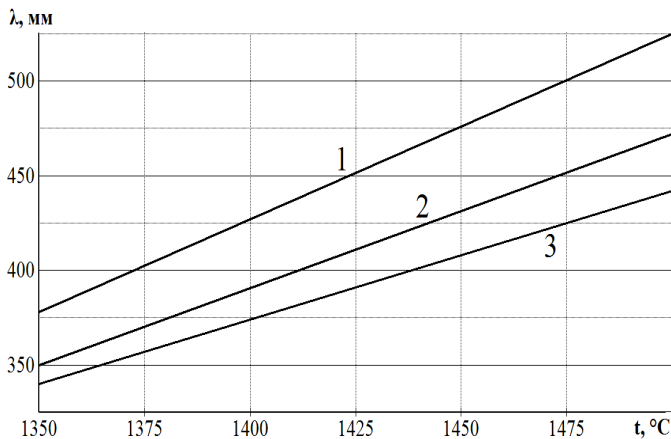


Рис. 1. Залежність рідинноплинності фторфлогопітових розплавів від температури та складу шихтових матеріалів (1, 2, 3 – склади 1, 2, 3 – відповідно).

Наведені дані дозволяють розглядати рідинноплинність подібно до в'язкості структурно-чутливою властивістю розплавів, що досліджуються.

При температурі заливки у фторфлогопітових розплавів у ливарні форми в інтервалі 1400...1450 °C рідинноплинність складає 360...480 мм. Такі високі значення рідинноплинності забезпечують нормальне заповнення ли-

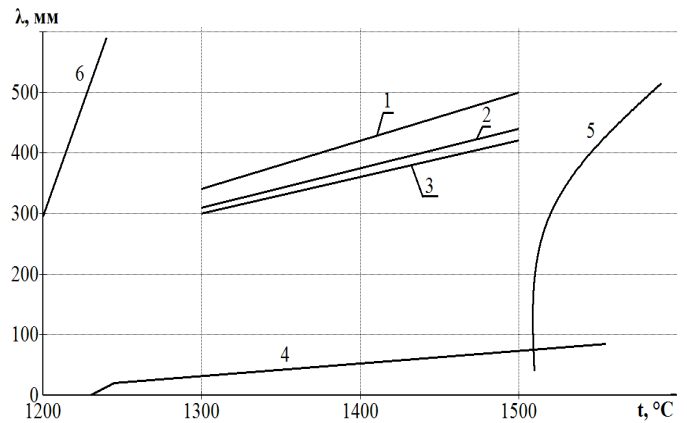


Рис. 2. Залежність рідинноплинності від температури фторфлогопітових розплавів – 1, 2, 3; базальтового розплаву – 4; рідкої сталі ст. 3 – 5 та сірого чавуну – 6

варних форм, та отримання якісних фасонних виробів складної конфігурації.

Порівняння рідинноплинності фторфлогопітових розплавів з базальтовими, які використовуються в петрургії, і сплавами металів (рис. 2) показує, що рідинноплинність розплавів, що вивчаються, наближається до рідинноплинності вуглецевої сталі та в 3-4 рази перевищує рідинноплинність базальтових розплавів, займаючи проміжне положення між розплавами базальту та рідким чавуном [1-4].

Таким чином, за величиною і значенням рідинноплинності фторфлогопітові розплави є типовими ливарними сплавами та наближаються за цими властивостями до рідкого чавуну, що дозволяє отримувати як прості так і фасонні виливки складної конфігурації із застосуванням технологічних засобів ливарного виробництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шелудяков Л.Н. Состав, структура и вязкость гомогенных силикатных и алюмосиликатных расплавов. – Алма-Ата: Наука Каз. ССР. – 1980. – 157 с.
2. Хан Б.Х. Теоретические основы технологических процессов получения каменного литья: Автореф. дисс. докт. техн. наук. – Киев. – 1969. – 35 с.
3. Баландин Г.Ф. Формирование кристаллического строения оливок. – М.: Машиностроение. – 1973. – 287 с.
4. Вейник А.И. Теория затвердевания отливки. – М.: Машгиз. – 1960. – 436 с.

INFLUENCE OF CHEMICAL COMPOSITION ON LIQUIDITY OF FLUOROPHLOGOPITE MELTS

SUMMARY: The affect of the fluorophlogopite's composition on the fluidity of the fluorophlogopite melts is studied. It is stated that the fluid flow of fluorophlogopite melts increases with increasing of temperature and decreasing of the aluminosilicate modulus.

Within pouring in the molds at temperature 1400...1450 ° C the fluorophlogopite's melt feel probe's channel for 360...480 mm. Such high values of fluidity ensure normal filling of the molds, and production of high-quality castings.

It is shown that the fluidity of melts that have been studied is close to be same with fluidity of carbon steel and is 3-4 times higher than the fluidity of basalt melts, the value has intermediate position between basalt melts and liquid iron. This makes possible to obtain both simple and shaped fluorophlogopite castings of complex configuration using common foundry technologies.

KEYWORDS: *Fluorophlogopite melts, fluidity, aluminosilicate modulus*