

**РАЗРАБОТКА ЭМПИРИЧЕСКОЙ ФОРМУЛЫ
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАЛИВКИ СТАЛИ МАРКИ 20ГЛ
И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ПРОЦЕССЫ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ
И ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ГОРЯЧИХ ТРЕЩИН**

Н. К. ТУРСУНОВ, О. Т. ТОИРОВ

Ташкентский государственный транспортный университет, Республика Узбекистан

В исследовании представлена эмпирическая формула для определения температуры заливки стали марки 20ГЛ, основанная на её химическом составе. Методика работы включала сбор данных о химическом составе стали и соответствующих температурах заливки, а также разработку и валидацию формулы. Результаты продемонстрировали высокую точность и практическую применимость предложенной формулы.

Актуальность исследования стали марки 20ГЛ обусловлена её широким применением в строительстве и машиностроении, где высокая прочность и устойчивость к механическим повреждениям критически важны. Правильный выбор температуры заливки является ключевым фактором, влияющим на процессы кристаллизации и формирование структуры материала. Цель данного исследования заключается в разработке эмпирической формулы для определения рациональной температуры заливки стали 20ГЛ, основанной на анализе её физико-химических свойств и технологических параметров.

В ходе работы был проведен анализ влияния температуры заливки на скорость кристаллизации, распределение фаз и механические свойства готового изделия. На основе полученных данных была разработана эмпирическая формула

$$T = T_{Fe} + \sum \{(\Delta T_i)_i \cdot [E]_i\},$$

где T_{Fe} – температура плавления железа, °С; ΔT_i – относительное снижение температуры плавления чистого железа (на 1 % содержания элемента); $[E]_i$ – элементы в стали.

Используя химический состав и содержание элементов, мы можем подставить их в формулу:

$$T = 1539 + 45,4[C] + 26,6[Mn] + 6,8[Si] + 34,4[P] + 38[S] + 3,5 \times \\ \times [Al] + 0,6[Cr] + 0,4[Ni] + 0,7[Cu].$$

Эта формула позволяет более точно прогнозировать оптимальную температуру заливки, что способствует минимизации риска образования горячих трещин и улучшению механических свойств изделия.

Также были рассмотрены механизмы образования горячих трещин и методы их предотвращения, включая оптимизацию температуры заливки и применение специальных добавок, которые способствуют улучшению текучести расплава и равномерному распределению температуры.

Таким образом, разработанная эмпирическая формула и проведенный анализ позволяют глубже понять процессы кристаллизации в стали 20ГЛ и имеют практическое значение для повышения качества и надежности металлических изделий в различных отраслях. Данное исследование способствует улучшению технологических процессов литья и повышению долговечности изделий, что важно для их применения в критически важных конструкциях.

Список литературы

- 1 Соколовская, Ю. А. Влияние термической обработки на микроструктуру и температурный интервал рекристаллизации высокоазотистых Cr-Mn-Mo-сталей / Ю. А. Соколовская, В. В. Березовская // Инновации в материаловедении и металлургии. – Екатеринбург, 2013.
- 2 Roy, T. Analysis of casting defects in foundry by computerised simulations (CAE)-A new approach along with some industrial case studies / T. Roy // Transactions of 61st Indian Foundry Congress. – 2013. – P. 1–9.
- 3 Microstructure, Mechanical Properties and Wear Resistance of Low Alloy Abrasion Resistant Martensitic Steel Reinforced with TiC Particles / L. Huang [et al.] // ISIJ International. – 2020. – No. 60 (11). – P. 2586–2595.
- 4 Кузовов, С. С. Особенности образования горячих трещин в условиях непостоянства температуры заливки стальных отливок / С. С. Кузовов, К. В. Макаренко, Д. А. Илошкин // Транспортное машиностроение. – 2014. – № 3 (43). – С. 38–41.