ПОВЫШЕНИЕ ЖИДКОТЕКУЧЕСТИ ЧУГУННЫХ СПЛАВОВ

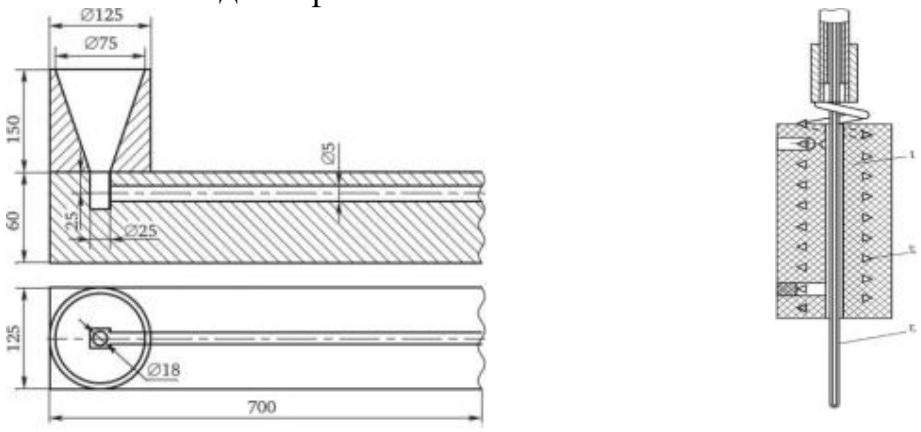
[1]Абдуллаев Фаррухжон Комилжон ўғли., [2]Йўлдошев Омонжон Чорибоевич., [3]Назарова Наргиза Турабаевна., [1]Умаралиева Мадина Умид Қизи., [1]Аккулова Ирода Умирзак Қизи.

[1]Ташкентский государственный технический университет
[2]Узбекско-Японский молодежный центр инноваций

Жидкотекучесть чугунных сплавов является одним из ключевых технологических свойств в литейном производстве. Она определяет способность расплава заполнять полость формы до начала кристаллизации и напрямую влияет на качество отливок. Недостаточная жидкотекучесть приводит к образованию дефектов, таких как недоливы, холодные спаи, газовая пористость и усадочные раковины. Особенно важна высокая жидкотекучесть при изготовлении тонкостенных и сложнопрофильных деталей. В связи с этим исследование и разработка методов повышения жидкотекучести чугуна являются актуальной задачей современной металлургии.

Жидкотекучесть чугуна зависит от комплекса факторов: химического состава, температуры расплава, физико-химических свойств, условий кристаллизации и параметров литейного процесса.

Основными элементами, определяющими жидкотекучесть чугуна, являются углерод и кремний. Повышение содержания углерода способствует снижению температуры ликвидуса и увеличению интервала кристаллизации, что положительно влияет на текучесть расплава. Кремний, в свою очередь, способствует графитизации, уменьшая склонность к образованию цементита и снижая вязкость жидкой фазы.



а) б)

Рис.1. а) Пруткообразная проба для определения жидкотекучести; б) Винтообразная проба для определения жидкотекучести: 1 — форма; 2 — винтовой канал; 3 — термопара

Фосфор играет особую роль: он образует легкоплавкую эвтектику, значительно повышающую жидкотекучесть. Однако его содержание должно

строго контролироваться (обычно не более 0,2–0,3%), так как избыток приводит к повышенной хрупкости чугуна.

Отрицательное влияние оказывают сера и газы (водород, кислород, азот), которые увеличивают вязкость расплава и ухудшают его текучесть. Поэтому важным является их минимизация в процессе плавки.

Температура расплава является одним из наиболее значимых факторов. С увеличением температуры уменьшается вязкость металла и повышается его подвижность. Однако чрезмерный перегрев может вызвать интенсивное окисление, выгорание легирующих элементов и увеличение газонасыщенности расплава. Оптимальный температурный режим должен обеспечивать достаточную текучесть без ухудшения химического состава и структуры.

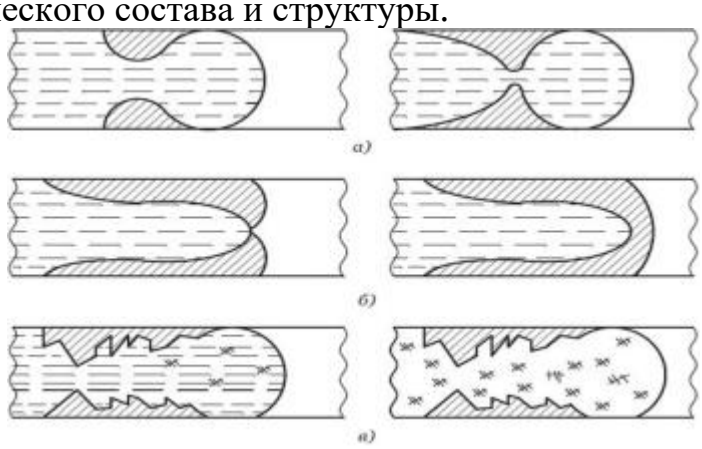


Рис.2. Механизм остановки потока расплава в канале литейной формы: а — перемерзание; б — образование пробки; в — объемная остановка

Материал формы также влияет на процесс: высокая теплопроводность ускоряет охлаждение и может снижать жидкотекучесть, тогда как формы с более низкой теплопроводностью способствуют более длительному сохранению текучести расплава.

В современных условиях применяются комплексные подходы: использование рафинирования расплава для удаления вредных примесей;

вакуумная обработка для снижения газонасыщенности; применение модификаторов нового поколения; компьютерное моделирование процессов литья для оптимизации параметров; контроль структуры с использованием микроскопических и спектральных методов анализа.

Литература

1. Абдуллаев Фаррухжон Комилжон ўғли, Ташбулатов Шерзод Бахтиярович, Йўлдошев Омонжон Чорибоевич. “Способы повышения прочности чугуна 300Х28Н2Л путем модифицирования ферротитаном” Scientific journal of Construction and Education ISSN 2181-3779, volume 4, Issue 2 2025 b. 493-498

2. Саидходжаева Ш. Н. Сравнение герметичности высококачественных чугунов // Молодой ученый. – 2017. – №6. – С. 80–83.

3. Каменов А. А., Богомолов А. В., Жакупов А. Н., Рыспаев Т. А., Кулумбаев Н. К. Оптимизация химического состава заливочного чугуна // Наука и техника Казахстана. – 2025. – №2. – С. 272–290.