

Оценка напряженного состояния огнеупорного наполнителя вакуум-пленочной формы (ВПФ) важна для установления условий его прочности и определения момента возможных перемещений под действием внешних сил и собственной массы.

УДК 621.74

Методы получения аморфных металлов

Студенка гр. 104310 Шапелевич И.А.
 Научный руководитель – Рудницкий Ф.И.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Открытие аморфных металлов внесло большой вклад в науку о металлах, существенно расширив возможности их применения. Аморфными металлическими стеклами называют металлы и сплавы с беспорядочным расположением атомов. Формирование аморфной структуры металлов и сплавов приводит к фундаментальным изменениям магнитных, электрических, механических и других свойств.

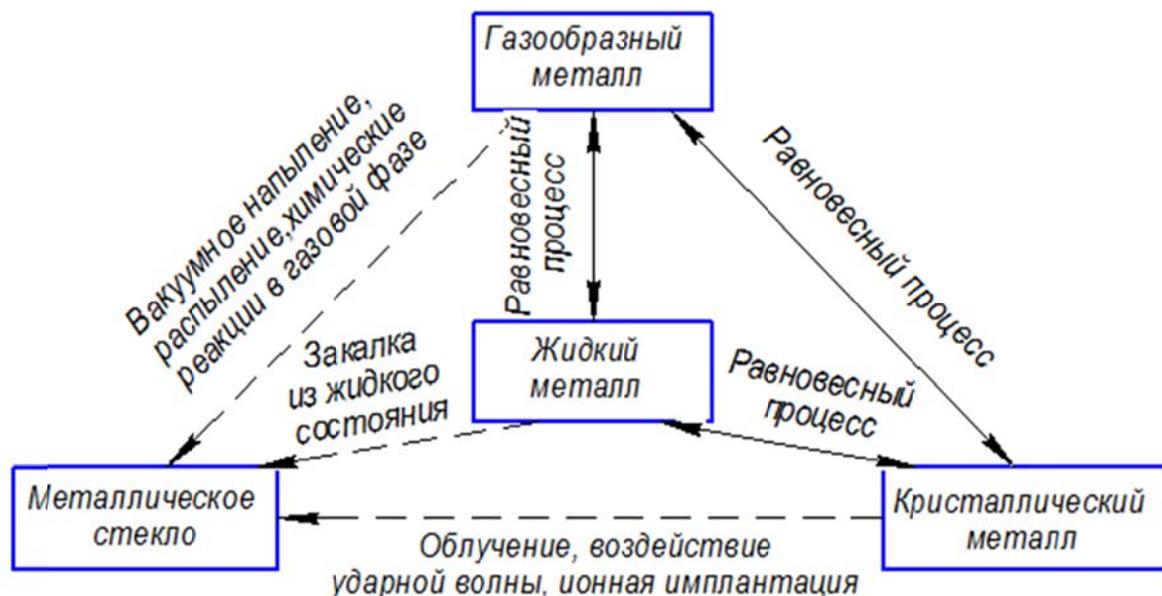


Рисунок 1 – Методы получения аморфных металлов

Получение аморфного состояния связано с неравновесными процессами. Эти изменения состояния металлов даны на рисунке штриховыми стрелками. Таким образом методы получения аморфных структур могут быть отнесены к одной из групп:

- 1 – осаждение металла из газовой фазы (вакуумное напыление, распыление и химические реакции в газовой фазе);
- 2 – затвердевание жидкого металла (закалка из жидкого состояния);
- 3 – введение дефектов в металлический кристалл (облучение, воздействие ударной волны, ионная имплантация).

Использование этих методов позволяет получать ленту различной ширины и толщины, проволоку и порошки.

Наиболее эффективным способом промышленного производства аморфной ленты является закалка из жидкого состояния, имеющая несколько разновидностей:

- Закалка из расплава (метод молота и наковальни, метод выстреливания);
- Закалка на диске;

- Распыление расплава вращающимся диском;
- Вытягивание волокон из вращающегося барабана;
- Вытягивания расплава в стеклянном капилляре (метод Тейлора).

Наиболее часто на практике используются два метода: в первом жидкий металл наносят на внешнюю цилиндрическую поверхность вращающегося диска (колеса), во втором расплав извлекается вращающимся диском. Обод металлического диска изготавливают из материала, обладающего хорошей теплопроводностью (медь, бронза, латунь).

Во всех установках для закалки из жидкого состояния металл быстро затвердевает, растекаясь тонким слоем по поверхности вращающегося диска (холодильника). При постоянстве состава сплава скорость охлаждения (критическая скорость охлаждения для разных аморфных сплавов составляет от 10^2 до 10^{10} К/с.) зависит от толщины расплава и характеристик вращающегося диска. Толщина расплава на диске определяется скоростью его вращения и скоростью истечения расплава, то есть зависит от диаметра сопла и давления газа на расплав. Большое значение имеет правильный выбор угла подачи расплава на диск, позволяющий увеличить длительность контакта металла с холодильником. Скорость охлаждения зависит также от свойств самого расплава: теплопроводности, теплоемкости, вязкости, плотности.

Таким образом, максимальная толщина аморфной ленты зависит от критической скорости охлаждения сплава и возможностей установки для закалки. Если скорость охлаждения меньше критической, то аморфизация не произойдет.

УДК 621.746

Численное моделирование процесса заполнения системы литник-отливка при изготовлении отливок вакуумно-пленочным методом

Студенты: гр. 10404212 Воронин Р.И., гр. 10404113 Каменец М.В.
 Научный руководитель – Чичко А.Н.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Для чугунной отливки «Корпус» с вариантом литниково-питающей системы было проведено моделирование динамики заполнения формы расплавленным металлом.

На рисунке 1 представлено схематичное расположение характерных точек, выбранных для исследования зависимостей изменения скоростей и температур.

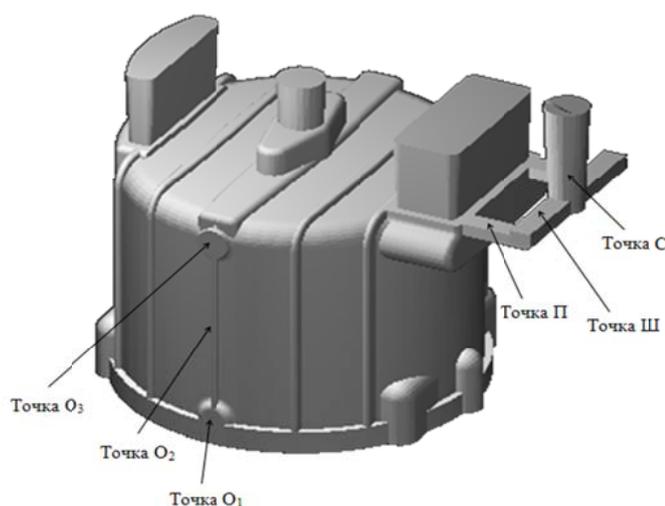


Рисунок 1 – Вариант литниковой системы отливки «Корпус»