

- 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.

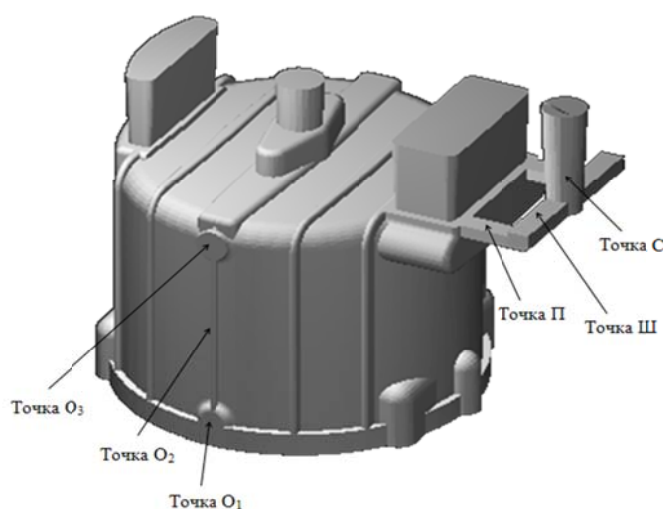


Рисунок 1 – Вариант литниковой системы отливки «Корпус»

На рисунке 2 представлены распределения температур на поверхности отливки «Корпус» для варианта литниковой системы в момент времени 24 секунды после начала заполнения формы расплавом. К моменту заполнения верхней части отливки на ее поверхности различимы участки горячего металла, который поступает через питатели в форму, разогревая ее поверхность.

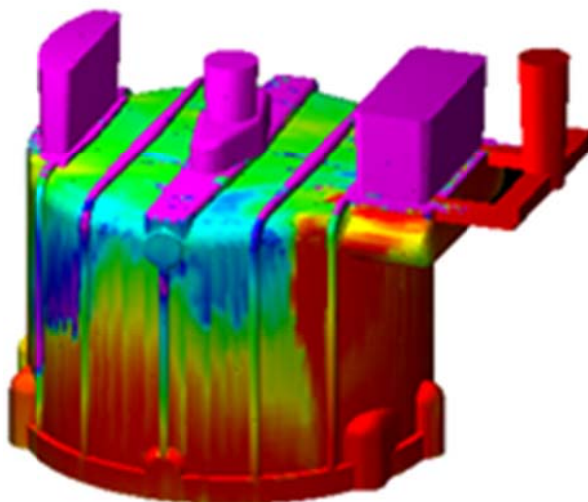


Рисунок 2 – Моделирование распределения температур на поверхности отливки «Корпус» в различные моменты времени

На рисунке 3 представлена зависимость значений скоростей расплава от времени заливки для варианта литниковой системы с чугунной отливкой «Корпус» в выделенных точках стояка, шлакоуловителя и питателя (рисунок 3). Как видно из рисунка, максимальные скорости потока от 0,60 до 0,65 м/с характерны для питателя, минимальные скорости потока от 0,39 до 0,45 м/с характерны для стояка. После момента времени 26 с происходит снижение скоростей заливки для всех выбранных для исследования точек, что объясняется заполнением части отливки до уровня питателя и последующим снижением статического напора.

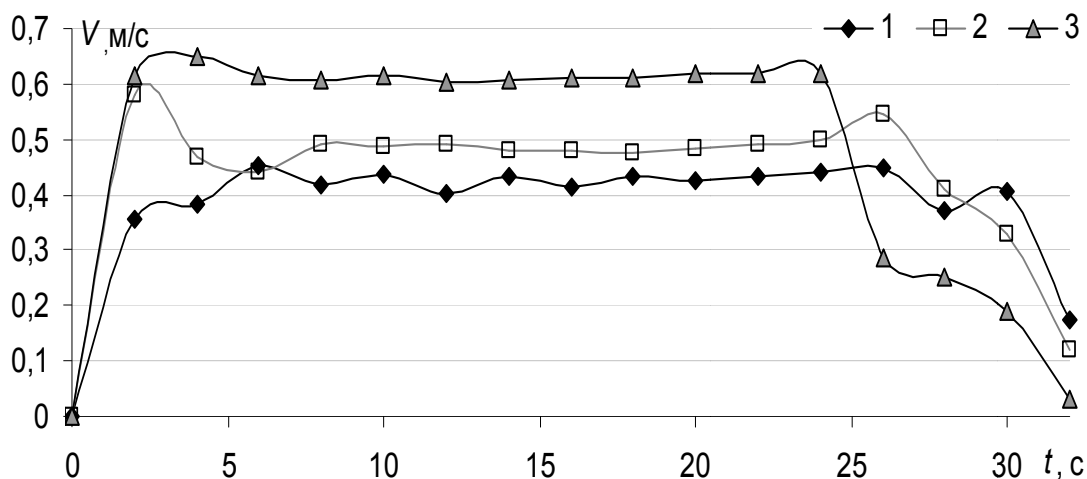


Рисунок 3 – Зависимость значений скоростей расплава от времени заливки для варианта литниковой системы с чугунной отливкой в выделенных точках (рисунок 1)

Таким образом, проведено моделирование динамики заполнения чугуной отливки «Корпус» для литниковых систем с учетом специфики вакуумно-пленочных форм для варианта суживающейся литниковой системы с низким гидростатическим напором. Рассмотрено динамика изменения скорости расплава от времени заливки чугуной отливкой в выделенных точках.

УДК 621.74

Влияние степени деформации и последующего старения на прочность дуралюминов

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

Еще в 1929 г. профессор Е.Ф.Бахметев и его сотрудники выполнили многие исследования сплавов типа дуралюмин. Интересные результаты по исследованию механических свойств дуралюминов в зависимости от деформирования в процессе старения были опубликованы в трудах ЦАГИ. Впервые было показано, что деформирование этого сплава после закалки влияет на процесс старения и его прочностные характеристики при этом снижаются.

Процесс старения представляет собой выдержку закаленного сплава при температуре, при которой начинается распад пересыщенного твердого раствора или в твердом растворе происходят структурные изменения, являющиеся подготовкой к распаду. Распад твердого раствора приближает структуру сплава к равновесной и является самопроизвольно идущим процессом.

Изменения структуры сплава напрямую связаны с температурой старения. Выдержка сплава в естественных условиях называется естественным старением. Нагрев до определенной температуры (в интервале 100 – 200⁰С), и выдержка (в пределах от нескольких часов до нескольких суток) называется искусственным старением.

По мере повышения температуры или при увеличении времени выдержки при постоянной температуре распад пересыщенного твердого раствора в сплаве дуралюмин происходит следующим образом:

1. В твердом растворе образуются области с повышенным содержанием меди – зоны Гинье – Престона 1 (Г.П. 1), имеющие пластинчатую форму. Для этих зон характерно: небольшой размер, неупорядоченная структура, маленькая концентрация меди по сравнению с соединением Al_2Cu ;
2. В твердом растворе образуются зоны Г.П. 2. Наблюдается рост зон Г.П. 1 и обогащение их медью;
3. Начинается распад твердого раствора, идет выделение частиц промежуточной фазы θ' , которая по своему составу соответствует стабильной фазе θ (Al_2Cu);
4. Образуется стабильная фаза θ (Al_2Cu);
5. Выделения фазы θ (Al_2Cu) коагулируют.

При естественном старении обычно образуются зоны Г.П., при искусственном - θ' -фаза.

Е.Ф.Бахметев изучал причины повышения механических свойств дуралюмина после закалки в процессе старения в зависимости от предварительной степени деформации – «проработки» (раздроблении межкристаллитной прослойки и размельчения кристаллитов). Процесс старения протекал с различной интенсивностью у дуралюмина с дезориентированной структурой рекристаллизации и у сплава с текстурой рекристаллизации: при наличии текстуры рекристаллизации процесс старения идет интенсивнее, глубина его больше.