

Таким образом, проведено моделирование динамики заполнения чугуновой 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 чугуновой 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.

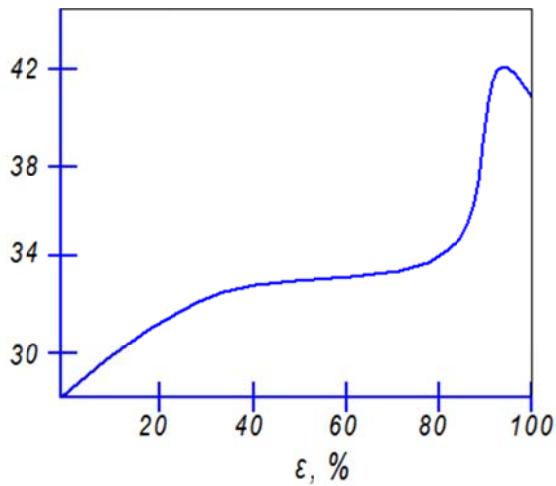


Рисунок 1 – Зависимость увеличения прочности дуралюмина в процессе старения от степени прокатки перед термической обработкой

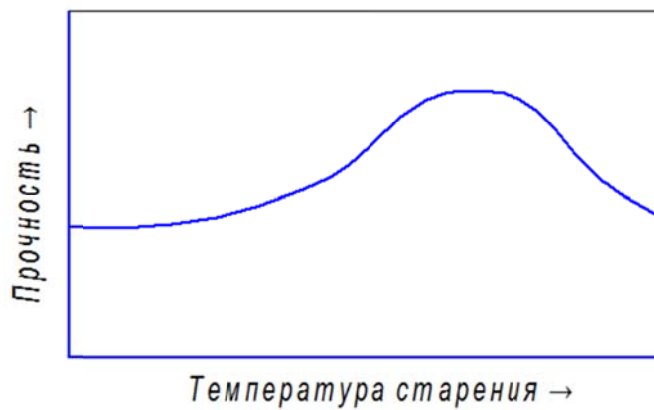


Рисунок 2 – Закономерность изменения прочности сплава дуралюмин в зависимости от температуры старения (время старения постоянно)

Увеличение прочности связано с первыми стадиями распада: образование Г.П. 1, Г.П. 2, с выделением промежуточных метастабильных фаз θ' . Последующие стадии обуславливают снижение прочности. Температура старения выбирается экспериментально, исходя из условия обеспечения максимальной прочности.