

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДЮРАЛЮМИНИЯ

Механические свойства металла после окончательной термической обработки (после закалки и старения) сильно зависят от температуры закалки. В результате повышения температуры закалки происходит растворение интерметаллических соединений, после закалки получается пересыщенный твердый раствор, а после старения – более высокая прочность. Нагрев же выше определенной температуры вызывает перегрев (рост зерна, окисление и оплавление границ зерна), что приводит к катастрофическому падению прочности и пластичности. При нагреве дюралюминия выше линии ограниченной растворимости до температуры t_1 (рис. 1), включения CuAl_2 растворяются, и образуется однофазный твердый α -раствор. Быстрым охлаждением (закалка в воде) фиксируется твердый α -раствор (пересыщенный) меди в алюминии. После закалки прочность сплава несколько повышается, а пластичность не изменяется [1, 3].

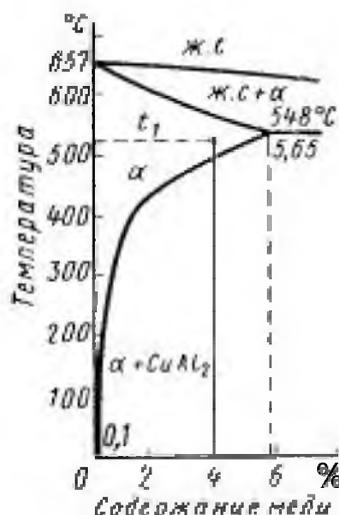


Рис. 1. «Алюминиевый» угол диаграммы состояния алюминий – медь

При термической обработке дюралюминия важно соблюдать температурный режим закалки. При термической обработке дюралюминия колебания температур закалки не должны превышать $\pm 3-4$ °С.

Дюралюминий принадлежит к алюминиевым сплавам естественно стареющим, и наиболее высокие механические свойства у нормального дюралюминия получают после старения при комнатной температуре в течение 5–7 суток [2].

Выбор режима термической обработки дюралюминия марки Д16

Панель прибора измерения для огранки каландровых валов в ЦБП (рис. 2) была выполнена из стали 20, ее размер (габариты) 200×100×10 мм. Удельный вес стали 20–8 г/см³, вес панели – 1600 г.



Рис. 2. Основа прибора для оценки огранки каландровых валов в ЦБП

Задача данной работы заключалась в том, чтобы уменьшить вес панели, изготовив ее из алюминиевого сплава дюралюминия марки Д16 (химический состав: 3,8–4,9 % – Cu, 1,2–1,8 % – Mg, 0,3–0,9 % – Mn). Удельный вес Д16 = 2,75 г/см³.

Для облегчения панели прибора мы приобрели пять круглых дюралюминиевых образцов $d = 29$ мм, толщиной 10 мм. У каждого из образцов мы предварительно измерили твердость, после чего закалили от разной температуры в муфельной печи (таблица).

Изменение твердости деталей после термических обработок

№	Исходная твердость, НВ	Режим ТО	Твердость, НВ				
			После ТО	После старения 100 °С, 4 ч	Дополнит. старение 125 °С, 1 ч	Естеств. старение	
						После 72 ч	После 168 ч
1	83	Зак. 450 °С	80	-	-	121	153
		Зак. 480 °С	78	143	-	-	-
2	83	Зак. 500 °С	78	141	154	-	
3	83	Зак. 520 °С	78	138	151	-	
4	83	Зак. 540 °С	78	138	148	-	
5	83	Зак. 560 °С	76	134	146	-	

Сразу после термической обработки образцы значительно потеряли в твердости, но после искусственного старения наоборот упрочнились. Один из образцов мы подвергли естественному старению в течении недели, значение твердости приблизительно совпадает с твердостью после искусственного старения.

Дело в том, что дюралюминий упрочняется термической обработкой, только после того из него можно изготавливать конструкции. Для этого мы провели исследование влияния разных режимов термической обработки и установили режим, обеспечивающий максимальную прочность.

На основе исследований можно сделать вывод, что оптимальным режимом термической обработки дюралюминия является закалка при 500 °С с последующим двухступенчатым искусственным старением, так как в этом случае металл становится наиболее твердым.

Таким образом, если при изготовлении панели прибора для огранки каландровых валов использовать дюралюминиевый сплав Д16, обработанный на максимальную твердость, можно сохранив прочность изделия, уменьшить его вес с 1600 до 550 г.

Библиографический список

1. Гуляев А.П. Металловедение: учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. М., 1986.
2. Алюминиевые сплавы // Авиация: энциклопедия / Гл. ред. Г.П. Свищев. М., 1994.
3. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Б.Н. Арзамасов, И.И. Сидорин, Г.Ф. Косолапов и др.; под общ. ред. Б.Н. Арзамасова. 2-е изд., испр и доп. М., 1986.

УДК 676.056.314.2

Асп. Т.В. Калимулина
Рук. Н.В. Куцубина
УГЛТУ, Екатеринбург

МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ВАЛОВ БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫХ МАШИН

Основными элементами бумагоделательных машин (далее – БМ) являются валы. Некоторые валы имеют сложную, уникальную конструкцию и используются только в БМ [1].