

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА ПОД ЗАКАЛКУ НА СВОЙСТВА ЛАТУНИ Л63 ПРИ УПРОЧНЯЮЩЕЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Олиферчук А.А. (ПМ-12М) *

Донецкий национальный технический университет

Объектом исследования является латунь Л63, которая подвергалась упрочняющей термической обработке с закалкой от различных температур с последующим старением.

Образцы были отобраны из прутка диаметром 25 мм, который предварительно подвергали рекристаллизационному отжигу. Для исследования латуни марки Л63 подвергали закалке от разных температур. Выбор температур нагрева под закалку (450-470 °С, 700-720 °С, 820-840 °С) был обусловлен желанием получить разный фазовый состав сплава. Первая температура является немного выше температуры упорядочения β -фазы, но при быстром нагреве можно ожидать растворение частиц хрупкой и твердой упорядоченной β' -фазы и образование небольшого количества пластичной β -фазы в нагретом состоянии. Нагрев до 700-720 °С позволяет получить в нагретом состоянии двухфазную структуру ($\alpha+\beta$) с достаточно большим количеством β -фазы. При температуре нагрева 820-840 °С следует ожидать получения в нагретом состоянии однофазной структуры, которая состоит из кристаллов β -фазы. После закалки проводили старение при 230-250 °С разной длительности. Зависимость твердости от длительности выдержки при старении латуни Л63, закаленной от разных температур, представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Зависимость твердости латуни Л63 проведения закалки от разных температур (Т) от длительности выдержки на протяжении старения при 230-250 °С

*Руководитель – д.т.н., профессор кафедры ФМ Горбатенко В.П.

После проведения закалки от разных температур были выполнены измерения твердости, изготовлены микрошлифы и проведены металлографические исследования. Их результаты показывают, что после закалки от 450-470 °С получили преимущественно однофазную структуру с некоторым количеством β' -фазы, которая характеризуется разнотернистостью, обусловленной формированием по границам зерен α -фазы зоны очень мелких зерен этой фазы и включений β' -фазы. При этом твердость сплава снизилась в сравнении с исходным состоянием (НВ 1250 Н/мм²) до НВ 1060±20Н/мм². Закалка от 700-720 °С обеспечила получение твердости на уровне НВ 1100±20 Н/мм², при этом наблюдалась структура, которая состояла из остатков исходной α -фазы и участков двухфазной структуры, которая включает кристаллы метастабильной β -фазы с дисперсными выделениями α -фазы в середине этих участков. Закалка от 820-840 °С с помощью быстрого охлаждения обеспечила получение однородной структуры мартенситного типа из кристаллов α -фазы и остатков β -фазы. Кристаллы α -фазы имели форму пластинок, на границах этих кристаллов находились остатки β -фазы (темные участки). Отдельные пластинки мартенситного типа были или тонкие с параллельными сторонами, или объединялись в блоки, которые состояли из двух или четырех пластинок. Полученные особенности структуры обусловили повышение показателей твердости до НВ 1210±20 Н/мм².

Из рисунка 1 видно, что для всех образцов характер изменения твердости от времени выдержки при старении подобен. Но, независимо от времени выдержки, наблюдается сохранение разного уровня твердостей, обусловленного предыдущей обработкой. Образцы, закаленные от 820-840 °С имеют показатели твердости приблизительно на 15-20% больше, чем после закалки от 450-470 °С и являются более высокими, чем после закалки от 700...720 °С. После закалки от 700-720 °С получили показатели, находящиеся в интервале между вышеуказанными значениями. При увеличении времени выдержки при старении от 45 до 75 минут наблюдается резкое повышение твердости латуни. Максимальное упрочнение имеет место при выдержке на протяжении 75 минут. Следовательно, при температуре старения 230-250 °С оптимальной является выдержка 75±5 минут. Проведение такой обработки позволяет получать наиболее высокие показатели твердости.

Таким образом, проведение закалки латуни Л63 от различных температур приводит к снижению твердости латуни в сравнении с исходным состоянием. В результате закалки от 820...840 °С формируется структура мартенситного типа. Старение при 230...250 °С обеспечивает повышение твердости латуни. Максимум твердости фиксировали в случае старения длительностью 75 минут. Дальнейшее повышение длительности выдержки при старении приводит к некоторому разупрочнению сплава.