

УДК 621.7.01

Обрабатываемость деформирующим резанием сплава Д16

Су Сяодун

Студент 2 курса, магистратуры,
кафедра «Материаловедение»,

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Дегтярева А. Г.,

Благодаря хорошим режущим свойствам алюминиевые сплавы нашли широкое применение в различных областях [1]. Однако с развитием науки и техники, а также постоянным развитием промышленности эксплуатационные характеристики алюминиевых сплавов требуют дальнейшего улучшения. Изучим обрабатываемость деформирующим резанием (ДР) алюминиевого сплава Д16.

Сплав Д16 - деформируемый алюминиевый сплав системы Al-Cu-Mg, обладает высокой прочностью после термообработки закалки и старения [2]. Сплав Д16 после деформирующего резания (режим ДР: $v=50$ м/мин., $S_o=0,8$ мм/об., $t=0,8$ мм) имеет плохую обрабатываемость ДР, стружка очень хрупкая, твердость материала составляет 143 НВ. Микроструктура в состоянии поставки (после ХПД) волокнистая, двухфазная (рисунок 1).

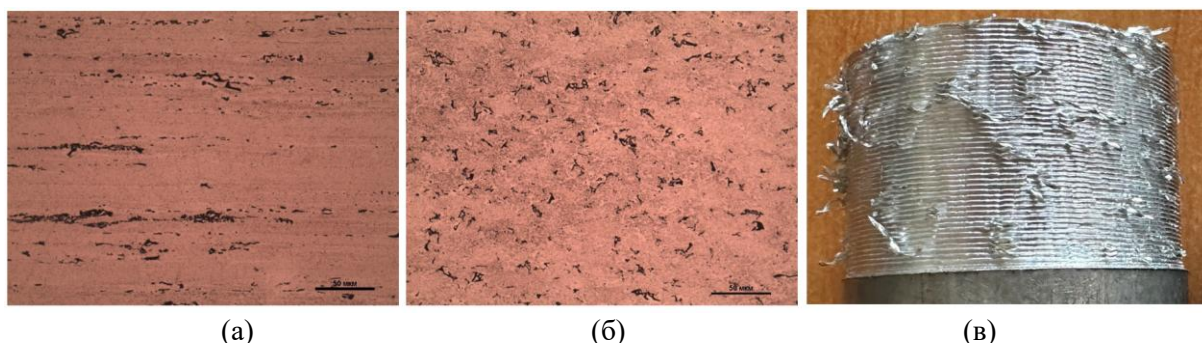


Рис. 1. Микро- (а,б) и макроструктура (в) сплава Д16 в состоянии поставки
а) долевое направление; б) поперечное направление; в) общий вид сплава Д16 после ДР

Для улучшения обрабатываемости ДР сплава Д16 провели отжиг по режиму: нагрев на температуру 390°C , с выдержкой в течение двух часов, затем охлаждение со скоростью 30°C в час в течение четырех часов и дальше охладить в печи [3]. Такой отжиг позволяет повысить пластичность и устранить внутренние напряжения. Твердость сплава уменьшилась почти в два раза и составила 78 НВ. После отжига повторили обработку ДР по тому же режиму. Обрабатываемость ДР лучше, чем в состоянии поставки (рисунок 2), однако известно, что механическая обработка сплава Д16 осуществляется в однофазном состоянии после закалки.

Поэтому провели закалку сплава Д16, по режиму: $T=500^{\circ}\text{C}$, выдержка в течение 1 часа 50 минут [3], затем быстро охладили и зафиксировали пересыщенный твердый раствор. Твердость материала 121 НВ. После закалки заготовку обработали ДР с разными скоростями: $v=50$ м/мин и $v=10$ м/мин. Макроструктура поверхности показана на рисунке 3.

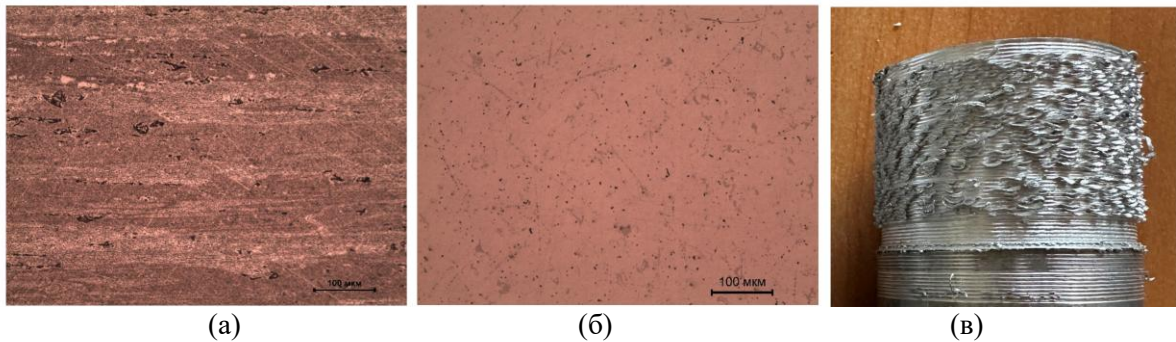


Рис. 2. Микро- (а,б) и макроструктура (в) сплава Д16 после отжига
а) долевое направление; б) поперечное направление ;
в) общий вид сплава Д16 после ДР



Рис. 3. Макроструктура сплава Д16 после отжига, закалки и ДР с разными скоростями
а) $v=50\text{м/мин}$; б) $v=10\text{м/мин}$

Видим, что при снижении скорости ДР значительно улучшается обрабатываемость сплава Д16. Дополнительно провели два вида старения: искусственное старение (200°C , выдержка 2 часа) и естественное старение (при комнатной температуре 20 часов и 10 суток) [3]. Макроструктура поверхности после закалки, старения и ДР со скоростью $v=10\text{м/мин}$ показана на рисунке 4.

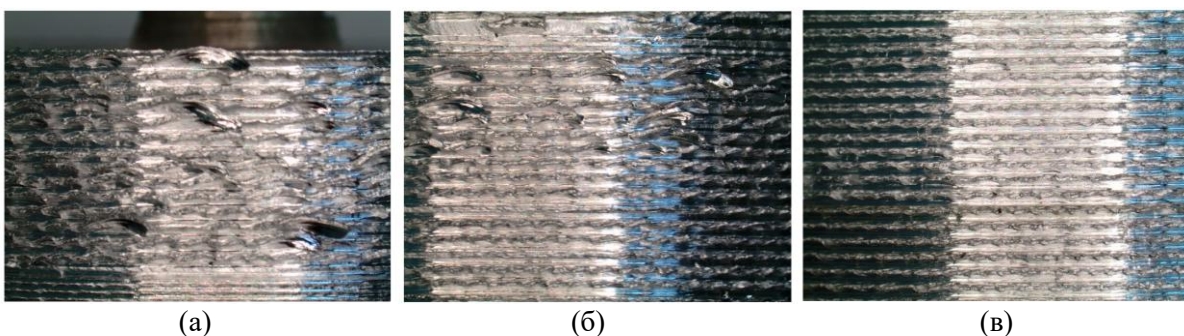


Рис. 4. Макроструктура сплава Д16 после упрочняющей термической обработки и ДР
($v=10\text{м/мин}$.)
а) закалка + естественное старение 20 часов; б) закалка + естественное старение 10 суток;
в) закалка + искусственное старение

Наилучшая обрабатываемость ДР ($v=10\text{м/мин}$) сплава Д16 после отжига, закалки и искусственного старения.

Литература

1. *Шеметев Г.Ф.*, *Алюминиевые сплавы: составы, свойства, применение: учебное пособие по курсу «Производство отливок из сплавов цветных металлов». Ч. 1.* М.: СПб., 2012. 155с.
 2. ГОСТ 4784-97. Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки. – М.: Изд-во стандартов, 2009. 21с.
 3. *Меркулова Г.А.*, *Металловедение и термическая обработка цветных сплавов. Конспект лекций.* Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2007. 263с.
-