

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ КУЛЬТИВАТОРНЫХ ЛАП

Яковлев С.А., кандидат технических наук, доцент,
тел. 8(8422)55-95-97, Jakseal@mail.ru
Симонова О.Ф., магистрант инженерного факультета,
2 курс,
тел. 8(8422) 55-95-97, Ktc28777@mail.ru
Яковлева Л.С., магистрант инженерного факультета,
1 курс,
тел. 8(8422) 55-95-97, yakowlewa111@mail.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ
Шленкин К.В., кандидат технических наук, доцент,
тел. 8 (8422)44-69-39, k-shlenkin@yandex.ru
ФГБОУ ВО УлГПУ им. И. Н. Ульянова

Ключевые слова: культиваторная лапа, технология, формообразование, структура, штамповка, обезуглероживание.

Работа направлена на изучение структуры и свойств культиваторных лап в процессе их формообразования. Приведены рекомендации производителям культиваторных лап по качественному формированию структуры изделий, для обеспечения их долговечности.

Введение. Рабочие органы сельскохозяйственной техники, предназначенной для обработки почвы, испытывают значительные циклические нагрузки и подвергаются интенсивному абразивному и коррозионному изнашиванию. Поэтому к структуре и свойствам этих

ответственных изделий предъявляются особые требования, что необходимо для обеспечения их высоких служебных характеристик.

Культиваторные лапы российских производителей, как правило, изготавливают из среднеуглеродистых (ГОСТ 1050-2013) и низколегированных рессорно-пружинных (ГОСТ 14959-2016) сталей, например 55Г, 60, 65, 65Г и др. [1]. Технология формообразования культиваторных лап обычно заключается в горячей штамповке и последующей механической обработке режущих лезвий и отверстий для крепления их к стойкам культиваторов.

Материалы и методы исследований. Материалом исследования являлась технология формообразования лап культиваторов КПИР-3,6 и КПУ-5,4, изготовленных из рессорно-пружинной стали 65Г. Микрошлифы различных участков культиваторной лапы после формообразования изготавливались по общепринятой методике [2]. Макроструктура изучалась визуально и с помощью лупы.

Микротвердость и микроструктура подготовленных образцов измерялась по методу Виккерса ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007 при нагрузках 50 гс, 100 гс и 300 гс [3] на микротвердомере MicroMet 5104.

Результаты исследований и их обсуждение.

Микроструктура основного металла культиваторных лап в процессе формообразования представляет собой перлит пластинчатый, феррито-карбидную смесь (ФКС) - сорбит, включения феррита в виде остатков сетки по границам зерен, микротвердость структуры составляет $\sim 300 \text{ HV}_{0,3}$,

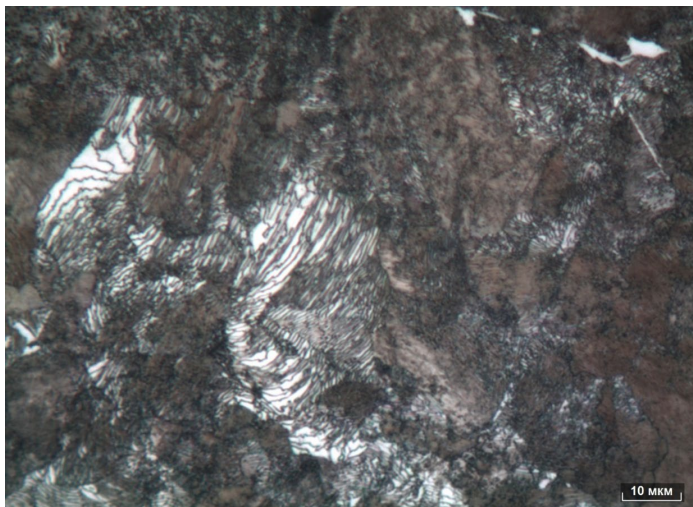
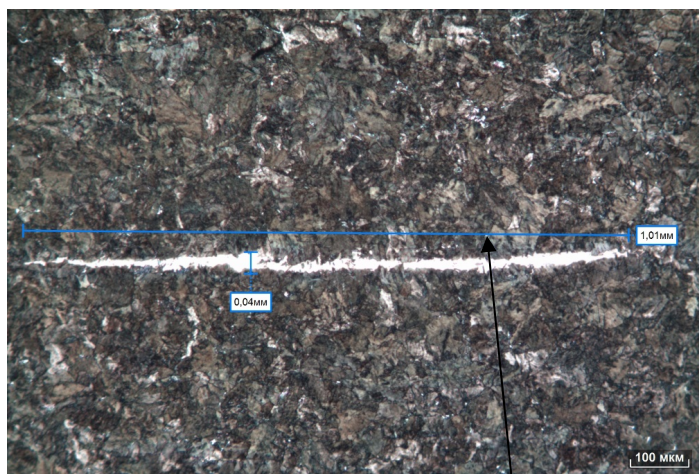


Рисунок 1 - Перлит в микроструктуре основного металла в сердцевине лапы, х 1400

В осевой части детали авторами определено наличие ликвационных полос (рисунок 2) максимальной длиной $\sim 1,01$ мм и шириной $\sim 0,04$ мм, микротвердость полос составляет $\sim 360 \text{ HV}_{0,05}$.



x 100

ликвационная полоса



x 1000

Рисунок 2 - Микроструктура основного металла в сердцевине культиваторной лапы с наличием ликвационных полос

Как известно [4], ликвации являются очагами возникновения разрушений, поэтому производителю рабочих органов культиваторов КПИР-3,6 и КПУ-5,4, в процессе исследований предложено проанализировать качество листовой и полосовой стали получаемой от предприятий занимающихся поставками исходных материалов.

При микроструктурном исследовании на поверхностях детали выявлено наличие в верхней части культиваторных лап (рисунок 3) деформированного металла на максимальную глубину 0,04 мм, а также частично обезуглероженного слоя на максимальную глубину 0,31 мм;

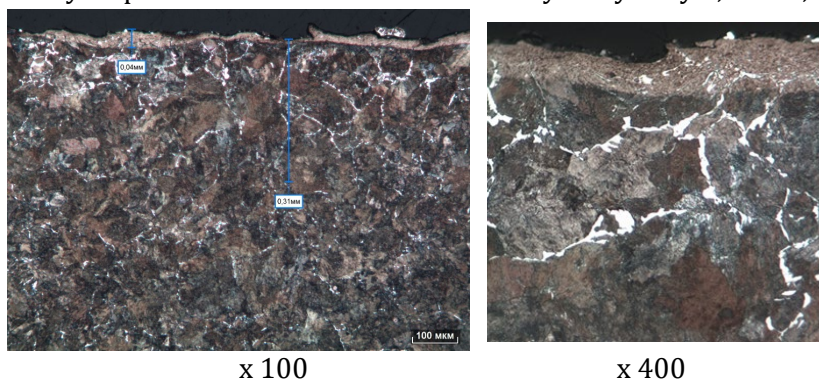


Рисунок 3 - Частично обезуглероженный слой на верхней поверхности культиваторной лапы

В нижней части культиваторной лапы обнаружены участки значительно обезуглероженного слоя на максимальную глубину 0,30 мм, их микротвердость слоя составляет $\sim 190 \text{ HV}_{0,1}$.

Как известно [4], наличие обезуглероженных слоев говорит о значительных окислительных процессах, происходящих в процессе горячей обработки сталей. У

обезуглероженного слоя существенно уменьшаются механические свойства, снижается закаливаемость и прокаливаемость материала. Поэтому производителям следует избегать этих вредных явлений.

Заключение. В процессе проведенных исследований производителям культиваторных лап были предложены рекомендации по технологии формообразования рабочих органов в процессе их изготовления. Указано на необходимость исключения ликваций в структуре изделий и желательность выполнения горячей штамповки в печах с контролируемой атмосферой для исключения обезуглероживания материала заготовок.

Библиографический список:

1. Некрасов С.С. Технология сельскохозяйственного машиностроения / С.С. Некрасов. - М.: КолосС, 2005. - 360 с.
2. Морозов А.В. Материаловедение: лабораторный практикум / А.В. Морозов, С.А. Яковлев. - Ульяновск: УлГАУ, 2019. -152 с.
3. ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007 Металлы и сплавы. Измерение твердости по Виккерсу. Часть 1. Метод измерения. - М.: Стандартиформ, 2008. – 16 с.
4. Материаловедение: Учебник для вузов/ Б.М. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др.- 6-е изд. –М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 648 с.

RESULTS OF RESEARCH TECHNOLOGY OF FORMATION OF CULTIVATOR PAWS

Yakovlev S.A., Simonova O.F., Yakovleva L.S., Shlenkin K.V.

Key words: *cultivator share, technology, shaping, structure, stamping, decarburization.*

The work is aimed at studying the structure and properties of cultivator paws in the process of their shaping. Recommendations are given to manufacturers of cultivator paws on the high-quality formation of the structure of products to ensure their durability.