

Применение процесса бароупрочнения при изготовлении рабочих органов почвообрабатывающей техники

Давидович А.Н., Мазуренок А.В., Давидович Л.М., Шиманович О.А.
Белорусский национальный технический университет
ГНУ «Физико-технический институт» НАН Беларуси

Деформационная обработка поверхностных слоев предварительно гермообработанных деталей, в том числе рабочих органов сельскохозяйственной техники, позволяет получить необходимое сочетание механических свойств металла в поперечном сечении. В частности, для деталей почвообрабатывающей техники – лемехов, долот и др. необходима максимальная твердость на поверхности и высокие показатели ударной вязкости в сердцевине изделия. Для достижения таких параметров механических свойств производили термообработку изделий на твердость 36-40 HRC, а затем деформировали их поверхность на глубину 1-1,5 мм по особой технологии.

Разработанная технология позволяет осуществить процесс деформационного упрочнения поверхностного слоя изделия при воздействии гидростатического давления на очаг деформации, которое обеспечивает пластическую деформацию заготовки в термообработанном состоянии без разрушения. Кроме того, при такой схеме деформирования реализуется эффект бароупрочнения – дополнительного упрочнения металла, за счет повышения энергии взаимодействия дефектов кристаллической решетки, в процессе пластического формоизменения металла под воздействием гидростатического давления. Повышение предела прочности металла под давлением имеет прямо пропорциональную зависимость и определяется коэффициентом бароупрочнения

$$K = \frac{\sigma_{сп} - \sigma_s}{\sigma_s}.$$

Эффект бароупрочнения позволяет получить после деформирования поверхности стали 65Г твердость 54-56 HRC при исходном состоянии заготовки, имеющей твердость 36-40 HRC и сорбитообразную структуру.

Квазигидростатическое давление в очаге деформации, обеспечиваемое механическими прижимами, составляло 400-450 МПа

Таким образом, разработанная технология позволяет получить gradient твердости между поверхностью изделия и сердцевиной порядка 18 HRC, что способствует повышению эксплуатационных характеристик изделий в процессе почвообработки.