

УДК 621.778

ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В МЕТОДАХ ВОЛОЧЕНИЯ СПЛОШНЫХ ПРОФИЛЕЙ

Руслан Александрович Ванин

*Студент 2 курса, бакалавриат
кафедра «Математики и физики»,
Государственный гуманитарно-технологический университет*

*Научный руководитель: В.М. Скоромнов,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Математики и физики»*

В результате информационного обзора методов волочения сплошных профилей установлено, что реализация физических эффектов в процессе волочения позволяет улучшить технико-экономические показатели процесса волочения и повысить точность геометрических размеров и чистоты поверхности.

В работе [1] представлены результаты сравнительного эксперимента метода волочения инструментами с иррегулярным (ИМР) и регулярным (РМР) микрорельефами рабочих поверхностей.

Опытные волокна изготавливались из стали марки 9ХС (твердость после термообработки 58...61HRC) с углом заборного и обратного конусов $5^\circ \pm 1^\circ$, шириной калибрующей ленточки около 5мм и ее диаметром $20^{+0,03}$ мм.

ИМР формировался шлифованием с высотой максимального микровыступа $H_{\max} = 7...11$ мкм.

РМР формировался на аналогичном ИМР алмазным выглаживателем радиусом 1,5мм в виде однозаходных винтовых канавок с шагом ($Ш_{\kappa}$) 0,5 и 1мм и глубиной (Γ_{κ}) 4...10,25 мкм. При этом, за нулевые параметры РМР ($Ш_{\kappa} = \Gamma_{\kappa} = 0$), условно принимали параметры ИМР. В качестве экспериментальных образцов-заготовок использовали цилиндрические штоки из стали 40Х с $HВ = 1890$ МПа и номинальной длиной 150мм. Образцы протягивали на специальном приспособлении, на вертикальном гидравлическом прессе, путем захвата каждого штока за резьбовой участок. Скорость волочения соответствовала 1м/мин, применяемая технологическая смазка – технический солидол с добавкой мелкодисперсного дисульфида молибдена. Номинальный натяг пластического деформирования i_n варьировался в пределах 0,1...0,5мм с интервалом 0,1мм.

В результате испытаний было установлено, что РМР по сравнению с ИМР позволяет существенно (до 35%) уменьшить усилие обработки и соответственно повысить стойкость волочильного инструмента. При этом отмечалось такое же и даже более высокое качество поверхностного слоя. Это объясняется дополнительным воздействием РМР на обрабатываемый материал на микроуровне, так как каждый микровыступ РМР является отдельным микроиндентором, реализующим единичный цикл дополнительной микродеформации.

В работе [2] представлены результаты экспериментальной реализации «эффекта Баушингера» в методах комбинированного деформирующе-режущего волочения.

Для проверки данного решения были изготовлены шариковые деформирующие и соответствующие им режущие фильеры. Шариковые фильеры осуществляли предварительное (опережающее) деформирование с образованием продольных стружкоразделительных канавок. Последующее резание осуществлялось как в направлении, так и против направления предварительного деформирования. В качестве экспериментальных образцов – заготовок применялись цилиндрические штоки из стали 45.

В результате проведенных исследований установлено: при резании без предварительного деформирования образуется кольцевая плохо разделенная стружка и низкое качество обработки; при предварительном деформировании шариковой фильерой на краях выдавленных канавок образуются «наплывы» обрабатываемого материала; при резании против направления предварительного деформирования обеспечивается снижение удельного усилия резания на 8% и повышение размерно-геометрической точности получаемых изделий до 3-х раз по сравнению с резанием в направлении предварительного деформирования; при резании по предварительно деформированному слою в обоих случаях существенно улучшается процесс стружкообразования – стружка легко разделяется на отдельные фрагменты.

В работе [3] представлен способ волочения тугоплавких металлов и сплавов в условиях эффекта сверхпластичности, получаемого за счет нагрева инертного газа подаваемого под давлением в замкнутую полость между рабочей волокой и напорным элементом.

Указанный способ волочения в условиях сверхпластичности позволяет: осуществлять волочение тугоплавких металлов и сплавов, снизить усилие волочения, повысить стойкость инструмента, увеличить геометрическую точность и чистоту поверхностного слоя профилей.

Литература

1. *Скоромнов В.М.* Разработка и исследование метода комбинированного редуцирования инструментом с регулярной микрогеометрией: Диссертация кандидата технических наук. – М.МГТУ МАМИ, 2004 – 227 с.
2. *Щедрин А.В., Бекаев А.А., Скоромнов В.М., Ульянов В.В., Кембу Г.С., Козлов А.Ю.* Рациональная область применения эффекта Баушингера в комбинированных методах волочения // *Автомобильная промышленность.* 2012. №6. С. 35-38.
3. *Колмогоров Г.Л., Карлинский В.Л., Мельникова Т.Е., Трофимов В.Н.* Способ волочения: пат. 2040354 Российская Федерация. 27.07.95. Бюл. №21. 3 с.