

# МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНСТРУМЕНТЫ

УДК 621.787.4

В.А. ГОЛЕНКОВ, С.Ю. РАДЧЕНКО, Д.О. ДОРОХОВ, И.М. ГРЯДУНОВ

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ КОМПЛЕКСНОГО ЛОКАЛЬНОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ

*Рассмотрены особенности процессов комплексного локального деформирования, в частности, методы валковой штамповки, прокатки с натяжением. Проанализированы схемы механической деформации для указанных процессов, предложены классифицирующие признаки, введен ряд параметров классификации. Намечены перспективы развития технологии комплексного локального деформирования.*

**Ключевые слова:** валковая штамповка, прокатка с натяжением, комплексное локальное деформирование, классификация процессов обработки металлов давлением.

*Features of processes of complex local deformation, in particular methods rolls stamping, rolling with a tension has been considerate. There have been analyzed schemes of mechanical deformation for the specified processes classifying signs has been offered, a number of parameters of classification has been entered. Prospects of development of technology of complex local deformation will be planned.*

**Key words:** rolls stamping, rolling with a tension, complex local deformation, classifying processing of metals by pressure.

Новые методы обработки металлов давлением (ОМД) в последнее время разрабатываются на основе синтеза ранее известных процессов. Данный поиск обусловлен тем, что требования к эксплуатационным, прочностным и экономическим характеристикам деталей машин и приборов становятся все более жесткими, поэтому создание новых технологий ОМД должно отражать потребности различных производств и нести возможность практической реализации. Наглядно данное требование отражается в использовании существующих принципиальных механических, гидравлических и управляющих схем в прокатных и волочильных станах, прессах и молотах, и т.д. По существу, это отображение экономической целесообразности новых процессов ОМД. Таким образом, можно сформулировать задачу по созданию новых направлений в технологии ОМД – сочетание различных схем нагружения в одном технологическом процессе или переходе.

Для рассмотрения подобных схем необходимо проанализировать существующие подходы к анализу процессов ОМД. Известно, что всего существует 9 возможных вариантов напряженного состояния, которые можно применить к описанию того или иного процесса ОМД. Однако необходимо понимать, что представленные схемы только приблизительно описывают напряженное состояние при данных процессах, например, если рассмотреть реальный процесс осадки в бойках на прессе, будем иметь как минимум две зоны с различными схемами. Более наглядно выглядят механические схемы деформаций, введенные Губкиным С.И. [3], где компоненты тензора напряжений в главных нормальных напряжениях сопоставляются с тензором деформаций с учетом условия несжимаемости. В то же время при таком рассмотрении следует учитывать ряд важных факторов: все процессы рассматриваются как однородные (в реальности необходимо разбивка на зоны с принципиально различными механическими схемами, что иногда затруднительно), не учитываются температурно-скоростные условия деформирования, не принимаются во внимание зоны локализации (например, образование шейки при элементарном растяжении).

Однако, в ходе рассмотрения процессов, сочетающих в себе различные виды нагрузки, последние аспекты существенны, т.к. схемы с различными видами нагружения не всегда широко известны или их не относят к подобным, и поэтому более подробно остановимся на их рассмотрении.

Примером схемы, сочетающей различные виды нагрузки, может служить технология валковой штамповки (ВШ) – формоизменяющая операция объемной штамповки для получе-