

Н.В. ЕРЕМЕЕВА, А.А. ЮРЧЕНКО канд. техн. наук, доцент

Математическое моделирование процесса валковой формовки просечно-вытяжных элементов противоскальжения

Цель работы: совершенствование технологии валковой формовки новых просечно-вытяжных элементов ПВЭ.

Задачи:

1. Теоретический анализ напряженно-деформированного состояния металла элемента противоскольжения при его валковой формовке.
2. Экспериментальные исследования деформированного состояния просечно-вытяжного элемента.
3. Определение энергосиловых параметров процесса валковой формовки просечно-вытяжных элементов.
4. Оценка технико-экономической эффективности результатов работ.

Актуальность темы. Один из основных путей экономии металла - увеличение производства и поиск новых сфер применения гнутых профилей - наиболее экономичного вида металлопроката. Основными задачами совершенствования строительных металлоконструкций является снижение их веса, уменьшение трудоемкости изготовления и монтажа. Одним из путей решения этой задачи является использование в решетчатых конструкциях пешеходных настилов, тонкостенных листовых профилей с просечно-вытяжными элементами взамен решетчатых настилов.

Также широкие технологические возможности валковой формовки позволяют изготавливать профили практически любой длины, ширины и с самой сложной формой поперечного сечения, являющиеся готовыми к применению деталями и изделиями, не требующими дальнейшей механической обработки.

Основные потребители гнутых профилей – машиностроение и строительная промышленность. Применение холодногнутого профиля повышенной жесткости толщиной 1-3 мм в качестве пешеходных настилов производственных зданий и сооружений с небольшими нагрузками на покрытие позволяет получить значительный экономический эффект по сравнению с традиционными стальными конструкциями, сварными настилами, растяжными либо изготовленными из рифленой горяче-катанной стали.

Следует учесть, что ранее уже был создан ряд профилей с просечно-вытяжными элементами, но в процессе эксплуатации он показал свое несовершенство, а именно то, что малое количество просечно-вытяжных элементов на единицу площади не обеспечивает хорошее просыпания мусора, а также их форма создала проблему неудобства ходьбы по настилу.

Ввиду этих недостатков была создана новая форма просечно-вытяжного элемента, увеличено количество элементов на единицу площади, что не только повышает практичность, но и увеличивает жесткость профиля.

Для разработки технологии формовки гнутого профиля с элементом противоскольжения использовалась программа Deform-3D которая основывается на методе конечных элементов. Были смоделированы процессы формовки ПВЭ. Для этого создана 3D модель пуансона и матрицы [рис. 1], перенесена в программу и определены деформации, напряжения, в очаге деформации, также проводится модельный эксперимент с помощью этих моделей.

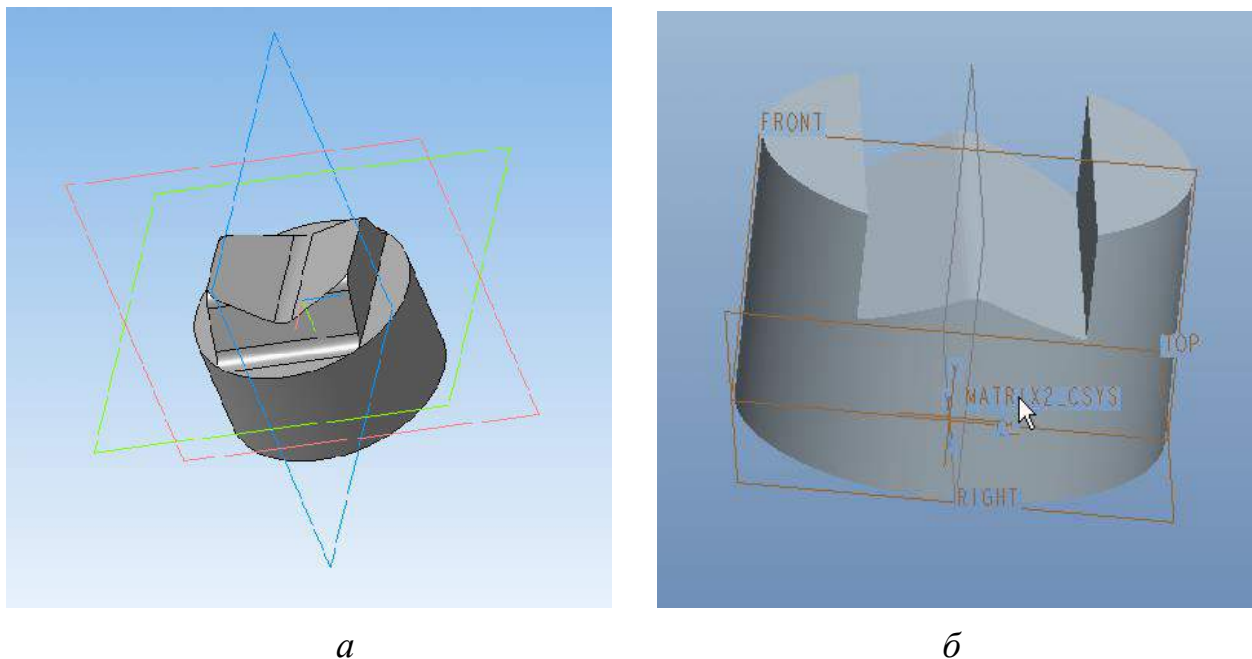


Рис. 1 – 3D модель: *a* – пуансон; *б* – матрица

Для эксперимента использовали пуансон, форма рабочей поверхности которого идентична форме рабочей поверхности пуансонов, используемых при изготовлении настила. Матрицу применяли цельную, цилиндрическую, с прямоугольным в сечении пазом на торцевой поверхности.

Выводы:

1. В результате анализа существующих методов теоретического исследования процессов ОМД установлено, что для математического моделирования процесса формовки ПВЭ наиболее рационально использовать метод конечных элементов.

2. С помощью программы Deform-3D смоделирован процесс формовки просечно-вытяжного элемента. Проанализированы напряженно-деформированное состояние, определено усилие деформирования и величина утонение металла.

3. Результаты модельного эксперимента, в ходе которого исследовали усилия деформирования и изменения толщины материала, подтвердили корректность моделирования процесса.