

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЛОЖНОРЕЛЬЕФНЫХ ТОНКОЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ

Фролов Е.А., профессор УкрГАЖТ, г. Харьков;

Носенко О.Г., ст. преподаватель, ПНТУ, г. Полтава

Конкурентоспособность современных изделий машиностроения существенно зависит от трудоемкости и сроков освоения их производства. Рассматривая сложнорельефные листовые высокоточные детали как компоненты сложного сборного изделия, производство их должно отвечать современным требованиям ресурсосбережения и экологичности на всех уровнях.

Перечисленному комплексу требований для получения тонколистовых сложнорельефных деталей из малопластичных и труднодеформируемых материалов наиболее полно отвечает метод формообразования на основе технологии и оборудования пневмоударной штамповки, использующего в качестве передающей среды жидкость или полиуретан (рис. 1, 2). Преимуществом этого метода штамповки является экологичность, широкие технологические возможности, мобильность, универсальность и низкие энерго- и материальные затраты на изготовление штамповой оснастки.

Для пневмоударной штамповки жидкостью были исследованы и оценены наиболее эффективные методы и приемы интенсификации процессов штамповки различных малопластичных и труднодеформируемых материалов. Наиболее приемлемыми являются приемы интенсификации посредством управления внешней нагрузкой, перераспределением материала заготовки (совмещение штамповочных операций), регулирования силами контактного трения и применением комбинированных передающих сред (жидкость + полиуретан). Управление величиной контактного трения позволило существенно повысить эффективность пневмоударного формообразования глубоких деталей сложной формы из коррозионнстойких сталей и титановых сплавов.

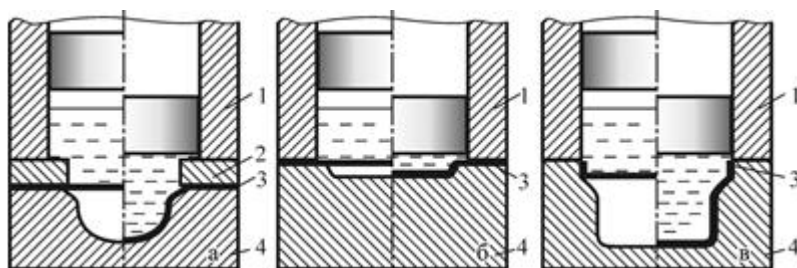


Рисунок 1 – Основные технологические схемы пневмоударной штамповки жидкостью: а и в – вытяжка из плоской и пространственной заготовок; б – формовка: 1 – рабочая камера; 2 – прижим; 3 – заготовка; 4 – матрица



а б

Рисунок 2 – Базовые модели серийного пневмоударного оборудования:

а – ТА-1324 (штамповка полиуретаном); б – Т1324 (штамповка жидкостью)

Предложен и исследован метод интенсификации процессов штамповки с помощью использования диффузионных пластифицирующих покрытий заготовок на основе мягких металлов (медь, цинк), наносимых из расплавов солей.

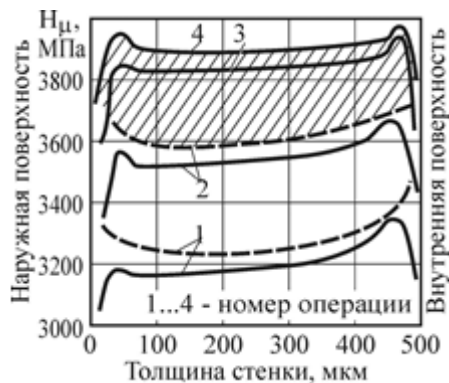


Рисунок 3 – Распределение микро-твердости (степени деформации) по сечению стенки изделий из стали 12Х18Н10Т:

– многопереходная вытяжка

с покрытием;

– вытяжка без покрытия;

– необходимость отжига заготовки без покрытия (3 – 4 переходы) Было установлено, что покрытия не изменяют механических свойств материалов и обеспечивают заготовкам значительный позитивный градиент механических свойств от поверхности до основы (рис. 3), в результате чего снижается упрочнение, как поверхностных слоев, так и общее, что является основой интенсификации процесса. Это позволило повысить предельные

показатели штампуемости материала по сравнению с другими для коррозионностойких сталей на 30...40 %, а для титановых сплавов на 8...12 %, а также осуществлять глубокую многопереходную вытяжку деталей из коррозионностойких нержавеющей сталей без промежуточных термообработок.