

УДК 621.771+621.735.016.3.001.24

В. А. ГОЛЕНКОВ, д-р техн. наук; С. Ю. РАДЧЕНКО, канд. техн. наук; К. И. КАПЫРИН

Расчет кинематических и силовых параметров валковой штамповки

Приведена методика определения кинематических и силовых параметров на установившейся стадии процесса валковой штамповки с приводом вращения заготовки от упора и пуансона. Определены величина угла нейтрального сечения и условие вращения заготовки. Установлены факторы, оказывающие влияние на заклинивание заготовки в роликовой матрице.

There is presented the method of evaluation of kinematic and power parameters at the steady-state stage of the process of roll-die stamping with preform rotation driving from catch and punch. The value of neutral section angle and the condition of preform rotation are determined. The factors promoting preform jam in the roll die are ascertained.

Валковая штамповка — перспективное направление развития современных методов и технологий ОМД, которое относится к способам локального комплексного деформирования и заключается в совмещении операций поперечной прокатки (или обкатки) и объемной штамповки (например, прошивки или осадки) в одном технологическом цикле [1].

Процесс валковой штамповки применяется для изготовления полых осесимметричных деталей с различной конфигурацией боковой и внутренней поверхности (втулок, фланцев, стаканов).

Валковая штамповка может осуществляться по одной из двух кинематических схем, отличающихся друг от друга способом привода вращения заготовки. В первом случае вращение заготовки осуществляется посредством передачи ей крутящего момента от приводных валков, во втором — крутящий момент передается заготовке от упора и пуансона (система "пуансон—упор") [2], а валки (в этом случае ролики) являются неприводными. Последняя схема предпочтительнее, поскольку исключает возможность проскальзывания роликов относительно заготовки, обеспечивает развитие тангенциальных сжимающих напряжений, упрощает конструкцию технологической оснастки и позволяет осуществлять смазывание контактной поверхности заготовки и роликов, что существенно снижает

износ инструмента и затраты энергии при совершении операции.

В ходе экспериментальных исследований процесса валковой штамповки были выявлены некоторые особенности, отрицательно сказывающиеся на процессе формоизменения. Так, например, при некоторых технологических режимах прикладываемый крутящий момент оказывался недостаточным для преодоления сил сопротивления деформированию обкатки, в результате чего происходили проворот пуансона и упора относительно заготовки и заклинивание последней в роликовой матрице.

В данной работе предлагается методика аналитического определения величины требуемого крутящего момента на установившейся стадии процесса для схемы с приводом вращения заготовки от системы "пуансон—упор". При этом принимали, что коэффициент трения по дуге касания металла с роликом имеет постоянную величину; криволинейностью формы боковой поверхности заготовки, образующейся в процессе деформирования, пренебрегали.

Рассмотрим схему валковой штамповки, приведенную на рис. 1. Пуансон, перемещаясь в осевом направлении, вытесняет некоторый объем металла (линия *АВ* на рис. 1, б). Исходя из принятых допущений, полагаем, что вытесненный в радиальном направлении металл течет равномерно и расстояние от оси