

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ЗАЗОРОВ В КАЛИБРЕ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОЦЕССА СОВМЕЩЕННОЙ ПРОКАТКИ-ПРЕССОВАНИЯ

Губанов И.Ю., Киселев А.Л.

Научный руководитель – д.т.н. С.В. Беляев, д.т.н С.Б. Сидельников
Сибирский федеральный университет

Одним из глобальных направлений развития металлургического производства считается создание модульных технологий, которое заключается в совмещении металлургических переделов в одном агрегате.

В области ОМД одним из перспективных направлений является совмещение процессов литья, прокатки и прессования, что наиболее эффективно при изготовлении длинномерных изделий с относительно небольшим поперечным сечением из цветных металлов и сплавов. Данный процесс реализуется в установках совмещенной прокатки-прессования (СПП), созданных на базе прокатного стана. Процесс совмещенной прокатки-прессования основан на деформации длинномерной заготовки прямоугольного поперечного сечения в двухвалковом закрытом калибре, перекрытом на выходе матрицей (рис. 1). При этом матрица смещена от плоскости, проходящей через оси валков в направлении прокатки. Геометрический очаг деформации состоит из трех характерных зон – зоны захвата заготовки и прокатки, распрессовки и прессования. Характер деформации металла в зонах указывает на наличие активных сил трения со стороны стенок калибра, способствующих реализации процесса и повышению механических свойств пресс-изделий.

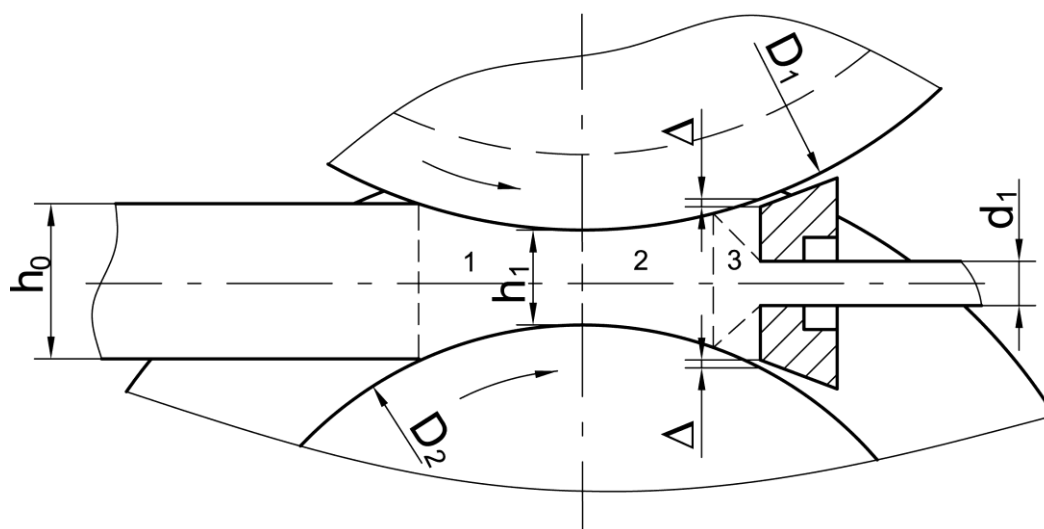


Рис. 1. Схема процесса совмещенной прокатки-прессования:
1, 2, 3 - зоны прокатки, распрессовки и прессования

Одной из проблем, с которой сталкиваются при реализации процесса СПП, является выбор оптимального зазора в калибре между вращающимися валками и неподвижной матрицей (рис. 1). С одной стороны, минимальный зазор вызывает увеличение сил трения на границе контакта и, как следствие, повышенный абразивный износ инструмента. С другой стороны, при увеличении зазора возможно образование заусенца, что нарушает стабильность протекания непрерывного процесса СПП, снижает выход годного и ухудшает качество изделий. Таким образом, важным фактором в предотвращении образовании заусенца является поддержание оптимальной величины зазора. По-

этому создание методики расчета оптимальных зазоров в калибре при СПП является актуальной задачей.

Процесс образования заусенца при СПП аналогичен обратному прессованию или закрытой прошивки заготовки. Данные задачи решены классиками теории ОМД – И.Л. Перлиным и М.В. Сторожевым. Данные методики были положены в основу решения поставленной задачи с учетом реологических свойств деформируемого металла и с другими граничными условиями на границе контакта – действием активных сил трения. При этом критерием образования заусенца являлось превышение давления деформирования над давлением при образовании заусенца в зависимости от зазора и других технологических параметров процесса СПП.

Результаты расчетов представлены в виде графика изменения относительного давления прессования образовавшегося заусенца.

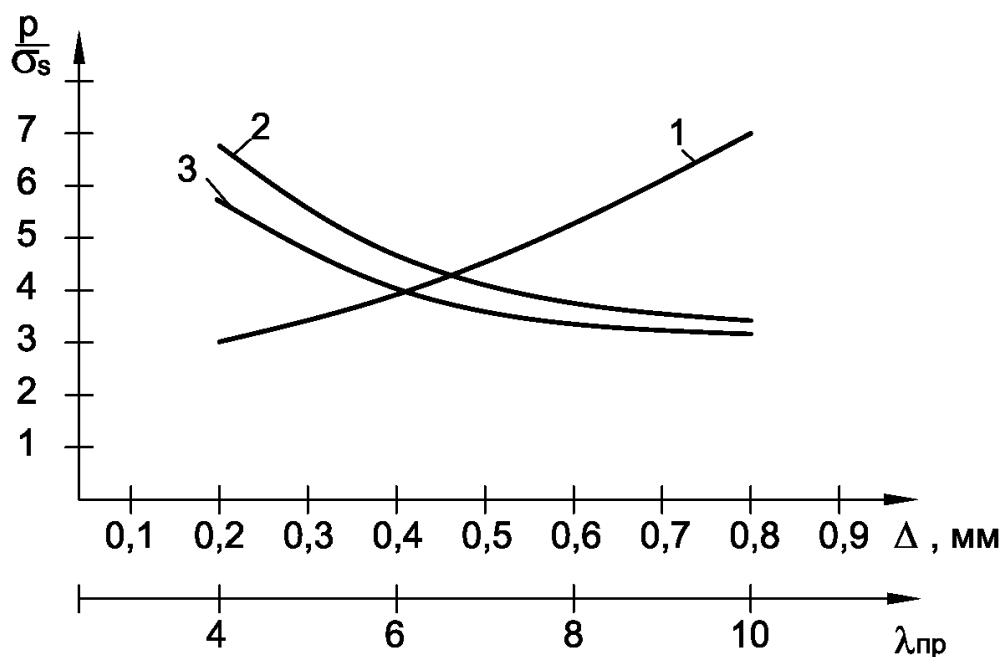


Рис. 2. Зависимость относительного давления при прессовании (1) и при выдавливании заусенца, рассчитанного по методике И.Л. Перлина (2) и М.В. Сторожева (3) от вытяги при прессовании

При рассмотрении результатов расчетов установлено, что:

1) существует оптимальный зазор при котором не происходит образование заусенца;

2) на образование заусенца влияет как зазор в калибре так и предельная вытяжка при прессовании изделия;

3) для лабораторной установки СПП, созданной на базе прокатного стана ДУО-200, оптимальный зазор находится в интервале $0,3 \div 0,5$ мм.

В результате проведенных исследований установлено, что существует область оптимальных значений зазора между матрицей и валками, который можно найти либо в результате теоретического расчета, либо экспериментальным способом. Это дает возможность спроектировать опытно-промышленную установку СПП с гарантируемым протеканием процесса за счет регулирования зазора с помощью гидропржима.