

М. А. РУДЮК, Ю. А. ПЛЕСНЕЦОВ, канд. техн. наук

Исследование напряженно-деформированного исследования и гнутых профилей с отбортовками

Актуальность темы. Тонкостенные гнутые профили с отбортовками все шире применяются в различных отраслях промышленности и строительства. Это позволяет уменьшить число элементов в конструкциях, улучшить их внешний вид, повысить технологичность изготовления, ускорить сборку изделий из профилей и монтаж конструкций из них и т.д. Отбортовки могут выполняться на полках швеллеров, корытных, С-образных, зетовых и других сортовых профилей. Наличие отбортовки повышает местную устойчивость плоских участков, жесткость полок и профиля в целом без увеличения его толщины и металлоемкости.

Анализ последних исследований и литературы. Профили с отбортовками имеют сложную форму поперечного сечения, большое число мест изгиба и подгибаемых элементов. Поскольку они, как правило, служат готовыми элементами сборных конструкций, предъявляются повышенные требования к их прямолинейности по всей длине и к геометрии концевых участков (не допускается искажение формы вследствие пружинения) В связи с этим, при проектировании технологии изготовления таких профилей большое внимание уделяется [1-3]:

- разработке рациональных схем профилирования;
- выбору оптимального режима подгибки элементов по переходам;
- применению специальных приемов и способов формовки, обеспечивающих подгибку элементов профиля на заданные углы и качественное выполнение мест изгиба требуемой кривизны, получение профилей без концевых дефектов и смятия кромок, без потери устойчивости и искажения геометрии подгибаемых элементов и профиля в целом, а профилей полузакрытой и закрытой формы – со стабильным зазором между кромками смыкающихся элементов.

Материалы исследований. С технологической точки зрения отбортовки на полках профиля позволяют увеличить площадь контакта кромок полок с валками и усилия, передаваемые посредством полок к местам изгиба, для качественной отформовки профиля без смятия кромок. Благодаря наличию отбортовок усилие передается на больший по длине участок полки и тем самым предотвращается местная потеря ее устойчивости.

Напряженно-деформированное состояние металла и утонение заготовки в местах изгиба существенно зависят от величины относительного радиуса кривизны. Минимальный относительный радиус определяется из условий прочности и неразрушения профиля. При их соблюдении, как правило, улучшаются геометрические характеристики профиля, повышается срок

службы валков (благодаря созданию плюсовых припусков на износ и увеличению числа возможных переточек при ремонте), оказывается возможным профилировать материалы высокой прочности и ограниченной пластичности без разрушения.

Для качественной отформовки мест изгиба с минимальными радиусами кривизны в профилях с отбортовками разработаны и применяются специальные схемы и способы формовки – с дополнительным приложением внешних сил, вызывающих изгиб и поперечное растяжение или сжатие мест изгиба. При изготовлении профилей открытой формы предусматривается поперечное растяжение мест изгиба и примыкающих к ним участков, а при изготовлении закрытых профилей – обжатие профиля по контуру и поперечное сжатие мест изгиба в последних переходах

Выводы:

1. Полученные в работе зависимости позволяют определять параметры напряженно-деформированного состояния металла и минимальные возможные радиусы изгиба.

2. Схемы подгибки с дополнительным приложением поперечных сил в калибрах валков успешно применены для качественной отформовки мест изгиба профилей на заданные радиусы кривизны, уменьшения пружинения при профилировании, получения профилей без концевых дефектов и смятия кромок, с заданными зазорами между кромками.

3. Результаты исследования могут быть использованы, как при разработке технологических схем профилирования, так и при конструировании калибров рабочих валков, для чего необходимо предусматривать формообразование криволинейных участков по схеме изгиба с растяжением, то есть в последнем переходе радиусы сопряжения стенки с боковыми стенками следует уменьшать на 25%.

4. По разработанной технологии могут изготавливаться тонкостенные профили корытной и С-образной формы, с элементами двойной толщины, со сложными многоэлементными отбортовками.

Список источников информации

1. *Тришевский И. С.* Теоретические основы процесса профилирования / *Тришевский И. С., Докторов М. Е.* - М.: Металлургия, 1980. – 288 с.

2. *Сторожев М. В.* Теория обработки металлов давлением./ *Сторожев М. В., Попов Е. А.* - М.: Машиностроение, 1971. – 424 с.

3. *Мошин Е. Н.* Определение основных параметров процесса гибки с растяжением. – Вестник машиностроения. Машгиз, 1953, № 12, с. 36-41.

4. *Тришевский И. С.* Особенности производства гнутых профилей с многоэлементными отбортовками. / *Тришевский И. С., Докторов М. Е., Пшеничная Н. В.* // Сталь, 1981, № 3, с. 51-54.

5. *Тришевский И. С.* Минимальные радиусы изгиба при профилировании в валках. / *Тришевский И. С., Докторов М. Е., Антипенко А. П.* // Металлург, 1970, № 8, с. 30-32.

6. *Докторов М. Е.* К вопросу изготовления гнутых профилей с отбортовками. / *Докторов М. Е., Пшеничная Н. В.* // В сб.: Теория и технология производства гнутых профилей проката. - Харьков: УкрНИИМет, 1981, с. 15-23.