

ОСОБЕННОСТИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ПОЛОСЫ ИЗ ПРУТКА

С.В. Иваницкий

Научный руководитель – д.т.н., профессор *Л.А. Исаевич*
Белорусский национальный технический университет

В данной работе предпринята попытка разработки технологии формообразования продольной прокаткой в гладких валках из круглого прутка узких высоких полос, используемых впоследствии в качестве исходных заготовок для гибки полуколец к аппарату Илизарова (рис.1), применяемого для лечения ортопедо-травматологических больных. Очевидно, что для получения полосы из круглого прутка требуется произвести операцию плющения. Однако из-за неравномерности деформации на начальных этапах плющения круглого сечения требуется изучение этого процесса для выбора единичных обжатий, обеспечивающих достижение точности геометрии и размеров формообразуемых полос.

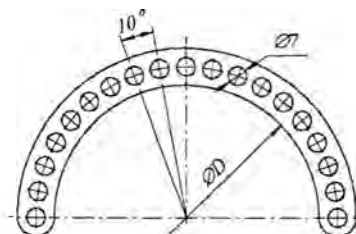


Рисунок 1. Полукольцо к аппарату Илизарова

Однако из-за неравномерности деформации на начальных этапах плющения круглого сечения требуется изучения этого процесса для выбора единичных обжатий, обеспечивающих достижение точности геометрии и размеров формообразуемых полос. Очевидно, что для получения полосы из круглого прутка требуется произвести операцию плющения.

Предложены формулы для расчета ширины прокатанной из прутка полосы в зависимости от ее конечной толщины.

Проведен ряд экспериментов по прокатке прутка диаметром 10 мм в гладких валках радиусом 100 мм.

По данным расчетов и экспериментов построены графики зависимости ширины полосы в зависимости от ее конечной толщины.

По результатам проведенной работы можно сделать вывод, что технология формообразования узких стальных полос из круглого прутка позволяет без больших сложностей получать прокат с заданными размерами поперечного сечения при правильном выборе единичных обжатий. Это важно при изготовлении полос к аппарату Илизарова, применяемого для лечения ортопедо-травматологических больных.

Литература

1. Громов Н. П. Теория обработки металлов давлением. М.: Металлургия. 1978, 359 с.
2. Целиков А. И., Никитин Г. С., Рокотян С. Е. Теория продольной прокатки. М.: Металлургия. 1980, 318 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРАВКИ ДЛИННОМЕРНЫХ ПРОФИЛЕЙ ПРОКАТКОЙ В МНОГОВАЛКОВОМ КАЛИБРЕ

М.В. Кудин, В.А. Шарий, А.Н. Бусел

Научный руководитель – д.т.н., профессор *Е.Б. Ложечников*
Белорусский национальный технический университет

Известные способы правки длинномерных профилей и лент, основанные на их многократном знакопеременном пластическом изгибе, неприемлемы для непрерывно литых заготовок. Это обусловлено особенностями структуры литых заготовок, дефекты поверхности

которых являются концентраторами напряжений. Образующиеся в приповерхностном слое микротрещины при многократном изгибе развиваются и приводят к разрушению заготовки.

Правка таких заготовок возможна лишь при однократном их упругом изгибе – спрямлении оси прокаткой без обжатия в многовалковом калибре (рисунок).

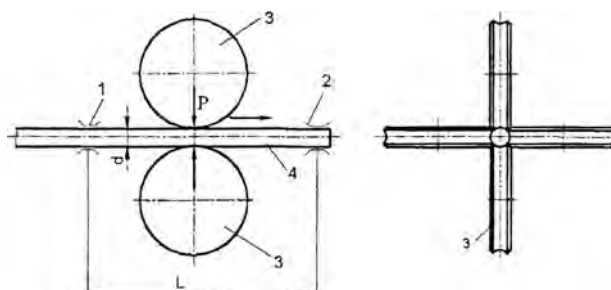


Рисунок. Схема правки

При соосности с осью калибра входной 1 и выходной 2 проводок прокатываемая в валках 3 заготовка 4 упруго изгибается под действием силы P

$$P=48 \cdot E \cdot I \cdot f / L^3,$$

где: E – модуль упругости;

I – момент инерции сечения заготовки;

f – прогиб на длине L .

Возникающие при этом продольные (изгибающие) напряжения

$$\sigma = \pm 12 \cdot f \cdot E \cdot d / L^2.$$

Очевидно, что исходя из условия пластичности $\sigma_1 - \sigma_2 = \sigma_s$ для пластической деформации, обеспечивающей уменьшение кривизны заготовки, необходимо создать на контактной с валками поверхности напряжения $\sigma_r < \sigma_s$, но недостаточные, чтобы произошел упругопластический изгиб – выравнивание оси заготовки (σ_s – предел текучести)

$$\sigma_r = \sigma_s - 12 \cdot f \cdot E \cdot d / L^2.$$

Литература

1. Прокатка малопластичных металлов с многосторонним обжатием: Учебное пособие для вузов/ Барков Л.А., Выдрин В.Н., Пастухов В.В. и др. Челябинск, Металлургия, Челябинское отделение, 1938.–304с.

УПРОЧНЕНИЕ СТЕРЖНЕВОЙ АРМАТУРЫ ХОЛОДНЫМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ

П.В. Бубович, А.К. Гавриленя, С.Г. Стрибук

Научный руководитель – д.т.н., профессор *Л.А. Исаевич*

Белорусский национальный технический университет

Исследование относится к области холодного пластического деформирования прутковых материалов, в частности, стальной стержневой арматуры с целью повышения её прочностных характеристик. Известны различные схемы упрочнения арматуры, наиболее простыми из которых являются одноосное растяжение и кручение [1]. Первая из них обладает очень серьезным недостатком, заключающимся в ограниченной степени пластической деформации до разрушения, что не позволяет существенно повысить прочностные характеристики [2]. При кручении степень деформации по сравнению с одноосным растяжением может быть намного большей и, следовательно, обеспечиваются условия для значительного повышения предела прочности.

Для оценки относительной деформации при кручении получено уравнение

$$\epsilon_1 = 1/6 \gamma_{12},$$

где $\gamma_{12} = 90 - \alpha$.