

Литература

1. Богатов А.А., Павлов Д.А., Павлова Е.А. Интенсификация процесса раскатки труб на короткой оправке на основе результатов компьютерного моделирования // *Металлург.* №10. 2016 г. С. 18-22.
2. Богатов А.А., Павлов Д.А., Павлова Е.А. МКЭ - моделирование нового способа прокатки труб на короткой оправке с натяжением // *Известия высших учебных заведений. Том 59 №1.* 2016 г. С. 39-41.
3. Богатов А. А., Павлов Д. А., Липнягов С. В., Суворов В. Н. Моделирование образования дефекта «риска» на внутренней поверхности труб при продольной прокатке//*Производство проката №8.* 2012. С. 37-39.

УДК 621.774

ВЛИЯНИЕ НАТЯЖЕНИЯ НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАДНЕЙ ВНЕШНЕЙ ЗОНЫ ПРИ ГОРЯЧЕЙ СОРТОВОЙ ПРОКАТКЕ МЕДИ

Постыляков А.Ю., Логинов Ю.Н., Инатович Ю.В.

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия
a.i.postyliakov@urfu.ru*

В настоящее время акцент в технологиях изготовления медной катанки окончательно сместился в область совмещенных процессов литья-прокатки, доля CONTIROD® среди которых составляет около 30 % [1], что делает его весьма актуальным для изучения. Непрерывно-литая заготовка прямоугольного поперечного сечения размерами 120 × 70 мм подвергается прокатке на 14-ти клетьевом сортовом стане, в котором чередуются горизонтальные и вертикальные клетки. Технологический процесс завершают операции осветления, нанесения защитного покрытия и смотки катанки в бухты.

Ранее в работах [2, 3] методом конечно-элементного моделирования в программном комплексе DEFORM было подробно изучено напряженно-деформированное состояние в очаге деформации первой клетки стана при прокатке по регламентированному режиму, а также – при прокатке с задним натяжением [3], создаваемым уменьшением скорости поступательного движения полосы, относительно базового значения на 5, 10, 15 и 20 %. В тоже время, интерес для изучения представляет напряженно-деформированное состояние задней внешней зоны полосы перед входом в первую клетку стана при высоком натяжении, являющееся предметом настоящего исследования.

На графике (рис.1) приведено распределение продольных растягивающих напряжений σ_{xx} вдоль горизонтальной и вертикальной полуосей

заготовки для уровня натяжения в 20 %. Отсчет расстояния ведется от точки пересечения осей.

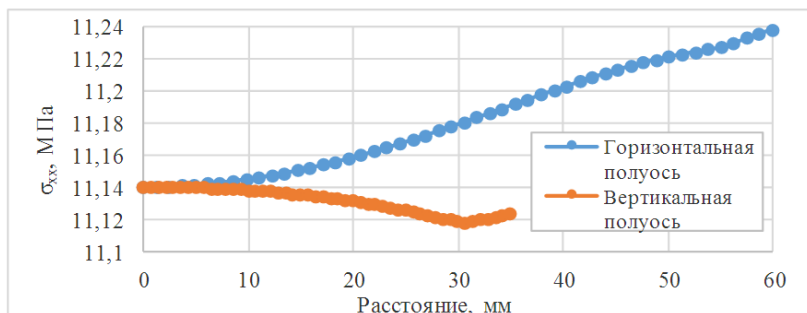


Рис. 1. Распределение продольных напряжений σ_{xx} вдоль горизонтальной и вертикальной полуосей заготовки для уровня натяжения в 20 %

Видно, что разница между наибольшим и наименьшим значением растягивающих напряжений σ_{xx} вдоль полуосей составляет 0,02 – 0,1 МПа, а максимальный перепад в сечении не превышает 0,12 МПа. Это позволяет говорить о достаточно равномерном характере их распределения в поперечном сечении заготовки. Незначительные наблюдаемые градиенты при этом можно объяснить неравномерностью пластического течения между областями заготовки, получающими принудительную вытяжку за счет областей, находящихся в непосредственном контакте с валками. Среднее значение растягивающих напряжений равно 11,15 МПа, что сопоставимо с сопротивлением деформации меди M001 при малых степенях ($\epsilon \sim 0,005$) и скоростях ($\xi \sim 0,007$ с⁻¹) деформации [4]. Следовательно, можно сделать вывод об иницировании натяжением процессов пластической деформации в задней внешней зоне, что подтверждается нижеприведёнными картинками распределения ϵ и ξ (рис.2).

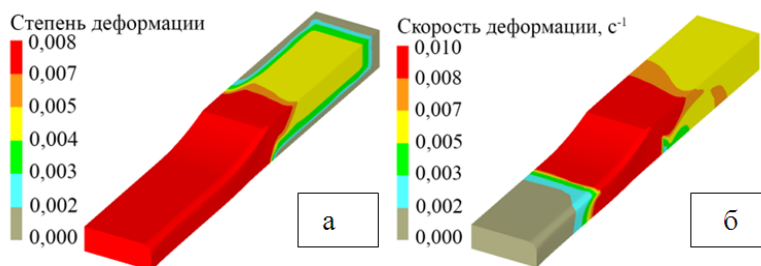


Рис. 2. Распределение:
а) степени ϵ ; б) скорости ξ деформации в изометрии

Развитие обозначенных деформаций приводит к поперечной и высотной утяжке полосы на величину 0,1–0,15 и 0,35–0,4 мм соответственно.

Влияние натяжения на напряженно-деформированное состояние внешних зон на меньших сечениях в проходах промежуточной и чистой групп стана может являться предметом дальнейшего изучения.

Литература

1. Белый Д. И. Современные технологии производства медной кантки для кабельной промышленности // Кабели и провода. – 2011. – № 5. – С. 29 – 33.
2. Логинов Ю. Н. Напряженно-деформированное состояние медной полосы при прокатке в прямоугольном калибре / Ю. Н. Логинов, А.Ю. Постыляков, Ю. В. Инанович // Цветные металлы. – 2015. – № 11. – С. 72 – 75.
3. Логинов Ю. Н. Анализ напряженно-деформированного состояния в черновых проходах непрерывной прокатки электротехнической меди / Ю.Н. Логинов, А. Ю. Постыляков // Вестник ЮУрГУ. Серия «Металлургия». – 2016. – № 2. – С. 68 – 73.
4. Логинов Ю. Н. Влияние натяжения между литейным агрегатом и прокатным станом на напряженное состояние металла / Ю. Н. Логинов, А. Ю. Постыляков // Заготовительные производства в машиностроении (Кузнечно-штамповочное, литейное и другие производства). – 2015. – №3. – С. 26 – 32.
5. Prasad Y. V. R. K. Hot working guide: a compendium of processing maps / Y. V. R. K. Prasad, S. Sasidhara. – Ohio: ASM International, 1997. – 545 p.

УДК 621.778.1.01

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ КОМБИНИРОВАННОЙ ДЕФОРМАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ПРОВОЛОКИ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕССА ВОЛОЧЕНИЯ

Гулин А.Е., Полякова М.А.

*ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова», Магнитогорск, Россия
Walter_chel@mail.ru*

Внимание ученых привлечено к проблеме разработки новых способов обработки проволоки, отличающихся от традиционных обеспечением большей производительности процессов, получения УМЗ изделий, формирования свойств, недостижимых для классических способов волочения. Показано, что, используя комбинирование различных простых видов деформирования (кручение, растяжение, сжатие, изгиб), можно увеличить коэффициент полезного действия процесса волочения, уменьшить материалоемкость оборудования, изменить схему напряженно-деформированного состояния на более благоприятную, при которой металл проявляет большую пластичность.