

МЕТОДИКА РАСЧЕТА РОЛИКОВ НЕПРИВОДНЫХ ДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПРОКАТКИ АРМАТУРНЫХ ПРОФИЛЕЙ СЛИТТИНГ-ПРОЦЕССОМ НА МЕЛКОСОРТНЫХ НЕПРЕРЫВНЫХ СТАНАХ

Н. В. Старков

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь

Научный руководитель Ю. Л. Бобарикин

Технология прокатки-разделения в настоящее время получила особенно широкое развитие при производстве арматурного проката мелких сечений [1], [2].

Наиболее эффективным способом прокатки арматурных профилей, который позволяет уменьшить энергетические затраты и повысить производительность прокатного стана, является *слиттинг-процесс*.

Слиттинг-процесс состоит из двух операций: подготовка раската к разделению и само разделение. Подготовка раската к разделению происходит обычно за 3 прохода в специальных (подготовительных) калибрах слиттинг-процесса [3], формирующих перемычку для последующего разрыва (рис. 1).

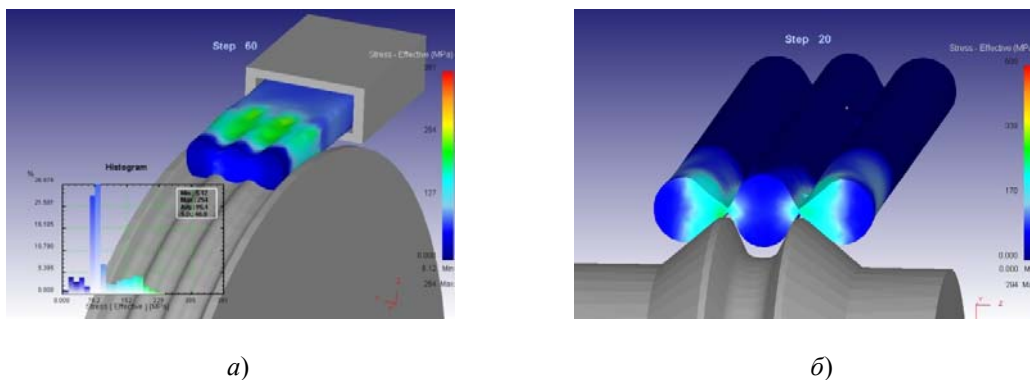


Рис. 1. Численная модель трехлинейногослиттинг-процесса прокатки арматурного профиля № 14:
а – формоизменение в первом специальном калибре слиттинг-процесса;
б – процесс разделения в роликах НДУ

Разделение происходит в неприводных делительных устройствах (НДУ). Рабочими элементами НДУ являются системы неприводных клиновидных делительных роликов (рис. 2), оказывающих расклинивающее воздействие на многолинейный раскат. От правильно выбранной конфигурации рабочих частей роликов и согласованности с размерами входящего в НДУ раската зависит стабильность прокатки и качество получаемого в итоге арматурного профиля.



Рис. 2. Неприводные клиновидные делительные ролики НДУ

В различной литературе представлены сложные и не имеющие прикладной направленности расчеты приведенной выше своеобразной делительной системы.

На основании передового опыта прокатки арматуры в условиях непрерывного мелкосортного стана 320 ОАО «БМЗ» – управляющая компания холдинга «БМК» и численного моделирования была создана прикладная методика расчета калибровки валков специальных калибров слиттинг-процесса [3], а также методика расчета роликов НДУ.

Для шести схем разделения, указанных в табл. 1, разработаны зависимости для определения конфигурации и размеров профиля рабочих частей роликов. В табл. 2 представлены эмпирические зависимости для одной из шести разработанных схем разделения в НДУ (схема № 4).

Таблица 1

**Выбор схемы расположения и количества роликов НДУ
в зависимости от количества линий прокатки**

Количество линий прокатки арматурных профилей слиттинг-процессом					
2	3	4	5	6	6
Схема разделения в НДУ					
Схема №1	Схема №2	Схема №3	Схема №4	Схема №5	Схема №6
Схематичное изображение пар роликов					
1-я пара 	1-я пара 	1-я пара 2-я пара 	1-я пара 2-я пара 	1-я пара 2-я пара 	1-я пара 2-я пара 3-я пара

Зависимости для определения размеров рабочих частей роликов для схемы разделения № 4

Схема разделения в НДУ №4	
<p>Тип ролика 3 (с двумя рабочими гребнями) Для 1-й пары роликов в НДУ</p>	
Ширина ролика B_p , мм	$3 \cdot B_{вр.сл} + 2 \cdot Ш_{сп} + 1,65 \cdot Ш_{кп}$
Расклинивающий угол a_p , град	$3 \cdot A_2 + \frac{A_2}{3}$
Высота ролика H_p , мм	$H_{вр.кл} \cdot (1,95 \dots 1,98)$
Радиус ролика r_p , мм	$1,15 \cdot R_{сл}$
Радиус гребня ролика $r_{гр}$, мм	$1,65 \dots 1,70$
Высота ролика внутренняя $H_{рв}$, мм	$H_{вр.сл} \cdot (1,085 \dots 1,090)$
Внутренний угол ролика b , град	$2 \cdot A_3$
Высота H_1 , мм	Определяется из построения
Зазор между роликами S , мм	$2 \cdot H_1$
<p>Тип ролика 2 (с двумя рабочими гребнями) Для 2-й пары роликов в НДУ</p>	
Ширина ролика B_p , мм	$B_{вр.сл} + 1,95 \cdot Ш_{сп}$
Расклинивающий угол a_p , град	$3 \cdot A_2 + \frac{A_2}{3}$
Высота ролика H_p , мм	$H_{вр.кл} \cdot (1,37 \dots 1,43)$
Радиус ролика r_p , мм	$R_{сл} \cdot 10,4$
Радиус гребня ролика $r_{гр}$, мм	$1,65 \dots 1,70$
Высота ролика внутренняя $H_{рв}$, мм	$H_{вр.сл} \cdot (1,085 \dots 1,090)$
Внутренний угол ролика b , град	$2 \cdot A_3$
Высота H_1 , мм	Определяется из построения
Зазор между роликами S , мм	$2 \cdot H_1$
<p>Величины $B_{вр.сл}$, $Ш_{кп}$, A_2, $H_{вр.кл}$, $R_{сл}$, $H_{вр.сл}$, A_3, $Ш_{сп}$ - размеры 3-го специального калибра слиттинг-процесса</p>	

Литература

1. Процесс прокатки-разделения с использованием неприводных делительных устройств: теория и практика / С. М. Жучков [и др.]. – Украина–Беларусь, 2007. – 284 с.
2. Сборник научных трудов специалистов БМЗ. – Минск : Тэхналогія, 2009. – Т. 2. – 415 с.
3. Старков, Н. В. Разработка методики расчета калибровки валков для производства арматурных профилей слиттинг-процессом на мелкосортных непрерывных станах / Н. В. Старков // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XIV Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 24–25 апр. 2014 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2014. – С. 158–160.