

# СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, ТЕРМИНОВ И ОБОЗНАЧЕНИЙ .....	5
ВВЕДЕНИЕ .....	12
<b>Глава 1</b>	
<b>ГОРЯЧАЯ ПИЛЬГЕРНАЯ ПРОКАТКА .....</b>	<b>13</b>
1.1 Особенности деформации металла при горячей пильгерной прокатке .....	13
1.2 Кинематика мгновенного очага деформации стана горячей пильгерной прокатки .....	27
1.3 Технологический инструмент пильгерного стана .....	31
<b>Глава 2</b>	
<b>ХОЛОДНАЯ ПИЛЬГЕРНАЯ ПРОКАТКА .....</b>	<b>36</b>
2.1 Особенности процесса холодной пильгерной прокатки труб .....	36
2.2 Напряженно-деформированное состояние металла при холодной прокатке труб .....	43
2.3 Определение величины обжатия вдоль конуса деформации станом пильгерной прокатки труб .....	45
2.4 Величина частных деформаций и число циклов обжатия .....	64
2.5 Параметры мгновенного очага деформации при пильгерной прокатке .....	72
<b>Глава 3</b>	
<b>КИНЕМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ДЕФОРМАЦИИ .....</b>	<b>80</b>
3.1 Кинематика движения клетки стана холодной пильгерной прокатки труб .....	80
3.2 Определение катающего радиуса при холодной пильгерной прокатке труб .....	84
3.3 Оптимизация кинематических условий деформации в станах с приводом движения клетки через рычажную систему .....	102
3.4 Обзор конструкций станом ХПТ, разработанных с целью оптимизации кинематических условий деформации .....	119
3.5 Методы определения величины критического угла .....	123
<b>Глава 4</b>	
<b>РАЗВАЛКА КАЛИБРА СТАНОВ ХПТ .....</b>	<b>127</b>
4.1 Развалка как параметр, обеспечивающий необходимое прохождение процесса ХПТ .....	127
4.2 Расчет ширины ручья калибра стана ХПТ .....	132
<b>Глава 5</b>	
<b>КАЛИБРОВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТА .....</b>	<b>135</b>
5.1 Общие положения .....	135
5.2 Особенности расчета калибровки по методу МИСиС .....	143
5.2.1 Расчет толщины стенки в контрольных сечениях конуса деформации по методу МИСиС .....	143
5.2.2 Общие положения к выбору размеров заготовки .....	144
5.2.3 Общие положения к определению конусности оправки .....	145
5.2.4 Общие положения к расчету оптимальной величины линейного смещения металла .....	146
5.2.5 Общие положения к определению длины участков рабочей части ручья .....	148
5.3 Энергосиловые параметры процесса прокатки .....	156
5.4 Режим деформации с предварительно заданным распределением величины развалки калибра .....	170

## **Глава 6**

### **КАЛИБРОВКА РАБОЧЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОПРАВОК С КРИВОЛИНЕЙНОЙ ОБРАЗУЮЩЕЙ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ..... 180**

- 6.1 Расчет параметров процесса ХПТ с применением оправок с криволинейной образующей формы рабочей поверхности ..... 180
- 6.2 Расчет параметров процесса ХПТ с компенсацией теплового искажения поперечной формы ручья калибра ..... 194

## **Глава 7**

### **ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОСТРУКТУРОЙ МЕТАЛЛА ПРИ ХОЛОДНОЙ ПИЛЬГЕРНОЙ ПРОКАТКЕ ТРУБ ..... 204**

- 7.1 Влияние  $Q$ -фактора на микроструктуру труб с гексагональной Плотноупакованной решеткой металла ..... 204
- 7.2 Влияние параметров калибровки инструмента станы ХПТ на распределение  $Q$ -фактора вдоль конуса деформации ..... 209

## **Глава 8**

### **ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ПРОЦЕССА ХОЛОДНОЙ ПИЛЬГЕРНОЙ ПРОКАТКИ НА ТОЧНОСТЬ ТРУБ ..... 220**

- 8.1 Зависимости, позволяющие прогнозировать изменение разностенности Трубы в входе холодной пильгерной прокатки ..... 220
- 8.2 Влияние параметров процесса ХПТ на точность труб ..... 221

## **Глава 9**

### **РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА РАСЧЕТА КАЛИБРОВКИ СТАНА ХПТ В ТАБЛИЧНОМ РЕДАКТОРЕ EXCEL ..... 257**

- 9.1 Расчет калибровки стана ХПТ с применением конусной оправки, реализованный в табличном редакторе Excel ..... 257
- 9.2 Расчет калибровки стана ХПТ с применением оправки с криволинейной образующей, реализованный в табличном редакторе Excel ..... 266

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ..... 269**

**ЛИТЕРАТУРА ..... 274**