

**ВЛИЯНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ И УСИЛИЯ СЖАТИЯ ВАЛКОВ
НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ЛЕНТЫ****И. В. Агунович***Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель М. Н. Верещагин

Прямое получение ленты и полос непосредственно из расплава методом двухвалковой быстрой закалки-прокатки резко сокращает энергетические и экономические затраты, расширяет растворимость твердых растворов, позволяет получать метастабильные фазы и более совершенную микроструктуру [1]. Коммерческий успех данной технологии зависит от качества ее продуктов, а именно: точности их геометрических размеров и формы, качества поверхности получаемых лент, а также их физико-механических и служебных свойств. Одним из главных параметров, характеризующих качество поверхности, является шероховатость быстрозакаленных лент. Определяющее влияние на шероховатость ленты оказывает качество поверхности валков и усилие их сжатия.

Целью данной работы является исследование влияние шероховатости и усилия сжатия валков на шероховатость ленты.

Методика исследований. Быстрозакаленные ленты получали методом двухвалковой закалки-прокатки расплава [2]. Радиус валков $R = 200$ мм. Скорость прокатки $V = 3-4$ м/с.

Параметры шероховатости валков и ленты определялись при помощи профилографа-профилометра.

Результаты исследований. Контактная поверхность валка и ленты в процессе двухвалковой быстрой закалки расплава представляет весьма сложную систему, геометрия и структура которых зависят от целого ряда факторов. В процессе взаимодействия замороженного металла с поверхностью валка-кристаллизатора и последующей его прокатки происходит изменение их геометрических и структурных параметров. Молекулярно-гладкая поверхность расплава под действием поверхностного натяжения, вследствие зарождения центров кристаллизации, фазовых превращений при кристаллизации, роста кристаллов и их взаимодействия, а также их взаимодействия с расплавом, который не успел закристаллизоваться, претерпевает кардинальное изменение и становится рельефной, шероховатой. Изменение топографии поверхности ленты в дальнейшем обуславливается ее взаимодействием с шероховатой поверхностью валка-кристаллизатора при последующей прокатке. В этом случае шероховатость ленты определяется шероховатостью поверхности валков и коэффициентом отпечатываемости. При этом поверхность валка подвержена явлению износа вследствие наличия эффекта опережения при прокатке, а также вследствие фазовых превращений в металле ленты при охлаждении. Качество поверхности валков характеризуется погрешностью формы и шероховатостью. Последняя образуется на валке при обработке его поверхности с периодическим взаимодействием абразивного круга различной зернистости. Причем к источникам шероховатости первого порядка относится инструмент, характер относительного движения и пр. Шероховатость иных порядков создают разнородность свойств кристаллитов, наличие или образование различных фаз, включений и т. п.

Как отмечается в работе [3], атомно-молекулярное строение вещества предопределяет возникновение определенных видов шероховатости – кристаллографической шероховатости. Несовпадение кристаллографических плоскостей с номинальной поверхностью тела дает сильно- и малоразориентированные поверхности, которые требуют больших давлений при сближении тел. На площадках фактическо-

го контакта при взаимодействии шероховатых поверхностей развиваются высокие удельные давления, которые приводят к их взаимному внедрению и сдвигу неровностей в зависимости от прочностных характеристик материалов.

При контакте металла с валками происходит изменение начальной шероховатости (износ) валков. На рис. 1 представлено установленное экспериментально изменение шероховатости валка по длине до и после процесса быстрой закалки-прокатки расплава.

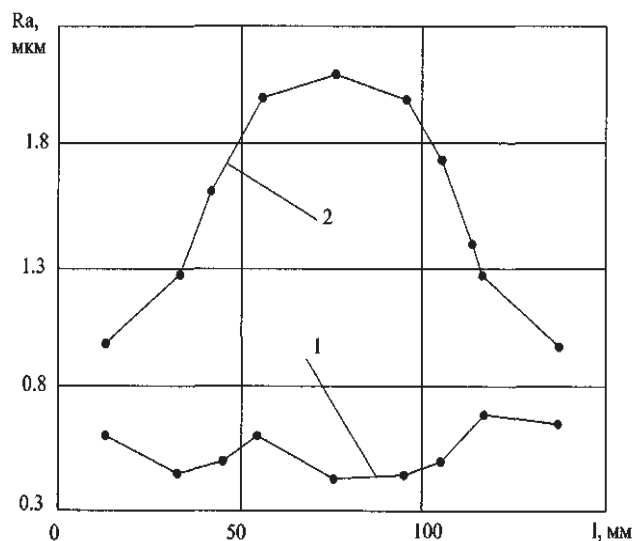


Рис. 1. Распределение параметра шероховатости на поверхности валка: 1 – до начала процесса; 2 – после разливки

Из рис. 1 видно, что в средней части валка отклонение параметра шероховатости Ra больше от исходного значения. Это означает, что в средней части были лучшие условия контакта металла с валком, приведшие к большему износу его поверхности.

На рис. 2 представлены зависимости влияния шероховатости валка на шероховатость ленты и коэффициент отпечатываемости валка на ленте.

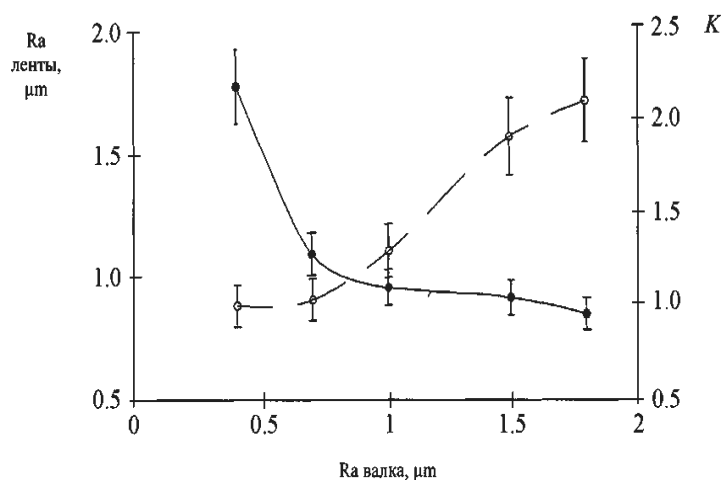


Рис. 2. Влияние шероховатости валка на шероховатость ленты и коэффициент отпечатываемости валка на ленте

Здесь $K = Ra_{л}/Ra_{в}$ – коэффициент отпечатываемости, где $Ra_{в}, Ra_{л}$ – шероховатость валка и ленты соответственно.

Из рис. 2 видно, что с ростом Ra валка ($Ra_{в}$) увеличивается Ra ленты ($Ra_{л}$), а коэффициент отпечатываемости K уменьшается. Причем шероховатость валка начинает отпечатываться на поверхности ленты при увеличении шероховатости валка, соизмеримой с шероховатостью ленты (в нашем случае при $Ra_{в} \approx Ra_{л} \approx 0,7$ мкм). Данный эффект связан с наличием шероховатости ленты, созданной дендритами. При гладкой поверхности валка профиль дендритов на поверхности ленты достаточно грубый и влияние шероховатости валка незначительно.

С увеличением удельного давления шероховатость ленты уменьшается и приближается к шероховатости валка (рис. 3).

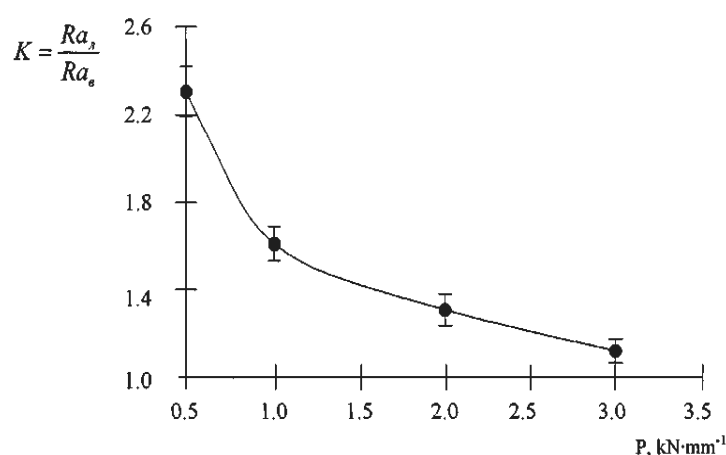


Рис. 3. Зависимость коэффициента отпечатываемости валка на ленте от давления при постоянной шероховатости валка

Выводы

1. Шероховатость ленты определяется шероховатостью поверхности валков и коэффициентом отпечатываемости, а также усилием сжатия валков.
2. В средней части валка отклонение параметра шероховатости Ra больше от исходного значения благодаря лучшим условиям контакта металла с валком.
3. С ростом Ra валка ($Ra_{в}$) увеличивается Ra ленты ($Ra_{л}$), а коэффициент отпечатываемости K уменьшается. Причем шероховатость валка начинает отпечатываться на поверхности ленты при увеличении шероховатости валка, соизмеримой с шероховатостью ленты.
4. При изготовлении ленты методом двухвалковой закалки расплава для получения качественной поверхности необходимо тщательно вести подготовку поверхности валков путем уменьшения их шероховатости и устанавливать требуемое усилие сжатия валков.

Литература

1. Мирошниченко, И. С. Закалка из жидкого состояния / И. С. Мирошниченко. – Москва : Металлургия, 1982. – 168 с.
2. М. Н. Верещагин, Г. А. Серебрянский, А. В. Холомеев / Патент Респ. Беларусь № 424 06.05.1995. SV1788658 A1.
3. Микушок, Е. М. Массоперенос в процессах трения / Е. М. Микушок, Т. В. Калиновская, А. В. Белый. – Минск : Наука и техника, 1978. – 272 с.