

УДК 620.179

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЗАГОТОВОК ПРОКАТА НА ОСНОВЕ
АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ РЕГИСТРАЦИИ СИГНАЛОВ
АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ

В. В. НОСОВ

ФГБОУ ВПО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ
УНИВЕРСИТЕТ «ГОРНЫЙ»»
Санкт-Петербург, Россия

Процесс производства проката включает процесс пластической деформации материала заготовки, при котором дефекты заготовки могут трансформироваться, развиваться, наоборот уменьшаться или полностью удаляться в процессе прокатки. Контроль наличия дефектов в заготовках для производства горячекатаной полосы является одним из основных условий производства проката должного уровня качества [1–4].

Для решения этих проблем предложен способ контроля дефектов сляба для производства горячекатаной полосы [5], рис. 1, включающий инициирование акустической эмиссии путем механического диагностического нагружения сляба за счет использования собственного веса сляба до напряжений от 20 до 80 % предела текучести материала сляба, выдержку под нагрузкой не менее 1 мин, регистрацию и обработку результатов регистрации сигналов акустической эмиссии, отличающийся тем, что на первом этапе определяют допустимое значение диагностического параметра:

$$\omega_{\text{зкр}} = \ln(\tau_0 / \theta_T) + U_0 / KT \approx 20 \div 30,$$

где $\tau_0 = 10^{-12} \div 10^{-14}$ с – период атомных колебаний; θ_T – время технологического воздействия валка на раскатываемую часть листа (уточняется по технологическим данным или расчетным путем); $U_0 / KT = 50 \div 59$; U_0 – энергия активации процесса разрушения; K – постоянная Больцмана; T – абсолютная температура, и далее при обработке сигналов с датчиков определяют значение диагностического параметра:

$$W_{AE} = \omega_T = \frac{\gamma \sigma_T}{KT} = \frac{(\ln \xi_2 - \ln \xi_1)}{K_{H2} - K_{H1}}$$

где ξ_1, ξ_2 – значения первичного информативного акустико-эмиссионного параметра при максимальных напряжениях в сечении $\sigma_{\text{max } 1}, \sigma_{\text{max } 2}$ в слябе при диагностическом нагружении в разный момент времени; K_{H1} и K_{H2} – коэффициенты нагрузки, определяемые по формулам:

$$K_{H2} = \frac{\sigma_{\text{max } 2}}{\sigma_T} \qquad K_{H1} = \frac{\sigma_{\text{max } 1}}{\sigma_T}$$

где σ_T – предел текучести материала, сравнивают диагностический параметр $W_{AЭ}$ с допустимым значением диагностического параметра $[W_{AЭ}]$ и при $W_{AЭ} > [W_{AЭ}]$ сляб считают непригодным для дальнейшей прокатки. Значение времени технологического воздействия Θ_T берётся из данных по технологии или может быть рассчитано по данным схемы (рис. 2)

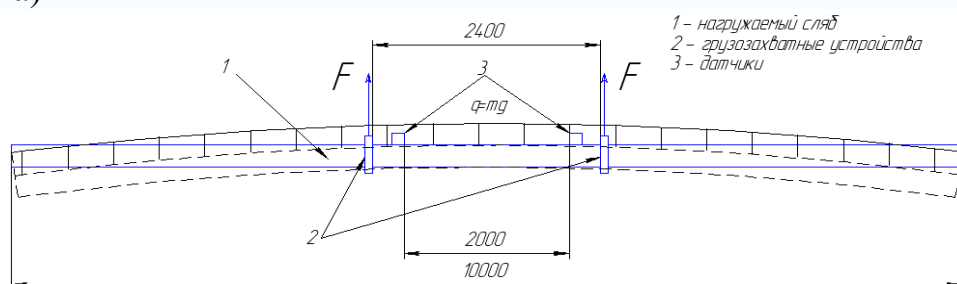
$$\theta \approx \frac{L}{V} = 0,1 \div 1,$$

где L – длина участка сляба, находящегося под воздействием валков; V – скорость рабочей поверхности валка, рассчитываемая из параметров оборудования и условий процесса прокатки

$$L = D \sin(\arccos(1 - \frac{H-h}{2D})),$$

где D – диаметр рабочей поверхности валков; H – толщина сляба до обработки; h – толщина сляба после обработки.

а)



б)



Рис. 1. Схема (а) и вид (б) нагружения промышленной заготовки: 1 – заготовка; 2 – захваты нагружающего устройства; 3 – преобразователи АЭ

$$V = \frac{n \cdot D \cdot \pi}{i \cdot 60 \cdot 1000},$$

где n – частота вращения двигателя; i – передаточное отношение привода.

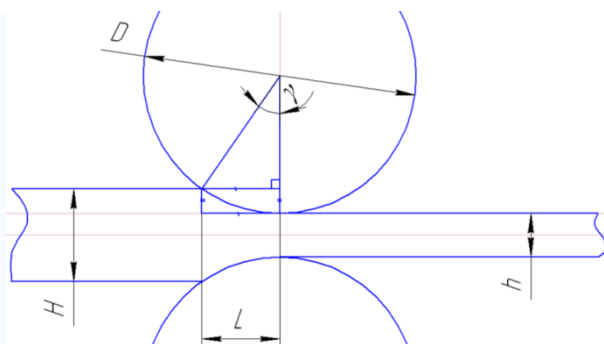


Рис. 2. Схема технологического воздействия на заготовку при изготовлении листа

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Добронравов, А. И.** Классификация дефектов поверхности горячекатаного плоского стального проката / Добронравов А. И., Карпов Е. В. – Магнитогорск : Магнитогорский дом Печати. – Ч. 1. – 133 с.
2. Дефекты стальных слитков и проката: справ. издание / В. В. Правосудович [и др.]. – М. : Интермет Инжиниринг, 2006. – 348 с.
3. **Пат. 2404872 РФ, МПК⁸ В 21 В 38/00, G 01 N 29/14** Способ контроля сляба для производства горячекатаной полосы / В. В. Носов, В. Г. Лаврин; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «СПб. госуд. политехн. ун-т». – № 2009127637/02; заявл. 17.07.09, опубл. 27.11. 10, Бюл.№ 33.
4. **Носов, В. В.** Неразрушающий контроль качества заготовок для горячекатаной полосы методом акустической эмиссии / В. В. Носов, А. П. Жильцов, В. Г. Лаврин // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Наука и образование. – 2010. – № 4. – С. 170–174.
5. **Носов, В. В.** Неразрушающий контроль качества заготовок для производства горячекатаной полосы методом акустической эмиссии / В. В. Носов, В. Г. Лаврин // Дефектоскопия. – 2012. – № 3. – С. 18–26.