

При использовании новой технологии выплавки стали марки 20ГЛ с карбонитридным упрочнением для производства литых деталей железнодорожного назначения гарантировано обеспечиваются:

- Детали первой группы и замка автосцепного устройства, которые поставляются после закалки и высокого отпуска, имеют: $\sigma_T \geq 500$ МПа, $\sigma_B \geq 610$ МПа, $\delta \geq 20$ %, $\psi \geq 40$ %, $KCU^{-60} \geq 44$ Дж/см²;

- Рама боковая, балка надрессорная и детали второй группы (кроме замка) автосцепного устройства, которые поставляются после нормализации, имеют: зерно феррита не крупнее 8 балла (преимущественно 10 – 11 балл), отсутствие включений II типа, $\sigma_T \geq 380$ МПа, $\sigma_B \geq 510$ МПа, $\delta \geq 25$ %, $\psi \geq 51$ %, $KCU^{-60} \geq 44$ Дж/см².

Технология выплавки конструкционной феррито-перлитной стали 20ГСЛ с карбонитридным упрочнением опробована и успешно внедрена в условиях ПАО «Армапром» г. Миргород при производстве литых изделий запорной арматуры весом отливки до 200 кг с разливкой в формы из ХТС.

УДК 621.771.262

А.А. Уманский, А.В. Головатенко, В.Н. Кадыков

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РЕЖИМОВ ПРОКАТКИ НА НАПРЕРЫВНОМ УНИВЕРСАЛЬНОМ РЕЛЬСОБАЛОЧНОМ СТАНЕ ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Интенсификация режимов обжатий при прокатке не только позволяет повысить производительность прокатных станов, но и снизить удельный расход электроэнергии, повысить качество выпускаемой продукции [1-3].

При этом в условиях действующих прокатных станов возможности по интенсификации режимов обжатий лимитируются, прежде всего, допустимыми нагрузками на основное оборудование стана, в частности моментами на валу двигателей.

В ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» в связи с запуском в 2013 г. в эксплуатацию универсального рельсобалочного стана проблема разработки новых режимов прокатки, обеспечивающих повышение производительности и энергоэффективности, является на сегодняшний день наиболее актуальной. Контрактной калибровкой поставщика оборудования нового прокатного стана предусматривается схема прокатки за 7 проходов в первой обжимной клетки (BD1) с последующей прокаткой за 5 проходов во

второй обжимной клетки (BD2) и затем прокатка на универсальном тандем-стане и в чистовой калибрующей универсальной клетки.

С целью определения возможности интенсификации режимов прокатки в обжимных реверсивных клетях проведены исследования загруженности двигателей указанных клетей [4]. Обе клетки оборудованы аналогичными синхронными двигателями типа AMZ 0900LT08 LSB. При проведении исследований использовали три режима прокатки: существующий (режим №1) и два разработанных опытных режима (режим № 2 и № 3). Режим прокатки №2 предусматривает 9 пропусков в клетки BD1 и 3 прохода в клетки BD2; режим прокатки №3 – 7 пропусков в клетки BD1 и 3 прохода в клетки BD2. Исследования проводили методом осциллографирования работы двигателей. Результаты обработки полученных осциллограмм позволили сделать вывод, что при использовании всех вышеуказанных схем прокатки режимы работы двигателей клетей не выходят за пределы допустимых перегрузок: не превышают 115 % от номинала при непрерывной перегрузке; не превышают 225 % от номинала при перегрузке в течение 30 с и не превышают 250 % от номинала при перегрузке в течение 2 с.

С целью сравнительной оценки энергоэффективности рассматриваемых схем прокатки с использованием программного обеспечения Drive Window определены удельные расходы электроэнергии на тонну проката. На основании проведенного анализа установлено, что суммарно по двум клетям режим прокатки №3 является наиболее эффективным – зафиксировано снижение удельного расхода электроэнергии на 0,51 кВт·ч/т по сравнению с существующим режимом прокатки.

Таким образом, проведенными исследованиями показана техническая возможность и подтверждена энергоэффективность интенсификации режимов прокатки в обжимных реверсивных клетях универсального рельсобалочного стана ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК».

Внедрение разработанной интенсифицированной схемы прокатки для производства рельсов Р65 на универсальном рельсобалочном стане ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» позволило не только снизить энергозатраты, но и повысить качество выпускаемых рельсов – отбраковка рельсов по дефектам поверхности снизилась на 0,1 %. Фактический экономический эффект составил 2 млн. руб./год.

Список литературы

1. Колмогоров В.Л. Механика обработки металлов давлением– М.: Metallurgia, 1986. – 688 с.

2. Грудев А.П., Машкин Л.Ф., Ханин М.И. Технология прокатного производства – М.: Металлургия, 1994 – 656 с.

3. Егоров В.Д., Тимофеев В.В., Зудов Е.Г., Смирнов В.К., Павлов Б.П. Выкачиваемость дефектов при прокатке крупносортовой стали // Сталь. – 1995. – №1. – С. 32-34.

4. Головатенко А.В., Кадыков В.Н., Уманский А.А. Исследование энергосиловых параметров прокатки в клетях универсального рельсобалочного стана ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» с целью совершенствования режимов прокатки // Вестник горно-металлургической секции российской академии естественных наук. Отделение металлургии: Сборник научных трудов. – Москва-Новокузнецк, 2014. – Вып. 33. – С. 72-77.

УДК 621.771.262

А.А. Уманский, А.В. Головатенко, В.Н. Кадыков

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДЕФОРМАЦИИ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ Э78ХСФ ПРИ ПРОКАТКЕ

На сегодняшний день в литературных источниках имеются достоверные данные о величинах сопротивления деформации (сопротивление стали пластическому деформированию) только для ограниченного количества марок стали [1-3], в частности отсутствуют данные о сопротивлении деформации рельсовых сталей. Указанный факт не позволяет с достаточной степенью достоверности прогнозировать величину нагрузок на основное и вспомогательное оборудование прокатных станов при проектировании новых режимов прокатки.

С целью определения влияния температурно-скоростных параметров прокатки на сопротивление деформации рельсовой стали марки Э78ХСФ проведены экспериментальные исследования [4] методом испытаний на горячую осадку с использованием специальной установки «Hydrawedge II» – модуля комплекса для физического моделирования «Gleeble System 3800». Испытания на горячую осадку проводили при скорости деформации $0,1 \text{ с}^{-1}$, 1 с^{-1} и 10 с^{-1} ; температурах в интервале 900-1150⁰С с шагом 50⁰С и степени относительной деформации в интервале до 1,0.