

# **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШАРИКОПОДШИПНИКОВОЙ СТАЛИ В УСЛОВИЯХ СТАНА 370/150 ОАО «БМЗ – УК ХОЛДИНГА «БМК»**

**С. А. Савченко**

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

Научный руководитель А. М. Урбанович

Использование горячекатаных прутков в качестве заготовки для шариков, роликов подшипников накладывает дополнительные требования к прутку. Пруток относительно стандартных требований (ГОСТ 801, а также шкал международного стандарта SEP 1520) должен характеризоваться высокой упругостью и высоким сопротивлением усталости при малой хрупкости, отличаться высокой износостойкостью и прочностью.

ГОСТ 801 «Сталь подшипниковая» устанавливает требования по структурной полосчатости и карбидной ликвации, которые не должны превышать 3 баллов, карбидная сетка в макроструктуре отожженной стали диаметром до 60 мм включительно не допускается, остатки карбидной сетки не должны превышать 3 баллов.

Для обеспечения требований на предприятии проводят следующие операции:

1. Отбор образцов в количестве пяти штук от пяти прутков (ГОСТ 801), не менее двух от двух прутков (SEP 1520).

Практикой работы установлено, что различие в величине карбидной неоднородности при оценке шлифов из середины и краев (торцов) незначительно.

2. Оценка карбидной сетки на поперечных шлифах. Однако установлено, что оценка карбидной сетки на продольных шлифах по сравнению с ее оценкой на поперечных шлифах является более строгой. Это связано с тем, что максимальное развитие карбидная сетка получает в местах скопления карбидов по карбидной полосчатости, которая в большей мере проявляется на продольных шлифах.

3. Контроль карбидной сетки в отожженных сталях возможен по шлифам как в исходном состоянии – после отжига, так и после закалки. Установлено, что оценка карбидной сетки по закаленным шлифам является более точной и строгой по сравнению с отожженными шлифами [3].

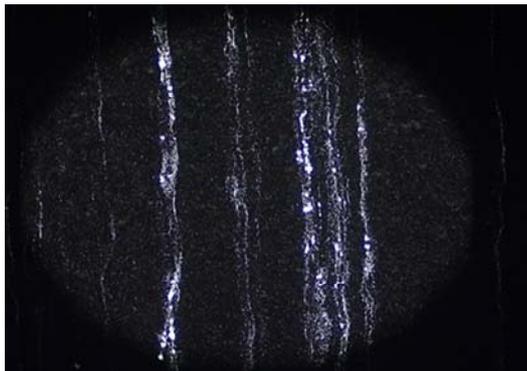
4. При оценке структурной полосчатости (ГОСТ 801) образцы, отобранные от неотожженной стали, следует предварительно отжечь до твердости: для марки ШХ15 – 179–207 НВ; для марок ШХ15СГ, ШХ20СГ – 179–217 НВ.

В условиях ОАО «БМЗ – УК холдинга «БМК» с пуском мелкосортного стана 370/150 началась работа по подбору режимов проката и отжига стали ШХ15 и ШХ15СГ. Так как до этого прокат поставлялся без отжига. При проведении отжига выяснилось, что результат отжига зависит от исходной структуры заготовки после проката. Было опробовано пять режимов отжига. По результатам проведенных испытаний можно сказать, что отжиг позволяет снизить балл карбидной ликвации и карбидной сетки на 1,5–2 балла в зависимости от того, насколько грубой была структура после проката.



Рис. 1. Карбидная сетка

На данном рисунке карбидная сетка разомкнута и по ГОСТу соответствует 6 баллу, что является браком для произведенной продукции.



*Рис. 2. Карбидная полосчатость*

На данном рисунке наблюдаем скопление карбидов в полосы, что также не проходит по ГОСТу.

Рассмотрены и другие пути улучшения готовой продукции:

1. Деформационный (увеличение прокатных клетей).
2. Температурный (использование низких температур при прокатке на выходе из печи 1080 °С и конца прокатки 930–1020 °С).
3. Улучшение качества исходной заготовки.

Из трех предложенных вариантов второй путь является наиболее перспективным, так как улучшение исходной заготовки и деформационный путь повлекут за собой затраты, которые приведут к увеличению себестоимости. Температурный путь предусматривает низкие температуры начала и конца прокатки для того, чтобы рост карбидов был незначителен, что приведет к улучшению свойств и соблюдению требований, предъявляемых к прокату.

#### **Заключение**

1. Необходимо соблюдать температурный режим нагрева и время выдержки в нагревательной печи.
2. Необходимо придерживаться пониженных температур при прокатке.
3. Необходимо доработать существующую систему калибровки.