

УДК 621.73

К ВОПРОСУ РАСШИРЕНИЯ СОРТАМЕНТА ГОРЯЧЕКАЛИБРОВАННОГО КРУГЛОГО ПРОКАТА

Смирнов Е.Н., Скляр В.А., Горожанкин А.С., Пивоваров Р.Е.

Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова (филиал НИТУ "МИСиС")

Аннотация. В наше время в прокатном производстве возрастает потребность в прокатных блоках с трехвалковыми клетями. Среди их преимуществ можно указать возможность реализации процесса низкотемпературной прокатки. В данной работе выдвинута гипотеза о возможном влиянии макроструктурного состояния раската на формируемую результирующую точность готового профиля.

Ключевые слова: прокатные блоки, РКБ, стали.

В последние 20-25 лет востребованность прокатных блоков с трехвалковыми клетями имеет тенденцию к росту. Это обусловлено тем, что наряду с традиционными их преимуществами (увеличение скорости прокатки, повышение точности профиля, сокращение поля допусков до $\pm 0,1$ мм, улучшение технико-экономических показателей работы станов) появилась возможность реализовывать процесс низкотемпературной прокатки.

В России непрерывные сортовые станы стали оснащаться блоками калибрующих клетей - РКБ (прецизионный калибровочный стан) после 2000 года. В частности, на ОАО "Оскольский электрометаллургический комбинат" – ОАО ОЭМК в 2002 был введен РКБ в мелкосортной линии стана 350 фирмы KOCKS (производство кругов $\varnothing 12-40$ мм), а в 2017 году – в среднесортной линии стана 350 типа PSM® 380/4 (производство кругов $\varnothing 25-83$ мм). В 2016 году на стане 350 филиала ООО "УГМК-Сталь" в Тюмени - МЗ "Электросталь Тюмени" смонтирован РКБ фирмы Danieli (производство кругов $\varnothing 10-42$ мм и эквивалентных профилей шестигранного сечения с высокой точностью геометрических размеров).

Использование РКБ для реализации процесса низкотемпературной прокатки (таблица 1) создало предпосылки для дальнейшего усовершенствования данной системы. Дело в том, что использование на современных непрерывных сортовых станах исключительно непрерывнолитой заготовки, потребовало определения (в условиях каждого из станов) максимального сечения проката, в котором удастся достичь полной проработки металла. Не выполнение данного условия приводит к тому, что в сечении раската выявляются следы литой структуры (рис. 1).

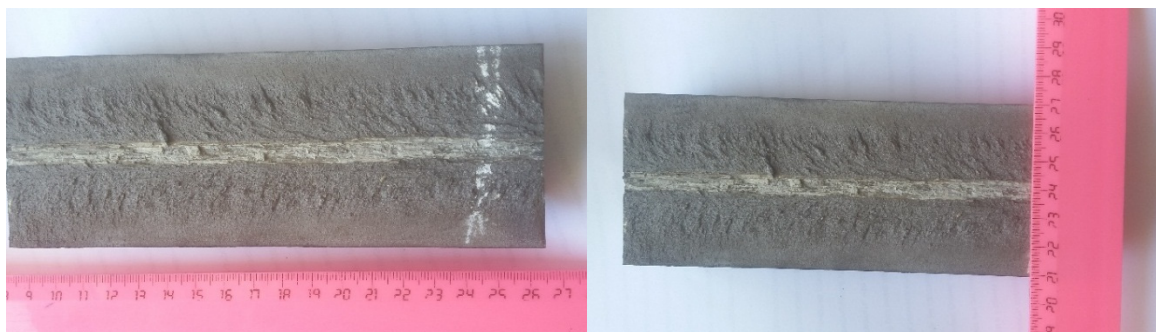


Рис. 1 - Продольный темплет круга $\varnothing 65$ мм из стали 45: исходное сечение заготовки 170X170 мм

В этом случае, использование РКБ с диаметром валков на уровне 370 мм не обеспечивает, по всей видимости, проникновения деформации во внутренний слой подката, и как следствие - получение в готовом профиле неравномерной проработки металла по сечению профиля.

Все вышеизложенное, в дальнейшем, находит свое отражение в гипотезе о возможном влиянии макроструктурного состояния раската на формируемую результирующую точность

готового профіля. Смысл данной гипотезы сводится к тому, что наличие разных структурных составляющих, обладающих различными коэффициентами линейного расширения, будет приводить к возрастанию величины колебаний диаметра круга в одном сечении, а также в сечениях по длине прутка.

Таблица 1

**Чистовая прокатка круглого проката с использованием РКБ в потоке ЛПК-5
компании BAOSTEEL SHANGHAI**

Группа стали	Т-ра на входе клетки №7, °С	Т-ра на входе РКБ, °С	Т-ра на входе холодильника, °С	Система DSC	Замедленное охлаждение
Аустенитная нержавеющая сталь	1030-1070	970-1030	-	Не исполъ.	Не исполъ.
Аустенитная клапанная нержавеющая сталь	1100-1120	980-1030	-	Не исполъ.	Не исполъ.
Мартенситная нержавеющая сталь	1020-1100	950-1000	-	Исполъ.	Исполъ.
Ферритная нержавеющая сталь	950-970	880-920	870-890	Не исполъ.	Исполъ.
Подшипниковая сталь	970-990	780-840	720-760	Исполъ.	Не исполъ.
Пружинная сталь	950-970	780-840	780-820	Исполъ.	Не исполъ.
Сталь для холодной высадки	950-970	840-860	820-840	Исполъ.	Не исполъ.
Низколегированная сталь	950-970	820-860	800-840	Исполъ.	Не исполъ.
Углеродистая конструкционная сталь	950-970	860-900	840-860	Исполъ.	Не исполъ.
Автоматная сталь	950-970	880-920	860-880	Исполъ.	Не исполъ.

Косвенным подтверждением правомерности подобной гипотезы может служить тот факт, что ряд предприятий Германии, для прокатки из качественной стали круглого проката сечением Ø 33-55 мм (исходное сечение заготовки 120x120 мм÷150x150 мм) использовали трехвалковые клетки с диаметром валков 500мм. Это оправдано, с точки зрения основных положений теории прокатки: чем больше диаметр валков, тем больше глубина проникновения деформации и выше качество проработки структуры металла.

Список литературы:

1. Бочков Н.Г. Производство качественного металла на современных сортовых станах / Н.Г.Бочков. – М.: Металлургия, 1988. – 312 с.
2. Амерлинг А.Ю. Существенное улучшение качества продукции и производительности станов для прокатки проволоки и сорта с гибкой системой блоков фирмы КОКС / А.Ю. Амерлинг // сб. науч. Тр. Черная металлургия России и стран СНГ в XXI веке. 6-10 июня, 1994 г. – М.: Металлургия. – т.3. – С. 249 – 255.
3. Гладков Г.А. Прокатка особо точных профилей / Г.А. Гладков, Ф.Е. Долженков, Л.Н. Прищенко – М.: Металлургия, 1979.- 215с.
4. Минкин А.В. Расчет системы вытяжных калибров / А.В. Минкин – М.: Металлургия, 1989.- 208 с.
5. Долженков Ф.Е. Холодная прокатка круглой и шестигранной стали малых размеров // Сб. науч. тр. Обработка металлов давлением. – Краматорск.: ДГМА, 2002. – С. 149 – 154.
6. Долженков Ф.Е. Калибровка валков в системах круг трехгранник и круг- стрелчатый трехгранник для холодной прокатки тонкой проволоки в блоках трехвалковых клеток // Металл и литье Украины, 2000. – С. 53-57.
7. Смирнов А.Н. Вопросы использования непрерывнолитой заготовки для производства сортового проката из конструкционных сталей / Смирнов А.Н., Смирнов Е.Н., Скляр В.А., Белевитин В.А., Пивоваров Р.Е. // Сталь. 2018. №4. С.7-12.