

Ю.А. Еремин, Г.И. Набатов, В.Я. Тишков, И.Ж. Гордеева

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЖИМОВ ДЕФОРМАЦИИ В КЛЕТЯХ С ВЕРТИКАЛЬНЫМИ ВАЛКАМИ

Для уменьшения допускаемого стандартом отклонения на ширину, т.е. прямой экономии металла, необходимо постоянство ширины по всей полосе и в партии.

Несмотря на достаточный отечественный опыт разливки металла на МНЛЗ, разноширинность непрерывнолитых слябов продолжает оставаться большой. Основное число непрерывнолитых слябов укладывается в установленный ТУ 14-1-3347—82 допуск по ширине ± 10 мм, однако встречаются партии слябов одной плавки, разлитые с превышением установленного допуска, что может повлиять на точность прокатки по ширине.

Анализ собранных данных по точности прокатки по ширине полос основного марочного и размерного сортамента стана 2000 ЧерМК показал, что среднее значение припуска по ширине для подката составляло 22,5 мм, а для готовой полосы - 18,6 мм. Такое высокое значение припуска вызвано значительными колебаниями ширины, которые составляли ± 9 мм на 85,9 % обследованных полос. 18,2 % готовых полос имели ширину более допускаемого ГОСТ 19903-74 значения, а около 1-1,5 % - максимальную ширину меньше номинального значения.

Для анализа распределения абсолютных обжатий существующих режимов в черновой группе клетей использовали ранее разработанную в ДонНИИчермете методику прямого счета ширины подката при известных начальных размерах сляба, растворах вертикальных и горизонтальных валков и других характеристик оборудования и процесса [1]. Общий характер распределения обжатий для всех рассмотренных вариантов представлен на рисунке *a* в виде гистограмм.

Характер распределения обжатий подтверждает, что если заданное значение ширины может быть получено многочисленными распределениями обжатий по клетям, то обязательно должно быть их рациональное распределение либо по максимальной выравнивающей способ способности, либо по равномерной загрузке клетей, либо по другому выбранному критерию оптимальности.

Эффективность уменьшения ширины за черновую группу можно оценивать суммарным коэффициентом эффективности η_{Σ} , выражающим отношение доли разности ширины сляба b_c и ширины подката b_n к суммарной величине обжатия в вертикальных валках Δb_{Σ} т.е. $\eta_{\Sigma} = (b_c - b_n) / \Delta b_{\Sigma}$.

Т а б л и ц а 1. Допустимые обжатия в клетях с вертикальными валками

Критерий определения допустимого значения	Номер клетки				
	ВОК	2	3	4	5
Угол захвата	109-129	90-103	90-103	90-103	90-103
Сила прокатки	363-592	103-184	144-244	128-210	147-234
Момент прокатки	144-146	66-89	73-95	76-93	68-87
Устойчивость	228-402	130-222	79-162	41-73	17-27
Мощность привода (экспериментальные данные)	18-81	57-76	68-89	61-78	Нет св.

Результат анализа коэффициента η_{Σ} , свидетельствует, что при суммарном обжатии по ширине меньше 100 мм ширина подката больше ширины сляба. Отмечено, что при существующих режимах обжатий уменьшение ширины сляба находится в пределах 20—60 мм и только в отдельных случаях до 70 мм.

С целью выявления возможностей клетей с вертикальными валками по уменьшению ширины, варьируя различными исходными данными о размерах сляба и подката, получили поля допустимых значений обжатий в вертикальных валках $\Delta b_{дон}$ по каждой из клетей черновой группы (табл. 1).

Анализ данных табл. 1 позволяет оценить возможность вертикальных клетей по обжатию за всю черновую группу ΔB_{Σ} , которая может быть достигнута на стане 2000. В зависимости от размера прокатываемых полос сумма допустимых обжатий находится в пределах от 246 до 338 мм. Известно, что при существующих режимах эксплуатации вертикальных валков встречаются случаи работы на суммарных обжатиях, близких к предельным [2].

Для расчета режимов обжатий в клетях с вертикальными валками по наиболее распространенным размерам прокатываемых полос проанализировали месячную загрузку стана. При анализе результатов "расчета режимов обжатий в вертикальных валках для случаев прокатки наиболее распространенных размеров полос применили коэффициент использования клетки k , выражающий отношение абсолютного обжатия при прокатке в данной клетке к максимально допустимому обжатию.

Результаты, представленные в табл. 2, показывают, что просматривается тенденция смещения акцента обжатий в расчетных режимах в сторону их увеличения к первым клетям, что, кроме подтверждения теоретических предпосылок по увеличению эффективности, уменьшение ширины и снижение разноширинности [1, 3, 4] более технологично, так как повышается устойчивость процесса прокатки широких полос.

Т а б л и ц а 2. Распределение $k_{и}$ вертикальных валков по клетям черновой группы в процентах¹

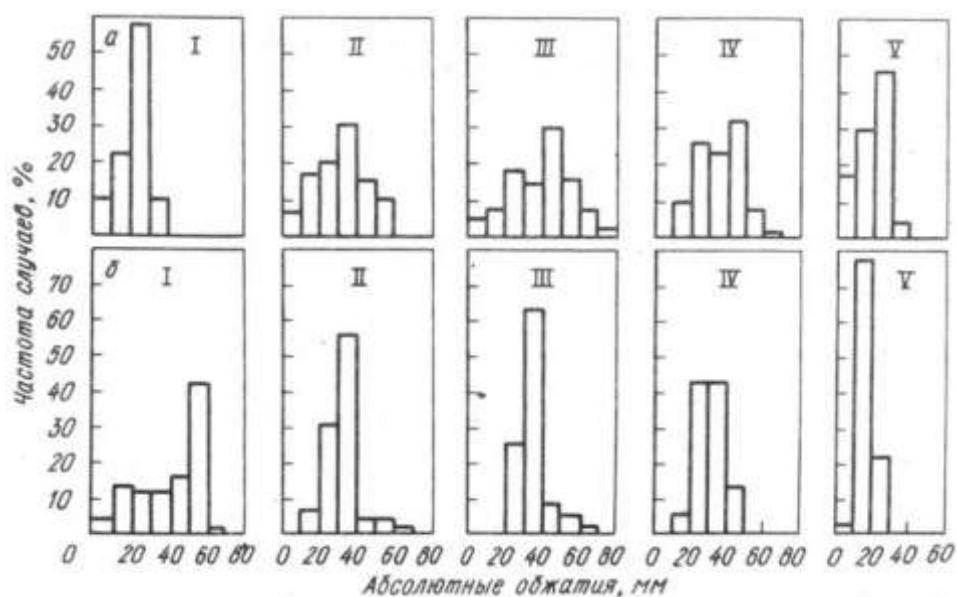
Размеры, мм		Номер клетки				
полосы	сляба	ВОК	2	3	4	5
250x1290	3x1280	13,8/15,3	28,5/51,4	36,0/41,3	60,0/66,0	74,2/31,4
250x1550	3x1500	28,7/66,3	64,2/54,2	54,6/45,3	86,0/58,0	77,1/48,5
250x1550	6x1470	35,0/66,3	78,6/87,1	93,3/84,0	96,9/75,4	90,0/52,5
250x1710	7x1700	7,5/20	31,4/48,6	41,3/44,0	45,0/0	46,7/0

Рассчитанные режимы обжатий в вертикальных валках черновых клетей с учетом данных табл. 1, 2 приведены в виде гистограммы на рисунке б. Факт стабилизации режимов обжатий в вертикальных клетях 2—5 при сравнении с существующими режимами обжатий (см. рисунок) очевиден. Дестабилизация обжатий в вертикальном окалиноломателе (ВОК) вызвана принятой в сортаменте стана прокаткой полос из слябов, номинальная ширина которых превышает номинальную ширину полос на 10—80 мм.

Полученные расчетные режимы обжатий, кроме явной равномерности распределения в каждой клетке и максимизации их выравнивающей способности, имеют существенное практическое преимущество, так как разгружают последние клетки черновой группы, снижая в них возможность потери устойчивости раската в поперечном направлении.

Результаты опытно-промышленного опробования разработанных режимов обжатий в вертикальных валках черновых клетей показали, что доля прокатанных в поле допуска полос повысилась с 80,3 до 97,4 %. Среднее значение разноширинности подката уменьшилось на 1,4 мм, а полос — на 1,7 мм. Полученные результаты позволили внести в технологическую инструкцию дополнения, касающиеся общих принципов настройки и эксплуатации клетей с вертикальными валками в режиме ручного управления.

¹ Числитель - для существующих режимов, знаменатель - для рассчитанных режимов обжатий



Распределение абсолютных обжатий в клетях с вертикальными валками:

a - фактические; *б* - расчетные; *I* - вертикальный окалиноломатель (ВОК);
II - клеть 2; *III* - клеть 3; *IV* - клеть 4; *V* – клеть

Библиографический список

1. Еремин Ю.А., Коновалов Ю.В. Производство толстолистовой стали: Науч. тр./МЧМ УССР. - Донецк: ДонНИИчермет. 1977. № 2. С. 18-25.
2. Набатов Г.И., Тишков В.Я., Коновалов Ю.В. и др. - Прокатка широкополосной стали. Науч. тр./МЧМ СССР. - М.: Металлургия. 1985. С. 30-33.
3. Герцев А.И., Калинин В.П., Бернштейн ИЛ. и др. - Сталь, 1967. № 9. С. 928-931.
4. Одинокое Ю.И., Шкловский В.Я., Потапкин В.Ф. - Изв. вузов. Черная металлургия, 1970. № 2. С. 87-90.