

ПРОИЗВОДСТВО ХОЛОДНОКАТАНОГО ЛИСТА НА ДВУХКЛЕТЬЕВОМ РЕВЕРСИВНОМ СТАНЕ

Скрыпник Р.С. (ОМТ-11м)*

Донецкий национальный технический университет

В настоящее время в Украине отсутствует производство высококачественного холоднокатаного листа. Поэтому введенные в последние годы в эксплуатацию предприятия для производства холоднокатаного листа с защитными покрытиями «Юнистил» (Кривой Рог) и «Металлы и Полимеры» (Алчевск) и «Модуль» (Каменец-Подольском), вынуждены использовать импортный прокат.

Современное производство холоднокатаного листа базируется на непрерывных 5-ти клетевых станах прокатки, но стоимость таких станом без вспомогательного оборудования превышает 500 млн. долларов. Поэтому целесообразно организовать производства холоднокатаного листа на более дешевых прокатных станах, что позволит в кратчайшие сроки покрыть первостепенную потребность внутреннего рынка в данном виде продукции.

Одним из таких станом является двухклетевой реверсивный стан холодной прокатки. Похожий стан введен в эксплуатацию и успешно действует в России.

Особенностью стана является возможность годового производства до 1 млн. тонн, что удовлетворяет потребностям упомянутых выше предприятий, а также широкий марочный сортамент продукции. Последнее объясняется тем, что в отличие от непрерывных станом, стан оборудован с обеих сторон моталками, что позволяет делать не четко определенное число проходов (равное числу клетей), а любое необходимое число проходов с возможностью промежуточных отжигов.

Целью данной работы, является выбор рациональных режимов прокатки при равномерной загрузке клетей по проходам и оптимизации толщины подката с точки зрения технико-экономических показателей работы станом горячей прокатки (изготовление подката) и двухклетьевого реверсивного стана (потребитель подката). Для решения данной задачи было рассмотрено несколько методик по определению силы прокатки, и, как следствие, выбран алгоритм расчета представленный в методике А.В.Третьякова – Б.Е.Локшина. Данная методика широко применялась на производстве и хорошо себя зарекомендовала. Методика А.В.Третьякова – Б.Е. Локшина имеет ряд преимуществ, основным из которых является определение силы и работы прокатки в процессе единого энергосилового процесса, что позволяет точнее определять силу прокатки, момент прокатки и степень наклепа металла по ходу прокатки.

* Руководитель – д.т.н., профессор кафедры ОМД Коновалов Ю.В.

В качестве примера в таблице представлены результаты расчетов для толщины подката 2 мм и готового листа 0,35 мм.

Таблица - Режимы прокатки на двухклетьевом реверсивном стане

Номер проход	Толщина, мм		Относительное обжатие, %	Сила прокатки, МН
	На входе	На выходе		
1	2	1,15	42,5	26,58
2	1,15	0,85	26,1	26,95
3	0,85	0,65	23,5	25,4
4	0,65	0,5	23	27,71
5	0,5	0,4	20	25,11
6	0,4	0,35	14,2	14,84

Из полученных результатов видно, что максимальное относительное обжатие приходится на первый проход и составляет 42,5%, сила прокатки при этом составляет 26,58 МН. В дальнейшем относительные обжатия уменьшаются, но при этом происходит повышение силы прокатки вплоть до 27,7 МН при обжатии 23% в четвертой клетке. Это связано с ростом наклепа в металле и его упрочнением, что ведет к увеличению силы прокатки даже при меньших обжатиях. Не смотря на это, наименьшая сила прокатки (14,8 МН) в последней клетке, так как относительное обжатие в ней составляет всего 14,2%. Так же при расчете силы прокатки необходимо учитывать прочность валков, чтобы максимальная сила прокатки не превышала максимально допустимую нагрузку на валки. Для четырех валковой клетки мах допустимую силу прокатки рассчитывают:

1. Из условия прочности бочки опорных валков

$$P_{б.оп} = 0,8D_{оп}^3[\sigma_{и}]/(2L - L_{оп}),$$

где $\sigma_{и}$ - допустимое напряжение материала бочки опорного валка на изгиб, МПа;

L_1 - расстояние между осями нажимных винтов, м;

Значение $[\sigma_{и}]$ для стальных валков принимаем 120 МПа;

2. Из условия прочности шейки опорного валка

$$P_{ш. оп} = 0,4d_{ш.оп}^3[\sigma_{и}]/l_{оп},$$

где $l_{оп} = (0,5-0,6)D_{оп}$ - длина шейки опорного валка м ;

$d_{ш.оп} (0,6ч0,8)D_{оп}$ - диаметр шейки опорного валка, м;

Полученные результаты расчета показывают, что максимальная сила прокатки 27,7 МН не превышает допустимое значение 46,7 МН, полученное при расчете валков на прочность.