

### РАЗДЕЛ III ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ В МЕТАЛЛУРГИИ

УДК 669.18:621.77

Коновалов Ю. В.  
Хохлов А. С.  
Голощапов Д. А.

#### НОВЫЕ СХЕМЫ ПРОКАТКИ НА СТАНАХ С ПЕЧНЫМИ МОТАЛКАМИ

Первый стан с моталками в печах (стан Стеккеля) начал работать в 1923 году. К настоящему времени можно говорить о том, что эти станы в своем развитии имели два этапа развития (два поколения) и начали действовать станы Стеккеля третьего поколения.

Первое и второе поколения рассматривались как станы с небольшим объемом производства (100–300 тыс. т/г.) для прокатки полос из труднодеформируемых, высоколегированных и электротехнических марок стали.

Большим недостатком станов этих поколений было подстывание концов полосы, очередно остающихся вне печных моталок, что приводило к высокой продольной разнотолщинности и неравномерности микроструктуры по длине полос. Задачу устранения утолщений концов полос уже на станах второго поколения решали с помощью систем автоматизации, неравномерность же структуры, а, следовательно, и механических свойств металла сохранилось. Все это приводило к дополнительной обрезке.

Конец 90-х и начало 2000 гг. можно считать началом эксплуатации станы Стеккеля третьего поколения. Они характерны увеличением годовой производительности до 1,2–1,5 млн т, расширением сортамента прокатываемых полос по толщине от 1,5 до 60 мм, а также увеличение их ширине до 3450 мм [1]. Это стало возможно применением совершенного оборудования всего стана и систем автоматизации.

Одним из наиболее важных технических решений стало создание новых печных моталок с выдвигной оправкой, позволяющих полностью сматывать полосы толщиной вплоть до 40 мм [2]. Схемы традиционной (а) и новой моталки (б) показаны на рис. 1.

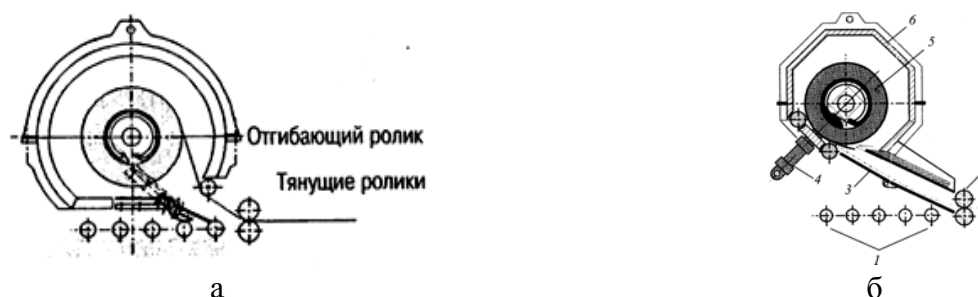


Рис. 1. Традиционная (а) и новая (б) схемы печных моталок фирмы VAI [2]:

1 – рольганг; 2 – задающие ролики; 3 – проводка; 4 – выдвигная оправка; 5 – смотанный рулон; 6 – печь

Целью данной работы является рассмотрение новых схем прокатки на станах с поперечными моталками.

Применение новых печных моталок обеспечивает равномерную температуру по длине полосы, что, в свою очередь, позволяет снизить силу прокатки при прохождении переднего и заднего концов. В результате повышается выход годного, точность размеров и механические свойства готового проката. Появляется возможность применять на станах Стеккеля термомеханическую обработку. Плавная задача конца полосы в моталки, способствует

повышению скорости сматывания без возникновения вибрации. Скорость заправки достигает 5 м/с. По данным [3] имеется принципиальная техническая возможность прокатки всей длины полосы без снижения скорости.

Поскольку полная смотка полосы в печной моталке обуславливает значительную паузу, то в работе [2] предложена установка третьей моталки и дана схема прокатки полосы в одноклетьевом стане Стеккеля. Схема позволяет исключить паузу между полосами и создать возможность подогрева полосы в печной моталке.

Еще одним перспективным предложением является разработка ПАО «НКМЗ» двухклетьевого стана Стеккеля, показанного на рис. 2 [4].

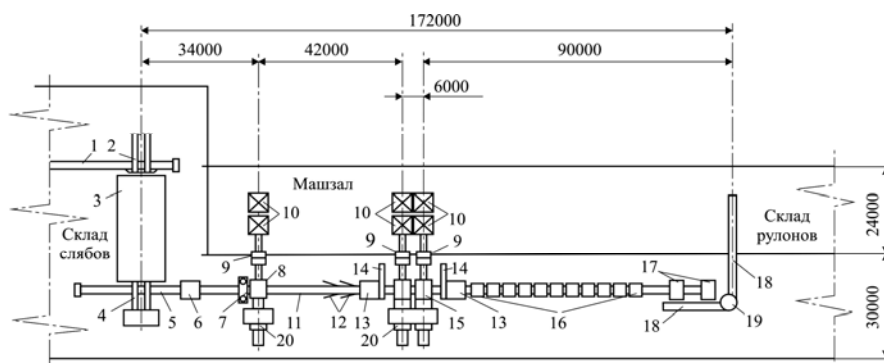


Рис. 2. Схема расположения основного оборудования стана Стеккеля конструкции ПАО «НКМЗ»:

1 – подводный ролик; 2 – толкатель слябов; 3 – нагревательная печь; 4 – устройство выдачи слябов; 5 – подводный (транспортный) ролик; 6 – гидросбив окалины; 7 – вертикальные валки; 8 – черновая клетка дуо; 9 – главная муфта; 10 – электродвигатели; 11 – промежуточный ролик; 12 – направляющие линейки; 13 – печные моталки; 14 – ножницы; 15 – двухклетевая группа клеток кварто; 16 – отводящий ролик с установкой ускоренного охлаждения; 17 – моталки; 18 – транспортер; 19 – поворотное устройство; 20 – устройства для переделки валков

Наличие двух клеток имеет следующие достоинства: увеличивается обжимная способность; уменьшается угар металла; снижаются потери металла; уменьшается число возможных аварийных ситуаций благодаря меньшему числу захватов концов полос в моталках.

В привязке к двухклетевому стану Стеккеля и наличию новых моталок разработана схема прокатки, представленная на рис. 3.

Прокатка осуществляется следующим образом: первая полоса поступает в клетку Стеккеля, заходит в задающие ролики с передней стороны стана, прокатывается в двухклетевой группе, поступает в задающие ролики с задней стороны клетки и по поднятой проводке направляется в заднюю печную моталку. Задний конец полосы остается в роликах, производится реверс валков и следует прокатка первой полосы в обратном направлении с полной смоткой в печную моталку с передней стороны стана и выдержка в ней. Пока 1-я полоса подогревается в печи, в клетку поступает 2-я полоса, выполняется первый проход в обеих клетках и полоса полностью сматывается в печной моталке с задней стороны стана и остается в ней на подогрев, а первую полосу выдают из передней печной моталки, производят последний – третий проход и по опущенной проводке передают на отводящий ролик. Затем вторую подогретую полосу выдают на второй проход, сматывают полностью в передней печной моталке, в клетку поступает 3-я полоса. Далее очередность действий повторяется.

Из рис. 3 видно, что первая полоса подогревается в печной моталке только один раз перед последним проходом, все остальные полосы после каждого прохода (т. е. два раза за период прокатки) подогреваются в печных моталках.

Это создает благоприятные температурные условия прокатки и позволяет поддерживать температуру полосы на любом заданном уровне. При этом сводятся к минимуму колебания силы прокатки, облегчаются условия работы систем автоматики, обеспечивается постоянная структура металла.

Установка дополнительной печной моталки в этом случае не требуется.

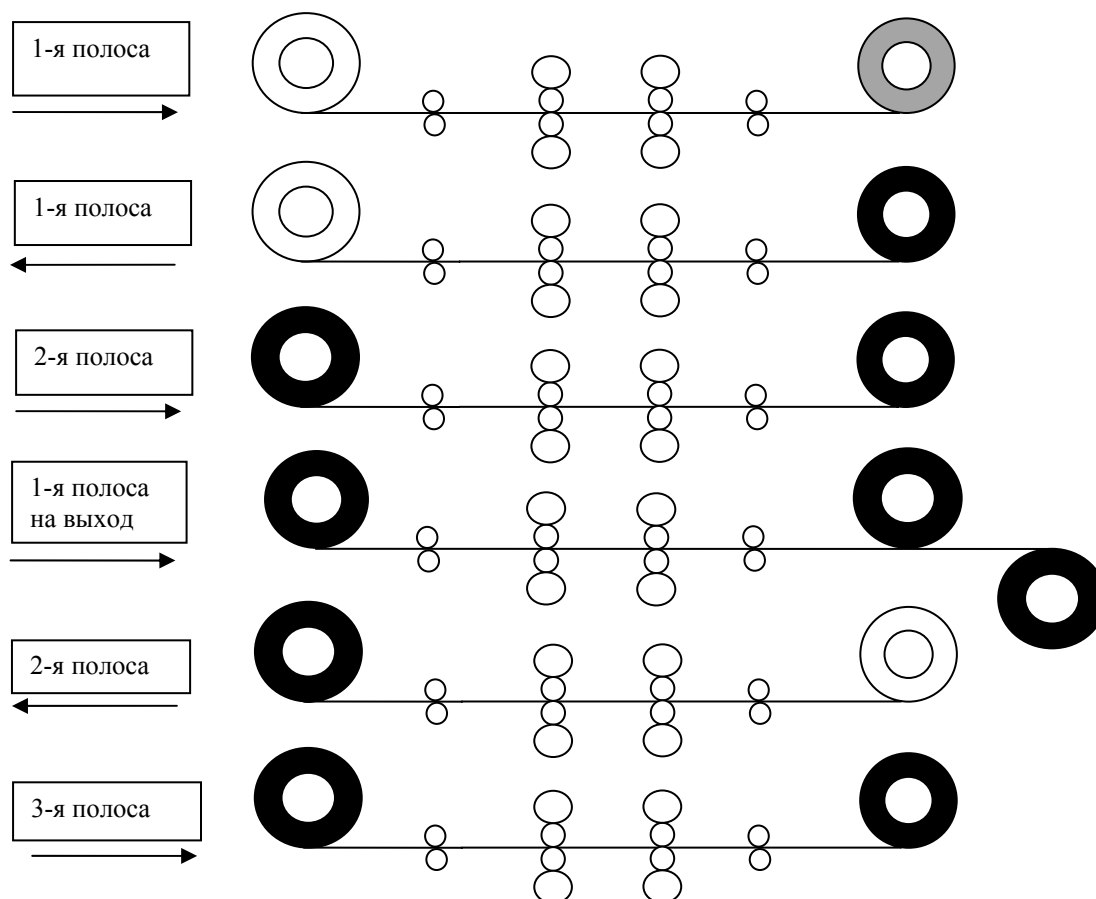


Рис. 3. Схема прокатки в стане Стеккеля при наличии двухклетевой непрерывной группы и периодического подогрева полос (рулонов) в печных моталках

### ВЫВОДЫ

Описана история развития станов Стеккеля, указана область их применения, названы их недостатки. Представлено описание стана третьего поколения, описаны его технические возможности, сортамент прокатываемой на нем продукции. Дана схема печной моталки, устанавливаемой на станах нового типа, описаны ее преимущества. Приведена схема и ее описание для стана конструкции ПАО «НКМЗ». Предложена новая схема прокатки с двумя печными моталками при наличии двух клетей.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Коновалов Ю. В. Настоящее и будущее агрегатов для производства горячекатаных листов и полос. Сообщени 4. Станы с печными моталками (станы Стеккеля) / Ю. В. Коновалов // Производство проката. – 2009. – № 7. – С. 2–10.
2. Технология прокатки на стане Стеккеля фирмы VAI. / Талер Г., Джумлия Г., Грубер В. и др. // Черные металлы. – 2005. – № 4. – С. 96–100.
3. Wiesinger X. Manager. Hot strip rolling for compact mills: The HSRC mill / X. Wiesinger, F. Brettbacher // Iron and Steel Engineer. – 1987. – № 8. – P. 50–55.
4. Широкополосные станы горячей прокатки. Новые проектные решения / Ю. Н. Белобров, А. В. Барабаш, В. С. Стеч, Д. А. Марченко // Труды шестого конгресса прокатчиков. – М. : «Чермет информация», 2005. – Т. 2. – С. 59–65.

Коновалов Ю. В. – проф. ДонНТУ;

Хохлов А. С. – аспирант ДонНТУ;

Голощاپов Д. А. – магистр ДонНТУ.

ДонНТУ – Донецкий национальный технический университет, г. Донецк.

E-mail: luda@donix-ua.com