

ЧЕРНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ КАПИТАЛИСТИЧЕСКИХ И РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЛЕКТОРИЙ «ММ»

В ЭТОМ обзоре нашего лектория пойдет речь о производстве сортового проката и гнутых профилей в капиталистических и развивающихся странах.

Основными тенденциями развития сортовых и проволочных станков в настоящее время являются: увеличение массы исходной заготовки до 2—4 т, что повышает производительность станков и уменьшает потери на обрезку концов; увеличение скорости прокатки (на мелко-сортовых станках до 30 м/сек, на проволочных — до 50—60 м/сек.), что кроме повышения производительности дает существенное снижение разницы температур переднего и заднего концов раската и, следовательно, увеличивает точность прокатываемых профилей; применение полностью непрерывных станков с кантовкой профилей при помощи специальных устройств и сваркой заготовок встык; узкая специализация станков с целью максимального сокращения количества перевалок; применение предварительно-напряженных клетей (ПНК) с подшипниками качения, имеющими очень малое биение; широкое применение приборов контроля геометрии профилей и дефектоскопии (например, для вырезки швов при непрерывной прокатке сварных бунтов проволоки).

Изготовление специальных сложных профилей малотоннажных партий стараются осуществлять на так называемых комбинированных станках, которые могут быть непрерывными, полунепрерывными и линейными с большим парком валков.

пользованы 13-тонные слитки, из которых прокатывают рельсы длиной до 50 м, но при наличии ваказов рельсы в закаленном состоянии могут быть поставлены длиной до 100 м.

Развитие мелко-сортовых станков идет в двух направлениях: высокопроизводительные специализированные станы и малопроизводительные, с широким сортаментом выпускаемых профилей. Первый тип станков обычно прокатывает 500 тыс. т в год при часовой производительности свыше 80 т; скорость прокатки достигает 20 м/сек. Производительность станков второго типа — около 200 тыс. т в год (часовое производство — 30—40 т), а скорость прокатки — 10—15 м/сек.

Высокопроизводительные станы имеют более сложное оборудование и, соответственно, более высокую стоимость. Малопроизводительные станы — проще и дешевле. В последнее время появились станы, сочетающие



лющие достоинства обоих типов — относительно высокая производительность (до 400 тыс. т в год) при достаточном сортаменте проката. Один из таких мелко-сортовых станков «350» начал работу в Англии.

На стане установлены печи с шагающим подом (загрузка заготовки — с торца, выдача — сбоку) и система гидрослива окатины (причем, окатина сбивается со всех сторон поступающей заготовки). Сменные клети на линии стана крепятся с помощью гидрозжимов, осевая регулировка валков осуществляется с помощью эксцентриков или же перемещением вала в подшипниках качения посредством зубчатой рейки. Между клетями предусмотрены проводковые системы, которые во время перевалок отодвигаются по рельсам с линии стана. Ножницы для порезки раската на мерные длины работают со скоростью резания более 15 м/сек. Для управления работой ножниц используют безотходный раскрой проката. При прокатке круглых и шестигранных профилей применяют водяной холодильник, расположенный за последней, 18-й клетью стана (при прокатке других профилей этот холодильник длиной 27 м сдвигают в сторону, заменяя проводковой системой). Применение такого холодильника уменьшает окатинообразование на 50 процентов и улучшает качество поверхности проката. Замеры готового профиля в двух взаимноперпендикулярных направлениях производят лазерным измерителем с точностью 0,05 мм, а для контроля поверхностных дефектов используется установка токовихревой дефектоскопии, работающая только на круглом прокате. При выявлении

дефектов они отмечают маркировкой.

РАЗВИТИЕ проволочных станков за рубежом идет в направлении внедрения в черновых группах ПНК, а в чистовых — клетей блочной конструкции, увеличения скорости прокатки и внедрения регулируемого охлаждения катанки.

Новейшие проволочные станы используют заготовку весом более 2 т. Температурный перепад по длине металла минимален, так как когда передний конец заготовки начинает прокатываться, задний конец ее еще находится в печи. Прокатка в чистовой группе ведется в 4 нитки; привод всей группы — от одного двигателя, что выгодно с точки зрения экономии энергии.

Наиболее современный проволочный стан работает в Японии. При прокатке проволоки диаметром 5,5 мм скорость выхода раската из последней клети — 60 м/сек. Стан оснащен подвесным конвейером для транспортировки бунтов, имеющим

линию стана различного вспомогательного оборудования (например, для продольной резки и сварки гнутых профилей) и агрегатов для нанесения на готовые профили пластиковых покрытий. На упомянутом стане высокая скорость профилирования обеспечивается применением в линии агрегата быстрходных ножниц, производящих до 20 резов в минуту (максимальная длина мерных профилей — 18 м). В каждой рабочей клети этого стана установлены датчики давлений. Быстрая смена профилей блочных валков осуществляется автоматически, а сами валки — составные, с возможностью раздельного вращения составляющих валки элементов, что обеспечивает высокое качество гнутых профилей.

Гофрированные листовые профили часто используются для изготовления многослойных панелей с теплоизоляцией (такой способ, например, запатентован в США). Панели могут быть многослойными; при хорошем

внешнем виде они обладают легкостью, огнестойкостью, хорошей звукоизоляцией, а потому находят применение в качестве перегородок и внешних стен различных сооружений. Стан, производящий панели, работает на рулонной заготовке; непосредственно на стане производится заполнение пространства между гофрированными панелями теплоизолирующим материалом, а также соединение в замок боковых кромок плит и порезка собранных панелей на нужную длину.

В Австрии действует непрерывный агрегат для изготовления строительных ферм. На этом агрегате формуют полки и стоек ферм осуществляется на трех параллельных линиях, сходящихся затем в одну общую линию, где происходит сварка готовых ферм. С целью повышения прочности средней несущей части ферм полосу нагартовывают путем обжатия в специальных валках. Скорость выхода готовых ферм из стана — 18 м/мин.

Во Франции, ФРГ и некоторых других странах развито производство гнутых профилей для ограждения автодорог. Чаще всего такие профили изготавливают из оцинкованного металла толщиной 3—4 мм; они крепятся на пластмассовых столбах, разрушающихся при ударе.

В ФРГ находят применение тяжелые (толщиной до 11 мм) гнутые шпунтовые профили, применяемые при строительстве дамб, дорог, возведении фундаментов высотных зданий и т. д. Профили значительно экономичнее горячекатаных шпунтов вследствие меньшей металлоемкости.

ОДНО из направлений совершенствования профилирования станков в Японии — повышение скорости профилирования, которая на одном из станков, производящих фасонные гнутые профили, уже достигла 250 м/мин. Особенностью новейших японских агрегатов является также введение в

внешнем виде они обладают легкостью, огнестойкостью, хорошей звукоизоляцией, а потому находят применение в качестве перегородок и внешних стен различных сооружений. Стан, производящий панели, работает на рулонной заготовке; непосредственно на стане производится заполнение пространства между гофрированными панелями теплоизолирующим материалом, а также соединение в замок боковых кромок плит и порезка собранных панелей на нужную длину.

В Австрии действует непрерывный агрегат для изготовления строительных ферм. На этом агрегате формуют полки и стоек ферм осуществляется на трех параллельных линиях, сходящихся затем в одну общую линию, где происходит сварка готовых ферм. С целью повышения прочности средней несущей части ферм полосу нагартовывают путем обжатия в специальных валках. Скорость выхода готовых ферм из стана — 18 м/мин.

Во Франции, ФРГ и некоторых других странах развито производство гнутых профилей для ограждения автодорог. Чаще всего такие профили изготавливают из оцинкованного металла толщиной 3—4 мм; они крепятся на пластмассовых столбах, разрушающихся при ударе.

В ФРГ находят применение тяжелые (толщиной до 11 мм) гнутые шпунтовые профили, применяемые при строительстве дамб, дорог, возведении фундаментов высотных зданий и т. д. Профили значительно экономичнее горячекатаных шпунтов вследствие меньшей металлоемкости.

ОДНО из направлений совершенствования профилирования станков в Японии — повышение скорости профилирования, которая на одном из станков, производящих фасонные гнутые профили, уже достигла 250 м/мин. Особенностью новейших японских агрегатов является также введение в

на специализированных предприятиях, так и на металлургических заводах полного цикла. Большое внимание при разработке конструкции гибочных станков уделяется сокращению времени на перевадку валков, настройку и другие вспомогательные операции.

На одном из западногерманских станков при перевадке производится автоматический отвод в сторону крышек станин, а оба вала из клетей вываливаются одновременно. В США и Японии практикуется перевадка целыми клетями или даже блоком (2—3) клетей. В последнем случае применяется система гидрозжима анкерных болтов, аналогично существующей на некоторых проволочных станках горячей прокатки).

На отдельных станках французских фирм применяется предварительная настройка линии профилирования на специальном стенде. На стенде с помощью несложных приспособлений осуществляют точную выверку линии профилирования, что приводит к быстрой и устойчивой настройке стана с одновременной жесткой фиксацией прокатываемой полосы от поперечных перемещений в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Экономия металла при производстве гнутых профилей и их качество по-прежнему находятся в центре внимания фирм-изготовителей. Например, имеются сведения об установке в технологической линии формовочных станков Англии летучих ножниц с электронным программированным управлением, точность реза на которых составляет — 0,25 мм. Валы профилировочных валков иногда помещаются в игольчатые подшипники, расположенные в массивном корпусе; биение таких подшипников в радиальном направлении измеряется микронами. Для предотвращения местной раскатки полосы (при прохождении через калибр утолщенных его участков) на станках США применяют подпружинивание верхнего вала, что дает возможность валку приподниматься при резком возрастании нагрузки. С целью уменьшения травмирования поверхности рабочих валков обрезанные острые кромок полосовой заготовки обжимают в специальных устройствах для закругления кромок. Применение роликовой проводковой арматуры и универсальных клетей (с вертикальными холостыми валками) значительно уменьшает возникновение поверхностных дефектов на профилируемых полосах.

При опромном количестве типоразмеров выпускаемых гнутых профилей (у некоторых зарубежных фирм оно превышает 5 тысяч) очень важным стал вопрос о наиболее рациональном хранении всего парка профилирующих валков. Большинство французских фирм использует для этой цели многоярусные стеллажи, внутри которых перемещаются специальные тележки с элементами валков, причем каждая тележка служит для хранения строго определенных элементов, а данные о записании отдельных ячеек многоярусных стеллажей поступают в ЭВМ. Такой способ хранения элементов профилирующих валков увеличивает емкость складов на 20—30 процентов.

При опромном количестве типоразмеров выпускаемых гнутых профилей (у некоторых зарубежных фирм оно превышает 5 тысяч) очень важным стал вопрос о наиболее рациональном хранении всего парка профилирующих валков. Большинство французских фирм использует для этой цели многоярусные стеллажи, внутри которых перемещаются специальные тележки с элементами валков, причем каждая тележка служит для хранения строго определенных элементов, а данные о записании отдельных ячеек многоярусных стеллажей поступают в ЭВМ. Такой способ хранения элементов профилирующих валков увеличивает емкость складов на 20—30 процентов.

В. АНТИПАНОВ,
старший инженер ЦЗЛ,
кандидат технических наук.

2. ПРОКАТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

160 тележек с индивидуальным приводом (длина конвейера — около 800 м). Во время движения тележки бунтом образуются его концы, производится контроль поверхности проволоки и испытываются ее механические свойства.

Гнутые профили проката, относящиеся к наиболее экономичным видам конечной продукции металлургического производства, находят все большее распространение за рубежом. Эти профили имеют следующие преимущества: возможность получения самых разнообразных конфигураций поперечного сечения; высокий коэффициент использования металла при профилировании (99,5 — 99,8 процента) при весьма низком проценте брака (в 3—5 раз меньше, чем при прокатке на сортовых станках); наиболее рациональное распределение металла по сечению, что дает максимальную жесткость и прочность при минимальном расходе металла; точность размеров гнутых профилей дает возможность соединения их между собой скользящими замками; отсутствие необходимости в последующей правке.

Производство гнутых профилей в ведущих капиталистических странах в настоящее время составляет: в США — более 2 млн. тонн в год, в Японии — 1,7 млн. т, в Англии — около 600 тыс. т, во Франции — 550 тыс. т и в ФРГ — 250 тыс. т. Так как в производстве гнутых профилей в указанных странах отсутствуют сортаментные ограничения (по размерам профилей), то потребители могут заказать профили практически любых размеров (в пределах технических возможностей конкретных профилировочных станков).

ШИРОКОЕ распространение гнутых профилей в различных отраслях промышленности и строительства в значительной степени зависит от экономии металла при их применении. По зарубежным данным приме-

ляющими их сборку в различных конструкциях. Именно сложность формы поперечного сечения специальных профилей, которую в большинстве случаев невозможно получить никаким другим способом обработки металлов давлением, составляет (наряду с экономичностью) одно из важнейших преимуществ этого вида прокатной продукции.

Принадлежность гнутых профилей к одной из вышеперечисленных групп определяет специфику их производства и применяемое при этом оборудование. Наиболее перспективным способом производства гнутых профилей как у нас, так и за рубежом считается профилирование их на высокопроизводительных непрерывных станках (агрегатах). Характерными отличиями профилировочных агрегатов являются относительно невысокие скорости прокатки (обычно не более 4 м/сек, что связано с возможностями порезки профилей в потоке на мерные длины) небольшие нагрузки, сопровождающие процесс формовки, огромный парк валков (обусловленный большим количеством клетей — до 30 и чрезвычайно обширным сортаментом выпускаемых профилей), возможность осуществления полной автоматизации процесса.

Характеристика заготовки, используемой на современных зарубежных профилировочных станках: толщина — от долей миллиметра (жест) до 12—13 мм, ширина — до 2000 мм, предел прочности — до 140 кг/мм². В качестве заготовки широко используются стальные полосы с различными видами покрытий, в том числе — неметаллическими.

ОДНО из направлений совершенствования профилирования станков в Японии — повышение скорости профилирования, которая на одном из станков, производящих фасонные гнутые профили, уже достигла 250 м/мин. Особенностью новейших японских агрегатов является также введение в