Прокатный стан, машина для обработки давлением металла и др. материалов между вращающимися валками, т. е. для осуществления процесса прокатки, в более широком значении — автоматическая система или линия машин (агрегат), выполняющая не только прокатку, но и вспомогательные операции: транспортирование исходной заготовки со склада к нагревательным печам и к валкам стана, передачу прокатываемого материала от одного калибра к другому, кантовку, транспортирование металла после прокатки, резку на части, маркировку или клеймение, правку, упаковку, передачу на склад готовой продукции и др.

В зависимости от вида проката получаемого на прокатном стане , различают следующие: обжимные, листовые прокатные станы, сортовые прокатные станы, станы специального назначения.

Сортовой прокат делят на профили простой геометрической формы (квадрат, круг, шестигранник, прямоугольник) и фасонные (швеллер, рельс, угловой и тавровый профили и т. д.). Круглую и квадратную сталь прокатывают соответственно с диаметром или стороной квадрата 5—250 мм; шестигранную — с диаметром вписанного круга 6—100 мм; полосовую — шириной 10—200 мм и толщиной 4—60 мм.

 Обжимные прокатные станы.

Слиток обычно проходит через несколько прокатных станов. Блюминги или слябинги—обжимные прокатные станы, их назначение — обжать слиток, превратить его в длинный брус (блюм) или пластину (сляб), из которых потом на других станах будут изготовлены те или иные изделия. Производительность современных блюмингов и слябингов — порядка 6 млн. т слитков в год, а масса слитков — от 10 до 18 т.

Перед обжимом слитки необходимо хорошо прогреть. Их выдерживают 4—6 ч в нагревательных колодцах при 1100—1300°С. Затем слитки краном вынимают и кладут на электрическую тележку — электрокар, который и подает их к блюмингу или слябингу.

У блюминга — 2 огромных валка. Верхний может подниматься и опускаться, уменьшая или увеличивая просвет до нижнего валка.

Раскаленный слиток, пройдя через валки, попадает на рольганг — транспортер из вращающихся роликов. Оператор непрерывно меняет направление вращения валков блюминга и роликов рольганга. Поэтому слиток движется через валки то вперед, то назад, и каждый раз оператор все больше уменьшает зазор между валками, все сильнее обжимая слиток. Через каждые 5—6 проходов специальный механизм — кантователь переворачивает слиток на 90°, чтобы обработать его со всех сторон. В конце концов получается длинный брус, который по рольгангу направляется к ножницам. Здесь брус делят на куски — блюмы.

Так же происходит прокатка и на слябинге, с той лишь разницей, что у слябинга 4 валка — 2 горизонтальных и 2 вертикальных, которые обрабатывают слиток сразу со всех сторон. Затем полученную длинную пластину режут на плоские заготовки — слябы.

Блюминги и слябинги работают только на тех заводах, где разливка стали производится старым способом — в изложницы. Там, где работают машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ), получают уже готовые блюмы или слябы. Со временем, когда МНЛЗ появятся на всех заводах, блюминги и слябинги исчезнут.

Готовые блюмы и слябы идут в другие прокатные цехи, где на специальных прокатных станах из них делают профили, или профильный металл, т. е. заготовки определенной толщины, формы, профиля и т. д

 Листовые прокатные станы.

Листопрокатные станы делятся на толстолистовые и тонколистовые. Толстые листы катают из слябов, тонкие - из легких слябов, или сутунки. Листопрокатные станы для горячей прокатки листов чаще всего бывают следующих трех типов: а) толстолистовые, предназначенные для прокатки листов толщиной от 4 мм и более, шириной от 1000 до 5000 мм; они бывают одноклетьевые; двухклетьевые и иногда многоклетьевые; б) листовые широкополосовые непрерывные или полунепрерывные станы, служащие для прокатки листов в виде длинных широких полос шириной от 500 до 2500 мм и более; толщиной от 1,5 до 10 мм и более; в) листовые широкополосовые с моталками, расположенными в нагревательных печах, служащие так же, как и станы предыдущего типа, для прокатки листов в виде длинных полос толщиной от 1,5 до 6 мм.

 Сортовые прокатные станы.

Сортовые станы предназначены для получения сортового проката: круглой и квадратной стали от 8 до 150 мм, балок и швеллеров высотой от 50 -г 200 мм, угловой стали от 20x20 до 200x200 мм и др. Эти станы делятся на крупно -, средне - и мелкосортные, заготовочные, рельсо – балочные, проволочные и штрипсовые.

Заготовочные станы строятся двух типов в зависимости от исходного материала — слитков, отлитых в изложницах, или непрерывно-литых заготовок. В первом случае заготовочный стан одновременно является также обжимным станом. Типичные представители таких станов — слябинг, когда требуется плоская заготовка крупных сечений (слябы), и блюминг с установленным за ним собственно заготовочным непрерывным станом, если требуется прокатывать заготовку для сортовых или трубопрокатных станов. За последней клетью этих станов находятся летучие ножницы для разрезки заготовки на куски требуемой длины или пилы и стеллажи для разрезки, охлаждения и осмотра заготовки. При использовании непрерывно-литой заготовки заготовочный стан устанавливается рядом с машиной для непрерывного литья в целях использования тепла неостывшего металла. Некоторые заготовочные станы выполнены так, чтобы литая заготовка поступала из кристаллизатора в валки непрерывного стана без разрезки, т. е. в этом случае осуществляется прокатка заготовки бесконечной длины и деление её на куски требуемой длины летучими ножницами или пилами при выходе из валков стана.

Рельсобалочный стан с широким профильным и марочным сортаментом способен производить строительные балки, швеллеры, равнополочные и разнополочные уголки, шпунт Ларсена, шахтные стойки, зетовый профиль и т.д. Уникальной продукцией стана станут высококачественные рельсы различных модификаций длиной до 100метров. Рельсобалочные станы бывают двух типов: а) рельсобалочные станы ступенчатого типа, состоящие из двух или большего числа линий; б) рельсобалочные станы последовательно возвратного типа. Наибольшим распространением пользуются станы первого типа.

Проволочные станы предназначены для прокатки проволоки диаметром 5-10 мм. Меньшего диаметра проволока получается волочением. Проволочные станы бывают полунепрерывные и непрерывные.

Штрипсовый (полосовой) прокатный стан преднозначен для производства

штрипса(полоса). Полоса стальная и штрипс являются универсальным видом сортового металлопроката. Вы можете использовать их для производства различного вида профилей (уголок, гнутый швеллер), для изготовления различных конструкций, а так же штрипсы стальные и полосы нужны для изготовления рессор, режущих инструментов и для использования в производственных и строительных нуждах.

В современном мире большая часть строительства ведется с помощью металлоконструкций, которые в свою очередь изготавливаются с использованием металлических полос (штрипсов).

Также полоса и штрипс стальной применяется в архитектуре и строительстве как элемент для декоративной отделки зданий. Вам достаточно покрасить полосу краской для металла или антикоррозионного покрытия и Вы получаете долговечный, прочный и универсальный материал для Вашего строительства и производства.

Изготавливаются стальные полосы всех ширин толщиной 4,5 мм, а так же с шириной 56 мм и толщиной до 36 мм. Полоса изготавливается методом горячей прокатки на прокатных станах из стали полосовой углеродистой обычного качества ст3 и из легированных полосовых сталей. Металлическая полоса соответствует ГОСТ 103-76. Полоса стальная горячекатаная производится повышенной и нормальной точности и длиной от 3 до 10 м.

Штрипсы металлические получают путем резки или рубки рулонов или листов на полосы. Штрипс стальной используется как заготовка для сварных труб или полос. Штрипс металлический относится к сортовому фасонному прокату

Прокатные станы одного и того же назначения могут существенно отличаться по своей конструкции, расположению рабочих клетей и другим признакам, которые определяются необходимой производительностью, технологическим процессом. Поэтому кроме классификации прокатных станов по назначению их различают еще по расположению рабочих клетей, а также расположению и количеству валков в рабочей клети.

Рассмотрим классификацию прокатных станов по расположению рабочих клетей. Простейшим типом этой классификации является одноклетевой прокатный стан. Такие станы имеют широкое распространение при производстве полупродукта (блюминги, слябинги) и готового проката (станы горячей и холодной прокатки листа, ленты и др.). Характерно, что станы с более сложным расположением клетей в основном повторяют оборудование главной линии одноклетевого прокатного стана.

По числу и расположению валков в рабочей клети различают следующие группы станов: дуо-станы - с двумя валками в каждой клети имеющие либо постоянное направление вращения (нереверсивные станы), либо направление вращения, которое можно менять и, следовательно, пропускать обрабатываемый металл в обе стороны (реверсивные станы); трио- станы - с тремя валками в каждой рабочей клети двойные дуо-станы - с двумя парами валков в клети; многовалковые станы - с четырьмя, шестью и более валками универсальные станы, имеющие не только горизонтальные, но и вертикальные валки станы с косо расположенными валками двух- и трехвалковые. Иногда вертикальные валки располагают между шейками горизонтальных валов .

 Число и расположение рабочих клетей П. с. определяются его назначением, требуемым числом проходов металла между валками для получения данного профиля и заданной производительностью. По этому признаку П. с. подразделяются на 8 типов .К одноклетьевым станам относится большинство блюмингов, слябинги, шаропрокатные станы, станы для холодной прокатки листов, ленты и труб. В случае, когда в одной рабочей клети не удаётся расположить необходимое число калибров (см. Калибровка прокатных валков) или когда требуется высокая производительность, применяют станы с несколькими рабочими клетями. Наиболее совершенный многоклетьевой стан — непрерывный, в котором металл одновременно прокатывается в нескольких клетях (рис. 4). Непрерывные станы служат для горячей прокатки заготовки, полос, сортового металла, проволоки, труб, а также для холодной прокатки листов, жести, ленты и др. профилей.

При производстве многих видов прокатных изделий по ряду причин, в том числе из-за низкой производительности и невозможности размещения необходимых калибров, прокатка в волках одной клети становится невыполнимой. Поэтому гораздо чаще можно встретить применение многоклетьевых станов, которые строят с линейным и главным образом с последовательным расположением клетей.

Наиболее простым и дешёвым является линейный стан, рабочие клети которого расположены в одну линию. Обычно в одной линии устанавливают от одной до пяти клетей. Такие станы применяют главным образом как заготовочные, крупно и среднесортовые.

Их существенным недостатком является одинаковая, не меняющаяся частота вращения валков во всех клетях, что препятствует необходимому увеличению скорости прокатки по мере роста длины прокатываемой полосы. Это приводит к значительной потере температуры металла, ограничивает массу заготовки и снижает производительность стана. Данные обстоятельства заставили устанавливать рабочие клети не в одну, а в несколько линий с последовательным возрастанием частоты вращения валков в каждой линии. Валки первой, или обжимной, линии принемают большего диаметра, а их частота вращения меньше, чем на второй, или чистовой, линии. Это позволяет прокатку на первой линии выполнять с большими обжатиями.

Для дальнейшего повышения скорости прокатки, а следовательно повышению производительности линейных станов, применяют более высокую дифференциацию скоростей, располагая клети в три, четыре, а иногда пять линей. Такого типа станы имеют постоянное направление вращения валков и применяются как рельсобалочные, сортовые, проволочные и др.

Прокатные станы с линейны расположением клетей – многолинейные – используют лишь на старых заводах и вновь практически не устанавливают. Они не обеспечивают применение широкой механизации, а следовательно, и атоматизации, имеют не высокие скорости прокатки, низкую производительность.

Заметное увеличение производительности прокатных станов достигается при последовательном расположении клетей, количество которых применяют равным требуемому числу проходов полосы между валками. Наиболее совершенными станами подобного типа непрерывные. Расстояние между клетями таких станов применяется по возможности минимальными, а длина стана в направлении прокатки – меньше длины прокатываемой полосы. Поэтому прокатка может выполняться или во всех клетях одновременно, что наиболее целесообразно, или в нескольких. Важное условие прокатки на непрерывных станах – постоянство секундного объёма металла по клетям.

Станы непрерывной прокатки благодаря широкой возможности механизации и автоматизации процесса позволяют применять более высокие скорости прокатки, чем линейные станы, что обеспечивает их высокую производительность. Непрерывные станы используют как заготовочные, сортовые, полосовые, проволочные, листовые при горячей холодной прокатках, трубопрокатные и др.Привод рабочих валков непрерывных станов может быть групповым, когда валки нескольких клетей приводятся в движение от одного двигателя, или

Индивидуальными, когда валки каждой клети имеют свой двигатель.

Хотя индивидуальные двигатели дороже, они более удобны в эксплуатации, так как упрощают возможность регулирования скорости прокатки в каждой клети. Недостатком непрерывных станов, даже при наличии самостоятельного привода валков в каждой клети, является весьма его сложная настройка. Несоблюдение постоянства секундного объёма по клетям, который зависит от очень многих параметров процесса прокатки, приводят продольного растяжения ( или сжатия ) прокатываемой полосы между клетями с нарушением её размеров по сечению. По этой причине для прокатки сложных профилей принимают полунепрерывные станы, черновые клети которых сохраняют непрерывное расположение. Подготовительные и чистовые клети, где требуется высокая стабильность прокатки в смысле натяжения ( или подпора ), устанавливают в линию прокатку выполняют при наличии петли между клетями. На подобных полунепрерывных станах производят мелкосортную сталь и проволоку. При листовой прокатке, наоборот, чистовую группу клетей непрерывной.

Кроме того, получили распространение станы с расположением клетей на параллельных линиях – зигзагообразные станы и разновидность – шахматные станы. Прокатка на станах с зигзагообразным расположением клетей производится таким образом, что полоса поступает в последующую клеть, когда она полностью вышла из валков предыдущей клети. Расстояние между соседними клетями всегда принимается большим длины размещаемой между ними полосы, а количество клетей определяется числом проходов при обжатии заготовки сечением в готовый профиль. Чтобы не удлинять здание цеха, клети располагают в трёх параллельных ходу прокатки рядах. Передачу полосы из ряда в ряд производят или по рольгангу с косо расположенными роликами или шлепперами. Производительность таких станов ввиду отсутствия встречных потоков и высокой скорости прокатки весьма значительна.

Шахматные станы в отличие от зигзагообразных имеют расположение последних клетей в шахматном порядке. Это обеспечивает более компактное размещение основного оборудования.

 ЛИТЕРАТУРА

1.Прокатное производство. Справочник, под ред. Е. С. Рокотяна, т. 1—2, М., 1962;

2.Королев А. А., Прокатные станы и оборудование прокатных цехов. (Атлас), М., 1963; его же, Механическое оборудование прокатных цехов, 2 изд., М., 1965;

3.Специальные прокатные станы, под ред. А. И. Целикова, М., 1971;

4.Целиков А. И., Зюзин В. И., Современное развитие прокатных станов, М., 1972;

5.Tribology in iron and steel works, L., 1970.