металл листовой прокатка сортовой

Тема: "Прокатное производство"

Проверил(а): Шахова С.С

Выполнил: Сагатов О. М.

Группа: МШ-902

Прокатка металлов, способ обработки металлов и металлических сплавов давлением, состоящий в обжатии их между вращающимися валками прокатных станов. Валки имеют большей частью форму цилиндров, гладких или с нарезанными на них углублениями (ручьями), которые при совмещении двух валков образуют т. н. калибры (см. Валки прокатные, Калибровка прокатных валков, Профилировка валков).

Дрессировка (от франц. dresser — выправлять) в технике, операция отделки в производстве тонких полос из стали и цветных металлов, состоящая в холодной их прокатке с очень малыми обжатиями (не более 3%). Как правило, металл подвергается Д. после термической обработки. В результате Д. предел текучести повышается на 30—50 Мн/м2 (3—5 кгс/мм2), благодаря чему снижается возможность образования на металле при холодной штамповке линий сдвига, портящих поверхность изделий. Д. необходима для листового металла, подвергаемого холодной штамповке с глубокой вытяжкой, например стальных листов, предназначенных для изготовления деталей кузовов автомобилей (так называемых автолистов), жести и т.п. При Д. в зависимости от назначения листового металла его поверхность подвергают различной степени обработки; при этом происходит его частичное выравнивание. Д. производят на дрессировочных станах (см. Прокатный стан), в основном в один, реже в несколько проходов.

Сортамент проката, перечень всех прокатных профилей (с размерами), выпускаемых в стране, на металлургическом заводе (или группе заводов), на данном прокатном стане. Различают профильные С. п. (перечень профилей одного назначения) и размерные С. п. (перечень размеров одного профиля). Часто С. п. даётся одновременно по признаку и профилей, и размеров. Весь С. п. можно разделить на 3 основных группы: сортовой прокат (в т. ч. специальные профили), листовой прокат и трубы.

Плакирование (от франц. plaquer — накладывать, покрывать), нанесение на поверхность металлических листов, плит, проволоки, труб тонкого слоя др. металла или сплава термомеханическим способом. Осуществляется в процессе горячей прокатки (например, П. листов и плит) или прессования (П. труб). П. может быть одно- и двусторонним. Применяется для получения биметалла и триметалла, для создания антикоррозийного слоя алюминия на листах, плитах, трубах из алюминиевых сплавов, нанесения латунного покрытия на листы стали (вместо электролитического покрытия) и т.д.

Катанка, горячекатаная проволока обычно круглого сечения диаметром от 5 до 10 мм. К. получают на специальных проволочных или комбинированных проволочно-сортовых станах (см. Прокатный стан) и с помощью моталок сматывают в бунты. Основная масса К. идёт на производство холоднотянутой проволоки диаметром до 0,01 мм. Из стальной К. изготовляют также пружины и арматуру для железобетона.

Благодаря свойственной Прокатка непрерывности рабочего процесса она является наиболее производительным методом придания изделиям требуемой формы. При Прокатка металл, как правило, подвергается значительной пластической деформации сжатия, в связи с чем разрушается его первичная литая структура и вместо неё образуется структура, более плотная и мелкозернистая, что обусловливает повышение качества металла. Т. о., Прокатка служит не только для изменения формы обрабатываемого металла, но и для улучшения его структуры и свойств.

Прокатное производство, получение путём прокатки из стали и других металлов различных изделий и полуфабрикатов, а также дополнительная обработка их с целью повышения качества (термическая обработка, травление, нанесение покрытий). В промышленных странах прокатке подвергается больше 4/5 выплавляемой стали. Прокатное производство обычно организуется на металлургических заводах (реже на машиностроительных); как правило, особенно в чёрной металлургии, является завершающим звеном цикла производства (см. Металлургия; о Прокатное производство как отрасли металлургической промышленности см. в статьях Чёрная металлургия, Цветная металлургия).

К основным видам проката относятся: полупродукт, или заготовка, листовой и сортовой прокат, катаные трубы, заготовки деталей машин (особые виды проката) - колёса, кольца, оси, свёрла, шары, профили переменного сечения и др. Перечень прокатываемых изделий с указанием размеров называемым сортаментом проката, большая часть которого в СССР стандартизована. Основное количество проката изготовляется из низкоуглеродистой стали, некоторая часть - из легированной стали и стали с повышенным (больше 0,4%) содержанием углерода. Прокат цветных металлов производится главным образом в виде листов, ленты и проволоки; трубы и сортовые профили из цветных металлов изготовляются преимущественно прессованием (см. Прессование металлов).

Прокатка стали. производство стального проката на современном металлургическом заводе осуществляется двумя способами. При первом исходным материалом служат слитки (отлитые в изложницы), которые перерабатываются в готовый прокат обычно в 2 стадии. Сначала слитки нагревают и прокатывают на обжимных станах в заготовку. После осмотра заготовки и удаления поверхностных дефектов (закатов, трещин и т.п.) производят повторный нагрев и прокатку готовой продукции на специализированных станах. Размеры и форма сечения заготовки зависят от её назначения: для прокатки листового и полосового металла применяют заготовки прямоугольного сечения шириной 400-2500 мм и толщиной 75-600 мм, называемые слябами; для сортового металла - заготовки квадратного сечения размером примерно от 60´60 см до 400´400 мм, а для цельнокатаных труб - круглого сечения диаметром 80-350 мм.

При втором способе, применяемом с середины 20 в., прокатка исходной заготовки заменяется непрерывным литьём (разливкой) на специальных машинах. После осмотра и удаления дефектов заготовка, как и при первом способе, поступает на станы для прокатки готовой продукции. Благодаря применению непрерывно-литой заготовки упраздняются слябинги и блюминги, повышается качество проката, устраняются потери на обрезку головной части слитка, доходящие у слитков спокойной стали до 15-20%.

Преимущества применения непрерывно-литой заготовки в производстве проката становятся ещё более значительными при совмещении процессов непрерывного литья и прокатки в одном неразрывном потоке. Для этой цели созданы литейно-прокатные агрегаты, в которых слиток на выходе из кристаллизатора не подвергается разрезке, проходит печь, где выравнивается температура по сечению, и затем поступает в валки прокатного стана. Т. о. осуществляется процесс кристаллизации и прокатки бесконечного слитка, т. е. пепрерывное производство проката из жидкого металла. Процесс получил широкое распространение при прокатке цветных металлов; он применяется также для производства стальной заготовки небольших сечений (примерно менее чем 150´150 мм) повышенного качества. Основная трудность в развитии этого процесса состоит в относительно низкой скорости выхода слитка из кристаллизатора (1-6 м/мин), что не позволяет в полной мере использовать производственные возможности непрерывного прокатного стана.

Прокатка листового металла производится из катаных или непрерывно-литых слябов и только листов толщиной свыше 50-100 мм - непосредственно из слитков или кованых слябов. В технологический процесс входят следующие основные операции: подача слябов со склада к нагревательным печам; нагрев; подача по рольгангу к рабочей клети стана и прокатка в несколько проходов (пропусков между валками), причём в первые проходы для получения листов требуемой ширины сляб иногда подаётся в валки поперёк или под углом; правка на роликовых правильных машинах; охлаждение на холодильниках; контроль и разметка; обрезка продольных кромок; обрезка концов, разрезка на листы определённой длины; иногда термическая обработка и покраска; отправка на склад готовой продукции.

Листы толщиной от 4 до 50 мм и плиты толщиной до 350 мм прокатываются на толстолистовых или броневых станах, состоящих из одной или двух рабочих клетей, а листы толщиной от 1,2 до 20 мм - на значительно более производительных непрерывных станах, на которых листы получаются в виде длинных (более 500 м) полос; при выходе из последней клети стана полосы сматываются в рулон. Листы толщиной менее 1,5-3 мм выгоднее прокатывать в холодном состоянии, поэтому дальнейшее уменьшение толщины листа осуществляется обычно на станах холодной прокатки. Для этого рулоны после их получения на непрерывных станах горячей прокатки транспортируются в цех холодной прокатки, где с поверхности металла удаляется окалина (в линии непрерывного травления), затем обрезаются концы и производится стыковка (электрическая контактная сварка) для полной непрерывности дальнейшего процесса. Травленые рулоны разматываются и в несколько проходов обжимаются до требуемой толщины (общее обжатие для низкоуглеродистой стали доходит до 75-90%). Прокатка осуществляется на непрерывных станах, состоящих из 4 или 6 четырёхвалковых клетей, или на одноклетевых реверсивных станах. После холодной прокатки полосу отжигают для устранения наклёпа, затем подвергают дрессировке, правке, резке на листы и упаковке (рис. 1).

Прокатка сортового металла включает следубющие основные операции: нагрев до 1100-1250 °С; подачу нагретой заготовки к рабочим клетям и прокатку в несколько проходов в калибрах, постепенно приближающих сечение исходной заготовки к сечению готового профиля; резку проката на пилах или ножницах на части требуемой длины или сматывание в бунты; охлаждение на холодильниках; правку на роликовых правильных машинах; контроль и отправку на склад готовой продукции.

Число проходов выбирается в зависимости от размеров и формы сечения исходной заготовки и готового профиля и составляет: для рельсов обычно 9, балок 9-13, угловых и других сортовых профилей, например зетообразного (рис. 2), 5-12, проволоки 15-21. Выполнение указанных технологических операций производится на специализированных сортовых прокатных станах, представляющих собой поточную автоматическую систему различных машин.

Прокатка (горячая) труб состоит из 3 основных и нескольких вспомогательных операций. Первая операция (прошивка) - образование отверстия в заготовке или слитке; в результате получается толстостенная труба, называемая гильзой. Вторая операция (раскатка) - удлинение прошитой заготовки и уменьшение толщины её стенки примерно до требуемых в готовой трубе размеров. Обе операции осуществляются с одного нагрева, но на различных прокатных станах, установленных рядом и входящих в общую систему машин трубопрокатного агрегата. Первая операция выполняется на прошивных станах винтовой прокатки между бочкообразными или дисковыми валками на короткой оправке, вторая - на различных прокатных станах: непрерывных, пилигримовых, автоматических и трёх-валковых станах винтовой прокатки. Третья операция - калибровка (или редуцирование) труб после раскатки. Калибровка осуществляется на калибровочных станах, затем трубы охлаждаются, правятся, контролируются и разрезаются на куски определённой длины. Трубы диаметром менее 65-70 мм подвергаются дополнительной горячей прокатке на редукционных станах. С целью уменьшения толщины стенки и диаметра, получения более высоких механических свойств, гладкой поверхности и точных размеров трубы после горячей прокатки подвергаются холодной прокатке на специальных станах, а также волочению.

Прокатка заготовок деталей машин (штучных изделий) находит широкое применение главным образом в производстве различных тел вращения и профилей переменного сечения: вагонных колёс, осей, бандажей, колец для подшипников качения, шаров, зубчатых колёс, винтов, свёрл и т.д. При этом иногда прокатка используется для выполнения лишь одной операции в комбинации с ковкой или штамповкой.

Прокатка цветных металлов. Наибольшее применение получила прокатка листов, ленты, фольги и проволоки из алюминия, меди, магния, цинка и их сплавов.

В технологический процесс прокатки листов из алюминиевых сплавов входят следующие основные операции: предварительная прокатка плоских непрерывно-литых слитков массой 0,5-5 т с обжатием около 10% для выравнивания их поверхности; правка на роликовых правильных машинах; фрезерование для получения чистой и гладкой поверхности; накладывание с обеих сторон слитка алюминиевых листов; нагрев; горячая прокатка с плакированием до толщины 4-12 мм с последующим свёртыванием в рулоны; отжиг и холодная прокатка. После холодной прокатки рулоны разматываются и режутся на листы, которые затем закаливают, травят, прокатывают вторично в холодном состоянии для прогладки или получения наклёпа, травят, разрезают и упаковывают.

В начале 60-х гг. 20 в. был разработан новый процесс прокатки листов из алюминия и его сплавов. Особенность этого процесса состоит в совмещении непрерывного литья с прокаткой. Исходным материалом служит жидкий алюминий, который поступает через распределительную проводку в межвалковое пространство, образованное между двумя горизонтальными валками (рис. 3). Алюминий, соприкасаясь с валками, кристаллизуется, а образующаяся полоса непрерывно выходит из валков стана. Валки могут быть расположены как в вертикальной плоскости, так и в горизонтальной. В первом случае алюминий подводится сбоку, а во втором - снизу. Этим методом успешно изготовляются полосы толщиной 8-12 мм, шириной 1000-1600 мм, которые затем сматывают в рулоны. Применение такой технологии вместо прокатки полосы из крупных слитков даёт большой экономический эффект.

Исходной заготовкой при прокатке листов и лепты из меди и латуни служат плоские слитки массой около 0,5-1 т, толщиной 100-150 мм, которые прокатываются в горячем состоянии до толщины 10-15 мм. Прокатанные листы фрезеруют для удаления поверхностных дефектов и затем подвергают холодной прокатке с промежуточными отжигами при 450-800 °С.

Для производства катанки из алюминиевых и медных сплавов наиболее эффективен способ непрерывного литья, совмещенный с прокаткой на непрерывном стане.

Технический прогресс в области Прокатное производство характеризуется в первую очередь повышением качества прокатываемых изделий, которое обеспечивало бы наиболее эффективное использование металла потребителем. С этой целью прокатываемому изделию придаётся возможно более рациональная форма, способствующая снижению его массы, расширяется производство экономичных профилей проката, повышается точность его размеров, улучшаются прочностные и др. свойства металла, на его поверхность наносятся эффективные защитные покрытия. Одновременно снижается стоимость производственных затрат путём внедрения непрерывных процессов (от жидкого металла до готового проката), повышения скорости прокатки и автоматизации всех технологических процессов.

Прокатный стан — комплекс оборудования, в котором происходит пластическая деформация металла между вращающимися валками.

Считается, что первый прокатный стан (с деревянными валками) был сконструирован еще Леонардо да Винчи. Первые прокатные станы для производства полосового железа и мелкого сорта были изготовлены еще в XVIII в. Они приводились во вращение от водяных колес. С развитием железнодорожного транспорта значительно увеличилась потребность в прокатной продукции. Первые рельсы были чугунными, однако в начале XIX века в Англии перешли на производство железных рельсов. В 1828 году появился первый прокатный стан для прокатки рельсов из пудлингового железа, а с 1825 года начали прокатывать рельсы из бессемеровской стали. Рельсы были главным продуктом прокатного производства. Помимо рельсов надо было производить различные детали паровозов, броня требовалась и для развития флота, в котором деревянные корабли заменялись металлическими бронированными. Первый броневой прокатный стан был сконструирован в 1859 году русским механиком В.С. Пятовым. Все эти станы были довольно примитивными: валки станок приводились во вращение от водяного колеса, а позднее- паровой машины. Перемещение горячего металла к стану и от него осуществлялось вручную. В одном из музеев старого уральского завода имеется картина: по железному горячему настилу с помощью крючков бригада рабочих передает раскаленную болванку к стану. Труд прокатчика был самым тяжелым на заводе.[1]

В зависимости от профиля прокат делится на четыре основные группы: листовой, сортовой, трубный и специальный. В зависимости от того нагретая или холодная заготовка поступает в прокатные валки – горячий и холодный.

Листовой прокат

Листовой прокат из стали и цветных металлов подразделяется на толстолистовой (4…60 мм), тонколистовой (0,2…4мм) и жесть (менее 0,2 мм). Толстолистовой прокат получают в горячем состоянии, другие виды листового проката – в холодном состоянии.

Прокатку листов и полос проводят в гладких валках.

Сортовой прокат

Среди сортового проката различают:

1. Заготовки круглого, квадратного и прямоугольного сечения для ковки и прокатки;

2. Простые сортовые профили (круг, квадрат, шестигранник, полоса, лента);

3. Фасонные сортовые профили:

профили общего назначения (уголок, швеллер, тавр, двутавр);

профили отраслевого назначения (железнодорожные рельсы, автомобильный обод);

профили специального назначения (профиль для рессор, напильников).

Трубный прокат

Трубный прокат получают на специальных трубопрокатных станах. Различают бесшовные горячекатаные трубы диаметром 25…550 мм и сварные диаметром 5…2500 мм. Трубы являются продуктом вторичного передела круглой и плоской заготовки.

Общая схема процесса производства бесшовных труб предусматривает две операции: 1– получение толстостенной гильзы (прошивка); 2 – получение из гильзы готовой трубы (раскатка).

Первая операция выполняется на специальных прошивочных станах в результате поперечно-винтовой прокатки. Вторую операцию выполняют на трубопрокатных раскатных станах различных конструкций: пилигримовых, автоматических и др.