

Прокатка на современном этапе

Студенты гр. 30402121 Бабей Д.Д, Леоненко Е.А, Лушкевич В.С.,
Мельник А.А, Чернышевич В.Д.
Научный руководитель – Шкурдюк П.А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Прокатка является важным процессом в металлургии, позволяющим изменять форму и размеры металлических заготовок при помощи механического воздействия с использованием прокатных станов. В современной промышленности прокатка имеет особое значение и применяется для производства разнообразных металлических изделий, таких как листовая металл, стальные балки, трубы и другие.

Прокатка – процесс пластического деформирования тел на прокатном стане между вращающимися валками и один из самых популярных способов обработки материала давлением. Для прокатки пригодны не только листы, а также может быть использована для работы с металлическими стержнями. Она также пластическая деформация металлических заготовок, растянутых между вращающимися роликами. Сила трения заставляет металл двигаться вдоль прокатного стана с заданной скоростью. Под воздействием давления, передаваемого валками, ему придается необходимая форма.

Существует три основных типа этой технологии это: продольная либо поперечная или поперечно-винтовая.

Поперечная прокатка металла предполагает вращение заготовки между валками, которые оборачиваются вокруг осей, параллельных друг другу, в одном направлении. При такой деформации происходит увеличение длины обрабатываемого материала по осям роликов.

Продольная прокатка металла осуществляется роликами, вращающимися в противоположном направлении, заставляя материал двигаться в направлении, перпендикулярном их осям. В этом случае заготовка увеличивается в длину и уменьшается в поперечном сечении.

Схема поперечно-винтовой прокатки заключается в пластической деформации металла валками, расположенными под углом друг к другу, что обеспечивает продвижение заготовки по прокатному стану с одновременным ее вращением вокруг своей оси [1].

Форма, придаваемая изделию при прокатке в поперечном сечении, обычно называется профилем. Если профиль не меняется по всей длине изделия, он называется постоянным, а если на разных его сегментах получается изделие с разной формой поперечного сечения, то это переменный или периодический профиль. Понятие ассортимента определяет группы товаров определенного размера и профиля.

Прокатка имеет ряд преимуществ, включая возможность обработки больших объемов материала, возможность изготовления сложных форм и размеров, а также возможность контролировать свойства материала путем изменения условий процесса. Однако прокатка также имеет свои ограничения, включая ограниченные возможности изменения свойств материала в процессе и ограничения по размерам заготовок.

Прокатка широко применяется в различных отраслях промышленности. Например, в автомобильной промышленности прокатка используется для производства кузовных деталей и других компонентов, в строительстве – для производства стальных балок и профиля, в энергетике – для производства труб и других металлических изделий. Каждая отрасль имеет свои требования к прокатыванию, такие как точность размеров, прочность и поверхностная отделка.

Современная технология прокатного производства, как правило, состоит из двух этапов. На первом этапе из металлических слитков получают заготовки или полуфабрикат, а на втором этапе из полуфабриката формируют готовые изделия [2].

Производство металлопроката включает в себя несколько основных технологических операций: подготовку металла, нагрев, прокатку, чистовую обработку и контроль качества.

Для того чтобы подготовить металлический слиток или заготовку к прокатке, необходимо удалить все дефекты поверхности, такие как мелкие трещины, закаты, царапины и частицы шлака. Их присутствие на поверхности металла может снизить качество выпускаемой продукции, снизить производительность оборудования и ускорить износ узлов и деталей прокатного стана. Особое внимание следует уделить подготовке металла перед прокаткой высококачественных легированных и углеродистых сталей.

Контроль осуществляется путем регулярного отбора проб. После окончания прокатки металла и перед окончательной обработкой изделий они должны пройти основной этап контроля. В качестве сырья для прокатки используются металлические слитки или заготовки. Заготовка с квадратным сечением называется блюмом, а прямоугольная – слябом. Одного прохода между роликками, как правило, недостаточно для получения продукта с желаемыми параметрами. При прокатке заготовка обрабатывается в несколько этапов, каждый из которых уменьшает площадь ее поперечного сечения. С каждым проходом профиль продукта приближается к требуемому.

Сортовая и фасонная прокатка металлических заготовок для получения профилей общего или специального назначения, таких как круг, уголок, шестиугольник или рейка, осуществляется с использованием бочек со специальными углублениями по окружности рабочих частей. Такие валки называются калиброванными или ручными. Соответственно, углубление на валке называется потоком, а расстояние между углублениями на противоположных роликках при прокатке измеряется с помощью датчика.

Если соединительная линия (зазор между стволами) находится в пределах калибра, она называется открытой, а калибр с соединительной линией, выходящей за его пределы, – закрытым.

Само прокатное оборудование состоит из рабочих клетей. Каждая обрешетка образована двумя рамами, которые объединены стальной переключиной в одну установку, установленную на общем фундаменте. Валки приводятся в движение электродвигателями. Усилие от двигателя к цилиндрам передается через распределительную клетку с шестернями и шпинделями. Каждая рабочая клетка мельницы образована одной или несколькими парами валков. Пластическая деформация металлических заготовок или слитков при растяжении между цилиндрами прокатного стана объединяет термин прокатка.

Прокатка металла осуществляется следующими типами валков: гладкими валками или бочками на листопркатном стане и бочками с потоками на сортопркатном стане. На концах валков установлены подшипники со специальными шейками. Горловина ствола превращается в переключки или булавы, которые соединяют его со шпинделем, приводящим в движение роликки. Ключики позволяют регулировать положение стволов по вертикали, уменьшая или увеличивая зазор между ними. Прокатный стан для пластической деформации металлических заготовок представляет собой комплекс последовательно расположенных агрегатов. Она включает в себя как оборудование, используемое непосредственно для прокатки, так и площадки для подготовки металла к прокатке, отделки изделий после пластической деформации, упаковки и подготовки к дальнейшей транспортировке [3].

В современной промышленности прокатка продолжает развиваться и внедрять новые технологии. Одной из главных тенденций является автоматизация процесса прокатки с использованием роботизированных систем и систем управления. Такие системы позволяют повысить эффективность и точность процесса, а также обеспечить повышенную безопасность для операторов. Другими тенденциями включает применение новых методов контроля качества, таких как неразрушающий контроль, а также использование компьютерного моделирования и симуляции для оптимизации процесса прокатки.

Прокатка остается важным процессом в металлургической промышленности, играющим ключевую роль в производстве различных металлических изделий. Современные тенденции в прокатке направлены на автоматизацию и оптимизацию процессов с использованием новых технологий и методов контроля качества. Прокатка широко применяется в различных отраслях промышленности и имеет свои преимущества и ограничения, которые необходимо учитывать при проектировании и настройке процессов прокатки.

Список использованных источников

1 Машиностроение. Энциклопедия Т. 1-3. Во 2-х кн. К.С. Колесников [и др.]; под ред. К. С. Колесникова, 1994. – 534 с.

2 Выбор и способы изготовления заготовок для деталей машиностроения: учебник для студентов машиностроительных специальностей / Е.П. Круглов [и др.]. – Казань: Политех, 2015. – 433 с.

3 Справочник технолога-машиностроителя / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – Т.1. – 656 с.