

УДК 621.77

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОКАТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

© И.А. Дорофеев¹, В.П. Яценко²

Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В статье приводятся краткая история создания прокатного оборудования и представлены классификации прокатных станов в зависимости от выполняемого технологического процесса и предназначенные для производства блюмов и слябов и изготовления из них длинномерных металлических изделий круглого или фасонного профиля и классификации прокатных станов по назначению оборудования в зависимости от сортамента производимой продукции

Ключевые слова: металлопрокат, классификация прокатных станов, обработка металлов давлением.

PRODUCTION TECHNOLOGY OF ROLLED PRODUCTS

© I. A. Dorofeev, V. P. Yashchenko

National Research Irkutsk State Technical University,
664074, Russian Federation, Irkutsk, Lermontov str., 83

The article presents a brief history of rolling equipment and presents the classification of rolling mills depending on the process and intended for the production of blooms and slabs and the manufacture of long metal products of round or shaped profile and classification of rolling mills for the purpose of equipment depending on the range of products

Key words: metal rolling, classification of rolling mills, processing of metals by pressure.

Прокатный стан – это совокупность машин и механизмов, используемая для изготовления длинномерных металлических изделий круглого или фасонного профиля при протягивании металлической заготовки между вращающимися валиками. При обработке металла давлением в результате прокатки и пластической деформации металла при передаче прокатываемой заготовки от одного калибра к другому получают прокатную сталь различного профиля, прутки, трубы и проволоку различных размеров.

Если коснуться истории развития машин и механизмов такого типа, то первый документ, описывающий устройство для прокатки олова обнаружен в бумагах Леонардо да Винчи, это конец XV в. Но соответствующие изделия из цветных металлов регулярно находят в культурных слоях различных государств и народов, относящихся и к более ранним периодам развития человечества. До конца XVII в. прокатные станки оборудовались ручным приводом. Интересно, что процесс волочения на ручном приводе использовался во Франции и Англии для изготовления булавок [1].

Первые производственные прокатные станы для изготовления мелкосортных изделий и полосового железа вращались при помощи водяных колес, крутивших валки станков. До этого на металлургических заводах производились кованные изделия из так называемого кованого или колотушечного железа. В начале XIX в. прокатные станы начали оборудовать паровыми машинами.

В России первые прокатные станы были установлены на Урале во второй половине XVIII века и использовались для выделки листового железа. В 1804 г., в Верх-Нейвинском заводе были введены в эксплуатацию прокатные станки, усовершенствованные талантливым изобретателем Е. Бобылевым. Эти станки позволяли изготавливать листы железа в 3 раза длиннее, чем делали прежде. Благодаря отменному качеству и отличным механическим характеристикам трехаршинных листов Верхневинского железа оно, в основном, шло на экспорт в Англию и Америку и использовалось для корабельных обшивок без окраски. Листы выдерживали 9 перегибов [2].

В связи с развитием железнодорожного транспорта потребность в прокатной продукции значительно увеличилась. Первый прокатный профиль, железнодорожная рельса, стал основой создания прокатной стали, поскольку для производства строительных профилей в дальнейшем в основном требовалась перенастройка системы валков.

Первый непрерывный проволочный стан был установлен в 1867 г. в Великобритании Г. Бедсоном, а в 1886 г. в США инженерами В. Эденборном и Ч. Морганом при производстве проволоки была использована быстроходная проволочная моталка с осевой подачей, сматывающая горячекатаные

¹Дорофеев Иван Андреевич, студент группы ГСХМ-18-1
Ivan. A. Dorofeev, Student of GShM-18-1 group

²Яценко Владимир Петрович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Теоретическая механика и сопротивление материалов»
Vladimir P. Yashchenko, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of " Theoretical mechanics and resistance of materials»

заготовки (катанку) в бунты. Из катанки сечением от 5 до 10 мм впоследствии производят холоднотянутую проволоку, пружины и арматуру для железобетонных изделий [3].

На рис. 1 представлена классификация прокатных станов в зависимости от выполняемого технологического процесса [4, 5].

Обжимные станы служат для обжатия крупных слитков, получаемых на выходе из плавильных печей при подготовке их к последующей обработке, прокату или волочению. Блюминги, большие, тяжёлые реверсивные с двумя или тремя валками обжимные станы используются для начального обжима стальных заготовок большого поперечного сечения в блюмы, квадратные заготовки, используемые для последующего производства строительных профилей. Слябинги служат для обжатия слитков прямоугольного проката в слябы, представляющие собой плоские заготовки для последующего использования при изготовлении широких металлических листов и плит.

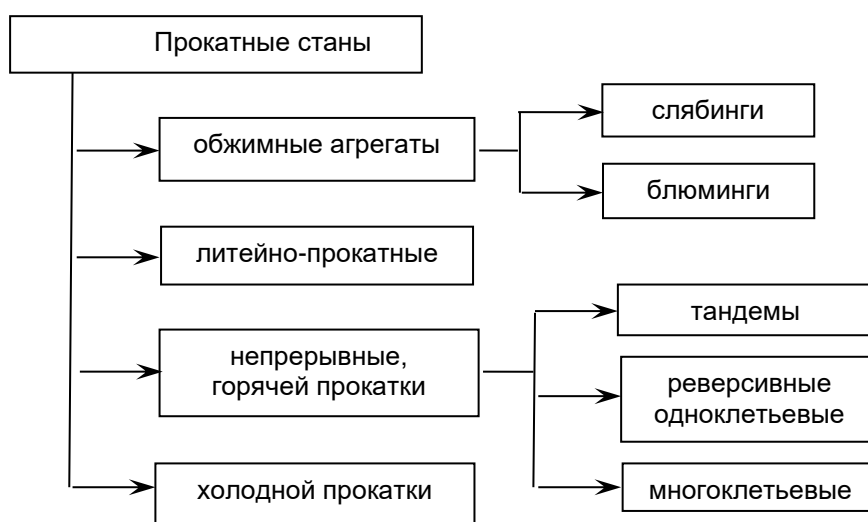


Рис. 1. Классификация прокатных станов в зависимости от выполняемого технологического процесса

Литейно-прокатные агрегаты позволяют реализовать непрерывность процесса получения проволоки из жидкого металла, в частности при работе с алюминиевыми и медными сплавами. Прокатные станы горячей прокатки используют при производстве стального листа или ленты. Станы холодной прокатки используют для изготовления металлических лент, листов и полос как из стали, так и из цветных металлов.

На рис. 2 представлена классификация прокатных станов по назначению оборудования в зависимости от сортамента производимой продукции [6, 7].

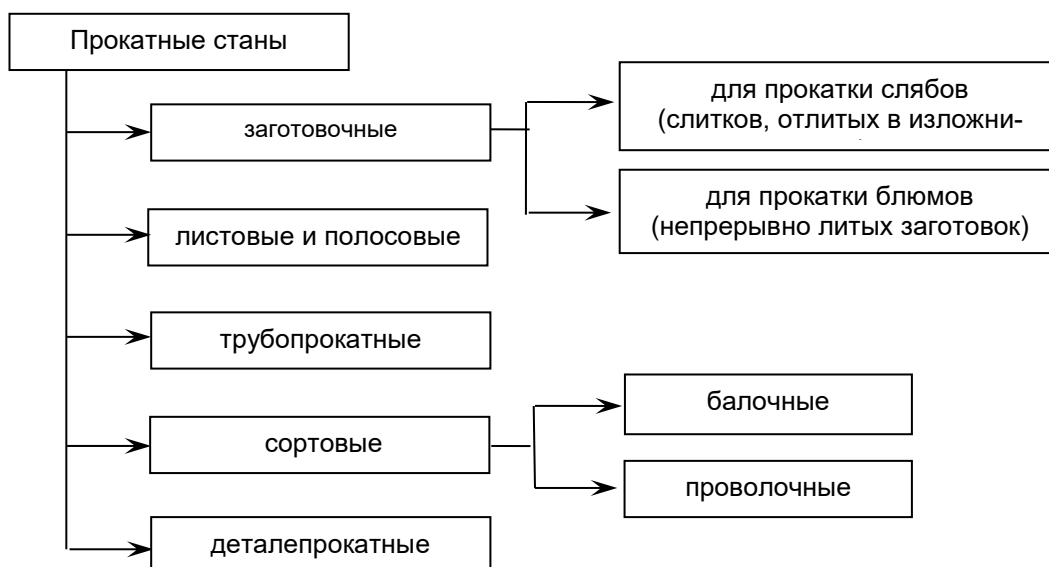


Рис. 2. Классификация прокатных станов по сортаменту продукции

Существует два типа заготовочных прокатных станов, используемые для прокатки слэбов из слитков, отливаемых в изложницах, и для прокатки блюмов, заготовок, получаемых путем непрерывного литья. Путем горячей прокатки металла на листовых станах получают листы большой толщины, но клетки с вертикальными валками полосовых станов горячей прокатки обладают большей производительностью, так как при процессе производства полосы и плиты сматываются в рулон.

Трубопрокатные агрегаты обрабатывают заготовки в три этапа. Сначала производится прошивка отверстия в заготовке, при этом используется винтовая прокатка, затем прошитая заготовка вытягивается в трубу, а потом калибруется диаметр изделия.

Деталепрокатные станы используются при производстве заготовок деталей машиностроения высокой точности (валы, винты, зубчатые колеса) и инструмента (фрезы, сверла), при этом используется винтовая и поперечная прокатки.

В заключение следует сказать, что прокатные станы являются основными звеньями производственного цикла металлургических заводов. В течении трехсот лет в конструкции прокатных станов вводились принципиально новые технологии, обеспечивающие производство многих из тех изделий, которые ранее изготавливались другими, менее эффективными способами. Непрерывность технологического процесса производства прокатных изделий и выпуск однотипной продукции в больших количествах обуславливают огромную экономическую выгоду использования прокатных станов, гарантируя качество и количество продукции.

Библиографический список

1. Кудрин В.А. Теория и технология производства стали: учебник для вузов. М.: Мир; Изд-во «АСТ», 2003. 528 с.
2. Металлургические заводы Урала // ВЕНСК.РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://венск.рф/stati/metalurgi-na-urale-na-primere-verh-neivinskogo-zavoda.html> (11.09.2018)
3. Вегман Е.Ф и др. Металлургия чугуна. М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. 774 с.
4. Дорофеев И.А., Дорофеева Н.Л. Обзор способов обработки металла давлением, лежащих в основе производства проволоки: сб. материалов 3-й междунар. науч.-практ. конф. «Перспективы развития научных исследований в 21 веке». 2013. С. 46–50.
5. Серета Б.П. Обробка металів тиском. Навчальний посібник. Запоріжжя: Видавництво Запорізької державної академії, 2009. 343 с.
6. Воскобойников В.Г. и др. Общая металлургия. 6-изд., перераб. и доп. М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. 768 с.
7. Технология волочения металла // Металлургия [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://emchezgia.ru/omd/63_tekhnologiya_volocheniya.php (11.09.2018)