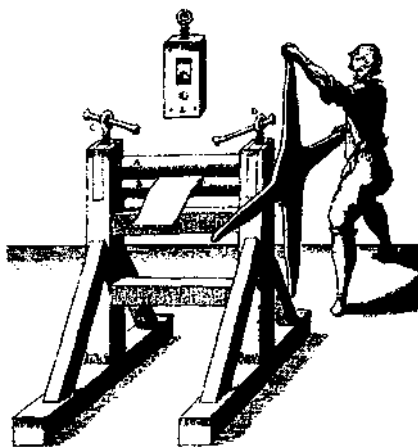


## ПРОКАТНЫЙ СТАН

Прокатка — одно из важнейших изобретений, сделанных человеком за время его многовекового знакомства с металлами. Уже давно было замечено, что изделия, имеющие одинаковое сечение по всей своей длине (например, рельсы, уголки, балки, листы, пруты) гораздо проще получать пропуская их между двумя валками, чем путем традиционнойковки. Можно даже сказать, что такой способ не только самый удобный, но и вообще наилучший. Без него не могло быть и речи о строительстве дешевых железных дорог, железных мостов, железных судов и еще многого и многого другого. Ведь именно благодаря прокатке появилась возможность придавать железным и стальным заготовкам полное единообразие. Нетрудно представить, скольких усилий потребовала бы от кузнеца, например, отковка каждого рельса или колеса железнодорожного вагона. Между тем, с помощью проката получить такие изделия несложно, притом в большом количестве и высокого качества. Поэтому уже в конце XVIII века прокатка стала одним из основных звеньев производственного цикла металлургических заводов, постепенно вытесняя ковку. А зародилась она еще в средние века при изготовлении тонких листов мягкого металла (например, свинца), которые можно было прокатывать вручную без предварительного нагрева. Древнейшее изображение такого простого прокатного станка можно видеть на гравюре 1615 года.

Прокатка в горячем состоянии стала известна лишь в начале XVIII века, причем сначала этим способом готовились более или менее тонкие железные листы, но уже с 1769 года начали подобным образом прокатывать проволоку. Первый прокатный стан для железных болванок был предложен английским изобретателем Корттом, когда он работал над своим методом пудлингования. Кортт первый сообразил, что при изготовлении некоторых изделий рациональнее поручить молоту только отжимку шлаков, а окончательную форму придавать путем прокатки. В 1783 году он получил патент на изобретенный им способ проката фасонного железа с помощью особых вальцов. Из пудлинговой печи крица поступала под молот, здесь она проковывалась и получала первоначальную форму, а затем про-



*Прокатка свинцовых листов в 1615 г.*

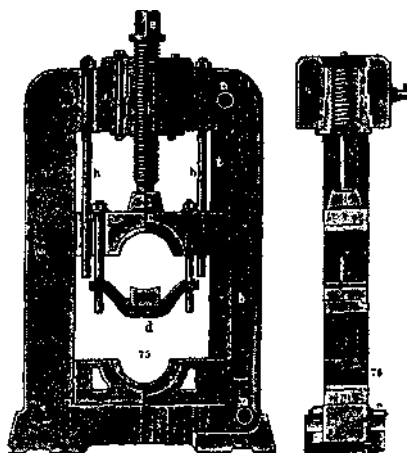
пускалась через валцы. Этот способ получил потом большое распространение. Но только в XIX веке техника проката была поставлена на должную высоту, что во многом было связано с интенсивным строительством железных дорог. Тогда были изобретены прокатные станы для производства рельсов и вагонных колес, а потом и для многих других операций.

Прокатный стан — это машина для обработки металлов давлением между вращающимися валками. Устройство прокатного стана в XIX веке было несложным. Вращающиеся

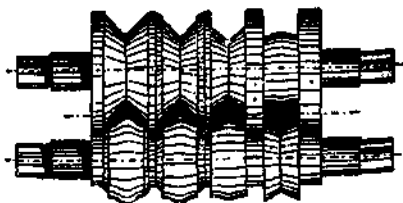
в противоположные стороны валки захватывали добегающую раскаленную металлическую полосу и, сжимаясь большей или меньшей силой, проводили ее между своими поверхностями. Во время прохода заготовки происходили два тесно связанных между собой процесса. Во-первых, металл изделия подвергался сильному обжатию при высокой температуре, и, во-вторых, заготовка приобретала необходимую форму. При этом, например, железо получало свойства, которые не имело от природы. Отдельные зерна металла, которые до прокатки располагались в его массе в беспорядке, в процессе сильного обжатия вытягивались и образовывали длинные волокна. Мягкое и ломкое железо становилось после этого упругим и прочным.

Валки помещались между мощными станинами. Внешний вид и разрез такой станины изображены на рисунке.

Цапфы валков помещались в подшипники. Обычно нижний подшипник *m* был неподвижным. Верхний подшипник мог передвигаться вверх и вниз с помощью болтов *h*.



*Станина прокатного стана  
(вид сбоку и разрез)*



*Валки для прокатки углового железа*

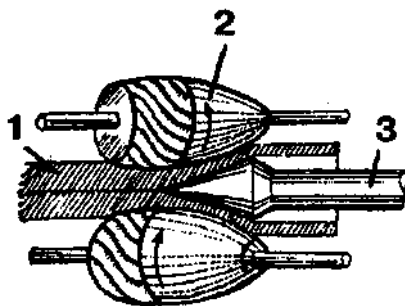


*Валки для прокатки  
Т-образного железа*

Винт е, с помощью которого устанавливался вкладыш, брал на себя все давление, оказываемое на него. Между ним и вкладышем обыкновенно вставлялся предохранительный колпачок і, лопавшийся как только давление на вал достигало опасного предела. Этот дешевый колпачок, который легко заменить, действовал как предохранитель от поломки других, более важных частей механизма (поломка могла легко произойти в том случае, если валки захватывали слишком толстую заготовку и не выдерживали давления). При прокатке верхний валок лежал цапфами на хомуте d, снабженном вкладышем е и подвешенном на двух болтах. Для связи двух таких станин между собой служили четыре толстых болта, проходившие через отверстия n поперечины и закладываемые за выемку b. Для сцепления валков с двигателем служила муфта. Нижний валок приводился в движение непосредственно от паровой машины, и ось ее совпадала с главной осью ее вала. К верхнему валку движение передавалось с помощью зубчатой передачи.

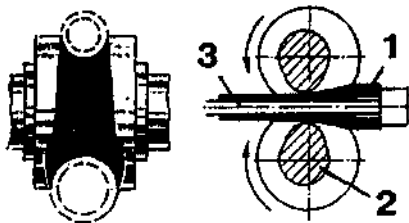
Форма изделия зависела от формы валков. Валки с гладкой поверхностью применялись для изготовления плоского железа, например листов. Для прокатки фигурных сортов их снабжали соответствующими цели выемками — калибровали. Проходя между ними, заготовка получала нужную форму, то есть превращалась в полосу округлого, квадратного, продолговатого, четырехугольного или другого сечения.

Из рисунка видно, что нужный профиль придавался изделию не сразу, а постепенно. Болванка последовательно проходила через целый ряд валков, из которых лишь последний имел форму готового сортового железа. Черным цветом показан профиль, который приобретал постепенно сырой металл по мере прокатки в разных валках.



*Прокатка труб на стане Меннессманов:  
1 - заготовка; 2 - валок; 3 - оправка*

К концу столетия техника проката настолько усовершенствовалась, что этим путем стали получать не только сплошные, но и пустотелые изделия. В 1885 году братья Меннессманы изобрели способ прокатки бесшовных железных труб. До этого трубы приходилось изготавливать из желез-



*Прокатка трубы в раскатном стане*

ного листа, — их сгибали и сваривали. Это было и долго, и дорого. На стане Меннесманов круглую болванку пропускали между двумя косо друг к другу поставленными валками, действовавшими на нее двояким образом. Во-первых, вследствие сил трения между валками и заготовкой последняя начинала вращаться. Во-вторых, вследствие формы валков точки средней их поверхности вращались быстрее крайних. Поэтому, из-за косоного расположения валков заготовка как бы ввинчивалась в пространство между ними. Если бы болванка была твердой, она бы не смогла пройти. Но так как ее предварительно сильно разогревали до белого каления, металл заготовки начинал скручиваться и вытягиваться, а в осевой зоне проходило его разрыхление — возникала полость, которая постепенно распространялась по всей длине заготовки. Пройдя через валки, заготовка насаживалась на специальный стержень (оправку), благодаря чему внутренней полости предавалось правильное круглое сечение. В результате выходила толстостенная труба.

Чтобы уменьшить толщину стенок, трубу пропускали через второй так называемый пилигримный прокатный стан. Он имел два вала переменного профиля. При прокатки трубы расстояние между валками сначала постепенно уменьшалось, а затем делалось больше диаметра трубы. Цикл прокатки состоял из двух периодов — рабочего и холостого. Во время рабочего периода труба, в которую была введена спиральная оправка, захватывалась валками и обжималась до диаметра готовой трубы. При этом стенки ее делались тоньше, а сама она вытягивалась (валки как бы снимали слой кольцевого металла и раскатывали его до заданной толщины). Затем начинался холостой период, когда диаметр калибра превышал диаметр трубы. В это время заготовка выходила из контакта с валками и обработка данного участка заканчивалась. Заготовка продвигалась вперед и поворачивалась вокруг оси на 90 градусов (для более равномерной отделки). Цикл таким образом повторялся на последующих участках трубы.

---

**Источник:** Рыжков К.В. 100 великих изобретений. — М.: Вече, 1999. — 528с. — (100 великих).