**Лекция 3**

**Основыне виды прокатной продукции. Сферы применения.**

Рисунок 6.1 – Некоторые виды проката: 1 – квадратный, 2 – круглый, 3 – шестигранный, 4 – полосовой, 5 – угловой (а – равнобокий, б - неравнобокий), 6 – рельс железнодорожный, 7 – рельс трамвайный, 8 – двутавр, 9 – швеллер, 10 – зетовый, 11 - шпунт

Металлургические предприятия выпускают разнообразные виды проката, отличающиеся по массе, форме и размерам поперечного сечения (рис. 6.1). Прокатные изделия с определенной формой поперечного сечения называются профилем проката. Например, круглый профиль, квадратный профиль. Для более сложных профилей кроме формы в это понятие включают один-два основных размера. Например, полоса шириной 200 мм, равнобокий угольник 75х75 мм (рис. 6.1 – 4, 5а). Кроме понятия профиль различают понятие профилеразмер, который кроме одного- двух основных размеров профиля учитывает дополнительные размеры, уточняющие его характеристику. Например, тот же угловой профиль 75х75 мм может иметь различную толщину полок – 5, 6, 7, 8, и 9 мм. С учетом толщины это уже будут профилеразмеры, т.е. профиль один, а профилеразмеров пять.

Для заготовок, простых профилей (круг, квадрат и т.п.) профиль определяется формой поперечного сечения, а профилеразмер – диаметром или стороной квадрата. Так, круглый профиль один, а профилеразмеров от 5 до 250 мм – более ста.

Профиль полосы определяют форма поперечного сечения и его ширина, а профилеразмер – толщина полосы при данной ширине.

Для двутавровых балок и швеллеров понятие профиль включает форму поперечного сечения и его высоту, а профилеразмер (или литерный профиль) – разную ширину полок.

Совокупность профилей и профилеразмеров прокатных изделий называется сортаментом проката. Он насчитывает тысячи наименований самой разной формы и размеров. И это только размерный сортамент. Но прокатные изделия отличаются еще и марочным (химическим) составом, а их начитывается более 800.

Подавляющее большинство профилей проката стандартизовано, т.е. поставляются по стандартам. Различают три уровня стандартизации – государственный, отраслевой и на уровне предприятий и ведомств.

Государственные стандарты (ДСТУ, ГОСТ) содержат требования, обязательные для соблюдения на любых предприятиях всех форм собственности на территории страны. Утверждаются на государственном уровне.

Отраслевые – регламентируют требования к прокату, обращающегося внутри отрасли.

На уровне предприятий и ведомств действуют технические условия на размерный и марочный состав проката. Разрабатываются и утверждаются на уровне заинтересованных предприятий и организаций. Технические условия в основном разрабатывают на новые виды проката, которые отсутствуют в государственном стандарте.

Государственные стандарты подразделяют на сортаментные и на марки стали и технические требования.

В сортаментных стандартах регламентированы форма и размеры поперечного сечения профиля и его отдельных элементов, длина профиля, допускаемые отклонения от номинальных размеров, форма проката (серповидность, плоскостность, волнистость и пр.), масса одного погонного метра и т.д. Для проката, используемого для сооружений со сложными условиями нагружения, дополнительно указывают момент сопротивления, момент и радиус инерции и др.

Госты на марки стали и технические требования регламентируют химический состав, группы и категории сталей, механические свойства, макро- и микроструктуру, состояние поверхности, вид термообработки и др. качественные показатели, а также правила приемки, методику испытаний, маркировку, упаковку и оформление документации на отгружаемую продукцию.

Основными марочными стандартами, по которым производят более 80% проката, являются ДСТУ 2651-94 (ГОСТ 380-94) «Сталь углеродистая обыкновенного качества» и ГОСТ 1050 «Сталь углеродистая качественная».

Несмотря на разнообразие сортамента прокатных изделий, в зависимости от формы поперечного сечения его подразделяют на четыре основные группы: сталь сортовая, сталь листовая, трубы и прочие виды проката.

**Сортовая сталь**

Наиболее разнообразным по форме и количеству профилеразмеров является сортамент сортовой стали. Сортовые профили можно использовать и как готовые изделия, и как заготовки для последующей обработка. Их классифицируют по ряду признаков: по размеру, по форме, по назначению.

По размерам различают сталь:

* крупносортную (диаметр круга > 80 мм, двутавровые балки и швеллеры свыше № 16, железнодорожные рельсы и пр.);
* среднесортную (диаметр круга 40…80 мм, двутавровые балки и швеллеры до № 16, рудничные рельсы и пр.);
* мелкосортную (диаметр круга 10…40 мм и др.);
* катанку (диаметр круга 5…9 мм).

По форме сортовые профили подразделяют на простые и сложные или фасонные (рис. 6.1).

К простым относятся профили, у которых касательная к любой точке периметра поперечного сечения не пересекает это сечение. Сюда относят прокат круглого, квадратного, шестигранного, прямоугольного сечения, полосовую, штрипсовую сталь и др.

Государственными стандартами предусмотрены круглые профили диаметром 5…250 мм, квадратные - со стороной квадрата 5-250мм, шестигранные с диаметром вписанной окружности 8…100 мм, полосовые шириной 10…200 мм и толщиной 4…60 мм, штрипсовые шириной 65…415 мм и толщиной 2,27…5,0 мм и др.

К фасонным профилям относятся уголки, двутавровые балки, швеллеры, шпунты, рельсы и др. профили со сложной формой поперечного сечения. Используют в основном в качестве готовых изделий.

Государственными стандартами предусмотрены равнобокие уголки с полками 20…250 мм, неравнобокие – 25/16…250/160 мм, балки двутавровые высотой 100…700 мм и широкополочные высотой до 1100мм, швеллеры высотой 50…400 мм, рельсы железнодорожные массой 38, 43, 50, 65 и 75 кг/п.м, рельсы рудничные массой 8, 11, 15, 18, 24 и 33 кг/п.м и др.

По назначению сортовые профили подразделяют на профили: общего назначения, отраслевого назначения и специального назначения.

Профили общего назначения используют в самых разных целях, в самых разных отраслях народного хозяйства. Это круги, квадраты, полосы, уголки, балки, швеллеры и пр.

К профилям отраслевого назначения относятся профили, специфичные для данной отрасли: рельсы трамвайные, железнодорожные и рудничные, шпунтовые сваи, профили для сельскохозяйственного, транспортного, горного машиностроения.

Профили специального назначения предназначены для конкретных изделий, а уже сами эти изделия могут быть использованы в самых разных отраслях. Это, например, круглая или шестигранная пустотелая сталь для изготовления буров, профили трехгранные, овальные и пр. для инструмента (напильников, рашпилей и т.п.), желобчатые профили для рессор транспортных средств и т.д.

Следует отметить, что четкой грани между профилями отраслевого и специального назначения нет. Те же железнодорожные рельсы можно рассматривать и как специальный профиль для прокладки пути, а их можно использовать и на транспорте, и в строительстве, и в портовых сооружениях и т.д.

**Листовая сталь**

Листовая сталь является одним из наиболее эффективных видов проката. Изделия, получаемые из листового материала штамповкой или сваркой, значительно дешевле и качественнее, чем, например, литые. По удельному весу и сортаменту листовой стали в объеме прокатной продукции судят не только об уровне металлургии, но и об уровне экономики страны. По этому показателю Украина существенно отстает от развитых стана мира.

Горячекатаную листовую сталь различают по толщине, назначению, точности, плоскостности и состоянию кромок.

По толщине листовую сталь делят на два вида: тонколистовую толщиной до 4 мм и толстолистовую толщиной 4 мм и более. Кроме того, в сортаменте толстолистовой стали выделяют еще плиты толщиной свыше 50 мм и брамы толщиной свыше 250 мм.

По ГОСТ 19903 размеры листовой стали колеблются по толщине от 0,5 до 160 мм и более и по ширине от 500 до 3800 мм и более.

Различные отрасли предъявляют к листовой стали свои требования по химическому составу, механическим свойствам, коррозионной стойкости, жаропрочности, магнитной проницаемости и др. специфическим свойствам. В зависимости от этого по назначению различают листовые стали: котельную, судостроительную, мостовую, электротехническую, инструментальную, броневую и пр.

По точности горячекатаную листовую сталь делят на высокоточную и нормальной точности.

По плоскостности – на полосы особо высокой плоскостности (ПО); высокой плоскостности (ПВ); улучшенной плоскостности (ПУ) и нормальной плоскостности (ПН).

По состоянию кромок различают листы с катаными (необрезными) и обрезными кромками.

Кроме того, горячекатанная листовая сталь может быть с травленной или нетравленной поверхностью.

6.3 Трубы

Трубы тоже являются одним из важных видов прокатной продукции. Об этом свидетельствует хотя бы тот факт, что в государственных планах и статистической отчетности трубы учитываются отдельной строкой. В общем объеме выпускаемого проката трубы составляют 15-20%, число профилеразмеров – около 18 000. Диапазон диаметров трубчатых профилей достаточно широк – от 0,5 до 2420 мм с толщиной стенки от 0,1 до 75 мм.

По способу производства трубы подразделяют на сварные (шовные) и бесшовные. Сварные трубы в свою очередь делят на спиральношовные и прямошовные диаметром от 8 до 2420 мм с толщиной стенки 0,5…32 мм.

Спиральношовные трубы более технологичны и экономичны: трубы одного диаметра можно получать из заготовки (полосы) разной ширины и, наоборот, трубы разных диаметров можно получать из полосы одной ширины.

Прямошовные трубы большого диаметра (более 1200 мм) вынуждено производят двушовными из-за отсутствия в сортаменте листов нужной ширины.

Бесшовные трубы производят путем прокатки или прессования. Прессуют в основном трубы из цветных материалов, а также из труднодеформируемых сплавов. Сортамент бесшовных труб: диаметр 25…665 мм, толщина стенки 2,5…75 мм. Трубы меньших диаметров и толщин получают холодной прокаткой.

По назначению трубы подразделяются на газо-, нефте- и водопроводные, насосно-компрессорные, обсадные, бурильные, шарикоподшипниковые и пр.

Кроме привычной круглой формы трубы бывают квадратные, прямоугольные, полукруглые, оребренные и др. специального назначения.

6.4 Прочие виды проката

Рисунок 6.2 – Профиль периодического сечения – арматурная сталь

К прочим видам проката относят преимущественно специальные профили – сортовые, из листового материала, трубчатые, - которые, как отмечено ранее, предназначены для вполне конкретных изделий, а уже сами изделия могут быть использованы в самых разных отраслях. Это цельнокатанные колеса, бандажи, поворотные круги, периодический прокат (рис. 6.2), биметаллы разного назначения, зубчатые колеса, оси, помольные шары и многие другие. Сортамент подобных профилей настолько широк (несколько десятков тысяч), что учесть его практически невозможно. Получают их с использованием всех видов обработки металлов давлением.