

УДК 62.97

Бахарев Александр Михайлович

Студент 6 курса, специалитет

кафедра «Оборудование и технологии прокатки»

Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана

Научный руководитель: А.Е. Лепестов,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Оборудование и технологии прокатки»

Задача: Определение наилучшей калибровки валкового инструмента для производства круглой трубы. Сравнение шести основных способов калибровки по энергосиловым параметрам.

Стадии формовки на непрерывных валковых станах определяются выбранным характером и последовательностью изгиба полосы, учитывающими механические свойства металла, размеры заготовки, скорость формовки, требования к качеству сварного шва и другие факторы, обеспечивающие технологичность процесса и минимальные напряжения в полосе.

В настоящее время применяют большое количество калибровок формующих валков, в связи с чем на однотипных станах для одинаковых размеров труб формовочные валки имеют различные габаритные размеры и форму рабочего ручья. Все разнообразие калибровок формовочных станов можно определить различными комбинациями шести основных типов.

В калибровке типа 1 рабочий профиль вала выполняют одним радиусом, уменьшающимся от клетки к клетке в направлении формовки по определенной математической зависимости. Такая однорадиусная калибровка широко применяется для формовки труб диаметром до 168 мм.

В калибровке 2 рабочий профиль вала выполняют двумя радиусами: периферийные участки постоянным во всех калибрах меньшим радиусом, равным радиусу готовой трубы, а центральный участок – большим радиусом, постепенно уменьшающимся от клетки к клетке в направлении формовки. При этом ширина центрального участка постепенно уменьшается, а ширина и угол перегиба периферийных участков увеличивается.

В калибровке 3 профиль вала выполняют с плоским центральным участком, а периферийные участки – одним радиусом, равным радиусу готовой трубы. Ширина и угол перегиба периферийных участков увеличиваются в направлении формовки.

В калибровке 4 рабочий профиль вала выполняют двумя радиусами: центральный участок радиусом, равным радиусу готовой трубы, а периферийные участки большим радиусом, постепенно уменьшающимся от клетки к клетке в направлении формовки. При этом ширина центрального участка постепенно увеличивается, а ширина и угол периферийных участков уменьшается.

В калибровке 5 рабочий профиль вала выполняют с монотонно изменяющейся кривизной в открытых и закрытых клетях; в сварочном узле калибр имеет форму эллипса. Однозначность данной калибровки выражается аналитическим уравнением второго порядка с фокальным порядком. В калибровке 6 рабочий профиль вала выполняют в определенной комбинации первых пяти названных типов.

Все калибры формовочного стана можно разделить на две группы: на открытые и закрытые. В открытых калибрах верхний валок соприкасается с внутренней поверхностью ленты, а в закрытых – с наружной.

Между калибрами, образованными горизонтальными валками, осуществляющими основную деформацию гiba, расположены вертикальные (эджерные) валки, направляющие и дополнительно подгибающие полосу. Известны калибровки, в которых основную деформацию выполняют эджерные валки. В закрытых калибрах верхний валок имеет направляющую шайбу, толщина которой уменьшается к последней клети формовочного стана.

Ручей калибра выполняется с высокой степенью точности (допуск на радиус калибра составляет 0,03—0,1 мм) и повышенными требованиями к чистоте поверхности (8—10-й класс). Наиболее простыми в изготовлении являются ручки валков, выполненные по первому типу калибровки. При применении калибровки 1 типа валки открытых калибров являются общими на группы размеров формуемых труб, что позволяет значительно сократить парк валков и уменьшить продолжительность и трудоемкость перевалок на стане.

Для оптимальных соотношений диаметра и стенки трубы все типы калибровок равнозначны.

Для формовки труб большого диаметра чаще всего применяют калибровку 2 типа (иногда калибровку 3 типа). На трубосварочных станах для формовки ленты под трубу диаметром 200...600 мм чаще всего используют калибровку 2 типа, что дает возможность несколько сократить размеры валков. При изготовлении относительно толстостенных труб необходимо также применять калибровку 2 типа, так как в этом случае большое влияние на качество шва оказывает угол схождения кромок, которые должны быть сформованы под размер заготовки уже в первых открытых клетях, а в закрытых калибрах толстостенные трубы формуются (особенно кромка) неудовлетворительно.