

Изобретение относится к обработке металлов давлением и может быть использовано при изготовлении сварных прямошовных труб большого диаметра.

Известен способ производства сварных прямошовных труб большого диаметра, включающий строжку продольных кромок листа, подгибку прикромочных участков, формовку трубной заготовки на вальцах, сварку сборочного шва, сварку внутреннего рабочего шва, сварку наружного рабочего шва и калибрование трубы на гидравлическом прессе-расширителе (Спиваковский Л.И., Княжинский З.О. Черная металлургия капиталистических стран. Трубная промышленность. - М.: Металлургия, 1970. - С.212 - 229).

Использование данного способа производства сварных прямошовных труб большого диаметра не позволяет обеспечить требуемое качество наружного рабочего шва по геометрическим размерам шва в первую очередь по величине высоты усиления шва. Это связано с тем, что после сварки внутреннего рабочего шва, в результате тепловых деформаций, происходит искривление образующей трубы в зоне сварного соединения. В результате этого сварку наружного шва производят по изогнутой образующей трубной заготовки, что приводит к ухудшению условий сварки и формирования наружного рабочего шва.

Задачей настоящего изобретения является создание способа производства сварных труб большого диаметра, в котором путем ввода дополнительной операции, изменяющей условия формирования наружного рабочего шва при сварке обеспечивается уменьшение кривизны образующей трубной заготовки в зоне сварного соединения, в результате чего повышается качество производимых труб.

Поставленная задача достигается тем, что в способе производства сварных прямо-шовных труб большого диаметра, включающем строжку продольных кромок листа, подгибку прикромочных участков, формовку трубной заготовки на вальцах, сварку сборочного шва, сварку внутреннего рабочего шва, сварку наружного рабочего шва и калибрование трубы на гидравлическом прессе-расширителе, согласно изобретению после сварки внутреннего рабочего шва зону сварного соединения принудительно охлаждают по всей ее длине внутри трубы до выравнивания продольной образующей по шву.

Отличие предлагаемого способа от прототипа заключается в осуществлении принудительного охлаждения зоны сварного соединения по всей ее длине внутри трубы до выравнивания продольной образующей по шву после сварки внутреннего рабочего шва перед сваркой наружного рабочего шва трубы.

Техническим результатом от использования предлагаемого способа является уменьшение кривизны образующей трубы в зоне сварного соединения перед сваркой наружного шва для повышения качества производимых труб.

Это связано с тем, что при сварке внутреннего шва за счет нагрева длина образующей в зоне сварного соединения увеличивается, что приводит к ее искривлению, а охлаждение зоны сварного соединения - к сокращению длины образующей и к уменьшению кривизны или полному ее выравниванию до исходного прямолинейного состояния, в зависимости от режима охлаждения. Режим охлаждения, как показала экспериментальная проверка предлагаемого способа, зависит от толщины стенки диаметра труб и может осуществляться известными техническими средствами, а именно: струйным охлаждением водой зоны сварного соединения через форсунки на всю длину трубы; подачей водовоздушной смеси с помощью эжекторного распылителя, на зону сварного соединения внутрь трубы.

Предлагаемый способ осуществляется следующим образом.

Транспортными роликами лист подают в кромкострогальный станок, где производят строжку продольных кромок для получения заданной ширины, передают в кромкогибочную машину, в которой производят подгибку прикромочных участков листов по заданному радиусу, передают лист на листогибочные вальцы и производят формовку трубной заготовки. После формовки производят сборку стыка кромок трубной заготовки и сварку сборочного шва, затем трубную заготовку передают на стан и производят сварку внутреннего рабочего шва. Трубу со стана сварки внутреннего рабочего шва подают на приемные ролики перед станом для сварки наружного рабочего шва. Через 1,5 - 2 минуты, когда температура участка зоны сварного соединения снизится до 550° - 600°С внутрь трубы с помощью эжекторного распылителя подают водовоздушную смесь для принудительного охлаждения зоны сварного соединения по всей длине трубы до температуры 60 - 90°С и выравнивания продольной образующей трубы по шву.

После завершения операции охлаждения зоны сварного соединения трубу передают на стан и производят сварку наружного рабочего шва по прямой образующей стыка кромок и калибруют на гидравлическом прессе-расширителе.

Для сравнения предлагаемый и способ по прототипу были опробованы в условиях ТЭСЦ-1 Новомосковского трубного завода при изготовлении труб из стали марки 13ГПС-У диаметром 1020мм с толщиной стенки 11,2мм.

В обоих случаях все предыдущие и последующие технологические операции, кроме дополнительной операции охлаждения зоны сварного соединения перед сваркой наружного рабочего шва по предлагаемому способу были идентичны.

При изготовлении труб по прототипу кривизна образующей труб по шву перед сваркой наружного рабочего шва составляла 10 - 12мм. При этом после сварки наружного рабочего шва высота усиления шва по длине трубы была неравномерна: по переднему концу трубы высота валика усиления в ряде случаев превышала допустимую величину. При изготовлении труб по предлагаемому способу после сварки внутреннего рабочего шва трубу подавали на приемные ролики перед станом сварки наружного шва и по истечении 1,5 минуты после окончания процесса сварки внутреннего шва внутрь трубы с помощью эжекторных распылителей, расположенных с обоих концов трубы подавали водовоздушную смесь, факел которой направляли на зону сварного соединения. В процессе изготовления труб варьировали временем продолжительности принудительного охлаждения зоны сварного соединения труб.

В зависимости от времени охлаждения внутреннего шва труб кривизна образующей уменьшалась до значений 7 - 0мм.

Результаты измерения кривизны образующей труб в зоне сварного соединения в зависимости от времени охлаждения приведены в таблице.

Как видно из таблицы, предлагаемый способ обеспечивает выравнивание образующей трубы по шву перед сваркой наружного рабочего шва.

Экспериментами установлено, что использование предлагаемого способа дает положительные результаты и обеспечивает повышение качества труб, в частности, разность значений высоты усиления наружного сварного шва по длине трубы снижается до значения 0,5мм, в то время как по прототипу разность значений высоты усиления составляет 1,5мм (по средним значениям).

Т а б л и ц а

Время охлаждения, сек	15	30	45	60	90	120	180
Кривизна образующей, мм	6-7	6-7	5-6	4-6	2-3	2-0	0

прямая образующая