

Изобретение относится к трубному производству и может быть использовано при изготовлении холоднодеформированных с повышенным качеством внутренней поверхности труб из сварной заготовки.

Известен технологический инструмент для деформации сварных прямошовных труб, включающий удерживаемую оправку, расположенную в трехроликовой обойме, при этом ролики расположены под углом 120° относительно оси оправки и имеют три участка - входной конус, пережимной и выходной конус (И Д, 469. Производство и применение тонкостенных прецизионных стальных труб // РЖ: Metallurgia (сводный том). - №11. - 1986. - С.72).

Трубы, изготовленные с использованием данного технологического инструмента имеют повышенные допуски по диаметру.

Известен также технологический инструмент для деформации сварных прямошовных труб, включающий удерживаемую оправку, имеющую два разных по диаметру цилиндрических участка, соединенных между собой переходным коническим участком, и обращенную в сторону удерживающего ее стержня цилиндрическим участком меньшего диаметра, а также наружный деформирующий элемент, выполненный в виде расположенного над цилиндрическим участком меньшего диаметра нажимного ролика, снабженного пневмоцилиндром, и вала с круглым ручьем, расположенного снизу под тем же участком оправки, и волоку с плавающей оправкой (Патент США №3716908, кл. 29 - 477.7, кл. B21K31/02, 1973).

Деформация трубы указанным технологическим инструментом осуществляется сначала на закрепленной оправке обжимают сварной шов и осуществляют последующую раздачу трубы, а затем в волоку деформируют трубу с обжатием стенки на плавающей оправке. Деформация трубы в двух последовательно раздельно расположенных очагах деформации сопровождается увеличением энергозатрат на ее выполнение и деформация сварного шва осуществляется при высоком удельном давлении, что ухудшает условия смазки по контактирующим поверхностям.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования технологического инструмента для деформации сварных прямошовных труб, в котором путем изменения формы и состава его элементов обеспечивается снижение удельного давления и улучшение условий смазки по контактирующим поверхностям, что позволит исключить появление задигов на внутренней поверхности трубы, повысить стойкость инструмента и снизить энергозатраты на деформацию.

Поставленная задача достигается тем, что в технологическом инструменте для деформации сварных прямошовных труб, включающем наружный деформирующий элемент и удерживаемую оправку, имеющую два разных по диаметру цилиндрических участка, соединенных между собой переходным коническим участком, и обращенную в сторону удерживающего ее стержня цилиндрическим участком меньшего диаметра, согласно изобретению, наружный деформирующий элемент представляет собой круглый калибр, у которого величина угла наклона

образующей больше нуля градусов и меньше величины угла наклона образующей конического участка оправки, и оправка имеет на боковой поверхности продольный паз, глубина которого на коническом участке уменьшается до нулевого значения не доходя до места сопряжения конического участка с цилиндрическим участком большего диаметра.

Отличие предложенного технологического инструмента от прототипа заключается в том, что деформирующий элемент представляет собой круглый калибр, у которого величина угла наклона образующей больше нуля градусов и меньше величины угла наклона образующей конического участка оправки, и оправка имеет на боковой поверхности продольный паз, глубина которого на коническом участке уменьшается до нулевого значения, не доходя до места сопряжения конического участка с цилиндрическим участком большего диаметра.

Техническим результатом от использования предложенного технологического инструмента является то, что пластическая деформация сварного шва наступает при меньшем удельном давлении и улучшаются условия смазки по контактирующим поверхностям, что исключит появление задигов на внутренней поверхности трубы, повысит стойкость инструмента и снизит энергозатраты на деформацию.

Это стало возможным в результате того, что при взаимодействии трубы с коническим участком оправки труба начинает раздаваться по диаметру и сварной шов, вступая во взаимодействие с круглым калибром, подвергается пластической деформации по толщине не до толщины стенки трубы под действием окружных растягивающих и радиальных сжимающих напряжений с течением металла сварного шва в окружном направлении. Снижение удельного давления происходит и потому, что при обжатии сварного шва и толщины стенки изнутри трубы образуется общий очаг деформации, у которого в месте их соединения отсутствуют жесткие концевые участки. Продольный паз, выполненный под внутреннее усиление сварного шва на цилиндрическом участке меньшего диаметра, исключает перекося оправки в очаге деформации, а цилиндрические участки оправки удерживают ее на оси трубы, создавая благоприятные условия для образования равномерного слоя смазки по контактирующим поверхностям.

Снижение удельного давления и равномерное распределение смазки по контактирующим поверхностям исключают появление задигов на поверхности трубы, повышают стойкость инструмента и снижают энергозатраты на деформацию.

На чертеже (фиг.) представлен технологический инструмент, общий вид, разрез.

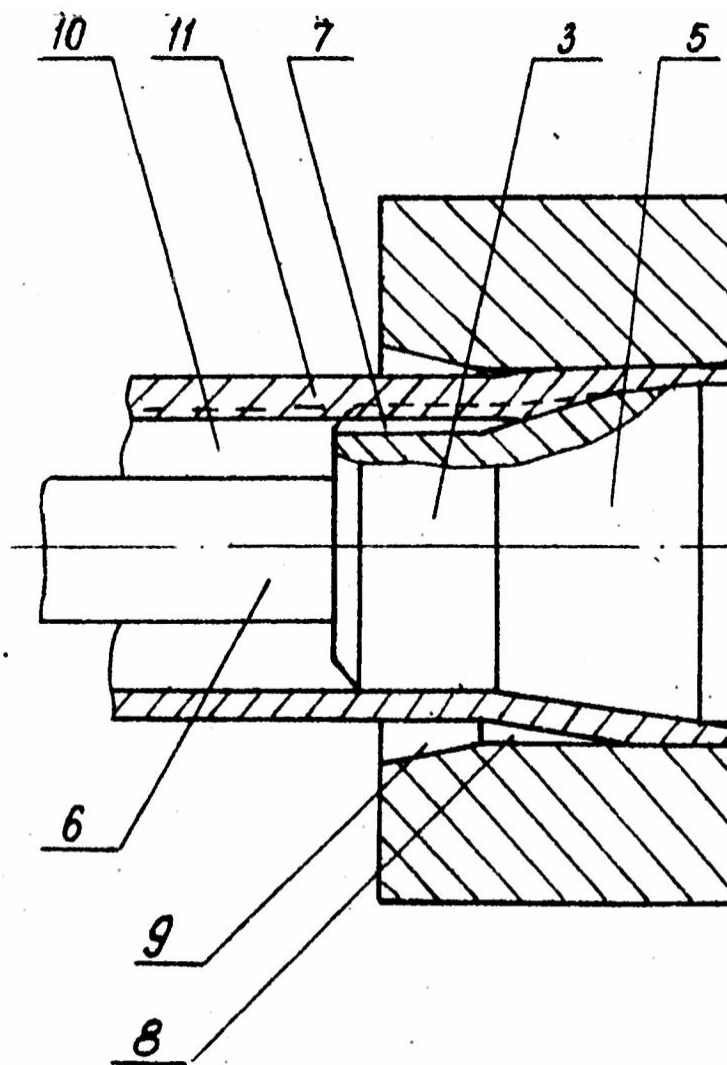
Технологический инструмент включает наружный деформирующий элемент 1 и удерживаемую оправку 2. Удерживаемая оправка 2 имеет два разных по диаметру цилиндрических участка с меньшим диаметром 3 и с большим диаметром 4, соединенных между собой коническим участком 5, и обращенную в сторону удерживающего ее стержня 6 цилиндрическим участком меньшего диаметра 3. На боковой поверхности оправки 2 выполнен продольный паз 7, начинающийся на цилиндрическом участке с

меньшим диаметром 3 и оканчивающийся на коническом участке 5. Глубина паза 7 на коническом участке 5 уменьшается до нулевого значения не доходя до места сопряжения конического участка 5 с цилиндрическим участком большего диаметра 4.

Наружный деформирующий элемент 1 представляет собой круглый калибр 8, у которого угол наклона образующей β больше нуля и меньше угла α наклона образующей конического участка 5 оправки 2. Круглый калибр 8 имеет входную коническую часть 9. Оправка 2 установлена в круглом калибре 8 коническим участком 5.

Предлагаемый инструмент работает следующим образом. Сварную прямошовную трубу 10 задают на закрепительную оправку 2 так, чтобы сварной шов 11 заходил в продольный паз 7 и принудительно перемещают ее в продольном направлении. При движении труба 10, пройдя цилиндрический участок 3 оправки 2, вступает во взаимодействие с коническим участком 5 оправки 2 и разделяется по диаметру. В металле трубы 10 возникают окружные растягивающие напряжения. При дальнейшем перемещении труба 10, продолжая разделяться, вступает во взаимодействие с круглым калибром 8, а сварной шов 11, вступая во взаимодействие с продольным пазом 7, расположенным на конусном участке 5, начинает обжиматься по толщине до толщины стенки трубы под действием окружных растягивающих и радиальных сжимающих напряжений. При этом металл сварного шва 11 течет в окружном направлении. Далее труба 10, вступая во взаимодействие с той частью конического участка 5 оправки 2, на котором отсутствует продольный паз 7, начинает обжиматься стенка по всему ее периметру.

Например. Сваренную аргонодуговой сваркой прямошовную трубу диаметром 42мм толщиной стенки 2,5мм с внутренним усилением сварного шва 0,4мм принудительно протянули через круглый калибр с углом наклона образующей 1° и диаметром 42,5 - 43,5мм, в котором была установлена удерживаемая оправка с цилиндрическими участками диаметром 36,7мм и 39мм, соединенными коническим участком с углом наклона образующей 10° и выполненным на боковой поверхности пазом глубиной 0,5мм на цилиндрическом участке диаметром 36,7мм и с уменьшающейся глубиной на коническом участке до нулевого значения в его сечении с диаметром 38мм. При этом оправку установили так, чтобы плоскость сопряжения конического участка с цилиндрическим участком большего диаметра совпадала с сечением круглого калибра по диаметру 43мм. После деформации получили трубу 43 × 2мм без задигов и с меньшей шероховатостью на внутренней ее поверхности.



Фиг.