

Изобретение относится к трубному производству и может быть использовано при изготовлении сварных труб с повышенным качеством внутренней поверхности.

Известен технологический инструмент для деформации сварного шва, включающий цилиндрическую оправку, расположенную в трехроликовой обойме, при этом ролики расположены под углом 120° С относительно оси оправки и имеют три участка: входной конус, пережимной и выходной конус [11Д 469. "Производство и применение тонкостенных прецизионных труб", 15РЖ, Металлургия (сводной том), 1986. - №11.- С.72].

Известен технологический инструмент для деформации сварного шва прямошовных труб, включающий удерживаемую оправку, имеющую два разных по диаметру цилиндрических участка, соединенных между собой переходным коническим, и обращенную в сторону удерживающего ее стержня цилиндрическим участком меньшего диаметра и наружный деформирующий элемент, выполненный в виде расположенного над цилиндрическим участком меньшего диаметра нажимного ролика, снабженного пневмоцилиндром, и валька с круглым ручьем, расположенного снизу под тем же участком оправки [Патент США № 3716908, кл.29-477.7, (В 21 К 31/02, 1973)].

При использовании указанного технологического инструмента сварной шов обжимается по толщине на цилиндрическом участке меньшего диаметра удерживаемой оправки и затем раздается коническим участком и цилиндрическим участком большего диаметра удерживаемой оправки. Во время обжатия сварного шва труба овализируется и пластическая деформация протекает при высоком удельном давлении по контактной поверхности, что ухудшает условия смазки по контактирующим поверхностям.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования технологического инструмента для деформации сварного шва прямошовных труб, в котором изменение формы его элементов обеспечивает снижение удельного давления по контактной поверхности и исключение овализации трубы при деформации сварного шва по толщине, что, в свою очередь, улучшит условия смазки по контактирующим поверхностям, исключит появления задиры на внутренней поверхности трубы и повысит стойкость инструмента.

Поставленная задача достигается тем, что в технологическом инструменте для деформации сварного шва прямошовных труб, включающем наружный деформирующий элемент и удерживаемую оправку, имеющую два разных по диаметру цилиндрических участка, соединенных между собой переходным коническим, и обращенную в сторону удерживающего ее стержня цилиндрическим участком меньшего диаметра, согласно изобретению, наружный деформирующий элемент представляет собой разъемную матрицу, снабженную упругими элементами, установленными перпендикулярно к плоскости разъема матрицы, а оправка имеет на боковой поверхности продольный паз, глубина которого на коническом участке уменьшается до нулевого значения в месте сопряжения конического участка с цилиндрическим участком большего диаметра.

Отличие предложенного технологического инструмента от прототипа заключается в том, что наружный деформирующий элемент представляет собой разъемную матрицу, снабженную упругими элементами, установленными перпендикулярно к плоскости разъема матрицы, а оправка имеет на боковой поверхности продольный паз, глубина которого на коническом участке уменьшается до нулевого значения в месте 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 по контактной поверхности и при деформации сварного шва труба не овализируется, что, в свою очередь, улучшает условия смазки по контактирующим поверхностям, исключает появления задиры на внутренней поверхности трубы и повышает стойкость инструмента.

Это стало возможным в результате того, что при взаимодействии трубы с наружным деформирующим элементом и коническим участком удерживаемой оправки труба начинает раздаваться по диаметру и сварной шов, вступая во взаимодействие с продольным пазом, глубина которого уменьшается на коническом участке до нулевого значения, подвергается пластической деформации по толщине до толщины стенки трубы под действием окружных растягивающих и радиальных сжимающих напряжений без овализации трубы. При этом обжатие стенки трубы не будет происходить, поскольку при наружном деформирующем элементе, выполненном в виде разъемной матрицы, снабженной упругими элементами, удельное давление будет концентрироваться в районе сварного шва. Продольный паз, выполненный на цилиндрическом участке меньшего диаметра под внутреннее усиление сварного шва, исключает перекос оправки в очаге деформации, а цилиндрические участки удерживают оправку на оси трубы, создавая при этом благоприятные условия для образования равномерного слоя смазки по контактирующим поверхностям при обжатии сварного шва на коническом участке оправки. Снижение удельного давления и равномерное распределение смазки по контактирующим поверхностям исключают появления задиры на поверхности трубы и повышают стойкость инструмента.

На фиг.1 представлен общий вид инструмента, разрез; на фиг.2 - разрез А-А на фиг.1.

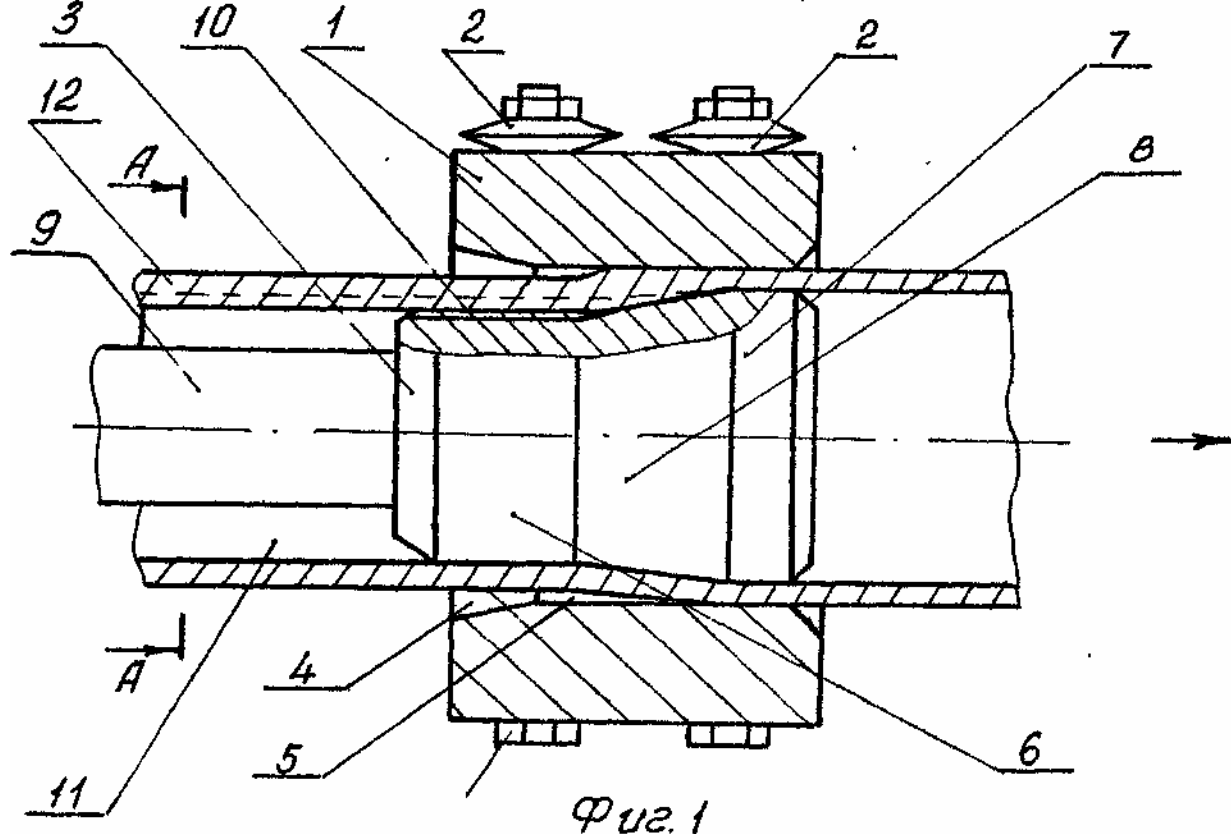
Технологический инструмент включает наружный деформирующий элемент, представляющий собой разъемную матрицу 1, снабженную упругими элементами 2, установленными перпендикулярно к плоскости разъема матрицы 1, и удерживаемую оправку 3. Разъемная матрица 1 имеет входную коническую часть 4 и рабочую цилиндрическую (или коническую) часть 5. Удерживаемая оправка 3 имеет два разных по диаметру цилиндрических участка с меньшим диаметром 6 и большим диаметром 7, соединенных между собой коническим участком 8, и обращенную в сторону удерживающего ее стержня 9 цилиндрическим участком меньшего диаметра 6. На боковой поверхности оправки 3 выполнен продольный паз 10, глубина которого на коническом участке 8 уменьшается до нулевого значения в месте сопряжения конического участка 8 с цилиндрическим участком большего диаметра 7. Удерживаемая оправка 3 расположена коническим участком 8 в полости рабочей цилиндрической (или конической) части 5 матрицы 1.

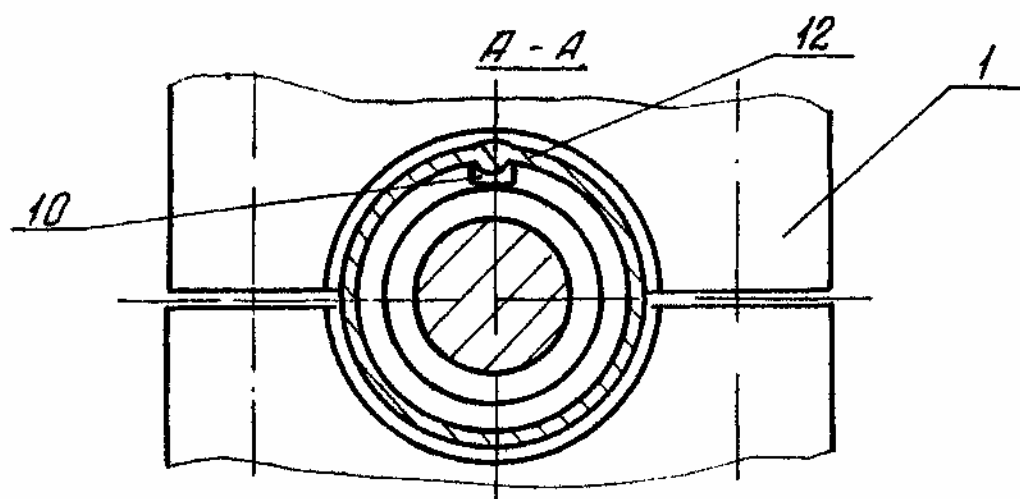
Предлагаемый технологический инструмент работает следующим образом.

Сварную прямошовную трубу 11 задают на закрепленную оправку 3 так, чтобы сварной шов 12 заходил в

продольный паз 10, и принудительно перемещают ее в продольном направлении. При движении труба 11, пройдя цилиндрический участок 6 оправки 3, вступает во взаимодействие с коническим участком 8 оправки 3 и раздается по диаметру. В металле трубы 11 возникают окружные растягивающие напряжения. При дальнейшем перемещении труба 11, продолжая раздаваться, вступает во взаимодействие с рабочей цилиндрической (или конической) частью 5 матрицы 1, а сварной шов 12, вступая во взаимодействие с продольным пазом 10, начинает обжиматься по толщине под действием растягивающих окружных и сжимающих радиальных напряжений. При этом металл сварного шва 12 течет в окружном направлении.

Пример. Сваренную аргонодуговой сваркой прямошовную трубу диаметром $40 \pm 0,45$ мм с толщиной стенки 2^{+125} мм и внутренним усилением сварного шва 0,4 мм принудительно перемещали в продольном направлении через разъемную матрицу диаметром 47 мм, в полости которой установлена удерживаемая оправка с цилиндрическими участками диаметром 39,9 мм и 42,5 мм, соединенными между собой коническим участком, и выполненным продольным пазом. глубиной 0,5 мм на цилиндрическом участке диаметром 39,9 мм с уменьшающейся глубиной на коническом участке до нулевого значения в месте сопряжения с цилиндрическим участком диаметром 42,5 мм. При перемещении сварной шов подвергается деформации. После деформации толщина сварного шва соответствовала толщине стенки трубы, внутренняя поверхность имела меньшую шероховатость, без задиоров.





Фиг. 2