

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ МНОГОПРОХОДНЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В СТАНИНАХ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРЕССОВ

Краснова М.Н.¹, Питченко В.А.²

¹Краснова Марина Николаевна - кандидат технических наук, доцент факультета Машиностроения и аэрокосмической техники, Воронежского Государственного Технического Университета

²Питченко Вячеслав Александрович – студент магистратуры факультета Машиностроения и аэрокосмической техники, Воронежского Государственного Технического Университета

г. Воронеж, Российская Федерация

Аннотация: на предприятии для контроля сварных соединений применяется ультразвуковой метод, в данной статье был проведен эксперимент.

Ключевые слова: ультразвуковой контроль, сварные конструкции, дефект сварных соединений.

SELECTION AND JUSTIFICATION OF HEAT TREATMENT OF WELDED STANDS OF HEAVY PRESSES

Krasnova M.N.¹, Pitchenko V.A.²

¹Krasnova Marina Nikolaevna – Candidate of Technical Sciences, Associate Faculty of Mechanical Engineering and Aerospace Engineering, the Voronezh State Technical University

²Pitchenko Vyacheslav Aleksandrovich - the student of the magistracy of the Faculty of Mechanical Engineering and Aerospace Engineering, the Voronezh State Technical University

Voronezh, Russian Federation

Abstract: the article analyzes the choice of heat treatment and tempering of large-sized items of heavy mechanical presses.

Keywords: ultrasonic inspection, welded structures, defect of welded joints.

УДК 621.785.01-412

В настоящее время тяжелое машиностроение носит одиночный и в некоторой степени мелкосерийный и довольно сложный характер производства,



сложной документацией, большими габаритами изделий, а также огромная масса изделия. Эти особенности оказывают значительное воздействие на организацию производства и построение технологических процессов [2].

Время производства таких изделий – продолжительный. Производство крупногабаритных и сборка изделий (прокатных стенок, экскаваторов, гидравлических прессов усилием до 16400 тыс. тонн и др.) по времени занимают сотни часов, а то некоторое количество месяцев и нередко носят экспериментальный характер. Изделия в нелегком машиностроении нередко не имеют высочайшей технологичности, часто являются рабочим и опытным образцом.

Характерным примером крупногабаритных изделий считаются механические пресса с рабочим усилием до 16400 тонн. Главным элементом таких изделий являются сварные стойки, которые потом собираются в станину (рисунок 1), выполняемые из обычных сталей и толщиной от 35 до 180 мм.



Рисунок 1 – Готовая станина



Ниже на рисунке 2 представлен многопроходной шов, в результате которого остается остаточное напряжение и является концентратором появления дефектов.



Рисунок 2 – Остаточное напряжение

На производстве применялась в качестве материала изготовления втулки литейная сталь 25ГСЛ. Этот материал очень требователен к термической



обработке, нужно было проводить перед сваркой термическую обработку при температуре 750°C.

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Cu
0.22 - 0.28	0.6 - 0.8	1 - 1.3	до 0.3	до 0.3	до 0.3	до 0.3	до 0.3

Из-за несоблюдения технологического процесса выполнения сварки данного материала, возникали дефекты.

Для контроля качества сварного соединения было предложено использовать неразрушающий метод контроля (ультразвук).

Ультразвуковые волны имеют основные характеристики: длина волны λ (м), скорость распространения волн C (м/с), колебательную скоростью частиц среды V (м/с), частоту f (Гц).

Главной характеристикой любой волны является – длина волны λ . Она равна отрезку пути, преодолеваемой волной за этот момент T времени, в течение которого происходит полный цикл одного колебания, т.е. $\lambda=C \cdot T$. Для продольных волн, например, это некоторое постоянное значение расстояния, через которое чередуются зоны сжатия и разрежения, для поперечных – участки сдвига вверх – вниз. Длина волны λ – это внутренняя согласованная мера, относительно которой определяются и через которую связаны многие параметры волн, аппаратуры, среды.

В случае если принимать во внимание, собственно что, что $T=1/f$, то λ представляется в виде $\lambda = c / f$.

Длина волн для принятой частоты 2,5 МГц составляет миллиметры. В следствие этого подробности объемом в 10-ки мм возможно можно считать бесконечными. Колебательная скорость v перемещения частиц. Ее следует отличать от понятия скорости. В случае если последняя охарактеризовывает скорость распространения возбуждения или же конкретного состояния среды (сжатия или положения «гребня»), то колебательная скорость



охарактеризовывает скорость механического движения частиц в процессе их смещения относительно положения равновесия, т.е. $\vartheta = d\xi / dt$.

Принципиально понятие акустического импеданса

$$Z = \rho C, (1)$$

Толщина металла, мм	Рабочая частота, МГц	Вид искусственного отражателя	Предельная чувствительность, мм ²
12-18	5,0	Отверстие с плоским дном	2,0
20-30	5,0	-//-/-	3,0
31-40	5,0 (2,5)	-//-/-	5,0
41-110	2,5	-//-/-	7,0
111-130	2,5	-//-/-	10,0

С помощью проведения УЗК возможно выявить следующие дефекты:

- Подповерхностные, дефекты – поры, пустоты, расслоения в наплавленном металле, трещины, шлаковые включения и другие вкрапления;
- очаги коррозионного поражения;
- неоднородность структуры материалов;
- оценивать уровень качества, паяных, клееных соединений на практике любых типов (тавровых, нахлесточных, кольцевых, стыковых, угловых), в том числе – соединений различных материалов

Вывод 1. В статье проанализирован обзор ситуаций, которые возникают при сварке многопроходных сварных соединений в станинах механических прессов

Вывод 2. Построена математическая модель распространения звуковых волн.

Список литературы

1. С.И. Коновалов, А.Г. Кузьменко Особенности импульсных режимов работы электроакустических пьезоэлектрических преобразователей СПб, Политехника, 2014. 180с
2. В.Г. Бадалян, Е.Г. Базулин, А.Х. Вовилкин, Д.А. Кононов, П.Ф. Самарин, Д.С. Тихонов. Ультразвуковая дефектometрия металлов с применением голографических методов. Москва, 2008. 235с
3. Кретов Е.Ф. Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении / 2-е изд., перераб. и доп.- СПб. Издательство «СВЕН», 2007. -296с



