

УДК 621.791.039

РАЗРАБОТКА ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ОБРАЗЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСХОДНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ДИФФУЗИОННОГО ВОДОРОДА ПРИ СВАРКЕ ПОД ФЛЮСОМ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ПРОДОЛЬНОГО ШВА ТРУБЫ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

Ильенко Николай Игоревич

Студент 4 курса

кафедра «Сварка, диагностика и специальная робототехника»

Московский государственный технический университет

Научный руководитель: С.А. Королев,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Сварка, диагностика и специальная робототехника»

Целью данной работы является разработка приспособления и конструкции образца для определения исходной концентрации диффузионного водорода в процессе автоматической сварки под флюсом продольных швов труб. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: 1) проанализировать существующие методы определения исходной концентрации диффузионного водорода и выявить их преимущества и недостатки; 2) из существующих методов выбрать наиболее рациональный, который будет учитывать технологические возможности предприятия; 3) создать на основе выбранной методики приспособление и определить конструкцию свариваемого образца для проведения испытаний по определению исходной концентрации диффузионного водорода.

На предприятии используется метод автоматической пятидуговой сварки под флюсом, при котором длина сварочной ванны достигает 400 мм. Анализ стандартных методов определения исходной концентрации водорода [1] и метода карандашной спиртовой пробы приводит к выводу о том, что исследуемый образец сваренного металла должен иметь небольшие габариты. Данные методики используют при ручной и механизированной сварке.

Было принято решение в качестве метода определения исходной концентрации анализировать объёмы выделившегося водорода при помощи карандашной пробы, поскольку указанный метод прост в исполнении и не требует специального оборудования. Метод заключается в сварке образца в специальном спроектированном водоохлаждаемом приспособлении, немедленной закалке в воду и помещении его в специальную пробирку (эвдиометр) со спиртом (или глицерином, подогретым до 40...70 °С). Весь выделившийся в эвдиометре H_0 принимают за $H_{ш0}$. Полное время выделения H_0 составляет 5 сут. При сравнительной оценке сварочных материалов принимают количество водорода, выделившегося в течение одних суток, $H_{ш0}^1 = 0,8...0,9 H_{ш0}$ [2].

Для реализации данной методики были выдвинуты следующие требования к проектируемому приспособлению: 1) возможность поместить лист с большими габаритными размерами; 2) возможность охлаждения водой во избежание перегрева; 3) должно позволять производить закалку извлекаемой части свариваемого образца, находясь в приспособлении; 4) может быть размещено на имеющемся на заводе стенде для пятидуговой сварки под флюсом. Также был спроектирован свариваемый образец для проведения испытаний на основе сформированных к нему требований: 1) образец

должен быть полноразмерный, составной с извлекаемой малогабаритной частью для помещения её в эвдиометр; 2) образец должен позволять быстро вынимать извлекаемую часть непосредственно после её закалки. Исходя из требования обеспечить малые габариты извлекаемой части образца, для нее были подобраны следующие размеры: 80×52×22 мм.

Изображение разработанного приспособления представлено на рисунке 1. Оно включает в себя рамное основание, на которое устанавливается образец, быстросъемные прижимы, стальные и медные охладители, систему водяного охлаждения, а также рым-болты для переноса и установки приспособления на сварочный стенд. На рисунке 2 представлен вид сверху на извлекаемую часть образца; некоторые позиции скрыты.

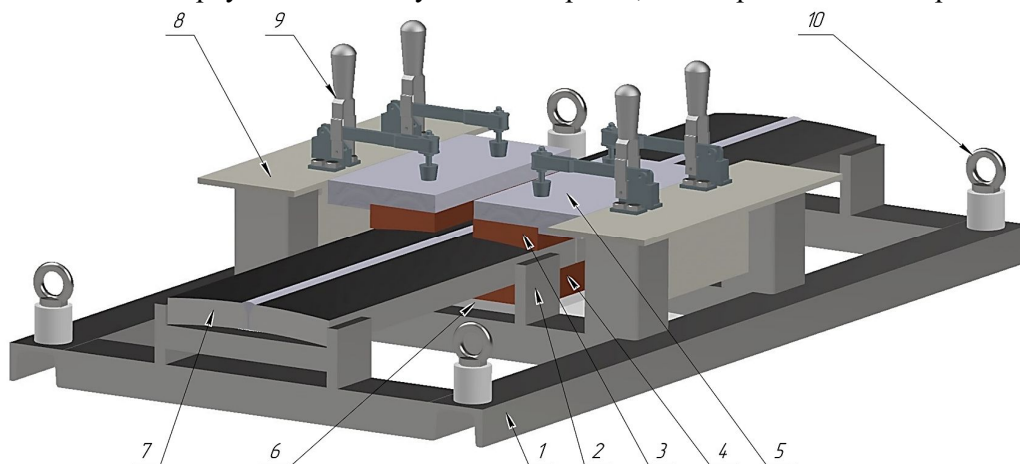


Рис. 1. 3D-модель приспособления. 1 – рамное основание приспособления; 2 – пластик; 3 – сменные медные прижимные планки; 4 – медная водоохлаждаемая подкладка; 5 – верхний стальной охладитель; 6 – стальное основание; 7 – образец; 8 – плита крепления сварочных прижимов; 9 – прижим сварочный; 10 – рым-болты.

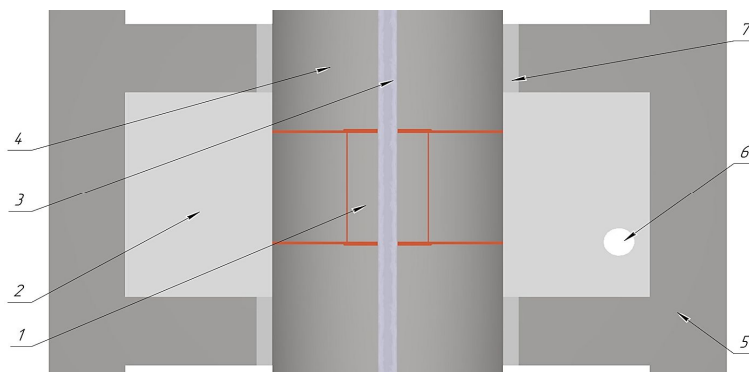


Рис. 2. Вид сверху на образец и извлекаемую часть. 1 – извлекаемый малогабаритный образец; 2 – дно емкости для закалки; 3 – сварной шов; 4 – составной образец; 5 – рама приспособления; 6 – отверстие для слива воды; 7 – пластик.

Литература

1. ГОСТ 23338-91. Сварка металлов. Методы определения содержания диффузионного водорода в наплавленном металле и металле шва. М.: Изд-во стандартов, 1991. 20 с.
2. Теория свариваемости сталей и сплавов / Под ред. Э.Л.Макарова. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2014. 487 с.