



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1646738 A1**

(51)5 В 23 К 9/16

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4689422/27

(22) 06.05.89

(46) 07.05.91. Бюл. № 17

(71) Институт электросварки им.Е.О.Патона

(72) С.И.Кучук-Яценко, И.В.Зяхор, Б.И.Казы-  
мов, И.Н.Мосенда и А.Н.Ткаченко

(53) 621.791.75(088.8)

(56) Патент Англии № 1511836,

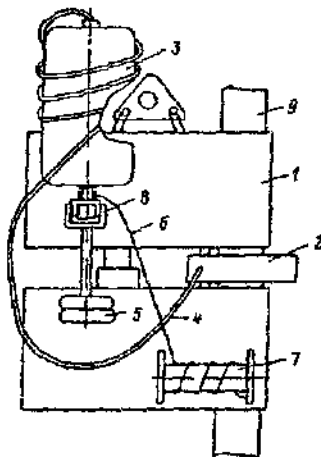
кл. В 23 К 9/16, 1978.

Вишняков В.А. и др. Глубоководная во-  
долазная техника. - Л.: Судостроение, 1982,  
с.152-154.

(54) СПОСОБ ЗАПОЛНЕНИЯ ЗАЩИТНОЙ  
КАМЕРЫ ГАЗОМ ПРИ СВАРКЕ ПОД ВО-  
ДОЙ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕ-  
СТВЛЕНИЯ

(57) Изобретение относится к подводной  
сварке в защитной камере, в частности к  
способам заполнения камеры рабочим га-  
зом. Цель изобретения - упрощение обо-  
рудования, преимущественно при сварке в  
камерах малых размеров. Подачу газа в ка-  
меру производят из эластичной емкости, ко-  
торую погружают на глубину большую, чем

глубина расположения защитной камеры.  
Объем емкости устанавливают пропорцио-  
нальным объему камеры и максимальному  
рабочему давлению в ней. Устройство для  
осуществления способа применительно, на-  
пример, к стыковой сварке оплавлением со-  
стоит из сварочной головки 1 клещевого  
типа, защитной камеры 2, эластичной емко-  
сти 3, подсоединенной к камере посредст-  
вом шланга 4, балласта 5, соединенного с  
емкостью и закрепленного на сварочной го-  
ловке тросом 6, намотанным на барабан 7.  
Это обеспечивает возможность перемеще-  
ния емкости вместе с балластом относитель-  
но камеры 2 и их стопорение узлом 8. При  
работе устройства емкость заполняют за-  
щитным газом и производят погружение ус-  
тройства на место сварки. Благодаря тому,  
что емкость вместе с балластом за счет тро-  
са погружается на большую глубину, чем  
защитная камера, в ней устанавливается  
большее давление, чем в камере. Находяща-  
яся в камере вода вытесняется этим давле-  
нием и создается необходимая атмосфера  
для проведения сварки. 2 с.п.ф-лы, 1 ил.



(19) **SU** (11) **1646738 A1**

Изобретение относится к области подводной сварки в защитной камере малых размеров.

Целью изобретения является упрощение оборудования, преимущественно при использовании камер малых размеров, например при контактной стыковой сварке под водой.

На чертеже приведено предлагаемое устройство.

Устройство состоит из сварочной головки 1 клещевого типа, защитной камеры 2, эластичной емкости 3 с газом, подсоединенной к камере посредством шланга 4, балласта 5, соединенного с емкостью и закрепленного на сварочной головке тросом 6, намотанным на барабан 7, и узла 8 расстопорения. Сварочная машина установлена на свариваемые детали 9.

Массу балласта  $m_6$  устанавливают равной весу воды, вытесняемой балластом и эластичной емкостью в недеформированном состоянии, т.е. в начальный момент погружения:

$$m_6 = \rho_6 \cdot V_6 = \rho_в \cdot (V_{емк} + V_6),$$

где  $\rho_6, \rho_в$  — удельный вес соответственно материала балласта и воды;

$V_{емк}, V_6$  — объем соответственно эластичной емкости в недеформированном состоянии и балласта.

Из данного условия определяют объем балласта

$$V_6 = \frac{\rho_в \cdot V_{емк}}{\rho_6 - \rho_в}$$

и массу балласта

$$m_6 = \frac{\rho_в \cdot \rho_6}{\rho_6 - \rho_в} \cdot V_{емк}. \quad (1)$$

Балласт с такой массой обеспечивает погружение эластичной емкости на глубину, определяемую длиной троса 6. Длина троса определяется в зависимости от величины избыточного давления в камере по сравнению с давлением воды на глубине сварки. При увеличении глубины на каждые 10 м давление воды возрастает на 0,1 МПа, поэтому длина троса (в метрах)  $l_t = 100 \cdot P_{изб}$ , где  $P_{изб}$  (МПа) — избыточное давление в камере, необходимое для предотвращения проникновения воды в камеру.

Погружение камеры и присоединенной к ней эластичной емкости, заполненной газом, может осуществляться совместно или отдельно, однако при погружении емкость должна находиться выше уровня расположения камеры. В этом случае при увеличении глубины погружения эластичная емкость деформируется под давлением столба воды, а находящийся в ней газ находится под давлением, равным давлению во-

ды на глубине погружения. При этом утечки газа из емкости не происходит, так как ее выходное отверстие находится на уровне погружения камеры, где давление воды больше.

После установки камеры на свариваемые детали вытеснение воды и регулирование давления в камере производится путем изменения глубины погружения емкости с газом. Вытеснение воды производится при расположении емкости ниже уровня погружения камеры. После полного вытеснения воды из камеры в ней устанавливается давление, равное давлению воды на глубине расположения эластичной емкости. При необходимости возможно путем перемещения емкости относительно уровня расположения камеры регулировать давление газовой среды в камере.

Максимальное избыточное давление газовой среды, которое можно создать в камере, достигается при погружении эластичной емкости на дно водоема.

Объем эластичной емкости определяется исходя из объема сварочной камеры и максимального рабочего давления в камере. Минимальный объем емкости  $V_{емк.мин}$  при условии использования герметичной камеры  $V_{емк.мин} = K \cdot V_k$ , где  $V_k$  — объем камеры,  $K$  — коэффициент, равный отношению максимального рабочего давления в камере  $P_{кмакс}$  к атмосферному давлению  $P_{атм}$  (давление заполнения эластичной емкости). Таким образом

$$V_{емк.мин} = \frac{V_k \cdot P_{кмакс}}{P_{атм}}. \quad (2)$$

Учитывая упругость материала эластичной емкости, возможность образования складок, неравномерность деформации стенок емкости, а также то, что часть газа остается в соединительном шланге, объем эластичной емкости следует устанавливать не менее  $1,1V_{емк.мин}$ . Устанавливать объем емкости более  $1,5V_{емк.мин}$  нецелесообразно вследствие неоправданного увеличения размера емкости. Перед погружением защитную камеру 2, установленную между токоподводящими зажимами сварочной головки 1, подсоединяют посредством шланга 4 к эластичной емкости 3, объем которой определен в пределах 1,1–1,5 величины  $V_{емк.мин}$  (формула (2)). К емкости крепят балласт 5, масса которого установлена пропорционально объему емкости (формула (1)). Емкость с балластом крепят к сварочной головке 1 тросом 6, намотанным на барабан 7. Узел 8 расстопорения переводят в застопоренное состояние при разведении токоподводящих зажимов сварочной головки.

После этого эластичную емкость 3 заполняют защитным газом под атмосферным давлением и осуществляют погружение сварочной машины на место сварки. При зажатии сварочной головкой деталей 9 автоматически срабатывает узел 8 расстопорения. При этом эластичная емкость с балластом погружается на глубину, определяемую длиной троса. Происходит вытеснение воды из камеры и в ней устанавливается давление, равное давлению воды на глубине расположения эластичной емкости, после чего выполняют сварку по заданной программе.

**П р и м е р.** Производят ремонт вертикального участка трубопровода  $\varnothing 219 \times 12$  мм, присоединяющего добывающую платформу к трубопроводу на морском дне на глубине 35 м контактной стыковой сваркой оплавлением в защитной камере.

Поврежденный участок трубопровода вырезают и на его место устанавливают заменяющую секцию. Между токоподводящими зажимами сварочной головки устанавливают защитную камеру, закрытие которой синхронизировано с зажатием свариваемых деталей. Эластичную емкость с балластом устанавливают в верхней части сварочной головки. Эластичную емкость и защитную камеру соединяют посредством гибкого резинового шланга с металлической оплеткой. Определяют минимальный объем емкости по формуле (2). Для надежной герметизации камеры достаточно создать в ней давление, превышающее давление воды на глубине сварки на 0,05 МПа. Для этого следует погрузить емкость относительно камеры на 5 м, т.е. на глубину 40 м. Отношение давления на глубине 40 м к атмосферному

$K = \frac{P_{\text{макс}}}{P_{\text{атм}}} = 4$ . Минимальный объем емкости  $V_{\text{емк. мин}} = K \cdot V_k = 72$  л при  $V_k = 18$  л. Объем емкости  $V_{\text{емк}} = 1,4 \cdot V_{\text{емк. мин}} \approx 100$  л.

К эластичной емкости подсоединяют балласт, состоящий из стальных дисков массой

$$m_b = \frac{\rho_b \cdot \rho_b}{\rho_b - \rho_b} \cdot V_{\text{емк}} \approx 105 \text{ кг.}$$

Узел расстопорения включает консоль, на которой закрепляют эластичную емкость с балластом и подпружиненную защелку,

срабатывающую автоматически при зажатии труб сварочной головкой.

Эластичную емкость заполняют защитным газом (аргоном) под атмосферным давлением и сварочное устройство погружают на заданную глубину (35 м). Установку защитной камеры на место сварки осуществляют одновременно с зажатием свариваемых труб токоподводящими зажимами сварочного устройства, при этом срабатывает узел расстопорения и емкость с балластом погружается на глубину 40 м (длина троса  $l_t = 5$  м). Происходит вытеснение воды из камеры и в камере создается избыточное давление 0,05 МПа. Производятся сварка по заданной программе.

Сварено два контрольных стыка, причем качество соединений соответствует требованиям СНиП.

Использование изобретения значительно повышает качество сварки упрощает оборудование и снижает стоимость подводных работ.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ заполнения защитной камеры газом при сварке под водой, при котором перед сваркой вытесняют воду из рабочего объема камеры путем подачи в него защитного газа и поддерживают рабочее давление газа в процессе выполнения сварного шва, о т л и ч а ю щ и й с я т е м , что, с целью упрощения оборудования, преимущественно при сварке в камерах малых размеров, подачу газа производят из эластичной емкости, при этом емкость погружают на глубину большую, чем глубина расположения защитной камеры, а объем емкости устанавливают пропорционально объему камеры и максимальному рабочему давлению в ней.

2. Устройство для заполнения защитной камеры газом при сварке под водой, содержащее сварочную головку, установленную на ней защитную камеру, связанную с защитной камерой систему подачи газа для вытеснения из камеры воды и создания в ней рабочего давления, о т л и ч а ю щ е е с я т е м , что, с целью упрощения оборудования, система подачи газа выполнена в виде эластичной емкости, снабженной балластом, масса которого пропорциональна объему емкости, при этом емкость вместе с балластом установлены с возможностью перемещения относительно камеры

Редактор Н.Бобкова	Составитель Г.Тютченкова Техред М.Моргентал	Корректор А.Осауленко
--------------------	--	-----------------------

Заказ 1367	Тираж 534	Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5		

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101