

Изследване на газовата защита при подводно полуавтоматично заваряване

Доц. Н Ников, инж. Б. Ников, инж. Д. Ников, инж. И. Табаков

Анотация : Конструиран и разработен е барокамерен комплекс за определяне разпределението на налягането на изтичащия през дюзата защитен газ. Замерени са наляганията в защитния поток при МИГ/МАГ заваряване под вода и са получени уравненията на регресия.

При подводното полуавтоматично заваряване на металите от надеждността на изместването на околната среда (вода) от газовите мехури получаващи се при изтичането на защитния газ от дюзата на горелката и парогазовите мехури, образуващи се при горенето на дъгата, зависи стабилността на процеса на заваряване, ефективното използване на внесената топлина, протичането на металургичните процеси, скоростта на охлаждане и като краен резултат-качеството на завареното съединение.

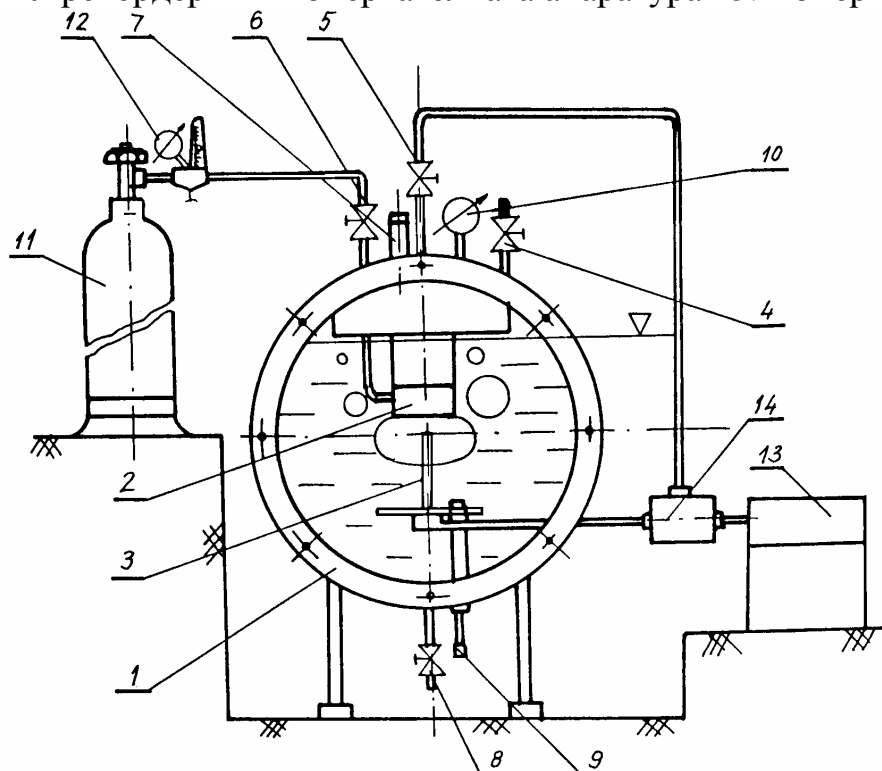
В [1,3,4,5] се разглеждат някои от особеностите и основните закономерности на изтичането на газ под вода и образуването на парогазовите мехури при горенето на електрическата дъга под вода [1,2,6,7,8].

За да се определи ефективността на газовата защита при подводното МИГ/МАГ заваряване на металите е необходимо да се изследват параметрите на защитата, получени по отделно при изтичането на газ от дюза и при горенето на дъгата и на тази база да се определи комплексното им влияние.

Основната задача, която се поставя в настоящата работа е определяне на разпределението на налягането по оста на цилиндрична дюза при изтичането на защитен газ. Необходимо е да се определи изменението на налягането в газовата защита с увеличаването на дълбочината на потапяне на апаратурата за заваряване. Това ще даде възможност за по-точно определяне на параметрите на режима при разработка на технологията на заваряване за определена дълбочина.

За осъществяването на изследването бе конструиран и изработен барокамерен комплекс показан на фиг.1

Работата на уредбата съгласно схемата на фиг.1 се осъществява по следния начин: Барокамерата 1 се напълва с вода до определено ниво през вентил 8. Тарирането на датчика за налягане се осъществява посредством вентил 5. Датчика е свързан с измервателната апаратура. От бутилката за газ 11 с редуктора 12 пускаме газ през вентила 6 в горелката 2. Посредством манометъра 10 се контролира налягането в барокамерата. Чрез винта 9 се премества приемника 3 по оста на изтичащата струя. Изменението на налягането в дадена точка във функция от дълбочината на потапянето се записва на ХУ рекордер към измервателната апаратура 13. Измервателната

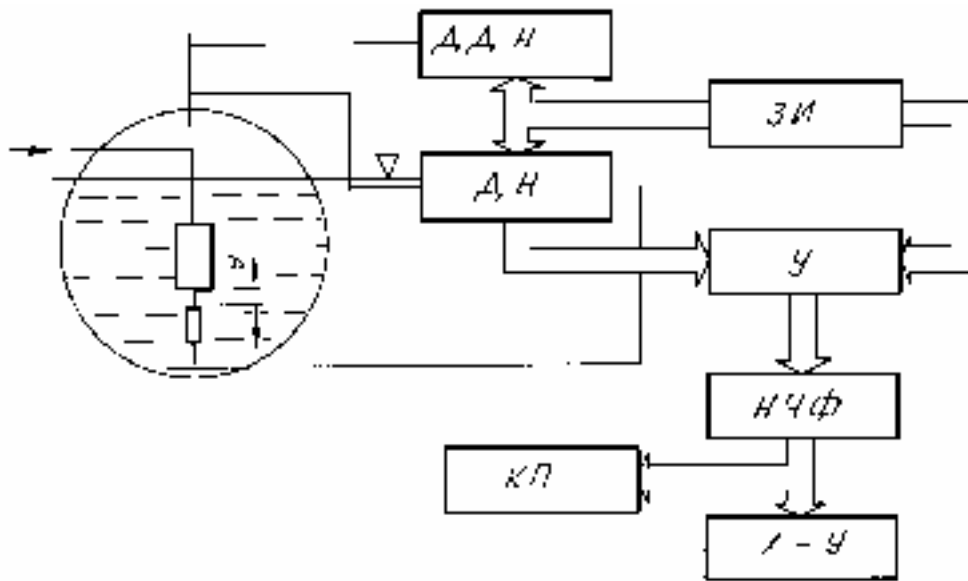


Фиг.1.Схема на барокамерния комплекс.

1-корпус на барокамерата; 2-дюза за заваряване; 3-приемник за налягане; 4-вентил за регулиране на налягането в барокамерата; 5-вентил за датчика; 6-вентил за горелката; 7-предпазен клапан; 8 вентил; 9-винт за преместване на приемника; 10-манометър за определяне на налягането в барокамерата; 11-бутилка за сгъстен въздух; 12-редуцир бентил с разходомер; 13-измервателна апаратура; 14-датчик за налягане.

апаратура има следните елементи: диференциален датчик за налягане тип 10CP-фирма "DRUCK", "PHILIPS"; четири-канален диференциален усилвател; нискочестотен филтър тип "HBM" с честота 4 Hz; ХУ-аналогов записвач на хартия тип PM2503 фирма "PHILIPS".

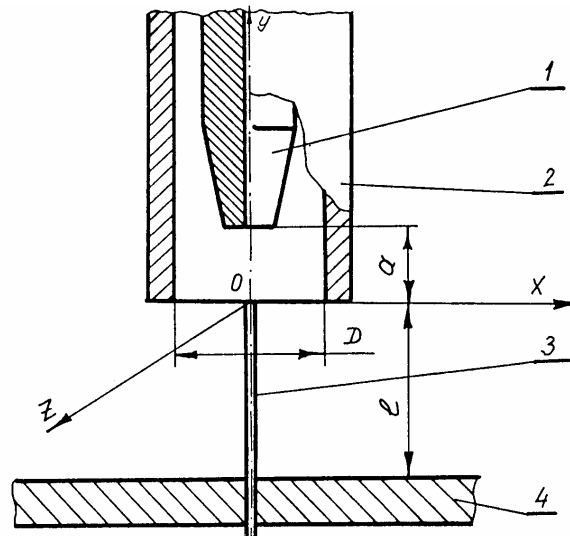
На фиг.2 е показана блок-схемата на уредбата с помощта на която се осъществяват измерванията.



Фиг.2..Блок-схема на опитната установка

ДДН-диференциален датчик за налягане; ДН-датчик за налягане; ЗИ-захранващ източник; У-усилвател; НЧФ-нискочестотен филтър; КП-контролен прибор.

↔ пневматични връзки; ⇒ електрически връзки



Фиг.3.Схема на горелката за заваряване

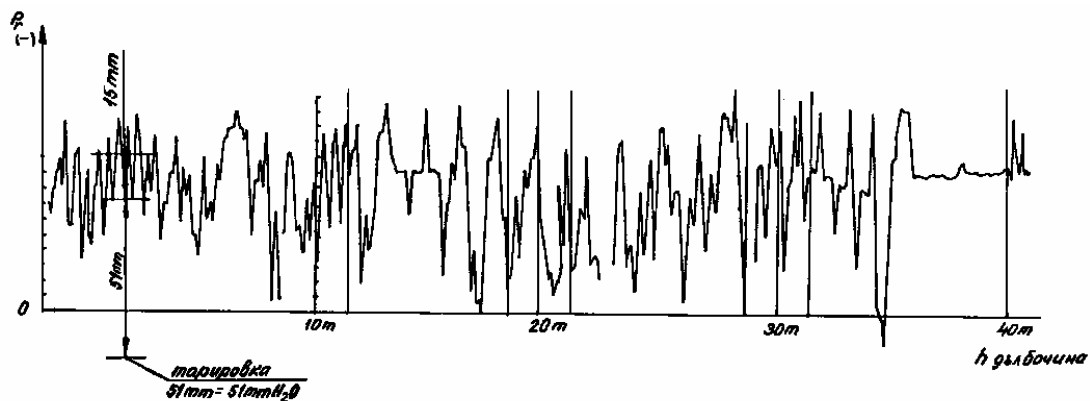
1-тоководеща дюза; 2-защитна дюза; 3-приемник; 4-основен метал.

Измерванията са осъществени в последователност съгласно фиг.3 със стъпка 1,5мм при различни статични налягания - $(0 \div 0,4)$ МРа. Приемника е стоманена тръбичка с дължина 100мм и вътрешен диаметър 1,0мм. Върхът на приемника се намира в дадена точка (фиг.3) в зоната на изтичане на газа (въздух) с дебит 20 l/min.

Импулсите, идващи от датчика, преминават през усилвателя, чрез филтъра и действат върху записващото устройство.

За по-голяма прецизност бе поставен още един датчик с филтър. При тарирането $1\text{mm}=1\text{mmH}_2\text{O} = 9,06 \text{ Pa}$.

На фиг.4 е показана зависимостта на $P_T=f(P_i)$, където P_T - налягането в дадена точка по оста на защитната дюза; $P_i=(0,0.1,0.2,0.3,0.4)$ МРа.



Фиг.4.Зависимост $P_T=f(P_i)$

P_T -налягане в дадена точка; P_i -налягане в барокамерата

От диаграмата на записващото устройство ($P_T=f(P_i)$) са построени диаграми $P_T=f(y)$ при 10м, 20м, 30м, 40м ($0 \div 0,4$)МРа. Резултатите от експеримента са обработени по метода на най-малките квадрати. Чрез програма PS е определено уравнението на регресия от типа $y=a+bx+cx^2+dx^3$, изразяващо $P_T=f(y)$ при различно P_i .

За $P_i=10\text{mH}_2\text{O}=0,1$ МРа.

$$P_T=-47,57+4,37y+0,79y^2+0,01y^3 \quad (1)$$

при $R^2=0,91$

където R-коефициент на корелация
у-координата на точката по оста на дюзата

За $P_i=20\text{mH}_2\text{O}=0,2$ МРа.

$$P_T=-42,48+5,62y+0,71y^2-0,01y^3 \quad (2)$$

при $R^2=0,94$

За $P_i=30\text{mH}_2\text{O}=0,3$ МРа.

$$P_T=-48,22+3,96y+0,76y^2+2,17 \cdot 10^{-3} y^3 \quad (3)$$

при $R^2=0,95$

За $P_i=40\text{mH}_2\text{O}=0,4$ МРа.

$$P_T=-59,07-8,50y-2,22y^2-0,19y^3 \quad (4)$$

при $R^2=0,95$

Чрез уравненията (1; 2; 3; 4) се определя налягането в дадена точка от газовата защита по оста ОУ на защитната дюза при определено налягане P на околната среда.

1. Създадена е установка за определяне на налягането в зоната на газовата защита при МИГ/МАГ заваряване под вода при различни налягания на околната среда.

2. Получени са уравненията на регресия за определяне на наляганията в защитния поток при МИГ/МАГ заваряване под вода по оста на дюзата за разход на газ 30 l/min и дълбочина до 40м.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лойцянский Л.Г. Разпространение закрученной струи в безграничном пространстве, затопленном той же жидкостью. Институт механики АН СССР, ПММ, том XVII, 1953г.
2. Фалькович С.В., Разпространение закрученной струи в безграничное пространство, затопленном той же жидкостью, ПММ, т.31, 1967г.
3. Цуккер М.С., Закрученная струя, распространяющаяся се в пространстве затопленном той же жидкостью, ПММ, том XIX, 1955г.
4. Дубов В.С, Разпространение свободной закрученной струи в затопленном пространстве, труды ЛПИ, №76, 1955г.
5. Ляховицкий Д.Н. Аэродинамики струевых и факелных процессов.
6. Nikov N. , Petrov N., Georgiev K. Polarization optical method in investigation of nozzles used in underwater technologies. International Symposium on hydro –and aerodynamics in marine engineering. Hadmar – 91 Varna
7. Ников Н. Взаимодействие на защитната струя при заваряване с обработвания детайл. НК, ВМЕИ-Габрово, 1989г.
8. Ников Н. Влияние на електрода върху структурата на защитната струя НК, ВМЕИ-Габрово, 1989г.