

УДК 621.791.927

**ТЕХНОЛОГИЯ ПЛАЗМЕННОЙ НАПЛАВКИ
ПУЛЬСИРУЮЩЕЙ ДУГОЙ УПЛОТНИТЕЛЬНОГО ПОЯСКА
ТАРЕЛОК КЛАПАНОВ СУДОВЫХ ДВС
ИЗ СТАЛЕЙ 40X10C2M И 40X9C2**

О.И. Стальниченко, Б.В. Смажило, Р.В. Котенко

Аннотация. Разработана технология плазменно-порошковой наплавки пульсирующей дугой уплотнительного пояска тарелки клапана, изготовленных из сталей 40X9C2 и 40X10C2M.

Ключевые слова: пульсирующая дуга, клапан, отжиг, охлаждение, плазменная наплавка.

**ТЕХНОЛОГІЯ ПЛАЗМЕНОЇ НАПЛАВКИ
ПУЛЬСУЮЧОЮ ДУГОЮ УЩІЛЬНЮВАЛЬНОГО ПАСКА
ТАРІЛОК КЛАПАНІВ СУДНОВИХ ДВЗ
ІЗ СТАЛЕЙ 40X10C2M ТА 40X9C2**

О.І. Стальниченко, Б.В. Смажило, Р.В. Котенко

Анотація. Розроблено технологію плазмово-порошкового наплавлення пульсуючою дугою ущільнювального паска тарілки клапанів, виготовлених із сталей 40X9C2 та 40X10C2M.

Ключові слова: пульсуюча дуга, клапан, відпал, охолодження, плазмова наплавка.

**TECHNOLOGY OF PLASMA SURFACE
BY PULSING ARC OF SEALING VALVE OF VARIANTS
OF VESSEL ICE VALVES
FROM STEELS 40X10C2M AND 40X9C2**

O.I. Stalnichenko, B.V. Smazhilo, R.V. Kotenko

Abstract. The technology of plasma-powder surfacing with a pulsating arc of the sealing band of the valve plate made of steels 40X9S2 and 40X10S2M was developed.

Keywords: pulsating arc, valve, annealing, cooling, plasma surfacing.

Проведенные экспериментальные работы [1] позволили разработать технологию наплавки пульсирующей дугой уплотнительного пояска тарелки клапана.

Заготовка клапана, полученная свободной ковкой, подвергается отжигу. Для клапанов, изготовленных из стали 40X9C2 температура отжига 1133 К, время отжига один час. Для стали 40X10C2M температура отжига 1273 К, время отжига определяется из условия: одна минута на один миллиметр диаметра или толщины заготовки.

© Стальниченко О.И., Смажило Б.В., Котенко Р.В., 2018

Заготовки охлаждаются с печью до температуры 670 К с последующим охлаждением на воздухе.

Отожженные заготовки клапанов подвергаются механической обработке под наплавку.

Проточку заготовки клапана необходимо контролировать с помощью шаблонов. Подготовленные под наплавку клапана должны пройти магнитную дефектоскопию. Наличие трещин на заготовке клапана перед плазменной наплавкой не допускается.

Наплавка уплотнительного пояса клапана производится порошком ПР-Н77Х15СЗР2 или другим такого же химического состава. Просеянный порошок перед наплавкой необходимо просушить в печи при температуре от 393 до 403 К в течение не менее одного часа.

В качестве плазмообразующего, транспортирующего и защитного газов использовать необходимо инертный газ-аргон по не ниже первого сорта.

Наплавка уплотнительного пояса тарелки заготовки клапана производится на установке [2].

Установка укомплектована стойкой-манипулятором для крепления установки в рабочее положение и вращения заготовки клапана, сварочным источником типа ВДУ-504 или ВДУ-506 или другими с такими же характеристиками, плазмотроном для плазменно-порошковой наплавки, необходимой контрольно-измерительной аппаратурой.

Для обеспечения пульсирующего сварочного тока установка должна комплектоваться приставкой, разработанной нами, которая обеспечивает независимое регулирование токов и времени импульса и паузы.

Подготовленную заготовку клапана установить и закрепить в патроне манипулятора таким образом, чтобы при вертикальном положении плазменной дуги угол между осью клапана и горизонтальной плоскостью составлял 60° .

Перед наплавкой необходимо обезжирить наплавляемые поверхности.

Наплавку уплотнительного пояса клапана необходимо производить со смещением плазмотрона относительно зенита на величину от 8 до 10 мм в сторону, противоположную вращению заготовки клапана.

Наплавку уплотнительного пояса заготовки клапана производить пульсирующей плазменной дугой на режимах, указанных в таблице.

При окончании наплавки для предотвращения образования рыхлоты в кратере после замыкания начала и конца последнего наплавляемого валика, необходимо, не прекращая вращения детали в течение от 15 до 20 секунд производить плавное уменьшение величины тока импульса порошка. При равенстве токов импульса и паузы произвести выключение сварочного источника.

Наплавленный клапан охладить на спокойном воздухе и произвести визуальный осмотр наплавленного слоя. Поры и трещины не допускаются.

Таблица

Режим наплавки пульсирующей плазменной дугой заготовок клапанов

Наименование параметра сварочного режима	Единица измер.	Значение параметров сварки при наплавке клапанов	
		чертеж клапана	
			702-25-151 СБ
		485-29-151 СБ	603-29-151 СБ
		566-29-151 СБ	862-29-151 СБ
		566-30-151 СБ	862-30-151 СБ
		566-30-51-1 СБ	
		579-30-201 СБ	
		611-29-151 СБ	
		611-29-151-1 СБ	
Ток импульса	А	200-210	150-160
Ток паузы	А	70-75	70-75
Время импульса	с	0,5	0,5
Время паузы	с	1	1
Скорость наплавки	мм/с	3,2-3,4	2,8-2,9
Расход газа:			
– плазмообразующего	л/мин	1,8-2	1,8-2
– транспортирующего	л/мин	5-6	5-6
– защитного	л/мин	14-16	14-16
Расход порошка	г/мин	23-25	15-20
Амплитуда колебаний плазмотрона	мм	6-7	6-7
Количество слоев наплавки	шт.	3	2

Перед термообработкой на наплавленный материал нанести слой смеси, состоящей из 4 кг известкового теста и воды, добавляемой с таким расчетом, чтобы получить 10 литров раствора. Нанесенную обмазку просушить от 1 до 1,5 часов при комнатной температуре.

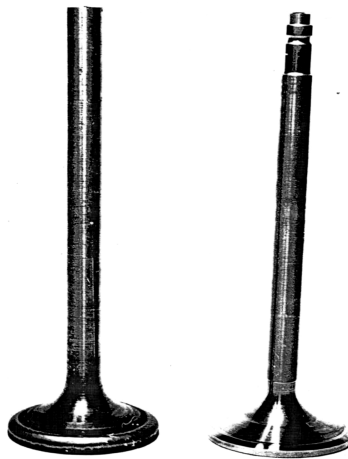
Произвести закалку заготовки клапана с наплавленным уплотнительным пояском при температуре 1273 К с охлаждением в масле. Время выдержки заготовки клапана при температуре закалки определяется из условия: одна минута на один миллиметр диаметра или толщины детали.

После закалки произвести высокотемпературный отпуск при температуре 1013 К. Для стали 40X10C2M выдержка при отпуске 2 часа, для стали 40X9C2 выдержка при температуре отпуски 3 часа. Охлаждение заготовки клапана с температуры отпуски произвести в воде.

После термообработки произвести механические испытания образцов, вырезанных из стержня клапана. Из заготовок одной партии, совместно прошедших термообработку должно проверяться 2 % изготовленных клапанов, но не менее двух штук.

После термообработки заготовкой клапана с наплавленным уплотнительным пояском производится токарная обработка согласно соответствующему чертежу клапана.

Обработанный клапан проходит цветную дефектоскопию наплавленного металла и магнитную дефектоскопию основного металла. Наличие трещин и пор в наплавленном металле клапана не допускается (рисунок).



*Рисунок. Клапана дизеля «Вяртсиля» 24 TS
после наплавки и механической обработки*

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Кравцов Г.Г., Стальниченко О.И. Плазменно-порошковий метод восстановления деталей мощных судовых дизелей // V Конгресс международной морской ассоциации стран Восточного средиземноморья. – Афины. –1990. – С. 339-342.*
2. *Стальниченко О.И. // Установка для наплавки клапанов судовых дизелей. – Одесса: ОНМУ, 2009. – С. 36.*

Стаття надійшла до редакції 12.02.2018

Рецензенти:

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Машинознавство» Одеського національного морського університету
А.В. Конопльов

доктор технічних наук, професор директор Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського **М.Г. Хмельнюк**