

Résumé :

Dans le cadre de ma spécialisation à l'Ecole supérieure du soudage et de ses applications (ESSA), j'ai effectué un stage en tant qu'ingénieur soudeur au sein de General Electric (Thermodyn) spécialisée dans l'Oil & Gas. Aujourd'hui deux produits font la réputation mondiale de Thermodyn : les turbines à vapeur industrielles et les compresseurs centrifuges. Mon sujet de stage concerne les turbines à vapeur industrielles qui seront l'objet de notre étude sur le rechargement, plus précisément au niveau de la soupape qui est constituée d'une tige. La tige peut être en position fermée, en position totalement ouverte ou dans n'importe quelle position intermédiaire. Ainsi, on pourra régler le débit, l'écoulement du fluide à l'intérieur du corps. Elle est aussi formée d'un clapet qui assure les fonctions suivantes :

- Permettre la circulation du fluide dans un sens, en réalisant un minimum de perte de charge
- Empêcher la circulation contre un retour de fluide

Ainsi, l'utilisation des turbines avec de la vapeur à haute température (400°C par exemple) ainsi que celle des clapets demandent une attention particulière. En effet ils sont souvent à l'origine de la plupart des problèmes pouvant subsister au niveau de la soupape :

- Perte d'étanchéité ;
- Perte des propriétés de résistance à la corrosion et à l'érosion de la vapeur
- Diminution de la tenue au choc

C'est dans ce contexte qu'il est important de procéder à du rechargement à base de stellite sur les parties de notre soupape susceptibles de voir leurs propriétés mécaniques se dégrader lors du fonctionnement.

Ainsi, la première partie de mon stage consistait à adapter une spécification de rechargement dur à base de cobalt « Stellite » sur des aciers type X12Cr13 et 10CrMo9-10 ou X19CrMoNbVN11-1. Cette spécification devrait servir comme document de référence aux sous-traitants de GE pour toutes les opérations de rechargement sur les tiges de soupapes. Elle a été rédigée en conformité aux références ASME IX BPVC et à l'ISO 15614-7.

A ce projet s'est ajoutée, la rédaction d'une spécification de cahiers de soudage destinée aux ingénieurs qualité affaires. Une spécification qui permettra à non spécialiste du soudage par exemple de pouvoir vérifier et valider des cahiers de soudage beaucoup plus facilement en référence à l'ASME, au CODAP et les standards ISO 15614-1, ISO 9606-1.

Par ailleurs, j'ai mené une étude bibliographique sur d'autres techniques de rechargement existant dans l'industrie. Et notre objectif à travers cette documentation c'est de trouver des matériaux d'apport qui au-delà de leurs caractéristiques mécaniques intéressantes nous garantissent des risques moindres lors de la réalisation des opérations de rechargement.

J'ai eu l'opportunité également de vérifier les cahiers de soudage (QMOS, DMOS, QS) de quelques projets de GE sur de la tuyauterie, des enveloppes sous pression et des structures en conformité à l'ASME IX BPVC, l'ISO 15614-1 et l'ISO 9606-1.

Mots clés : QMOS, DMOS, QS, CODAP, ASME IX, rechargement, ISO 15614-1, ISO 9606-1, ISO 15614-7, Stellite,

Cobalt

Cheikh Ibrahima THIAM- ESSA 85 (2015-2016)

Abstract :

Within my specialization at ESSA engineering welding school, I have done my internship as a welding engineer in General Electric (Thermodyn) specialized in Oil & Gas. Today, two products make the reputation of Thermodyn: the steam turbines and the compressors. The subject of my internship concerns the steam turbines where are done the operations of hardfacing, particularly in the valves which are made of stem. The stem can be in a closed position, a completely opened position or in any intermediate position. Then we are able to control the flow of the fluid. The valve is also made of head which provides the following functions:

- To allow the circulation of the fluid in one direction, by carrying out a minimum of pressure loss;
- To prevent the circulation of the fluid in the opposite direction;

Thus, the use of the turbines which contains a vapor in high temperature (400°C for example) requires a special attention, indeed they are in the origin of the majority of problems which can happen in the valves:

- Seat leakage
- Decrease of the corrosion resistance and erosion resistance due to vapor
- Decrease of the impact resistance.

This is the reason why it is important to carry out a hardfacing operation in Cobalt "Stellite" in the part of the steam turbines which can have their mechanical properties degrading during their use.

Thus the first part of my internship was to adapt a specification of hardfacing in cobalt "Stellite" in the steels X12Cr13 and 10CrMo9-10 and X19CrMoNbVN11-1. This specification must be used as a reference document by the subcontractors of GE. And it was written in conformity with ASME IX BPVC and the standard ISO 15614-7.

In this project were added the realization of a specification of welding books for the PQM (Project Quality Manager). This specification was made in order to make easier the verification of the welding books in conformance with ASME IX BPVC, CODAP and the standards ISO 15614-1, ISO 9606-1.

Moreover a bibliographical study was also carried out in others techniques of hardfacing, which exist in the industry. And the objective for this study was to find out others filler metals which have good mechanical properties and which will cause fewer problems during the operations of hardfacing.

I had also the opportunity to take parts in some projects of GE (structural, piping, casing under pressure...) during my internship by checking welding books (WPS, PQR, and WPQ) in conformance with ASME IX, the standards ISO 15614-1, and 9606-1

Keywords: WPS, PQR, WPQ, CODAP, ASME IX, hardfacing, ISO 15614-1, ISO 9606-1, ISO 15614-7, Stellite,

Cobalt

Cheikh Ibrahima THIAM- ESSA 85 (2015-2016)