

Partie 1 - Boulons à serrage contrôlé - Principe de fonctionnement –

Diffusion de l'effort de précontrainte dans un assemblage à boulon Haute Résistance (H.R.)

Loi de frottement. Le coefficient μ_f est fonction de l'état des surfaces en contact.

Réaction de 1 sur 2

$\mu_f = \text{tg}\alpha$

X_{112} frottement d'adhérence

Précontrainte de serrage

$P_v = 0.8 \sigma_{eb} \cdot A_s = N_{adm}$

A_s section de la partie filetée

σ_{eb} résistance de l'acier du boulon

HR 10.9 : $\sigma_{eb} = 900$ Mpa

HR 8.8 : $\sigma_{eb} = 640$ Mpa

Pas de glissement sous charge d'ELU

$Q_1 \leq Q_{adm}$

classe 1 : $Q_{adm} = 1,1 \mu_f (P_v - N_1)$

classe 2 : $Q_{adm} = \mu_f (P_v - N_1)$

Pas de décollement sous charge d'ELU

$N_1 \leq N_{adm} = P_v$

Pourquoi prescrire une limite de pression diamétrale dans la norme française, s'il n'y a pas de glissement dans l'assemblage (art. 6.5.1 NF P 22-460) ?

Commentaire : extrait d'un ouvrage de Pierre MAITRE, Ingénieur Principal à SOCOTEC et membre de la commission nationale de normalisation de la construction métallique.

« En France, le fonctionnement d'assemblages précontraints est attendu jusqu'à l'état limite ultime, ce qui justifie d'imposer un niveau élevé à la précontrainte des boulons (...). Par contre, dans d'autres pays de la Communauté Européenne (et aux USA), la précontrainte n'est considérée que comme une amélioration du fonctionnement de l'assemblage, essentiellement vis-à-vis des états limites de service, et le comportement attendu à l'état limite ultime reste finalement celui d'un assemblage par boulons ordinaire (glissement puis cisaillement lors du dépassement de chargement d'état limite de service vers l'état limite ultime). »

« ...même si la transmission des efforts s'effectue par frottement, donc sans contact direct entre la vis et les pièces assemblées, cette disposition permet d'établir un lien entre l'épaisseur de ces dernières et la taille des boulons, et par conséquent l'importance de la précontrainte. Une certaine cohérence doit en effet exister entre ces deux paramètres... »

Coefficients de frottement		
Etat de surface		μ
Calamine dure ne pouvant être enlevée par brossage		0
Décapage par meulage		0
Galvanisation à chaud (600g au m ²)		0,18
Peinture à la poudre de zinc avec liant de résine époxyde-polyamide		0,19
Peinture primaire au chromate et à l'oxyde de zinc		0,21
Calamine et rouille pouvant être enlevée par brossage C.E.C.M.		0,3
Projection de zinc (épaisseur 50 microns) C.E.C.M.		0,3
Grenailage avec grenaille d'acier		0,32
Décapage au chalumeau		0,45
Grenailage avec grenaille de fonte dure C.E.C.M.	Acier E 24	0,5
Sablage au sable de quartz. C.E.C.M.	Acier E 24	0,5