

Analysis of T-stub component under combined shear and axial loads

Auteur : Moreau, Valentin

Promoteur(s) : Duchene, Laurent

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil des constructions, à finalité spécialisée en "civil engineering"

Année académique : 2024-2025

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/23228>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Summary

Title : **Analysis of T-stub component under combined shear and axial loads**

Last name : **Moreau**

First name : **Valentin**

Section : **Faculty of Applied Sciences**, *Master of Science in Civil Engineering*

Academic year : **2024 - 2025**

Supervisor : **Duchêne Laurent**

Structural robustness has gained prominence following historical collapses triggered by local damage. Modern design approaches increasingly account for catenary effects, which require significant rotational capacity in structural joints. In this context, the present thesis focuses on the specific behaviour of T-stub components subjected to combined shear and axial loads, due to their critical role in joint performance under extreme conditions.

Experimental reference data from Mancini's tests at the University of Trento, involving inclined loading angles on a T-stub specimen, were analysed to understand boundary conditions and load configurations. Analytical predictions from Eurocode and other standards (AISC, Australian, Song's proposal) were evaluated against these tests. Significant discrepancies highlighted the limitations of current codes in capturing T-stub behaviour under combined actions.

To improve understanding, a finite element model was developed in Abaqus. As material damage was excluded from the constitutive laws, the model was limited to capturing the pre-damage response. Validation showed good qualitative agreement with Mancini's results, though stiffness differences arose due to modelling simplifications and unavailable parameters (e.g. bolt threading and interaction details).

Rotational boundary conditions and a refined model including load-transmitting pins were analysed. The pin model revealed stress concentrations and detachment areas that simplified models could not capture. Stress analyses showed non-uniform distributions along the bolt, varying significantly with load inclination. Intermediate angles did not behave as linear combinations of pure shear and tension but displayed unique interaction effects.

Finally, moment effects in the bolt were investigated. Asymmetric contact stresses at the washer indicated bending moments about both X and Y axes - these effects are ignored in current design standards.

The present thesis demonstrates the sensitivity of T-stub performance to loading configurations and modelling assumptions. It underscores the need for refined numerical models and improved design criteria to account for complex stress states and moment effects in bolted connections under combined loading.