

Optimisation des structures de type "treillis" grâce à l'utilisation d'aciers à haute limite d'élasticité

Auteur : Delsemme, Héloïse

Promoteur(s) : Demonceau, Jean-Francois; Jaspard, Jean-Pierre

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

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

Année académique : 2022-2023

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/17741>

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.

Optimisation des structures de type « treillis » grâce à l'utilisation d'aciers à haute limite d'élasticité.

- Auteur : Héloïse Delsemme
- Master en ingénieur civil des constructions
- Année académique 2022-2023
- Promoteurs : Jean-Pierre Jaspart et Jean-François Demonceau

Résumé

L'étude a pour objectif de déterminer l'intérêt technique des aciers à haute limite d'élasticité ($f_y \geq 460$ [MPa]) par rapport à la nuance standard S355 dans les structures de type "treillis". Il s'agit d'identifier les domaines d'utilisation dans lesquels ces aciers présentent des avantages.

Le dimensionnement de chaque élément du treillis, pris séparément et à chargement identique, permet en utilisant les aciers à haute limite d'élasticité d'en réduire la section, présentant un intérêt technique notable. Cependant, lorsque la structure est considérée dans son ensemble, certains critères de dimensionnement diminuent significativement l'intérêt des aciers à haute limite d'élasticité. Cette étude se concentre en particulier sur l'analyse des structures de type "treillis". Elles sont fréquemment utilisées pour de longues portées, un treillis de grande taille composé d'éléments minces offre à la fois la résistance et la rigidité nécessaires.

L'utilisation d'aciers à haute limite d'élasticité permettrait de réduire de manière notable la quantité d'acier qui n'est pas nécessaire pour supporter le chargement aux états limites ultime. Toutefois, il convient de noter que les structures de grande portée présentent un inconvénient majeur : leur dimensionnement est principalement régi par les états limites de service, indépendant de la limite d'élasticité du matériau.

Afin de déterminer les domaines d'intérêt technique des aciers à haute limite d'élasticité pour les structures de type "treillis", deux structures sont abordées : un cas académique et le cas concret d'une structure conçue par le Bureau d'études Greisch.

Abstract

The study aims to determine the technical advantages of high-yield strength steels ($f_y \geq 460$ [MPa]) compared to the standard grade S355 in "truss" structures. It aims to identify the areas of application where these steels offer benefits.

By using high-yield strength steels, it is possible to reduce the section of each truss element while maintaining the same load capacity. This reduction in section size is technically advantageous. However, when considering the entire structure as a whole, certain design criteria significantly decrease the advantages of high-yield strength steels.

This study specifically focuses on the analysis of "truss" structures, which are commonly used for long spans. A large truss composed of thin elements provides both the necessary strength and rigidity. The use of high-yield strength steels would notably reduce the amount of steel that is not required to support the ultimate limit state loading. However, it should be noted that long-span structures have a major drawback: their design is primarily governed by the serviceability limit states, independent of the material's yield strength.

To determine the areas of technical interest for high-yield strength steels in "truss" structures, two cases are considered: an academic case and a real case of a structure designed by the "Bureau d'études Greisch".