Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH Kongressbericht

Band: 2 (1936)

Artikel: Notes sur la méthode d'expression de la contrainte admissible déterminée à partir de la pulsation ou de l'alternance des efforts appliqués

Autor: Jones, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-3042

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

IIIa 6

Notes sur la méthode d'expression de la contrainte admissible déterminée à partir de la pulsation ou de l'alternance des efforts appliqués.

Angaben über die Methode des Ausdrucks einer zulässigen Spannung, die durch Schwingung oder Wechsel im Vorzeichen der Spannungen bestimmt ist.

Notes on the Method of Expression of Allowable Unit Stress as determined by the Pulsation or Reversal of the Stresses.

J. Jones,
Chief Engineer, Bethlehem, Pa.

Les règlements américains concernant les ponts rivés, prescrivent une réduction des contraintes admissibles dans le cas des efforts alternés, mais non dans le cas des efforts ondulés (efforts variant sans changer de signe).

Néanmoins, le comité constitué par l'American Welding Society en vue de préparer un règlement concernant les ponts soudés (règlement publié en 1936) a décidé, en se basant sur les données dont il disposait et tout particulièrement sur les rapports publiés par les Professeurs *Graf* et *Schaechterle*, de prévoir une réduction des contraintes admissibles sur certains types de joints soudés, dans le cas d'efforts ondulés couvrant une gamme d'amplitudes assez étendue ainsi que dans le cas des efforts alternés.

Nous nous proposons, dans les notes qui suivent, de discuter non pas les valeurs effectivement choisies pour les contraintes admissibles dans différentes conditions, mais seulement la manière dont ces contraintes sont exprimées: La plupart des éléments importants d'un pont et leurs assemblages sont exposés à des efforts répétés; il est donc essentiel de réduire au strict minimum les calculs résultant de l'application des différentes prescriptions.

L'ancien règlement américain, applicable dans le seul cas des efforts alternés, ainsi qu'il a été indiqué plus haut, impose le calcul, à partir de l'effort minima et maxima, d'un troisième effort hypothétique, supérieur à l'effort maximum effectif et auquel est appliquée la contrainte normale; on aboutit ainsi à un accroissement de la section nécessaire. Par suite de considérations d'ordre géométrique, il n'est pas possible d'appliquer une méthode identique lorsque la réduction de la contrainte doit porter sur des efforts ondulés aussi bien que sur des efforts alternés.

La méthode officielle allemande (méthode « gamma ») est analogue à la précédente; elle implique le calcul d'un coefficient « gamma », à appliquer à la contrainte maximum, à partir des efforts totaux maxima et minima.

Chacune de ces méthodes introduit ainsi un processus auxiliaire, calcul d'un effort maximum modifié ou hypothétique, avant de procéder à la détermination de la section nécessaire. Or la méthode adoptée par l'American Welding Society supprime précisément le processus préliminaire et permet d'arriver à la section nécessaire par l'application directe d'une formule simple, dont nous allons indiquer ci-après la genèse.

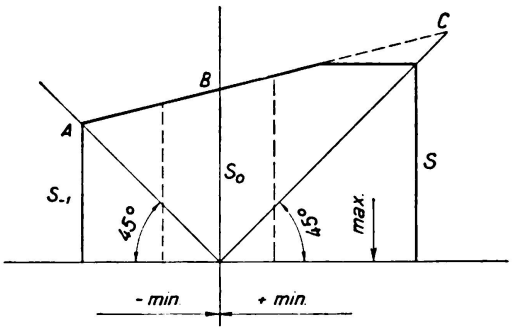

Fig. 1.

Considérons la ligne ABC de la fig. 1 comme représentant le tracé des contraintes admissibles, établi dans des conditions telles que tout minimum constitue une abscisse et que le maximum correspondant constitue l'ordonnée relative. En A par exemple, on a: min. = max. et l'ordonnée S_{-1} représente la contrainte à admettre dans le cas de l'alternance complète, choisie sur la base des données expérimentales. On a ainsi en B: min. = 0 et l'ordonnée S_0 représente la contrainte à admettre dans le cas de la pulsation à partir de zéro.

Pour tous les cas de la pratique, on peut adopter pour ABC un tracé rectiligne. Il est inopportun de compliquer les exigences en introduisant toute autre allure de variation; les erreurs en pour cent qui en découleront seront en effet très faibles, en admettant même que l'on puisse les connaître effectivement.

La ligne BC n'est pas utilisable sur toute la longueur, car les valeurs de la contrainte maximum augmentent au-delà de la valeur S qui a été déterminée pour les conditions statiques (max. = min.). La droite inclinée doit donc être négligée au-dessus de son intersection avec une horizontale définie par la valeur S.

Considérons maintenant une partie de pont ayant à supporter des efforts alternés non exactement symétriques ou des efforts ondulés ne partant pas de zéro, ainsi que l'indiquent les ordonnées en traits discontinus du graphique. Pour cette partie d'ouvrage, les contraintes admissibles inconnues « max » et « min » sont naturellement proportionnelles aux valeurs connues « Max » et « Min », c'est-à-dire aux efforts totaux calculés.

On a ainsi:

$$\begin{aligned} \text{max.} &= S_0 + \frac{S_0 - S_{-1}}{S_{-1}} \text{min.} \\ &= S_0 + n \cdot \text{min.}, \end{aligned} \tag{1}$$

en désignant par »n« la pente de la ligne $AB = \frac{S_0 - S_{-1}}{S_{-1}}$.

$$\text{Section nécessaire } A = \frac{\text{Max.}}{\text{max.}} = \frac{\text{Max.}}{S_0 + n \cdot \text{min.}} = \frac{\text{Max.}}{S_0 + n \cdot \frac{\text{Min.}}{A}}$$

$$A \cdot S_0 + n \cdot \text{Min.} = \text{Max.}$$

$$A = \frac{\text{Max.} - n \cdot \text{Min.}}{S_0} \qquad (2)$$

Telle est la forme sous laquelle se présente cette prescription. Pour chaque type de sollicitation ou de soudure, le comité a adopté une valeur admissible de S_0 et une valeur admissible de S_{-1}. A partir de ces valeurs et d'après l'équation (1), on détermine n, puis on écrit l'équation (2) en tenant compte du règlement. Ayant calculé « Max. » et « Min. » à partir de la charge prescrite, on obtient ensuite la section « A » d'une manière aussi simple que possible.

Dans l'avenir, lorsqu'on disposera de nouveaux résultats d'essais et lorsque, pour d'autres raisons, on aura révisé les coefficients de sécurité, les comités futurs de l'American Welding Society pourront modifier « S_0 » ou « S_{-1} » ou ces deux valeurs.

Ceci n'impliquera toutefois aucune modification des différentes formules elles-mêmes, la simple modification portant sur « n », ou sur « S_0 », ou sur ces deux valeurs, permettant d'introduire effectivement la correction ou les corrections envisagées.

A titre d'exemple, le règlement de l'American Welding Society pour les soudures d'angle est le suivant:

$$\text{Section} = \frac{\text{Max.} - \frac{1}{2}\text{Min.}}{7200}.$$ Cette section ne devant pas être inférieure à $\frac{\text{Max.}}{9600}$.

(La deuxième expression fait intervenir la partie du diagramme ci-dessus dans laquelle la ligne inclinée est remplacée par l'horizontale définie par l'ordonnée S).

Exemple 1. Max. = +80 000 Min. = —80 000

$$A = \frac{80\,000 + 40\,000}{7200} = 16{,}7 \text{ sq. in.}$$

Exemple 2. Max. = +80 000 Min. = —40 000

$$A = \frac{80\,000 + 20\,000}{7200} = 13{,}9 \text{ sq. in.}$$

Exemple 3. Max. = +80 000 Min. = 0

$$A = \frac{80\,000}{7200} = 11{,}1 \text{ sq. in.}$$

Exemple 4. Max. = +80 000 Min. = +16 000

$$A = \frac{80\,000 - 8000}{7200} = 10{,}0 \text{ sq. in.}$$

sans pouvoir être inférieur à $\frac{80\,000}{9600} = 8{,}33$ sq, in.

Exemple 5. Max. = +80 000 Min. = +64 000

$$A = \frac{80\,000 - 32\,000}{7200} = 6{,}67 \text{ sq. in.}$$

sans pouvoir être inférieur à $\frac{80\,000}{9600} = 8{,}33$ sq. in.