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

Band: 2 (1936)

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

Autor: Jones, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-2803

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: 12.07.2025

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

IIIa 6

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

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

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

J. Jones,
Ghief Engineer, Bethlehem, Pa.

In den Amerikanischen Normalbedingungen für genietete Brücken ist eine Verminderung der zulässigen Spannungen im Falle wechselnder Spannungen vorgeschrieben worden, aber nicht im Falle schwingender Spannungen (fluktuierend, aber ohne Änderung des Vorzeichens).

Jedoch beschloß das von der American Welding Society eingesetzte Komitee zur Vorbereitung einer Aufstellung der Bedingungen für geschweißte Brücken (veröffentlicht 1936) auf Grund der zur Verfügung stehenden Angaben, weitgehend sich den veröffentlichten Berichten von Professor *Graf* und *Schaechterle* anpassend, eine Verminderung der zulässigen Spannung bei bestimmten Arten geschweißter Nähte vorzusehen für Spannungen, die in beträchtlichem Ausmaß schwingen sowie für diejenigen, die ihr Vorzeichen tatsächlich umkehren.

Diese vorliegenden Angaben erörtern nicht die wirklichen Werte, die für die zulässige Spannung unter verschiedenen Bedingungen gewählt wurden, sondern nur die Art, in der sie ausgedrückt werden. Da die meisten wichtigen Teile einer Brücke und ihre Verbindungen einer schwingenden Spannung unterliegen, ist es von Bedeutung, die arithmetische Arbeit auf ein Minimum herabzudrücken, die verursacht ist durch die Befolgung vorgeschriebener Richtlinien.

Die vorherigen Amerikanischen Bedingungen, die, wie oben gesagt, nur bei umgekehrten Spannungen anwendbar waren, erfordern die Berechnung einer dritten oder hypothetischen Spannung aus den minimalen und maximalen Gesamtspannungen, die größer als das Maximum ist, mit welcher die normale Spannung in Verbindung gebracht wird, sodaß eine Vergrößerung der erforder-

lichen Fläche entsteht. Eine identische Methode ist aus geometrischen Gründen nicht möglich, wenn eine Verminderung der Spannung für Schwingung und für Umkehr vorzunehmen ist.

Die offizielle deutsche Methode (Gamma-Methode) ist der vorstehenden ähnlich und erfordert die Berechnung eines Multiplikators „Gamma" aus den minimalen und maximalen Gesamtspannungen, der mit der Maximalspannung in Verbindung gebracht wird.

Jede dieser Methoden setzt einen behelfsmäßigen Schritt ein, bevor sie zur Bestimmung der erforderlichen Fläche schreitet, nämlich die Berechnung einer modifizierten oder hypothetischen Maximalspannung. Die von der American Welding Society eingesetzte Methode schaltet den vorbereitenden Schritt aus und erhält die erforderliche Fläche durch die direkte Anwendung einer einfachen Formel, deren Ableitung nun gegeben werden soll (Fig. 1).

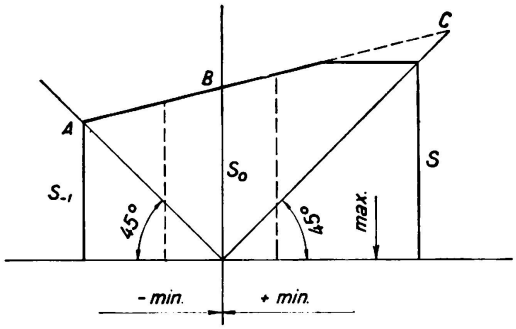

Fig. 1.

Die Linie ABC soll eine graphische Darstellung zulässiger Spannungen sein, die so angelegt ist, daß jedes Minimum eine Abszisse und das entsprechende Maximum die entsprechende Ordinate ist. So ist bei A, min. = max., und bei der Ordinate S_{-1} die auf Grund der Prüfungsangaben gewählte Spannung im Falle voller Umkehr zulässig. So ist bei B, min. = 0, und bei der Ordinate S_0 die gewählte Spannung im Falle der Schwingung von Null zulässig.

Für alle praktischen Zwecke kann A B C als gerade Linie betrachtet werden. Es ist unerwünscht, die Zeichnung durch Einführung einer anderen Form der Verschiedenheit zu komplizieren mit Rücksicht darauf, daß der Prozentsatz an Irrtümern klein sein muß.

Das volle Ausmaß der Linie A B C ist nicht verwendbar, weil die Werte der maximalen Spannung über den Wert S hinaus, der für statische Zwecke festgesetzt worden ist, zunehmen (max. = min.). Die schräge Linie muß deshalb über ihrem Schnittpunkt mit einer Horizontalen durch den Wert S vernachlässigt werden.

Betrachten wir nun den Teil einer Brücke, der einen anderen Grad der Umkehr als vollständige Umkehrung erfährt, oder einen anderen Grad der Schwingung als Rückkehr zu Null, wie es durch punktierte Ordinaten in der Skizze angegeben ist. Für diesen Teil stehen die unbekannten „max." und „min." zulässigen Spannungen natürlich in einem Verhältnis zu den bekannten „Max." und „Min." oder errechneten Gesamtspannungen.

Dann ist

$$\text{max.} = S_0 + \frac{S_0 - S_{-1}}{S_{-1}} \text{min.}$$

$$= S_0 + n \cdot \text{min.},$$

„n" ist die Neigung der Linie $AB = \frac{S_0 - S_{-1}}{S_{-1}}$.

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

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

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

Dies ist dann die Formel, aus welcher die Bedingung errechnet wird. Für jede Spannungsart einer Naht hat das Komitee einen zulässigen Wert für S_0 und einen Wert für S_{-1} gewählt. Aus diesen ist durch Gl. (1) n abgeleitet und dann wird Gl. (2) in die Aufstellung eingesetzt. Nachdem der Entwerfende aus der vorgeschriebenen Belastung „Max." und „Min." errechnet hat, leitet er seine Fläche „A" in der einfachst möglichen Weise ab.

In Zukunft, wenn weitere Prüfungsergebnisse zur Verfügung stehen und wenn aus anderen Gründen die notwendigen Sicherheitsfaktoren von neuem untersucht werden, mögen künftige Komitees „S_0" oder „S_{-1}" oder beide abändern. Die Form der verschiedenen Formeln braucht nicht verändert zu werden, und eine einfache Abänderung von „n" oder „S_0" oder beider wird die gewünschte Änderung zum Ausdruck bringen.

Als Beispiel gibt die Aufstellung der American Welding Society für die Fläche von Kehlnähten:

$$\text{Fläche} = \frac{\text{Max.} - \frac{1}{2}\,\text{Min.}}{7200} \text{ aber nicht weniger als } \frac{\text{Max.}}{9600}.$$

(Der zweite Ausdruck verkörpert den Teil der vorstehenden graphischen Darstellung, in welcher die schräge Linie durch die Horizontale durch die Ordinate „S" ersetzt ist.)

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

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

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

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

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

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

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

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

aber nicht weniger als $\frac{80\,000}{9600} = 8{,}33$ Quadratzoll.

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

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

aber nicht weniger als $\frac{80\,000}{9600} = 8{,}33$ Quadratzoll.

Leere Seite
Blank page
Page vide