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

Band: 1 (1932)

Artikel: Discussion

Autor: Hawranek, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-506

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: 07.01.2026

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

gels an anderer Stelle veröffentlicht wird. Hier soll nur der Näherungsweg beschritten werden, der eine gute Uebereinstimmung brachte.

Zu diesem Zwecke ist die Basislänge in 10 gleiche Teile eingeteilt worden. Es wurden 10 vertikale Streifen herausgegriffen, ohne auf die seitlichen Widerstände Rücksicht zu nehmen, die die kürzeren Streifen der Ausbeulung der längeren entgegensetzen. Ausserdem wurde der lange dreieckige Zwickel des Stehbleches vernachlässigt, der unten keine Stützung hat, länger ist und auch nicht unmittelbar belastet wird.

Diese Streifen des Stehbleches hatten eine Fläche von 4 cm² und einen Trägheitshalbmesser von 0,231 cm. Da nach der Formänderung des Versuchsstückes die unteren Fusstellen sich gedreht haben, oben jedoch die Gurtwinkel das Stehblech festhielten, aber knapp unterhalb des Winkelrandes das Stehblech sich ausgedreht hat, wird für jeden Streifen der Abstand vom Fussende bis zu diesem Winkelrand als freie Knicklänge genommen.

Für diese Annahme wurde für alle Streifen unabhängig voneinander die zulässige Knicklast nach Tetmajer bezw. Euler gerechnet für s = 1200 kg/cm². Die Stauchspannung für das verwendete Eisen ist mit 2400 kg/cm² ermittelt worden.

Die zulässige Last ergab sich mit 49,44 und die rechnungsmässige Knicklast aus der Stauchspannung mit 98,88 t. Die tatsächliche Knicklast betrug für diese Hälfte 98, 62 t., was eine gute Ubereinstimmung gibt.

Traduction.

Jusqu'à maintenant, et pour autant que l'on sache, seules les poutres rivées à âme pleine à membrures parallèles ont fait l'objet d'études portant sur la question de la stabilité des tôles de l'âme. En ce qui concerne les poutres en tôle dont les membrures ne sont pas parallèles et tant pour le cisaillement que pour la flexion, le problème de la stabilité des tôles de l'âme n'a pas encore reçu de solution. Ce problème présente cependant une extrême importance pour les poutres principales de ponts exécutées en poutres continues ou poutres Gerber, car ces dispositions comportent généralement, aux appuis, une augmentation de la hauteur de l'âme sous forme de voûtins.

L'auteur, ayant à étudier une question corrélative, a effectué un essai, qui, sans permettre d'aboutir à des conclusions d'ordre général (car cet essai porte non seulement sur une forme particulière, mais également sur une disposition particulière des appuis), n'en est pas moins intéressant à évoquer ici, les phénomènes qui ont été constatés au flambage pouvant contribuer à faciliter l'étude théorique de ce processus.

A l'occasion d'un cas concret, il fut nécessaire d'étudier le flambage d'une pièce d'appui ayant la forme d'une poutre à âme pleine, dont la membrure inférieure affectait une forme rectiligne, tandis que la membrure supérieure présentait la forme d'un arc de cercle. Dans le cas considéré, la poutre ne comportait qu'une seule tôle d'âme, avec cornière de membrure inférieure extérieure et cornière de membrure supérieure intérieure. La pièce avait la forme indiquée sur la figure 1 ; elle était donc dissymétrique, la tôle d'âme,

d'une épaisseur de 8 millimètres, étant inclinée latéralement vers le haut. Les cornières de membrure ont 80-100-10. L'appui de la pièce était assuré par une semelle en I de 141 mm de large. La charge s'exerçait verticalement, sur 50 centimètres de large, et d'une manière uniformément répartie, sur la membrure supérieure.

Pour l'essai, la pièce fut constituée avec double paroi à un écartement entre âmes de 200 mm (figure 2), ces deux âmes étant assemblées à la partie supérieure avec une semelle de 6 mm d'épaisseur. Afin que l'influence de la charge puisse s'exercer uniformément et que cette charge se répartisse également sur les deux âmes de la pièce, on disposa un support en fonte de forme appropriée, l'effort de cisaillement étant supporté par une pièce intermédiaire rapportée et boulonnée.

Les cornières inférieures sont montées avec un faible jeu de 2 mm (figure 2), de même que dans la pratique, fait qui n'exerce cependant aucune influence sur le processus du flambage, car l'appui effectif de ces dernières est complètement assuré pour la plus faible charge.

On traça sur la pièce d'essai un système de lignes de repère et elle fut montée sur la presse de 400 tonnes de l'École Polytechnique de Brünn.

La figure 3 représente la déformation accusée par les tôles de l'âme à la fin de l'essai. Pendant l'essai, on mesura l'intervalle entre les tôles d'âme, sur le côté incliné, dont la longueur avait été divisée en quatre parties égales. Les points de divisions sont marqués, à partir du haut, O, A, B, C ; sur le bord opposé de la tôle d'âme, presque sous la cornière, la mesure fut effectuée en D. Les différentes charges successives furent maintenues chacune pendant 5 minutes.

Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau ci-contre :

La charge de flambage fut atteinte pour 98,98 t, ce qui correspond, pour chaque moitié de la pièce, à une charge de flambage de 49,49 tonnes.

Charge en t.	0	48,71	61,28	73,85	86,4	98,98
Point A	200	200,8	200,6	200,8	200,9	201
Point B	198,1	198,2	198,4	198,5	198,9	199,6
Point C	195	191,2	190,5	189,4	188	184,2
Point D	202,9	203,4	203,4	203,5	203,5	209,5

Le gauchissement de la tôle d'âme fut mesuré exactement après l'essai, pour différentes sections verticales *a-g* (figure 1) et fait l'objet de la figure 4. Les cornières inférieures se sont d'ailleurs déformées vers l'intérieur, se rapprochant d'ailleurs l'une de l'autre au maximum à l'endroit correspondant à la plus grande hauteur de l'âme de la poutre, ainsi qu'on peut s'en rendre compte sur la figure 4. Les figures 5 et 6 représentent la pièce ainsi soumise à l'essai, en vue longitudinale et transversale, après le flambage.

Il n'a pas été possible d'appliquer, au cas qui vient d'être exposé, les formules déjà établies. On a dû mettre sur pied une théorie, dont le peu de

place dont nous disposons actuellement nous oblige à différer la publication. Nous n'exposerons ici qu'une méthode approchée, donnant d'ailleurs un résultat en concordance.

Cette méthode consiste à diviser la longueur de base en 10 parties égales. On définit ainsi 10 bandes verticales et l'on ne tient pas compte de la résistance qu'opposent les bandes de faible longueur au flambage des bandes de plus grande longueur. On néglige en outre la longue pointe triangulaire de la tôle d'âme, qui ne comporte aucun appui inférieur et qui n'est pas soumise, d'ailleurs, à l'action d'une charge directe.

Les bandes ainsi définies avaient une surface de 4 cm² et un rayon d'inertie de 0,231 cm. A la suite des déformations provoquées par l'essai, les parties inférieures ayant été particulièrement déformées, la cornière supérieure de membrure ayant tenu, mais la tôle ayant été gauchie presque immédiatement au-dessous du bord de cette cornière, on a pris comme longueur libre de flambage, pour chacune des bandes, la distance entre le pied et ce bord de cornière lui-même.

On a calculé, dans ces conditions, d'après Tetmajer et Euler, la charge de flambage admissible pour toutes les bandes, indépendamment les unes des autres, pour s = 1200 kg/cm². La contrainte de compression, pour l'acier employé, a été trouvée égale à 2400 kg/cm².

On a trouvé une charge admissible de 49,44 tonnes et une charge de flambage déduite de la contrainte de compression de 98,88 tonnes. La charge de flambage effectivement constatée pour cette moitié de la pièce est de 98,62 tonnes, ce qui est d'accord avec le calcul.

Dr. Ing. ST. BRYLA,

Professeur à l'École Polytechnique, Lwów.

En ce qui concerne la question du renforcement des poutres en double T, à l'aide de contre-fiches, question soulevée par M. Timoshenko dans son très intéressant mémoire, je m'empresse d'indiquer ci-après les résultats des essais exécutés par moi en 1930-31.

Il s'agit de poutres en double T laminées, dont les âmes ont été renforcées par des contre-fiches, constituées par des fers plats soudés aux âmes. On a essayé des poutres de 16, 20, 24, 30, 32 et 34 cm de hauteur, dont les appuis étaient éloignés de 3 mètres. Les poutres supportaient une charge appliquée au milieu, car je n'avais pas d'appareils répartissant uniformément la charge sur toute la longueur des poutres.

Dans chacune des 6 séries on a essayé : une poutre sans contre-fiche de renforcement, une poutre avec 3 contre-fiches, placées aux points d'application des charges verticales, et une poutre à 5 contre-fiches placées à des distances égales l'une de l'autre. (Voir fig. 1.)

Les résultats détaillés de ces essais seront publiés spécialement. Je me bornerai ici à citer les résultats qui sont représentés par les tableaux fig. 2-4. Sur ces diagrammes, on a porté en abscisses les hauteurs des poutres et en ordon-