Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 87 (1969)
Heft: 18: Generalversammlung SIA Montreux 9.-11.5.1969

Artikel: Un échangeur de chaleur et ses applications
Autor: Gerhard, T.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-70680

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: 17.07.2025

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

2. Description

La construction de cette installation a été inspirée par une chambre similaire réalisée en Australie. L'installation comprend essentiellement deux chambres placées l'une dans l'autre. Elles sont indépendantes l'une de l'autre. En effet, la chambre intérieure repose sur le fond de la chambre extérieure par l'intermédiaire d'amortisseurs en caoutchouc. Un espace d'air de 10 cm sépare les deux chambres.

La chambre extérieure est formée d'une structure en tôle d'acier galvanisé de 2 mm d'épaisseur. Les divers panneaux sont assemblés par des joints boulonnés dont le pliage a été étudié de manière à empêcher la pénétration directe des ondes radio. La porte métallique est munie de deux joints en caoutchouc et de lamelles-ressorts en cupro-béryllium qui assurent le contact électrique entre la cage et la porte. Une couche de laine de pierre de forte densité garnit toutes les faces intérieures de la cage métallique.

La chambre intérieure se compose essentiellement d'une charpente en bois dont les parois sont remplies de laine de pierre. La chambre est assourdie au moyen d'un garnissage de panneaux acoustiques recouverts de plaques perforées.

La cage extérieure en tôles d'acier est une cage de Faraday. Un amortissement supplémentaire des champs électrostatiques s'obtient au moyen d'un doublage intégral de la chambre intérieure par un treillis de cuivre à mailles fines. Les pénétrations d'air et de câbles dans la chambre ont été particulièrement étudiées afin de ne pas constituer de trou dans la cage de Faraday. Les câbles passent à travers des presses-étoupes de grande longueur tandis que les passages d'air sont munis de grillages en lamelles.

La chambre est ventilée par un groupe de conditionnement d'air qui, réglé par un thermostat placé dans la chambre, permet d'en varier la température entre 10 °C et 45 °C. Des dispositions particulières évitent que le sujet ne ressente des courants d'air. Les canaux de ventilation sont garnis intérieurement de panneaux absorbant le bruit. Des chicanes empêchent le bruit du ventilateur de se propager jusque dans la chambre.

L'intérieur de la chambre est éclairé par deux lampes à incandescence. L'intensité de l'une d'entre elles est réglable de zéro au maximum. Ces lampes sont alimentées par du courant continu afin de ne pas introduire le réseau à 50 Hz dans la chambre.

Une lunette d'observation à grand angulaire permet à un observateur de voir le sujet et une très grande partie de l'intérieur de la chambre. Un interphone assure la liaison entre le sujet et l'expérimentateur.

Le redresseur d'éclairage, l'interphone et tous les appareils de mesure sont alimentés par un réseau spécial 220 volts 50 périodes. Un transformateur à basse induction muni d'un écran électrostatique entre ses bobines sépare le réseau de la chambre de celui de la ville. Le réseau de la chambre est à la même terre que la cage de Faraday.

Les circuits réservés aux mesures physiologiques comportent une série de câbles blindés qui relient l'intérieur à l'extérieur de la chambre. Ces câbles sont connectés à des prises blindées. Le blindage des câbles est relié à la cage de Faraday.

3. Performances

L'installation a été réceptionnée par l'Institut d'Electrotechnique de l'EPUL (Madame Hamburger). Les ondes cérébrales sont à basse fréquence, aussi les mesures d'amortissement ont-elles été exécutées essentiellement à 50 Hz. L'affaiblissement de champ magnétique est de 20 dB tandis que l'affaiblissement de champ électrostatique à 50 Hz est 54 dB. Le bruit de fond est extrêmement petit. Dans une spire d'une surface de 1 dm², on recueille une tension inférieure à 0,025 microvolts. L'amortissement acoustique varie naturellement avec la fréquence. Il est en moyenne de 54 dB (A) ou de 48 dB (B) lorsque la fréquence est supérieure à 500 Hz. A 120 Hz l'amortissement est encore de 31 dB (A). Le bruit de fond acoustique est faible. Lorsque la ventilation est en service et avec une personne dans la chambre, on a mesuré un bruit de fond de 32 dB (A) ou de 45 dB (B). La composante essentielle de ce bruit est à basse fréquence.

Un échangeur de chaleur et ses applications

DK 621.181.5.02

Par **T. Gerhard**, ing. EPUL, SIA, directeur adjoint de CIPAG S. A., Vevey

Généralement les problèmes de transmission de chaleur sont relatifs aux échanges entre deux fluides séparés par une paroi. C'est le cas des chaudières où la chaleur produite par la combustion est transmise à l'eau environnant le foyer à travers une paroi métallique. Les coefficients de convection ou d'échange jouent alors un rôle essentiel. Par exemple, dans une chaudière conventionnelle à eau chaude, le coefficient de convection côté gaz brûlés est 10 à 20 fois plus faible que celui côté eau. Il y a donc intérêt à rechercher des moyens pour augmenter ce coefficient du côté des gaz brûlés.

Dans ce but, pour la fabrication de ses chaudières à eau chaude et de certains types de chauffe-eau à accumulation, la société CIPAG utilise un procédé qui consiste à souder au moyen d'une machine spéciale des bâtonnets en cuivre sur les surfaces exposées aux gaz de combustion, plaques, tubes, ou même la paroi interne d'un tube d'assez gros diamètre (fig. 1).

Fig. 1. Bâtonnets en cuivre, soudes sur la surface d'un tube

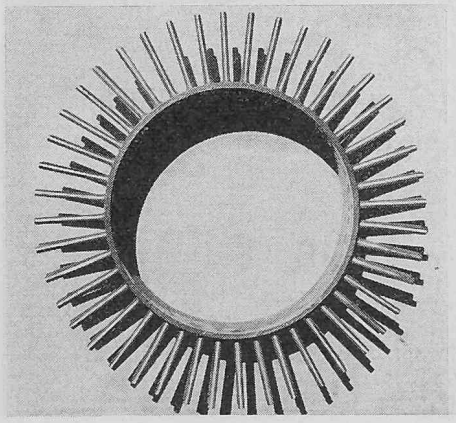
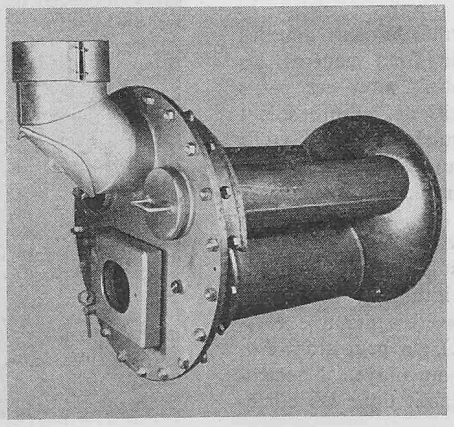


Fig. 2. Echangeur de chaleur



L'avantage principal de ce procédé réside dans la diminution de volume et de poids par rapport aux autres solutions. Cela peut aussi être avantageux dans la construction d'éléments de chaudières à vapeur: économiseur, surchauffeur, réchauffeur d'air ou de mazout. Le coefficient de convection du fluide de la chaudière (vapeur ou eau en ébullition) peut être cent fois plus grand que celui des gaz, d'où l'avantage d'augmenter la surface exposée aux gaz au moyen de ces bâtonnets.

L'efficacité des bâtonnets ne dépend pas seulement du rapport de leur section à leur longueur, mais encore de la façon dont ils sont fixés sur le support. Sous l'effet d'une pression combinée au soudage, le pied du bâtonnet s'évase en forme de champignon, ce qui augmente la surface de jonction, et de ce fait les lignes du champ de conductivité thermique sont plus dispersées. La chaleur absorbée par chaque bâtonnet est distribuée sur une plus grande surface et on obtient en même temps une distribution uniforme sur celle-ci.

Dans la nouvelle chaudière combinée CIPAG CSD (20 000 à 80 000 kcal/h), ce système est utilisé pour refroidir les gaz de combustion entre la sortie du foyer et la buse de fumée. Le rendement de cette chaudière est très élevé et le ramonage remarquablement simplifié.

Des échangeurs à bâtonnets sont aussi utilisés pour les économiseurs des chaudières CSH à haute puissance spécifique, de 200 000 à 1 250 000 kcal/h. Cette gamme possède un foyer préssurisé; le principe de la combustion en surpression conduit à une vitesse élevée des gaz brûlés, d'où résulte une transmission de chaleur plus intense, ce qui a permis de diminuer les surfaces et volumes habituels.

Dans le programme de ses chauffe-eau à accumulation, CIPAG applique ce type d'échangeur à éléments capteurs de chaleur en cuivre pour les boilers à mazout et ceux à gaz à chauffe ultra-rapide. Quant aux boilers à mazout ou à gaz indépendants du chauffage central, ils sont équipés d'un corps de chauffe amovible, composé d'un foyer cylindrique avec anneau toroïdal de dilatation, d'une chambre de renversement des gaz brûlés et d'un à trois tubes de fumée, de 200 mm de diamètre, munis intérieurement d'éléments capteurs en cuivre (fig. 2).

Fermeture «Velcro»

DK 621.88:679.5

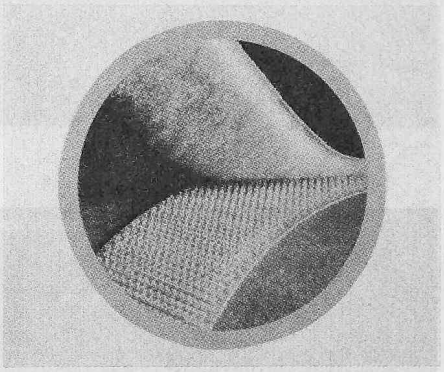
En 1941, G. de Mestral, ingénieur EPUL SIA, eut l'idée d'utiliser le principe d'accrochage des bardanes pour réaliser une fermeture par auto-adhérence. Les premiers échantillons du nylon développé par la Dupont de Nemours permirent le début des essais de tissage après 1951 déjà.

La mise au point de la fabrication industrielle de la fermeture «Velcro» (*vel*ours à *cro*chets) fut longue et difficile en raison surtout des difficultés rencontrées dans la mise en œuvre des fibres thermoplastiques entièrement nouvelles à l'époque. En 1955, les premières utilisations de la fermeture apparurent en Italie. Elles soulevèrent un intérêt considérable dans l'habillement, l'ameublement et les utilisations industrielles. Dès qu'elle fut plus connue, des milliers de chercheurs se mirent à repenser leurs problèmes. Des utilisations entièrement nouvelles virent le jour grâce au fait que cette fermeture adhésive était par principe durable, toujours renouvelable et ajustable.

Nous citerons pour mémoire: la fixation des tapis des avions pressurisés où le Velcro supprima le perçage et le taraudage des cellules et son utilisation très spécifique sur les capsules Gemini et Apollo, en 1968 et 1969, où les conséquences de l'effet d'appesanteur furent heureusement compensées de l'effet adhésif des semelles, des gants et des objets mobiles tels que crayons, thermomètres, boîtes de pansements, fixations de panneaux, etc.

Actuellement, la fermeture Velcro est fabriquée dans de nombreux pays et vendue dans le monde entier. Elle est formée de deux rubans de nylon hérissés de poils présentant en leurs extrémités des moyens d'accrochage complémentaires ayant généralement une forme de boucles et/ou crochets, fig. 1. La puissance d'adhésion est de l'orde de 500 g/cm² en exécution normale, mais il existe également des fermetures à base de fils métalliques, plus spécialement destinées aux usages industriels et aéronautiques. Leur pouvoir d'accrochage est évidemment beaucoup plus fort et en outre elles sont insensibles aux effets de la température.

Fig. 1. Détail de la fermeture «Velcro»



Erneuerung des Berufsverbandes aus der Sicht eines Architekten

DK 061.2:67.007.2:338.45

Architekt *A. Décoppet,* Lausanne, hat uns seine Gedanken für eine neue Definition der Rolle beruflicher Vereinigungen in Form eines von kollegialer Freundeshand an einen «Vierziger» geschriebenen Briefes gesandt. Zeitungstechnische Gründe zwangen uns zu Kürzungen, was Autor und Leser verzeihen mögen. In seinen von ernsthafter Sorge um unser Verbandsleben getragenen Ausführungen befasst sich der imaginäre Briefschreiber vorerst mit dem «Istzustand» des Architektenberufes und nennt Möglichkeiten, Unzulängliches zu ändern. Dabei misst er dem Wirken der Fachorganisationen grösste Bedeutung bei. Sein Mahnruf verlangt ein radikales Umdenken, angesichts der Sklerose, welcher die Berufsverbände seiner Meinung nach anheimzufallen drohen. Freilich äussert sich der ehemalige «Revoluzzer» nicht darüber, *wie* diese Remedur zu erfolgen hätte. Hierfür wäre ein Einzelner wohl auch überfordert. Die Frage bleibt offen. Ob von einer Generalversammlung die Initiative zu ihrer Beantwortung erwartet werden kann? *G. R.*

Kollege A. Décoppet ist zwar nicht in seinem Glauben an die Notwendigkeit von Berufsverbänden wie SIA, BSA, UIA etwas unsicher geworden, wohl aber in deren zeitgemässem Genügen. Hierfür geben ihm die Opposition junger Architekten und eine standeskritische vox populi einigen Anlass. In dreifacher Hinsicht werde am Berufszweig, dem er angehört, verallgemeinernd *Kritik* geübt: Erstens pflögen die Architekten ihre Termine nicht einzuhalten, zweitens erwiesen sich ihre Kostenvoranschläge stets als zu optimistisch und drittens missbräuchten sie die Baukunst, um sich persönliche Denkmäler zu errichten. Solche Vorwürfe können den Architekten nicht nur persönlich treffen, sondern auch als Angehörigen einer gehobenen technischen Berufsgemeinschaft. Angenommen, sie träfen in dieser undifferenzierten Form zu, so wäre es für den Architekten allerdings an der Zeit, den Straussenkopf aus dem Sand zu ziehen, seine «splendid isolation» aufzugeben und sich in den immer komplexer werdenden Verflechtungen der einzelnen Aufgaben und Tätigkeiten wachen Sinnes zu behaupten.

Hierfür wird sich der derart Aufgerüttelte vor allem über etliche *Mängel* Rechenschaft geben müssen, die auf drei komplementären (in der Praxis miteinander verbundenen) Ebenen zutage treten:

Seine Aufträge beschafft sich der Architekt meist durch persönliche Beziehungen. Der SIA-Kodex lässt keine Werbung zu, wie sie im Wirtschaftsleben und auch im Sektor der Dienstleistungen selbstverständlich ist. Wird aber ein potentieller Bauherr seinen Architekten – dessen ethischen Qualitäten, Können und Erfahrung er sich anvertrauen muss – nicht auf Grund einer möglichst breiten Information wählen wollen? «Können wir deshalb nicht annehmen, dass unsere Berufe künftig ihre Dienstleistungen bekannt machen und sich dabei der Methoden einer Marktwirtschaft bedienen, die auf den Vorteilen offener und allgemeiner Information beruht?», schreibt der «Freund» Décoppets.

Zur Berufsausübung ergibt die kritische «Selbstprüfung» des Schreibenden, dass der Architekt sich oft unfähig erweise, die wirkliche Tragweite übernommener Verantwortungen im Verhältnis zu mitbeteiligten Fachleuten zu erkennen, dass es ihm nicht selten an Systematik und Methodik mangle, dass er Befugnisse und Arbeiten nicht zu delegieren verstehe, dass ihm das Einhalten des Terminkalenders (Planung) zuwider sei, der Gedanke an Koordinierung und Kontrolle ihn erschrecke und dass allzuvieles improvisiert werde, nicht zuletzt auch hinsichtlich überschlagsmässig erstellter Kostenvoranschläge.

Im Offertwesen fehle heute noch eine allgemein gültige Vergleichsbasis und es würden keine Verfahrens- bzw. Leistungsverbesserungen durch die Auswertung von Ergebnissen, statistischen Unterlagen usw. erzielt – rügt unser Lausanner Kollege.

Im architektonischen Konzept bestehe ein Mangel darin, dass – zum Teil als Ergebnis seiner Ausbildung – der Architekt zu einer stark introvertierten Einstellung neige, indem er sein Schaffen gern zu einer Mission mit esoterischem Charakter erhebe im Hinblick darauf, ein neues, schöneres Lebensbild schaffen zu

Schluss siehe S. 365