



paso de un oleoducto sobre el Danubio

564 - 16

sinopsis

En las proximidades de Viena se ha construido una estructura, sobre el río Danubio, para dar paso a un oleoducto que suministra combustibles líquidos a distintas zonas industriales del país.

Al estudiar el proyecto se tuvieron en cuenta varias soluciones, pero se eligió de todas ellas—por parecer la más idónea—una en la cual el oleoducto va suspendido por medio de una estructura de cables convenientemente rigidizada. El éxito logrado fue rotundo, ya que la iniciación de cualquier vibración es rápidamente amortiguada por el sistema elegido.

Consta de tres tramos: dos laterales de 93 m de luz cada uno y otro central de 320 m. La suspensión de la tubería se consigue mediante dos cables-soporte, de 62 mm de diámetro, colgados desde torres, con dos brazos en V, una en cada estribo. Otro par de cables, suspendidos desde un nivel inferior, constituyen los elementos rigidizadores. Entre los cuatro cables y, gracias a un estado determinado de tensión, le proporcionan una gran rigidez.

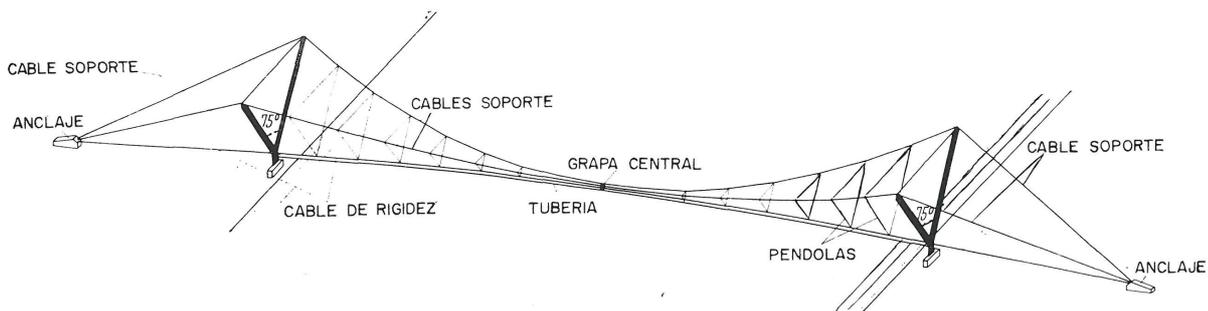
El oleoducto, de 42 cm de diámetro, está soportado por un cerco metálico, suspendido por péndulos, que lleva unos rodillos sobre los que descansa la tubería; y en la parte superior de dicho bastidor se ha montado una pasarela de servicio.

La obra se comporta de tal manera que parece haya sido construida con elementos rígidos individualmente considerados.

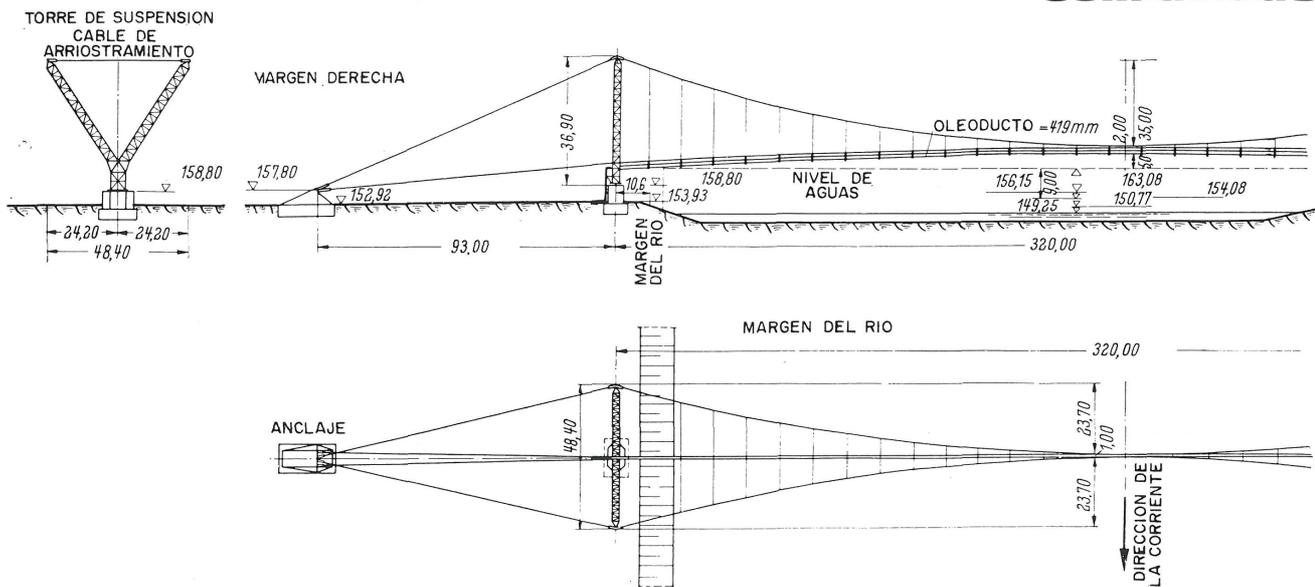
Recientemente se ha construido un paso superior sobre el río Danubio y en las cercanías de Viena, Austria, para una canalización de petróleo. Esta importante obra está situada en un paraje denominado Bárbara. La empresa concesionaria del suministro de petróleos mandó construir este puente con objeto de llevar el combustible líquido a las zonas industriales que rodean la ciudad de Viena, así como a la industriosa región de Estiria. La canalización consiste en un tubo, de 42 cm de diámetro, que cruza el Danubio en una zona próxima al aeropuerto de Schwechat.

La empresa Waagner Biro A. G., de Viena, se encargó de la construcción de esta obra. El proyecto redactado por la misma se orientó hacia una estructura poco sensible a la oscilación, fenómeno peligroso para la seguridad de estas obras.

perspectiva



semialzado



semiplanta

El resultado final de los estudios y tanteos se tradujo en un reticulado de cables que suspenden la canalización con mínimos riesgos de oscilación, gran rigidez y estabilidad notable.

La suspensión se lleva a cabo partiendo de cables convenientemente tesados, de los que parten péndolas o cables secundarios que, transversalmente, forman un triángulo de cuyo vértice inferior pende el oleoducto o soporte de apoyo del mismo, sirviendo la parte superior, o base de dicho triángulo de arriostramiento entre cables principales de suspensión.

La separación entre estos cables principales se conserva por la disposición de dos brazos metálicos, constituyendo celosía, que se levantan abriéndose en forma de V.

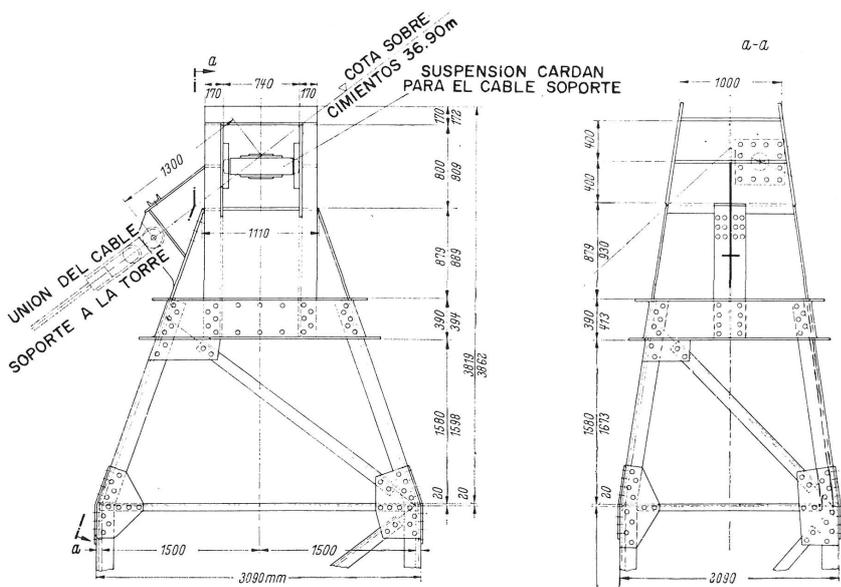
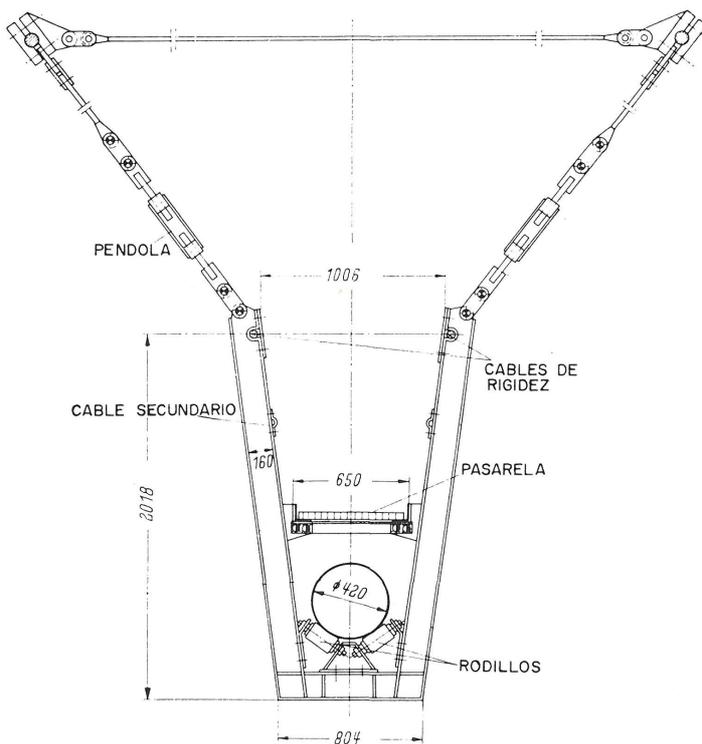
Tanto los citados cables principales como los tirantes que parten del oleoducto o parte inferior de la estructura, se han anclado en unos bloques de hormigón, preparados a este objeto y espaciados a 93 m de las dos torres, en forma de V, que mantienen separados los repetidos cables.

La estructura consta de tres tramos: dos laterales de 93 m de luz y uno central de 320 m. Los cables de sustentación tienen una flecha de 35 m en el centro del tramo central, y la de los cables inferiores o de rigidez, formando curva cóncava, es de 5 metros.

Las celosías que constituyen los dos brazos, en forma de V, de cada apoyo, se han empotrado en el lado de hormigón o estribo. La parte más baja de estas torres se halla 1 m por encima del nivel de las grandes avenidas y su altura total es de 36,85 m. El ángulo que forman los brazos, en forma de V, es de 75°, y la separación entre las extremidades superiores es de 48,4 m. Las péndolas de suspensión de los soportes que sirven de apoyo al oleoducto se han espaciado a 10 metros.

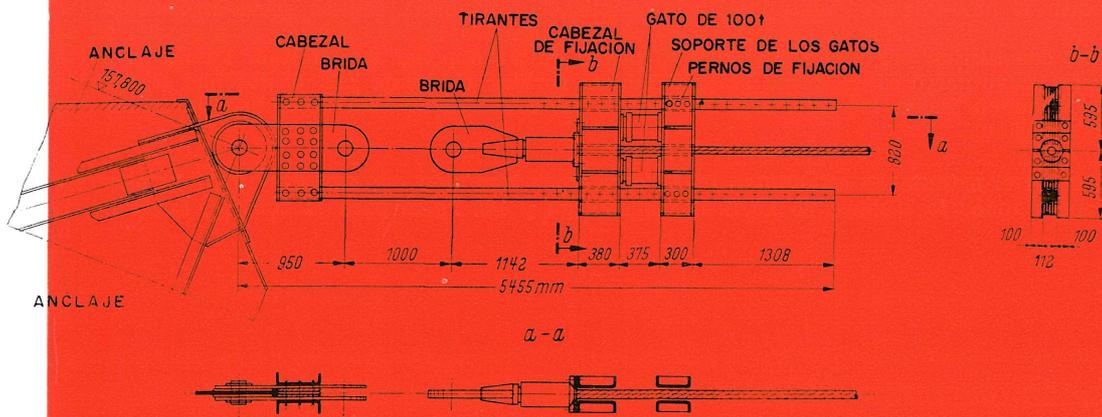
Con objeto de permitir el movimiento longitudinal a la canalización o tubería, ésta se apoya en los soportes de suspensión por medio de rodillos. Sobre la tubería, de 42 cm de diámetro, se ha colocado la pasarela, de 65 centímetros de anchura, constituida por una rejilla que se puede quitar o poner a voluntad. La unión entre los soportes de la tubería, cuyo cerco es de forma trapezoidal, se verifica mediante dos cables que parten de los de suspensión y descienden hasta los inferiores de rigidez, verificándose en esta incidencia la unión con el cerco o soporte de suspensión.

Las cargas admitidas en el estudio de estabilidad de la estructura han sido de: 82 kg/m para la pasarela y bastidor; 112 kg/m para todos los cables; 80 kg/m de sobrecarga y 140 kg/m para la tubería, es decir, en total, 414 kg/metro.

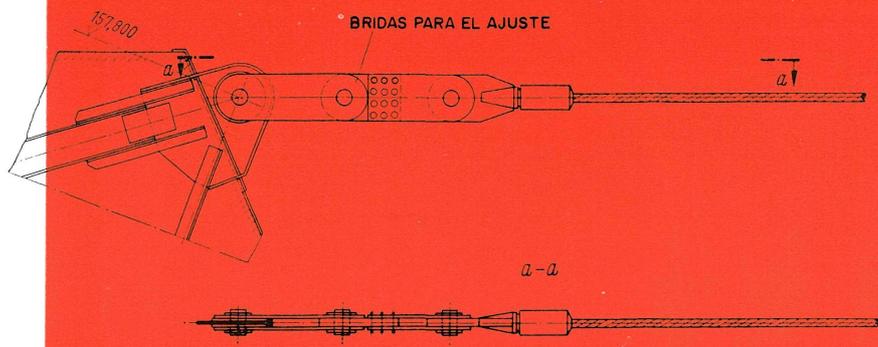


torres

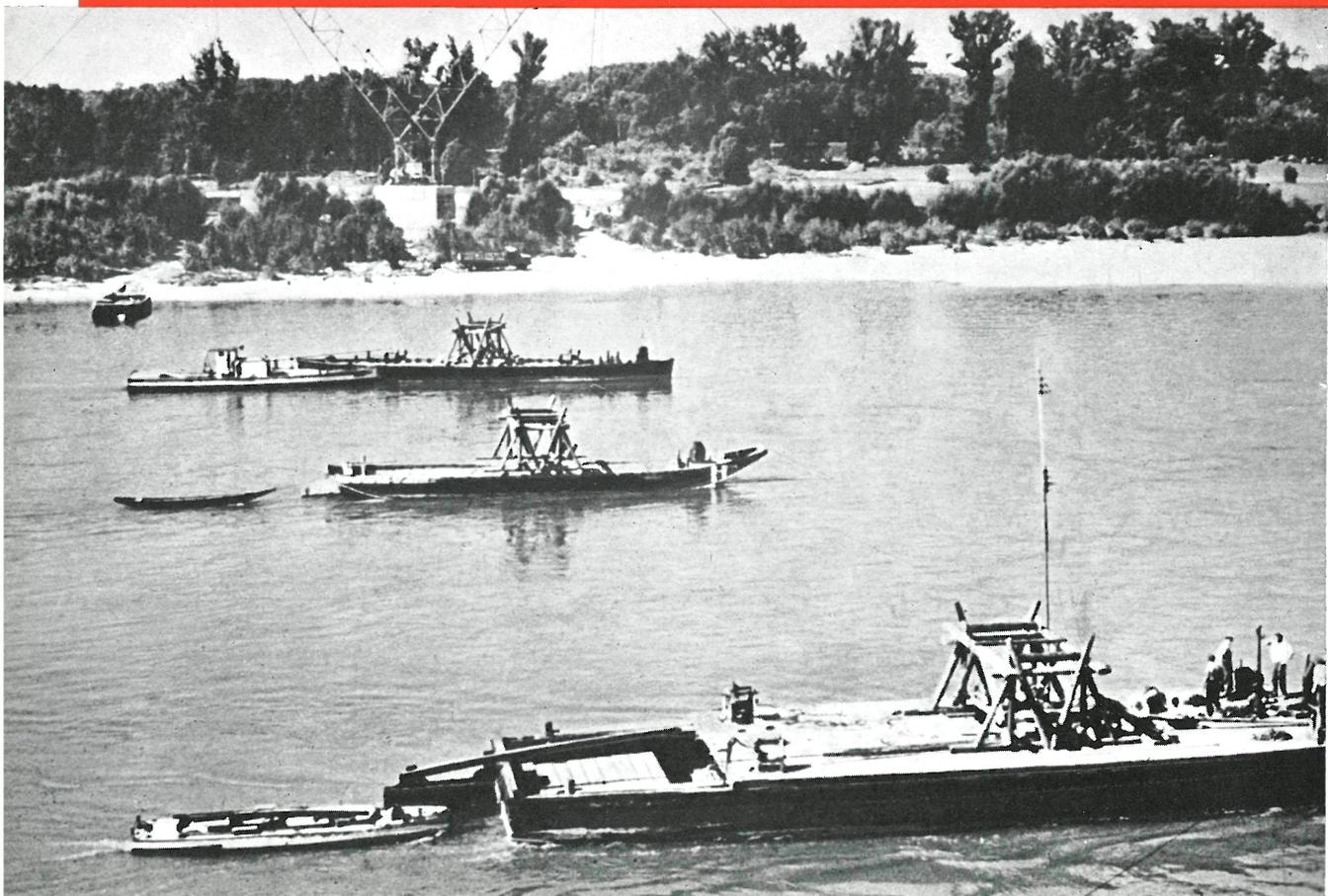
Bastidor-soporte y detalles de la extremidad superior de los brazos de las torres.



Detalles de los anclajes.



Tendido de cables soportes.



Montaje de cables.

Grapa central de retención.

Vista próxima de un bloque de anclaje

Como carga eventual se tuvo en cuenta que la tubería podría conducir agua; en cuyo caso, la carga normal se elevaría a 130 kilogramos/metro. Para la sobrecarga por nieve se ha admitido la de 45 kg/m. También se previó una sobrecarga transitoria de 76 kg/m, teniendo en cuenta la formación de posibles manguitos de hielo. Los efectos del viento han sido valorados con una presión que equivale a una carga de 119 kg/m. Todas estas cargas se afectaron de un coeficiente de 1,15 para efectos de comprobación de cálculos.

Los cables tienen los siguientes diámetros: los de suspensión, 62 mm; los de rigidez, 60 mm, y los de las péndolas, 15 milímetros.

Para efectos de cálculo, las curvas de los cables se han considerado como parábolas, aunque, en realidad, se trata de curvas deformadas.

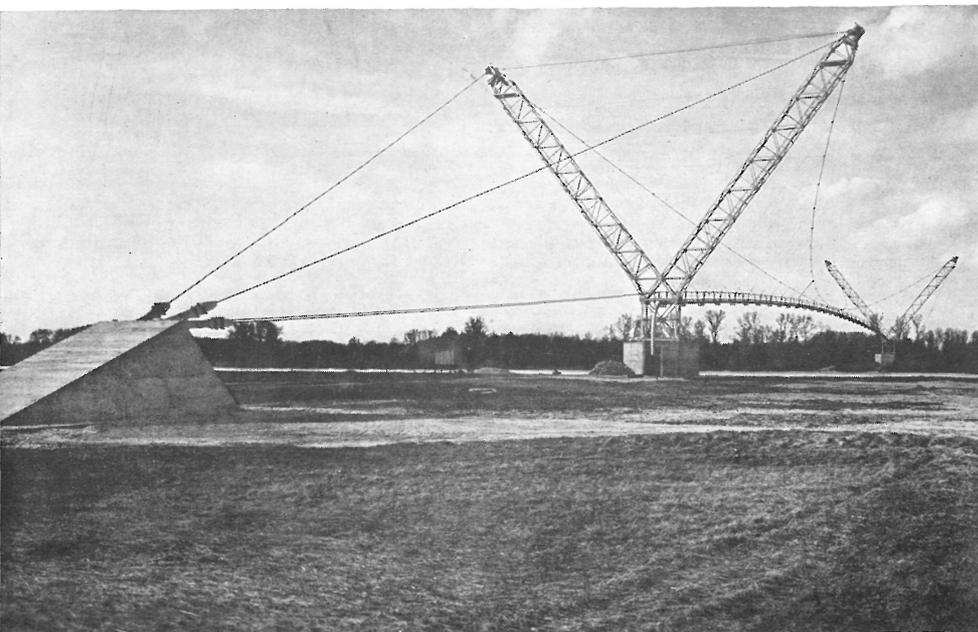
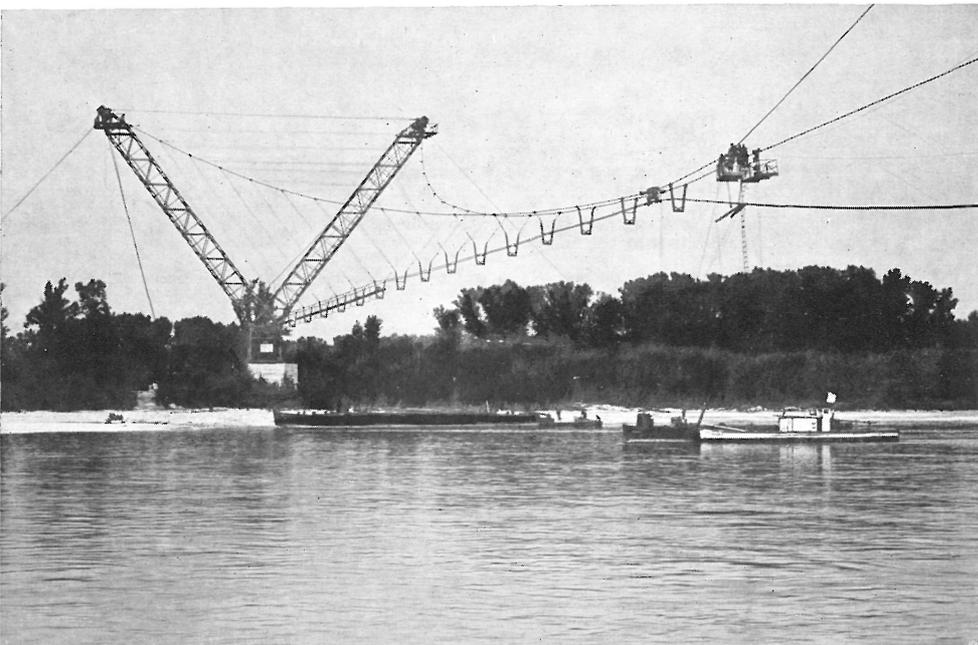
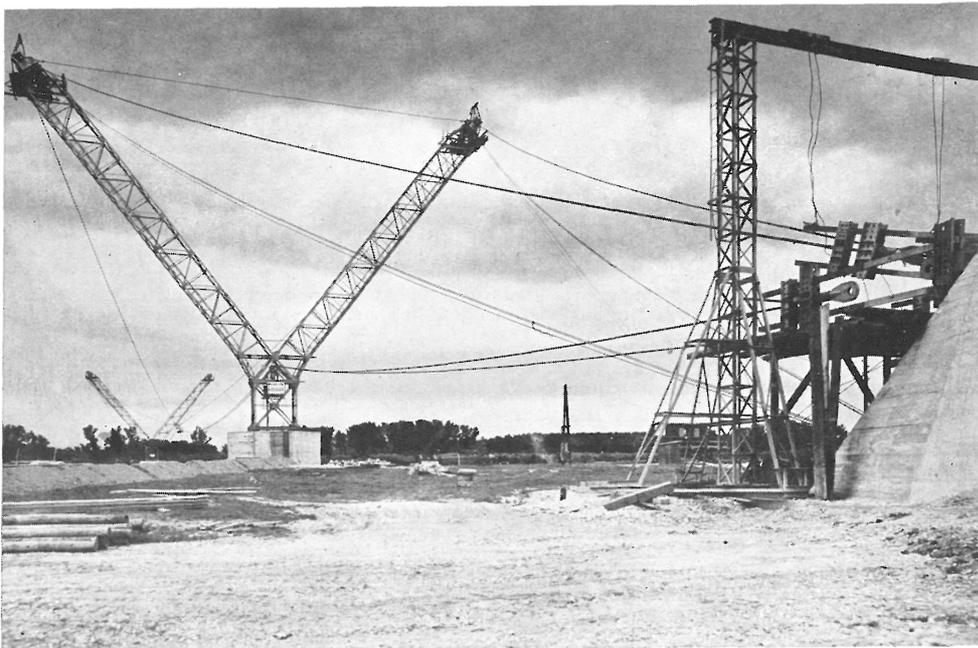
Los anclajes de los cables se han efectuado de tal forma que se puedan corregir las tensiones de trabajo en un momento dado. Los cables portantes se han unido en su parte central por medio de una grapa de retención.

La carga total que actúa sobre cada estribo es de 1.044 t. El asiento probable en los estribos se ha calculado que será de unos 24 mm. Cada uno de los bloques utilizados para el anclaje de los cables tiene un peso de 1.950 toneladas.

Para la construcción del puente no se necesitó de entramado auxiliar alguno, y sólo se paralizó la navegación en el río durante dos días. La colocación y ajuste de los cables secundarios se efectuó utilizando pasarelas preparadas que apoyan sobre los cables de sustentación.

WILHELM SCHMIDT, ingeniero

Fotos: WILHELM WAGNER



Passage d'un pipe-line sur le Danube

A proximité de Vienne a été construite une structure pour permettre le passage, par-dessus le Danube, à un pipe-line qui amène le combustible liquide à plusieurs zones industrielles du pays.

Plusieurs solutions furent étudiées, mais celle qui a été choisie—pour paraître la plus indiquée—est celle d'un pipe-line suspendu au moyen d'une structure de câbles convenablement raidie. Le succès obtenu a été complet, puisque le début de n'importe quelle vibration est rapidement amortie par ce système.

Elle comprend trois sections: deux latérales de 93 m de portée chacune et une autre centrale de 320 m. La suspension de la canalisation est assurée au moyen de deux câbles-support, de 62 mm de diamètre, suspendus à des tours, une sur chaque rive, ayant deux bras en V. Une autre paire de câbles, suspendus à un niveau inférieur, constituent les éléments de raidissement. Les quatre câbles et l'état déterminé de contrainte assurent une grande rigidité.

Le pipe-line, de 42 cm de diamètre, est supporté par un châssis métallique, suspendu et muni de rouleaux sur lesquels repose la canalisation. Sur la partie supérieure de ce châssis, a été montée une passerelle de service. L'ouvrage se comporte de telle façon que sa construction paraît avoir été exécutée à l'aide d'éléments rigides individuellement considérés.

Structure carrying an oil pipeline across the Danube

Near Vienna, a structure has been completed to carry across the Danube the pipeline providing fuel to various industrial districts of the country.

During the design stage of the project various alternative solutions were considered, and the one chosen, as being apparently the best, consisted of the pipeline itself suspended by a system of suitably stabilized cables. The method proved highly successful, as any incipient vibration is rapidly damped by the system of cables.

The structure consists of three spans: two 93 ms length at each end, and a central one of 320 ms. The pipeline is suspended from two main cables of 62 mm diameter, which run over two towers, with V arms at the top. The towers are situated on each shore of the river. A further pair of cables, suspended at a lower height, serve to stabilize the pipeline. The four cables, acting jointly, at given relative tensions, provide the structure considerable stiffness.

The pipeline itself is 42 cms in diameter, and is suspended by means of hangers attached to rollers, on which the pipeline itself rests. A catwalk has been fitted over the pipeline.

The structure is such that it behaves as if it consisted of individually stiff elements.

Petroleumleitung über die Donau

In der Nähe von Wien wurde eine Struktur für eine Petroleumleitung über die Donau erbaut, die flüssigen Brennstoff in verschiedene Industriezonen des Landes liefert.

Als man das Projekt studierte, wurden mehrere Lösungen in Betracht gezogen, jedoch wählte man unter ihnen eine aus—weil sie am geeignetsten erschien—bei welcher die Petroleumleitung mittels einer entsprechend versteiften Seilstruktur aufgehängt wird. Der erzielte Erfolg war vollkommen, da der Beginn jedweder Erschütterung sofort durch das erwähnte System abgeschwächt wird.

Es besteht aus drei Abschnitten: zwei seitlichen von 93 m Weite ein jeder und einem mittleren von 320 m. Die Aufhängung der Rohrleitung geschieht mittels zweier Trarseile von 62 mm Durchmesser, welche an Pylonen mit zwei Armen in Y-Form, einer an jedem Ende, aufgehängt sind. Ein anderes Seilpaar, aufgehängt an einem unteren Niveau, bildet das versteifende Element. Zwischen den vier Seilen herrscht eine große Steifigkeit, die durch den bestimmten Stand der Spannung bedingt wird.

Die Petroleumleitung von 42 cm Durchmesser wird von einer Stahlwand getragen, welche an Pendeln hängt; sie haben Rollen, auf denen das Rohr aufliegt. Im oberen Teile des genannten Rahmens wurde ein Fussgängersteg angebracht.

Das Werk verhält sich derart, dass es den Anschein erweckt, mit einzeln betrachteten steifen Elementen erbaut worden zu sein.