

la varilla *F* de una maza *M*. El trépano *N* pasa simplemente á través de la abertura inferior del tubo *T* y actúa sobre la roca á la manera de un buril de herramienta neumática. Como la maza se mueve en un espacio vacío de agua, encuentra poca resistencia y toda su fuerza viva está, por lo tanto, disponible cuando llega al contacto con el trépano *N*. Por otra parte, este último no se eleva después de haber sido introducido en el suelo, sino que permanece en contacto de la roca todavía intacta; no revuelve, pues, los detritus que están ya desprendidos. El aire suministrado por el compresor se escapa durante la operación por la abertura inferior del tubo y sirve al mismo tiempo para rechazar los detritus producidos.

Una excavadora de este sistema ha dado, al parecer, excelentes resultados en el puerto de Boston, cuyo canal se ha profundizado recientemente hasta 10,67 metros por debajo del nivel de la bajamar. Siendo la marea allí de 3,65 metros ó más, ha tenido que trabajar la excavadora á una profundidad máxima de 14,32 metros. El casco de la excavadora tiene 27,43 metros de longitud, 9,75 de anchura y 3,65 de calado. El tubo-guía de la maza, que pesa 12 toneladas, es de acero roblonado y la maza es un bloque de 12 toneladas que cae sobre el trépano desde una altura de 915 milímetros, próximamente (con un trépano cayendo en el agua del mismo, pero es necesario llevar aquella altura á 2,40 metros) á razón de 140 golpes por minuto. El motor que acciona esta maza es una máquina de vapor de 100 caballos.

La misma máquina se ha empleado igualmente en New-York bajo una profundidad de 6,70 metros, y actualmente trabaja sobre la Penobscot River (Maine), donde excava un fondo rocoso á una profundidad de 4,26 metros.

Esfuerzos desarrollados en los tubos de cobre gruesos.

De una serie de ensayos hechos en el laboratorio del Eart London College, cuyos resultados expone M. G. Smith en el *Engineering* del 5 de Marzo, se han obtenido los resultados siguientes:

1.º La carga de rotura de un metal trabajando simultáneamente á la torsión y á la compresión es menor que cuando el esfuerzo es simple.

2.º El límite de elasticidad es alcanzado para un valor constante del esfuerzo cortante resultante, cualquiera que sea la naturaleza, simple ó compleja, del esfuerzo (compresión, tensión, torsión) que le produce.

3.º En un tubo de cobre espeso, sometido á esfuerzos simultáneos, la rotura se produce bajo la acción del esfuerzo cortante resultante.

Los tubos de cobre ensayados nunca se han hendido normalmente á la dirección de uno de estos esfuerzos, sino siempre según una superficie que contiene la resultante de los esfuerzos cortantes que aquéllos han desarrollado efectivamente.

El autor enseña cómo se puede determinar la dirección de estos esfuerzos resultantes para cada punto de la sección del tubo.

Grúas flotantes de hélices gemelas de 100 y de 60 toneladas del puerto de Buenos Aires.

El puerto de Buenos Aires posee desde hace largo tiempo una grúa flotante de 40 toneladas. Por consecuencia del incremento continuo del movimiento del puerto, ha sido preciso adquirir dos nuevos aparatos de este género que tienen, respectivamente, 100 y 60 toneladas de potencia.

Por falta de espacio en el puerto, las grúas se colocan entre el navío y el muelle; la flecha puede describir un círculo completo.

Cada una de estas grúas está provista de dos calderas que

suministran el vapor á ocho atmósferas á dos máquinas Compound, con condensadores de superficie, y que accionan una hélice cada una. El torno de la guía, movido igualmente por una máquina Compound, acciona dos juegos de tambores, uno para los pesos de 100 toneladas, y otro para los pesos de 20 toneladas; el descenso de los fardos se hace por medio de frenos automáticos y escapes silenciosos.

Con el objeto de mantener constantemente el pontón en una posición horizontal, aun durante la elevación del peso de 100 toneladas, rueda sobre la plataforma de la grúa un contrapeso móvil. El fondo del contrapeso va provisto de dos tuercas fijas atravesadas por dos tornillos, movidos por una máquina especial, que al girar le hacen avanzar ó retroceder. El mecánico encargado de la maniobra de los tornos mueve el contrapeso según la inclinación del navío.

Durante los ensayos oficiales, las máquinas de propulsión de la grúa de 100 toneladas han desarrollado en conjunto próximamente 550 caballos indicados, y las de la grúa de 60 toneladas 601 caballos indicados; las velocidades respectivas han sido de 15 y 16 kilómetros por hora.

El peso de 100 toneladas ha sido elevado por la primera grúa á la velocidad de 1,52 metros por minuto hasta la altura máxima de 24 metros por encima del nivel del agua; en esta posición, la grúa ha descrito una vuelta completa alternativamente en las dos direcciones en 2' 55".

La otra grúa ha elevado el peso de 60 toneladas á la velocidad de 2 metros por minuto, y con este peso suspendido ha descrito un círculo completo en 1' 30". Los pesos de 20 toneladas han sido elevados, respectivamente, á velocidades de 4,30 metros y 3,50 metros por minuto. Estas dos grúas, que han sido construidas en Holanda, han hecho con sus propios medios el viaje desde Schiedam á Buenos Aires, llevando simplemente el brazo de la grúa y el contrapeso inmovilizados. La duración del viaje ha sido de cincuenta días para la grúa de 100 toneladas y de cuarenta y cinco días para la de 60 toneladas.

Coche de tranvía.

Desde hace muchos años la administración de los tranvías de Montreal estudia el medio más apropiado para evitar los accidentes que se producen en el momento de la subida ó bajada de los viajeros de los coches.

Los estudios han conducido á poner en servicio un coche en que el viajero pague en el momento de entrar, y por lo que se le ha bautizado con el nombre de «pay-as-you-enter-can».

Estos coches, que dieron lugar al principio á vivas críticas, son actualmente muy apreciados del público y su número crece diariamente; están en uso, no solamente en Montreal, sino en Chicago, Boston, New-York, New-Jersey, etc.

Con el antiguo tipo de coche, el servicio del revisor es muy duro; los pasajeros, por su parte, sufren molestias numerosas y variadas. En las líneas frecuentadas el cobrador es absorbido enteramente por la cobranza y no puede cuidar, como es necesario, de la seguridad de los viajeros que entran en el coche ó le dejan. En el tipo nuevo el conductor se coloca en la plataforma de atrás, girada la espalda hacia adelante. Á su derecha se halla la puerta de entrada; á su izquierda la de salida. Al entrar los viajeros depositan el precio del viaje en una caja *ad hoc* colocada delante del conductor; éste entrega los billetes.

El viajero que desea descender toca un botón eléctrico para prevenir al conductor, y este agente previene á su vez al *watman*. El viajero puede dejar el coche saliendo por la puerta de salida antes citada ó por una segunda puerta de salida situada por delante del coche; en ciertos coches el *watman* maniobra esta puerta por medio de una palanca.

Esta doble salida procura una notable economía de tiempo y es preferible á la regla impuesta en ciertas líneas de tranvía de entrar en el coche por detrás y salir por delante.

La plataforma del nuevo coche es bastante larga, 2,75 metros. Una balastrada situada en la parte de atrás limita el sitio reservado á los fumadores. Estos coches son muy confortables; en invierno tienen dobles ventanas y en verano puede ir el coche completamente abierto.

Para los servicios suburbanos, á fin de evitar la gran plataforma volada en la trasera, se establece una plataforma central; este tipo de coche tiene tres salidas.

Los coches que se usan en Montreal, del tipo de plataforma trasera tienen 16,11 metros de longitud y 2,68 metros de anchura, para los coches de plataforma central estas dimensiones son respectivamente 15,50 metros y 2,62 metros.

Reconstrucción de un viaducto de camino de hierro en Amsterdam.

Los importantes trabajos de reconstrucción del viaducto Oeste de la estación central de Amsterdam tocan á su fin. Debemos recordar que el nuevo viaducto, situado inmediatamente al Oeste del antiguo, comprende cuatro tramos de 15 metros de luz cada uno, cubierta por tableros metálicos fijos. Los dos estribos y las tres pilas intermedias descansan sobre cajones de hormigón armado introducidos por el sistema del aire comprimido, y dispuestos en filas de 69,60 metros de longitud que se extienden sobre el ancho del viaducto. Cajones semejantes establecidos en sentido longitudinal de la obra enlazan los cimientos de los estribos á los de las pilas próximas.

La mitad Norte del viaducto, que comprende 16 cajones, se ha construido en 1905 y 1906. Inmediatamente después de ser puestas en servicio, se ha emprendido la ejecución de la mitad Sur de la obra, que necesita el establecimiento de 19 cajones.

Tanto á causa de la experiencia adquirida, cuanto por la mejor naturaleza del suelo, esta parte del viaducto ha sido construida más rápidamente. La cimentación se terminó completamente en Enero de 1908.

Lo mismo que en la parte Norte de la obra, los cajones de la parte Sur se han descendido á 20 metros bajo el cero, llegando á una profundidad máxima de 21,47 metros.

En el ángulo Sureste, ciertos cajones debían atravesar el cimiento del antiguo viaducto, y esto ha permitido hacer ciertas observaciones interesantes relativas á las causas del hundimiento de esta obra que han exigido su reconstrucción.

Consistía el cimiento en un zameado general de hormigón de 2 metros de espesor, descansando sobre pilotes de 17 metros de longitud. Se ha observado que en la parte superior el hormigón es muy duro, pero que el cimiento estaba atravesado por una ancha grieta continua. En 40 á 50 centímetros de espesor en la base, el hormigón estaba completamente desagregado, y por debajo el terreno era fangoso en 50 centímetros de espesor.

Respecto de los pilotes, casi todos estaban destruidos en la parte inferior. Unos tenían la punta torcida, desviada y reducida á fibras ó pedazos; otros estaban quebrados á poca distancia de la punta, y algunos en dos sitios. La destrucción de los pilotes debió producirse en la hinca, pues existe una capa de 2 ó 3 metros de espesor de arena blanca muy dura, sobre la cual los pilotes debieron detenerse.

La introducción de los cajones de la mitad Sur del nuevo viaducto ha sido ejecutada como para la otra mitad.

El empleo de chimeneas de hormigón armado para el acceso á los cajones había motivado sus contratiempos en la primera fase de la contrata, por consecuencia de la dificultad de realizar una junta impermeable entre los diversos trozos. Se ha llegado á un buen resultado ampliando un anillo de palastro guarnecido de cantoneras que se fijaba sobre el borde del trozo de chimenea de hormigón armado, siguiendo una disposición análoga á la de los ensamblajes en los tubos de bridas.

En Junio de 1908 los trabajos de la superestructura del nuevo viaducto se han terminado.

Resta por poner en servicio el nuevo paso navegable; lo que necesitará todavía trabajos importantes, tales como muros de muelle, estacadas, puente giratorio, etc., á ejecutar todos por la ciudad de Amsterdam y por cuenta del Estado.

La construcción del nuevo viaducto ha costado 4.800.000 francos, y se estima en 7.350.000 francos el total de los gastos que llevará consigo el conjunto de todas las obras.

Las centellas como medio de reconocer las variedades del acero.

La acumulación de barras, varillas y otras piezas de acero en los depósitos de las fábricas requiere el empleo de procedimientos rápidos para reconocer las distintas especies de acero cuando las marcas de origen han desaparecido.

M. Le Chatelier ha recomendado la metalografía microscópica, pero es necesario estar iniciado en esta rama de la ciencia y la preparación de la probeta que hay que someter al ensayo exige algún tiempo y trabajo; sin embargo, este procedimiento es más expedito que la análisis química.

Cuando se trata simplemente de saber si una pieza de procedencia desconocida es acero dulce, acero duro carburado, acero al wolfram al cromo, el examen de las chispas producidas por la nivela de esmeril permite reconocerle sin ninguna confusión.

Las partículas de metal arrancadas por las aristas cristallinas del esmeril se llevan al rojo y se proyectan en centellas, según la velocidad de rotación de la nivela. Un dardo de centellas se ramifica en pequeñas estrellas, cuyo número de rayos está en proporción de la dosis de carbono del acero.

Con el manganeso, la irradiación tiene lugar en dos grados distintos. Otras formas características aparecen con el acero al tungsteno y el acero al níquel.

Aún no se ha podido bien fotografiar la imagen instantánea de estas centellas, y hay que contentarse con observarlas á la vista.

Investigaciones para aclarar las cuestiones pendientes en el establecimiento de los puentes de hierro y otras construcciones metálicas.

El artículo á que se refiere el título anterior, publicado por Ad. Saeydel en el *Zentralblatt der Bauverwaltung*, da á conocer la composición y el programa de la Asociación alemana para la construcción de puentes. La Comisión de ensayos comprende como representantes de los Ministerios: MM. Zimmerman, Schnapp, Schaper, Martens y Rüdeloff, y como representantes de las casas constructoras, MM. Seifert (Harkort), R. Bosse (Guthofnungshütte), Bölinger (Gustarsbourg) y Incho (Dortmund).

La preparación de los ensayos está confiada á M. Soydel (Harkort).

El programa establecido por la Comisión comprende investigaciones sobre los puntos siguientes:

- 1.º Resistencia al deslizamiento de los ensamblajes roblonados con distribución vaciada de los roblones.
- 2.º Debilitación producida por los roblones en las secciones de los palastros.
- 3.º Doble y esfuerzos secundarios en las piezas de construcción metálicas puestas en obra.
- 4.º Flexión de los ensamblajes diedros (por ejemplo, el ensamblaje de largueros y viguetas).
- 5.º Constitución de las viguetas, brida en los nudos de ensamblaje.
- 6.º Influencia del viento, valor de los enlucidos diversos para la preservación del metal.

La Comisión debe procurarse una máquina de 3.000 toneladas para los ensayos de tracción y de compresión; fundará sus ensayos en principios rigurosamente científicos y facilitará la publicación de los resultados en las revistas técnicas.