

la resistencia real, puesto que ésta se reparte en una superficie mucho mayor que la del émbolo del aparato. Parece, por el contrario, muy probable que la resistencia efectiva del terreno deberá ser generalmente mayor que la obtenida por este método.

La Sociedad de Ingenieros y Arquitectos de Austria, que tanto se preocupa de buscar soluciones exactas por medios experimentales de precisión a muchos problemas de construcción incompletamente estudiados hasta ahora, como lo prueban los importantes y costosos experimentos de rotura de bóvedas que ya conocen nuestros lectores, se propone realizar estudios sobre la resistencia de los diversos terrenos, valiéndose del ingenioso aparato que acabamos de describir.

#### Los motores de gas aplicados al alumbrado eléctrico.

La aplicación de los motores de gas al alumbrado eléctrico se ha generalizado mucho en Inglaterra desde hace poco tiempo. Los constructores no pueden servir todos los pedidos, y muchas fábricas no consiguen cumplir sus compromisos.

Se deduce de estos hechos el brillante éxito de estas instalaciones particulares que dan realmente excelentes resultados a pesar de la extraordinaria baratura del gas en aquel país. No cabe duda de que el número de estas instalaciones llegará a ser mucho mayor dentro de algunos años.

En Blackpool, por ejemplo, se observa que el gas es mucho más económico que el vapor para accionar motores en las pequeñas instalaciones. Por el contrario, en las instalaciones de importancia destinadas al alumbrado público el vapor conserva la superioridad.

En Belfast (Irlanda) la instalación municipal se estableció con motores de gas, y desde hace tres años se ha ampliado considerablemente.

Esta instalación comprende en la actualidad:

1.º 4 motores de gas de 120 caballos indicados, con cilindros en tandem de doble efecto; marchan con una velocidad de 100 vueltas por minuto y accionan 4 dinamos de 57.500 watts a 240 volts, siendo su velocidad de 600 revoluciones por minuto. La transmisión se verifica por medio de cordones de algodón de 20 milímetros, en número de 8 por cada máquina.

2.º 2 motores de gas de 60 caballos indicados, con cilindro horizontal único, de doble efecto; la velocidad es de 600 revoluciones.

Las dinamos de 26 kilowatts con 750 revoluciones son dos, y la transmisión es también de cordones.

3.º 2 motores de gas de 120 caballos con 380 revoluciones, del tipo vertical, con 4 cilindros de simple efecto. Accionan directamente 2 máquinas de 72 kilowatts (240 volts por 300 amperes).

A pesar de la importancia de esta instalación los resultados económicos son poco satisfactorios; muy probablemente, para completar la instalación, se adoptarán máquinas de vapor.

Sin embargo, en determinadas condiciones, las fábricas de mediana importancia montadas con motores de gas dan muy buenos resultados.

Tal es el caso de una instalación que existe en Leyton, uno de los distritos de los arrabales de Londres. Fué estudiada por el profesor H. Robinson. Leyton es un barrio de recreo cuyos habitantes pasan el día en la City; no funcionan, por lo tanto, las máquinas de día, siendo suficiente entonces para el servicio una batería de acumuladores.

Los dos motores de gas de esta instalación son del tipo «cycle Otto», y desarrollan 55 caballos medidos con el freno; accionan por medio de correas dos dinamos de 350 volts y 100 amperes. Los motores tienen cilindros de 40 centímetros de diámetro, y la excursión de los émbolos es de 55 centímetros; la velocidad de régimen es de 220 revoluciones por minuto.

La alimentación se hace con gas pobre suministrado por un aparato Dowson que lo acumula en un gasómetro de 6<sup>m</sup>,60 de diámetro y de 3<sup>m</sup>,50 de altura. El vapor de agua destinado a producir el gas pobre pasando sobre carbón a la temperatura del rojo, se engendra en una pequeña caldera vertical colocada fuera de la sala de las máquinas. La distribución se hace por corriente continua con el sistema trifilar, y con una diferencia de potencial de 150 volts entre cada dos conductores. — (*L'Electricien*.)

#### La Exposición de Stokolmo

En Mayo próximo se abrirá la Exposición que proyectan celebrar los países escandinavos en Stokolmo.

Desde 1866 en que se verificó la primera Exposición de Stokolmo, no se habían celebrado en aquellas naciones más que las dos de Copenhague, en 1872 y en 1888.

Entre los edificios que se están construyendo con este objeto merecen ser mencionados los siguientes:

El gran pabellón de la Industria, todo de madera, cubre 17.000 metros cuadrados de superficie y es el mayor edificio de madera de los construídos hasta ahora. Comprende una gran cúpula cuya clave está a 100 metros sobre el nivel del suelo, y en los ángulos existen cuatro elegantes torres, en las cuales se van a instalar ascensores que conducen a una elevada plataforma que domina todos los edificios de la Exposición y gran parte de la ciudad.

La galería de máquinas, situada cerca del puerto, tiene una planta cuya superficie mide unos 10.000 metros cuadrados y es un edificio de hierro y de cristal, con una gran cúpula cuya luz es de unos 40 metros, hallándose situada en el centro.

Son también notables el edificio llamado Musco del Norte destinado a la ciencia, la educación y la higiene, con una superficie de 5.000 metros cuadrados y el suntuoso palacio de Bellas Artes.

Para dar una idea del interés que ofrecerá la Exposición de Stokolmo, resumiremos algunos datos estadísticos de las industrias de Suecia, Noruega y Dinamarca, que permiten formar juicio sobre los grandes progresos que se han realizado en los últimos treinta años en aquellos países, especialmente en el primero.

Son de gran importancia las industrias forestales y mineras de Suecia, pudiendo decirse que esta nación es hoy el centro principal de exportación de maderas del mundo entero. Se ocupan en las explotaciones forestales 25.000 operarios y se exportan anualmente 120 millones de coronas (la corona vale 1,40 francos) de maderas sin labrar y 20 millones de maderas trabajadas. En 1866 la exportación total apenas llegaba a 30 millones de coronas.

Se extraían, hace 30 años, unas 500.000 toneladas de mineral de hierro, y actualmente se llega a 2.000.000, de modo que se ha cuadruplicado la producción.

Son extraordinarios los progresos realizados en la fabricación del acero; la producción ha aumentado en los últimos treinta años de 7.000 a 170.000 toneladas. Las fundiciones y fábricas de elementos para las construcciones han elevado su producción de

8 á 53 millones de coronas, las fábricas de papel de 3 á 13 millones, las de azúcar de 13 á 57, y análogos adelantos se notan en otras industrias; la producción total de las principales industrias es de 400 millones de coronas al año, cuatro veces mayor que en 1866.

El comercio total de Suecia ha crecido de 200 á 700 millones de coronas al año. La marina mercante, que poseía 250.000 toneladas, ha llegado á 370.000, y el tráfico de sus puertos ha aumentado desde 3 á 12 millones de toneladas.

La red de ferrocarriles de Suecia posee hoy unos 10.000 kilómetros, cifra importante relativamente á la población.

La red telefónica tiene un desarrollo de 100.000 kilómetros.

También ha mejorado mucho la agricultura. En 1866 había 2.562.000 hectáreas en cultivo, y actualmente se cuentan 3.485.000 hectáreas.

#### Dosificación del ácido nítrico en las aguas de los ríos.

M. Schlöesing, continuando sus estudios sobre el ácido nítrico arrastrado por las aguas de lluvia, presentó una comunicación á la Academia de Ciencias de París en la sesión del 30 de Noviembre del año último. El estudio de M. Schlöesing es de importancia suma para la agricultura.

Con motivo de la gran crecida ocurrida á principios de Noviembre, dosificó el ácido nítrico contenido en las aguas de los tres ríos que pasan por París, y se sorprendió al observar que las proporciones de este ácido eran muy superiores á las halladas por Boussingault en la avenida de Marzo de 1876. Sus resultados acusan por término medio más de 4 miligramos por litro, mientras que Boussingault encontró solamente 1,2 miligramos.

Una discusión detenida de los fenómenos meteorológicos y del régimen del movimiento y absorción de las aguas ha conducido á M. Schlöesing á la siguiente conclusión, que ha formulado provisionalmente como probable:

Las grandes crecidas de otoño contienen mucha mayor cantidad de nitrato que las del final del invierno.

## BIBLIOGRAFIA

Extracto de las materias relacionadas con la Ingeniería contenidas en los sumarios de diversas revistas extranjeras publicadas recientemente.

*Génie civil.* (9 Enero).—Transmisión de la potencia motriz por medio de la electricidad á los aparatos de las estaciones de los ferrocarriles, G. Dumont y G. Baignères.—Nuevo tipo de dinamómetro de corrientes continuas, F. S.—Draga hidráulica de succión para la mejora de los pasos navegables del Misisipí, G. Dantin.—Los recientes progresos del Canadá y la influencia de los ferrocarriles, P. J.—(16 Enero). Transmisión de la potencia, etc.—Porta-lanzaderas para máquinas de tejer, Henri Mammy.—(23 Enero). La terminación de la calle de Réaumur en París, C. Jimels.—Transmisión de la potencia, etc.—Transportes eléctricos por vía aérea de los altos hornos de Duisburg-Hochfeld (Westfalia), F. S.—(30 Enero). Tranvía eléctrico subterráneo de Budapest, Rudolf Zerner.—Transmisión de la potencia, etc.—El oro en la Australia occidental, F. Schiff.—Precauciones para evitar los golpes de agua en las calderas de vapor, H. Richard.

*Génie moderne.* (1.º Enero).—El ferrocarril de Madagascar,

H. Tarry.—Revista de la arquitectura y de las obras públicas, E. Eude.—Un ferrocarril en el mar, L. Daurige.—(15 Enero). Aerónave dirigible de vapores combinados, G. L. Pesce.—Progresos de la electricidad en Alemania, en 1896, M. Lenoir.—Ferrocarril de vía móvil, C. de Montaud.—La velocidad de los trenes expresos y los maquinistas de los caminos de hierro, G. Viau.

*Annales des ponts et chaussées.* (Octubre).—Dimensión que se debe dar á los materiales calizos empleados en los recargos generales cilindrados, M. Mocquery.—Estudio experimental de los puentes metálicos, M. Rabut.—Crónica.—(Noviembre). Sobre la flexión de las placas rectangulares, M. Flamant.—Ensayo sobre el problema del anuncio de las crecidas, G. Lemoine.—Noticia sobre la derivación de la Scarpe, M. Barbet.—Nota sobre el aforo del Sena en París, durante la crecida de Noviembre de 1896, C. Ritter.

*Bulletin de la Société d'encouragement.* (Diciembre).—Transmisión del calor por las paredes de los cilindros metálicos.—Revista de los progresos de la industria minera, Leproux.—Saneamiento de las ciudades y de los ríos en los Estados Unidos, A. Ronna.—Métodos americanos é ingleses para la fabricación del palastro de acero.

*Bulletin des sciences mathématiques.* (Diciembre).—Teoría analítica de la propagación del calor, Poincaré.—Curso de geometría descriptiva y de geometría infinitesimal, M. d'Ocagne.—(Enero). Lecciones sobre la integración de las ecuaciones con derivadas parciales de segundo orden con dos variables independientes, E. Goursat.—Sobre una integral múltiple, Stockel.

*Electrical engineer.* (8 Enero).—Los principios del trabajo con corrientes alternativas, A. Hay.—La construcción mecánica de la maquinaria eléctrica.—El estudio de la historia de la ingeniería eléctrica, Ch. Bright.—Circulación de motores eléctricos, A. E. Wiener. (15 Enero).—Instalaciones eléctricas de Birkenhead.—La construcción mecánica de la maquinaria eléctrica, F. M. Weymouth.—Un método nuevo para medir la velocidad de los motores eléctricos, W. A. Anthony.—(22 Enero). La construcción mecánica, etc.—La distribución local de la potencia eléctrica en los talleres, E. Kilburn Scott.—(29 Enero). Los principios del trabajo, etc.—La construcción mecánica, etc.

*Electrical world* (19 Diciembre).—Efectos fisiológicos de los tubos Röntgen, W. M. Stire.—El porvenir de la transmisión de la potencia del Niágara, Frank C. Perkins.—Principios de la distribución eléctrica, F. B. Crocker.—Sobre la resistencia del arco eléctrico, J. Frith y C. Rodgers.—(26 Diciembre). Principios de la distribución eléctrica, F. B. Crocker.—Compensación de la reacción de la armadura, J. Fischer Hinnen.—(2 Enero). Energía calorífica convertida en energía eléctrica, Elihu Thomson.

*Electricien* (9 Enero).—Los tranvías eléctricos de Lugano: empleo de corrientes trifásicas, J. A. Montpellier.—Nota sobre la imanación natural de los cuerpos; efecto de las acciones mecánicas, Vinot.—Nueva dinamo para distribución trifilar, Aliamet.—Sobre la historia del tercer carril de las líneas de tranvías eléctricos, F. Drouin.—Las instalaciones de la «Reduction Company» de Pittsburgh, Svilokossitch.—(16 Enero). Conjunto turbo-eléctrico para la electro-química, E. Boistel.—La industria eléctrica en Rusia, Ougrimow.—La pila Mac-Donald, M. S.—Arcos alternativos en serie, con carretes de reactancia, E. B.—Experimentos comparativos entre la transmisión de energía por la electricidad y por el aire comprimido, Aliamet.—(23 Enero). Horno eléctrico para la preparación del oro y de la plata, Svilokossitch.—Torpedo auto-dirigible, G. Dary.—Los motores de gas y las fábricas de alumbrado eléctrico, A. Bridge.—Determinación de la capacidad máxima de las tablas telefónicas Standard, E. Piérard.—(30 Enero). La energía eléctrica en las minas de oro, A. Bridge. Las perturbaciones ó influencias perjudiciales en las canalizaciones de los tranvías eléctricos, P. Van Vloten.

*Electricité* (5 Enero).—La aplicación de la electrolisis á la cirugía operatoria, W. de Fonvielle.—Siempre el acetileno, J. Reywal.—Ciclismo y electricidad, A. Berthier.

*Etincelle électrique.* (10 Enero).—Ciclismo y electricidad, A.