

acero de 0,7 milímetros de diámetro con mallas exagonales de unos 25 milímetros.

La introducción de esta red en el cuerpo del vidrio no altera sensiblemente la resistencia ni la ductibilidad de éste, y se opone á la desagregación de la hoja en caso de rotura, ya sea debida á un choque, ya á la acción del calor.

La resistencia á la rotura por flexión es la misma que para el vidrio ordinario, porque la red metálica está situada en el eje neutro. Si se tiene cuidado de que la masa sea bien homogénea al introducir la tela metálica y se dirige convenientemente el recalentamiento, la ductilidad no se altera. Esta operación es la más delicada, porque el éxito depende de la temperatura de la masa en el momento de la incorporación, y es difícil apreciarla con precisión.

La diferencia de dilatación del vidrio y del metal no tiene la influencia que se puede creer á primera vista. Las dilataciones lineales entre 0 y 100° C. varían entre 0,000116 y 0,000123 para el hierro, y de 0,000078 á 0,000092 para el vidrio. Se explica el hecho de la pequeña influencia de las diferencias de dilatación, observando que al introducir la red metálica en la masa caliente y plástica de vidrio, la temperatura del metal aumenta muy rápidamente y el volumen que alcanza el hierro es un máximo. El vidrio, blando aún, se adhiere al alambre; pero, al verificarse la contracción por el descenso de la temperatura, el alambre se separa del vidrio y queda entre ambos cuerpos un espacio vacío que permite después las variaciones de volumen del metal á las temperaturas ordinarias. Los efectos de la dilatación lineal son anulados por la resistencia del vidrio. Los alambres están en realidad tendidos dentro del vidrio, y esta tensión mantiene unidos los diversos trozos de un modo bastante íntimo para que, aun en caso de una rotura en el vidrio, no pueda ser atravesado por el agua de lluvia. Se han podido utilizar vidrios agrietados de esta clase, que hubiera sido preciso reemplazar en caso de ser vidrios comunes.

La propiedad más notable del vidrio armado es su resistencia al fuego; mientras no se rompa ó deforme su marco puede continuar prestando servicio y no deja pasar las llamas ni los gases calientes. Bajo la acción del calor se dilata y aún llega á agrietarse; cuando la temperatura aumenta se reblandece, pero es muy difícil que llegue á fundirse. Según los experimentos que se han realizado, el vidrio armado puede resistir los incendios de intensidad media, y aun puede ser mojado por el agua de las bombas sin romperse, como sucedería necesariamente con el vidrio común.

Transporte de una casa en Baviera.

El periódico alemán *Zeitschrift des oesterreichischen Ingenieur-und-Architekten-Vereines* ha descrito recientemente las operaciones efectuadas para transportar una casa de Aschaffenburg (Baviera) á una distancia de 111 metros, elevándola al mismo tiempo 1^m,20. El edificio es de fábrica, de planta rectangular, cuyas dimensiones son 12^m,20 de largo por 10^m,80 de ancho; comprendía un sótano, un entresuelo, un piso principal y un sotabanco. Los cimientos eran de gneis con un espesor de 1^m,20, y el espesor medio de los muros 0^m,50. Los muros divisorios se apoyaban en parte en las bóvedas del sótano, cuyas luces eran de 3^m,40; por esta razón se decidió transportar también las

bóvedas á pesar de la dificultad que esto creaba. El peso total transportado era de 750 toneladas próximamente.

Se perforaron agujeros á la altura de los arranques de las bóvedas del sótano, y se introdujeron en ellos piezas metálicas para constituir un piso sobre el cual descansaba todo el edificio, destinado además á apoyarse directamente sobre unos rodillos de hierro que facilitaban el movimiento.

La casa fué levantada 10 centímetros por medio de 156 gatos; se dispuso la vía con los rodillos en rasante de 0,01, pues como ya se ha dicho, la distancia horizontal que había de recorrer el edificio era de 111 metros y además había que elevarlo 1^m,20.

La operación del transporte se realizó muy satisfactoriamente, sin haberse roto ni un solo cristal. Para ello se empujaba el sistema por medio de 6 crics de gran potencia que le hacían avanzar de 9 á 10 metros al día.

El transporte costó 12.500 francos solamente; la demolición y la reconstrucción hubieran costado 24.600 y hubieran exigido mucho más tiempo.

La instrucción técnica en Suecia.

La instrucción técnica está muy desarrollada en Suecia y comprende tres grados, de los cuales el más elevado es la enseñanza que se da en la Escuela técnica superior de Stokolmo.

M. Beckert, en la *Zeitschrift Vereines deutscher Ingenieur* (número de 5 de Febrero de 1898), explica en primer lugar el plan general de instrucción pública en Suecia, que comprende la primera enseñanza y la segunda enseñanza clásica y moderna. Examina, á continuación, la Escuela superior técnica, dividida en cinco secciones, en la cual la enseñanza dura tres ó cuatro años, según las materias que la constituyen, que son: mecánica, química, minas y metalúrgia, arquitectura y obras públicas. Comprende tres categorías de alumnos: alumnos ordinarios, alumnos especiales, que no estudian más que algunas asignaturas, y oyentes libres.

Los grados inferiores de la instrucción técnica comprenden diversas escuelas de segundo orden que dan una enseñanza preparatoria general ó se limitan á ciertas especialidades, y, en fin, las escuelas primarias técnicas que están destinadas á la educación de contramaestres.

Hay también una escuela técnica para mujeres y cursos nocturnos y dominicales.— (*Génie civil*.)

Los ferrocarriles de China.

Se han construido en China ó están en construcción, debiendo quedar terminados en pocos años, los siguientes ferrocarriles:

1.° Shanghai-Wusung, terminado en 1873, pero cuya explotación fué suprimida á causa de la oposición debida al fanatismo del pueblo chino. Tient sin-Shenhaikwang, en el extremo oriental de la muralla de China, abierto á la explotación en 1890; comprende 280 kilómetros. Esta línea se va á prolongar hasta Mukden, Kirin y Vladivostok, para enlazarla con el ferrocarril transiberiano. 3.° Un ferrocarril que pondrá en comunicación á Stretensk, en la provincia de Transbaikal, con Vladivostok, cruzando la Manchuria. 4.° La línea de Pekín á Tientsin, de 130 kilómetros, abierta al tráfico en Mayo de 1897. 5.° La línea de Pekín á Hankow, cuya construcción se halla á cargo de una em-

presa belga. La ciudad de Hankow tiene una población de 3.000.000 de habitantes, figurando entre las mayores del mundo, y posee un puerto fluvial de gran importancia. 6.º Línea de Pekin á Tai-yuen, capital de la provincia de Show-Sin, de 450 kilómetros de desarrollo. 7.º La línea de Shanghai á Nankin. 8.º Línea de Mandalay, Burma, á Talifu, provincia de Yunan, que está construyendo actualmente una Compañía inglesa. 9.º La línea de Hanos á Laokai y Mongtse, provincia de Yunan, en el Sur de China; la construye una empresa francesa. 10. Los chinos están construyendo la línea de Takoi á Canton, que se proponen prolongar hacia el Norte, terminándola en Nankin ó en Hankow. —(*Uthland's Wochenschrift*.)

BIBLIOGRAFIA

Les principes de la construction des charpentes métalliques et leur application aux ponts à routes droites, combles, supports, et chevalements, par Henri Dechamps, Professeur á la Faculté technique de l'Université de Liège, Ancien ingénieur de la Société Cockerill, à Seraing. 2.ª édition refondue et augmentée. Paris, Baudry et Cie Prix relié 15 francs.

Constituyen la base del tratado de construcciones metálicas de M. Dechamps las lecciones que explica en la Escuela especial de artes y manufacturas de Lieja, pero ampliadas considerablemente y comprendiendo además muchas materias que no forman parte de aquel curso, según declara el autor en su prólogo.

En vez del curso de Arquitectura industrial que explica en la citada Escuela, se ha propuesto el autor escribir un tratado completo de construcciones metálicas, considerándolas bajo todos sus aspectos, y en su libro se estudia la parte descriptiva y los detalles de los ensamblajes, sin perjuicio de desarrollar también ampliamente todo lo relativo á los cálculos de esta clase de obras.

En la segunda edición se han introducido muchas teorías que no figuraban en la primera; se pueden citar especialmente la teoría de las vigas continuas, desarrollada con arreglo á las ideas de M. A. Clerc; la teoría de las vigas empotradas; el cálculo de las tensiones en los sistemas con barras superfluas; una exposición sucinta de la investigación de los esfuerzos secundarios en las vigas de celosía; el estudio de la influencia de los esfuerzos producidos por el viento sobre el trabajo del metal en las diversas partes de un puente, etc., etc. Se ha empleado con más frecuencia que en la primera edición la Estática gráfica para la resolución de diversos problemas en que es preferible este procedimiento por su mayor rapidez y elegancia.

La obra comprende tres partes:

La primera contiene los principios de la resistencia de materiales y las propiedades mecánicas de los metales.

La segunda el cálculo y detalles prácticos de las construcciones de entramados metálicos en general.

Y la tercera las construcciones especiales.

La primera parte puede considerarse dividida en dos secciones; en la primera se estudian, después de las nociones preliminares y definiciones, la tracción y la compresión, los esfuerzos de tranchadura, la flexión, que constituye un capítulo muy extenso, y las acciones complejas compuestas de flexión y tracción ó compresión. La segunda sección, relativa á las propiedades mecánicas de los metales usados en la construcción, consiste en el estudio experimental de la resistencia de tracción, compresión, tranchadura y flexión.

La parte segunda consta de cinco capítulos, que tratan: de la composición general de los entramados, de la determinación de las fuerzas interiores en las barras de un entramado, de la cons-

trucción de las barras, construcción y cálculo de los ensamblajes y cálculo de las barras.

La parte tercera aplica estos principios á ciertas construcciones especiales, como los puentes de tramos rectos independientes ó continuos, las armaduras, las pilas metálicas y diversas construcciones propias de los establecimientos industriales.

Constituye la obra de M. Dechamps un tomo en 8.º con 344 figuras intercaladas en el texto.

..

Electrical Traction, by Ernest Wilson. 1 vol. in-12, 254 págs. con 81 figuras. Precio, 5 chelines. Editor, Edward Arnold, Londres.

Forma parte de una colección de obras científicas que edita Mr. Arnold bajo la dirección de M. R. Mendola.

La obra de M. Wilson consiste en la exposición amplia de los principios generales de la tracción eléctrica, con descripciones de algunas instalaciones escogidas entre las más instructivas.

Consta de diez capítulos muy extensos.

El primero está consagrado á la exposición de las nociones generales sobre la tracción, y el segundo al estudio de los motores eléctricos.

En los capítulos III, IV, V y VI, se encuentran las descripciones de los diversos sistemas de conductores aéreos, subterráneos, contactos independientes al nivel del suelo, etc., juntamente con la disposición de las vías y de los carruajes.

El capítulo VII trata de la tracción por acumuladores y el VIII del empleo de las corrientes alternativas.

El capítulo IX contiene datos numéricos relativos al consumo de energía y al rendimiento de los motores.

Y finalmente el X, dedicado al estudio de las estaciones generadoras, contiene datos prácticos muy interesantes.

Como apéndice figura el reglamento vigente en Inglaterra sobre tranvías, redactado por el *Board of Trade* en 1897.

..

Explosifs nitrés, Traité pratique concernant les propriétés, la fabrication et l'analyse des substances organiques explosibles nitrées y compris les fulminates, les poudres sans fumée et le celluloid, par P. Gerald Sanford, traduit, revu et augmenté par J. Daniel. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1898.

Es una traducción de la obra muy conocida y apreciada de P. Gerald Sanford, especialista inglés cuya competencia en estas materias es universalmente reconocida. M. J. Daniel no ha tratado, sin embargo, de hacer una traducción literal, sino que ha creído necesario introducir algunas adiciones y ampliaciones; entre ellas se debe citar el estudio completo de los explosivos de seguridad cuyo uso se impone en las minas en que el aire puede contener grisú ó polvo de hulla. Se estudian estos explosivos desde el punto de vista de la seguridad que pueden proporcionar, de su fabricación y de sus propiedades. El traductor ha estudiado también los desórdenes que pueden producir en el organismo humano los gases procedentes de la combustión de los explosivos al penetrar por las vías respiratorias. Ha ampliado además las nociones relativas á las operaciones prácticas para el uso de los explosivos.

La obra comprende nueve capítulos.

Después de una breve introducción trata sucesivamente de la nitroglicerina, de las dinamitas y gelatinas explosivas, de las nitrocelulosas, nitroalmidones y otros productos análogos, de los derivados nitrados de los compuestos aromáticos y de la pólvora sin humo. Los tres últimos capítulos comprenden el análisis de los explosivos, la acción del calor sobre estas sustancias y su potencia explosiva.

Es un tomo en 8.º con 221 páginas de texto y 43 figuras intercaladas.