

te ricas, llega y pasa de 20 kilogramos por centímetro cuadrado. Las pruebas de tracción se efectúan pocas veces, y menos aún las que tienen por objeto determinar el módulo de elasticidad.

En cuanto á la adherencia del mortero á la piedra, varía de 16 á 30 kilogramos por centímetro cuadrado.

Es imposible dar reglas generales respecto á la dosificación más conveniente. Sin embargo, en general es de 300 á 600 kilogramos de cemento, por metro cúbico de arena, y las proporciones del mortero y de la piedra varían entre 0,45 y 0,60.

Los huecos de las piedras ocupan:

33 á 40 por 100 del volumen de la masa para la grava de cantos desiguales;

40 á 44 por 100 del volumen de la masa para la grava de tamaño uniforme;

44 á 50 por 100 del volumen de la masa para la piedra machacada de fragmentos desiguales;

44 á 50 por 100 del volumen de la masa para la piedra machacada uniforme.

El *rendimiento del hormigón* es la relación entre el volumen del hormigón comprimido y endurecido y el de los materiales empleados. Es un dato muy importante desde el punto de vista económico, puesto que sirve para determinar los precios y calcular los volúmenes necesarios de los materiales constituyentes.

Damos aquí el cuadro formado por Mahiels relativo á los rendimientos aproximados de diversos hormigones:

Dosificación del mortero.....	Dos volúmenes de mortero mezclados con	UN METRO CÚBICO DE PIEDRA			
		GRAVA		PIEDRA MACHACADA	
		tamaño desigual.	tamaño uniforme.	tamaño desigual.	tamaño uniforme.
2 : 3	3 volúmenes de piedra.....	1,35	1,32	1,25	1,20
2 : 4	4 idem id.....	1,22	1,16	1,10	1,08
2 : 5	5 idem id.....	1,08	1,04	1,00	1,00

En todos los casos conviene que queden llenos los huecos que existen entre las piedras, y la grava de cantos desiguales, de 2 á 8 centímetros, se presta bien á ello; se deben evitar las piedras de menos de 2 centímetros que dan por resultado empobrecer el mortero.

La purificación del agua potable.

Recientemente leyó el Dr. Frankland, en la reunión celebrada por la Asociación británica en Southampton, una nueva memoria acerca del examen químico y bacteriológico del agua; aunque no contiene novedades importantes, da idea del estado actual de esta interesante cuestión y es digna de fijar la atención de los ingenieros que se ocupan en los problemas de abastecimiento de aguas por la gran competencia y autoridad del autor de ese estudio.

Indica, en primer lugar, que el análisis químico puede revelar la existencia de sustancias nocivas, pero que el resultado negativo de este análisis no es, en modo alguno, una prueba de la pureza del agua, porque el examen bacteriológico puede demostrar que no es conveniente para la bebida.

Hay muchas aguas que, hallándose indudablemente contaminadas por el contacto con las aguas sucias de las alcantarillas, lo están, sin embargo, tan ligeramente, que el análisis químico no revela peligro alguno. Estas aguas no se deben rechazar en absoluto, pues se pueden convertir en propias para los usos domésticos, por procedimientos sencillos de purificación, tales como la filtración por arena ó la permanencia en grandes depósitos.

Para demostrar la eficacia de la filtración para despojar al agua de bacterias, el Dr. Frankland cita el término medio del número de bacterias del agua del Támesis, antes y después de la filtración, y hace observar que la reducción no ha sido nunca inferior á 96 por 100, siendo la media casi todos los meses de 99 por 100. En el mes de Enero, el término medio de bacterias, en un centímetro cúbico, era de 92.000 antes de la filtración y quedaba reducido después á 129. Resultados análogos se han obtenido en los meses restantes.

El mejor método para averiguar si la filtración se efectúa convenientemente es el examen bacteriológico no interrumpido.

Un filtro de arena nuevo es relativamente ineficaz; no se debe usar el agua filtrada hasta que el examen bacteriológico demuestre que la arena ha adquirido la propiedad de retener los microorganismos, y lo mismo se debe hacer cada vez que se proceda á la limpia de las capas filtrantes.

Del mismo modo que en la filtración artificial, el examen bacteriológico da á conocer si la purificación debida á la filtración natural es suficiente ó no. La pureza del agua de los pozos profundos depende del grado de filtración que ha sufrido al cruzar las capas porosas del terreno atravesado, y cuando esta filtración es perfecta, el agua se encuentra desprovista casi por completo de bacterias, como se ha observado en muchos pozos bien dispuestos.

Una condición indispensable para la buena filtración, y que no siempre se ha tenido en cuenta, es la necesidad de que el gasto sea constante. Los cambios bruscos del gasto son muy perjudiciales y se deben evitar con gran cuidado, prohibiendo todo intento de aumentarlo. Los filtros deben funcionar con independencia de las variaciones del consumo, para lo cual se deben disponer depósitos de suficiente capacidad; de este modo los filtros pueden funcionar de un modo regular y con gasto constante durante los períodos comprendidos entre dos limpiezas consecutivas.

No parece dudoso que la filtración constituya un medio eficaz para purificar las aguas y hacerlas propias para el abastecimiento de las poblaciones, y los medios propuestos por el doctor Frankland se reducen á comprobar los resultados obtenidos por este procedimiento.

La lámpara de incandescencia Rehrst.

Muchos inventores tratan de mejorar el rendimiento de las lámparas de incandescencia, y uno de ellos, el profesor señor Rehrst, indica el camino que se debe seguir para conseguirlo. Ha observado que la cal y la magnesia, cuyas propiedades emisivas son muy conocidas, pues se han utilizado para producir la luz Drummont, son bastante conductoras de la electricidad, á condición de que sean llevadas previamente á una temperatura suficientemente elevada. Basta tomar una barra hueca de magnesia, someterla á una diferencia de potencial igual á la de las distribuciones ordinarias de electricidad y *cebarla* luego, calen-

tándola fuertemente por medio de un manantial cualquiera, para que pase la corriente y mantenga la incandescencia de la barra, obteniéndose así cada bujía con un consumo de energía que no excede de la *tercera parte* del correspondiente á las lámparas ordinarias.

Parece resultar de aquí la posibilidad de construir nuevas lámparas de un rendimiento notable, siempre que se pueda llegar á *cebar prácticamente* el filamento de magnesia.

(*Eincelle électrique.*)

BIBLIOGRAFIA

Obras publicadas recientemente en el extranjero sobre diversas materias de Ingeniería.

- Bell.* — Stromvertheilung für elektrische Bahnen. Autorisirte deutsche Bearbeitung von Rasch (Dr. Gustav). Berlin, Jul. Springer; München, R. Oldenbourg. In 8°, vii-262 Seiten mit 136 Abb. (Preis: 8 Mark.)
- Benjamin (C. H.)* — Notes on Heat and Steam. Cleveland, Ohio, C. H. Holmes. Second Edition. 55 (6 × 9 inches) pages with 15 illustrations & 9 tables. (Price: \$ 1.25).
- Bryan Donkin.* — The Heat Efficiency of Steam Boilers: Land, Marine, and Locomotive. London, Chas. Griffin & Co, Limited. 4^{to}, 8 1/8 × 7 1/8, pages 318. With numerous tables, plates and illustrations in the text. (Price: 25s.)
- Combes (J. L.)*, Member of the Connecticut Bar. — A General Freight and Passenger Post. A Practical Solution of the Railway Problem New-York, G. P. Putnam's Sons. 3^d Edition. Revised and enlarged. Cloth; 12^{mo}, 312 pages. (Price: \$ 1.25).
- Dumont (G.)*, ingénieur des arts et manufactures. — Automobiles sur rails. Saint-Amand, impr. Bussière, frères; Paris, libr. Gauthier-Villars & fils; libr. Masson & Co. In 16, 184 pages avec figures. (Prix: 2 fr. 50 c.)
- Fletcher (B. H.)* and *Phillips (H.)* — Carpentry and Joinery; a Text Book for Architects, Engineers, Surveyors, and Craftsmen. New-York, The Macmillan Co. 12^{mo}, 312 ill. 6 + 293 pages, cl. (Price: \$ 1.50).
- Gages (L.)*, capitaine d'artillerie. — Traité de métallurgie du fer. Tome 1^{er}: Elaboration des métaux. Dijon, impr. Darantière; Paris, libr. Fritsch. In 8°, 408 pages avec 187 gravures.
- Gould (Sh. E.)*, M. Am. Soc. C. E. — Arithmetic of the Steam Engine. New-York, P. Van Nostrand Co. Cloth; 12^{mo}, 77 pages. (Price: \$ 1).
- Hoyer (E. von)*, ordentlicher Professor an der königlichen technischen Hochschule zu München.
- Kurzes Handbuch der Maschinenkunde. München, Theodor Ackermann, königlicher Hofbuchhändler. Mit eingedruckten Abbildungen. Fünfte bis neunte Lieferung.
- ICalls (Ed. B.)*, Late Goods Manager, Midland Great Western Railway. — Railway Management at Stations. London, Mc Corquodale & Co, Limited. Third Edition. (Price: 6s. net.)
- Kohlfurst.* — Die Benutzung einer und derselben elektrischen Leitung für verschiedene Betriebe. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke. I. Band, 7. und 8. Heft. Herausgegeben von Professor Dr. Ernst Voit. Mit 24 Abbildungen. (Preis: 2 Mark.)
- Lom (D. A.)* — A Pocket-Book for Mechanical Engineers. New-York, Longmans, Green & Co. 16°, 5 + 710 pages ill. cl. (Price: \$ 2.50).
- Negri (L.)*, ingegnere. — Costruzione ed esercizio delle strade ferrate et delle tramvie. Unione Tipografico-Editrice Piemontese. E uscita la dispensa 137, con figure intercalate nel testo e tavole separate.
- Oppermann.* — Agenda pour 1898 à l'usage des ingénieurs, architectes, agents-voyers, conducteurs de travaux, mécaniciens, industriels, entrepreneurs. Paris, impr. Chamerot & Renouard; libr. Bandry & Co. Petit in-18, 198 pages.
- Handbuch der Materialienkunde für den Maschinenbau.* — Erster Theil. Materialprüfungswesen, Probirmaschinen und Messinstrumente. Berlin, Verlag von Julius Springer. Lex in-8°, 550 Seiten. Mit 514 in den Text gedruckten Abbildungen und 20 Tafeln. (Preis: 40 Mark.)
- Pechan (J.)*, Masch.-Ingen. Prof. — Leitfaden des Maschinenbaues f. Vorträge sowie zum Selbststudium. 3 Abth. Werkzeugmaschinen u. Transmissionen. Wien, F. Denticke. 2 Aufl. Gr. in-8°, viii-271 Seiten. Mit 21 in den Text gedr. Holzschn. und 41 Fig. Taf. (Preis: 9 Mark.)
- Pencoyd Iron Works.* — Steel in Construction. Convenient Rules, Formulas and Tables for the Strength of Steel Shapes Used as Beams, Struts, Shafts, etc. Philadelphia, Pa. A. & P. Roberts Co. Leather; 4 1/2 × 6 1/2 inches, 346 pages, 35 full-page plates and other illustrations. (Price: \$2.)
- Rauter (Dr. G.)*. Der Schutz des Holzes insbesondere der Eisenbahnschwellen gegen Fäulnis. Köln, J. G. Schmitz. In 8°, 42 Seiten. (Preis: 1 Mark.)
- Sarrazin (O.)* und *Oberbeck (H.)*. — Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbögen mit und ohne Uebergangscurven für Eisenbahnen, Strassen und Canäle. Mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung. Berlin, Jul. Springer. 9 Auflage, kl. in-8° x 73 Seiten Einleitung, 198 Seiten Tabellen. (Preis, geb.: 3 Mark.)
- Scholz (K.)* — Tabellen zur Gewichtsrechnung von Walzeisen und Eisenconstructions aus Flusseisen. Dortmund, H. Achilles. In-8°, 61 Seiten. (Preis: 3 M. 50 Pf.)
- Schruster (Dr. R.)*, *Bonnot (E. von)*, k. k. Sectionsrath, und *Weeber (Dr. A.)*, k. k. Sectionsrath. — Die Rechtsurkunden der österreichischen Eisenbahnen. Sammlung der die österreichischen Eisenbahnen betreffenden Specialgesetze, Concessions und sonstigen Rechtsurkunden. Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben. 26 und 27 Heft. Schluss.
- Société générale des Freins Lipkowski.* — Catalogue général des freins Lipkowski. Paris, siège social, 37, rue Taitbout. In-4° de 48 pages avec 16 planches.
- Notice sur le frein à air comprimé automatique de M Lipkowski. Paris, siège social, 37, rue Taitbout. In-4° de 48 pages autographiées avec 1 planche.
- *The Power Catechism.* Correct Answers to Direct Questions Covering the Main Principles of Steam Engineering and the Transmission of Power. New York, The Power Publishing Co. 8^{vo}, 226 pages, illustrations and index. (Price: \$2.)
- Ulrich (F.)*, président de la Direction des chemins de fer prussiens de Cassel. — Les chemins de fer d'État. Les voies navigables. Traduit de l'allemand avec une introduction par Haguet (Henry), ingénieur civil, directeur du *Journal des Transports*. Un volume broché, en vente aux bureaux du *Journal des Transports*, à Paris. (Prix: 2 francs.)
- Vierendeel*, ingénieur en chef, directeur du service technique de la Flandre occidentale, ancien chef de service des ateliers de la Louvière. — Notes du cours de résistance des matériaux professé à l'Université catholique de Louvain: II Flexion composée, pièces chargées debout, torsion, piles métalliques, ponts tournants. Louvain, A. Uystpruyst. Deuxième édition. In-4°, 87 pages, figures et planches. (Prix: 7 francs.)
- Wüst-Kunz (C.)* und *Thormann (L.)* — Die Jungfraubahn. Elektrischer Betrieb und Bau. Mit einem ersten Preis gekrönte Eingabe auf die internationale Preisausschreibung zur Erlangung von Entwürfen für die Anlage der Jungfraubahn. Zürich, Orell Füssli. In-8°, 70 Seiten mit 7 Abb. und 8 Tafeln. (Preis: 2 M. 20 Pf.)
- Wijkander (A.)* — Untersuchung der Festigkeitseigenschaften schwedischer Holzarten, in der Materialprüfungsanstalt des Chalmersschen Instituts ausgeführt. Göteborg. Teil I. (Preis: 3 M. 80 Pf.)