— DIRECTOR-DELEGADO —
JAIME FONT MAS
Admtción.: Vía Layetana, 39
Teléfono 541 A. - BARCELONA

TÉCNICA

ÓRGANO OFICIAL
— DE LA —
ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA —

Año XLIX — Núm. 91 Julio 1926

SUMARIO

Procedimientos de cálculo para cables de funiculares aéreos. — Consideraciones acerca de la marcha intensiva de las cámaras de plomo en la fabricación del ácido sulfúrico. — Congreso y Exposición Internacional de Fundición de Londres. — XX Congreso Internacional de la «Union Internationale de Tramways, de Chemins de Fer d'interêt local et de transports publics automobiles». — Correspondencias de París. — Crónica de la Agrupación. - Revista de Revistas. — Exposición del Libro de Ingeniería y Arquitectura.

Procedimientos de cálculo para cables de funiculares aéreos

II

En el artículo anterior se estableció como ejemplo el cálculo de un cable carril determinando primero los ángulos por los momentos de las cargas y empleando después algunas fórmulas correspondientes a las catenarias. Se fijó una instalación con 535 metros desnivel y 410 m. distancia horizontal.

El resumen del cálculo era el siguiente:

		Sin carga	*Carga arriba*	*Carga a 3/4*	*Carga a 1/2*	*Carga a 1/4*	*Carga abajo*
Angulos:	Abajo, $\gamma =$	40°13′	40°13′	38°3′	35°16′	31°59′	28°17′
	En el centro o en el punto de aplicación de la carga $\tau =$	52°		55°38′ / 60°30′	47°9′ / 54°30′	38° / 48°30′	
	Arriba, $\omega =$	61°16′	64°44′	63°58′	62°58′	61°45′	68°19′
Parámetros:	$h =$	694m,18	694m,18	715°,82	742m,245	771m,09	802m,27
Tensiones horizontales:	$H =$	7636k	7636k	7874k	8164k,7	8482k	8825k
Ordenadas de la estación inferior:	$y_2 =$	909m,09					
Contrapeso (tensión inferior):	$T_0 =$	10000 kgs.					
Tensiones superiores:	$T =$	15885k	17899k	17917k	17966k	17920k	17835k
Coeficientes de seguridad: (Tracción)	$S =$	10,4	9,27	9,26	9,23	9,26	9,30
Flechas:	$f =$	48m,95		42m,34	85m,38	64m,34	
Ordenadas de la estación superior:	$y_1 =$		1444m,09	1627m,18	1628m,80	1633m,33	1629m

Podemos ahora, siguiendo los procedimientos establecidos, determinar otros elementos, correspondientes al mismo ejemplo.

Longitudes del cable

Se empleará la fórmula que da la catenaria

$$\lambda = h \operatorname{tg} \tau \quad ;$$

$$\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 = h (\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \tau') + h (\operatorname{tg} \tau - \operatorname{tg} \gamma)$$

a) *Cable sin carga:*

$$\lambda = h (\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \lambda) = 694{,}18 (\operatorname{tg} 61°16' - \operatorname{tg} 40°13') =$$
$$= 694{,}18 (1{,}8245 - 0{,}8456) = 679^{m},36$$

b) *Carga a 3/4 luz:*

$$\gamma = h (\operatorname{tg} \omega + \operatorname{tg} \tau - \operatorname{tg} \tau' - \operatorname{tg} \gamma) =$$
$$= 715^{m},82 (\operatorname{tg} 63°58' + \operatorname{tg} 55°38' - \operatorname{tg} 60°30' - \operatorname{tg} 38°3') =$$
$$= 715\ 82 (2{,}0467 + 1{,}4620 - 1{,}7675 - 0{,}6828) = 686 \text{ m.}$$

Diferencia entre *a* y *b* (carrera de contrapeso)

$$686 - 679{,}36 = 6^{m},64$$

c) *Carga a 1/2 luz:*

$$\gamma = 742{,}245 (\operatorname{tg} 62°58' + \operatorname{tg} 47°9' \quad \operatorname{tg} 54°30' - \operatorname{tg} 35°16') =$$
$$= 742{,}245 (1{,}9595 + 1{,}0780 - 1{,}4019 - 0{,}7075 = 688^{m};87$$

Diferencia entre *a* y *e* (carrera del contrapeso)

$$688{,}87 - 679{,}36 = 9^{m},51$$

d) *Carga a 1/4 luz:*

$$\gamma = 771{,}09 (\operatorname{tg} 61°45 + \operatorname{tg} 38° \quad \operatorname{tg} 48°30' - \operatorname{tg} 31°79') =$$
$$= 771{,}09 (1{,}8609 + 0{,}7813 - 1{,}1303 - 0{,}6245) = 684{,}26$$

Diferencia entre *a* y *d* (carrera del contrapeso)

$$684{,}26 - 679{,}36 = 4^{m}{,}80$$

Para obtener la carrera total máxima del contrapeso podríamos tener en cuenta las dilataciones del cable por aumento de temperatura y el alargamiento elástico después de la colocación.

El alargamiento elástico, snponiendo acero de 150 kg de rotura trabajando a $^1/_{10}$, daría

$$l' = l\left(1 + 0{,}000045\ \frac{T}{A}\right) = l\,(1 + 0{,}000045 \times 15) =$$
$$= 1{,}000675 \times 688{,}87 = 689{,}33$$

Carrera del contrapeso $689{,}33 - 679{,}36 = 9^{m}{,}97$

La variación de temperatura sea 70^0

$$l'' = l'\,(1 + dt) = l'\,(1 + 0{,}0000124 \times 70) =$$
$$= 1{,}000868 \times 689{,}33 = 689{,}92$$

La máxima carrera del contrapeso podría ser, pues,

$$689{,}92 - 679{,}36 = 10^{m}{,}56$$

Para hacernos cargo exactamente de las variaciones de ángulos, tensiones, etc., que sufriría el cable anteriormente estudiado por un aumento de contrapeso, podemos calcular los dos casos principales: cable sin carga y cable con carga en el centro para un contrapeso de 12000 kgs.

A. *Cable sin carga.*

Relación de contrapesos : $\frac{1}{1{,}2}$

$$\text{sen}\,(\alpha - \gamma) = \frac{0{,}2126}{1{,}2} = 0{,}1772 \quad ; \quad \alpha - \gamma = 10^0 12{,}5' \ ;$$
$$\gamma = 52^0 32' - 10^0 12{,}5' = 42^0 19{,}5'$$

$$H = 12000 \times 0{,}7393 = 8871{,}8$$

$$h = \frac{8871{,}8}{11} = 806{,}53$$

$$y_2 = \frac{12000}{11} = 1090{,}9$$

$$\text{tg}\ \omega = 1{,}3048 + 0{,}4487 = 1{,}7535$$
$$\omega = 60^0 18'$$

$$T = \frac{8871{,}8}{0{,}49537} = 17909{,}5$$

$$S = \frac{166000}{17909{,}5} = 9{,}27$$

$$y_1 = \frac{17909{,}5}{11} = 1628{,}14$$

Flecha:

$$x_2 = 806{,}53\ \text{l. n. tg.}\,(45^0 + 21^0 9{,}5') = 806{,}53 \times 0{,}8168 = 658{,}82$$

$$\text{l. n. tg.}\left(45^0 + \frac{\tau_3}{2}\right) = \frac{863{,}8}{806{,}5} = 1{,}071\ ;\ 45^0 + \frac{\tau_3}{2} = 71^0 5'$$

$$\tau_3 = 52^0 10'$$

$$y_3 = \frac{806{,}53}{\cos 52^0 10'} = \frac{806{,}53}{0{,}6133} = 1315{,}066$$

$$f = 1090{,}9 + 267{,}5 - 1315{,}066 = 43^{m}{,}33$$

B. *Cable con carga en el centro.*

$$\text{sen}\,(\alpha - \gamma) = \frac{0{,}2963}{1{,}2} = 0{,}2469 \quad ; \quad \alpha - \gamma = 14^0 17{,}5'$$

$$\gamma = 38^0 14'$$

$$H = 12000 \times \cos 38^0 14' = 12000 \times 0{,}7854 = 9425^{m}{,}22$$

$$h = \frac{9425{,}22}{11} = 856{,}84$$

$$\text{tg}\ \omega = 1{,}3048 + 0{,}5681 = 1{,}873$$
$$\omega = 61^0 54'$$

Flecha:

$$x_2 = 856{,}84\ \text{l. n. tg.}\,(45^0 + 19^0 7') = 619{,}74$$

$$x_3 = 619{,}74 + 205 = 824{,}74$$

$$\text{l. n. tg.}\left(45^0 + \frac{\tau_3}{2}\right) = \frac{824{,}74}{856{,}84} = 0{,}9625\ ;\ 45^0 + \frac{\tau_3}{2} = 69^0 6'$$

$$\tau_3 = 48^0 11{,}5''$$

$$y_2 = \frac{12000}{11} = 1090{,}9$$

$$y_3 = \frac{856{,}84}{\cos 48^0 115'} = 1285{,}36$$

$$f = 1090{,}9 + 267{,}5 - 1285{,}36 = 73^{m}$$

$$T = \frac{9425{,}22'}{0{,}47097} = 20012^{k}$$

$$S = \frac{166000}{20012} = 8{,}3$$

$$y_1 = \frac{20012}{11} = 1819^{m}{,}3$$

$$\cos \tau'_3 = \frac{856{,}84}{1819{,}3 - 267{,}5 - 73} = 0{,}5794; \quad \tau'_3 = 54^0 35'$$

Longitudes del cable

a) *sin carga:*

$$\lambda_1 = 806{,}53\,(1{,}753 - 0{,}911) = 679^{m}{,}10$$

b) *con carga en el centro:*

$$\lambda_2 = 856{,}84\,(1{,}8730 - 1{,}4066 + 1{,}1180 - 0{,}7880) = 682^{m}{,}90$$

Diferencia (carrera del contrapeso):

$$682{,}90 - 679{,}10 = 3^{m}{,}80$$

***

Ya se indicó que los ángulos τ'_3 de las catenarias superiores servirán para el cálculo de los esfuerzos tractores máximos.

Los ángulos serían, pues, para el caso de un contrapeso de 10 toneladas:

I.	Carga arriba	$\omega = 64^{0}44'$
II.	» a $^3/_4$ tramo	$\tau'_3 = 60^{0}30'$
III.	» a $^1/_2$ »	$\tau'_8 = 54^{0}30'$
IV.	» a $^1/_4$ »	$\tau'_3 = 48^{0}30'$
V.	» abajo	$\gamma = 28^{0}17'$

El detalle de las cargas a considerar sobre el carril es el siguiente:

I. Cabina arriba:

Cabina cargada 4280^k
Tractores:
$2 \times 10 \times 3^k,25 = \dfrac{65}{4340^k}$
Sea 4500 kgs

II. Cabina a $^3/_4$ tramo:

Cabina cargada 4280^k
Tractores:
$^1/_8 \times 680 \times 2 \times 3,25 = \dfrac{552}{4832^k}$
Sea 5000 kgs.

III. Cabina a $^1/_2$ tramo:

Cabina cargada 4280^k
Tractores:
$^1/_4 \times 680 \times 2 \times 3,25 = \dfrac{1105}{5385^k}$
Sea 550 kgs.

IV. Cabina a $^1/_4$ tramo:

Cabina cargada 4280^k
Tractores:
$^3/_8 \times 680 \times 2 \times 3^k,25 = \dfrac{1567}{5937^k}$
Sea 6000 kgs.

V. Cabina abajo:

Cabina cargada 4280^k
Tractores:
$^1/_2 \times 680 \times 2 \times 3^k,25 = \dfrac{2210}{6490^k}$
Sea 6500 kgs.

Los esfuerzos tractores pueden calcularse por la fórmula

$$T = P \frac{\text{sen } \alpha + f \cos \alpha}{\cos \beta + f \text{ sen } \beta} \text{ en la cual}$$

T = esfuerzo tractor.
P = carga en kgs. en cada caso.
α = ángulo del cable carril con la horizontal.
β = ángulo del cable tractor con el carril.
f = coeficiente de rozamiento; en este caso $f = 0,02$.

Suponiendo que el esfuerzo tractor obra en la misma dirección que el carril, lo cual puede aceptarse sin error sensible

$$T = P (\text{sen } \alpha + f \cos \alpha)$$

o mejor

$$T = P_1 \text{ sen } \alpha + P_2 f \cos \alpha$$

en que P_2 son las cargas sobre el carril, tal como se han detallado anteriormente, y P_1 las cargas en cada caso, teniendo en cuenta el peso de tractores en la polea superior. Estos tractores son dos, de peso $3^k,25$ el metro cada uno.

I) *Cabina cargada arriba*

$\alpha_1 = 64^{0}44'$; sen $\alpha_1 = 0,90432$, cos $\alpha_1 = 0,42682$
$P_1 = 4280 + 2 \times 10 \times 3,25 = 4340$. Sea 4500^k
$P_2 = 4500^k$
$T = 4500\ (0,90432 + 0,02 \times 0,42682) = 4108^k$

II) *Cabina cargada a $^3/_4$ del tramo.*

$\alpha_2 = 60^{0}30'$; sen $\alpha_2 = 0,87036$; cos $\alpha_2 = 0,49242$
$P_1 = 4280 + {}^1/_4 \times 2 \times 68 \times 3.25 = 5385$
$P_2 = 5000^k$
$T = 0,87036 \times 5385 + 0,02 \times 5000 \times 0,49242 = 4736^k$

III) *Cabina cargada a $^1/_2$ del tramo.*

$\alpha_3 = 54^{0}30'$; sen $\alpha_3 = 0,81412$; cos $\alpha_3 = 0,58070$
$P_1 = 4280 + 2 \times {}^1/_2 \times 680 \times 3,25 = 6490^k$
$P_2 = 5500_k$
$T = 0,81412 \times 6940 + 0,02 \times 5500 \times 0,58070 = 5347^g$

IV) *Cabina cargada a $^1/_4$ del tramo.*

$\alpha_4 = 48^{0}30'$; sen $\alpha_4 = 0,74896$; cos $\alpha_4 = 0,66262$
$P_1 = 4280 + {}^3/_4 \times 2 \times 680 \times 3,25 = 7595_k$
$P_2 = 6000^k$
$T = 0,74896 \times 7595 + 0,02 \times 6000 \times 0,66262 = 5768^k$

V) *Cabina cargada abajo.*

$\alpha_5 = 28^{0}17'$; sen $\alpha_5 = 0,47383$; cos $\alpha_5 = 0,88061$
$P_1 = 4280 + 2 \times 680 \times 3,25 = 8700^k$
$P_2 = 6500^k$
$T = 0,47383 \times 8700 + 0,02 \times 6500 \times 0,88061 = 4237^k$

***

Para comparar los esfuerzos tractores hallados con los correspondientes al caso de contrapeso de 12000 kgs. podemos aceptar el ángulo de

$54^{0}35'$; sen $54^{0}35' = 0,8149$; cos $54^{0}35' = 0,5795$

$T = 0,8149 \times 6490 + 0,02 \times 5500 \times 0,5795 = 5352$ kgs.

Es decir, casi igual que para C = 10000 kgs. en que T = 5347 kgs.

***

Los cables tractores se supone son dos de 30 $^m/_m$ diámetro, compuestos de 6×19 hilos de 2 $^m/_m$ d.º, con un peso, como ya se indicó, de $3^k,25$ por metro lineal; sección útil total 358 $^m/_{m^2}$; ruptura total 50000 kgs.; veloci-

dad de régimen $= 1^m,20$ por segundo; polea de $3^m,400$ diámetro en el cabrestante principal; polea renvío $2^m,750$

Supongamos el esfuerzo tractor máximo a considerar de 5800 kgs. Agregando la rigidez por la fórmula y coeficiente de Eytelwein

$$0{,}058\frac{\Delta^2}{D}\times P = 0{,}058\times\frac{\overline{30}^2}{2750}\times 5800 = 110 \text{ kgs.}$$

$$T_{máx} = 5800 + 110 = 5910^k;$$

El esfuerzo máximo para el cálculo será

$$F_{máx} = T_{máx} + T_1 + T_2 \text{ siendo} \begin{cases} T_1 = \text{esfuerzo rigidez} \\ T_2 = \text{» arrancadas} \end{cases}$$

a) El esfuerzo suplementario debido a la rigidez del cable al arrollarse sobre las poleas motrices, da

$$R_1 = {}^3/_8 \times E \times \frac{\delta}{D} = {}^3/_8 \times 22000 \times \frac{2}{3400} = 4^k,85$$

$$T_1 = 4^k,85 \times 358 \text{ m/m}^2 = 1736 \text{ kgs.}$$

b) El esfuerzo de arrancadas se calculará suponiendo que la velocidad de régimen $V = 1^m,20$ por segundo se alcanza en $10''$. Siendo $V = 1^m,20$; P_c = peso de la cabina cargada $= 4280^k$ y P_t = peso total de tractores $= 2 \times 680 \times 3{,}25 = 4420^k$

$$F = \frac{P_c + P_t}{g}\times\frac{V}{t} = \frac{4280 + 4420}{9{,}8}\times\frac{1^m,20}{10''} = 106^k,5$$

De donde se deduce para esfuerzo máximo para el cálculo

$$F_{máx} = 5910 + 1736 + 106 = 7753 \text{ kgs.}$$

y el coeficiente de seguridad será

$$S = \frac{2\times 50000}{7752} = \frac{100000}{7752} = 12{,}9$$

José M.ª Serra Valls.

Consideraciones acerca de la marcha intensiva de las cámaras de plomo en la fabricación del ácido sulfúrico

Evolución de las cámaras

Antes de la guerra europea, se llamaba intensiva una cámara que trabajara a más de 7 kls. de ácido sulfúrico de 53° Bé. por metro cúbico. Las necesidades apremiantes de ácido para la fabricación de explosivos hicieron que se forzara la marcha de los aparatos existentes y se construyeran muchos nuevos con vistas a mayores producciones por metro cúbico y, por lo tanto, más económicos de instalación, llevándose a la práctica ideas y teorías que se habían formulado analizando el funcionamiento de las cámaras antiguas.

Los gases procedentes de los hornos de pirita tienen a la salida del Glover determinadas composición y temperatura, y si a su calor sensible correspondiente, aumentamos el calor de formación del sulfúrico y su hidratación hasta 53° Bé, tendremos el total de calorías que debemos transmitir al ambiente mediante las paredes de las cámaras. Al aumentar la producción de un aparato aumenta proporcionalmente este número de calorías a transmitir y como la superficie de las cámaras no varía, aumenta la temperatura de las paredes y este aumento puede resultar excesivo, llevando consigo el rápido ataque del plomo de las mismas.

A evitar este aumento excesivo de temperatura, es a lo que tienden todos los nuevos aparatos de marcha intensiva que alcanzan las cifras de 20 y aun de 25 kls. de sulfúrico de 53° Bé. por m³.

Si examinamos la fórmula $M = kS\ (t_1 - t_o)$ que nos da las calorías M transmitidas por hora a través de una pared de superficie S que separa dos fluídos a diferente temperatura t_1 para los gases y t_o para el ambiente, se comprende que para aumentar M sin aumentar t_1 hay que crecer el coeficiente k y la superficie S por el mismo volumen de las cámaras.

En el montaje clásico de las cámaras, sostenidas por postes de madera, el valor del coeficiente k no pasaba de 5 a 6. Substituyendo los postes por monturas metálicas, las paredes quedan más despejadas, circula mejor el aire y el coeficiente k sube hasta 8. Estos valores se refieren a las paredes verticales; la superficie horizontal del cielo de las cámaras transmite aproximadamente la mitad, habrá pues ventaja en reducir lo más posible esta superficie horizontal aumentando al mismo tiempo la vertical, y de ahí la conveniencia de hacer las cámaras altas, estrechas y de poco volumen (sistema Nevers y Paimboeuf), que son ya verdaderas torres.

La relación entre el volumen de las cámaras y su superficie, que alcanzaba antes valores cercanos y aun superiores a 2, ha ido disminuyendo paulatinamente hasta 1 y aun 0,8.

El valor del coeficiente k aumenta también con la velocidad de los fluídos en contacto con las paredes, y de ahí las ventajas de las cámaras de pequeña base, donde los gases circulan con

mayor rapidez, y de la buena ventilación obtenida disponiendo linternones que actúan de verdaderos aspiradores o instalando las cámaras al aire libre, con lo cual se puede alcanzar para k un valor de 10.

Para eliminar más calorías dispone Mills-Packard un riegue exterior de la pared mediante agua, y más tarde Gaillard obrando inversamente riega las paredes por dentro, y como no puede emplear el agua, recurre al mismo ácido sulfúrico, haciendo así un puente entre el sistema de cámaras propiamente dicho y el de torres, en el que se trata de intensificar la producción por el íntimo contacto de los gases con las soluciones de sulfato ácido de nitrosilo (sistemas Oppl. Schmiedel)

Cálculo de los volantes nitrosos

Prescindiendo de las diversas teorías que pretenden explicar la formación de sulfúrico en las cámaras, partiremos con Moritz (1) de las reacciones fundamentales:

$$SO_2 - N_2O_3 - H_2O = H_2SO_4 - 2\,NO$$
$$\text{y } 2\,NO - O = N_2O_3$$

Según estas ecuaciones, para cada tonelada de sulfúrico monohidratado necesitamos 770 kls. de N_2O_3, o bien su equivalente en nítrico de 36° Bé. = 2280 kls. Hablaremos aquí de nítrico de dicha graduación, por ser costumbre expresar en esta forma la riqueza de los productos nitrosos.

Las dos reacciones indicadas son simultáneas, constituyendo para los nitrosos un ciclo de reducción y oxidación que podrá repartirse n veces dentro de las cámaras, de modo que de los 2280 kls. citados nos bastará introducir la enésima parte, y aun de ésta la mayoría podrá recogerse en las torres de recuperación o Gays y solamente deberemos añadir la diferencia que constituye la pérdida. Para dar una idea de los valores respectivos de estas cantidades, citaremos el ejemplo de Moritz:

Para un aparato de cámaras ordinarias de 6 metros de ancho por 9 m. de alto y 6450 m³ de volumen, quemando 16 toneladas de pirita y produciendo 22,500 kls. de sulfúrico monohidrato, la cantidad teórica necesaria según las ecuaciones anteriores sería de 51,500 kls. de nítrico de 36°, en la práctica se recuperan diariamente en los Gays 2,000 kls. de nítrico de 36° en forma de ácidos nitrosos y se añaden en el Glover 250 kls. de nítrico (que constituyen la pérdida) y que sumados a los 2,000 anteriores dan un total de 2,250 kilos, lo que equivale a $\frac{1}{23}$ parte de la cantidad teórica, es decir, que el nítrico o nitrosos introducidos deben recorrer 23 veces el ciclo de reducción y oxidación. A este total de nítrico introducido es lo que llamaremos *volante nitroso total*, y expresaremos por V y lo definiremos diciendo que es *la cantidad necesaria que debemos introducir para que la oxidación del sulfuroso se haga completamente.*

Si dividimos este volante nitroso total por la producción de ácido sulfúrico obtenida, tendremos el *volante nitroso por unidad de producción* y lo expresaremos por v.

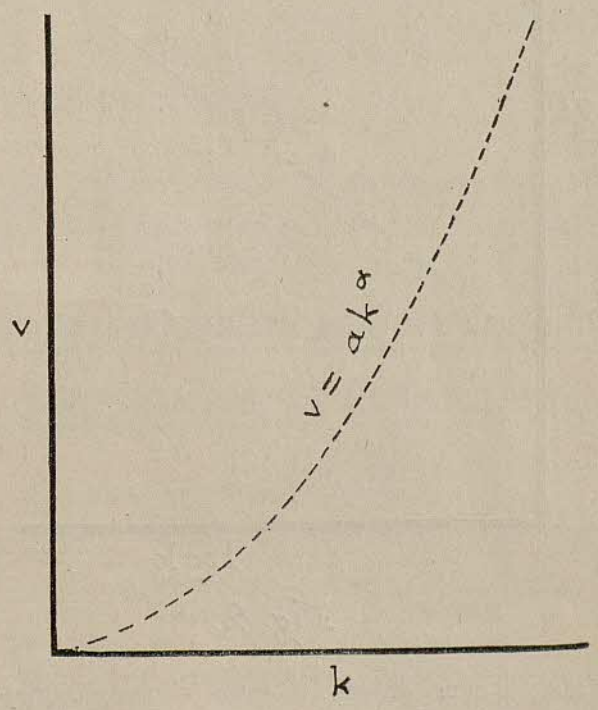

Fig 1

Estos volantes son variables de un aparato a otro y dependen del tipo, volumen y, sobre todo, de la producción de los mismos.

En las obras clásicas de Sorel (1) y de Lunge (3) encontramos datos para las producciones hasta 6 y 8 kls. de sulfúrico de 53° por m³ de cámara, pero para las producciones elevadas alcanzadas actualmente no se encuentran datos completos que permitan relacionar la producción por m³ al volante nitroso empleado. De los primeros se deduce que el volante nitroso por unidad de producción v aumenta de un modo más rápido que proporcionalmente a esta, y como no hay ningún

(1) *Chimie et Industrie.*—Número especial del «III Congres de Chimie industrielle».

(2) Sorel. — *La Grande Industrie Chimique minérale.* T. I, pág. 253.
(3) Longe. — *Schwefelsaure-Fabrikation.* Pág. 940.

motivo para suponer que deja de verificarse esto para las producciones actuales, podremos expresar este volante por una ecuación de la forma $v = a\ k^{\alpha}$ en que llamamos k el número de kilos de ácido producidos por día y m³ de cámaras, a un factor de proporcionalidad y α un exponente mayor que 1 variable en general pero que nosotros consideraremos constante para cada aparato en particular.

Si representamos los valores de v y k en un sistema de ejes coordenados tomando k como ab-

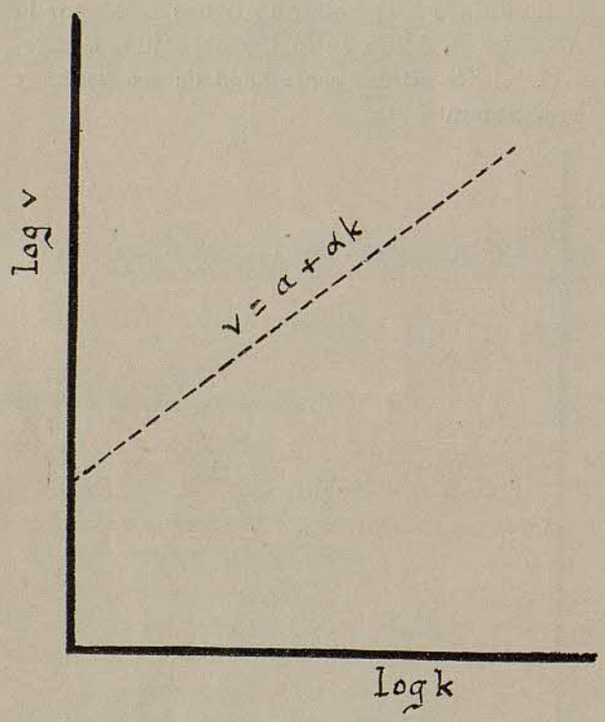

Fig. 2.

sisas y v como ordenadas, estos valores determinarán una curva exponencial de grado α, fig. 1, y se comprende la inseguridad en que nos encontraremos cuando por experiencias se tengan algunos puntos de dicha curva para hallar valores intermedios y más aún para valores superiores de k. Podemos facilitar esta cuestión empleando escalas logarítmicas en los ejes coordenados; la ecuación del volante nitroso toma entonces la forma logarítmica: $\log v = \log a + \alpha \log k$, y como α se supone constante para cada aparato, la exponencial anterior queda transformada en una recta de ecuación $v = a - \alpha k$, fig. 2, de modo que *si para diversas producciones de un mismo aparato se anotan los volantes nitrosos por unidad de producción observados, estos valores llevados sobre un sistema de coordenadas con escala logarítmica deben estar sobre una línea recta*, y se comprende que esta recta podremos fijarla con suficiente aproximación (teóricamente basta con dos observaciones) para obtener directamente los valores de los volantes nitrosos v para todas las producciones k del aparato en cuestión.

Sentado lo precedente, vamos a ver lo que pasa cuando se fuerza la producción de un sistema de cámaras, es decir, cuando se pasa de k kilos por metro cúbico a k' mayor que k, es decir, $k' = nk$, siendo n mayor que 1. Para ello aumentaremos el número de hornos en la misma proporción n y tendremos a la salida de dichos hornos un volumen de gases n veces mayor y *a la misma temperatura que antes.*

El nuevo volante nitroso v' por unidad de producción necesario en este caso será $v' = ak'^{\alpha} = a\ (nk)^{\alpha}$ y con relación al de la producción k aumenta en la relación n^{α}. Para obtener el volante nitroso total V′ deberemos multiplicar por la producción, y como ésta es n veces mayor, la relación de los volantes totales, es decir, de las cantidades de nítrico a pasar por el Glover será $n^{\alpha} \times n = n^{\alpha+1}$, y asímismo aumentará el nítrico que deberemos recuperar en los Gays.

Si no queremos aumentar las pérdidas de nítrico debidas a la tensión de los vapores nitrosos, debemos mantener constante la riqueza del ácido nitroso obtenido en los Gays, lo que nos obligará a aumentar el riegue de los mismos en la misma relación y pasarlo luego por el Glover. Pero fijémonos en que las calorías que aportan los gases sólo aumentan proporcionalmente a n, de donde se deduce que la temperatura del ácido que sale del Glover irá descendiendo a medida que aumenta k' y para cada aparato habrá un cierto límite de producción en que la temperatura del Glover sería insuficiente para asegurar la desnitrificación del ácido nitroso, siendo así que en las cámaras corrientes sobran calorías para concentrar toda la producción a 60 y aun a 66° Beaumé (véase Moritz loc. cit.).

Tenemos motivos fundados para suponer que los aparatos modernos intensivos se encuentran ya cerca de este límite y para asegurar la desnitrificación se prefiere dejar subir la riqueza nitrosa de los ácidos de riegue, aumentando la pérdida de nítrico, y de ahí que el consumo de éste sea más elevado para las grandes producciones intensivas, a pesar del aumento de capacidad que se da a los Gays.

Deducciones

Para podernos alejar de este límite establecido no hay más solución que dedicarse a perfeccionar los Gays para mantener en ellos ácidos ni-

trosos de mayor riqueza que los corrientemente obtenidos y que rara vez pasan de 50 grs. por litro de NO_3H de 36°, siendo así que encontramos en Lunge (4) la posibilidad de alcanzar con pérdidas menores de 1 % valores más elevados que pasan de 100 grs. Hay que reconocer que mientras en las cámaras se ha introducido muchos perfeccionamientos, en los Gays todo se ha reducido a mejorar el relleno de los mismos para asegurar un mejor contacto entre los gases y los ácidos de riegue, y prevemos para lo futuro una evolución de los mismos orientada hacia los nuevos dispositivos empleados en la recuperación de los vapores nitrosos procedentes de la síntesis del ácido nítrico (arco eléctrico u oxidación del amoníaco) véase Pascal (5).

Conviene también aumentar todo lo posible la temperatura de entrada de los gases al Glover, lo que se conseguirá aumentando la temperatura de los hornos, intensificando la marcha de éstos mediante el enfriado enérgico de los brazos y eje y reduciendo a un mínimo los colectores de gases y la cámara de polvo. Pero como conviene evitar la presencia de éste, que tiende a obstruir las torres de Glover y Gays, y tanto más cuanto más fino es el relleno de las mismas, convendrá disponer de un medio enérgico para eliminarlo (filtros metálicos y aun mejor un sistema electroestático).

En resumen, diremos que para progresar en el aumento de producción, las cámaras deberán ser enfriadas artificialmente, se deberá mejorar la construcción de los Gays para obtener mayores riquezas nitrosas en los ácidos de riegue y se buscará la máxima temperatura de los gases a la entrada del Glover para asegurar la desnitrificación de aquéllos.

JOSE Mª SOLER CARRERAS.
Ingeniero Industrial

Palma de Mallorca.

(4) Lunge. — Obra citada, pág. 374 y siguientes tablas de Zalozieck y Marchlewski.
(5) Pascal. — *Synthèses et catalyses industrielles*

XX CONGRESO INTERNACIONAL DE LA "UNION INTERNATIONALE DE TRAMWAYS, DE CHEMINS DE FER D'INTERET LOCAL ET DE TRANSPORTS PUBLICS AUTOMOBILES"

Del 10 al 16 del próximo mes de Octubre tendrá lugar en Barcelona dicho Congreso, cuya presidencia de honor ha sido aceptada por S. M. el Rey D. Alfonso XIII.

Aceptando muy gustosa la invitación, que en su día le fué dirigida por «Los Tranvías de Barcelona, S. A.», nuestra Asociación ha cedido su local, para instalar las oficinas del Congreso.

El programa del mismo, sujeto a modificación, es el siguiente:

Domingo 10 de Octubre.—Entrega en el local de nuestra Asociación, del programa definitivo, de las insignias de congresista y de las indicaciones convenientes para la mejor organización de las excursiones y recepciones.

A las 10 y media de la noche, recepción en el Magestic Hotel de Inglaterra, ofrecida a los congresistas por la Union Internationale.

Lunes, 11 de Octubre.—A las 10 y media de la mañana sesión inaugural del Congreso en el Salón de Ciento de nuestras Casas Consistoriales.

A la 1, almuerzo en el Palacio de Arte Moderno de la Exposición de Barcelona, ofrecido por el Excmo. Sr. Marqués de Foronda, presidente del Comité local ejecutivo.

A las 5 de la tarde, segunda sesión del Congreso.

Por la noche teatro o concierto.

Martes, 12.—A las 10, tercera sesión del Congreso.

A las 3, corrida de toros.

A las 7, cuarta sesión.

Miércoles, 13.—A las 10, quinta sesión.

A la 1, almuerzo ofrecido por los Ferrocarriles Catalanes.

A las 3, visita a Sabadell y Tarrasa, organizada por la propia entidad.

A las 9, banquete ofrecido por el Excmo. Ayuntamiento de Barcelona.

Jueves, 14.—Excursión a Montserrat. Almuerzo ofrecido por Ferroc. de Cataluña. Noche, libre.

Viernes, 15.—A las 10, sexta sesión, Asamblea general estatuaria de la Unión; reunión del Comité Directivo.

A la 1, almuerzo en el Tibidabo, ofrecido por el Ferrocarril Metropolitano de Barcelona y Gran Metropolitano de Barcelona. Visita al Funicular.

A las 4, visita a los talleres de «Los Tranvías de Barcelona y de los de ambos Metropolitanos.

A las 8 y media, banquete ofrecido por «Los Tranvías de Barcelona» y clausura del Congreso.

Sábado, 16.—Salida para Madrid, y el 18 excursión a Toledo organizada por la Sociedad Madrileña de Tranvías.

Congreso y Exposición Internacional de Fundición de Londres

Siempre fueron los actos internacionales de particular resonancia, y los relativos a la fundición afectan de manera tan particular la vida de los pueblos, en paz como en guerra, que merecen una atención más particular todavía.

La huelga de mineros, que está en el período brutal de coacciones y desmanes, ha sido la causa de una desorganización de la parte Exposición, pero no ha afectado, o muy poco, al Congreso.

El trabajo presentado por Mr. Arnold Lentz tiene como base la producción de piezas de buena calidad dentro de una organización de gran producción, y aunque otra cosa parezca por ciertos aspectos, es una monografía de la fábrica Saginaw, de los Estados Unidos del Norte, que ha especializado en todo lo posible sus talleres y sus métodos de trabajo.

A los españoles les puede interesar eso como curiosidad, pero no hallarán ninguna aplicación a causa de las cantidades enormes de piezas que son necesarias de cada modelo, para que una fundición así exista.

Contrariamente a éste, el trabajo presentado por Mr. R. Lemoine, profesor de la Escuela de Fundición, en nombre de la Asociación Técnica de Fundición de París, ofrece un interés capital por tratarse de un método simplificado y práctico de estudiar la regularidad de las arenas de moldear y de su empleo práctico.

El presentado por Mr. L. Piedboeuf, ingeniero belga, en nombre de la Asociación Técnica de Fundición de Bélgica, es también muy interesante por tratarse de la mejora de las calidades del hierro fundido.

El de Mr. F. C. Thompson y Mr. M. L. Becker, sobre los efectos químicos en los cubilotes, merece un análisis casi completo, puesto que esas teorías y esas observaciones han de ser útiles a todos, aunque estén limitadas al solo objeto de un horno metalúrgico que no interesa más que a la Fundición.

Reconoce el autor lo poco que se sabe positivamente de lo que ocurre en el cubilote, y la poca confianza que merecen las teorías simplistas, sin ninguna confirmación experimental.

Estudia lo que muchos llaman la balanza térmica del cubilote y procura establecer el porcentaje del rendimiento, examinando los diversos elementos del problema, para determinar sobre cuales hay que ejercer una acción a fin de obtener una mejora, técnica o pecuniaria.

Examina también lo que pueden ser las reacciones químicas del carbono y la utilización del calor producido y la utilización de toberas suplementarias, concluyendo que si teóricamente parece una idea excelente, en la práctica no produce beneficio y que con agrandar la sección de la única serie de toberas y aumentar la cantidad el aire soplado, se obtiene mejor resultado.

El presentado por Mr. J. S. Glen Primrose, se ocupa de los metales y aleaciones no férreos; es un trabajo importante que merece muy bien ser traducido, a pesar de su volumen.

El autor maneja el microscopio con autoridad, y del examen de los metales y sus aleaciones saca consecuencias e informes utilísimos en la fundición.

De las consideraciones generales, pasa al examen de los casos concretos de defectos y calidades de las variedades más usuales, como son: bronces y latones ordinarios y especiales, bronces fosforosos, aleación de aluminio-niquel, aleaciones de niquel y de plata, etc., etc.

Concluyendo a la gran utilidad del examen microscópico con o sin microfotografía.

El presentado por Mr. J. H. Partridge, de la Universidad de Birmingham, sobre la fundición para colar piezas para maquinaria eléctrica, constituye de hecho la defensa de la fundición y sus ventajas sobre el acero para esa clase de piezas.

Presentado el trabajo y estudiado científicamente, el autor llega a la conclusión de que la fundición convenientemente estudiada y producida es mejor para los usos eléctricos que el acero, y que iguala al hierro dulce.

Enumera las once proposiciones que sus trabajos le han sugerido, y que son muy importantes; entresacamos la siguiente, a título de ejemplo:

«9.—La presencia de suficiente niquel y man»ganeso, hace que la fundición sea *no magnética:*»

Los fundidores que suministran las piezas a los constructores de motores y dinamos deben estudiar ese trabajo con fruto.

El de Mr. E. J. Jates, sobre la producción de lingote para colar cilindros, demuestra que el autor ha trabajado en conciencia y de una manera práctica y científica.

La huelga de mineros ha reducido el número de los expositores, pero hay un hecho que ha llamado la atención fuera de la ausencia de los alemanes, y es la presencia de cuatro o cinco casas francesas.

Esta Exposición no es como las de París, en las que no hay más que estrictamente *fundición metalúrgica*, ni como las alemanas en que hay de todo, desde los fabricantes de laminados y armazones metálicos hasta los de objetos manufacturados en cuya fabricación entran herramientas con piezas fundidas, pasando por los instrumentos de óptica, de pirometría, de análisis y todos los de dibujo, fotografía, etc., etc., es un término medio, con una cierta libertad de acción; así, por

ejemplo, la Prensa Técnica tiene tres instalaciones diferentes, cada periódico la suya; la unificación alemana no alcanza hasta Londres.

Novedades, pocas, y es lógico, pues las Exposiciones son muy numerosas y los espacios de tiempo que las separan *demasiado cortos* para una buena utilización de los gastos que expositores y quienes las visitan han de hacer cuando se tiene en cuenta los nuevos precios de todo.

Lo más notable de la Exposición fué el stand de la U. S. M. M., que exponía una instalación de arenero para fundiciones que reduce al mínimum la manutención de la arena; está compuesta de un molino moderno con plato plano y vaciado, y, por consiguiente, funcionamiento enteramente automático, y un divisor de arena que funciona también automáticamente, puesto que toda la arena del molino ha de pasar automáticamente por él.

Una máquina, o más bien dos máquinas conjugadas, una fija y una rotativa, equipadas con suplemento inferior de arena, lo que produce el desmoldeo enteramente automático del molde y en muchos casos dispensa del empleo del peine.

El empleo de ese elemento inferior de arena tiene además otras ventajas importantes; haciendo el recuento, hallamos:

1º El suplemento de arena es fijo y no hay necesidad, por consiguiente, de manipulación ninguna a cada medio molde, como en el caso del suplemento ordinario.

2º Opera automáticamente el desmoldeo del molde formado.

3º Permite el empleo de cajas con tantas barras como se desee y de forma cualquiera, sin emplear necesariamente un plato de compresión fraccionado, que tantos inconvenientes presenta.

4º Permite el empleo juicioso de cajas con paredes oblicuas o irregulares para obtener una compresión lateral si es útil en un molde determinado, lo que es frecuente.

5º Permite obtener por la disposición y espesor especial de las barras, obtener partes más o menos apretadas en un mismo molde.

6º Produce siempre una *junta* más apretada que el dorso del molde, conformemente a las necesidades del moldeo.

7º Reduce la cantidad de arena necesaria de la mitad aproximadamente.

8º Aumenta la producción de la máquina según los moldes, pero cuando menos de 25 %.

Otra novedad ha sido el depósito de arena formado por un cilindro de plancha cuyo fondo está a la altura de las placas modelos, alimentado por una noria independiente.

El objeto es evitar al moldeador el *levantar* la arena del suelo, procurándosela a la altura necesaria para que, disminuyendo el trabajo y el recorrido, produzca más.

Una instalación de un horno para fundir metales con su instalación de caldeo por petróleos, en funcionamiento, y una o dos máquinas de moldear por sacudidas más bien pequeñas, completan el conjunto de lo expuesto *en marcha*.

En el banquete oficial, así como en los diversos actos realizados, hemos podido observar que las naciones representadas fueron:

Francia, por Mr. E. Ronceray, vicepresidente de la Asociación Técnica de Fundición.

Bélgica, por Mr. Masson, presidente de la Asociación Técnica de Fundición Belga.

Alemania, por los doctores Geleinkircher, director de la Revista *Die Giesserei*, y V. Lohse, profesor de Hamburgo.

Estados Unidos, por Mr. V. Delport, agente de Europa, del Comité de organización del Congreso de Detroit.

España, por Mr. J. M. España, vicepresidente de la Asociación Técnica de Fundición.

Italia, Suecia y Holanda nombraron también delegados, y lamentamos no conocer sus nombres.

A pesar de la huelga de mineros y las dificultades actuales, los británicos han querido demostrar su energía y sus deseos de vencer los obstáculos.

La Prensa técnica estaba mal representada, a excepción de la británica y americana, cuyos stands eran muy visitados, ofreciendo no sólo colecciones de periódicos, sino también libros relacionados con las fundiciones metalúrgicas y con la industria en general.

Quizá sean esos stands los que han vendido más, en proporción con sus gastos.

JUAN DEGADES.

Londres, Junio de 1926.

CORRESPONDENCIA DE PARÍS

CONFERENCIA EN LA ASOCIACIÓN TÉCNICA DE FUNDICIÓN

La primera conferencia de Marzo próximo pasado correspondió darla a M. Le Thomas, Ingeniero naval de 1ª clase, en el Establecimiento nacional de Indret, quien eligió el siguiente título: «Contribución al estudio de las propiedades y a la fabricación de la fundición mecánica de gran resistencia», que es lo que hoy está de moda bajo la denominación de *fundición perlítica*, como hace poco lo estuvo bajo la de *fundición acerada*.

Mr. V. Delport, representante de la American Foundrymen's Assotiation, antes de empezar Monsieur Thomas la conferencia hace un llamamiento a los fundidores franceses para que devuelvan a los americanos la visita que hicieron en el Primer Congreso, verdaderamente internacional, puesto que concurrieron a él unos cuarenta americanos, sesenta ingleses y ochenta españoles.

Espera que el Congreso de Detroit será algo excepcional y mayor que todo lo hecho hasta el día.

La Exposición que tendrá lugar al mismo tiempo reunirá todo lo que se emplea en las fundiciones modernas.

En Detroit hay más de 100 fundiciones, de las que se visitarán muchas antes y después del Congreso.

Mr. V. Delport insiste sobre el hecho de que las comunicaciones del Congreso se pueden leer en Europa, pero lo que no podrá verse en otro sitio que *en Detroit*, son las fundiciones que los congresistas visitarán.

M. Le Thojas comienza recordando qué es la fundición resistente, llamada fundición perlítica, y recuerda también que ha sido M. Portevin quien ha definido las cualidades esenciales y necesarias que condicionan esas fundiciones.

Retrata las características de cada uno de los elementos que constituyen la fundición.

El grafito, que es un elemento de endeblez, puesto que separa las partes metálicas de la fundición, interrumpiendo el agente resistente.

La perlita, la cementita y la ferrita son examinadas inmediatamente después, y para cada una M. Le Thomas indica las ventajas e inconvenientes de cada una de las combinaciones que pueden obtenerse con ellas, con tal lujo de detalles que no permiten extractarle.

Señala los inconvenientes hallados cuando se trata de obtener ciertas mezclas de dichos elementos.

Con el auxilio de muy numerosas microfotografías que el conferenciante comenta, defiende esas teorías y demuesta en cada caso, como en la práctica, sus teorías reciben muy abundantes confirmaciones.

M. Le Thomas en sus talleres ha establecido la investigación complementaria micrográfica, que se aplica a todas las piezas importantes producidas en el Arsenal de Indret.

Estima que el método de micrografía es tan seguro, que merece toda confianza, como la merecerá de todos los que lo adoptaran.

M. Le Thomas hace un cumplido elogio del trabajo de M. A. B. Plana, capitán de artillería español, cuya obra la llama monumental, diciendo que la ha podido admirar en Lieja.

Pasa luego a describir cómo pueden obtenerse fundiciones perlíticas con 3 % de carbono, menos 0,40 % de fósforo, menos de 0,10 % de azufre, menos de 0,5 % de manganeso, menos de 1,8 % de cilicio, 28 a 32 kgs. resistencia al cizallamiento.

Insiste sobre la necesidad de observar la ley de enfriamiento, es decir, que como se ha demostrado ya tantas veces, es necesario enfriarla lentamente para obtener un equilibrio estable, pero que el enfriamiento depende sobre todo del espesor de las paredes.

Sólo hay que cuidar, de hecho, el tanto por ciento de silicio, y observar la ley de enfriamiento; todos los otros elementos pueden mantenerse invariables.

El enfriamiento puede retardarse de muchas maneras, ya sea calentando los moldes, ya sea impidiendo que se enfríen.

Los resultados que M. Le Thomas muestra por medio de gráficos y de fotografías, son el resultado de una colaboración muy interesante entre el jefe de fundición y el jefe del laboratorio; el primero no puede ver todo lo que ocurre en su frente de batalla, sin tener un servicio de información bien montado y representado por el laboratorio, que debe depender del jefe de fundición de manera a conservar la unidad del mando, *absolutamente necesario para obtener el éxito.*

♦♦♦

El miércoles 17 de Marzo tuvo lugar la segunda conferencia del mes de Marzo, que versaba sobre los precios de coste en la fundición de bronce, conferencia dada por M. A. Brizon, ingeniero E. C. P., miembro del Comité de la Asociación Técnica de Fundición y fundidor de bronce.

M. Ramas, presidente de la Asociación Técnica de Fundición, presentó al conferenciante, recordando lo mucho que se ya distinguido ya por los trabajos técnicos presentados, lo mismo en conferencias que sus comunicaciones en los Congresos anteriores.

M. Brizon expone como las condiciones actuales del mercado han hecho tan interesante el asunto de su conferencia. Hace resaltar el precio elevado de la materia primera empleada en la fundición de bronce y las variaciones bruscas de precios, resultado en mayor parte de la inestabilidad de los cambios y la necesidad en que se halla el fundidor de bronce, de ajustar al día el precio que ha de hacer.

M. Brizon establece fórmulas relativamente sencillas en las que integran los diversos elementos del problema y sin caer en error en la parte técnica de la fundición de cobre y estaño, zinc y otros metales utilizados en la fabricación de los bronces corrientemente empleados en la industria, demuestra la importancia de las pérdidas que resultan del hecho, de la oxidación así como de todas las otras causas de merma comprendidas en lo que se llama la «pérdida al fuego».

Presentó además al cálculo la cantidad de metal o de aleación que es necesario fundir, para obtener 100 kgs. de piezas de dimensiones y forma determinada; demuestra la necesidad de hacer intervenir como un factor importante las coladas maselotas y otras partes metálicas que el fundidor *debe necesariamente fundir* y que no forman parte de las piezas producidas pero que *contribuyen al gasto* de carbón y a las pérdidas y mermas de toda clase como si fuesen piezas buenas; explica detalladacente la fórmula algebráica que emplea para determinar en cada caso la cantidad de metal líquido necesaria para producir 100 kgs. de piezas de forma y dimensiones y el precio determinados por dicha fórmula demostrando de una manera perentoria que el famoso *precio medio* a tanto el kg. es un peligro; analiza una por una y sucesivamente todas las causas de variaciones de precios desde el precio de los modelos empleados y del carbón, hasta el de la pieza producida, pasando por los gastos de moldeado, limpiado, etcétera; indica las mermas totales correspondientes a diversas aleaciones con metales nuevos o con piezas usadas o con torneaduras.

De esta conferencia resulta que sale la fundición poco a poco del régimen de precios *empíricos* para entrar en el régimen de los precios *calculados de una manera científica* y que para las piezas de bronce se hallan fácilmente precios que difieren del simple al doble y para los fundidores desengañados del régimen de los precios medios, es de una importancia capital.

***

RESUMEN de la Conferencia dada el 19 de mayo en la Escuela de Artes y Oficios de París, bajo los auspicios de la Asociación Técnica de Fundición.

«Los aparatos sopladores» fué el título de la conferencia dada el 19 de Mayo por Mr. Bouzy, profesor de la Escuela de Artes y Oficios y de la Escuela Superior de Fundición de París.

Comienza el conferenciante por circunscribirse al estudio de los aparatos empleados en combinación con los cubiletes y los aparatos de control del soplado.

Se excusa del empleo de fórmulas y términos empleados en su conferencia.

Estudiando el ventilador centrífugo, que es el más empleado, define el coeficiente de producción o poder de producción como la capacidad que poseen las turbinas de aspirar y expulsar por su periferia el aire ambiente.

Da las fórmulas para calcular la producción y la presión, partiendo de las dimensiones y de la velocidad de la turbina, y hace las demostraciones algébricas necesarias para establecer las fórmulas dadas y demostrar su exactitud, y pasa luego del cálculo teórico al cálculo práctico necesario para que los resultados concuerden con los resultados obtenidos.

Compara los ventiladores Rateau con los Sturtevent, y auxiliándose de croquis, compara y señala sus diferencias esenciales y sus semejanzas.

Analiza de una manera detalladísima los cálculos necesarios para determinar la forma y dimensión de las paletas de los ventiladores, explicando el *porqué* y el *cómo* de cada forma de ala o paleta de las empleadas en los ventiladores.

Igualmente examina las cualidades de los ventiladores con relación a cada una de sus características de construcción, terminando por demostrar la posibilidad de juzgar las cualidades, rendimientos y presiones a obtener, de un ventilador cualquiera, de una manera fácil, con el auxilio de las fórmulas dadas por él.

Las pérdidas de presión provienen de las imperfecciones de las paletas, del frotamiento del aire sobre ellas y sobre la envuelta, pero sobre todo de los frotamientos sobre el caracol de salida que, según el conferenciante, no es más que un transformador rudimentario de energía cinegética en presión estática. El rendimiento máximo no corresponde nunca con la presión manométrica máxima.

Los ventiladores con aletas curvas inclinadas hacia atrás son menos sensibles a las variaciones exteriores: utilización del aire, cambios moderados de velocidad, etc.

Estudia luego el conferenciante las reacciones múltiples y comunes entre el ventilador, la tubería de aire y el cubilete, demostrando con gran refuerzo de fórmulas matemáticas todas sus características.

Pasando al control de los ventiladores, recomienda con insistencia los aparatos a trazado continuo; es decir, que producen diagramas cuyas curvas indican ya sea la presión, ya sea la cantidad de aire utilizado.

Describe los aparatos más usuales y, como anteriormente, da las fórmulas empleadas y las justifica con demostraciones matemáticas, descripciones y fórmulas que se publicarán en el órgano oficial de la Asociación Técnica de Fundición.

Mr. Bouzy explica que los dos modelos son equivalentes para las presiones actualmente empleadas, pero que para presiones más elevadas de 600 a 800 m/m de agua, las sopladoras rotativas son preferibles.

Mr. Trevenot, ingeniero, jefe del laboratorio del Establecimiento Nacional de la Marina Arsenal de Indret, dió su conferencia en la gran sala de la Escuela de Artes y Oficios de París, bajo la presidencia de M. Ramas, presidente de la A. T. F., quien presentó brevemente al conferenciante.

Este expuso cómo en el Arsenal de Indret han organizado el laboratorio de fundición, y el espíritu que ha presidido al crearlo.

Tres elementos distintos componen el laboratorio: local, instrumentos y personal.

Los locales están separados, con una sola chimenea, cuya campana está dividida en tres partes.

Las mesas, recubiertas de losetas cerámicas, y toda la instalación, es muy barata, excepto un banco Le Chatelier para las microfotografías, pero no es absolutamente necesario, porque hay aparatos mucho más baratos y suficientemente buenos para utilizarlos en un pequeño laboratorio.

Recomienda el empleo del acetileno cuando no se puede disponer de gas del alumbrado, e insiste sobre la economía de dicha instalación, indicando que el gasto diario es de 1 ½ kgs. de carburo.

Hablando del personal, describe cómo reclutan el personal, lo que es muy interesante, pero algo especial, porque se trata de un establecimiento de la marina.

Da los detalles de la organización del personal, también un poco especial, cuyo detalle principal es que cada preparador posee su balanza de laboratorio.

M. Thevenot asimila el laboratorio al cerebro de la fábrica y por eso que educar el personal en ese sentido, como asímismo hay que educarlos, que deben consultarlo, y recomienda no pedir al laboratorio más *que lo que puede dar*.

Distribuye una serie de fichas de las que han creado para educar el personal, y para que las preguntas lleguen siempre al laboratorio escritas dichas fichas tipo, acompañando las muestras a examinar.

Recomienda con insistencia una buena organización y una buena inteligencia entre los químicos y los fundidores, y cuenta cómo han obtenido un buen resultado, manteniendo en los laboratorios a los jefes de fundición durante tres meses cada uno en su turno.

Los aprendices de fundición también pasan algún tiempo en el laboratorio; lo mismo hay que hacer con los químicos que necesitan pasar algunos meses en fundición, *para que comprendan el porqué* de ciertas preguntas y *cómo* contestarlas convenientemente.

Elogia el conferenciante el folleto que ha editado la Asociación Técnica de Fundición, sobre los laboratorios industriales de fundición, y recomienda la creación de un laboratorio *Central común a todos los fundidores franceses*, donde se centralicen los resultados de los otros laboratorios; la Escuela Superior de Fundición podría ser, a juicio de M. Thevenot, el Centro cuyo laboratorio jugase ese papel.

Insiste sobre los métodos de elección de materiales para hacer los ensayos y sobre la importancia económica del laboratorio, que puede producir beneficios importantes, por reducción de desechos por utilización de productos inferiores y más baratos, etc.

Lo mismo sirve el laboratorio para comprobar las compras y reconocer si la fundición recibe el metal pedido, lo que evita errores y fraudes, como para dirigir la fabricación y comprobar los resultados obtenidos.

El laboratorio poseee ficheros completos, cuyas fichas contienen los resultados de los ensayos físicos, químicos y las micrografías o las macrografías correspondientes.

J. M. España.

CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

Funerales

Siguiendo la costumbre hace años establecida, se han celebrado los funerales en sufragio de las almas de los consocios fallecidos. En el presente año tuvieron lugar en la Parroquial Iglesia de San Francisco, el día 25 del pasado mes de Junio, asistiendo numerosa concurrencia y representaciones de varias entidades barcelonesas. Los consocios fallecidos desde el último funeral han sido D. Felipe Ricart, Marqués de Santa Isabel, D. Antonio Bertrán Borrell, D. Enrique de Heriz de Angulo, D. Federico Ciervo Sinclair, D. José Soldevila Casas, D. José Durán y Ventosa y don Francisco Torres Herp, socios titulares, y D. Ernesto Tous, miembro asociado (E. P. D.). Al transcribir sus nombres reiteramos a las familias de los finados la expresión de nuestro sentido pésame.

Lista para peritajes

Han quedado formadas las listas de los compañeros dispuestos a actuar como peritos cuando la Administración oficial o los particulares los soliciten de nuestra Asociación. En sesión de junta directiva del 25 de Junio se celebró el sorteo que determinó el orden en que deben actuar.

Hemos de recordar que, de conformidad con las Bases que regulan el nombramiento de los tales, todos los compañeros pueden solicitar su inclusión en las listas en cualquier momento, sin más que sujetarse a lo que dichas Bases prescriben.

Las listas se hallan en secretaría a disposición de todo asociado que desee consultarlas.

Sección de Construcciones y Ferrocarriles

En su sesión del mes de Mayo acordó dicha Sección reunirse en sesión plenaria ordinaria todos los segundos viernes de cada mes, y en caso de ser éste festivo, el tercero, siempre a las siete y media de la tarde.

La Sección ha estudiado y aprobado y va a enviar a la Junta Directiva un proyecto de modificación de las actuales tarifas de honorarios, y acordó asímismo pasar a la Directiva proyectos de instancias para lograr que las Administraciones de Hacienda admitan sin reparos las certificaciones de terminación de obras de los edificios industriales que hayan dirigido en virtud de sus atribuciones legales, y para lograr que se dicte una disposición que fije qué debe entenderse por edificación industrial, proponiendo que sean consideradas tales todas las que van enumeradas en la Primera de las Tarifas de honorarios hoy vigentes.

Acordó también que por los señores Artigas, Ayerbe, Cendra Maisterra y Vallcorba se estudie la clasificación de las ramas técnico-industriales que constituyen la especialización de los asociados inscriptos, a los efectos de lo que establece el Reglamento particular de la Sección y las Bases que regulan el nombramiento de peritos.

Sección de Enseñanza, Economía e Higiene Industrial

Al constituirse esta Sección y fijar un plan para el desarrollo de sus tareas, se indicó como uno de los puntos más interesantes a estudiar, el de la organización científica del trabajo, tratándose en las reuniones de la Sección y por la Comisión nombrada al efecto, de los medios de hacer algo útil y práctico en esta materia. Parece que lo más conveniente sería organizar una serie de reuniones entre socios y estudiantes de nuestra carrera, para comentar y discutir varios puntos referentes a la organización científica de trabajo y de la industria, que resultase como una especie de modesto congreso celebrado privadamente entre los socios.

Sin embargo, para que la idea tenga viabilidad, es necesario contar con un mínimo de comunicaciones, las cuales, aunque pueden ser brevísimas y reducidas a unas conclusiones esquemáticas, representen el estudio de un tema. Desde luego este estudio no ha de ser profundo, pues en estas reuniones se buscaría sólo por el sencillo intercambio entre compañeros, una mútua función docente en la materia.

El presidente de la Sección ruega, por esta nota, a todos los asociados y a los estudiantes de nuestra carrera a quienes interese el proyecto, que indiquen a la Secretaría de la Asociación y antes del 1º de septiembre, si quieren encargarse del estudio y desarrollo de un tema a su elección. Así podrá verse previamente si reunimos el número de colaboraciones suficiente para llevar adelante la organización de estos actos, que generalizarían entre nuestra clase el conocimiento del actual e importante problema de la organización científica del trabajo y de la industria, de sumo interés para los ingenieros, tanto individual como colectivamente.

Biblioteca

Libros ingresados últimamente:

Guillermo López: *Las Aguas de Barcelona.*—Barcelona, 1926.—Un folleto de 34 págs.

I. de Schryver: *L'éther, la matière et la force.*—Livre I.—Paris et Liège; Ch. Beranger, 1924. Un vol. de 520 págs. (16×24) con 78 figs.

Marcelino Graell: *A propósito de la Memoria de la Cámara de Comercio española de Buenos Aires.*—Barcelona, 1925.—Un folleto de 40 páginas.

C. Clément: *La construction des bobinages electriques.*—2ème édition.—París, Dunod, 1926. —Un vol. de 368 págs. (16×24) con 348 figuras.

D. Civita: *Le problème de la houille blanche en Italie* —Roma, Tipografía Políglota, 1926.—Un folleto de 52 págs.

Confédération Internationale des Travailleurs intellectuels: Le Congrès de 1925. — París, 1925.—Un folleto de 118 págs.

República Argentina: Noticias útiles.—Buenos Aires, 1925 —Un folleto de 184 págs.

Federación de Fabricantes de Hilados y Tejidos de Cataluña: Memoria del año 1925.—Un folleto de 120 págs.

M. E. Brylinski: *Sur les conditions de coexistence des lignes d'énergie électrique et des lignes de telecommunication.* – Rapport au Congrès de Grenoble de 1925.—Un folleto de 48 págs.

Premier Congrès International de la Presse Tehcnique,—París, 1925.—París, Cercle de la librairie.—Un vol de 238 págs.

Congrès International de l'Organisation scientifique du Travail, Bruxelles, octobre 1925. — *Memoires.*—Bruxelles, octobre 1925.—Bruxelles, Imprimerie Sesique.—Un vol. de 320 págs. en fol.

Eduardo Gallego Ramos: *Honorarios y atribuciones de Arquitectos e Ingenieros* —Madrid, Imprenta de Antonio Marzo, 1926.—Un volúmen de 128 págs. en fol.

Enciclopedia Espasa: Tomo 28 (2.ª parte).

Domingo Mendizabal: *Estudio de una nueva instrucción para el cálculo de tramos metálicos.* —Madrid, Rivadeneyra, 1925.—Un vol de 330 págs. en fol. con diseños.

M. C. Lamb: *La fabrication du cuir au chrome.* —Trad. de l'anglais par O. Dujardin.—París, Gauthier-Villars et C.ie, 1926 —Un vol. de 312 págs. (16×24) con 90 figs.

Escuela de Artes y Oficios Artísticos y Bellas Artes.—Memoria 1924-2925.

Carlos Molist Carbó: *Los Museos Técnico-Comerciales* —Barcelona, 1926.—Un folleto de 52 págs.

Ed. W. Bogaert: *L'effet gyrostatique.*—Bruxelles, Ramlot & Paris, Ch. Béranger, 1912 — Un vol. de 242 págs. con 76 figs.

W. Pfanhauser: *Tratado de Galvanotecnia.* — Trad. del Dr. Julio Palacios. — Barcelona, Gustavo Gili, 1926 —Un vol. de 794 páginas (16×24) con 355 figs.

Emilio Kosack: *Curso de Electrotecnia.*—Traducido de la 6.ª ed. alemana por L. Postigo —Barcelona, Gustavo Gili, 1926.—Un vol. de 426 págs. (14×22) con 296 figs.

Norbert Font i Sagué: *Curs de Geologia.*—Barcelona, 1926.—Un vol. de 372 págs. (14×21) con 306 grabados.

F. W. Peek: *Phénomènes diélectriques dans la techniqne des hautes tensions.*—Trad. de la 2.ª ed. americana, por R. Ackermann.—París. Delagrave, 1924 —Un vol. de 316 páginas (16×24) con 209 figs.

L. Hackspill & P. Remy-Genneté: *Petite industrie chimique (Industrie des métalloïdes).* — París, J. B. Baillière et fils, 1926 —Un vol. de 834 págs. (16×22) con 124 figs.

Marcelino Graell: *La industria de la seda.*—Barcelona, 1926.—Un vol. de 144 págs. en 8.º

Ley del Timbre del Estado.—Edición oficial, 1926.

Publicaciones Asland: *El cemento «Porland» y sus aplicaciones.* — Barcelona, 1926.—Un vol. de 360 págs. con 194 figs.

Revista de Revistas

L'Electricien (15 de marzo de 1926)

El gas neon posee la propiedad de ser luminiscente cuando se encuentra en un campo electrostático, aun cuando sea poco intenso. Esta propiedad ha sido aprovechada por los Etablissements Merlin et Gerin, de Grenoble, para construir una pértiga aislante destinada a ser utilizada en las maniobras de aparatos sometidos a alta tensión. Hasta el presente las pértigas en uso no permitían al operador conocer el estado eléctrico de los conductores o aparatos sobre que actuaba.

Con el nuevo aparato el operador puede conocerlo inmediatamente. El gas neon, muy enrarecido, va encerrado en una ampolla de vidrio situada en la parte superior de un tubo aislante

de bakelita, substancia menos frágil que la de las pértigas ordinarias con porcelana y mango de madera.

A partir de los 5,000 voltios, el gas neon, sometido a un campo eléctrico, ofrece una luminiscencia roja, que va aumentando al aumentar el voltaje, y que se produce sin necesidad de contacto al llegar a los 20,000 voltios.

Engineering News Record (1 de abril de 1926)

M. Suzuky estudia en dicho número un aparato construído en los laboratorios de los ferrocarriles del Gobierno japonés, aparato magnético portátil destinado al ensayo de los carriles, con el cual es posible conocer el estado de los carriles con sólo un examen de unos dos minutos de tiempo. Consiste en un potente electroimán cuyo circuito se cierra a través del carril y entre cuyas bobinas existe una bobina exploradora en la que queda inducida una corriente cuando varía el flujo magnético que la atraviesa. Mientras el carril no presenta irregularidad alguna, no se induce ninguna corriente; pero en caso contrario se inducirá una corriente que será registrada por un galvanómetro.

(29 de abril)

La Westchester County Park Commission, de Bronxville N. Y. (Estados Unidos) ha procedido a construir varios puentes de hormigón armado enlazando rígidamente el tablero con los estribos y las pilas, o sea construyendo un pórtico simple si se trataba de un solo tramo, y un pórtico múltiple si de varios. Ello constituye una aplicación práctica del principio estudiado por los ingenieros de la Compañía, de que al aumentar la rigidez de una estructura se pueden disminuir las secciones de sus diferentes partes, con la consiguiente economía de material y con la ventaja de que en una estructura rígida el trabajo se reparte mejor, entre todos los miembros de la misma.

Los puentes en pórtico presentan además de sus ventajas en economía y en estética, la de que su resistencia es mucho mayor.

Chemiker Zeitung (Vol. 49)

E. Richard estudia en dicho número la fusión del aluminio.

Vida Técnica (Mayo de 19.6)

Ha aparecido el número primero de esta revista que ha de publicarse en nuestra ciudad. Dicho número contiene el siguiente sumario: «Sobre los hilos y cables de energía eléctrica en los servicios de fuerza, alumbrado, telefonía, etc.», por A. M. S.; «Apuntes sobre el cauchú», por R. Mateu Pedro»; «Nuevos conceptos sobre la constitución de las máquinas», por Manuel Tous Bertrán; «Las Leyes de la similitud dinámica en las corrientes conteniendo una superficie libre», por Leo Escande; «Contadores de doble tarifa», por C. Roca; Revista de revistas, Noticias y comentarios, Cotizaciones de productos industriales, etc.

Química e Industria (Junio de 1926)

D. A. Juliá Sauri publica un estudio referente a las sales potásicas de Cataluña, estudio que continuará en números sucesivos.

EXPOSICION DEL LIBRO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

La Asociación de Alumnos de Ingenieros y Arquitectos de Madrid ha organizado en su domicilio social, con la cooperación de la casa «Ediciones Inchausti», la Primera Exposición Internacional del Libro de Ingeniería y Arquitectura.

Se han reunido en la Exposición cerca de mil ejemplares, que han sido clasificados en los siguientes grupos:

Ingeniería. — Agricultura y Montes, Arquitectura Naval, Automovilismo y Aviación, Calor y Combustibles, Construcción, Diccionarios técnicos, Economía y Organización Industrial, Electricidad, Ferrocarriles, Física, Matemáticas, Mecanismos, Motores térmicos y Turbinas, Metalurgia, Minería, Química general y analítica, Tecnología y Artes industriales, Telegrafía y Telefonía.

Arquitectura. — Edificación antigua, Jardines, Arquitectura moderna, Urbanización, Estética, Ciencias aplicadas.

Cuenta, además, la Sección de Ingeniería, con un último grupo, en el que figuran los libros que no tienen lugar adecuado en los anteriores.

La Exposición reportó la gran utilidad de poder consultar directamente los libros de las distintas especialidades, en vez de hacerlo uno a uno mediante la presentación de las correspondientes papeletas, como es práctica obligada en las Bibliotecas públicas, y ha tenido, en realidad, carácter de ensayo, abrigándose el propósito de organizar otras limitadas a cada una de las especialidades.

Nos parece digna de aplauso la iniciativa de la Asociación de Alumnos de Ingenieros y Arquitectos, y así nos complacemos en consignarlo.

El próximo número de TÉCNICA estará dedicado a la Exposición de Carteles y Gráficos relativos a la seguridad e higiene industriales, celebrada en nuestra Asociación.

Asociación Nacional de Ingenieros Industriales

Agrupación de Barcelona

La Junta Directiva de esta Agrupación, dando cumplimiento a lo que dispone el artículo 81 del Reglamento por que se rige, convoca el

Concurso anual de 1926

Dicho CONCURSO se regirá por las siguientes

BASES

1.ª Se concederá un premio único de 500 pesetas al autor del mejor trabajo que se presente y que estudie un tema concreto relativo a MECÁNICA.

2.ª El concurso es público.

3.ª El plazo de admisión termina el día último del próximo agosto.

4.ª Los trabajos serán entregados en la Secretaría de la Asociación, de 4 a 8 de la tarde de cualquier día laborable comprendido dentro del plazo antes mencionado o enviados a la misma por correo, siempre bajo sobre cerrado dirigido al Sr. Presidente, acompañado de otro sobre con el nombre del autor y en ambos el título del trabajo y un lema, según la costumbre generalmente seguida.

5.ª En el número de TÉCNICA correspondiente a septiembre se publicará la lista de los trabajos recibidos y en el del siguiente octubre, el fallo. Constituirá el jurado la Comisión de Publicaciones, que fallará sin ulterior apelación. El mérito relativo de los trabajos no da derecho a premio, por lo que el Jurado podrá no concederlo si, a su juicio, ninguno de los trabajos recibidos fuere acreedor de tal distinción.

6.ª La propiedad del trabajo premiado corresponderá a su autor; pero la Asociación podrá si lo juzga conveniente, publicarlo en folleto aparte o en la Revista TÉCNICA en la forma, modo y tiempo, que juzgue oportunos, sin más requisito que el pago del importe del premio. Los trabajos no premiados serán devueltos a sus autores, acreditando su condicion de tales. Transcurridos seis meses de la publicación del fallo, la Asociación podrá inutilizar los que no fueren retirados.

7.ª La presentación de un trabajo implica la aceptación total de las presentes BASES.

Barcelona, marzo de 1926.

Por A. de la J. D.
El Secretario,
Manuel Escudé y Molist