

REVISTA DE REVISTAS

CUESTIONES ECONOMICAS

La organización es la muerte.

Recientemente, con posterioridad a la gran guerra, se han dejado oír voces autorizadas en contra de la sistematización y la especialización. En la crónica del mes de Octubre del año pxmo. pasado extractamos una opinión adversa a la especialización de los estudios técnicos superiores.

En uno de los últimos número de la revista "Industrial Management" se dan argumentos en pro y en contra de la sistematización del trabajo. Mr. James B. Clark apoyándose en citas del conocido escritor y novelista H. G. Wells, tiene palabras durísimas para la organización moderna de la industria, cuyos métodos habrían sido ideados con el fin egoísta de obtener, para los capitalistas, el máximo de beneficio en el mínimo de tiempo. Para esto, dice Mr. Clark, ha sido necesario transformar al obrero en un autómeta, para quien la vida es tan monótona, que no es extraño se hagan cada día mas frecuentes los movimientos obreros causados por ese descontento latente.

La revista se hace cargo, editorialmente, de los argumentos de Mr. Clark y estima que los males señalados por él se deben, no a la organización, sino a la mala organización. Cita al respecto la influencia que ha tenido la organización en el precio de toda clase de artículos manufacturados y en la elevación consiguiente del standard de vida de los operarios. Es típico el caso de la Ford Motor Car donde la buena organización y la alta especialización, no solo han reducido la jornada de trabajo, sino que han producido el automóvil que se vende a \$ 560 (oro americano), al alcance del salario de cualquiera de los obreros. En este y otros casos el público y los obreros han ganado relativamente mas que los patrones y accionistas. (Industrial Management, Febrero 1.º, 1921).

FERROCARRILES Y VIAS DE COMUNICACION.

Los ferrocarriles del Estado de Chile, un mercado abierto.

La revista "Railway Age" ha publicado una serie de tres artículos, debido a Mr. John Risque, sobre los ferrocarriles chilenos. Al revés de lo que sucede, desgraciadamente muy a menudo, con las publicaciones que sobre nuestro país se hacen en el extranjero, Mr. Risque se esmera en presentar una descripción bastante completa y exacta de nuestro sistema ferroviario.

Es halagador ver estampadas en una revista de la autoridad de Railway Age frases como las siguientes, que traducimos literalmente:

"Después de la reciente experiencia de Tío Sam con sus ferrocarriles explotados por el gobierno, cualquier americano que haga el viaje rápido de Valparaíso a Santiago no dejará de admirar el buen

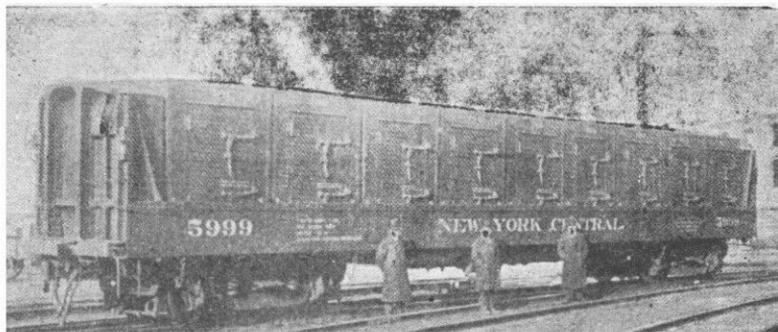


Fig. 1 — Vista general del carro seccional

éxito obtenido en la explotación por el Estado en los ferrocarriles chilenos. La evidencia de que los chilenos no omiten esfuerzo para perfeccionar sus ferrocarriles, se exterioriza en el interés de sus jefes por los nuevos métodos que afectan vitalmente el mejoramiento de sus líneas. En el programa está incluí-



Fig. 2.—Cajón vacío mostrando el interior y la construcción de la puerta

do una instalación completa de señales, junto a otras obras de mejoramiento. En relación con esto vale la pena mencionar el hecho de que los ferrocarriles del Estado chileno han mantenido una oficina en Estados Unidos durante tres años y que hay 15 jóvenes chilenos trabajando aquí en las compañías ferroviarias y que, el gobierno de Chile se propone enviar anualmente diez personas a estudiar en nuestros ferrocarriles”.

Los artículos de Mr. Risque fueron publicados cuando empezaban a formalizarse las negociaciones de la colocación del empréstito y con tal motivo el autor estima que habría oportunidad para los fabricantes norte-americanos de hacer ventas de equipo en grandes partidas. En efecto, por ser los ferrocarriles de propiedad del Estado, y no de compañías extranjeras como acontece en otras repúblicas sud americanas, habría lugar a una amplia concurrencia. (Railway Age, Enero 14, 21 y 28, 1921).

Carro seccional en servicio expreso en las líneas del New - York Central.

El sistema seccional (container system) para transportar mercaderías ha experimentado considerables progresos. Los ensayos realizados han tenido por objeto evitar los atrasos debidos a la carga y descarga del tipo usual de carro y la congestión consiguiente de las grandes terminales. Las mismas

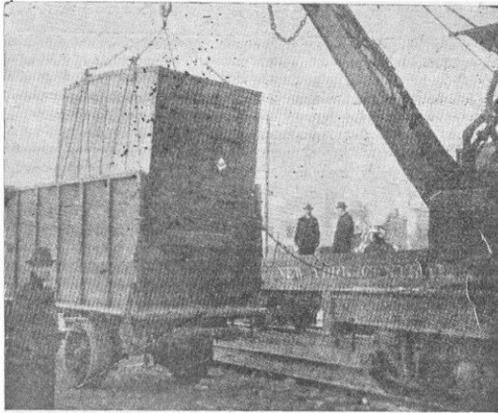


Fig. 3.—Un cajón cargado es levantado del camión

dificultades, aunque en menor escala se encuentran tratándose, de carga de gran velocidad. Un carro para este servicio ha sido puesto en explotación recientemente en las líneas del New - York Central, entre New - York y Chicago. Es del tipo que en nuestros ferrocarriles se llama cajón, pero con las paredes de los costados muy bajas y con los extremos altos. Nueve grandes cajones de acero constituyen la carga del carro. Los cajones han sido proyectados de manera que se puedan sacar rápidamente del carro y ser cargados en camiones automóviles. Sus dimensiones son: 9 pies de largo, 6 de ancho interior y 7 pies 4 pulgadas de altura interior y una resistencia de 6 000 libras. Cada cajón está provisto de una puerta lateral para el carguío. Al colocar el cajón sobre el carro es imposible abrir la puerta a causa de que la pared lateral del carro tiene su borde a un nivel superior del umbral de la puer-

ta. Esta es una ventaja inapreciable pues hace imposible los robos. Además el nuevo sistema simplifica los trámites de recepción y entrega de la carga y prácticamente elimina la responsabilidad de la

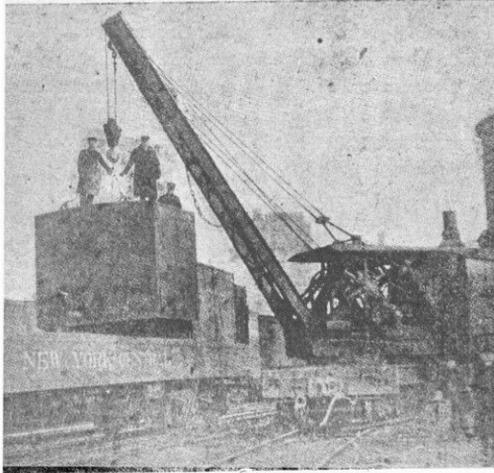


Fig. 4.—Grúa colocando un cajón cargado sobre el carro

empresa transportadora. De las experiencias hechas se deduce que el carro que nos ocupa puede ser descargado y vuelto a cargar en 40 minutos. (Railway Age, Febrero 4, 1921).

TERMODINAMICA

Las propiedades del vapor.

Con motivo de la reciente publicación de un libro del profesor Callendar, (*Properties of Steam and Thermodynamic Theory of Turbines*), *Engineering* publica en dos números consecutivos un extenso comentario.

Con la publicación del nuevo tratado del profesor Callendar se hacen accesibles a la generalidad de los ingenieros los resultados de los adelantos alcanzados en el campo de la termodinámica de los gases en general y del vapor de agua en particular. Antes de la aparición del libro del profesor Callendar puede decirse que estos resultados estaban perdidos entre las páginas de los anales de la Sociedad Real. Después de las investigaciones originales de Regnault, Rankine y Kelvin, la obra del profesor Callendar es la mas completa y veraz que se haya realizado.

Para que se juzgue de la trascendencia de la obra de Callendar vamos a referirnos a su crítica sobre la conocida fórmula de Regnault.

Cuando Callendar comenzó sus investigaciones hace unos 20 o 25 años, las propiedades del vapor eran consideradas como definitivamente establecidas por Regnault, quien era ciertamente un príncipe entre los experimentadores y alcanzó un grado de precisión que, atendidas las circunstancias, era poco

menos que maravilloso; pero muchos de sus resultados son, de acuerdo con los conocimientos actuales, solo aproximaciones groseras.

Los ingenieros han aceptado, durante tres generaciones, la conclusión de Regnault de que la cantidad total de calor del vapor está representada por

$$H = 1091.7 + 0.305 (t - 32) \quad (t \text{ en grados Fahrenheit})$$

o en grados centígrados $H = 606.5 + 0.305 t$

Basado en esta fórmula, el profesor Peabody, ideó su calorímetro (throttling calorimeter) para estimar la calicid del vapor suministrado a una máquina en prueba. Sin embargo, cuando se usaba ese instrumento en los laboratorios de la Universidad Mc Gill, la humedad del vapor calculada con la fórmula de Regnault, persistía en resultar negativa. En otros términos, el calorímetro indicaba que el vapor era sobrecalentado, lo que no era efectivo. Algunas discrepancias similares se habían notado en otros puntos, sin que nadie dudara de la exactitud de la fórmula de Regnault. En la Universidad Mc-Gill, el profesor Callendar comenzó una prolija investigación y demostró de una manera concluyente que la fórmula de Regnault era falsa. Entonces surgió el problema sobre qué fórmula debía reemplazarla. Naturalmente, era cosa sencilla encontrar una fórmula empírica que representara el fenómeno con la exactitud requerida, pero Callendar prefirió atacar el problema de un modo racional. Ideó métodos nuevos, extremadamente exactos, para determinar los calores totales y específicos y para fijar con precisión la ley de la expansión adiabática del vapor. Al inventar fórmulas que representaran las propiedades del vapor, sentó por primera vez el principio, de que esas fórmulas debían ser compatibles unas con otras.

Cualquiera fórmula del calor total del vapor debe ser compatible con la fórmula:

$$V - b = \frac{RT}{P} - c$$

(b se llama en la teoría cinética de los gases co-volumen y c, volumen de co-agregación). Y con el hecho experimental que la expansión de un gas se representa por la ecuación:

$$P^{\gamma} T^{-\frac{\gamma}{\gamma-1}} = \text{Constante}$$

La expansión adiabática de un gas que satisface la ecuación:

$$P (V-b) = RT$$

puede también representarse por una fórmula de la misma especie. La fórmula mas usada en este caso: es

$$P (V - b)^{\gamma} = \text{Constante}$$

Sustituyendo $V - b$

$$P T^{\frac{\gamma}{1-\gamma}} = \text{Constante}$$

Cualquier expansión adiabática se efectúa a expensas de E, energía interna del cuerpo. En el caso de un gas ideal se sabe que esta energía interna (expresada en pies - libras) se puede representar por

$$E = \frac{1}{\gamma - 1} P (V - b)$$

Esta fórmula representa el trabajo de un gas cuando se expande adiabáticamente hasta la presión cero

En el caso del vapor podemos escribir:

$$E = \frac{1}{\gamma - 1} P (V - b) + B$$

$$E = \frac{10}{3} P (V - b) + B$$

El trabajo efectuado en una expansión adiabática es igual al cambio de energía interna y si B es constante, este cambio de energía debe ser exactamente el mismo que si se tratara de un gas ideal que tuviera el mismo coeficiente γ que el vapor.

Que B sea o no constante es materia de experimentación. Ya que no es posible medir conveniente y directamente la energía interna del vapor se procede a determinar el calor total que se define hoy día por la relación:

$$H = E + PV$$

Esta relación difiere de la definición de Regnault en que Regnault no tomaba en cuenta la energía para mover su bomba de alimentación.

Las observaciones de Callendar mostraron que B puede considerarse como constante, dentro de los límites experimentales, obteniéndose así la fórmula siguiente, para el calor total del vapor sobre calentado, saturado seco o sobre saturado, en unidades inglesas:

$$H = \frac{13}{3} \frac{P}{777.8} (V - 0.01602) + \frac{0.01602}{777.8} P + 825.2$$

En esta fórmula las presiones están tomadas en libras por pulgada cuadrada. En el sistema métrico, con presiones en kgs. cm^2 y volúmenes en metros cúbicos, la fórmula sería:

$$H = \frac{13}{3} \frac{1}{0.04267} P (V - 0.01) + \frac{0.001}{9.04267} P + 464$$

Con esta expresión para el calor total se satisface la ley observada de la expansión adiabática, pero es necesario que la ecuación de estado se satisfaga también, o sea:

$$V - b = \frac{RT}{P} - c$$

(Engineering, Enero 21 y 28, 1921).

HIDRAULICA

Los esfuerzos debidos a la dilatación en las cañerías de presión de las usinas hidro — eléctricas

Las cañerías de presión en las usinas hidro—eléctricas suizas están, en general, constituidas por trozos rectilíneos unidos por medio de codos fuertemente anclados en macizos de concreto. Para disminuir la fatiga del metal, que resulta de la dilatación, se disponen órganos especiales tales como juntas de dilatación, manguitos, etc., que permiten cierto juego. En Francia, por el contrario (Cañerías construídas por la casa Régis, Joya de Grenoble) se evitan los efectos de la variación de temperatura, dejando los codos libres, de modo que permitan aumentar o disminuir la flecha que presenta, en planta, a cañería entre dos anclajes sucesivos.

El señor Baticle hace un análisis matemático para demostrar la conveniencia del método francés. Llega a la fórmula práctica que da la fatiga máxima:

$$\sigma_M = E \epsilon \tau \frac{1 + 1.3 \frac{F}{r}}{1 + 0.18 \frac{F^2}{r^2}}$$

en que:

E = coeficiente de elasticidad

ϵ = coeficiente de dilatación

τ = variación de temperatura

f = flecha del trozo considerado

r = radio de la cañería

El coeficiente $K = \frac{1 + 1.3 \frac{F}{r}}{1 + 0.18 \frac{F^2}{r^2}}$ es la cantidad por la cual debe multiplicarse la fatiga producida en una cañería rectilínea para obtener la fatiga en una cañería curva. Del estudio del coeficiente K se deduce que la fatiga pasa por un máximo que es igual a dos veces la fatiga correspondiente a un trozo rigurosamente rectilíneo. Este máximo se produce para un valor de la flecha igual a $5\frac{1}{3}$ del radio de la cañería. Para una flecha igual a 10 veces el radio, la fatiga se reduce a $\frac{3}{4}$ y para una flecha de 20 veces el radio la fatiga se reduce a $1\frac{1}{5}$ de la que correspondería a la cañería recta.

Si se adopta un trazado que presente en planta, entre anclajes, una flecha del orden de 20 veces el radio de la cañería, no habrá que temer los efectos de la temperatura. Así se tendría para una variación térmica de 50°:

$$(2 \times 10^4) \times (17 \times 10^{-6}) \times 50 \times \frac{1}{r} = 3.4 \text{ kgs/mm}^2.$$

Este resultado justifica plenamente el método de construcción preconizado por los franceses. (*Le Génie Civil*, Enero 22, 1921).

VARIETADES

Verein Deutscher Ingenieure. (Asociación de Ingenieros Alemanes).

El progreso industrial de Alemania está íntimamente ligado con la Asociación de Ingenieros Alemanes. Esta sociedad fué fundada en 1856 por 20 ingenieros. En la actualidad el número de sus asociados alcanza a 20 mil.

El órgano de publicidad de la Asociación es la "Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure" con una tirada semanal de 28 500 ejemplares. Entre otras publicaciones hechas por la Asociación merece citarse un anuario titulado "Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie" (Contribución a la Historia de la Técnica y de la Industria), que aparece desde el año 1909. Hasta ahora han sido publicados diez volúmenes que contienen un material muy interesante para la historia de la técnica. En números sueltos y sin fecha fija, se publican cuadernos con el título de "Forschungsarbeiten auf dem Gebiete der Ingenieurwissenschaft" (Trabajos científicos sobre cuestiones de Ingeniería). Estos trabajos se refieren a ensayos practicados e investigaciones científicas hechos exclusivamente en los laboratorios y salas de máquinas de las Escuelas Técnicas. Hasta la fecha han aparecido más de 230 de esos cuadernos. Además deben mencionarse monografías que tratan de la historia de la técnica, entre las cuales merece especial mención la historia de la máquina de vapor por el profesor C. Matschoss. Estas publicaciones deben considerarse como trabajos preparatorios para una historia universal de la técnica.

Entre los trabajos de otro orden merecen citarse las investigaciones que se llevan a cabo para solucionar la crisis de combustible por que atraviesa la industria alemana. La Asociación ha instalado en su propio edificio una oficina para estudios de calefacción que se ocupa de ver modo de adaptar o modificar el trabajo de las máquinas a procedimientos que permitan realizar importantes economías de combustibles.

También debe mencionarse el "Comité de Normas de la Industria Alemana", que está procurando la standarización de los procedimientos y de los tipos de construcción. (*El Progreso de la Ingeniería*, Diciembre, 1920).

Errata.

En el número anterior, página 79 línea 14 de arriba léase: sin tomar en cuenta, en vez de tomando en cuenta.

C. Krumm S.

Santiago, Marzo 24, 1921.