

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

BARCELONA

Año 4.º núm. 8. — Agosto 1881



BARCELONA

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE DAMIAN VILARNAU

40, CALLE DE LA CONDESA DE SOBRADIEL, 10

1881

PRECIOS CORRIENTES EN ESTA PLAZA EN 31 JULIO 1881.

Drogas y productos químicos.

	100 ks.	Pts.	C.
Azufre de 1. ^a Sublimado (flor de).	25	50	
» 1. ^a bella.	17	50	
» 2. ^a »	16		
» 3. ^a ventajosa.	15	75	
Sal comun en partidas de mas de 1000 k.	2		
» sosa de 80°.	50		
» » de Solvay.	50		
Cristal de sosa.	18		
Cloruro de cal (hipoclorito de).	30		
Piroluinito de hierro.	12	50	
» de alumina.	17	50	
Sal saturno (acetato de plomo).	112		
Nitrato de plomo.	100		
Litargirio.	60		
Crémor tártaro.	500		
Cromato rojo de potasa (bicromato).	155		
Alumbre mazarrón.	21		
» refinado (sin hierro).	21		
Caparrós (sulfato de hierro).	9	50	
Cipre (sulfato de cobre).	70		
Sal de estaño (cloruro de).	170		
Acido muriático (clorhidrico).	16		
» sulfúrico 66°.	18		
» » 52°.	10		
» nítrico 36°.	65		
» » 40°.	75		
» » 48°.	125		
» oxálico.	155		
» citrico.	625		
» tartárico.	470		
Almidon inglés.	88		
Fécula patatas.	48		
Albúmina de huevos.	800		
» de sangre.	400		
Extracto de campeche sólido.	112 y 137		
» de palo Brasil.	425		
» graneta.	575		
Aceite de anilina.	500		
Alizarina roja.	950		
» violada.	1000		
Añil.	1750		
Sal de anilina (clorhidrato).	450		
Sulfato de alumina.	27	50	
Sal amoníaco.	125		
Clorato de potasa.	188		
Tierra creta.	5		
» de pipa.	16		
Cachú en panes.	60		
» en cuadros.	105		
Polvos de zinc.	75		
Biborato sódico (borraj).	180		
Acido bórico.	250		
Silicato de sosa 53°.	18		
Fósforo.	575		
Prusiato amarillo.	500		

Metales.

Plomo en panes.	45
Plancha y tubo.	47
Estaño.	255
Zinc.	62
Cobre.	170
Antimonio.	168 50
Hierros redondos y cuadrados, de 29 á 34	
» planos.	de 29 á 55 50
Hierro planchas de n.º 1 á 5.	45
» » 5 á 12.	47
» » 12 á 20.	49
Flejes.	55
Vigas I.	de 29 á 34
Carbon Cardiff.	5 50
» llama.	5 50
Tierras re- Del país, á 8 rs. qq. de 41'60 k.	
fractarias. (Inglesa, á 15 » de » »	
Ladrillos refractarios, á 163 ptas. millar.	
Cristales rayados para cubiertas y clarabo-	

yas, 1/4 pulgada inglesa de espesor, á 15 pesetas metro cuadrado.

Tejas planas de (Hasta 100, á 4 ptas. una. Desde 100 en adelante, á 5'75 pesetas una.

Dinamita, núm. 1. 21 rs. kilo.

» 3. 15 rs. »

Cápsulas sencillas. 10 rs. ciento.

» dobles. 14 rs. »

» triples. 18 rs. »

Baldosas de cristal para pavimentos. 25 milímetros grueso.

Medidas corrientes. $\left\{ \begin{array}{l} 1'50 \times 1 \text{ m.} \\ 1'50 \times 0'50 \\ 1 \times 1 \\ 1 \times 0'50 \\ 0'50 \times 0'50 \end{array} \right\} \text{ á } 4'30 \text{ rs. k.}$

Embalaje y transportes de cuenta y riesgo del comprador.

Correas para transmision.

Dobles de 0 á 16 cent. ancho, á 42'50 rs. kilo

» de 17 á 20 » » á 44 » »

» de 21 á 30 » » á 45 » »

» de 31 á 40 » » á 46 » »

» de 41 á 50 » » á 47 » »

» de 51 á 60 » » á 48 » »

» de 61 á 70 » » á 49 » »

Correas (De 0 á 12 cent. ancho, á 42'50 rs. k.

de cue- De 15 á 20 » » á 44 » »

ro lona. De 21 á 30 » » á 45 » »

Las demás anchas como el de las dobles.

(De 0 á 5 cent. ancho, á 54 rs. k.

Correas (De 5 á 6 » » á 56'25 » »

senci- De 7 á 16 » » á 57'50 » »

llas. . De 17 á 20 » » á 58 » »

De 21 á 30 » » á 59 » »

De 31 á 50 » » á 60 » »

Tiretas de becerro sin grasa, 1.^a á 50 rs. kilo

» » engrasadas, 1.^a á 28 » »

Tiratacos del lomo, 1.^a á 50 » »

» de pescuezos engras., 2.^a á 20 » »

Maderas en tablonos.

Tablonos. (Rusos de 14 pies y 5 x 9 pulg. á 66'25
Noruegos de 14 » » á 56'25
Abeto de 15 » » á 57'30
Calichs de 14 » » á 55'
Rusos de 14 pies y 4 x 9 pulg. á 1'50 (rs. pl.
Melis de 14 » » á » 0'20m

Nota de precios (en Fábrica Industrial alfarera) precios por millar. Ptas.

Ladrillo tochu de 0'06 grueso. Lleno ó hueco 38

comun de 0'045 grueso. Lleno. 26

mediano. 24

delgado y picholi. 21

Picholi tochu. 28

Ladrilla (Rajola) comun. 20

Baldosa delgada de 0'25 de lado. 40

» gruesa de 0'25 » 70

Ladrilla grande cortada. 42 50

» mediana » 53

Baldosa cortada de 0'15 de lado. 20

Teja llana comun. Metro cuadrado á 1'75

» vidriada. » » á 4'75

Baldosa de alfarero de 0'15 el millar á 37'50

de 0'210 de diámetro, metro lineal á 2

de 0'170 de » » á 1'50

de 0'153 de » » á 1'25

de 0'120 de » » á 1'

de 0'100 de » » á 0'90

de 0'085 de » » á 0'85

de 0'050 de » » á 0'75

de 0'040 de » » á 0'50

Sifones. uno. á 1'75

Caballeta comun rosada, el metro. á 2'

REVISTA

TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona. — Agosto 1881.

SUMARIO.

SECCION TECNICA: *Termodinámica.*—Del trabajo del vapor en las máquinas con camisa de Watt, por Luis Canalda.—Coloracion fraudulenta de los vinos, por Ramon Manjarrés.—La Maquinista Terrestre y Marítima: Propositiones presentadas al concurso de proyectos para adquisicion de gruas hidráulicas, maquinaria de vapor acumulador y tuberia para los muelles del puerto de Barcelona (*Continuacion.*)—NOTICIAS Y SUELTOS.—*Precios corrientes y Anuncios.*

SECCION TÉCNICA

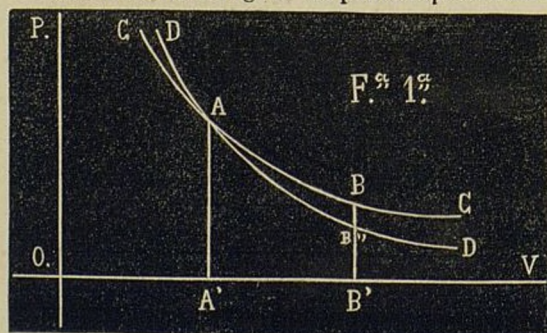
TERMODINÁMICA.

DEL TRABAJO DEL VAPOR EN LAS MÁQUINAS CON CAMISA DE WATT.

Todos los ingenieros conocen perfectamente lo muy ventajoso que es para el efecto útil de las máquinas de vapor el que dicho fluido llegue al cilindro en estado de saturacion seca; y este resultado que la práctica todos los dias demuestra se halla plenamente confirmado por la teoria termodinámica, la cual acusa un notable descenso en el coeficiente económico si el vapor lleva agua líquida en suspension cuando empieza á ejercer su accion sobre el émbolo. Nunca serán pues excesivas las precauciones que se tomen para que el vapor llegue seco al cilindro, lo cual podrá obtenerse en la mayoría de casos dando á las calderas una cámara de vapor suficiente, y el menor desarrollo posible al tubo de conduccion, cuyo enfriamiento se atenuará además envolviéndole de cuerpos mal conductores del calor; pero en defecto de estos procedimientos ó si se consideran insuficientes convendrá á todo trance secar el vapor con el calor perdido de la combustion evaporando el agua líquida que puede contener, antes de su entrada en el cilindro; operacion que no debe confundirse por lo demás con la que tiene por objeto elevar notablemente la temperatura del vapor haciéndole pasar á recalentado, de cuyos efectos sobre el trabajo de la máquina nos hemos ocupado ya en otro número de esta revista.

Pero aun suponiendo que el vapor llegue perfectamente seco al cilindro, se carga luego de una cierta cantidad de agua por efecto del consumo de calor que acompaña al fenómeno de la expansion; el cual si no le es comunicado del exterior, es decir, si dicha expansion se verifica segun una línea adiabática lo toma el vapor de si mismo produciéndose una condensacion parcial; resultado puesto en evidencia por la termodinámica, llegando á calcular con la mayor exactitud la cantidad de agua en estado líquido que adquiere. Si bien es cierto que el calor consumido en este cambio en la saturacion se transforma en trabajo mecánico, hay motivos de inquirir si seria más conveniente evitar dicha condensacion suministrando al vapor una cantidad de calor igual á la que se consume, la cual experimentará igual transformacion en trabajo útil, y tendríamos el vapor constantemente seco durante toda la expansion. Este resultado se consigue con cierta aproximacion en la práctica envolviendo el cilindro con otro, y dejando entre ambos una capa de vapor en comunicacion constante con la caldera, que constituye lo que se llama la camisa de Watt, y tiene por objeto suministrar el calor que se gasta durante la expansion del vapor. Debemos sin embargo tener muy presente que este efecto se logra á expensas de un mayor consumo de calor en la caldera, y como por otra parte el vapor que sale para el condensador despues que ha producido su trabajo se lleva mas calor que en las máquinas ordinarias sin camisa por aproximarse de la saturacion seca, el coeficiente económico de la máquina ó sea el efecto útil con relacion á la caldera por lo general no aumenta y aun puede experimentar alguna disminucion. Pero como lo que se quiere es aumentar el trabajo en el cilindro, esto se consigue con el empleo de la camisa de vapor, como es fácil darse cuenta á priori observando que en la expansion verificada segun la línea de saturacion ó de una cantidad de vapor constante mediante la introduccion de calor, los volúmenes de la masa fluida correspondientes á unas mismas presiones exceden á los que corresponden á la expansion adiabática á causa de la condensacion parcial que se produce en esta última, y por lo tanto el trabajo de la expansion debe ser mayor en el primer caso que en el segundo.

Sea en efecto A Fig. 1.^a el punto representativo del vapor al principio de



la expansion, que supuesto al estado de saturacion seca corresponderá á la línea de una cantidad de vapor constante C C. Si la expansion á partir de A se verificase segun dicha línea por ceder las paredes del cilindro la cantidad de calor suficiente, el trabajo de la misma para una

variacion de volúmen de O A' á O B' vendria expresado por el área ABA'B'. Pero si dicha expansion tiene lugar sin ninguna cesion de calor, se verificará

según la adiabática D D; cuya línea por efecto de la condensación parcial y disminución de volúmenes que es su consecuencia, se aleja cada vez más de la línea de saturación hacia el interior del ángulo de los ejes coordenados; y el trabajo exterior producido para una misma variación de volumen vendrá representado por el área A B' B' A', que es menor que en el primer caso en la cantidad expresada por el área A B B'' según demuestra la figura con toda claridad.

Tratemos ahora de analizar el efecto teórico que la camisa de vapor produce en el cilindro. Para ello recordemos ante todo que la variación de energía interior que experimenta una mezcla de líquido y vapor al pasar de la temperatura absoluta T_2 á otra cualquiera T_3 menor que T_2 , se halla dada por la expresión bien conocida en la termodinámica:

$$U_2 - U_3 = E(L_2 x_2 - L_3 x_3) + E \int_{T_3}^{T_2} K dT - p_2 v_2 + p_3 v_3 + \int_{p_3}^{p_2} v' dp \dots (1) \text{ En la cual:}$$

E..... Equivalente mecánico del calor=425.

L_2 Calor latente total del vapor correspondiente á la temperatura absoluta T_2 .

L_3 Calor latente del vapor á la temperatura absoluta T_3 .

x_2 Peso de vapor contenido en 1 kl. de la mezcla á la temperatura absoluta T_2 .

x_3 Peso de vapor contenido en 1 kl. de la mezcla á la temperatura absoluta T_3 .

K..... Capacidad calorífica del líquido, próximamente igual al calor específico á presión constante C.

p_2 Presión del vapor en kilogramos por m^2 á la temperatura absoluta T_2 .

p_3 Id. id. á la temperatura absoluta T_3 .

v_2 Volumen específico de la mezcla á la temperatura absoluta T_2 .

v_3 Id. id. á la temperatura absoluta T_3 .

v' Volumen específico del líquido=0,001 para el agua.

En la expansión de 1^k de la mezcla de líquido y vapor verificada según una línea adiabática, es decir, sin pérdida ni ganancia de calor como tiene lugar sensiblemente en las máquinas ordinarias sin camisa de Watt, la referida variación de energía interior es la que se transforma en trabajo exterior, según demuestra la ecuación fundamental de la termodinámica:

$$dQ = A (dU + dS)$$

en la cual para una transformación adiabática se tiene $dQ=0$, y por consiguiente:

$$dS = -dU \\ S = -(U_3 - U_2) = U_2 - U_3$$

Es decir, que en este caso el trabajo exterior producido S, es enteramente debido á una transformación de la energía interior.

Consideremos ahora el caso en que el vapor deba mantenerse constantemente en estado de saturación seca durante toda la expansión, es decir, en su tránsito de la temperatura absoluta T_2 á la T_3 . Para ello será preciso comunicar á la unidad en peso de dicho vapor, una cierta cantidad de calor

que podemos determinar por la tercera ecuacion fundamental de Clausius.

$$dQ = C' dT + h' dp,$$

que expresa la variacion de calor dQ correspondiente á las de la temperatura y presion dT, dp ; representando C' el calor específico á presion constante, y h' el calor de compresibilidad. Atendiendo á que en los vapores saturados la presion es funcion únicamente de la temperatura, y por consiguiente $dp = \frac{dp}{dT} dT$, dicha ecuacion puede ponerse bajo la forma siguiente:

$$dQ = (C' + h' \frac{dp}{dT}) dT$$

O bien designando por K' el factor representado por el paréntesis:

$$dQ = K' dT$$

La cantidad K' ha sido designada por Clausius, capacidad calorifica del vapor saturado seco, pues desempeña en efecto el papel de una capacidad calorifica; $K' dT$ representa la cantidad de calor que hay que comunicar á la unidad en peso de vapor saturado, para que continúe permaneciendo saturado despues de una variacion de temperatura dT . Siendo únicamente T la variable independiente por ser K' funcion de T como veremos luego, la expresion anterior es perfectamente integrable, y el valor de esta integral entre los limites T_2 y T_3 será:

$$Q = \int_{T_2}^{T_3} K' dT,$$

y representa la cantidad de calor que deberia comunicarse durante la expansion para conservar al vapor el estado de saturado, es decir, para evitar la condensacion parcial. Sabido es que para el vapor de agua y algunos otros K' tiene valores negativos, lo cual dá en la expansion valores positivos para Q por ser en este caso dT negativo, proviniendo de este consumo de calor la condensacion parcial, mientras que para el vapor de éter K' es positivo, y por lo tanto es Q negativo en la expansion ó sea para $dT < 0$; es decir, que en el vapor de éter se produce un recalentamiento en la expansion dejando de ser saturado. Resulta pues de aquí, que si queremos tener el vapor de agua constantemente seco durante la expansion desde T_2 á T_3 , habrá que comunicarle por unidad de peso una cantidad de calor expresada por:

$$Q = \int_{T_2}^{T_3} K' dT \quad (2)$$

Este es aproximadamente el efecto que produce la camisa de vapor que envuelve el cilindro; llena el objeto de suministrar dicho calor; y decimos aproximadamente, porque verificándose la expansion con bastante rapidez, será difícil que las paredes del cilindro puedan ceder por conductibilidad toda la referida cantidad de calor; la que suministren se aproximará mas ó menos segun el volúmen de vapor que actúa y la velocidad de la máquina; por lo cual deben considerarse los resultados de la teoria que vamos á

establecer, como un límite máximo al que se aproximará el trabajo de dichas máquinas.

La variación de la energía interior en el caso del vapor saturado seco en todo su trayecto, vendrá dada por la misma expresión (1) haciendo $x_2 = x_3 = 1$, y por lo tanto $v_2 = v''_2$, $v_3 = v''_3$; representando v'' la inicial del volumen específico del vapor seco sin mezcla de líquido; se tendrá pues:

$$U_2 - U_3 = E(L_2 - L_3) + E \int_{T_3}^{T_2} K dT - p_2 v''_2 + p_3 v''_3 + \int_{p_3}^{p_2} v' dp \quad (3)$$

Y el trabajo exterior producido durante la expansión, será en virtud de la ecuación fundamental expresada en términos finitos: $Q = \Delta(U + S)$:

$$S = \frac{1}{A} Q - \Delta U$$

$$S = EQ - (U_3 - U_2)$$

$$S = EQ + (U_2 - U_3)$$

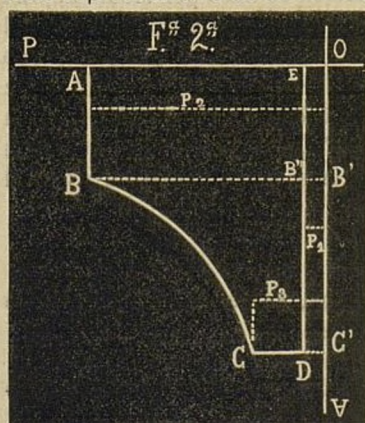
Vemos pues que en el caso de efectuarse la expansión con introducción de calor, á mas del calor suministrado Q , toda la variación de energía interior $U_2 - U_3$ se emplea en producir el trabajo exterior.

Sustituyendo los valores correspondientes de Q y $U_2 - U_3$, dados por las expresiones (2) y (3), se tendrá para el trabajo de la expansión con vapor seco en todo su trayecto:

$$S = E \int_{T_3}^{T_2} K' dT + E(L_2 - L_3) + E \int_{T_3}^{T_2} K dT - p_2 v''_2 + p_3 v''_3 + \int_{p_3}^{p_2} v' dp$$

Este trabajo sobre el émbolo será siempre mayor que en el caso de la expansión adiabática, como se desprende de lo manifestado anteriormente.

Estos preliminares establecidos, propongámonos ahora hallar la expresión del trabajo en las máquinas con camisa de Watt que constituye el principal objeto de este artículo; y para ello debemos tomar por base el ciclo representativo de dichas máquinas.



tángulo $ABB'O$, y tiene por expresión:

$$P v''_2 p_2$$

Sea en la figura 2, O el origen de la carrera del émbolo, y OB' la parte de su carrera que describe mientras que el vapor obra á plena presión; esta fase de la acción del vapor se hallará representada en el ciclo por la línea isoterma AB á la presión constante p_2 correspondiente á la temperatura de saturación T_2 . Sea P el peso de vapor que actúa, v''_2 el volumen específico del vapor saturado seco; el volumen á plena presión proporcional á OB' será $P v''_2$; y por consiguiente el trabajo según la línea isoterma AB se hallará representado por el área del rec-

Mas durante el mismo intervalo el condensador ejerce sobre la cara opuesta del émbolo una contrapresion constante p_1 correspondiente á la isoterma DE á la temperatura del condensador T_1 . El trabajo resistente del condensador durante la plena presion será pues:

$$P v''_2 p_1$$

Por manera que el trabajo efectivo de la plena presion será:

$$P v''_2 (p_2 - p_1)$$

A partir de B' el vapor obra por expansion durante el resto de la carrera del émbolo; y esta fase viene representada en el ciclo por la línea BC que no es adiabática en el caso actual; pues el vapor toma de las paredes del cilindro la cantidad de calor indicada mas arriba para evitar la condensacion parcial. El trabajo de la expansion, correspondiente al peso P de vapor entre los limites T_2 y T_3 será por lo dicho anteriormente:

$$P \left[E \int_{T_2}^{T_3} K' dT + E (L_2 - L_3) + E \int_{T_3}^{T_2} K dT - p_2 v''_2 + p_3 v''_3 + \int_{p_3}^{p_2} v' dp \right],$$

supuesta la expansion en el caso mas general de ser incompleta hasta la temperatura T_3 mayor que la T_1 del condensador. El trabajo de la contrapresion de este último durante la expansion, ó sea el trabajo resistente segun la isoterma B''D será igual á:

$$P \int_{v''_2}^{v''_3} p_1 dv = P p_1 (v''_3 - v''_2)$$

siendo v''_2 y v''_3 los volúmenes especificos antes y despues de la expansion, siempre en la hipótesis de vapor saturado seco. Resulta pues para el trabajo efectivo de la expansion:

$$P \left[E \int_{T_2}^{T_3} K' dT + E (L_2 - L_3) + E \int_{T_3}^{T_2} K dT - p_2 v''_2 + p_3 v''_3 + \int_{p_3}^{p_2} v' dp - p_1 (v''_3 - v''_2) \right]$$

Trabajo de la alimentacion.—La alimentacion se hace por medio de una bomba que extrae del condensador el peso P de vapor condensado que el cilindro ha vertido al primero por carrera de émbolo y se ha condensado por completo, y lo impele en seguida á la caldera segun la línea EA que cierra el ciclo. El piston de dicha bomba aspira en cada carrera el volúmen de agua $P v'$, lo que hace ganar el trabajo $P v' p_1$; y al impelerlo luego en la caldera se gasta el trabajo $P v' p_2$. Segun esto la alimentacion exige el trabajo:

$$P v' (p_2 - p_1)$$

que constituye un trabajo negativo.

Reuniendo pues los diversos trabajos citados, se tendrá para el trabajo de la máquina por carrera sencilla del émbolo:

$$S = P \left[E \int_{T_2}^{T_3} K' dT + E (L_2 - L_3) + E \int_{T_3}^{T_2} K dT - p_2 v''_2 + p_3 v''_3 + \int_{p_3}^{p_2} v' dp - p_1 (v''_3 - v''_2) + v''_2 (p_2 - p_1) - v' (p_2 - p_1) \right]$$

Resolviendo la última integral resulta por ser v' sensiblemente constante :

$$S = P \left[E(L_2 - L_3) + E \int_{T_2}^{T_3} K' dT + E \int_{T_3}^{T_2} K dT - p_2 v''_2 + p_3 v''_3 + v'(p_2 - p_3) - \right. \\ \left. p_1(v''_3 - v''_2) + v''_2(p_2 - p_1) - v'(p_2 - p_1) \right]$$

$$S = P \left[E(L_2 - L_3) + E \int_{T_3}^{T_2} K dT - E \int_{T_3}^{T_2} K' dT - p_2 v''_2 + p_3 v''_3 + v' p_2 - v' p_3 \right. \\ \left. - p_1 v''_3 + p_1 v''_2 + p_2 v''_2 - p_1 v''_2 - v' p_2 + v' p_1 \right]$$

Simplificando resulta :

$$S = P \left[E(L_2 - L_3) + E \int_{T_3}^{T_2} (K - K') dT + (p_3 - p_1)(v''_3 - v') \right]$$

Sacando el factor E , y atendiendo que $\frac{1}{E} = A =$ Equivalente calorífico del trabajo se obtiene:

$$S = PE \left[(L_2 - L_3) + \int_{T_3}^{T_2} (K - K') dT + A(p_3 - p_1)(v''_3 - v') \right]$$

Pero la teoría de la transformación de una mezcla de líquido y vapor nos da la relación conocida :

$$\frac{dL}{dT} = \frac{L}{T} + K' - K$$

la cual demuestra que K' depende únicamente de la temperatura; y se deduce de la misma :

$$K - K' = \frac{L}{T} - \frac{dL}{dT}$$

Que sustituido en la anterior da :

$$S = PE \left[(L_2 - L_3) + \int_{T_3}^{T_2} \left(\frac{L}{T} - \frac{dL}{dT} \right) dT + A(p_3 - p_1)(v''_3 - v') \right]$$

$$S = PE \left[(L_2 - L_3) + \int_{T_3}^{T_2} \frac{L}{T} dT - \int_{T_3}^{T_2} \frac{dL}{dT} dT + A(p_3 - p_1)(v''_3 - v') \right]$$

El calor latente de vaporización L tiene por valor, prescindiendo de los pequeños términos dependientes de los cuadrados y terceras potencias de las temperaturas, que pueden sin inconveniente despreciarse :

$$L = 606,5 - 0,695 t$$

Y siendo la temperatura ordinaria $t = T - 273$ resulta :

$$L = 606,5 - 0,695 (T - 273)$$

$$L = 796,24 - 0,695 T$$

Cuyo valor sustituido en S da:

$$S = P E \left[(L_2 - L_3) + \int_{T_3}^{T_2} \left(\frac{796,24 - 0,695 T}{T} \right) dT - \int_{T_3}^{T_2} \frac{dL}{dT} dT + A(p_3 - p_1)(v''_3 - v') \right]$$

Efectuando la última integral se tiene:

$$S = P E \left[(L_2 - L_3) + 796,24 \int_{T_3}^{T_2} \frac{dT}{T} - 0,695 \int_{T_3}^{T_2} dT - (L_2 - L_3) + A(p_3 - p_1)(v''_3 - v') \right]$$

Y por fin resolviendo las dos integrales:

$$S = P E \left[796,24 \log \frac{T_2}{T_3} - 0,695 (T_2 - T_3) + A(p_3 - p_1)(v''_3 - v') \right]$$

Esta es la expresion del trabajo en kilográmetros por carrera sencilla del émbolo debido á un peso P de vapor, siendo la significacion de las letras la siguiente:

E = 425. Equivalente mecánico del calor.

T₂..... Temperatura absoluta del vapor á plena presion = t₂ + 273.

T₃..... Temperatura absoluta del vapor al fin de la expansion = t₃ + 273.

p₃..... Presion del vapor en kilóg. por metro cuadrado al fin de la expansion.

p₁..... Presion del condensador en kilóg. por metro cuadrado.

v''₃..... Volúmen específico del vapor saturado al fin de la expansion.

v'..... Volúmen específico del agua = 0,001.

A..... = $\frac{1}{425}$ = Equivalente calorífico del trabajo.

Si representamos por n el número de carreras sencillas por minuto, el trabajo del vapor sobre el émbolo en caballos en las máquinas con camisa de Watt y expansion incompleta, vendrá expresado por:

$$N = \frac{n}{4500} P E \left[796,24 \log \frac{T_2}{T_3} - 0,695 (T_2 - T_3) + A(p_3 - p_1)(v''_3 - v') \right] \quad (4)$$

en la cual todos los logaritmos son hiperbólicos.

Para el caso de la expansion completa, es decir, si se prolonga hasta la presion p₁ del condensador, se tendria p₃ = p₁; T₃ = T₁; por consiguiente la fórmula del trabajo seria:

$$S = P E \left[796,24 \log \frac{T_2}{T_1} - 0,695 (T_2 - T_1) \right]$$

Expresion idéntica á la que obtiene directamente para este caso el distinguido ingeniero D. Gumersindo Vicuña empleando un procedimiento distinto.

Volviendo á la fórmula general precedente para el caso de la expansion incompleta, podemos observar de paso que difiere notablemente en su

forma de la que corresponde á las máquinas ordinarias sin camisa de vapor que es:

$$N = \frac{n}{4500} PE \left[L_2 \frac{T_2 - T_3}{T_2} + C(T_2 - T_3) - CT_3 \log \frac{T_2}{T_3} + A(p_3 - p_1)(v_3 - v') \right]$$

Coficiente económico.—Este coeficiente que expresa la relacion entre la cantidad de calor transformado en trabajo y el calor realmente comunicado al vapor tiene por expresion general:

$$\Omega = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2}$$

De donde:

$$Q_2 - Q_1 = \Omega Q_2 \\ E(Q_2 - Q_1) = \Omega E Q_2$$

Y siendo el primer miembro el trabajo producido que designamos por S se tiene:

$$S = \Omega E Q_2$$

Vemos pues que el trabajo efectuado correspondiente á una cantidad de calor Q_2 suministrada realmente al vapor, se halla multiplicando el trabajo total $E Q_2$ de que es potencialmente susceptible dicha cantidad de calor, por el coeficiente económico de la máquina.

En la expresion anterior de este, $Q_2 - Q_1$ representa el calor convertido en trabajo, que para una carrera sencilla de émbolo y por kilogramo de vapor se obtendrá en calorías dividiendo la expresion de S por EP:

$$Q_2 - Q_1 = 796,24 \log \frac{T_2}{T_3} - 0,695 (T_2 - T_3) + A(p_3 - p_1)(v''_3 - v')$$

En cuanto al valor de Q_2 ó sea el calor realmente comunicado al vapor, se compone en el caso actual de tres partes distintas: 1.º Del calor necesario para calentar el agua de alimentacion tomada en el condensador á la temperatura absoluta T_1 hasta la temperatura de la caldera T_2 , hallándose medido en calorías para 1^k de liquido por la expresion:

$$\int_{T_1}^{T_2} K dT$$

siendo K la capacidad calorifica total del agua.

2.º Del calor necesario para transformar este kilogramo de liquido en vapor, que no es otro que el calor latente L_2 correspondiente á la temperatura de saturacion T_2 ; y

3.º Del calor cedido al vapor por la camisa que envuelve el cilindro para evitar la condensacion parcial, hallándose medido en calorías segun hemos demostrado por:

$$\int_{T_2}^{T_3} K' dT$$

Reuniendo pues estas tres cantidades de calor se tendrá:

$$Q_2 = \int_{T_1}^{T_2} K dT + L_2 + \int_{T_2}^{T_3} K' dT$$

Haciendo para el liquido muy próximamente $K = C = 1,013$, y to-

mando para K' ó sea la capacidad calorífica del vapor saturado seco el valor medio muy aproximado $K' = -1$, resulta:

$$Q_2 = L_2 + C(T_2 - T_1) - K'(T_2 - T_3)$$

El coeficiente económico vendrá expresado por:

$$\frac{Q_2 - Q_1}{Q_2} = \frac{796,24 \log \frac{T_2}{T_3} - 0,695(T_2 - T_3) + A(p_3 - p_1)(v''_3 - v')}{L_2 + C(T_2 - T_1) - K'(T_2 - T_3)}$$

Aplicando este resultado á una máquina con vapor saturado seco en todo su trayecto, con presión inicial de 8 atmósferas, expansión incompleta hasta 1,5 atmósferas, y condensación á 0,15 atmósferas, se tendrá sustituyendo los valores correspondientes de las temperaturas absolutas, calor latente, volúmenes específicos y presiones:

$$\frac{Q_2 - Q_1}{Q_2} = \frac{796,24 \log \frac{443,81}{384,74} - 0,695(443,81 - 384,74) + \frac{1}{425}(13952)(1,126)}{486,3 + 1,013(443,81 - 323) + 1(443,81 - 384,74)} = 0,165$$

Para una máquina de vapor saturado, en las mismas condiciones, pero sin camisa de Watt, el coeficiente económico sería:

$$\frac{Q_2 - Q_1}{Q_2} = \frac{L_2 \frac{T_2 - T_3}{T_2} + C(T_2 - T_3) - C T_3 \log \frac{T_2}{T_3} + A(p_3 - p_1)(v_3 - v')}{L_2 + C(T_2 - T_1)}$$

$$\frac{Q_2 - Q_1}{Q_2} = \frac{486,3 \frac{443,81 - 384,74}{443,81} + 1,013(443,81 - 384,74) - 1,013 \times 384,74 \log \frac{443,81}{384,74} + \frac{1}{425}(13952)(1,017)}{486,3 + 1,013(443,81 - 323)} = 0,170$$

Vemos pues que el coeficiente económico ha disminuido por el empleo de la camisa de vapor en la pequeña cantidad de 0,005.

Hemos hallado para el trabajo del vapor sobre el émbolo en las máquinas que nos ocupan la expresión:

$$N = \frac{n}{4500} P E \left[796,24 \log \frac{T_2}{T_3} - 0,695(T_2 - T_3) + A(p_3 - p_1)(v''_3 - v') \right]$$

Si representamos por N_e el trabajo efectivo de la máquina en caballos, y N_r el trabajo del rozamiento referido á la misma unidad, se tendrá haciendo abstracción de las pequeñas pérdidas de calor por radiación, conductibilidad y demás, que son más insignificantes que en las máquinas ordinarias, pues la camisa de vapor las neutraliza en su mayor parte:

$$N_e + N_r = \frac{n}{4500} P E \left[796,24 \log \frac{T_2}{T_3} - 0,695(T_2 - T_3) + A(p_3 - p_1)(v''_3 - v') \right] \quad (5)$$

El trabajo N_r absorbido por el rozamiento varia segun las máquinas, y es conocido experimentalmente para diferentes sistemas en función del tra-

bajo efectivo. Para determinarlo aproximadamente, á falta de datos mas exactos, pueden emplearse las constantes y coeficientes de Pambour, si bien podrán conducir á valores un poco fuertes para algunas máquinas modernas.

Designando por f el rozamiento de la máquina sin carga referido á la unidad de superficie de émbolo, J el incremento que experimenta el rozamiento por unidad de carga útil r , referida tambien á la unidad de superficie de émbolo; llamando u la velocidad de este último y s su área en metros² el trabajo del rozamiento vendrá expresado por:

$$N_r = \frac{(f + Jr) s u}{75}$$

El valor de f segun Pambour, es en kilogramos para máquinas de un cilindro, siendo d el diámetro del émbolo en metros:

$$f = \frac{450}{d} \quad ; J = 0,14; \text{ y}$$

r = resistencia útil por unidad de superficie de émbolo = $\frac{\text{Trabajo efectivo en Km.}}{\text{Velocidad émbolo} \times s}$

Para aplicar la teoría expuesta al cálculo de una máquina ya establecida conocidas las presiones inicial, final, la del condensador, y las condiciones de la distribucion, se empezará por determinar sea por medio de las tablas ó del cálculo, las temperaturas absolutas T_2 , T_3 y T_1 correspondientes á las citadas presiones. La fórmula de Clausius $v'' = v' + \frac{425 L}{T \frac{dp}{dt}}$, ó la de Zéuner

$p(v'') \stackrel{1,0646}{=} 1,704$, tomadas con el índice 2, ó más sencillamente las tablas, nos darán el volúmen específico v''_2 del vapor á plena presion bajo el número de atmósferas p_2 ; y las mismas fórmulas con el índice 3 determinarán el volúmen específico v''_3 del vapor supuesto saturado al fin de la expansion.

Hecho esto, se determinará el peso P de vapor gastado por carrera sencilla multiplicando el volúmen descrito por el émbolo á plena presion por la densidad ó peso específico del vapor á su entrada en el cilindro, que como se sabe viene expresada por $\frac{1}{v''_2}$. Conocido de este modo P , la fórmula (4) nos dará el trabajo del vapor sobre el émbolo prescindiendo de las pequeñas pérdidas de calor mencionadas.

Para la resolucion del problema inverso ó sea el cálculo del peso de vapor P y las dimensiones de una máquina debiendo producir un trabajo determinado, se empezará por fijar la presion en la caldera, de la cual se restará proximamente media atmósfera para tener la presion p_2 del vapor á su entrada en el cilindro, atendidas las dificultades que presenta la teoría para determinar exactamente este dato á causa del enfriamiento que sufre el vapor en el tubo y conductos de distribucion. Fijadas igualmente la presion del vapor al fin de la expansion, así como en el condensador, se calcularán las temperaturas absolutas y volúmenes específicos correspondientes, y se despejará enseguida en la fórmula (5) el valor de P que representa el peso de vapor que debe admitirse en el cilindro por carrera sencilla

de émbolo. Este peso de vapor multiplicado por el volúmen específico v''_2 calculado como se ha dicho, será el volúmen de vapor á plena presión, y el mismo peso P multiplicado por el volúmen específico v''_3 al fin de la expansion será el volúmen final. La relacion $\frac{P v''_2}{P v''_3} = \frac{v''_2}{v''_3} = \gamma$ será pues la fraccion de carrera del émbolo durante la cual debe admitirse el vapor, en la hipótesis de un cilindro único; y llamando k la carrera total del émbolo, se determinará el diámetro interior del cilindro por la relacion:

$$\frac{\pi d^2}{4} \gamma k = V \text{ siendo:}$$

d = diámetro interior del cilindro en metros; y
 V = volúmen del vapor á plena presión por carrera sencilla = $P v''_2$; de donde resulta:

$$d = \sqrt{\frac{4 V}{\pi \gamma k}}$$

El peso de vapor P hará conocer igualmente las dimensiones de la caldera, es decir, la superficie de caldeo, y el consumo de combustible.

Creemos por demás repetir que el resultado que se deduce de las fórmulas anteriores supone que el vapor permanece seco constantemente durante su accion sobre la máquina; en realidad es difícil que atendida la rapidez con que se efectua la expansion, pueda el vapor tomar de las paredes del cilindro «toda» la cantidad de calor $\int_{T_2}^{T_3} K' dT$ que se exige para evitar por completo la condensacion parcial; por cuyo motivo deben considerarse los resultados á que hemos llegado como el máximo de efecto útil que dichas máquinas son susceptibles de producir.

Aplicacion á las máquinas de Moncada para la elevacion de aguas subterráneas del Besós, con destino al abastecimiento de esta Capital.

Propongámonos aplicar la teoría anterior al cálculo del efecto útil máximo que se hallan en condiciones de producir las máquinas de vapor establecidas por el Excmo. Ayuntamiento para elevacion de las aguas subterráneas del Besós que abastecen á esta ciudad.

Dicha instalacion situada cerca el pueblo de Moncada consta de dos máquinas Woolf sistema Alexander con expansion fija, y camisa de Watt en el cilindro mayor; cada una de ellas imprime el movimiento á dos bombas de doble efecto que aspiran el agua de dos pozos, y la impelen á la cañería principal que la conduce á esta ciudad.

Las dimensiones de estas máquinas, objeto de nuestro cálculo son las siguientes:

Diámetro del cilindro mayor.. . . .	$D' = 0^m,40$
Id. del pequeño cilindro.	$D = 0^m,203$
Carrera de los émbolos.	$k = 0^m,920$
Admision en el pequeño cilindro.	$= 0,84 k.$
Número de revoluciones por minuto.	$n' = 28$
Número de carreras sencillas de los émbolos por minuto.	$n = 56$

Calderas de vapor.

Longitud del cuerpo cilindrico.	$6^m,00$
Diámetro interior.. . . .	$1^m,00$
Longitud de los hervidores.. . . .	$6^m,10$
Diámetro interior de los mismos.	$0^m,50$
Espesor de las planchas.. . . .	$0^m,01$
Altura del nivel del agua sobre el eje.	$0^m,12$

Dimensiones de las bombas de doble efecto.

Diámetro interior del cuerpo de bomba.. . . .	$0^m,45$
Carrera del émbolo.	$0^m,43$
Volumen teórico por carrera sencilla.	$0^m^3,0684$
Id. Id. por carrera doble.	$0^m^3,1368$
Id. Id. por las dos bombas reunidas.	$0^m^3,2736$

Cálculo del trabajo normal efectivo de la máquina.

Para calcular el trabajo efectivo que puede producir cada máquina funcionando en buenas condiciones, es preciso fijar ante todo la tension máxima que puede admitirse en la caldera; cuyo dato depende del espesor de las planchas segun la fórmula establecida en las Ordenanzas municipales:

$$e = 0^m,0018 (n-1) d + 0^m,003. \text{ En la cual:}$$

e = espesor de la plancha expresado en metros.

d = diámetro de la caldera en id.

n = número de atmósferas de tension del vapor, ó sea la presion absoluta.

Siendo en el caso actual $e = 0^m,01$, $d = 1^m$, resulta sustituyendo:

$$0^m,01 = 0,0018 (n-1) \times 1^m + 0^m,003 \text{ De donde:}$$

$$0^m,01 = 0,0018 n - 0,0018 + 0,003$$

$$0,0018 n = 0,01 + 0,0018 - 0,003$$

$$0,0018 n = 0,0088 \text{ Luego:}$$

$$n = \frac{0,0088}{0,0018} = 4,9 \text{ atmósferas.}$$

La presion absoluta en la caldera no debe pues exceder de $4^{at}, 9$. Para fijar la presion del vapor á su entrada en el pequeño cilindro, supondremos

media atmósfera de pérdida de tensión al pasar de la caldera al cilindro, dada la longitud del tubo y lumbreras de admisión, lo cual supone buenas condiciones, y tendremos:

$$p_2 = 4^{\text{at}}, 4 = 10334 \times 4,4 = 45470 \text{ kilóg.}^s \text{ por m.}^2$$

la presión del vapor á plena presión.

La presión del condensador, á falta de datos más exactos suministrados por un indicador de vacío, podemos fijarla como de ordinario en 1500 k.^s por metro cuadrado; de donde:

$$p_1 = 1500 \text{ k.}^s$$

El volumen de vapor á plena presión introducido por carrera sencilla en el pequeño cilindro, atendiendo que la admisión tiene lugar durante los 0,84 de la misma será:

$$V = P v''_2 = \frac{\pi D^2 \times 0,84 k}{4} = \frac{3,1416 \times 0,203^2 \times 0,84 \times 0,920}{4}$$

$V = P v''_2 = 0\text{m}^3,025$. Representando P el peso de vapor que obra, y v''_2 el volumen específico del vapor saturado á la presión de 4^{at}, 4; de donde:

$$P = 0\text{m}^3,025 \frac{1}{v''_2}$$

$\frac{1}{v''_2}$ representa la densidad ó peso específico del vapor saturado, que para 4^{at}, 4 se halla en las tablas de Zeuner: $\frac{1}{v''_2} = 2^{\text{k}}, 44$. Luego:

$$P = 0\text{m}^3,025 \times 2^{\text{k}}, 44 = 0^{\text{k}}, 061$$

El volumen de este peso de vapor al fin de la expansión total, es igual al volumen del cilindro mayor, ó sea:

$$\frac{\pi D^2}{4} \times k = \frac{3,1416 \times 0,4^2}{4} 0,920 = 0\text{m}^3,1156$$

El grado de expansión será pues:

$$\frac{0,1156}{0,025} = 4,62$$

El peso específico ó sea del metro cúbico de vapor al fin de la expansión será:

$$\frac{0^{\text{k}}, 061}{0,1156} = 0^{\text{k}}, 528$$

A este peso específico corresponde en las tablas para el vapor saturado una tensión de 8887 kilogramos por metro cuadrado que será la presión del vapor al fin de la expansión total, suponiendo dicho vapor seco, es decir, que la camisa de Watt evite por completo la condensación parcial.

Esto supuesto, la fórmula que expresa el trabajo máximo del vapor sobre el émbolo en las máquinas con camisa de Watt y expansión incompleta, es según hemos establecido anteriormente:

$$N = \frac{\text{cab.}}{4500} P E \left[796,24 \log \frac{T_2}{T_3} - 0,695 (T_2 - T_3) + A (p_3 - p_1) (v''_3 - v') \right]$$

En la cual:

- N = N.º de caballos indicados.
 n N.º de carreras sencillas por minuto = 56.
 P Peso de vapor por carrera sencilla = 0^k,061.
 E Equivalente mecánico del calor = 425.
 T₂ Temperatura absoluta del vapor á plena presión para 4^{ts}, 4 = t₂
 + 273 = 147° + 273 = 420.
 T₃ Temperatura absoluta del vapor al fin de la expansión total, que
 para la presión de 8887^k se halla ser en las tablas = t₃ + 273
 = 96° + 273 = 369.
 p₃ Presión del vapor al fin de la expansión = 8887^k.
 p₁ Presión del condensador = 1500^k.
 v''₃ Volumen específico del vapor saturado al fin de la expansión, que
 para T₃ = 369 se halla en las tablas = 1,9082.

Sustituyendo todos estos valores en la fórmula del trabajo se tiene:

$$N = \frac{56}{4500} \cdot 0^k,061 \times 425 \left[796,24 \log \frac{420}{369} - 0,695 (420 - 369) + \frac{1}{425} (8887 - 1500) \right. \\ \left. (1,9082 - 0,001) \right]$$

$$N = \frac{56}{4500} \cdot 0^k,061 \times 425 \left[796,24 \log 1,1382 - 0,695 (420 - 369) + \frac{1}{425} (8887 - 1500) \right. \\ \left. (1,9072) \right]$$

Reemplazando el logaritmo hiperbólico por el logaritmo ordinario multiplicado por el factor conocido 2,302585 será:

$$N = \frac{56}{4500} \cdot 0^k,061 \times 425 \left[796,24 \times 2,302585 \log 1,1382 - 0,695 (420 - 369) + \right. \\ \left. \frac{1}{425} (8887 - 1500) (1,9072) \right]$$

$$N = 0,3226 \left[796,24 \times 2,302585 \times 0,0562186 - 35,445 + 33,1494 \right]$$

Efectuando operaciones resulta:

$$N = 32,51 \text{ caballos}$$

para el trabajo del vapor sobre el émbolo.

Deduciendo de esta cantidad el 12 por 100 á que se eleva próximamente

el trabajo del rozamiento de la máquina prescindiendo de las bombas, se tendrá :

Trabajo indicado. 32,51 caballos.

Trabajo del rozamiento 12 por 100. . . — 3,90 »

Trabajo efectivo. . . 28,61 caballos.

La fuerza máxima efectiva decada una de dichas máquinas es por consiguiente de 28,61 caballos.

El constructor Sr. Alexander estima aproximadamente en 30 caballos efectivos la fuerza de las mismas, lo cual coincide bastante con el resultado anterior.

LUIS CANALDA.

COLORACION FRAUDULENTA DE LOS VINOS.

Es una cosa que no se explica que habiendo centenares de materias colorantes que fraudulentamente se introducen en los vinos con el objeto de aumentar la intensidad de su color, la única que ocupa la atención de los químicos, la única que preocupa á los gobiernos es la fuchsina: y lo notable es, que de todos los fraudes que se cometen con el vino, ninguno hay tan fácil de descubrir. Los químicos continúan sin embargo aguzando su ingenio para descubrir mil millonésimas de milígramo de fuchsina en un hectólitro de vino, y cada cual se tiene por muy feliz si logra descubrir ó inventar un nuevo método para bautizarlo con su propio nombre, aunque el nuevo procedimiento no sea mas que una modificación de otro conocido, ó si llega á encontrar un vino que en ciertas condiciones no da una reacción tan terminante como ha anunciado el químico tal ó cual.

No hay químico, sea de 1.^a magnitud ó de cuarto ó quinto orden, que no se crea hoy en posesión de un método especial para reconocer la fuchsina, superior á los indicados por químicos de fama y recomendado por los gobiernos.

Entretanto los falsificadores se frotan las manos de gusto, y dejando á un lado dicha falsificación como cosa grosera y pasada de moda, encuentran una mina inagotable en las mil materias colorantes distintas que la industria hoy les presenta, procedentes, como la misma fuchsina, de transformaciones que sufren las materias volátiles extraídas de las breas del gas del alumbrado.

Muy cerca de un año hace que tuvimos noticia de las proporciones que toma este nuevo fraude y hemos procurado llamar la atención del público, de los químicos y de los consumidores, como lo hicimos cuando por 1.^a vez

se ofreció la fuchsina á los exportadores de vinos á principios de 1868. Con este objeto dimos una conferencia pública el 1.º de Mayo del corriente año en el Instituto Agrícola Catalan de S. Isidro, en cuya sesion nos esforzamos en hacer ver el peligro inminente en que está el crédito de nuestros caldos, si este fraude toma las proporciones que en su tiempo tomó el fraude con la fuchsina; pues disponiendo el falsificador de una infinidad de materias, no puede ya limitarse el químico ó el perito á los métodos propuestos para el reconocimiento de la fuchsina, supuesto que la mayor parte de las indicadas materias no se acusan con los reactivos que caracterizan á la fuchsina.

Téngase tambien presente que habiéndose empezado á desarrollar la industria de la extraccion de la materia colorante de la casca ú orujo de la uva, con el objeto de introducirla en el vino y darle un color mas intenso, los especuladores ofrecen diversas materias colorantes, asegurando que proceden de la uva; la cual es muy fácil de reconocer ó por lo menos de distinguir de muchas materias colorantes artificiales, pues en la disolucion acuosa, la materia colorante del vino es precipitada por el amoniaco mientras que muchas de dichas materias no lo son, especialmente muchos colores ácidos derivados del ácido sulfanílico, como las tropeolinas y otros productos derivados del β . naphthol-sulfónico que lanza al consumo la casa Meister-Lucius y Bruning; habiendo tenido ocasion de comprobarlo con la llamada *Bordeaux* derivado de la di-azo-naphthalina y del β naphthol disulfónico y otros análogos.

Los principales caracteres de esta materia, son los siguientes: Se descompone á la accion del fuego dejando un residuo de cenizas alcalinas, solubles con efervescencia en el ácido clorhídrico. En el acto de la carbonizacion arde con llama, dando el olor característico de las materias azoadas.

El ácido sulfúrico concentrado la disuelve, pero no la destruye; puesto que diluida la masa en agua, reaparece la materia colorante.

El sub-acetato de plomo, la precipita dejando el liquido incoloro y formando copos de un color púrpura. Es insoluble en el sulfuro de carbono, en el cloroformo y en la benzina.

El amoniaco no la precipita ni le hace cambiar el color.

El ácido clorhídrico apenas aclara algun tanto su matiz.

La materia sólida calentada con cal ó potasa desprende amoniaco.

Para reconocer estos compuestos en el vino, pónganse 10 centímetros cúbicos de este en un tubo de ensayo y mézclense con 2 centímetros cúbicos de amoniaco del comercio; agítese, y déjese en reposo ó fíltrese si urge saber el resultado. En el caso que el vino sea puro, la materia colorante forma un precipitado de un color verdoso sucio, quedando el liquido incoloro en los vinos claros y de un amarillo aceitunado claro en los vinos tintos. Si existe en el liquido aquella materia colorante artificial, queda esta disuelta en el liquido amoniacal; y por corta que sea su cantidad, se descubre por el matiz rojo que queda en aquel; modificacion bastante sensible hasta en los vinos tintos naturales, en los cuales dicho matiz rojo es algun tanto oscu-

recido por el color amarillo aceitunado del liquido amoniacal. Diluyendo con agua desaparece toda duda.

El tinte directo de la lana y de la seda, que como medio preventivo siempre será de suma utilidad para el descubrimiento de la fuchsina en el vino, puede tambien en este caso servirnos, si se tiene en cuenta la naturaleza ácida de estas materias colorantes. En efecto estas materias se venden en forma de sales sódicas. En tal estado no tiñen directamente la lana y la seda; pero hecha la primera prueba con unas cuantas hebras de lana en un vino sospechoso, se hacen enseguida otra acidulando préviamente con ácido acético y en este caso la coloracion anuncia la existencia de alguna de dichas materias. Una vez obtenido el tinte sobre la hebra se puede sujetar esta á contrapruebas que no dejan absolutamente la menor duda acerca de su naturaleza, distinta de la de la fuchsina. Una de estas sencillísimas pruebas consisten en inmergir una hebra teñida, en el ácido clorhídrico, el cual produce la descoloracion de la fuchsina mientras que no altera estos colores ácidos: otra prueba es la inmersión en el amoníaco, el cual descolora tambien la fuchsina, mientras que en estos colores ácidos hay disolucion sin cambio de color. Conviene tener en cuenta que en los vinos naturalmente muy ácidos se obtiene un ligero tinte directamente sobre la lana sin mordentar. Para obtener el resultado negativo característico, conviene neutralizar préviamente el vino con algunas gotas de amoníaco.

Puede darse el caso de que la falsificacion se haya hecho con la *zafranina*, compuesto di-azoico de carácter básico y que se emplea al estado de sal. El tinte rojo se obtiene en tal caso en las mismas condiciones en que se obtiene con la fuchsina. Se distinguen una de otra por medio del ácido clorhídrico concentrado. La fuchsina se descolora con dicho ácido dando una ligera coloracion de hoja seca, volviendo á aparecer un color rosado por la adición de un exceso de agua en la misma copa donde se hace esta operacion. Si el tinte es producido por la *zafranina*, el color rojo pasa al violado y sucesivamente al azul intenso y finalmente al verde claro. Añadiendo agua, se reproducen los mismos fenómenos en orden inverso hasta regenerar el color rojo.

Creemos que estas ligeras indicaciones bastarán para llamar la atencion de aquellos á quienes interese mas directamente esta cuestion; esperando nuevos datos, nuevos estudios, nuevos procedimientos que completen las instrucciones que ha de tener el perito llamado á fallar en tan delicadas cuestiones. Asi y todo la posicion de éste será algo comprometida si no poseyendo sólidos conocimientos en la materia, se ha de sujetar á procedimientos, que para él son empíricos, é impuestos de Real Orden.

RAMON MANJARRÉS.

LA MAQUINISTA, TERRESTRE Y MARÍTIMA.

Proposiciones presentadas al concurso de proyectos para la adquisicion de gruas hidráulicas, maquinaria de vapor, acumulador y tubería para los muelles del puerto de Barcelona.

Proyecto-1880.

(Continuacion.)

PRESUPUESTO GENERAL

PARA LA CONSTRUCCION, ENTREGA Y MONTAJE EN LOS MUELLES DEL PUERTO DE BARCELONA DE LAS GRUAS HIDRÁULICAS, MÁQUINAS DE VAPOR, ACUMULADORES, TUBERÍAS DE SERVICIO Y DEMÁS ANEXOS QUE FIGURAN EN LAS BASES PARA EL CONCURSO DE PROPOSICIONES PARA LA OBRA EXPRESADA.

Motores y sus accesorios.

	Pesetas.
Dos máquinas de vapor, gemelas, sistema Corliss, de la fuerza colectiva de 160 caballos efectivos, con su eje principal, volante y condensador por superficie, único y común á las dos máquinas.	
El condensador estará provisto de tubería de laton estañada, y placas tubulares de bronce y bomba de circulacion para tomar agua del mar, con todos los detalles y adelantos que reunen los condensadores por superficie que se aplican á las máquinas marinas.	66,500
Tubería de toma y reversion al mar, para la bomba de circulacion. Dicha tubería será de hierro colado, de la longitud necesaria y de 30 centímetros de diámetro interior, provista de las rejillas necesarias para impedir la entrada en el condensador de los cuerpos extraños que lleva el agua, y además de sus llaves de paso y regulacion y medios de cuidarla interiormente.	3,000
Cuatro calderas para 50 caballos de fuerza cada una, sistema de <i>La Maquinista</i> , con todos sus accesorios de seguridad, alimentacion, tomas, comunicaciones de vapor, llaves de extraccion y cuantos accesorios se requieren para su funcionamiento.	45,000
Tubería de comunicacion, de cobre, para unir los generadores con las máquinas, para el vapor y alimentacion; y tubería de extracción para las cuatro calderas, de hierro colado.	2,500
Una máquina-bomba de vapor, con caldera vertical, de 2 caballos de fuerza, dispuesta para llenar las calderas y limpiarlas	

interiormente, con todas las comunicaciones necesarias para servir accidentalmente la alimentacion de las calderas. 3,500

Bombas.

Un juego de bombas, de doble efecto y accion continua, siendo los cuerpos de bomba, émbolos, válvulas, y sus cajas del mejor bronce, calculados para producir la presion y abasto del volumen de agua necesario y que se exige, y dispuesto en todos sus detalles para el más fácil y rápido recambio de todas sus piezas. . . . 11,000

Tuberia de cobre estirada á hilera, de la longitud, diámetro y resistencia necesarias para el servicio simultáneo ó independiente de los acumuladores, con sus válvulas de escape y seguridad. . . . 900

Un acumulador de hierro fundido, de 50 centímetros de diámetro y 7 metros de carrera, construido para resistir una presion de 60 atmósferas, con sus platos inferiores y superiores, y cilindro exterior para contener lastre de hierro; todo completo incluso el lastre. 26,000

Un acumulador de hierro colado, de 50 centímetros de diámetro y demás medidas del anterior. 26,000

Tuberia de cobre necesaria para comunicar ó aislar los dos acumuladores con sus llaves y detalles de seguridad automáticos. . . . 600

Gruas hidráulicas.

Una grua sistema Armstrong, para elevar 25 toneladas de peso de las dimensiones generales que figuran en los planos que acompañan las bases para esta proposicion, completa y dispuesta para el servicio.. . . . 35,000

Una idem idem idem, para elevar 12 toneladas de peso, de las dimensiones generales y disposicion indicada en los planos antes expresados; completa y dispuesta para el servicio. 18,000

Tres idem idem idem, para levantar 3 toneladas de peso, cada una, segun dimensiones generales y disposicion indicada en los planos antes citados, completas y dispuestas para el servicio, precio de cada una, 8,500 pesetas; en junto. 25,500

Catorce idem idem idem, para elevar 1,500 kilogramos cada una, segun dimensiones generales y disposicion indicada en dichos planos citados, completas y dispuestas para el servicio, precio de cada una, 6,000 pesetas; en junto. 84,000

Nueve idem idem idem, locomóviles, para moverse sobre carriles, para elevar cada una 1,500 kilogramos, segun dimensiones generales y disposicion indicada en los planos antes citados, completas y dispuestas para el servicio, á 7,500 pesetas una. . . . 67,500

Tres gruas fijas, del sistema antes citado y de las dimensiones generales y disposicion que marcan los planos antedichos, para levantar cada una 1,250 kilógramos, completas y dispuestas para el servicio, á 4,000 pesetas una. 12,000

Tubería para el servicio de las gruas.

420 metros de tubería de hierro fundido, 150 milímetros de diámetro interior y 30 milímetros de espesor, para resistir una presión normal de 60 atmósferas, dispuesto en trozos del largo usual y de la fundicion y circunstancias que se detallan en la Memoria que antecede, á 50 pesetas los 100 kilógramos, colocada. 26,880

420 metros de tubería de iguales condiciones de la anterior expresada, de 125 milímetros de diámetro interior y 30 milímetros de espesor, para resistir la presión antes expresada, á 50 pesetas los 100 kilógramos, colocada. 23,100

420 metros de tubería de iguales condiciones que la anterior citada, de 100 milímetros de diámetro interior y 30 milímetros de espesor, para resistir la presión que arriba se indica, á 50 pesetas los 100 kilógramos, colocada. 18,690

420 metros de tubería de iguales condiciones de la que antecede de 75 milímetros de diámetro interior y 30 milímetros de espesor para resistir la presión normal expresada, á 50 pesetas los 100 kilógramos, colocada. 15,176

420 metros de tubería, de 55 milímetros de diámetro interior y 25 milímetros de espesor, para resistir la presión normal expresada á 50 pesetas los 100 kilógramos, colocada. 10,500

Tubería de reversion.

525 metros de tubería de hierro colado, de 200 milímetros de diámetro interior y de resistencia ordinaria para conduccion de agua, á 20'50 pesetas el metro colocada. 10,762

525 metros de tubería de hierro fundido, de 250 milímetros de diámetro interior y de las condiciones de la anterior, á 26'85 pesetas el metro, colocada. 14,096

525 metros de tubería de hierro fundido, de 300 milímetros de diámetro interior, y de las condiciones de la anterior, á 34'25 pesetas el metro, colocada. 17,981

525 metros de tubería de hierro fundido, de 350 milímetros de diámetro interior, y de las condiciones de la anterior, á 42 pesetas el metro, colocada. 22,050

Un depósito para agua, de 60 metros cúbicos de cabida, divi-

	Pesetas.
dido en dos secciones para poderse limpiar y reparar, construido de plancha de hierro de 5 milímetros de grueso, colocado.. . .	6,000
Direccion, montaje de toda la instalacion y sueldo del maquinista durante el año de garantía.. . . .	20,000
TOTAL.	612,235

Importa este presupuesto la cantidad de : Pesetas *seiscientas doce mil doscientas treinta y cinco*

Barcelona 23 de Junio de 1880.

AMPLIACION DEL PROYECTO.

Consideraciones generales.

Cumpliendo con lo prescrito por esta ilustre Junta en su comunicacion del 23 último, y atendiendo á las acertadas indicaciones del señor Ingeniero-Director de las obras del puerto, esta Direccion tiene una especial complacencia en ampliar las noticias y planos que conforme á aquellas ha trazado, para demostrar la superioridad de las máquinas que se propone construir.

Máquinas de vapor.

La máquina de vapor deberá ser de expansion y condensacion, pero como aun en esta condicion caben bastantes tipos, nos hemos fijado en dos. Primero, máquina de tres cilindros, haciendo funcionar tres cuerpos de bomba á simple efecto. Segunda, dos máquinas de un solo cilindro cada una, haciendo funcionar dos bombas de doble efecto de émbolo diferencial. En el primer tipo la admision se verifica en un solo cilindro, y la expansion en los otros dos.

Esta disposicion ofrece alguna dificultad en las máquinas de movimiento periódico, como sucede en nuestro caso, puesto que siendo constante la resistencia que ofrecen las bombas, solo el cilindro de admision es el que actúa en el momento de ponerla en marcha, siendo su área muy reducida, puesto que debe ser proporcional al grado de admision de la máquina; de lo que resulta un desequilibrio en perjuicio de la potencia. Este inconveniente puede corregirse por medio de un tubo de vapor auxiliar que comunique directamente con los cilindros de expansion; además, las máquinas de tres cilindros deben tener un eje acodado que conviene evitar siempre, por lo difícil que es repararlo con prontitud en caso de avería. A esto debe añadirse que las máquinas llamadas compuestas es difícil de hacerlas funcionar independientemente: de aquí que cuando ocurre una avería en una

de ellas, el conjunto está completamente paralizado, y por consiguiente lo están los aparatos hidráulicos que deben hacer funcionar.

En las máquinas de un solo cilindro no sucede lo mismo cuando están sujetas á trabajos periódicos, puesto que como la expansion se verifica en el mismo cilindro, el área del émbolo recibe la presión inicial del vapor, y es mucho mayor para una misma fuerza que en las máquinas llamadas compuestas. Cuando ocurre alguna avería ó deterioro en alguna máquina, como no sea en el eje ó en el volante por ser comunes á las dos, la otra puede continuar su marcha y con ella un número proporcional de aparatos hidráulicos.

Respecto la irregularidad de la resistencia observaremos que, examinando las áreas de trabajo de tres bombas á simple efecto, acopladas á 120° una de otra con otras dos equivalentes á doble efecto referidas entre sí á un ángulo de 90°, se verá que la diferencia entre el trabajo máximo y mínimo es mucho mayor en la de tres cilindros á simple efecto que en la de dos cilindros á doble efecto; por consiguiente para un mismo peso de volante puede obtenerse mayor regularidad en una bomba de dos cilindros á doble efecto que en otra de tres cilindros á simple efecto. Debe también hacerse observar que la disposición de las bombas á doble efecto con émbolo diferencial, no requiere más que tres válvulas para cada una, y por consiguiente tanto en el caso de tres bombas á simple efecto, como en el caso de dos á doble efecto, el conjunto de ellas no necesita más que seis válvulas.

(Se continuará.)

NOTICIAS Y SUELTOS.

Telefonía múltiple.—Merecen llamar la atención los experimentos realizados no hace mucho tiempo entre Nueva-York y Boston para conseguir la transmisión simultánea por medio de un solo hilo telefónico. Está fundado el nuevo sistema en hacer vibrar un diapason en el teléfono de la estación remitente, y colocar otro igual en el de la estación receptora: las vibraciones de aquel, transmitidas por el alambre de la línea, hacen vibrar este último de una manera muy perceptible, y es posible combinar por este medio un sistema completo de señales. Ahora bien; si en lugar de uno solo, se ponen, en un extremo de la línea, varios diapasones de diferente tono; y en el otro extremo un número igual y cuyos tonos sean respectivamente iguales á los de aquellos, podrán los primeros funcionar todos á la vez y cada uno de los sonidos se reproducirá en el correspondiente diapason de recepción, siendo fácil á cada empleado distinguir perfectamente el sonido del diapason que tenga á su cargo. Al objeto de que dicho sonido tenga la conveniente intensidad se colocan los diapasones sobre cajas sonoras. En las experiencias á que nos hemos referido se ha hecho uso hasta de cinco diapasones, no pasando seguramente de este número para no hacer menor de un

tono la diferencia de uno á otro diapason. Es de creer que con alguna costumbre por parte de los empleados podria esta diferencia disminuirse á un semitono y aumentar hasta doce el número de diapasones de cada estacion.

Procedimiento de M. Montandon para romper grandes piezas de hierro.—Cuando se trata de romper piezas de grandes dimensiones, como son los cilindros de los laminadores, calandras, etc., es útil el empleo de este sistema que no tiene, como la pólvora, el inconveniente de arrojar á gran distancia los pedazos resultantes de la ruptura. Consiste el procedimiento en practicar un taladro de 60 á 70 m/m de diámetro y 0'25 á 0'30 de profundidad en la pieza que se ha de romper, y llenado de agua, introduciendo luego un émbolo de acero que ajuste perfectamente al orificio. Se deja caer sobre este émbolo el mazo de hierro que en los talleres se conoce con el nombre de *pera* y la pieza queda rota en varios pedazos sin que ninguno sea proyectado á larga distancia.

La Direccion general de Instruccion pública ha autorizado á D. Juan Custodio, antiguo alumno de la Escuela industrial superior de Sevilla, para que pueda ensayar en la Escuela de Ingenieros industriales de Barcelona un procedimiento de su invencion para mejorar nuestros aceites de oliva. En vista de lo cual se le ha facilitado cuanto ha necesitado para desempeñar su cometido y poder informar sobre este procedimiento.

Practicadas ya con feliz éxito las primeras pruebas en pequeña escala, se está montando un aparato para poderlo aplicar á pruebas decisivas con grandes cantidades de aceite.

La industria aceitera que en el mediodía de España tanto debe á los ingenieros industriales daria un gran paso si se lograra mejorar por medio de procedimientos fáciles y económicos. Pero la verdad es que solo puede hacerse esto empleando grandes capitales para poder competir con las refinerías de Marsella y de Niza, y sin tener la pretension absurda de convertir en aceite bueno el aceite que es malo desde su origen, mucho puede hacerse presentando lampantes toda clase de aceites y disponiendo de calidades para todos los gustos y para todos los países. *

La Excm. Diputacion de Barcelona al aprobar los presupuestos que han de regir en el año económico que ha empezado, ha aumentado la subvencion con que contribuye al sostenimiento de la Escuela de Ingenieros industriales con una cantidad destinada al fomento de los laboratorios de química de dicha Escuela. Con este motivo están haciéndose en dichos departamentos notables mejoras, si bien no pueden ser lo que deberian mientras no estén en un local donde puedan adquirir todo su desarrollo tal como está proyectado en el nuevo edificio de la calle de Ronda, donde se pondrán al nivel de los mejores laboratorios extranjeros. Preciso es que nuestra celosa Diputacion apresure la realizacion de tan importante proyecto.

Barcelona: Imprenta de Damian Vilarnau, calle Condesa de Sobradiel, núm. 10.