

Revista de las principales publicaciones técnicas.

El alumbrado de los carruajes de los ferrocarriles del Sur de Austria con el acetileno disuelto.

Las primeras tentativas realizadas para el alumbrado de los coches del ferrocarril con el acetileno puro no dieron resultado. Sin embargo, el descubrimiento hecho por MM. Claude y Hesse, del procedimiento de disolución del acetileno bajo presión en la acetona, ha sido el punto de partida para nuevos ensayos. Se sabe que la seguridad de este procedimiento resulta, por una parte, de que la desasociación de la mezcla es endotérmica, y, de otra parte, de que el recipiente está lleno de una materia porosa, cuyos canales capilares no permiten que se propague una explosión. Esta masa está generalmente constituida por una mezcla de cemento, de cartón vegetal, de asbesto y de tierra de infusorios. Los recipientes llenos de esta mezcla se sacuden mecánicamente durante diez horas para dar á la masa una densidad uniforme y se calientan en seguida á 250° hasta que se obtiene una desecación absoluta; después de enfriado el recipiente presenta de un 75 á un 80 por 100 de espacio libre: las cuatro décimas de su volumen pueden llenarse de acetona, aumentando ésta de volumen á consecuencia de la disolución del gas.

Los ferrocarriles del Sur de Austria que han realizado desde diez años ensayos de alumbrado de sus coches por este sistema, han adoptado definitivamente las disposiciones que vamos á indicar en esta nota.

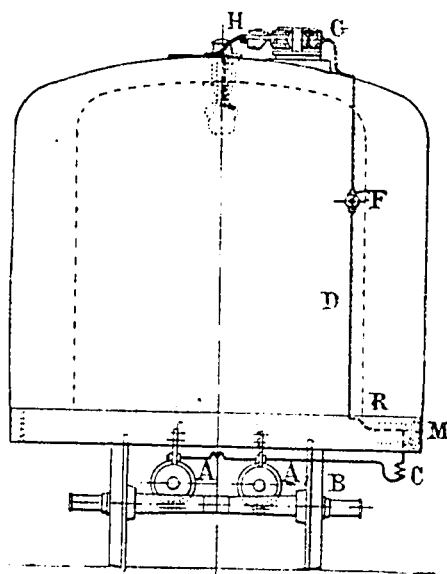
El procedimiento seguido por esta Compañía consiste en mezclar el gas que sale de los depósitos, dilatado á una presión de 0,35 kilogramo, próximamente, con la cantidad de aire necesario para la combustión y en distribuir esta mezcla, dilatada de nuevo á la presión de 0,05 kilogramo en los mecheros incandescentes del tipo invertido.

El problema del alumbrado incandescente por el acetileno es bastante delicado, porque es difícil obtener una llama sin humo, bastante fija y no deslumbradora. Otra dificultad consiste en la facilidad con que explota la mezcla del acetileno y del aire susceptible de arrastrar el filamento de los manguitos en el momento de la inflamación. Los mecheros del sistema Bamag y el mezclador de acetileno y aire, del sistema Dalen, empleados por los ferrocarriles del Sur de Austria, se han ideado con el fin de evitar estos inconvenientes.

Equipo de los carruajes.—El equipo comprende (figuras 1.^a y 2.^a) uno ó dos depósitos *A*, *A*₁, suspendidos bajo la caja; la cañería de gas de alta presión *B*, que parte de las uniones *S*, para terminar en las *T*, y en el dilatador *R* que baja la presión á 0,35 kilogramo y sobre la cual está enganchado el manómetro *M*, la cañería de media presión *C* con llave de parada *K*, el mezclador *G*, y, en fin, el filtro de seguridad *H*, de donde parten las cañerías de distribución de la mezcla á 0,05 kilogramo.

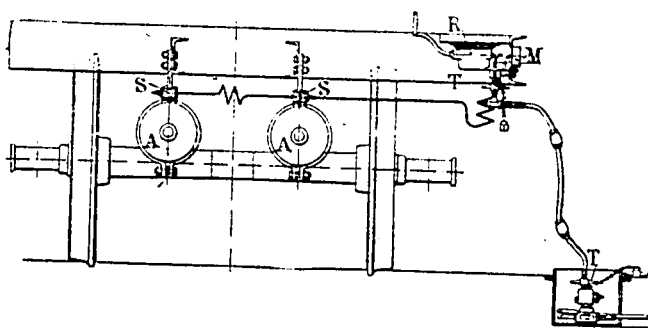
Depósitos.—El empleo de botellas pequeñas movibles de acetileno disuelto ocasiona abastecimientos onerosos en el caso de grandes vagones y de un tráfico importante, y obliga á tener un aprovisionamiento muy grande de botellas llenas. En el caso de carruajes, de tranvías ó de ferrocarriles de interés local, esta solución, por el contrario, puede ser la más ventajosa. Los ferrocarriles del Sur de Austria han adoptado depósitos fijos de 300 á 400 milímetros de diámetro; los carruajes de bogías tienen dos depósitos de 5 metros de longitud, y los de dos ejes uno solo de 3 metros. Se carga en ellos el gas á una presión de 14 á 15 kilogramos, y la cantidad de acetileno así almacenada basta para un servicio continuo de cien días, ó sean mil horas de alumbrado como máximo. En estas condiciones, el cambio de los depósitos se hace solamente en el momento de las revisiones

periódicas de los carruajes. El depósito, de 330 litros, de los carruajes de dos ejes, permite acumular una cantidad de gas que ocuparía 45 metros cúbicos á la presión atmosférica; abastece á cinco lámparas de 35 á 40 bujías Hefner (0,9 bujía decimal), que consumen de 5 á 6 litros de gas por hora y cinco lámparas de 16 bujías, cuyo consumo es de 3 litros por hora.

Fig. 1.^a

Los depósitos están provistos de un plomo de seguridad, que se funde a 170° .

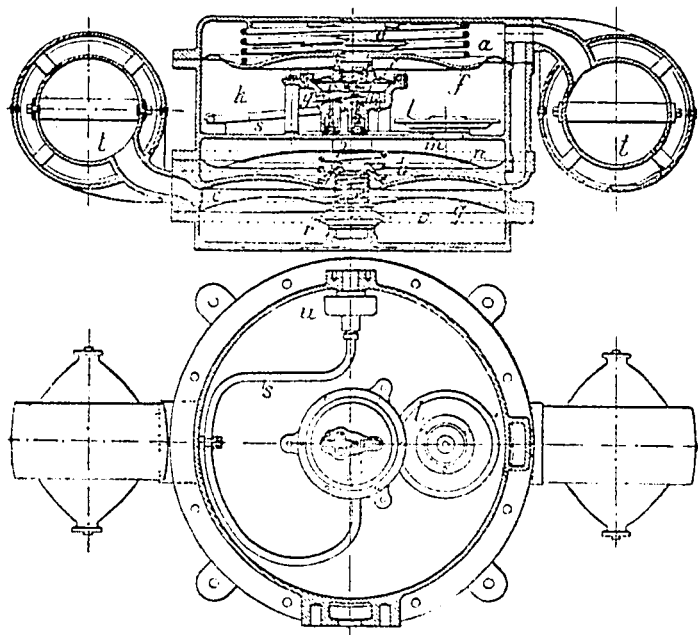
Dilatador y mezclador.—El dilatador, de donde sale el acetileno á 0,35 kilogramos de presión, está fundado en el empleo de una membrana flexible y de un resorte regulable que actúa sobre una válvula.

Fig. 2.^a

El mezclador (figuras 3.^a y 4.^a) es un aparato más importante, debido al Ingeniero sueco M. Dalen; funciona como una bomba alternativa movida por el acetileno bajo presión de 0,35 kilogramos, que constituye el fluido motor; esta bomba aspira el aire para mezclarlo en proporción constante con el acetileno que ha efectuado el trabajo motor, y un regulador de presión, que forma parte del aparato, deja salir la mezcla á la presión constante de 0,05 kilogramos.

El aparato está constituido por una capacidad cilíndrica de fundición dividida en compartimientos por tabiques horizontales. Los compartimientos *a*, *b*, *c* están en comunicación constante con el aire exterior que llega á ellos por dos filtros de aire *t*

construidos como los aparatos que sirven para la aeración de los carruajes, pero con la adición de telas filtradoras. La introducción del aire se efectúa por los dos diafragmas solidarios *e* y *f*: el primero es motor y es movido por el acetileno bajo presión que llega por el tubo *s* después de haber atravesado el filtro *u*; el segundo constituye el émbolo de bomba; *d* y *l* son las bombas de aspiración y de impulsión de la bomba, *g* y *h* las de admisión y de escape del motor bajo el registro de la palanca *v*. El escape del acetileno se hace por la capacidad *k* donde el gas se difunde y se mezcla con el aire aspirado. Se concibe que la proporción de acetileno contenida en la mezcla puede fijarse por una regulación conveniente de la distribución del motor.

Figs. 3.^a y 4.^a

a, b, c, capacidades en comunicación con el aire exterior; *k*, cuerpo de bomba; *e*, diafragma motor; *f*, diafragma que forma émbolo de bomba; *d, l*, válvulas de bomba; *s*, tubo de llegada del acetileno á 0,35 kilogramos; *g, h*, válvulas de distribución; *m*, amortiguador; *p*, cañería que une el amortiguador con el regulador de presión; *n*, diafragma del amortiguador; *o*, regulador de presión; *q, z*, diafragma y resorte que registran la válvula *r*; *t, t*, filtros de aire; *u*, filtro de acetileno.

La mezcla combustible expulsada á través de la válvula *l* pasa al amortiguador *m* destinado á igualar la presión con la impulsión; este amortiguador, que ocupa una parte de la capacidad *b*, está separada por el diafragma *n* de la parte de esta capacidad en comunicación con el aire exterior y se comunica por la cañería lateral *p* y la válvula de regulación *r* con el regulador de presión *o*, cuyo funcionamiento depende del diafragma *q* y del resorte *z*.

La mezcla obtenida con el aparato Dalen debe contener en la práctica 10 por 100 de acetileno en volumen, próximamente. Esta mezcla se utiliza en las lámparas sin adición alguna de aire.

Filtro de seguridad.—La mezcla gaseosa se filtra á través de un cierto espesor de granalla fina de plomo que desempeña el mismo papel que la materia porosa de los recipientes de acetileno disuelto. En el caso en que la combustión se propagase por

las cañerías de distribución del carruaje hasta el filtro de seguridad, la granalla de plomo se fundiría y obstruiría por completo el paso del gas.

Lámparas y mecheros.—Cada lámpara, del sistema Bamag, está provista de una llave para dejarla como lamparilla. Aun en esta posición, la mezcla gaseosa llega al mechero de alumbrado, lo que evita el riesgo de destrucción del manguito por explosión. El mechero está cerrado en su extremidad por una cápsula plana que no deja pasar el gas más que por dos ranuras diametrales en ángulo recto. El consumo medio es de 0,16 litros de acetileno por bujía-hora; un litro de acetileno suministra, por lo tanto, de seis á siete bujías-hora, lo que puede considerarse como muy ventajoso.

Puestos de recambio.—Como dijimos antes, el recambio de los depósitos fijados bajo los carruajes se hace en el momento de las revisiones reglamentarias. La instalación generadora es, pues, un anexo del taller de entretenimiento. El puesto de recambio tipo comprende: un generador de 50 á 60 metros cúbicos de consumo horario, un gasómetro, un depurador, un contador de gas, un gasómetro-relé, un desecador, un filtro de gas, un compresor Compound y un separador de aceite. El recambio se hace en dos ó tres fases separadas por intervalos de seis á ocho horas: estas interrupciones se necesitan por el desprendimiento de calor ocasionado por la disolución y que reduce la solubilidad del gas.

Precio de coste.—Según M. Pogany, Ingeniero de los ferrocarriles del Sur de Austria, que publica en el *Organ für die Forts des Eisenbahn* un artículo, del que entresacamos los datos anteriores, el precio de coste del equipo de un carruaje de bogías que tenga nueve lámparas de 37 bujías Hefner y seis de 16 bujías puede evaluarse en 4.500 francos. En estas condiciones, el gasto anual por carruaje se establece del modo siguiente, siendo el consumo de acetileno de 75 litros por hora, próximamente:

	Francos.
Interés y amortización 7 por 100.....	315
Entretenimiento 1 por 100.....	45
Gasto de acetileno, á 1,60 francos el metro cúbico para seis horas de alumbrado por día:	
$\frac{75 \times 6 \times 205 \times 1,60 \text{ francos}}{1.000} =$	262,80
Renovación de manguitos (10 por año y por lámpara) $15 \times 10 \times 0,64$ francos =	96
TOTAL.....	718,80

La bujía-hora Hefner viene, por lo tanto, á costar 0,00076 francos, próximamente.

La objeción más importante que puede hacerse á este procedimiento de alumbrado es evidentemente la explosión de la mezcla que abastece á las lámparas; pero, como hemos dicho antes, la sección de las cañerías está escogida de manera de reducir este peligro, y, según los experimentos que relata M. Pogany, el filtro de seguridad de granalla de plomo basta para evitar la propagación de una explosión ó de una combustión hacia los depósitos: el tamaño de los granos de plomo no debe nunca exceder de 1.25 milímetros.

