

4.^a Se emplearán en las calles que sus pavimentos lo permitan, barrederas humectadoras y aspiradoras de los modelos más usados en Alemania.

5.^a Se solicitará del Excmo. Sr. Ministro de Fomento que sea Málaga una de las designadas para ensayar el alquitranado en las carreteras.

6.^a El Ayuntamiento en vista de los resultados que se obtengan con los ensayos que practique el Estado en sus carreteras, deberá aplicar el procedimiento que dé mejores resultados á las calles, paseos y plazas que sufran más tránsito y desgaste, y que no hayan podido ser dotadas de pavimento más perfecto y costoso.

JOSÉ RODRÍGUEZ SPITERI.

COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

Y SU UTILIZACIÓN EN LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN

El *Elektrotechnik und Maschinenbau* ha publicado un interesante estudio sobre los combustibles líquidos y su utilización en los motores de combustión, tomando como punto de vista el caso del motor Diesel. Los combustibles líquidos ofrecen muchas ventajas bien conocidas, pero su empleo está todavía poco generalizado. La causa debe buscarse en las dificultades con que se tropieza en el empleo de los combustibles líquidos, entre los cuales, excepción hecha del alcohol, deben considerarse principalmente los productos de la destilación de los aceites minerales. La combustión va siempre precedida de una vaporización que desempeña un papel muy importante. En los aceites generalmente empleados (compuestos hidrocarbonados de la serie de la parafina y de la serie etílica), el punto de ebullición se eleva sensiblemente cuando el volumen de vapor disminuye, es decir, cuando aumenta su densidad, así como su peso específico.

En la vaporización, puede ocurrir que las partes constitutivas ligeras, fácilmente combustibles, se vaporicen primero y dejen un residuo pesado, mientras que al contacto de las paredes frías las partes constitutivas pesadas se condensan fácilmente. Con presiones elevadas, las temperaturas de ebullición crecen. Cuanto más pesado es el aceite, hace falta más aire, y es menor su facultad de mezclarse.

Para obtener una buena mezcla es preciso acudir á uno de los siguientes procedimientos:

1.º Vaporización antes y después de la mezcla; mezcla del vapor con el aire en parte mecánicamente, y en parte con ayuda de la absorción del vapor por el aire, que puede haberse calentado previamente.

2.º Mezcla mecánica íntima del líquido con el aire antes de la vaporización. En este último método, sólo un procedimiento ha dado buenos resultados, el que consiste en emplear para la pulverización un gas comprimido. Entre los diferentes procedimientos, el de Diesel es el mejor, puesto que no solamente se aplica á los aceites pesados, sino que además tiene la ventaja de impedir el contacto entre los vapores de aceite y las paredes frías, de donde resultaría una condensación.

El autor estudia en seguida cómo debe tener lugar el funcionamiento del motor para realizar el máximo de economía.

Numerosos experimentos demuestran que para una presión máxima dada, el rendimiento es máximo para una combustión á presión constante. Además, en esta clase de combustión, el rendimiento aumenta cuando la cantidad que recibe de calor disminuye, mientras que en la combustión á volumen constante, el rendimiento es constante para una cantidad dada de calor.

El límite de compresión de una mezcla combustible viene dado por el peligro de la inflamación espontánea. Esta dificultad no se presenta en el motor Diesel, puesto que no comprime

más que aire puro. La compresión se lleva hasta 30 ó 40 atmósferas, lo que da por resultado una utilización muy buena del calor. El combustible se inflama espontáneamente al penetrar en la cámara de combustión, lo que hace innecesaria toda disposición para el encendido. Se obtiene una mezcla íntima del combustible con el aire de combustión, inyectando profundamente el combustible líquido en un pequeño espacio, por medio de aire fuertemente comprimido; se produce una combustión completa sin formación de residuos ni depósitos. La admisión del combustible se efectúa de manera que la combustión tiene lugar á presión constante; se obtiene así el mejor rendimiento térmico para condiciones mecánicas determinadas. Si el motor Diesel debe alimentarse con combustibles más difícilmente inflamables, como los aceites de brea, por ejemplo, se puede, para facilitar el encendido, utilizar una mezcla de aceites fácilmente inflamables, tales como los hidrocarburos de parafina.

Comparada con estos resultados, una instalación de motor de gas utiliza mucho menos completamente el combustible, porque la compresión es mucho menor (alrededor de 12 atmósferas), y porque las pérdidas en el generador disminuyen mucho el rendimiento total. Á esto deben todavía añadirse las pérdidas por combustión. Además, se ha encontrado que, bien sea porque los gastos en combustibles no sean mucho menos elevados en el motor Diesel á plena carga, se realiza una economía importante con cargas menores y durante las detenciones momentáneas. Los gastos relativos al engrasado, al entretenimiento y á las reparaciones, etc., son próximamente los mismos en las dos clases de instalación. El gasógeno exige un ventilador. Con relación á las máquinas de vapor, el motor Diesel ofrece muchas ventajas, que consisten principalmente en la supresión de las calderas.—H.

LOS PELIGROS DE LA VELOCIDAD

De la Memoria que acaba de dirigir á la *Railroad Commission* de Nueva York, Mr. Newman, Presidente del *New York Central Railway*, tomamos las dos declaraciones siguientes:

1.^a Los trenes rápidos han sido establecidos para satisfacer los deseos del público.

2.^a El límite de seguridad para los expresos más rápidos no ha sido todavía excedido.

La verdad de la primera de estas afirmaciones es incontestable. El ejemplo de los trenes que efectúan en diez y ocho horas el trayecto de Nueva York á Chicago y que transportan diariamente un buen contingente de viajeros, demuestra que existe clientela deseosa de viajar á una marcha tan rápida. Las Compañías no sostienen la lucha en el terreno de la velocidad por voluntad propia; más bien lo hacen movidas por su deseo de obtener el favor del público por un aumento de comodidad y de lujo, como puede verse en las seis líneas en competencia que hacen el servicio entre Chicago y San Pablo.

El segundo punto necesita el examen de algunos recorridos de trenes á velocidades muy grandes. El 26 de Octubre de 1891, el *Empire State Express* dió comienzo á un servicio regular entre Nueva York y Buffalo, que comprendía cuatro paradas intermedias, llevando una velocidad comercial de 83,7 kilómetros por hora. Desde hace más de quince años, este tren desempeña ese servicio rápido con una puntualidad notable. Más adelante la velocidad se llevó hasta 85,8 kilómetros por hora. En este recorrido, el tren rueda con una velocidad de 112 kilómetros por hora una extensión considerable, y se asegura que algunas veces ha llegado hasta la velocidad de 160 kilómetros por hora. Durante los 4.800 días últimos, los dos expresos que realizan este servicio en las dos direcciones han recorrido 6.840.000 kiló-

metros, sin que un accidente serio, que haya causado la muerte de un hombre, se produjera.

En Inglaterra, los trenes del *Great Eastern Railway* que salvan diariamente, en dos horas, los 190 kilómetros que separan Londres de Bristol, no han dado nunca lugar á un accidente serio.

Pasando revista á los recorridos efectuados por los trenes á velocidades muy grandes, se observan que no están todos indemnes de accidentes graves; pero es necesario en cada caso llevar más lejos el examen, para averiguar si la velocidad ha sido ó no la causa real del accidente.

Considerando sólo los horarios, tal como están inscritos en las libretas, los trenes más rápidos del mundo circulan en el *Pennsylvania Rail Road* y en el *Reading* entre Camden y Atlantic City. Los primeros recorren la distancia de 95 kilómetros á la velocidad de 109,6 kilómetros por hora, y los segundos salvan 89,3 kilómetros á razón de 107,2 kilómetros por hora. Estos trenes no han estado indemnes de accidentes graves, pero aparte de una excepción, no ha habido verdaderas catástrofes. El accidente á que se hace referencia tuvo lugar el 30 de Julio de 1906, pero no fué debido á la gran velocidad del tren, sino á una negligencia del maquinista del tren del *Reading* que no observó las señales en un cruzamiento con el *Pennsylvania*. Se produjo un choque, en el cual 47 viajeros de un tren tranvía del *Pennsylvania* fueron muertos, mientras que ningún viajero del expreso perdió la vida.

En 1893, durante la Exposición de Chicago, el *Columbian Express* efectuó su recorrido diario de veinte horas entre Nueva York y Chicago, por las líneas del *New York Central* y del *Lake Shore*, sin que hubiera que lamentar ningún accidente serio. No ha ocurrido lo propio con los trenes que efectúan el recorrido en diez y ocho horas desde hace próximamente dos años por el *New York Central* y el *Pennsylvania*. El 21 de Junio de 1905, 15 viajeros del tren del *New York Central* fueron muertos en Mentor, en un descarrilamiento provocado por un error de agujas. La velocidad del tren fué completamente ajena á este accidente, que lo mismo hubiera ocurrido aunque la marcha del tren hubiera sido de 50 ó 60 kilómetros por hora; es cierto, no obstante, que á esta velocidad menos elevada, las pérdidas materiales y probablemente el número de desgracias personales hubieran sido menores.

Debe reconocerse que la opinión, muy generalizada, que atribuye á la marcha rápida de los trenes gran número de accidentes mortales está perfectamente justificada. Así, uno de los trenes diarios del *New York Central* descarriló cerca de Little Falls, en una curva de 7°, á causa únicamente de la velocidad excesiva. En este accidente hubo dos personas muertas y dos heridas. En el *Wabash*, en San Luis, un tren de viajeros descarriló en una curva de 10°; como la velocidad del tren en el momento del descarrilamiento fué evaluada en 97 kilómetros por hora, no puede haber duda respecto á la causa de este accidente, que costó la vida á una persona, y heridas de más ó menos consideración á 43 personas más.

Sin embargo, ejemplos recientes demuestran que sería temerario deducir de lo que precede una conclusión absoluta y formar un juicio demasiado rápido sobre la cuestión. Así, en el ferrocarril *Louisville & Nashville* un descarrilamiento que costó la vida á nueve personas, se produjo á la velocidad de 19 kilómetros por hora, mientras que un accidente del mismo género, ocurrida sobre un puente á un tren que marchaba á 97 kilómetros por hora, no causó ninguna víctima.

No puede sacarse de todo lo que precede más que una conclusión parcial, y es que las velocidades elevadas no presentan una seguridad suficiente más que por la reunión de un cierto número de condiciones. Es preciso que los recorridos de trenes á velocidades muy grandes estén rodeados de cuidados particulares y sometidos á una minuciosa vigilancia; que los trenes estén formados exclusivamente con sólidos carruajes de pasillo, que la vía sea de construcción robusta y afecta únicamente al

servicio de viajeros, ó, al menos, que los horarios se fijen de manera que los trenes encuentren la vía libre en todo el trayecto. La posición de la señal á distancia y del disco de parada deben permitir al maquinista parar á tiempo, cualesquiera que sean las condiciones atmosféricas. Los puentes móviles deben estar enclavados con las señales. En fin, es esencial que los trenes de gran velocidad estén equipados con frenos rápidos de alta presión. Evidentemente, esta enumeración no es completa; pero todo funcionario competente puede fácilmente completar la lista.

Estas son las condiciones materiales de seguridad; pero hay otra esencial: la más severa disciplina y la obediencia absoluta, á los reglamentos por parte del personal de los trenes y de la vía que no puede ser alcanzada. Sin embargo, existe un ideal, al que es posible aproximarse; pero según la opinión más generalizada entre los funcionarios de los ferrocarriles, en los Estados Unidos, lejos de acercarse á este ideal, se alejan. La falta de celo y de cumplimiento de sus deberes aumenta. El estudio de este relajamiento de la disciplina es más bien de orden psicológico; sería interesante, pero no tiene cabida en este artículo. Cualquiera que pueda ser la causa, el deber inmediato de todos los funcionarios de los ferrocarriles es establecer y mantener la mejor disciplina.—H.

FILTRACIÓN DE LAS AGUAS POTABLES EN ARENA FILTRO NO SUMERGIDO

Todos los que se ocupan de técnica sanitaria conocen el mecanismo ordinario de la depuración de las aguas potables por filtración sobre capas de arena; el filtro compuesto de una capa de arena de 0^m,60 á 0^m,90 de espesor metida en un receptáculo se anega por una cubierta de agua de un metro de espesor próximamente; al cabo de poco tiempo se forma una película de impurezas (arcilla, sustancias viscosas) cernidas por las aguas brutas, depositándose en la superficie superior de la capa de arena; ésta detiene al paso, al mismo tiempo que las materias en suspensión, la mayor parte de las bacterias contenidas en el agua afluyente; constituye, pues, según la teoría generalmente admitida, la parte verdaderamente activa del filtro; es la que clarifica y depura; la arena que hay debajo no constituye más que un verdadero soporte.

El gasto de tal filtro para un estado dado de la película está regulado por la carga, ó si se quiere por la toma de agua que se opera á la salida del aparato. En condiciones normales, varía de 2^m á 2^m,50 por metro cuadrado y por veinticuatro horas; el número de bacterias en el agua depurada se reduce á 20 ó 30 por centímetro cúbico, de 100.000 y más que había en el agua bruta. A la larga, la película se espesa, el gasto disminuye y se impone una limpieza; esta operación se practica en general cada cinco ó seis semanas.

Muy distinto es el funcionamiento de filtros no sumergidos estudiados por MM. Miquel et Bouchet respectivamente, Director y socio del servicio micrográfico del Observatorio de Montsouris.

Como los precedentes, están formados de una capa de arena cuyo espesor es, sin embargo, algo mayor, alcanzando 1^m,30; pero esta capa, lejos de estar anegada bajo una espesa cubierta de agua, tiene su cara superior al aire libre; está simplemente rociada por el agua que se va á tratar, y el gasto se regula, no por la pechina ó concha de salida, sino por la llave de entrada; no hay, pues, aquí película filtrante; el agua desviada sobre el lecho de arena se cuela instantáneamente, gana los intersticios inferiores bajo la sola acción de la gravedad y libremente se escurre sin presión por el orificio de salida.