

larmente en su región alta, conforme se ha observado en casi todas partes y hemos tenido ocasión de notar nosotros mismos, primero en la presa de Asuan (1) y últimamente en la nueva de Croton, en la que al tiempo de nuestra visita se notaban varias grietas transversales al macizo, y, sobre todo, una de importancia en la unión de éste con el terraplén que contiene el estribo con que termina por el lado del Sur, á pesar de que ambas estructuras, por la calidad de los materiales y por los cuidados empleados en la ejecución, pueden considerarse modelos de este género de obras desde el punto de vista constructivo. Es cierto que también en presas curvas, como en la de Cheesman, se han presentado grietas de temperatura; pero, aparte de qué es en este caso bastante más fácil prevenirlas con precauciones adecuadas, no alcanzan verdadera importancia (la mayor de Cheesman, de 30 metros de altura, no ha excedido de 3 milímetros) ni suelen ser causa, como en las presas rectas, de filtraciones sensibles, siempre temibles en estos grandes macizos, pues representan peligros más ó menos inminentes de descomposición de los morteros y de supresiones que afectan á las condiciones de estabilidad.

Para oponerse á estas contingencias cabe recurrir, como se va á hacer en la presa de Olive Bridge, según se ha indicado, al establecimiento de juntas de dilatación; pero esto no dejará de ofrecer inconvenientes, pues aparte el riesgo de que se escape el agua, aun con las precauciones á que se ha hecho referencia, y que no dejan de representar sujeciones enojosas, y aparte también el coste, no despreciable que exige establecer las juntas, han de tener éstas el inconveniente de debilitar la trabazón de la estructura, de la que

(1) *Las obras de riego en Egipto*, por D. José Nicolau y D. Narciso Paig de la Bellacasa.

si bien prescinde el cálculo, no es menos cierto que cabe esperar que contribuya positivamente á mejorar las condiciones de estabilidad. En la presa del pantano Roosevelt parece que se trata de oponerse á los efectos de las dilataciones: por una parte, incorporando barras de acero en la fábrica de los 30 metros últimos, donde aquéllas pueden ser más sensibles, constituyendo una mampostería armada que oponga á los esfuerzos de extensión mucha más resistencia que la usual; y por otra, no construyendo la fábrica cuando la temperatura ambiente sea superior á la media anual, pues empleando materiales relativamente calientes se da lugar á que las grietas sean más considerables cuando aquéllos se enfrían. Tratándose de una construcción de tan considerable altura como la del pantano Roosevelt, con perfil que no peca de robusto, toda medida de prudencia parecerá justificada; el refuerzo en su parte alta, precisamente donde las presas suelen resultar más débiles, según ha enseñado la experiencia en la mayor parte de las rotas, no cabe duda que contribuirá á evitar las grietas que se forman por contracción de los macizos de fábrica al descender la temperatura en el invierno, y aumentará la trabazón y resistencia, dependiendo mucho el grado de eficacia que por semejante medio llegue á obtenerse de la robustez y disposición de la armadura. La suspensión de la fabricación del macizo en los tiempos calurosos puede ser igualmente conveniente para reducir la importancia de las grietas de temperatura, al paso que permitirá el fraguado de los morteros en condiciones más favorables que las que concurren en Roosevelt cuando el calor y la natural sequedad de la atmósfera provocan una evaporación harto rápida, que puede resultar perjudicial.

(Continuará.)

## Revista de las principales publicaciones técnicas.

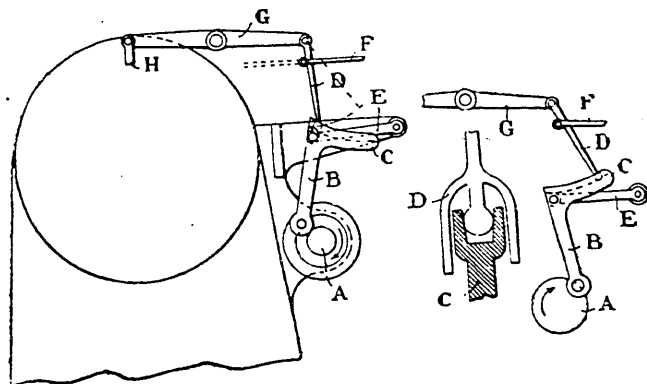
### Movimiento de la válvula de admisión sistema Lea.

El sistema de poner en movimiento la válvula de admisión de aire carburado ó de gas, imaginada por M. Lea, y representada en las figuras adjuntas, tomadas del *Engineering*, permite poder variar automáticamente, según la carga del motor, el momento de la abertura de esta válvula durante el período de aspiración, y por consecuencia, la cantidad de gas combustible introducida en el motor, sin modificar el momento del cierre de la válvula, ni el grado de la compresión, ni la composición de la mezcla detonante. Cuando se abre esta válvula con retraso, la mezcla detonante viene á colocarse, en efecto, sin mezclarse con él, esto es, sin empobrecerse detrás del aire puro que ha entrado ya en el motor por la válvula de admisión de aire, de suerte que el volumen total de gas contenido en el cilindro y, por consecuencia, el grado de compresión, permanecen constantes.

El árbol de distribución *A* acciona directamente una biela acodada *B*, terminada en su parte superior por una corredera *C*, cuyo movimiento es guiado por una manivela *E*, móvil alrededor de un eje solidario con el bastidor de la máquina. Á lo largo de esta corredera puede moverse el botón en que termina una pequeña biela *D*, corriéndose en una ranura en forma de arco

de círculo, y de un radio igual á la longitud de esta biela. El movimiento de ésta es producido por la varilla *F* del regulador centrífugo, y sus movimientos de arriba á abajo son transmitidos á la válvula por el balancín *G* y la varilla *H*.

Fácilmente se ve que girando el árbol de distribución *A* en



el sentido de la flecha, un desplazamiento lateral de *D* con relación á *C* tendrá por efecto variar el momento en que la válvula elevada por las palancas *G* y *H* puede abrirse, y que esta abertura se producirá tanto más pronto cuanto el botón de *D*

esté más cerca del vértice del ángulo de la biela acodada *C*. Se dimensionan además los órganos de la transmisión de tal suerte, que la articulación de *D* y de *G* sea en un momento dado el centro de la ranura de la corredera *C*, y que el cierre de la válvula se produzca justamente en este momento. De esta manera se hace que el instante de este cierre sea independiente de la posición de la pequeña biela *D*, puesto que en este momento la distancia del eje de la articulación en cuestión es en todos los puntos de la corredera la misma é igual á la longitud de esta biela.

Como lo demuestra la figura 3.<sup>a</sup>, el enlace entre *D* y *C* está hecho de manera que la biela *D* esté únicamente elevada por la corredera, y que el contacto se interrumpa entre estas dos piezas durante una gran parte de la revolución del árbol.

### El alquitranado de las carreteras.

El número de Octubre de los *Annales des Travaux publics de Belgique* contiene una nota de M. Froidure, Ingeniero principal de puentes y calzadas, en la que relata los experimentos hechos en 1907 sobre algunas carreteras.

No obstante las circunstancias desfavorables (mal tiempo, medios de transporte del alquitran insuficientes, etc.), 270.000 metros cúbicos fueron alquitranados á fines de Julio de 1907. Los resultados por lo que se refiere á la supresión del polvo han sido excelentes, y los gastos muy aceptables.

Estos alquitranados se han hecho en caliente por medio de un aparato mecánico nuevo, y utilizando también los dos sistemas de aparatos ordinarios que se emplearon en años anteriores.

El alquitranado por medio de los aparatos ordinarios se ha hecho sobre una superficie de 100.000 metros cuadrados, en las proximidades de Yprés. El precio del metro cuadrado ha variado entre 0,04 francos y 0,06 para un primer alquitranado, y entre 0,04 y 0,055 para las partes de la carretera que fueron alquitranadas en los años anteriores. Se puede admitir la cifra de 0,045 para un segundo alquitranado, al menos en las carreteras de tránsito moderado. En los lugares en que el tráfico es intenso el alquitran debe renovarse completamente todos los años y el precio se eleva en este caso á 0,055 francos próximamente.

Los ensayos de alquitranado en caliente por medio de los aparatos mecánicos se hicieron sobre 170.000 metros cuadrados. El material constaba, además de los aparatos mecánicos, de una barredera mecánica y de un rodillo compresor de vapor Albaret, transformado para esta operación. El suministro de material se hizo por medio de un barco de hierro de 120 toneladas.

El precio del metro cuadrado se elevó sensiblemente á 0,07 francos para las calzadas alquitranadas por primera vez. Los alquitranados ulteriores no costaron más de 0,055 francos.

Resulta de aquí, que la ventaja desde el punto de vista del gasto continúa del lado de los aparatos ordinarios, y además, el sistema de alquitranado con ellos economiza alquitran. Bajo este concepto el alquitranado mecánico tiene que sufrir perfeccionamientos, aparte de lo expuesto que es á interrupciones.

En cuanto á los resultados obtenidos por el alquitranado superficial efectuado á mano ó mecánicamente, han sido muy buenos, tanto por lo que afecta á la supresión del polvo cuanto á la reducción del desgaste de las calzadas afirmadas.

No hay que temer, según dice el autor, una coalición de los productores de alquitran para imponer al Estado precios elevados, vista la concurrencia naciente de otro producto, el carburo de calcio, que conviene igualmente para la supresión del polvo.

M. Froidure cita á continuación ejemplos de alquitranado en frío, en los cuales se dió al alquitran la fluidez necesaria, adicionándole un aceite pesado; pero este procedimiento es un poco más costoso, y, no obstante algunas ventajas, parece inferior al alquitranado en caliente. En fin, el autor analiza los resultados de los experimentos hechos desde 1905 en los alrededores de Yprés para efectuar recargos alquitranados, y termina por consideraciones de carácter general sobre la influencia del alqui-

trinado sobre el sistema de reconstrucción y de conservación de las carreteras.

### La velocidad del émbolo en las máquinas de vapor.

Damos aquí el resumen de una nota de M. Frederik Strickland sobre los límites de la velocidad en el émbolo de las máquinas de vapor.

En todas las circunstancias en que las cuestiones del peso, del espacio á ocupar ó del coste de primer establecimiento tienen importancia, hay gran interés en hacer girar las máquinas á la mayor velocidad posible, pues de este modo se consigue que un motor de pequeñas dimensiones proporcione una potencia relativamente considerable. Así se explica la tendencia actual á aumentar la velocidad, y ejemplos de ello son las locomotoras, los torpederos, los automóviles, etc., aplicaciones en las cuales la reducción de peso desempeña un papel importante. Pero hay límites de los cuales es preciso no pasar, por razones diversas, entre las cuales las más principales son las siguientes:

1.º La dificultad de tener lumbreras bastante grandes en los cilindros.

2.º El desgaste excesivo de los motores.

La primera de estas razones no tiene tanta gravedad como la segunda; en efecto, la mayoría de las máquinas tienen lumbreras tan anchas como fueran necesarias, y en la práctica se admite que el límite de velocidad sea el que convenga, atendiendo á las consideraciones relativas al desgaste, que debe mantenerse en una proporción moderada. Este desgaste es debido casi por completo al peso de las piezas animadas de un movimiento alternativo, tales como los émbolos y sus varillas, las bielas, etc., que tienen que detenerse y cambiar el sentido de su movimiento dos veces por vuelta. Cuando no hay piezas animadas de movimientos alternativos, como, por ejemplo, en las turbinas, dinamos, etc., se pueden alcanzar velocidades muy superiores, sin temor á un desgaste considerable.

Por otra parte, si una máquina alternativa marcha á velocidades crecientes, llega un momento en que los rozamientos interiores aumentan y provocan el calentamiento de las piezas con la pérdida de trabajo y el desgaste, que son la consecuencia inmediata. Este hecho ha sido puesto en claro de una manera notable en una comunicación sobre las locomotoras compound dirigida á la Institution of Mechanical Engineers, en Abril de 1904. Se ha visto, en efecto, que una débil reducción en el diámetro de las ruedas motoras llevaba consigo un incremento considerable de las resistencias interiores cuando se marchaba con velocidades elevadas, y se ha visto también que existía una velocidad crítica, á partir de la cual los rozamientos crecían rápidamente, velocidad que dependía del diámetro de las ruedas, y, por consecuencia, del número de vueltas. Se obtiene de aquí la consecuencia que si se pudiese anular el peso de las piezas con movimiento alternativo, no habría resistencia interior debida á su inercia, y entonces la velocidad á la cual una máquina de dimensiones dadas podría funcionar sin rozamientos excesivos sería simplemente una función del peso de las piezas con movimiento alterno.

Este resultado ha sido realizado por los fabricantes de automóviles, y se puede decir que el éxito del motor de petróleo de gran velocidad es debido á la ligereza dada á las piezas del mecanismo.

Al principio los vehículos estaban provistos de motores que diferían poco de los motores fijos de gas, si bien construidos con menor peso. Estos motores giraban á 900 vueltas por minuto, y daban su máximo de potencia á esta marcha, por lo que toda tentativa para aumentar la velocidad llevaba consigo un incremento de resistencia tal que el trabajo medido al freno disminuía. El peso del émbolo de 0,10 metros de diámetro era de 3 á 4  $\frac{1}{2}$  kilogramos.

De Dion, para construir sus triciclos de motor, tuvo que reducir el peso de las máquinas, y con este fin elevó el número de