

se encuentra por consideraciones aproximadas que el aeroplano indeformable sin motor no está nunca en equilibrio estable.

Cuando el sistema posee un punto fijo, las condiciones de equilibrio se comprueban idénticamente si este punto es el centro de gravedad; en el caso contrario pueden existir posiciones de equilibrio que correspondan á las generatrices reales de un cono de 4.º grado que están comprendidas en el plano  $Lx + My + Nz = 0$ .

En el caso de un eje fijo, se encuentra que para que haya equilibrio estable es necesario que el viento forme un ángulo suficientemente grande con la dirección del eje.

### Cálculo de los tubos de hormigón armado.

Dos casos de este problema son susceptibles de aplicaciones prácticas muy numerosas.

El primero se encuentra principalmente cuando una conducción de agua á pequeña presión ha de atravesar un valle profundo ó que sirve de lecho á un arroyo de régimen torrencial. Una conducción forzada, de acero ó de hormigón armado, sería cosa difícil de limpiar y expuesta á destruirse por las grandes crecidas; por eso resulta en general más ventajoso conservar el perfil normal de la conducción y hacerla atravesar la depresión sin cambio de nivel por medio de palizadas.

La misma solución es aplicable al caso de un canal no navegable; un tubo de diámetro conveniente, descansando sobre palizadas de cemento armado al través de la depresión, será en general más económico, ya se trate de una conducción forzada, ya de un acueducto de sección rectangular.

El segundo caso se encuentra en el estudio de los edificios expuestos al viento: faros, chimeneas de las fábricas, postes para la telegrafía sin hilos.

El autor estudia sucesivamente los dos casos con detalle, y da las fórmulas que convienen, haciendo aplicación de ellas á ejemplos numéricos.

(*Génie Civil.*)

### Nota sobre las inyecciones de cemento practicadas en el subterráneo del collado de los Monteks (Alta Savoya).

Este túnel, cuya longitud es de 1.881,48 metros, se ha abierto para el paso de la sección de Argentiére á la frontera suiza en un terreno agrietado y acuifero formado por micasquistas, gneis y cuarcita. El revestimiento proyectado comprendía en las partes húmedas la aplicación sobre la chapa de cemento de 0,03 de palastros alquitranados con objeto de impedir la erosión por las aguas, y de una camisa de piedras en seco de 0,30 contra las paredes de la zanja.

Las lluvias de Mayo de 1906 ocasionaron en la parte de mampostería y en 260 metros un flujo de agua que los medios de desagüe proyectados no fueron suficientes, y que, cargando por detrás de la fábrica, la atravesaron degradando las juntas; del lado de Marigny, la invasión que sufrió la galería de avance provocó desprendimientos parciales. Se estudiaron nuevos tipos para las partes que quedaban por fabricar, con contrafuertes y sólidos macizos, barbacanas con caídas recubiertas con placas de palastro para evitar las proyecciones, y para la parte ya revestida hubo de recurrirse á las inyecciones de cemento, ya empleadas con éxito en el subterráneo de Simonest.

Sobre una conducción general de aire comprimido (5 á 6 kilogramos) se ensambló un tubo flexible que conducía el aire á un cuerpo cilíndrico donde el mortero de cemento, con la dosificación de 50 kilogramos de portland por 40 litros de agua, era introducido por un autoclavo de charnela y tornillo de ajuste. La conducción de impulsión que salía de la base del cuerpo cilíndrico recibía igualmente un tubo ramificado en la canalización de aire comprimido que permitía rechazar antes de la inyección del cemento el agua que venía á inundar el sitio donde se quería inyectar.

El peso total del aparato es de 180 kilogramos.

Los agujeros de inyección se preparaban á mano ó con el martillo perforador Ingersold-Rand. El tubo de impulsión era un tubo de plomo de 2 á 3 metros, que se introducía 0,10 en el agujero y se sujetaba con cemento rápido.

El mortero se impelía por el aire comprimido en todos los huecos por detrás del intradós, y una vez vaciado el depósito se cerraban las llaves y se volvía á empezar hasta la saturación, después de lo cual se aserraba el tubo á algunos centímetros del paramento.

Del lado de Chamouin el gasto de cemento fué sensiblemente el 50 por 100 del cubo total de la piedra en seco. Del lado de Marigny, las erosiones importantes que provocaron los torrentes de agua de Junio de 1907 alrededor de las fábricas hicieron muy difíciles los trabajos necesarios para contrapear el subterráneo y para fijar en el contorno el cemento por vía de inyección. Para prevenir en lo posible el deslavado del mortero se concentraron en el mismo punto dos y hasta tres máquinas, y el gasto de cemento pasó del triple del volumen de la piedra en seco.

El precio de costo medio de una tonelada de cemento inyectada resultó á 120 francos, á saber:

	Francos.
Mano de obra.....	11,60
Acopios (cemento, tubos, calefacción, alumbrado).....	82,20
Máquinas, vía, vapores, vigilancia.....	11,50
Beneficio, 15 por 100 próximamente.....	14,70

### Los cambios de velocidad de los automóviles.

En los automóviles es imposible mantener constante la multiplicación de la transmisión entre el motor y las ruedas. Cuando la resistencia á la tracción crece, por ejemplo, al subir una rampa, el trabajo pedido por vuelta es cada vez más grande, el motor se va deteniendo, y para impedir la parada es necesario disminuir el trabajo resistente. Se está seguro de que no habrá parada si este trabajo permanece siempre inferior al trabajo motor máximo, y para realizar esta condición es necesario cambiar la multiplicación; este es el papel del cambio de velocidad. En general se dispone de tres ó cuatro multiplicaciones para la marcha hacia adelante y de una multiplicación para la marcha hacia atrás.

¿Cómo hay que escoger el número y el valor de estas multiplicaciones? Tal es el problema que estudia, por el cálculo, el autor de este artículo publicado en el *Génie Civil* de 24 de Abril de 1909.

Demuestra el autor que:

1.º Despreciando la resistencia del aire, en las pequeñas velocidades, las de un automóvil dadas por la palanca de cambio deben estar en una relación constante; forman, pues, una progresión geométrica de razón  $r$ .

2.º En el caso en que la resistencia del aire no es despreciable, en las grandes velocidades, las velocidades superiores deben escogerse más pequeñas de lo que indica la ley precedente. Cada velocidad está entonces dada por una ecuación de tercer grado.

La razón  $r$  es susceptible de una representación geométrica sencilla y que define á cada motor desde el punto de vista de su flexibilidad. El término  $r$  que se obtiene instantáneamente cuando se tiene la curva de variación de la potencia según el régimen, es tan importante de conocer como el consumo por caballo-hora, por ejemplo, puesto que está íntimamente ligado al consumo de los engranajes de la caja de velocidades. Se reconoce que los medios de aumentar la flexibilidad son los mismos que los que permitan la economía del carburante: empleo de motores de gran cilindrado, relativamente lentos, que tienen un grado de compresión lo más elevado posible, pero en los cuales se utilizan mezclas más y más pobres á medida que la velocidad crece.