

merced á las sucesivas prolongaciones del dique de Levante, obligadas porque el incesante avance de las arenas del Besós formaban las peligrosas tascas ó barras que interceptaban la entrada al fondeadero. El ilustre Ingeniero Sr. Rafo, en su concienzudo proyecto del puerto de Barcelona, después de una investigación profunda de las causas que motivaban el movimiento de las arenas, ya dedujo la consecuencia siguiente: la marcha general de las arenas es de Norte á Sur, arrastrándose casi por la orilla. Pues bien, en estos últimos años es tal la frecuencia con que tienen lugar los vientos Sur y SE., que antes, si bien con gran violencia, solo soplaban muy de tarde en tarde, que pueden considerarse como dominantes; es más, si ocurre un temporal con viento y mar de Levante ó NE. que arrastra las arenas depositándolas en la playa á redoso del trozo primitivo de rompeolas, con seguridad que no acaba su duración sin pasar el viento al SE., barriendo la arena y descartando por completo la playa antes formada.

Hemos podido apreciar también que las corrientes y marejadas han producido en los basamentos de escollera pequeña del rompeolas remociones de mucha importancia, haciéndoles tomar taludes muy tendidos, sobre todo si están á profundidades menores de 9 metros; lo que nos indica que es sumamente difícil en los proyectos asignar á las líneas terminales de estos macizos la verdadera inclinación, pues el mar se cuida de que tengan la que le conviene; cierto es, que para formular un presupuesto hay que darle una cualquiera que sea racional, y por eso, proponemos nosotros que en rompeolas de las condiciones como el que tratamos, se dé, cuando menos, el 2 de base por 1 de altura á los taludes interiores y el 3 por 1 á los exteriores, por poco efecto que sobre ellos hayan de tener las marejadas.

Se ha notado asimismo que los temporales remueven constantemente las masas arrojadas próximas al nivel del mar, asentándolas sin cesar de modo que los elementos pequeños vayan ocupando los huecos de los de mayores dimensiones, lo que requiere en esta clase de macizos una continua reposición para tener siempre las necesarias garantías de solidez y resistencia.

En cambio, en las partes concertadas, á pesar de que alguna de ellas, como el bloque escalonado de defensa, se encuentra apoyada en el prisma de escollera gruesa, no se ha observado apenas movimiento alguno. En los bloques monolíticos tampoco se han apreciado roturas en los notables descensos que han sufrido, y que, por lo general, han sido de un metro, hincán-

dose, por decirlo así, en su basamento de escollera, con lo que se aumenta su estabilidad.

Estos han sido los fenómenos más interesantes que han tenido lugar durante la ejecución de las obras.

Y permitidme ahora, señores, que no termine esta somera descripción del rompeolas de Levante del puerto de Barcelona—así había de ser en este acto, tratándose de una obra de tanta importancia y que tantas vicisitudes ha pasado durante el curso de su construcción—sin hacer antes dos manifestaciones. Es la primera, que considero también en suma justicia citar el nombre de mi distinguido compañero el Ingeniero don Fernando Rojo, que empezó su labor en la carrera y al servicio de la Dirección de las obras, auxiliando eficazmente en la redacción del primitivo proyecto del rompeolas, y que luego, en los varios años que estuvo afecto á la misma, dejó bien marcados los trazos de su potencia ingenieril en diversas obras y detalles que hoy todavía son objeto de preferente atención por parte de los técnicos.

Es la segunda manifestación relativa á mi humilde personalidad. No extrañéis que me quiera yo sumar á uno de tantos elementos auxiliares puestos en acción para realizar y llevar á cabo con éxito la obra de que he tratado. Desde un principio fui el Ingeniero designado por la Dirección para la inspección y vigilancia de la misma; he presenciado todos los incidentes ocurridos en este período de tres lustros que llevamos ejecutándola y he tomado parte muy activa en su resolución; es la obra de mis amores, pues si en las otras muchas del puerto que la Dirección me ha confiado para la construcción directa ó para la vigilancia, he puesto á contribución todos los esfuerzos de mi poca inteligencia y de mi gran voluntad, en aquélla lo he hecho en mayor escala por las difíciles circunstancias que en la misma concurrían. Si yo os expusiera las mil y una contrariedades sufridas en el largo curso de esta construcción, á causa de múltiples accidentes propios de estas obras grandiosas ejecutadas en mar libre, así como los goces experimentados al apreciar los avances rápidos en estos últimos años y al obtener las enseñanzas que sólo da la práctica en tales trabajos, comprenderíais indudablemente el inmenso cariño que por tal obra siento y los vivos deseos para su pronta terminación en beneficio y mejora del puerto, pues no cabe duda que las alegrías y disgustos que produce una obra son el más sólido aglomerante para que queden bien arraigados los sentimientos cariñosos hacia la misma.

HE DICHO.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Cálculo de los reóstatos de regulación para motores de corriente continua.

La *General Electric Review* publica algunas fórmulas para calcular los reóstatos de regulación para motores de corriente continua y para los de inducción, fórmulas que presentan algunas ventajas desde el punto de vista práctico sobre las adoptadas en los tratados usuales de electrotécnica.

Representaremos por:

V la tensión de línea en los motores de corriente continua, ó la tensión por fase del rotor en los motores de inducción. En los rotores de estrella se entenderá:

— » la tensión en el centro;

I_1 é I_2 los valores máximo y mínimo de la corriente de regulación, corriente de línea para los motores de corriente continua y corriente de fase del rotor para los de inducción;

R_1 y R_2 las resistencias totales existentes, comprendidas las del motor, por tener estas corrientes su máquina cerrada. O sean

$$R_1 = \frac{V}{I_1}; \quad R_2 = \frac{V}{I_2};$$

S_1 y S_2 las velocidades en revoluciones por minuto, que en el motor-serie corresponden exactamente á I_1 é I_2 ;

S_3 la velocidad, que en el motor-serie corresponde á la absorción de una corriente igual á $1,5 \times I_1$;

r la resistencia del inducido en el motor-derivación del inducido más el campo en el motor-serie, ó por fase de rotor en el motor de inducción;

$r_1, r_2, r_3, \dots$ las resistencias de las secciones del reóstato contadas á partir de la última al ser desintegrada ó puesta en cortocircuito;

n el número de las secciones del reostato.

Las letras M, N, A_1, A_2, Q tienen las expresiones siguientes:

$$M = \frac{I_1}{I_2}; \quad N = S_1 - S_2; \quad A_1 = \frac{V - I_1 r}{S_1 I_1};$$

$$A_2 = \frac{V - I_2 r}{S_2 I_2}; \quad Q = \frac{A_1}{A_2}.$$

Las fórmulas obtenidas son las siguientes:

Motor de corriente continua-derivación y motor de inducción. Supongamos conocidas las cantidades I_1, r, n y que se deba calcular M :

$$\log M = \frac{1}{1+n} \log \frac{R_1}{r}$$

de la cual se deduce I_2 .

Las resistencias de las secciones sucesivas se dan por:

$$r_1 = (M - 1) r; \quad r_2 = M r_1; \quad r_3 = M r_2; \quad \dots \quad r_n = M r_{n-1}.$$

Suponiendo conocidas las cantidades I_2, n, r , tendremos los mismos valores del siguiente modo:

$$\log M = \frac{1}{n} \log \frac{R_2}{r}.$$

Las otras expresiones permanecen las mismas.

Motor de corriente continua-serie. Supongamos conocidas las cantidades I_1, n, r , las fórmulas con que ha de operarse son:

$$\log M = \frac{1}{1+n} \log \frac{R_1}{1,5 \frac{n+1}{n+2} N}$$

$$r_1 = A_1 (S_1 - S_2); \quad r_2 = Q r_1; \quad r_3 = Q r_2; \quad \dots \quad r_n = Q r_{n-1}.$$

Cuando se trata de dos motores dispuestos en serie-paralelo tenemos dos casos:

Para la posición en serie, en la cual la velocidad partiendo de cero alcanza el valor mitad de la velocidad total bajo carga normal, adoptaremos las siguientes fórmulas:

$$*\log M = \frac{1}{1+n} \log \frac{R_1}{r + 1,5 \frac{n+1}{n+2} N}$$

$$r_1 = r(Q - 1) + A_1(S_1 - S_2); \quad r_2 = Q r_1; \quad r_3 = Q r_2; \quad \dots \quad r_n = Q r_{n-1}$$

Para la posición en paralelo, en la cual se pasa de la velocidad mitad á la total, es necesario usar estas otras:

$$\log M = \frac{1}{1+n} \log \frac{R_1}{3 \frac{n+1}{n+2} N}$$

$$r_1 = A_1(S_1 - S_2); \quad r_2 = Q r_1; \quad r_3 = Q r_2; \quad \dots \quad r_n = Q r_{n-1}$$

Cuando se trata de cuatro motores dispuestos en el sistema serie-paralelo, los motores al principio están en serie, después dos á dos en serie y las dos series en paralelo. Nos serviremos de las fórmulas precedentes, poniendo en lugar de r , resistencia propia de un motor, la de los dos motores.

Para mayor claridad pondremos, como hace la revista citada, algunos ejemplos numéricos:

Primer ejemplo: Motor de 25 caballos de corriente continua-derivación.

Sean $V = 230$ voltios; $I_1 = 100$ amperios; $r = 0,2$ ohmio; $n = 4$. Aplicando el cálculo tendremos: $M = 1,63$; $I_2 = 163$ amperios; $r_1 = 0,126$ ohmio; $r_2 = 0,205$ ohmio; $r_3 = 0,334$ ohmio; $r_4 = 0,544$ ohmio. De donde la resistencia total del reostato será de 1,209 ohmio.

2.º ejemplo.—Motor de 50 caballos de corriente continua-serie.

Sean: $V = 230$ voltios; $I_1 = 185$ amperios; $r = 0,087$ ohmio; $n = 4$.

De la curva característica del motor se deducen: $S_1 = 578$ revoluciones por minuto; $S_2 = 487$ revoluciones. Aplicando los cálculos tendremos: $N = 91$; $M = 1,364$; $I_2 = 253$ amperios; $S_2 = 501$ revoluciones; $r_1 = 0,151$ ohmio; $r_2 = 0,184$ ohmio; $r_3 = 0,222$ ohmio; $r_4 = 0,270$ ohmio. De donde la resistencia total del reóstato será de 0,827 ohmio.

Las colonias alemanas.

Desde fines del siglo pasado los alemanes han organizado un cierto número de colonias de dos tipos muy diferentes:

1.º Las *colonias espontáneas*, constituidas por agrupaciones de germanos residentes en el extranjero.

2.º Las *colonias imperiales*, que son colonias de explotación y no países de población. Monsieur Gustave Redelsperger ha publicado, en la *Revue Générale des Sciences*, un estudio sobre estas últimas, haciendo algunas indicaciones acerca de su situación antes de la guerra y de su porvenir posible. *Le Génie Civil* hace un resumen de este estudio del cual nos valemos para redactar este nota.

La población europea de las colonias alemanas se elevaba en 1.º de Enero de 1912 á 23.342 individuos, que tenían á su servicio un desarrollo de vías férreas de 4.500 kilómetros; su comercio con la Metrópoli, que era de 75.500.000 francos en 1900, ha llegado á 554 millones en 1910.

Las colonias africanas comprenden:

1.º El Togo, de una superficie de 87.000 kilómetros cuadrados, es un país de una fertilidad muy desigual que posee á la vez áridas estepas y frondosos bosques. El algodón, los cafetales, las lianas de caucho, la palmera de aceite y sobre todo la ganadería en la parte septentrional del país constituyen los principales recursos de esta comarca, á la que faltan, por otra parte, vías navegables.

2.º El Camerun, mejor dotado desde el punto de vista de las desembocaduras, sobre todo desde el convenio establecido con Francia en Noviembre de 1911, no ha podido hasta el presente adquirir valor más que en la zona costera. Es un país muy lluvioso, rico en productos naturales, pero donde es rara la mano de obra. Se explotan en él el caucho, las palmeras de aceite, el tabaco: el mástil es también objeto de un tráfico importante. Los alemanes elogian particularmente la riqueza de las partes adquiridas á expensas del Congo francés.

3.º El SO. africano, del que las tropas del General Botha acaban de apoderarse, es un país templado y sano, en el que la población blanca alcanza la cifra de 15.000 personas. Comprende vastas regiones desiertas, y durante mucho tiempo los colonos no han sacado partido más que de los recursos de la costa (la caza de focas, el guano). En las altas mesetas del interior se han ensayado plantaciones de tabaco, caña de azúcar y algodón é intentado el desarrollo de la ganadería. Las riquezas mineras de la colonia parece que constituyen su porvenir más seguro: se encuentran en ella yacimientos de oro, de hierro, de cobre, de estaño y de diamantes. La extracción de estos últimos constituye la mayor parte de los recursos del país.

4.º El Africa oriental alemana es una colonia mucho más poblada que la precedente, comprende una población indígena de 7 millones y medio de habitantes, de los que una gran proporción es nómada. Se encuentran en ella zonas climatológicas muy diversas; los principales recursos del país son de origen agrícola y están constituidos por plantaciones de caucho, de algodón, de vainilla, de cáñamo, de cocoteros. Una vía férrea de 1.250 kilómetros partiendo de Daressalam termina en el lago Tanganika; terminada en Febrero de 1914, parece que debe contribuir en gran parte al desarrollo económico de esta región.

En Asia, los alemanes no poseían más que el territorio de Kiao-Tcheon de una superficie de 500 kilómetros cuadrados que