

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Redactor-Presidente..... Ilmo. Sr. D. Federico Rivero O'Neale, Inspector general del Cuerpo.
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
 D. Toribio Cáceres, Profesor de la Escuela de Caminos.
 D. Enrique Latre, Ingeniero de Caminos (Sección de Información).
 D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Colaboradores..... Todos los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

SE PUBLICA LOS JUEVES

Redacción y Administración: Puerta del Sol, 9, pral.

REVISTA EXTRANJERA

Corrosiones electrolíticas de las canalizaciones metálicas subterráneas, debidas a las corrientes de retorno de los tranvías eléctricos.—(De la «Revue Technique».)—(Conclusión.)

El hierro va al catodo y se deposita en él; el radical va al anodo, donde forma más carbonato de hierro que se descompone a su vez, y también hay transporte de hierro del anodo al catodo, bastando una cantidad infima de sal para que este transporte pueda comenzar y continuar indefinidamente. Y, además, la sosa en contacto del ácido carbónico del aire puede regenerar el carbonato, que también será descompuesto por el paso de la corriente.

Cantidad de electricidad necesaria para la electrolisis.—Se necesitan 96 culombios para separar 23 miligramos de hierro, resultando que la cantidad de hierro atacado por amperio-hora será $\frac{0,028}{96} \times 3.600 = 1 \text{ gr.}, 0,50$ y por amperio-año 9.198 gramos.

La cantidad de plomo será 3 gramos 880 por amperio-hora y 33.983 gramos por amperio-año.

Si la corriente sólo se establece durante quince horas de cada veinticuatro, hay que reducir las cifras anteriores en la relación correspondiente. Se ve que con una intensidad cualquiera se puede llegar a producir cualquier efecto dado, si pasa el tiempo necesario para ello.

La práctica confirma estos resultados. M. Fleming ha obtenido algunos días una corrosión sensible de un anodo de hierro colocado en arena marina húmeda, con una corriente de 0,03 de amperio, y una diferencia de potencial de menos de medio voltio. Más adelante se insertan (á propósito de los efectos de electrolisis por las corrientes transversales) los resultados obtenidos por M. Jackson con una corriente de 0,05 de amperio.

Fuerza electromotriz necesaria para la electrolisis.—Para el caso del agua, 96 culombios, descomponen 1 miligramo de hidrógeno y 8 de oxígeno, luego el trabajo será 96 *E* julios; y como al combinarse desprenden 34,5 calorías pequeñas, que son $4,17 \times 34,5 = 143,83$ julios, igualando los trabajos y despejando, resulta una fuerza electromotriz minimum de 1,49 voltios para descomponer el agua con electrodos inatacables. Pero nada prueba que, una vez iniciado el ataque, sea necesaria esta fuerza electromotriz, porque los contactos y los cuerpos cambian de naturaleza.

Además, cuando el anodo es atacable, este ataque desprende calor que hay que descontar del trabajo que hay que vencer.

Si *S* representa el calor de combinación de la sal descompuesta, y *S'* el de la sal formada por 96 culombios, la fuerza electromotriz mínima necesaria viene representada por

$$E = \frac{4,17(S - S')}{96};$$

y en el caso de ser la sal formada la misma que se descompone $S - S' = 0$.

En el caso de la descomposición del sulfato ó del carbonato de hierro, si el anodo es de hierro, su ataque regenera la misma sal, y en este caso la fuerza electromotriz necesaria es 0, como hemos visto, y, por tanto, bastará una tensión tan pequeña como se quiera para producir el ataque.

M. NOURTIER.

Ingeniero de Artes y Manufacturas,
 Director del Servicio de aguas de Roubaix y de Tourcoing.

* * *

Nuevos procedimientos de depuración de las aguas de alcantarilla y de las procedentes de los ríos.

Publica *Le Genie Civil*, en el número del 18 de Marzo, un artículo del Ingeniero de Artes y Manufacturas Mr. Richou, acerca del asunto que encabeza estas líneas, que nos parece interesante, aunque tal vez no exento de alguna parcialidad, y del cual extractamos lo que sigue:

El método bacteriano de depuración de aguas de alcantarilla presentaba hasta hace poco tiempo dos sistemas principales: el primero, que es el de Mr. Donald Cameron, utiliza la acción de los microbios *anaerobios* para desgregar y liquidar, en un depósito cerrado, las materias ternarias, tales como la celulosa, el azúcar, el almidón y los ácidos orgánicos, y las cuaternarias azoadas, tales como la albúmina, restos de carnes y detritus de mataderos y de lecherías contenidas en las aguas negras; este procedimiento es el llamado del *septic tank*. El otro, de Mr. Dibdin, llamado *procedimiento de contacto*, utiliza también los microbios *anaerobios*, pero por medio de depósitos á cielo descubierto llenos de materias porosas, sobre las cuales se vierten las aguas sucias, durante una parte del día solamente, en capas de alguna altura.

Después de someterlas á uno de estos tratamientos, hay que llevar las aguas, cargadas aún de impurezas, bien á atravesar capas de oxidación, ó bien á ser empleadas en riegos para que en ambos casos queden sometidas á la acción de los microbios *aerobios*.

Dado que la acción de éstos será tanto más enérgica cuanto mayor sea la facilidad de absorción del oxígeno, parecía natural pensar que los resultados habrían de ser más completos si se aumentaba considerablemente el número de las intermitencias. Es decir, que si en vez de hacer funcionar durante cuatro horas los lechos filtrantes (como se hace en Manchester) y dejarlos reposar otro tanto para que el aire penetre en sus poros, se vierte el líquido por intermitencias de pocos minutos para que el agua al descender en los intersticios de la capa filtrante, determine una corriente enérgica de aire, se podría obtener así un efecto maximum. Y que se reunirían las condiciones más favorables si se disponía de una materia filtrante excelente, que,