

Otra ingeniosa aplicación que posee el sistema Grinnell, es que el incendio mismo da la voz de alarma por medio de un gongo que suena desde el momento en que los rociadores empiezan á trabajar en la extinción del fuego. Se consigue esto por medio de una derivación de la distribución general del agua que, al ponerse en movimiento en los tubos por la descarga de uno ó más rociadores, mueve una pequeña rueda hidráulica, en el eje de la cual hay un badajo que hace sonar poderosamente un gongo. La alarma, como se comprende, continúa mientras el agua circula en los tubos, es decir, mientras están funcionando los rociadores, á menos que no se intercepte el paso de aquella por medio de una llave que corte la derivación.

En resumen, las propiedades que hacen superior el sistema Grinnell para la extinción de incendios son, primero, el no necesitar vigilancia, el obrar automáticamente casi en el momento de iniciarse el incendio y por tanto, cuando más fácilmente puede extinguirse por la instalación misma, y tercero el avisar desde el momento mismo en que se inicia el incendio.

Prueba evidente del favor que se le dispensa en todas partes á este sistema, es que existen actualmente más de 20.000 instalaciones completas, repartidas en todo el mundo, en las cuales se han empleado más de 5.000.000 de rociadores, habiéndose extinguido con este procedimiento más de 2.500 fuegos iniciados en construcciones que estaban protegidas por él, siendo muy de notar que hasta las mismas Compañías de seguros contra incendios reconocen la bondad del sistema desde el momento en que hacen una reducción en las primas del seguro á los propietarios de los edificios y mercancías así protegidas, que llega á ser á veces del 50 por 100.

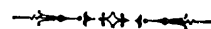
Esta reducción de las primas que hay que abonar á las Compañías de seguros contra incendios, tiene gran importancia porque capitalizada la diferencia, representa una cantidad muchísimo mayor que el coste real de una instalación completa del sistema que se describe, debiendo añadir que si las Compañías hacen esta reducción, es porque la experiencia de más de 14 años ha demostrado que el sistema Grinnell no sólo extingue los incendios iniciados en un edificio en el que está instalado, sino que le protege de los incendios que pueda haber en los edificios colindantes.

El agua para el abastecimiento de la distribución se obtiene de distintas maneras, según los medios de que se dispone en la fábrica ó sus inmediaciones, pudiendo hacerse poniéndola en comunicación con los conductos forzados de agua potable, si existen, ó bien empleando depósitos colocados en la parte más superior del edificio, ó bien subiendo el agua por medio de bombas automáticas que funcionen en el momento de declararse el incendio.

Tal vez pudiera objetarse que estando estas instalaciones sin funcionar muchas de ellas por años enteros, en el momento en que sea preciso por cualquier destrucción que los agentes atmosféricos hayan operado en ellas, deja de funcionar, y también podrá temer alguno que por una pequeña alarma de un incendio sin importancia se inunde el edificio, causando más daño el agua que el fuego en sí. Ambas objeciones se destruyen fácilmente, la primera porque los materiales de que están formados los aparatos son completamente inoxidables, y por lo tanto siempre conservan su primitiva disposición. En cuanto al temor de una inundación, una simple válvula cerrada por medio de

una llave es suficiente para que no descarguen más agua los rociadores.

El número de instalaciones que más arriba se indica es la mejor garantía de lo beneficiosas que resultan las instalaciones de este sistema, sobre todo en las fábricas que como las de tejidos de lana y algodón, están constantemente expuestas á un incendio (1).



PINTURA DE LOS HIERROS CON PORTLAND

En el primer capítulo de mi librito *Puentes económicos, muelles y faros sobre palizadas y pilotes metálicos*, expuse ya las opiniones contradictorias que se observaban respecto á la mayor ó menor oxidación de hierros y aceros en el aire y en el agua dulce y salada y la gran importancia que tenían los enlucidos que deben emplearse para preservar el metal de la corrosión de los agentes atmosféricos.

Hoy, quizá, adquiere la cuestión mayor importancia, por cuanto parece haberse demostrado que los llamados aceros, obtenidos por los procedimientos Bessemer ó Siemens, que sustituyen casi completamente en la construcción á los hierros dulces, son más oxidables que éstos y es preciso, por lo tanto, estudiar con gran interés el medio de impedir la rápida destrucción de las obras metálicas, de aquéllas, sobre todo, que están en el mar ó sometidas á vapores salinos y de aquéllas que por el paso de los trenes se ven destruidas por el ácido sulfúrico que produce la condensación sobre los hierros del vapor de agua y ácido sulfuroso despedido por las chimeneas de las locomotoras.

Hasta ahora, y á pesar de haberse inventado multitud de procedimientos especiales, se emplea, casi exclusivamente, la pintura al óleo, pero todos los Ingenieros que tienen á su cargo obras metálicas, habrán observado cuán difícil es obtener una buena pintura, no sólo porque en el comercio se encuentran difícilmente pinturas de buena calidad (son pocos los albayaldes puros), sino porque hay que luchar con la tendencia que tienen los pintores á *cubrir mucho* en poco tiempo, empleando mezclas demasiado fluidas, resultando así que al cabo de poco más de un año desaparece la capa de pintura.

Por último, la pintura al óleo exige, para que sea eficaz, que el metal que recubre esté perfectamente limpio de óxido, pues de otro modo, no sólo queda dentro el germen de la oxidación, sino que no adhiere el enlucido, descascarillándose rápidamente, y hay que reconocer que *en la práctica* es difícil limpiar los hierros con la perfección conveniente.

Pero se ha descubierto en estos últimos años que el hierro ó el acero, envueltos por cemento de Portland, se conservan absoluta é indefinidamente.

M. Considère, Ingeniero Jefe de puentes y calzadas, que he tenido el gusto de conocer en el Congreso de cemento armado, ha estudiado la conservación en el agua del mar del hierro envuelto por cemento. Examinó 50 piezas de hierro embutidas desde cinco, diez, veinticinco y hasta cincuenta años en fábricas sumergidas á diferentes niveles en el mar, y observó que siempre que los hierros

(1) En España existen numerosas instalaciones del sistema Grinnell en las fábricas de Barcelona, y muy recientemente se han hecho tres instalaciones más en los diferentes servicios del Tranvía de Madrid.

quedaban bien envueltos de morteros hidráulicos, quedaban exactamente en el mismo estado que tenían en el momento de su colocación, completamente exentos de óxido y con una adherencia perfecta al mortero.

M. Hennebigue, el inventor del sistema de cemento armado, me confirmó esta opinión, manifestándome que había observado en repetidas ocasiones que en vigas antiguas de cemento armado, que había deshecho, observó siempre, no sólo que el hierro se presentaba perfectamente limpio y con el tinte azul característico que posee cuando sale del laminador, sino que el óxido que contenía en el momento de su empotramiento en el hormigón se adhería al mortero, formando con éste una especie de combinación durísima é inerte.

Si á todo esto se añade que el cemento Portland presenta una adherencia extraordinaria con el hierro, aunque la superficie de éste presente profundas oxidaciones, y se tiene en cuenta, por último, la propiedad esencial del cemento de endurecerse más y más bajo la acción de los agentes atmosféricos, se comprende fácilmente el éxito que han obtenido los numerosos ensayos en que se ha sustituido la pintura al óleo por un enlucido de Portland.

En las campanas de aire comprimido de las obras del dique del Musel, constantemente sumergidas, nos ha dado excelente resultado la pintura con Portland, que presenta un bonito color gris, formando un enlucido brillante.

Así es que también se han pintado con lechadas de este cemento, las placas bombeadas del puente de Rivadesella, sobre las que ha de extenderse una capa de hormigón para cimiento del entarugado de la calzada.

Conviene, sin embargo, advertir que el Portland no adhiere al hierro cuando éste lleva capas anteriores de pintura, así es que sólo debe emplearse este procedimiento para las piezas sin pintar, y en este caso, es seguro el éxito.

En cuanto al procedimiento, puede variar, según los casos.

En el puente de Europa, en París, debajo del cual pasan innumerables trenes, cuyos humos destruían rápidamente los hierros, se han revestido éstos con una envolvente de cemento armado bastante ligera para no aumentar sensiblemente el peso muerto.

En Berlín se preservan los hierros que deben quedar enterrados por medio de un enlucido de mortero de cemento á un tercio.

En Austria se limpian con fuertes cepillos los hierros, se lavan después con agua y se pintan con dos manos de lechada de Portland, algo espeso, á la que se añade una mitad de arena fina; en las partes vistas se reduce la proporción de arena, siendo indiferente el empleo del agua dulce ó salada.

Este último procedimiento es el que nos parece más práctico y el que aconsejamos á los Ingenieros y constructores, pues en vista de los éxitos obtenidos, no vacilamos en considerar la pintura de Portland como más permanente y más preservativa, y su coste menos de la mitad del de la mejor pintura al óleo.

J. EUGENIO RIBERA.

CARACTERES MECÁNICOS DE LA TRACCIÓN ELÉCTRICA ⁽¹⁾

Las figuras 12 y 13 han sido facilitadas por la Compañía British Thomson-Houston. La figura 12 representa el efecto útil comercial, el esfuerzo de la torsión ejercido en la circunferencia de una rueda de 33 pulgadas y la velocidad con campos magnéticos, pleno y divididos, de un motor G. E. 800 con armadura de cuatro vueltas; es decir, un motor de la General Electric, que tiene un motor de 800 libras. Este motor fué en un principio construido para líneas americanas y sirve para velocidades de 12 á 15 millas por hora. La figura 13 pone de manifiesto el efecto útil, velocidad y esfuerzo de tracción de un motor G. E. 1.000 con pleno campo.

La figura 12, facilitada por la Compañía Westinghouse, representa el efecto útil, el esfuerzo de torsión sobre una rueda de 30 pulgadas y el número de caballos desarrollado por un motor número 4^o, que está valorado nominalmente en 25 caballos de fuerza. Los ensayos de la temperatura de esta máquina fueron los siguientes: amperes, 38; fuerza electromotriz aplicada, 500; duración del ensayo, una hora; esfuerzo de tracción de la barra sobre la rueda de 30 pulgadas, 1.000 libras; elevación de la temperatura en el conmutador, 54 grados Fahrenheit, en el campo magnético, 115 grados, en la armadura, 72 grados. Para corrientes más altas que las anteriores, la temperatura se elevará próximamente en proporción al cuadrado del aumento de la corriente. Pero en el caso de corrientes más bajas, la

(1) Véase el número anterior.

CUADRO XIII.—Ensayos en la estación generadora de fuerza eléctrica de Pratt Street.—Ferrocarril City and Suburban de Baltimore (Estados Unidos).

Fecha del ensayo, 1895.. Agosto	14	16	17	21	Promedio.
Promedio de caballos indicados durante veinte horas..... C. J.	1.860	1.873	1.773	2.000	1.876 ⁴⁵
Idem id. eléctricos durante veinte id. C. E.	1.395 ⁴⁵	1.405	1.330	1.499	1.407 ⁴⁴
Carbón gastado, total.... libras.	75.678	70.885	72.885	74.511	73.490
Idem id. por C. I. y por hora, máquinas solas..... libras.	1 ⁴⁸ 3	1 ⁴⁷ 0	1 ⁴⁸ 5	1 ⁴⁶ 7	1 ⁴⁷ 6
Idem id. por C. I. y por id., otra clase de maquinaria.... libras.	0 ⁴² 0	0 ⁴¹ 9	0 ⁴² 1	0 ⁴¹ 9	0 ⁴² 0
Idem id. por C. I. y por id., en toda la estación..... libras.	2 ⁰³	1 ⁴⁸ 0	2 ⁰⁶	1 ⁴⁸ 6	1 ⁴⁹ 6
Idem id. por C. E. y por id. en toda la estación..... libras.	2 ⁴⁷ 1	5 ⁴²	2 ⁴⁷ 4	2 ⁴⁸	2 ⁴⁶ 1

Gasto de carbón.—El gasto arriba indicado se basa en la cantidad total de carbón empleado en la estación para la producción de la fuerza eléctrica mencionada, no habiendo hecho deducción alguna por las cenizas, carboncilla ó humedad.

Carga.—La carga máxima fué de 781 C. I.; la mínima, de 366; y el promedio, durante cuatro horas, 553 C. I.

Generadores.—Cuatro de 500 kilowatts, de la Compañía «General Electric», de 670 C. E. cada uno, formando un total de 2.680 C. E., y uno de 200 kilowatts y de 268 C. E.; total, 2.948 C. E.

Calderas.—Cuatro juegos de Cambell et Zell de tubo de agua y de 700 C. cada uno, dando un total de 2.800 C.

Máquinas de vapor.—Cuatro «Compound» de Mc. Jutosh et Leymour, con cilindros de 20 y 36 pulgadas de diámetro por 36 pulgadas de embolada, cada una de 750 C. I., formando un total de 3.000 C. I.; otra de los mismos fabricantes, con cilindros de 15 y 23 pulgadas de diámetro por 17 pulgadas de recorrido, y de fuerza de 250 C. I.; máquinas de 50 C. I. para el atizador mecánico, y los elevadores y transformadores; total, 3.300 C. I.

Dos bombas dúples de alimentación, sistema Blako, de 14 y 8 ¹/₂ pulgadas de diámetro por 12 pulgadas de recorrido, y cada una de una capacidad de 2.800 caballos, lo que hace 5.600 caballos; dos bombas y receptores combinados, de 6 y 4 ¹/₈ pulgadas de diámetro por 7 pulgadas de recorrido, cada una de 4.500 caballos de capacidad, lo que hace 9.000 caballos; total, 14.600 caballos.

Dos bombas de aire verticales gemelas y condensadoras, sistema Blake, cada una de una capacidad de 1.800 caballos, lo que hace 3.600 caballos; una idem horizontal de 250 caballos de fuerza; total, 2.850 caballos de capacidad.

Aparatos para transportar el carbón y las cenizas, sistema Hunt. Fogoneros mecánicos, sistema Roney.