

dulos. Esta corriente termina en los dos aparatos correspondientes en una punta metálica, que en el de trasmision es de platina y resbala en línea recta sobre la superficie metalizada del papel, el cual, como hemos dicho, contiene de antemano el despacho escrito con la pluma, mientras que en el receptor, la otra punta, que es de hierro ó acero, resbala por un movimiento semejante sobre un papel químicamente preparado por medio del cianuro de potasio. A cada oscilacion de los péndulos se ve repetir sobre los dos aparatos este movimiento de las puntas metálicas en línea recta, y al mismo tiempo los papeles se desarrollan una fraccion de milímetro por efecto de un aparato de relojería que imprime un movimiento á los cilindros sobre los cuales se hallan colocados. Si se considera que la tinta con que está escrito el despacho es un mal conductor de la electricidad, es fácil concebir que debe producirse una alteracion en la intensidad de la corriente de línea, cada vez que la punta metálica del aparato de trasmision encuentre un trozo del escrito, y al mismo tiempo se obtiene un cambio en la accion que opera continuamente sobre el papel químico la punta situada en el receptor. Por una combinacion particular en la cual reside la principal novedad de este sistema telegráfico, la alteracion producida por la resistencia que la tinta presenta al paso de la electricidad determinará un cambio de polaridad en la punta situada en el receptor. Convirtiéndose en electrodos positivo de negativo que era, determina sobre el papel químico una coloracion, de donde resulta un conjunto de líneas y puntos coloreados que reproducen una perfecta imagen del original trazado con la pluma. Por esta inversion instantánea de la polaridad, se opera un efecto químico tan rápido, que permite reproducirse así con una gran prontitud los trazos mas delicados de la escritura ó dibujo.

Tal vez seria de algun interes para la ciencia que el Sr. Caselli publicase una descripcion de esta nueva combinacion del circuito de la pila voltáica, por medio de la cual obtiene un cambio tan instantáneo en la direccion de la corriente, y que hiciese conocer el mismo tiempo las investigaciones que ha tentado sobre las modificaciones que resultan en los efectos que produce la transmision de la electricidad á través de los cuerpos, en vista sobre todo de las relaciones que existen entre las propiedades eléctricas y su constitucion molecular.

A. DE LA R.

(Bibliothèque universelle de Genève.)

METODOS

PARA ENDURECER Y CONSERVAR LOS EDIFICIOS DE
PIEDRA; POR C. H. SMITH.

(Memoria leida en el Real Instituto de Arquitectos
Británicos)

El primer privilegio para endurecer y conservar la piedra de que tengo noticia, fué concedido á François Teychenne, extranjero, fechada en febrero de 1847, y pasó á ser propiedad de William Hutchison; ahora creo que pertenece á la «Compañia de la piedra endurecida,» cuyos talleres se hallan en Tunbridge Wells. La operacion en globo se puede describir así: la piedra que se ha de endurecer se labra en la forma que debe tener y se seca completamente en una cámara caliente ó por cualquier otro método. La disolucion en que se ha de sumergir la piedra se compone de resina disuelta en trementina, aceite, cera, sebo, ú otra sustancia grasienta; los ingredientes se derriiten en una caldera de tamaño suficiente, en la cual se introducen las piedras cuando la mezcla está en ebullicion, y se continua esta hasta que se han impregnado en un espesor conveniente; regularmente en dos horas se impregnan las piedras hasta una pulgada.

De la invencion siguiente con este objeto obtuvo privilegio Barnabas Barrett en octubre de 1855, y se pone en práctica por la «Compañia Londinense para endurecer y conservar la piedra,» cuyo despacho está en Moorgate-street, núm. 41. El procedimiento de Barrett es el siguiente: las piedras se labran primero, y se colocan en una cámara ú horno, de 50° á 60°, para despejarlas enteramente de la humedad. Siempre que es posible, las piedras se preparan en una capacidad impermeable, de la que se ha extraído ó rarificado el aire, y se hace filtrar ó caer en la capacidad hasta llenarla la mezcla caliente ó fria, lo que hace que la sustancia líquida encuentre mas fácil paso por los poros de la piedra y se incorpore mejor con ella. Las mezclas de Mr. Barrett son de seis especies: la primera se compone de resina disuelta en nafta, espíritu de vino ó trementina, mezclada con gutta-percha disuelta en nafta de carbon, y cuando ya se ha templado con vapor de agua caliente se disuelve en aceite ú otra sustancia crasa, despues de lo cual se añade el «anticorrosivo» y se mezcla íntimamente. Otra mezcla se compone de cal viva, con aceite ó jabon blando y sebo de Rusia, mezclados mientras

aquella se apaga, despues se coloca en una cápsula con agua de alumbre y el «anticorrosivo,» y se hecha sulfato de cobre y una disolucion de raeduras de patatas y cerveza, cuando todo está bien hervido se deja posar y se decanta la disolucion. Todas estas mezclas son demasiado complicadas, por lo que no nos ocuparemos mas de ellas.

El privilegio que sigue en fecha es el concedido á John Benjamin Daines, en abril de 1856. La memoria describe la invencion como «un método perfeccionado de preparar las caras de las piedras blandas y porosas para preservarlas de la descomposicion.» El principal objeto de Mr. Daines es comunicar á las caras de la piedra ó los paramentos de los edificios la facultad de resistir á la accion destructora de la atmósfera y de la humedad, y evitar hasta cierto punto la tendencia á la eflorescencia alcalina. Para producir estos resultados, aplica primero una disolucion de sulfato de zinc ó de alumbre y despues azufre disuelto en aceite de linaza ó de otra especie. La mezcla se esparce por la superficie con una brocha ó una paleta ú otro medio, y la piedra entonces se hace impenetrable á la humedad.

Mr. Henry Clinton Page recibió en mayo de 1856 un privilegio, parte del cual es «para endurecer las obras de piedra en general» y con este objeto disuelve la cera en nafta de carbon. Pero si el color de la piedra es delicado ó se desea la conservacion del color natural, Mr. Page sustituye alcanfor doble destilado á la nafta y cera blanca á la comun. La disolucion se aplica á la superficie de la piedra con una brocha y se repite la operacion mientras la piedra la absorbe y se llenan todos sus poros; usando el liquido mas espeso para el material de grano grueso que para el que lo tiene fino.

Despues de la esplicacion sucinta de cuatro privilegios diferentes para el mismo objeto, trataré de dar una idea general acerca del modo de operar y de ciertas dificultades prácticas que le son inherentes. Cualquiera que esté práctico en el trabajo de la piedra, sea albañil ó cantero, conoce el tiempo que ocupa y el riesgo que se corre en mover masas pesadas de piedra labrada ya de fino, y que este riesgo de desportillarlas ó romperlas es mayor en las piedras flojas que en las duras. En muchas de las invenciones se espresa que las piedras, despues de labradas, se han de secar en una cámara caliente ó en un horno, y en una de ellas se dice que el sillar ha de colocarse en una capacidad que contenga la disolucion hirviendo, y se ha de hervir con ella

algunas horas; en otro caso el sillar se ha de colocar en una capacidad en que se hace el vacío y se llena despues con la mezcla fria ó caliente. Me atrevo á asegurar que es imposible hacer el vacío, aunque sea parcial en un receptáculo capaz de las grandes piezas que se usan en las construcciones de primera clase. El mal éxito del sistema atmosférico, en el ferro-carril de Croydon, se debió solamente á la imposibilidad de hacer el vacío en grandes vasos; pues se vió que era impracticable hacer nada que se pareciese á ser impermeable. Si toda la piedra se sumerge en el líquido, se habrá de hacer mucho gasto, pues que no se ha de endurecer mas superficie que la que se ha de esponer á la intemperie; y ademas si los lechos y juntas se cubren con una sustancia aceitosa ó resinosa, se estorbará la adherencia del mortero ú otra sustancia acuosa, dañando la solidez de la construccion.

Entre las publicaciones de varios inventores encuentro que se asegura que «el procedimiento da á la piedra mas porosa la dureza del granito primitivo.» No es preciso detenerse mucho sobre este ilusorio resultado; lo miraremos como originado por la vanidad paternal. El mismo inventor atribuye el deterioro de las obras de piedra á la eflorescencia alcalina producida por el cemento ó mortero que se usa para la union, y ha llegado á esto despues de once años de pruebas y experimentos. Esto dice, pero no da ninguna prueba. Sin duda alguna ha visto muchos egemplos de piedra en un estado avanzado de descomposicion, cubierta con una eflorescencia salina ó alcalina; pero ¿está dispuesto á demostrar experimentalmente que la misma piedra se hubiera librado de la descomposicion si se hubiese puesto á cubierto de los agentes que cree que la han producido? Yo he sometido un ejemplar de piedra caliza, que sabia ser de calidad buena y duradera, á las mas fuertes pruebas con las sales y los alcalis, pruebas que se llevaron mucho mas allá de lo que ocurre nunca en la naturaleza; y aun en casos tan especiales, no ha llegado á producir mas que un ligero indicio de alteracion ó deterioro; por tanto, me inclino á creer que los alcalis y las sales tienen poca ó ninguna influencia en la descomposicion de la piedra. Tambien hallo entre las publicaciones citadas esta observacion: «en muchos casos, la descomposicion de la piedra se acelera por el empleo de arenas marinas ó saladas, lo cual se puede probar por los destructores efectos de la sal en las fábricas de sillería que se pueden observar en cualquier ciudad marítima.» No cabe

duda acerca de que el autor haya observado los edificios de algun puerto de mar en un estado deplorable, muchos de los edificios de Brighton, contruidos con piedra de Portland, se hallan en este caso; pero no tenemos *prueba* de que esto sea debido á la influencia del mar. En la mayor parte de los edificios de Oxford está el material tan descompuesto en la superficie, que se pueden sacar hojas como de papel ó trapo. Si esta hermosa ciudad se hubiese construido con el mismo material en la costa en vez del interior, muchos hubieran creido que el lastimoso estado de la piedra era debido por completo á los efectos destructores de la sal marina, mientras que no es mas que el resultado de la mala calidad de la piedra.

La isla de Portland tiene solo cinco ó seis millas de circuito; como es consiguiente, está rodeada por el mar por todas partes, contiene siete poblaciones, construidas todas con la piedra de Portland, y se hallan en un perfecto estado de conservacion. Pero el ejemplo mas notable que prueba que la sal marina no produce efecto alguno en la buena piedra, es el del castillo de Sandysfoot, cerca de Weymouth, construido con piedra de Portland en tiempo de Enrique VIII. Tan cerca está del agua, que cada pleamar baña la parte inferior de los muros, y en las tempestades todo el edificio se llena de espuma, y con todo la piedra está intacta, y las aristas estan tan limpias como las dejó el operario. El hecho es, que la piedra *buena* quedará casi intacta en cualquiera situacion, y en un tiempo poco menos que indefinido; al paso que la piedra *mala*, si se espone á la intemperie, se enmohecera con rapidez, tanto en la orilla del mar como tierra adentro.

Las cuatro invenciones que hemos descrito pueden comprenderse bajo una misma clase, porque todas exigen el uso de sustancias aceitosas ó resinosas, aplicadas de maneras parecidas. Tengo que dar cuenta de otro invento, que he reservado como ejemplo de mezclas de naturaleza acuosa y carácter mas científico, y que difiere esencialmente de todos los demas. Su autor, Mr. Frederick Ransome, me ha comunicado las noticias siguientes. «El procedimiento consiste en el empleo de dos ó mas disoluciones, que por su mútua accion producen dentro de los poros de la piedra un precipitado mineral indestructible. La piedra puede ser sumergida ó remojada en la superficie con una disolucion dilatada de silicato de sosa ó de potasa, y despues de esta con otra de cloruro de calcio ó de

bario, con lo cual se forma en los poros de la piedra un silicato insoluble de cal ó barita, que la hace impenetrable á la humedad, y evita los efectos perjudiciales de la accion atmosférica. En lugar del silicato de potasa ó de sosa se puede emplear una disolucion de sulfato de alúmina, y entonces, por la aplicacion de la barita se forma un compuesto de sulfato de barita y alúmina.»

(Se concluirá.)

TELEGRAFIA ELECTRICA,

POR D. JOSE DE MONASTERIO, INGENIERO DE MINAS.

Sabido es el gran desarrollo que ha adquirido la telegrafia eléctrica, á consecuencia de la invencion de rodear con una ligera capa de zinc los alambres conductores para preservarlos de la oxidacion, pues siendo el hierro un metal cuya superficie, cuando está espuesta al aire húmedo, se cubre fácilmente de una costra de óxido hidratado, conocido vulgarmente con el nombre de *moho* ú *orin*, desde cuyo instante, formando esta costra en su contacto con el hierro metálico una pila, se oxida con rapidez de la superficie al centro, preciso era buscar el medio de evitar de una manera permanente y económica esta descomposicion perniciosa, y el zinc en una de sus infinitas aplicaciones, que la industria ha hecho en estos últimos años de un metal que, si bien era conocido desde el principio del siglo XIII, no se ha explotado con afán sino de un siglo á esta parte, datando su mayor desarrollo de principios del actual, ha venido á servir de egida al hierro contra los ataques de la humedad.

En efecto, el zinc espuesto al aire húmedo se oxida tambien facilmente, produciéndose un baño gris negruzco, que hace el efecto de un barniz y no pasa de la superficie, por consiguiente este sub-óxido difiere en esta propiedad notablemente del óxido de hierro, que como hemos dicho penetra al interior hasta completar la oxidacion del metal.

Los alambres de hierro adquieren de una manera muy sencilla la capa de zinc, haciéndolos pasar por un baño de este metal fundido, situado á la proximidad de una hilera, que atraviesan en seguida para que suelten el exceso de zinc que pueden arrastrar y quede una superficie igual en toda la longitud del alambre. A esta operacion se llama vulgarmente *galvanizar*.

Se concibe desde luego cuán interesante es dar á esta capa un espesor determinado, que á la vez que llene las condiciones económicas, no sea tan delgada que pueda desaparecer fácilmente, ni tan gruesa que impida ó disminuya la flexibilidad de los alambres. Y de aqui se sigue que una vez elegido un tipo, que la esperiencia haya recomendado, es sumamente útil á las empresas de telegrafos eléctricos conocer por un medio económico si los