

guarnecer con placas fundidas los rebordes C de los contrafuertes para aumentar la estabilidad lateral.

El proyecto de este puente es de los ingenieros Etzel y Hartman y la ejecucion se ha confiado á Mr. Dollfuss, de Mulhouse, que al mismo tiempo es el empresario ó contratista.

Las anteriores noticias han sido sacadas del anuncio de la empresa, inserto en el diario alemán de los caminos de hierro, y de una nota pasada por Mr. Hoenel á la asociacion de ingenieros y arquitectos de Stuttgart.

PARA-RAYOS.

Observaciones presentadas por el baron Dupin, con relacion del informe de la seccion de fisica de la Academia de ciencias de Paris,

El baron C. Dupin, ha dado á conocer á la Academia de ciencias los interesantes trabajos de Sir William Snow Harris de la sociedad real de Londres. Su sistema de para-rayos está adoptado oficialmente en toda la marina británica. El Almirantazgo de Inglaterra justamente satisfecho, despues de haber verificado su bondad por esperiencias hechas al efecto, ha recompensado magnificamente al autor.

En la esposicion de Londres de 1851 propuso la recompensa de primer orden y fué votada por el consejo. La seccion de fisica de la Academia de Paris ha conocido igualmente el mérito del sistema proponiendo disposiciones análogas: de su mérito se podrá juzgar por los trozos siguientes de la relacion hecha por el baron Carlos Dupin en 1851, en nombre del 8.º jurado, y que su autor comunicó á la seccion de fisica.

«Una fuente capital de seguridad para los buques es la aplicacion mas eficaz de los conductores metálicos destinados á protegerlos contra el rayo. Franklin hizo el inmortal descubrimiento del caracter idéntico que presenta la electricidad que el hombre produce artificialmente, y de la que se desprende del cielo bajo la forma de relámpagos y rayos, y por medio de los para-rayos propuestos por él, se han podido defender contra los accidentes de las tormentas, las construcciones terrestres y marítimas. Sin embargo, las circunstancias variables y complicadas en que se encuentran las embarcaciones hacen muy difícil y casi imposible el uso de los conductores. Las arboladuras, únicas partes á lo largo de las cuales se podrían aplicar, se componen de un gran número de partes, que es preciso mover y aun retirar frecuentemente del todo, los mismos mástiles pueden sufrir daño y alteracion por el viento y otras causas, y la proteccion del buque se habia confiado á una débil cadena ó cable metálico, aplicado á intervalos á lo largo de los obenques. Un conductor semejante no podrá ofrecer la seguridad que deberia resultar de la aplicacion de otro mas poderoso á lo largo de los mástiles.»

«Sir William Snow Harris ha concebido la idea de hacer formar parte de los mástiles y del casco del buque á los fuertes conductores metálicos. De este modo constituye el buque entero en perfecto estado de conductibilidad respecto del fluido eléctrico at-

mosférico y como si toda la masa fuese metálica. Para llenar este objeto une á los mástiles y la quilla una serie de chapas de cobre dispuestas de modo que se presten á todas las posiciones variables de los palos del buque. Estan unidas de un modo tal, que una descarga eléctrica que choque en el navio, en cualquier lado de él no pueda dejar de entrar en un circuito en que los conductores dejen de formar parte; de este modo se preserva al buque sin necesidad de que intervenga nadie, como sucedia antes, para echar cadenas, etc. Por último, William Harris ha demostrado que en cualquier posicion que esten los palos del buque colocados, pasan una ó varias lineas de conductores á través del buque para ir á parar al mar y presentar menos resistencia al paso de las descargas eléctricas que cualquiera otra disposicion que pudiera idearse.»

«Sir Baudoin Walker, inspector general de la marina británica, ha experimentado tambien las preciosas ventajas del sistema. En una fragata de su mando en cuyos palos mayor y mesana cayó un rayo en las costas de Méjico, la descarga fué tan violenta que fundió casi toda la parte metálica en que vino á chocar y dejó señales de fusion en la superficie de las placas conductoras, pero sin que padeciese el buque, por la escelencia de los conductores de Sir William Snow Harris. Hemos concedido el premio de mas valor á este sistema, que consideramos como el mejor que se haya imaginado contra los efectos del rayo.»

NOTA sobre los para-rayos de las nuevas obras del Louvre por Mr. POUILLET.

El Louvre es el primer monumento público de Francia en el que se hayan puesto para-rayos; medida adoptada en 1782, á consecuencia de las repetidas instancias de Le Roy, miembro de la antigua Academia. En los años sucesivos, el Gobierno se decidió á intentar ensayos en mayor escala, consultando en 1783 el Ministro de la Guerra á la Academia sobre los medios de resguardar los almace- nes de pólvora de Marsella, cuyo primer informe redactaron Franklin, Laplace, Coulomb, Le Roy, y Rochon, y en 1784 el Ministro de Marina comisionó al citado Le Roy para que estableciese para- rayos en los establecimientos marítimos y buques de guerra de los puertos del Occéano, Brest, Lorient y Rochefort. Tales fueron los primeros pasos, un poco tardíos, de la administracion en esta nueva via, en la que fué precedida por la mayor parte de los estados europeos, hecho tanto mas notable, cuanto que treinta años antes, en 1752, la Francia se habia anticipado á las demás naciones inclusa la América, en los experimentos por los que quedó demostrado de la manera mas brillante y decisiva la verdad de las conjeturas de Franklin sobre la naturaleza del rayo. Sin embargo, como acabamos de decir, los para-rayos del Louvre fueron la primera señal de confianza en el descubrimiento nuevo que daba la autoridad suprema, y su instalacion, dirigida por Le Roy, estuvo conforme en un todo con las prescripciones de la comision académica del siguiente año, á la que perteneció Franklin. Asi es como los palacios del Louvre y de las Tullerías y sus dependencias se han protegido del rayo sin modificar apenas el tipo primitivo de 1782.

Las nuevas construcciones del Louvre, que con tanta rapidez avanzan y que están destinadas á efec-

tuar la reunion de tres palacios en un vasto conjunto, se componen de dos partes situadas respectivamente á derecha é izquierda, para el que desde el Louvre se dirija al eje mayor del arco de triunfo de las Tullerías y la Estrella. Estas dos partes quedan separadas por un espacio de 150 metros, igual casi á la anchura del patio del Louvre, porque vienen á ser las prolongaciones exteriores de los dos lados perpendiculares á la columnata, cuyas prolongaciones tienen 220 metros de largo y están uno enfrente de otro; y á su estremidad vuelven casi en ángulo recto, uniéndose la una á la continuacion de la galeria de Rivoli y la otra á la galeria terminada por la orilla del agua. Estas vueltas forman casi dos nuevas fachadas de 65 metros cada una, opuestas á las Tullerías, la primera frente al ángulo del pabellon de Marsan, á 242 metros de distancia, y la segunda frente al de Flora y á 266 metros. La gran linea de la izquierda tiene origen en el antiguo Louvre y así se encuentra reunida por medio de este monumento desde su punto de partida con la galeria de la orilla del agua, y además por medio de otras dos galerías transversales, una muy inmediata al viejo Louvre y otra que corta en dos partes casi iguales el intervalo que resta hasta la vuelta de la nueva fachada que hace frente al pabellon de Flora. La gran linea recta de 220 metros está unida de un modo análogo á la continuacion de la galeria de Rivoli.

Para tener una idea cabal de la estension de estas nuevas construcciones, bastará saber, que si se colocasen á continuacion unos de otros los diversos miembros que las componen, con sus longitudes respectivas, ocuparian una linea de 920 á 930 metros, que es el triple del palacio de las Tullerías.

Tal es el conjunto que se ha de defender de los rayos. Un elemento nuevo, que habia de llamar sobre todo nuestra atencion, es el empleo casi esclusivo del hierro para las armaduras, carreras y viguetas de tejados y suelos, porque en cuanto á lo demás no hay mas diferencia respecto de las cubiertas antiguas, sino que el plomo ha sido reemplazado por el zinc.

Enterada detenidamente del asunto, la comision adopta, en general, las disposiciones anteriores de los para-rayos del Louvre y las Tullerías, en cuanto á la altura de las agujas, su separacion, y grueso de los conductores, pero en lo que toca á la forma de las puertas y á la continuidad metálica de los conductores, la comision confirma las prescripciones que se indican en el suplemento aprobado por la Academia en su sesion de 18 de diciembre último. En cuanto á su comunicacion de los conductores con el depósito comun, la recomendamos de nuevo de acuerdo con todos nuestros antecesores, como una condicion absoluta que se ha de llenar á toda costa. Sobre este punto añadiremos dos observaciones que juzgamos indispensables.

Es la primera, que en las instrucciones mas antiguas sobre este punto se dice que los conductores deben comunicar con las aguas de un rio, de un estanque, de un pozo, ó al menos con tierra húmeda, y esta regla, muy exacta de por sí, recibe una falsa aplicacion. Creese con frecuencia que el *fuego del cielo*, como el de un incendio, se apaga en el agua, y si no es abundante, se sale del paso encerrándola en un aljibe impermeable y sumergiéndola en él los conductores, creyendo haber satisfecho con exceso de este modo, las condiciones

impuestas por la ciencia; error peligroso en sumo grado, porque el conductor debe comunicar con el depósito comun, es decir, con grandes capas de agua cuya estension sea mayor que la de las nubes, y de no ser así, al agua misma producirá el rayo. En otras localidades en que los pozos, aunque factibles son costosos, se echa mano de la alternativa que dejan las instrucciones, y en lugar de hacer uno, se ponen los conductores en comunicacion con tierra húmeda, sin cuidarse de si de esta humedad quedará la suficiente en los tiempos muy secos, que es cuando son mas inminentes las tempestades, ni mucho menos de si esta capa húmeda será en suficiente estension para alejar todo peligro. Llamamos especialmente la atencion sobre este segundo error, mas frecuente á nuestro entender que el primero. Considerando, además, lo difícil que es reconocer si una tierra húmeda satisface á todas las condiciones de seguridad, no dudamos aconsejar que no se recurra nunca á este medio, recomendando que á falta de rios ó estanques se pongan los conductores en comunicacion por superficies extensas, con capas subterráneas de agua inagotables, método que presenta hoy menos inconvenientes, por cuanto la práctica del sondeo es cada vez mas fácil y menos costosa.

En segundo lugar, en algunos casos y particularmente cuando las capas de agua están á mucha profundidad, creemos necesario un *conductor de dos ramales*, el *principal*, que baja hasta la capa líquida, y el *secundario* que separándose al nivel del terreno, esté en comunicacion con su superficie. Es el motivo de esta disposicion, que despues de las grandes sequias, las nubes tempestuosas ejercen una escasa influencia sobre un suelo seco y mal conductor y toda su enerjia se hace sentir en la capa de agua profunda, en la cual se verifica la descomposicion, y toda la electricidad atraida sube por la rama principal para salir por la punta, siendo nulo el efecto de la otra. Por el contrario, cuando el suelo se ha humedecido á consecuencia de una lluvia de verano, su superficie se hace conductriz repentinamente, y entonces es esta la que recibe la accion de las nubes, al mismo tiempo que sirve de pantalla para la capa de agua inferior. En este momento es indispensable que la superficie comunique con el conductor, porque pudiera acontecer que no tuviese comunicaciones indirectas suficientes por medio de la capa subterránea y entonces la rama secundaria funciona, sin que la principal tenga accion alguna.

La segunda observacion es poco aplicable al terreno de Paris, sobre todo hácia la orilla del Sena, en donde el agua de los pozos está sin género de duda en buena comunicacion con la del rio, y por consiguiente con las calles cuando están humedecidas por la lluvia.

Por estos motivos creemos, que para las nuevas construcciones del Louvre se podrá proceder del siguiente modo: en cada patio se abrirá un pozo en profundidad bastante á conservar 1 metro de agua en las sequias mayores. Desde el fondo del pozo se elevará hasta el nivel del suelo un tubo de fundicion de 12 á 15 centímetros de diámetro interior, que dará paso al agua por aberturas laterales. En la boca del tubo el conductor se pondrá en comunicacion con sus paredes por medio de una travesa de hierro, y por su interior bajará á buscar el fondo del agua: su ajuste se hará de modo

que pueda sacarse y registrarse el conductor cuando se quiera, y una losa cubrirá la boca del pozo. Si muchos conductores hubieran de venir á parar á un solo pozo, se les reuniría y soldaría á todos á una sola barra comun, única que bajará al fondo, y su seccion podrá aumentarse hasta 10 ó 12 centímetros cuadrados.

Resta, por último, una cuestion que dilucidar, y es el modo de comunicar con los conductores de los para-rayos las diversas piezas metálicas que entran en la composicion del edificio. Ya hemos dicho que todas las techumbres son de hierro, pero la division interior varia, habiendo unas partes con un solo suelo, mientras que en otras hay hasta seis. Cada uno de estos puede considerarse como una red compuesta de algunas vigas de palastro, sobre las cuales cruzan las viguetas semejantes á los carriles en su forma, las que á su vez estan unidas por pequeñas varillas de hierro: los huecos estan llenos de alfareria. Examinando los efectos de una nube tempestuosa sobre una parte del edificio en que haya por ejemplo, seis suelos superpuestos, es fácil observar que si el techo fuese una losa metálica continua, absorveria toda la accion eléctrica de la nube, formando una pantalla para los suelos inferiores á él, en cuyo caso bastaria unirlos con el para-rayos, pero esta techumbre no es metálica mas que en una pequeña parte y forma una red de mallas muy anchas, y á través de ellas puede recibir el suelo inferior una accion eléctrica considerable. Por esto aconsejamos las disposiciones siguientes.

1.º Las piezas principales de los suelos de todos los pisos se pondrán en comunicacion con los conductores inmediatos.

2.º Seria de desear que todas las viguetas de los suelos superiores comunicasen entre si por medio de una varilla atornillada ó soldada con estaño á cada una, la cual se uniría á su vez con los conductores.

3.º Es muy probable, en vista de los métodos de ajuste y ensamblage, que los cuchillos de la cubierta esten en comunicacion mútua, por medio de las correas, y principalmente por la cumbrera, por lo que bastará que comunique esta con los para-rayos. Sin embargo, si se pudiese dudar de dicha comunicacion por estar desniveladas las cumbreras ú otros motivos, seria necesario obtenerlas por varillas de hierro á propósito.

4.º Los canalones y cumbreras de zinc deben ligarse metálicamente á los para-rayos ó á los conductores.

Observaremos, por fin, que las disposiciones que se refieren, en lo que llevamos dicho, á los canalones y á los suelos de diferentes pisos, pueden ejecutarse con suma facilidad, por medio de los conductos verticales que se han dejado en el espesor de los macizos para el descenso de las aguas de lluvia. Estos conductos son bastantes anchos para recibir los conductores de los para-rayos al mismo tiempo, los que tendrán la ventaja de poderse inspeccionar facilmente, al par que la de comunicar á pequeñas distancias con las piezas metálicas del interior.

APARATOS FUMIVOROS

POR

M. F. MALEPEYRE.

Se ha pensado pues en efectuar la distribucion del combustible sobre la superficie de la parrilla por medio de aparatos *distribuidores*. La forma de estos aparatos ha variado mucho segun las ideas de los inventores, unas veces son placas que se hacen deslizar en el hogar por encima del fuego hasta el punto que se quiere cargar, y que llegadas á este punto se descargan del combustible que llevan esparciéndole sobre el hogar; otras son cajas cargadas tambien de hulla y que se abren para dejarla caer sobre el punto requerido ó finalmente aparatos de báscula que vuelcan y se vacian para volver despues al punto de donde han partido.

Estos aparatos distribuidores dejarían poco que desear si no exigiesen gastos considerables y una fuerza mecánica bastante grande para cargar el combustible, empujarlos hácia adelante, descargarlos y hacerles volver á su punto de partida. Además es fácil de ver que puesto que se les carga en el exterior para conducirlos al interior, es menester para introducirlos en el hogar con el combustible que les cubre, abrir un paso de cierta estension por el cual se precipita el aire frio del exterior dando lugar á la formacion y desprendimiento del humo. Verdad es que pudieran combinarse los aparatos alimentadores con los distribuidores, pero entonces el conjunto seria tan complicado y exigiria para su uso tal empleo de fuerza que ha hecho que se renuncie á esta combinacion.

El sistema de los aparatos distribuidores dá lugar para su conservacion á gastos bastante crecidos. Las placas, cajas y correderas que se introducen sin cesar en aquellos puntos del hogar donde la combustion es mas intensa y que á cada momento salen al exterior para cargarse, no solo se destruyen con prontitud sino que antes se tuercen, alabean y deforman hasta el punto de hacer el servicio difícil y aun imposible sin reparaciones continuas y dispendiosas ó sustituciones frecuentes.

Convencidos de los defectos inherentes á los aparatos alimentadores y distribuidores, algunos inventores han tratado de resolver el problema de una manera distinta, racionando sin duda del siguiente modo: si en lugar de introducir el combustible en el seno del hogar sobre una parrilla inmóvil se llegase á colocar este combustible sobre una porcion de esta parrilla situada en el interior ó exterior y fuera posible hacerla circular poco á poco y segun fuese necesario en el interior del hogar, parece que se llenarian las condiciones que presiden á una buena combustion, evitándose la introduccion del aire por aberturas destinadas á la carga. Tal debe haber sido, á nuestro entender, el origen de los aparatos llamados parrillas giratorias, parrillas de circulacion, parrillas fumívoras, parrillas móviles, etc.

La parrilla *giratoria* propiamente dicha consiste en una plata-forma circular que gira horizontalmente sobre un eje central y cuya totalidad, á veces la mitad, y otras solamente la cuarta parte constituyen el hogar donde se quema el combustible. Cargado este sobre la parrilla exteriormente, es introducido poco á poco por medio de un movimiento angular de cierta estension en el interior