

ALUMBRADO DE LOS FAROS

Y LUZ ELÉCTRICA, POR EL PROFESOR FARADAY.

(Estrato de una memoria leida en el Instituto Real de la Gran Bretaña)

El empleo de la luz para guiar á los navegantes en las cercanías de las costas ó en los sitios de peligro ha exigido mejoras graduales y reclamado, con exigencia siempre creciente, la atencion de los sabios y de los prácticos sobre el desarrollo y aplicacion de los principios fisicos que podian guiar á soluciones ventajosas. En otros tiempos, los medios empleados eran por demas sencillos, y cuando no bastaba la luz de una linterna ó la de una antorcha se encendía y alimentaba una fogata. A medida que el sistema se desarrollaba se ha ido conociendo que podía mejorársele, no solo aumentando la intensidad de la luz sino tambien dirigiendo sus rayos, sea por la refraccion en lentes, sea por la reflexion en superficies metálicas bruñidas. Este medio ha probado en muchos casos ser mas útil y eficaz que el aumento de la masa de fuego, permitiendo á la vez disminuir el volúmen de luz y aumentar la intensidad.

En época mas reciente se ha ideado tambien el reunir, en cuanto es posible, todos los rayos luminosos y reflejarlos despues, lo cual exige el empleo combinado de la refraccion y reflexion. En todas estas disposiciones se sacrifica una porcion notable de la luz; porque si se recurre al metal, parte de los rayos es absorbida por la superficie; si se emplea el vidrio se verifica una pérdida siempre que los rayos pasan de un medio á otro; en fin nueva absorcion se efectúa en el mismo vidrio. No es posible pues, por medio de los aparatos ópticos elevar el brillo hasta el máximo correspondiente á la intensidad de la luz.

Los rayos que se lanzan al espacio deben ser hasta cierto punto divergentes. La divergencia en el sentido vertical debe ser suficiente para que la luz llegue á los buques que nave-

gan á una cierta distancia de las costas. Si el ángulo de divergencia es muy agudo, podrá suceder que no se vea el faro bastante á tiempo; si por el contrario es muy abierto, una parte de la luz será dispersada inútilmente. En cuanto á la divergencia horizontal, puede suceder que sea necesario construir el aparato óptico de modo que reuna la luz emitida en la estension de un ángulo de 45 á 60 grados, formando un haz cuya divergencia no esceda de 15° y produciendo á una distancia grande el efecto de un destello de cierta duracion; ó aunque el ángulo sea reducido á 5 ó 6 grados, dando origen á un destello de duracion mucho mas corta; pero mucho mas intenso y perceptible á lo lejos en tiempos de bruma. La amplitud de la divergencia depende en mucho, por otra parte, de la abundancia del centro luminoso y para una llama dada no puede disminuirse mas allá de cierto límite. Si se coloca, por ejemplo, en el foco del reflector parabólico ordinario de Trinity-House una lámpara de Argand cuya llama tenga 0^m,022 de diámetro y 0^m,038 de altura podrá obtenerse un cono luminoso de 15° de divergencia. Pero si se deseara mayor intensidad en el destello no podría obtenerse de un modo conveniente aumentando la llama de la lámpara, porque si bien para los aparatos dióptricos de Fresnel se construyen lámparas que tienen hasta cuatro mechas y cuya llama tenga hasta un diámetro de 0^m,039, el efecto principal de colocar una de estas lámparas en el foco del reflector que consideramos seria aumentar la divergencia de los rayos luminosos; y si para evitar tal defecto se aumentase la distancia focal del reflector, el aparato se haría muy voluminoso. La misma dificultad se encuentra en los sistemas dióptricos; así es que en Inglaterra, cuando se emplean las lámparas de cuatro mechas es necesario algunas veces, colocar la mecha á distancia de 1^m,016 de la lente, lo cual exige aparatos muy bellos en verdad, pero de gran volúmen.

Si pudiera emplearse una luz mas brillante no sería preciso recurrir á disposiciones de aparato tan embarazoso, pudiendo por el contrario reducirlas considerablemente. Esta con-

dicion se procura con esfuerzo llenar, empleando la chispa eléctrica ú otros focos de luz análogos por su intensidad, en el alumbrado de los faros. Ciertamente es que reuniendo muchas lámparas, cada una con su reflector, y dando á todos los haces luminosos la misma direccion, se puede aumentar la potencia del faro; y luces giratorias existen donde diez lámparas con sus respectivos reflectores concurren á producir destellos intermitentes de determinada intensidad. Pero no pudiendo disponer mas de tres de estos sistemas sobre la circunferencia de un círculo, cuando es necesario que un faro irradie una luz fija en todas direcciones, no se conoce otro medio mas satisfactorio que la lámpara de cuatro mechas de Fresnel, colocada en el centro de un aparato dióptrico y catadióptrico. Ahora bien, la luz eléctrica puede alcanzar fácilmente la intensidad de la de aceite, y con poco gasto presentar una potencia 5, 10 veces mayor y aun mas, no solo sin aumento de las dimensiones de la llama, sino por el contrario disminuyéndose estas dimensiones hasta la dos milésima parte de la llama de una lámpara de aceite.

Esta propiedad puede pues facilitar extraordinariamente la reduccion del volumen y la mejor ejecucion de los aparatos ópticos.

Un gran número de sistemas de luz intensa condensada se ha sometido á la administracion de Trinity-House, y esta corporacion, que en muchas ocasiones ha consagrado á investigaciones semejantes gran cantidad de tiempo y de dinero, ha demostrado su vehemente deseo de contribuir á la mejora de los aparatos y á la mayor perfeccion en el alumbrado de las costas. Es evidente que el uso de un faro no debe nunca verse interrumpido; que siempre debe haber seguridad en su servicio; que no deben variarse temporalmente sus condiciones por la adopcion de un sistema que aun no ha recibido los mas completos desarrollos y para el cual no se ha constatado de una manera absoluta la cantidad de luz producida, el coste, el desgaste de los aparatos, la constancia del destello durante 16 horas, los cuidados que exige durante la noche, el número de personas neces-

rio para el servicio, la naturaleza de los accidentes posibles, la mayor ó menor posibilidad de adaptarlos á emplazamientos exigüos, y en general todas las demas propiedades cuyo ensayo puede hacerse fuera de un faro. El aparato que el profesor Holmes ha colocado en el de South-Foreland, y que está fundado en el empleo de la luz eléctrica, ha debido sufrir todas estas pruebas preparatorias antes de haberse sometido á un ensayo práctico durante seis meses de invierno.

La luz se produce por un sistema magnético y no por una máquina de frotamiento ó por una pila voltaica. Es sabido que si se hace pasar delante del polo de un imán permanente un cilindro de hierro al cual se haya arrollado un alambre conductor, se desarrolla en este ó tiende á desarrollarse una corriente eléctrica.

Se disponen, pues, sobre una rueda muchos imanes de gran potencia que puedan ponerse en relacion, á pequeña distancia, con otra rueda sobre la cual se ha fijado cierto número de cilindros de hierro rodeados de hélices de alambre. Una tercera rueda, guarnecida de imanes permanentes y análoga á la primera, se halla dispuesta junto á la segunda; despues, al lado, hay una cuarta rueda con hélices de alambre sobre cilindros de hierro, finalmente, una quinta rueda con imanes y muy próxima á la cuarta, completa el sistema. Todas las ruedas donde van colocados los imanes permanentes se hallan montadas sobre un mismo eje, en tanto que las de las hélices permanecen inmóviles. Los alambres de las hélices se reúnen y terminan en un conmutador que, á medida que giran las ruedas de los imanes, reúne en una sola las distintas corrientes desarrolladas en las hélices y la dirige á la linterna del faro por medio de dos hilos aislados. Para producir la electricidad basta pues, hacer girar las ruedas que llevan los imanes. No obstante el laconismo del texto, parece evidente que las cinco ruedas se hallan colocadas sobre el mismo eje; que las dos en que van colocados los electro-imites son locas sobre el eje comun, permanecen inmóviles y se

hallan situadas respectivamente entre dos de los otras tres ruedas de los imanes permanentes; que estas últimas se hallan ensambladas al árbol; en fin, que tanto los imanes como los electro-imanes estan colocados sobre las coronas cilindricas de sus ruedas en direccion paralela á las generatrices. Existen en South-Foreland dos aparatos magneto-eléctricos de esta especie, á cada uno de los cuales pone en movimiento una máquina de vapor de fuerza de dos caballos. Si se exceptúa el desgaste, la produccion de la luz no exige mas gasto que el correspondiente al cok y agua necesarios para producir el vapor y á mas los electrodos de carbon para la lámpara eléctrica de la linterna.

Esta lámpara es un aparato muy delicado, que comprende las dos puntas entre las que se produce la luz, y que arregla su distancia de tal modo que aunque las puntas se alteran, ni el brillo ni la posicion de la luz sufren cambio alguno. Los alambres eléctricos terminan en las dos barras de un pequeño ferro-carril, sobre el cual está colocado el aparato. Cuando los carbones de una lámpara se encuentran inservibles se quita esta lámpara y se la sustituye inmediatamente otra. Las máquinas y las lámparas han prestado un buen servicio real y práctico durante seis meses. Nunca ha faltado la luz por la insuficiencia de las máquinas ó de los aparatos; y cuando alguna vez ha llegado á apagarse en la linterna, ha bastado que el vigilante aplicara con presteza la mano para que al instante recuperara el brillo que antes tenia. La luz atravesaba el Pas-de-Calais, era visible en Francia y despedia un brillo superior al de todas las demas que se podian percibir y hasta al de un faro cualquiera. El experimento ha sido, pues, satisfactorio (1). Es cierto que

(1) Análogos experimentos han tenido lugar en Francia, y la administracion de faros ha mandado construir un material completo para estudiar en todos sus detalles la aplicacion de la luz producida por las máquinas magneto-eléctricas al alumbrado de las costas. Como quiera que el movimiento ha de producirse por una máquina de vapor, es de temer que se encuentre alguna dificultad en asegurar por este medio un servicio cuya interrupcion, siquiera fuese por muy corto tiempo, podría traer gravísimos inconvenientes.

aun se necesita someter el problema á nuevo examen; principalmente en cuanto se refiera al gasto y á algunos otros puntos; pero los administradores de Trinity-House, así como todas las personas que se interesan en la cuestion tienen la esperanza de que el resultado de las pruebas conducirá á la adopcion definitiva del sistema.

MADRID.

REFORMA DEL HOSPITAL GENERAL.

Se está ejecutando en el hospital general de esta corte una obra tan importante para el objeto á que el edificio está destinado, como para el barrio en el cual se halla situado. Sabido es que dicho establecimiento se compone de dos partes distintas; las construcciones antiguas que corresponden á la calle de Atocha y que abrazan una superficie de mas de 16.000 metros, y la parte construida del gran edificio que proyectó y construyó á mediados del siglo pasado el Arquitecto D. José Hermosilla, y que comprende una superficie de 11.900 metros, á cuya construccion corresponde tambien el pabellon contiguo al edificio de la facultad de medicina, que ocupan las salas de clinica agregadas á la misma, y cuya superficie es de unos 2.700 metros.

La parte antigua de poca altura, en estado casi ruinoso y destinada al propio tiempo que á hospital á servir de punto de reunion á varias Sacramentales, no podia continuar en el estado en que se halla: proseguir la obra de Hermosilla, estableciendo un vastísimo hospital dentro de la poblacion, en una de sus principales calles, tan cerca de la principal estacion de los caminos de hierro que parten de Madrid y en la parte baja de la poblacion, no era conveniente ni bajo el punto de vista higiénico, ni para el buen aspecto de la capital, ni aun económicamente; pues en otro cualquier sitio mas apartado se podrá cons-