

fica, porque si ésta llegara á declarar, por ejemplo, que el empleo de tal ó cual cemento fuera peligroso, estaba expuesta la Sociedad á que la intentaran pleitos de daños y perjuicios.

Sostuvieron otros señores que el objeto de la Asociación se limitaba al estudio de los medios de ensayo de los materiales, y no á discutir sus cualidades.

Repliqué yo entonces que, siendo el ensayo un medio de apreciar las cualidades, natural parecía que se dedujeran por la Asociación las consecuencias obtenidas por los experimentos hechos por los Ingenieros de todos los países; y que, en último caso, si con una amplia información, abierta por la Asociación, pudieran lastimarse intereses muy estimables, también me parecía que debíamos posponer éstos á los del arte de la construcción en general y á los intereses generales del país ó de las Empresas, que pudieran á su vez lesionarse con el empleo inconsciente de materiales de dudosa resistencia, y que ante la invasión creciente de cementos falsificados, muchos de ellos alemanes, cabía el examen detenido y la discusión amplísima que sólo puede obtenerse en una Asociación tan universalmente ramificada; y por último, que este Congreso no es sólo una Asamblea de sabios, sino también una reunión de Ingenieros y constructores, á quienes interesa más un estudio práctico, que una investigación más ó menos sublime.

Apoyó con calor mi proposición el Ingeniero de San Petersburgo Mr. Japiouckui, que manifestó se presentaba el mismo problema en Rusia, en donde se acoge también el cemento de escoria con grandes reservas; pero ante la apasionada oposición de muchos fabricantes alemanes, que formaban, si no la mayoría, por lo menos el elemento más bullicioso en la sección, tuvo el Presidente de ésta que suspender la discusión sobre el punto debatido.

Felizmente la Asamblea plena acordó que se tomara en consideración y que se comunicara al Comité director para su examen, no sin anunciar yo que para el próximo Congreso, que se celebrará en París en 1900, me reservaba presentar un estudio sobre los dos temas tan acaloradamente discutivos.

Esta fué, en síntesis, la forma en que yo representé á la Dirección que me honró con su representación en el Congreso de Stockolmo, y dejó á mis queridos y distinguidos compañeros Sres. Carderera y Sonier, que asumieron allí la representación de nuestra Escuela y tomaron parte en la sección de metales, la tarea de reseñar los trabajos efectuados por el Congreso, para lo que tomaron multitud de datos, que resultarán, seguramente, más interesantes y con más autoridad expuestos que los que yo he reunido en estas desaliñadas cuartillas al ocuparme de uno de los muchos asuntos que han sido tema de discusión y estudio.

JOSÉ EUGENIO RIBERA

Oviedo, Febrero 1898.

REVISTA EXTRANJERA

La marea utilizada como fuerza motriz. (1)

La idea de utilizar el fenómeno del flujo y del reflujo del mar para la obtención de la fuerza motriz es muy antigua. Acaba de intentarse un ensayo interesante en el puertecillo de Ploumanach (Côtes-du-Nord).

La forma sinuosa de la costa de Bretaña, con numerosos estanques naturales, y la extraordinaria carrera de la marea que llega en algunos puntos á 12 metros, facilitan mucho la utilización de la marea. El empleo de esta fuerza motriz estaba indicado, en primer lugar, para el alumbrado eléctrico por medio de dinamos y acumuladores, indispensables estos últimos á causa de la marcha necesariamente discontinua de la fábrica.

Otra aplicación tanto ó más importante es la fabricación del hielo necesario para la conservación y transporte del pescado. Es de observar que estas dos industrias se complementan muy bien, puesto que, en verano, cuando hace falta menos luz, es precisamente mayor el consumo de hielo; de aquí resulta un buen aprovechamiento de la fuerza motriz durante todo el año.

La fábrica que vamos á describir es un antiguo molino de harina perfeccionado.

Un estanque natural, cuya forma se aproxima á la de un triángulo isósceles, con la base á lo largo de la costa, se halla separado del mar por un dique, especie de camino antiguo, de 120 metros de longitud. La altura del triángulo es de unos 250 metros, de donde resulta una superficie de una hectárea y media.

En el dique se han establecido unas compuertas de un sistema muy ingenioso. En marea baja se hallan completamente en seco y su plano forma un ángulo agudo con la superficie de las aguas del mar, permaneciendo cerradas. Cuando sube la marea, el empuje de las aguas exteriores llega á superar al de las aguas del estanque y se abren las compuertas. Unos topes limitan su giro, de modo que quedan formando siempre un ángulo agudo con la superficie de las aguas del mar. En pleamar, el estanque está lleno, y cuando se inicia el descenso, el agua, por su empuje, cierra automáticamente las compuertas, y el agua del estanque queda almacenada. Las compuertas están guarnecidas de caucho, y la impermeabilidad es perfecta; cuanto mayor es el volumen almacenado, mayor es la presión contra el contorno guarnecido de caucho. Con estas disposiciones se puede conseguir que la pérdida no exceda de 1 litro por hora. No hay, pues, que preocuparse de la hora de la marea para maniobrar los aparatos destinados á llenar el estanque; esta operación se hace automáticamente dos veces al día, y sólo hace falta utilizar la fuerza viva del agua acumulada.

La altura del dique es de 8 metros, pero las compuertas no están en el punto más bajo. El estanque sirve al mismo tiempo de criadero de ostras, langostas, almejas, etc., y por esta razón se conserva siempre cierta altura de agua. Puede vaciarse por completo, para ser reconocido, levantando una compuerta; y otras análogas á las descritas más arriba dan paso al agua automáticamente al subir la marea.

Se utilizan unos 4 á 5 metros de altura de caída por medio de

(1) *Revue de physique et de chimie*, P. Bunc.

canalizaciones que conducen el agua á dos ruedas hidráulicas. Hasta ahora sólo se emplea una de ellas; sirve para accionar una máquina Pictet de anhídrido sulfuroso licuado, que, funcionando dos veces al día, unas ocho horas en total, puede producir cerca de 240 kilogramos de hielo por operación, es decir, más de 450 kilogramos diarios.

En breve se instalará una dinamo para la luz eléctrica. Las ruedas son las del molino antiguo; serán reemplazadas por máquinas más perfeccionadas, cuando haya necesidad de tratar de aumentar el rendimiento. Pero la máquina Pictet utiliza de 5 á 9 caballos solamente, la dinamo que se va instalar próximamente otro tanto, y las ruedas existentes pueden dar 50 caballos al principio y 20 caballos 4 horas más tarde. Utilizando convenientemente la energía representada por los 60.000 metros cúbicos embalsados por la marea, con una altura media de 4 metros, lo que representa de 1500 á 2000 caballo-horas diarias, se podría duplicar la producción á muy poca costa. Los gastos son insignificantes. Se ha visto la aplicación original del estanque como criadero de mariscos; un solo hombre puede hacer todo el servicio. Los gastos totales no llegan á 10 francos diarios.

Propiedades magnéticas de los aceros templados.

M. Linder presentó recientemente á la «Société d'encouragement pour l'industrie nationale» una comunicación en la que daba cuenta de los estudios experimentales realizados por la señora Sklodowska-Curie, acompañada de la memoria original de la autora.

La señora Sklodowska-Curie, dice M. Linder, ha estudiado, en esta memoria, las propiedades magnéticas de los aceros templados de composición conocida, principalmente desde el punto de vista de la construcción de los imanes permanentes. Ha verificado el estudio generalmente con barras de 20 cm. de longitud y sección cuadrada de 1 cm. de lado. Sin embargo, ha estudiado también algunos aceros en forma de anillos, realizando circuitos magnéticos cerrados.

Calentábanse las barras en un horno eléctrico de espiral de platino, y se templaban en agua. La corriente de alimentación del horno imantaba la barra, cuyo estado magnético se medía por medio de una aguja magnética.

La autora ha reconocido por este método que la barra no se temple sino cuando la temperatura del horno es superior á la de la transformación magnética, es decir, cuando el acero se halla en estado débilmente magnético al operarse el temple.

Las cualidades magnéticas son caracterizadas por *la intensidad de imantación remanente con el circuito magnético cerrado* y por *el campo coercitivo*. El campo coercitivo es el campo desmagnetizante exterior uniforme en el cual hay que colocar el acero imantado á saturación, para que la intensidad de imantación se anule. De la magnitud de este campo dependen la estabilidad del magnetismo y la posibilidad de imantar barras poco alargadas.

La señora Sklodowska-Curie ha estudiado una serie de aceros con proporciones crecientes de carbono. Entre ellos, los que contienen próximamente 1,2 por 100 son los que mejor se prestan á la construcción de imanes.

Ha examinado también aceros especiales, que han demostrado que la existencia en los aceros de diversos metales no modi-

fica notablemente, en general, la intensidad de imantación remanente con circuito magnético cerrado, pero que aumenta á menudo el campo coercitivo, y que este aumento del campo coercitivo es lo que hace que ciertos aceros especiales sean propios para fabricar buenos imanes permanentes. La presencia de pequeñas cantidades de silicio, de boro ó de manganeso no parece ejercer influencia notable desde este punto de vista; el níquel, el cromo y el cobre en pequeñas proporciones mejoran, por el contrario, las cualidades magnéticas de los aceros; pero sobre todo los aceros de tungsteno y de molibdeno, son los mejores para hacer imanes.

El campo coercitivo puede exceder de 60 para los aceros de carbono; llega á ser de 70 á 74 para los aceros de tungsteno, como el de Allevard, y de 80 á 85 para los aceros de molibdeno. Los aceros empleados actualmente para la fabricación de imanes permanentes, son aceros de tungsteno. Se ve que podían también utilizarse los aceros de molibdeno con ventaja.

La señora Sklodowska-Curie, termina su memoria con un estudio de las condiciones de estabilidad del magnetismo remanente de las barras imantadas. Ha examinado, en esta parte de su obra, la influencia de los choques, de las variaciones de temperatura, y de las acciones magnéticas exteriores sobre los imanes. Sus experimentos prueban que las sacudidas producen tanto menos efecto, cuanto más enérgico es el campo coercitivo; que un recocido á 200° altera notablemente los buenos aceros para imanes, que un recocido á 100° es ya perjudicial, y que, para construir imanes permanentes, conviene hacer el recocido á 60° solamente, teniendo cuidado de desimantarlos parcialmente después de haberlos imantado á saturación.

Fabricación de combustible con materias excrementicias.

En Rotherhithe se está instalando actualmente, según refiere el *Pall Mall Gazette*, la maquinaria necesaria para la fabricación de combustible con las deyecciones de la ciudad, y se esperan resultados tan importantes, que se cree han de ocasionar una verdadera revolución en el aprovechamiento de las materias excrementicias. La fábrica podrá disponer anualmente de más de dos millones de toneladas de primeras materias utilizables para esta transformación. Están invitados representantes de las autoridades municipales de las poblaciones principales de Inglaterra y especialistas distinguidos en ingeniería sanitaria para asistir á las primeras pruebas, que se van á verificar muy en breve. Se han hecho experimentos en pequeña escala, y sus resultados permiten confiar en que la costosa operación de alejar de las grandes ciudades sus propias deyecciones, se convertirá en empresa beneficiosa, gracias al sistema que nos ocupa.

Hace algunos años, se creía que las aguas sucias de Londres poseían gran valor como abono; sin embargo, hasta ahora no se ha encontrado, para desembarazarse de estos productos, ningún medio más económico que el de sostener una flotilla de seis barcos que los conducen al mar del Norte, arrojándolos á una distancia de 55 millas de la costa, todo lo cual viene á costar unas 30.000 libras esterlinas al año. El nuevo sistema, no sólo evitará estos gastos, sino que permitirá obtener 700.000 toneladas de combustible, con un gasto relativamente insignificante para verificar la transformación. A consecuencia de los experimentos en pequeña escala citados más arriba, se decidió llevar á cabo la im-