

por ejemplo, de 70 metros de largo, se asignaron seis zonas, de las que cinco se ocuparon con un galpón, dejándose libre la sexta para el paso de una vía férrea transversal de unión entre las vías anteriores y posteriores. Del mismo modo se operó en la siguiente parte del muelle, considerando el largo del buque que debía servirse.

La construcción de los galpones se hizo por medio de galpones elementales de estructura uniforme y de 12 metros de ancho, de manera que á cada zona correspondía un ele-

mento del galpón. De este modo, si el largo del buque, supuesto de 70 metros, hubiese sido aumentado á 100, el trabajo necesario para la transformación quedaba reducido á desarmar un elemento del galpón cercano y reconstruirlo en el espacio dejado para la vía férrea, transportando ésta en la zona dejada libre por dicha demolición. Así, con una operación en extremo sencilla se podían transformar, por ejemplo, tres secciones destinadas á buques de 70 metros en dos para buques de 100 á 110. (Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Los depósitos de carbón.

Es de la mayor importancia para la industria, y muy especialmente para la de los transportes, poder hacer grandes aprovisionamientos de carbón. Los tres puntos principales á considerar desde este punto de vista son el espacio ocupado, el peligro de combustión espontánea y la pérdida de poder calorífico.

Habiendo demostrado la experiencia que se obtienen buenos resultados conservando los carbones bajo el agua, la «Western Electric Company de Chicago» ha hecho construir un extenso depósito basado sobre este principio.

Consiste este depósito en una fosa de $94,55 \times 34,77$ metros y 4,58 metros de profundidad, dividida longitudinalmente por tres muros con arcadas y transversalmente por dos muros llenos, todo de hormigón. Se realizan así doce compartimientos de $29,28 \times 6,40$.

Sobre los muros longitudinales hay colocadas vías férreas para la circulación de los vagones que conducen ó sacan el carbón. Una grúa «Browning» descarga por día seis vagones de 40 toneladas y carga ocho. Ninguna maniobra de vapor es necesaria durante estas operaciones, porque los vapores y la grúa se encuentran en vías distintas. La capa acuifera mantiene generalmente el agua en la fosa á un nivel suficiente; cuando este nivel descende mucho, se eleva por medio de una bomba de agotamiento que en tiempo ordinario sirve para la alimentación de un depósito elevador.

La fosa puede recibir 10.000 toneladas de carbón. Ninguna medida se toma para secar el combustible antes del empleo.

Los ensayos con objeto de observar los resultados que habrán de obtenerse con el depósito de carbón continúan y confirman los resultados ya obtenidos, y es que este modo de conservación es incomparablemente superior al depósito al aire libre.

El servicio geológico del Estado de Illinois ha procedido, á la vez que la Estación de experimentación de la Universidad de Illinois, á ensayos con muestras de 100 libras (45,400 kilogramos) procedentes de diversos distritos mineros y que han sido expuestas durante nueve meses: a), al aire; b), en una atmósfera seca comprendida entre 29,5 grados centígrados y 43,8; c), á la misma temperatura regando los carbones dos ó tres veces por semana), y d), en el agua á 21 grados centígrados próximamente.

Las conclusiones son las siguientes:

A. El carbón sumergido no pierde, por decirlo así, nada de su poder calorífico; B, la exposición al aire conduce á una pérdida de 2 á 8 por 100; C, el depósito en seco no tiene ventaja sobre el depósito al aire libre más que para los carbones sulfurados; D, en la mayoría de los casos, la pérdida es completa después de cinco meses; del séptimo al noveno mes la pérdida es inapreciable; E, los resultados obtenidos con muestras deben considerarse como indicaciones de lo que pasará en las grandes masas, más bien que como resultados absolutos.

Esta cuestión es de una importancia más grande de lo que se cree generalmente.

Los depósitos de 50.000 á 150.000 toneladas son numerosos, y para cada uno de ellos una pérdida de 1 por 100 se traduce por una pérdida de 500 á 1.500 toneladas!

(Engineering News.)

Nota sobre las últimas locomotoras de la Compañía de Orleans.

El aumento progresivo de las cargas en los trenes, especialmente en la línea de París á Burdeos, ha determinado la creación sucesiva de las máquinas 3.000, 4.000 y 5.000, que tienen la misma caldera, y difieren principalmente por el diámetro de las ruedas motoras.

Las máquinas 4.000, que corresponden á la línea de París á Toulouse, por Montauban, resultaron insuficientes para remolcar la carga de 320 toneladas sobre rampas de 0,010, principalmente entre Brines y Limoges, y la necesidad de calderas más potentes condujeron al tipo Pacific (serie 4.500), que permite un mayor desarrollo del hogar y que dispone de un gran volante de vapor que permite una economía de combustible del 50 por 100.

Para las líneas accidentadas de las partes montañosas de la red se ha adoptado el tipo Décapod (serie 6.000).

El recalentamiento sistema Schmidt con tubos recalentadores en el haz tubular ha recibido aplicaciones muy importantes y debe aplicarse igualmente á las máquinas Décapod.

Con el recalentamiento, los distribuidores cilíndricos son indispensables para los cilindros de alta presión; pero se ha reconocido que se podía prescindir de ellos en los de baja. Los tubos Serue, con aletas, han sido igualmente reemplazados por tubos lisos, que convienen mejor para la gran longitud de 5,90 m.

El empleo de una fuerte proporción de carbón graso en el combustible ha obligado á adoptar para las máquinas Pacific una forma especial de hogar á la vez ancho y profundo. Se introduce por delante en los largueros y se ensancha al tercio de su longitud por encima de los largueros; la anchura de la parrilla varía entre 0,935 y 1,880 m.

La necesidad de tipos cada vez más potentes para la tracción en las líneas de montaña ha determinado á la misma Compañía de Orleans á adquirir una serie de máquinas tender del tipo Schwarzkopp, de cinco ejes acoplados, cuyo peso se ha llevado á 72 y 86 T. Estas máquinas tienen una potencia de arranque formidable y pueden remolcar los trenes pesados de mercancías sobre rampas de 0,028 á 0,030.

En resumen, los constructores continúan aumentando la potencia ya realizada por los tipos existentes; únicamente existe una grave dificultad práctica que hará inútiles, durante algún tiempo por lo menos para los trenes de mercancías, los nuevos progresos en este sentido, y es el límite de resistencia de los enganches. Esta resistencia es muy débil para una gran parte

del material de mercancías ordinario, y para aumentarla es preciso reforzar no sólo el gancho de unión propiamente dicho, sino también el cuadro del bastidor sobre el cual se fija. Remolcando sobre largas pendientes de 0,010 á 0,012 con un material provisto de semejantes enganches, se corre el riesgo con los trenes de mucha composición de ejercer esfuerzos que traspasen notablemente el límite de elasticidad y, por consecuencia, de que se produzcan roturas y otros accidentes graves.

Sobre la confección de adoquinados de asfalto artificial.

Desde hace algunos años el asfalto artificial se ha introducido en la técnica. El producto creado por Hannemann y denominado Technolith, principalmente, ha sido objeto de patentes explotadas en Berlín por la Sociedad Zoeller y Valfers. Como osamenta mineral que reemplace á la caliza ó la arena, se ha recurrido á una especie particular de escoria de altos hornos, y como aglomerante ó impregnante, se ha sustituido el betún por una sustancia análoga sacada del alquitrán de la hulla ó de los residuos de la destilación del petróleo. Estos productos se combinan con azufre y cloruro de calcio á la temperatura de fusión del asfalto, y después de molido y mezclado con una materia inerte se recalienta de nuevo.

Según Jost, se debe obtener el asfalto artificial mezclando el aceite pesado de petróleo con grafito ó pizarra en polvo y agitando con polvo de asfalto y una sustancia inerte.

Las placas se someten á una presión de 200 atmósferas.

M. Gary, Director del laboratorio de ensayos de Charlottembourg, realizó en 1897 experiencias comparativas sobre el asfalto artificial y sobre el asfalto natural. Las placas artificiales comprimidas en la prensa hidráulica resistieron mejor que el asfalto natural; el peso específico fué de 2.290 y el del asfalto natural de 2.117.

El autor de este artículo (véase el *Oesterr. Wochenschrift für den öffentl. Bandienst*, Viena 27 de Marzo de 1909) da cuenta de los ensayos que él ha ejecutado sobre los materiales obtenidos por la fábrica de Technolith de Brünn.

Una mezcla de Technolith y de asfalto natural se reconoce con el tratamiento por la ebullición en el agua; los sulfitos, polisulfitos y sulfato de calcio que contiene la Technolith se disuelven, lo que no se encuentra en el asfalto natural.

El producto designado con el nombre de Technolith no resiste á las intemperies y á la circulación; se desagrega. Las escorias de los altos hornos son, por otra parte, alterables por consecuencia de la reacción del azufre y de la cal en presencia del aire. Para llegar á hacer mejores materiales se debe desde luego buscar como aglomerante un producto artificial que se aproxime más al betún del asfalto natural (Kohler. *Chemie und Technologie der Asphalte*, 1904), tal como la brea grasa del petróleo, residuo de la destilación fraccionada. La proporción en azufre del asfalto natural es característica: de un 2 á un 10 por 100, mientras que la brea de petróleo no contiene más de un 1 por 100; parece, pues, indicado forzar un poco la proporción de azufre de este último antes del empleo.

En lugar de recurrir á una osamenta alterable al aire como la escoria, convendría tomar rocas débilmente bituminosas, tal y como se encuentran en la naturaleza (especialmente en el Tirol), y pulverizarlas, impregnándolas de brea de petróleo y sometiéndolas después á una temperatura conveniente y á una presión elevada.

La presa Roosevelt sobre el Salt River.

La construcción de la presa Roosevelt sobre el Salt River se ha realizado en medio de considerables dificultades, por consecuencia de las numerosas crecidas que han tenido lugar durante el período de ejecución de los trabajos.

Su altura es de 86,62 metros, la mayor de todas las conocidas; agua arriba de la presa la profundidad del agua será de 73,80 metros, y el volumen de agua almacenado de 1.560 millones de metros cúbicos.

En la campaña de 1905 se hizo la instalación de los talleres, se pusieron en explotación las canteras y se hincaron los pilotes para las ataguías.

En Noviembre sobrevino una crecida que elevó el río más de 9 metros en diez y siete horas, y el caudal pasó bruscamente de 56 á 3.640 metros cúbicos por segundo. Las ataguías y una parte de los aparatos mecánicos fueron arrastrados por la corriente.

Después de este desastre se decidió prescindir de la disposición adoptada para dar salida á las aguas por las ataguías, y se dispuso que ésta tuviera lugar por el túnel de las compuertas, cuya capacidad de gasto es de 37 metros cúbicos por segundo, cuando las aguas se encuentren agua arriba á la cota del embalse de la presa.

En Junio de 1906 las ataguías estaban reconstruidas, y el 13 del mismo mes las aguas del río pasaban por el túnel. Durante los tres meses siguientes se hicieron las obras de impermeabilización de las ataguías y se excavaron las zanjas en el emplazamiento de la presa. Dos excavadoras y cuatro bombas, movidas por el agua á una presión de 75 metros próximamente, se emplearon en este trabajo.

La presa está cimentada sobre una arenisca dura de grano fino, cuyos bancos están inclinados hacia agua arriba, según un ángulo de 29 grados sobre la horizontal, condiciones de las más favorables.

El 20 de Septiembre de 1906 tuvo lugar la colocación de la primera piedra, y las obras de fábrica pudieron continuarse hasta las crecidas de invierno, que comenzaron el 2 de Diciembre.

En la primavera de 1907 hubo que reconstruir enteramente las ataguías; la de agua arriba se estableció esta vez de fábrica, no pudiéndose emprender los trabajos de la presa hasta mediado el mes de Junio.

Durante el verano y el otoño de 1907 hubo todavía varias interrupciones debidas á crecidas, cuyo gasto excedía ligeramente el del túnel; pero los meses de Noviembre y Diciembre de 1907 y Enero de 1908 fueron favorables.

Las crecidas que sobrevinieron el 4 de Febrero encontraron la presa terminada, en condiciones de que no fueran de temer accidentes graves, y pudo terminarse el trabajo sin necesidad de las ataguías. Un poco más tarde fué defendido el túnel, á fin de poder colocar las compuertas, y el 2 de Junio de 1908 fueron de nuevo admitidas las aguas en el túnel.

Durante el verano de 1908 se continuó la elevación de la presa.

Se ve que, no obstante estas circunstancias desfavorables, la construcción de esta obra se ha realizado muy rápidamente.

(Engineering News.)

Los límites de trabajo elástico y de las cargas de rotura exigidas á las piezas de acero empleadas en las construcciones civiles en 1885 y en 1906.—(Nota de M. Mesnager, Ingeniero Jefe de Puentes y Calzadas en Nevers.)

En el estudio que ha publicado sobre el empleo del acero en las vigas de hormigón armado en los *Annales des Ponts et Chaussées de France* (año 1908) M. Mesnager hace la observación siguiente:

«El límite elástico del metal es una constante de capital importancia en las construcciones de hormigón armado, de la que no se preocupan frecuentemente los Ingenieros todo lo necesario. Generalmente se conforman con determinar el límite de rotura. Á nosotros se nos han presentado aceros en barras para