

PICADO MECANICO DE LOS FIRMES

El sistema de conservación de carreteras por recargos generales cilindrados requiere, como es sabido, que el suelo tenga la debida preparación para recibir el nuevo material. El número necesariamente limitado de cilindros de vapor obliga además á repartir las operaciones en todo el año, por lo que algunas de ellas tienen que hacerse en tiempo seco, con el riesgo natural de que el resultado sea defectuoso si la carretera no ha sido previamente picada y regada abundantemente.

Pero el picado en las carreteras es punto menos que impracticable, dada la dificultad de procurarse la mano de obra y el gasto suplementario que exigiria. El riego difícilmente puede ser operado también en razón de las dificultades que exigen en general para procurarse el agua necesaria, sin contar con que este riego no es siempre suficiente para asegurar el éxito de la operación.

El picado previo es sobre todo indispensable cuando cilindros muy pesados y una circulación igualmente pesada dan á la carretera una gran compacidad.

Parece que el picado mecánico debe dar resultados más económicos que el picado á mano, utilizando á este efecto los rodillos de vapor que sirven para el cilindrado de los firmes, y sin duda por esto, en Inglaterra, en Alemania y en Austria es de un uso corriente.

En París se hicieron ensayos en los años 1896 y 97 con una máquina inglesa, sistema Morrison. Se calcula que el gasto por metro cuadrado fué de 0,18 francos y 0,20 francos, comprendida la mano de obra complementaria, en tanto que el mismo trabajo hecho á mano costó 0,30 francos próximamente. La cifra absoluta del gasto depende necesariamente de las condiciones de trabajo, pero siempre se obtiene una economía importante.

La picadora Morrison, de un peso de 1.275 kilogramos, se fija, por medio de pernos, á la trasera de la rueda del cilindro de vapor de la casa Aveling A. Porter, sobre el costado del tónder reforzado previamente por medio de un fuerte palastro. El aparato propiamente dicho se compone de un bastidor de palastro que forma dos guías, entre las cuales se mueve verticalmente el bloque que lleva los picos y que puede girar alrededor de un eje horizontal actuando sobre una palanca, á fin de poner en contacto con el suelo los tres picos de delante ó los tres picos de atrás según que la máquina deba funcionar avanzando ó retrocediendo. Los picos son de acero de 60×50 milímetros, están separados 0,145 metros y sus puntas están dispuestas sobre una línea horizontal ligeramente inclinada con relación al eje. Es suficiente actuar sobre un volante para realizar los desplazamientos verticales. El hombre que conduce la picadora actúa sobre este volante para hajar los picos cuando no se introducen suficientemente en el firme, ó para levantarlos cuando un obstáculo se presenta.

Observaciones análogas se han hecho en París con otras máquinas construidas en Alemania é Inglaterra.

Se pueden clasificar estas máquinas en tres categorías: aparatos fijados directamente al cilindro de vapor; aparatos remolcados por intermedio de una cadena; aparatos enganchados directamente detrás del cilindro.

Para obtener un trabajo regular y evitar una fatiga perjudicial al cilindro de vapor, parece que éste debe pesar, por lo menos, 10 toneladas.

Conviene no operar á una marcha superior á 1 ó 1,50 kilómetros por hora para evitar la fatiga por los choques que resultan de resistencias anormales y para dar tiempo, á fin de levantar los picos antes de tropezar con los obstáculos cuya presencia se ha escapado á la vista del mecánico.

La renovación de un pico debe hacerse antes de que se desgaste completamente la punta.

Á fin de evitar un templado frecuente, se suele emplear para

los picos un acero muy resistente. En París se utiliza un acero, cuya carga de rotura llega á 70 y 75 kilogramos, con un alargamiento de 13 á 18 por 100.

El riego previo en tiempo seco facilita considerablemente el trabajo, reduce la fatiga del mecanismo y aumenta notablemente la duración de las puntas de los picos disminuyendo su calentamiento.

La profundidad del picado mecánico que debe preceder á un recargo es por lo menos de 0,04 metros; pero algunas veces llega á 0,10 metros por causa de las desigualdades del firme. Esta cifra, que varía según el estado de la superficie y el tipo del aparato, es algo superior á la que se puede obtener y ser suficiente con un picado á mano (0,05 á 0,06); pero el trabajo gana en regularidad y los detritus son menos abundantes.

El picado mecánico, más completo que las estrías ó cuadrículas hechas á mano, asegura un enlace más satisfactorio, menor aplastamiento de los materiales, y, por consecuencia, mejor aspecto y una mayor duración en la calzada.

En resumen, el picado mecánico presenta las ventajas siguientes: economía de mano de obra, de materiales y de tiempo.

O.

PUENTES METALICOS

ESTABILIDAD DE LAS BOVEDILLAS QUE CONSTITUYEN EL PISO

Se sabe que las bovedillas de ladrillo que constituyen el piso de un gran número de puentes metálicos no son objeto generalmente de ningún cálculo. El constructor cree haber llenado todas las condiciones de seguridad cuando, habiendo adoptado las dimensiones convenientes para el trabajo debido á la carga vertical de las viguetas, coloca sobre estas piezas las bovedillas según datos empíricos, y añade á las viguetas extremas tirantes dispuestos para equilibrar el empuje de la última bovedilla. No se cuida generalmente de comprobar si la acción de este empuje puede llegar á producir en las piezas metálicas deformaciones peligrosas para la estabilidad de las bovedillas.

En el *Genie Civil* del pasado mes de Octubre encontramos la relación de un accidente producido en el puente situado en la embocadura del Chélif (Argelia), y que demuestra que estas deformaciones deben ser tenidas en cuenta y evitadas, si no se quiere correr un gran riesgo de destrucción cuando la obra esté en servicio.

El puente carretera de que se trata se compone de tres tramos independientes con vigas parabólicas de 47 metros de luz, apoyadas en pilas fundadas por aire comprimido. Las vigas principales están reunidas por viguetas transversales de 4 metros de luz y separadas 4,25 metros. Sobre estas viguetas corren dos largueros, separados 2,50 metros, que sostienen de una parte el andén y de otra dos viguetas secundarias, cuya luz es, por consecuencia, de 2,50 metros. Sobre las cabezas superiores de estas viguetas secundarias y sobre cantoneras fijadas al mismo nivel sobre el alma de las viguetas principales, descansan bovedillas de ladrillo hueco puesto de canto y que tienen una flecha de 0,14 metros. Los riñones de estas bóvedas están rellenos de hormigón árido y este relleno está cubierto de una chapa de 0,03 metros de hormigón de cemento que sostiene un firme de piedra machacada de 0,15 metros de espesor. La vigueta principal extrema está enlazada á la vigueta secundaria próxima por dos tirantes de hierro plano de 70×80 separados de 1,70 metros.

Aunque los elementos de este puente habían sido calculados conforme á reglamento, la bovedilla de la extremidad de la orilla derecha del tramo central se hundió al paso de un compresor cuyo peso era de 9.500 kilogramos y 1,40 metros de ancho de

lianta. Lo mismo ocurrió en una de las bovedillas extremas del tramo de la orilla izquierda.

El examen de los materiales de las bóvedas demolidas demostró que éstas se habían destruido por compresión exagerada en las regiones críticas (trasdós en la clave, intradós en los arranques). Las cuatro bóvedas extremas que habían resistido presentaban señales inequívocas de un trabajo exagerado. Las demás bóvedas no acusaban degradación aparente. Resulta de aquí que el trabajo excesivo de las bóvedas extremas no es debido á insuficiencia de sus dimensiones.

La nota á que nos referimos hace resaltar claramente que la causa del accidente debe ser buscada, no en la insuficiencia de la sección de la bóveda, sino en la mala repartición de las reacciones en esta sección á consecuencia de la separación de los apoyos, la cual no tiene lugar para las bóvedas intermedias, pero ha podido producirse para la bóveda extrema cuyo estribo era móvil. Y esta movilidad del estribo es debida á la deformación del alma de la vigueta terminal, bajo la acción concentrada del compresor en la región donde la vigueta está casi libre. Los tirantes, separados 1,40 metros, son prácticamente inútiles.

Para obtener toda seguridad, la solución racional consiste en el empleo de un sistema de piso que no transmita á las piezas del puente más que reacciones verticales. En este concepto, el hormigón armado es el más indicado, pero si se quiere insistir en la construcción metálica, es necesario tener en cuenta para las obras proyectadas viguetas extremas susceptibles de resistir al empuje sin deformaciones posibles y modificar convenientemente estas piezas en las obras existentes.

Cuando se trate de una obra nueva, á la vigueta extrema se le dará la forma de una viga en cajón cuyas paredes verticales se hagan solidarias por cuadros con cantoneras. La viga deberá rellenarse de hormigón de cemento, á fin de evitar la roña interior. Para las obras existentes convendrá reforzar el alma y disponer los tirantes en el plano mismo donde actúa el empuje.—O.

CONSOLIDACIÓN DEL TÚNEL BAJO EL EAST-RIVER EN NEW-YORK

Ya hemos dado cuenta en otra ocasión de las irregularidades observadas en los perfiles longitudinales de los túneles establecidos en New-York para el paso de las vías férreas del New-York Rapid Transit Railway bajo el río East.

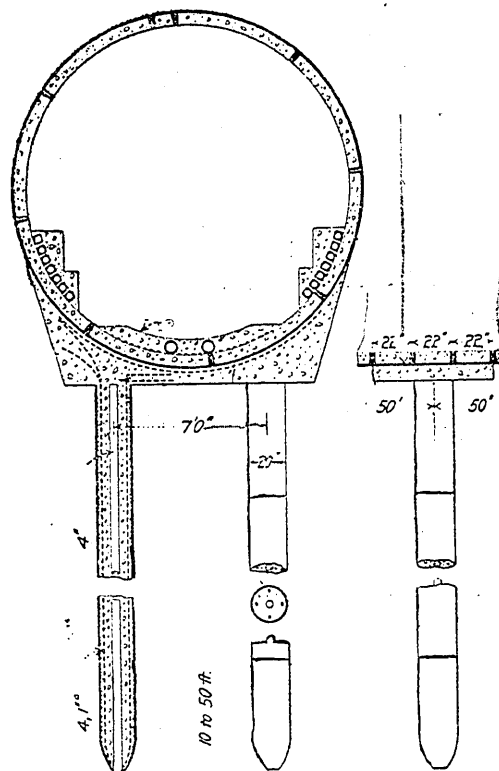
Ciertas partes de estos túneles ha sido preciso reconstruirlas á fin de hacer desaparecer las bolsas ó abolladuras, lo que se ha hecho generalmente bajando el fondo del túnel.

Á este efecto, las placas metálicas interiores se han quitado y se han reemplazado por otras de forma apropiada. Durante estas operaciones, una presión de aire superior á la del agua ambiente se mantenía en el tubo. En un sitio, sin embargo, ha sido más sencillo enderezar el perfil relevando el piso del túnel. El procedimiento por la congelación se ensayó igualmente, pero el ensayo no se ha prolongado, razón por la cual no es posible emitir un juicio sobre el valor de este procedimiento aplicado al caso especial que nos ocupa.

Aunque el informe del Ingeniero Jefe Rice, encargado del examen de los túneles, dice que los túneles son perfectamente estables, las Compañías explotadoras, con el fin de aumentar la seguridad é inspirar confianza en el público, han decidido establecer una fundación bajo los túneles en la arena fina arcillosa. Se pensó desde luego en hincar pilotes al través del fondo del túnel, semejantemente á lo que se ha hecho en otro túnel de New-York.

Pero en el curso del trabajo ejecutado para rectificar las ondulaciones del perfil longitudinal, se observa que el terreno que

rodea el túnel era suficientemente constante para que se pudiera, sin peligro, quitar durante un cierto tiempo las placas de fondo, con objeto de establecer los pilotes de fundación. Después de un ensayo satisfactorio, se tomó la completa decisión de aplicar este sistema de fundación en una longitud de 360 metros en cada uno de los túneles. En la figura adjunta se ve que bajo



los tubos se han establecido dos filas de pilotes, á una distancia transversal de 2,10 metros y á una longitudinal de 15 metros. Estos pilotes son de hormigón armado y sus armaduras penetran en la placa de hormigón establecida bajo los anillos metálicos del tubo; tienen 0,50 metros de diámetro y se componen de una envolvente metálica de 0,0125 metros de espesor formada de trozos de 1,50 metros de longitud que son ensamblados por medio de bandas de metal, roblonadas ó unidas por pernos. En el centro de los pilotes está colocado un tubo para el chorro de agua que sirve para facilitar el descenso. Éste se produce por gatos hidráulicos que se apoyan contra el techo del túnel.

El ensamblaje de las diversas secciones de la envolvente de los pilotes y el relleno de hormigón se hacen á medida que se introducen. La longitud de los pilotes varía entre 3 y 15 metros. Este trabajo necesita igualmente la intervención del aire comprimido para hacer equilibrio á la presión de agua, y se ha realizado de modo satisfactorio.—O.

CANAL DE RIEGO DERIVADO DEL HERAULT

PROYECTOS DE CANALES DERIVADOS DEL RÓDANO

Numerosos agrónomos preconizan como principal remedio al aumento de producción del vino en el Mediodía de Francia el arranque de una cierta cantidad de viñas y su sustitución por otros cultivos, hechos posibles en la creación de canales de riego.

El canal derivado del Hérault, llamado también canal de Gignac, abierto hace unos veinte años en el valle alto del Hérault, después de la crisis filoxérica que ha desolado el Mediodía de Francia, ha permitido crear praderas artificiales y ob-