

pleando materiales elegidos y bien aparejados, y aumentando mucho los espesores.

La posición del plano de deslizamiento es desconocida. — Las dificultades que se presentan en este caso al constructor son mucho mayores que en el precedente.

Es á menudo imposible reconocer la posición del plano del deslizamiento que va á ocurrir. Los taludes están llenos de pequeños manantiales á cualquier altura, no se distinguen partes notablemente más húmedas, falta orientación. Y, sin embargo, se sabe que se producirán desprendimientos.

Si se examina el terreno natural detrás de los taludes de la trinchera, en tiempo seco, se observan grietas mucho más numerosas y más profundas que en el primer caso; se ven una multitud de líneas análogas á la EF, sin poder distinguir por cuál se verificará la separación á la primera lluvia.

La arcilla y el agua están tan íntimamente ligadas cuando esta última produce su acción, que no se puede hacer más que conjeturar vagamente la posición y el trazado de la línea DEF.

Hemos visto trincheras de esta clase en las arcillas con sílex de Normandía, que ofrecen, respecto á este asunto, una enseñanza interesante, pero en cierto modo negativa. Por el aspecto, los taludes tenían la misma composición en toda su altura, en grandes longitudes. Se produjeron desprendimientos en ciertos puntos, y en otros no. En algunos de ellos observamos que existían en el terreno natural, fuera de la trinchera y á corta distancia, pequeñas depresiones favorables á la acumulación de las aguas. Pero en la mayor parte no encontramos causa especial. ¿Por qué ocurrían desprendimientos en unos puntos y no en otros?

Influencias diversas. — Se debe buscar la razón de esta incertidumbre en la multitud de causas que influyen:

- a) Constitución íntima del terreno, homogéneo en apariencia, pero en realidad heterogéneo;
- b) Disposición variable de las venas arenosas en la masa arcillosa;
- c) Diversidad de la circulación de las aguas subterráneas de un punto á otro;
- d) Configuración variable de la red de grietas del terreno natural;
- e) Acción variada de la lluvia de un lugar á otro.

El ingeniero no puede descubrir todas estas causas, ni apreciar su importancia relativa, ni calcular sus efectos particulares. En general, todo ello es desconocido. Una cosa debe tener presente, sin embargo: es que en una masa arcillosa, el agua, cualquiera que sea su procedencia, produce los efectos más desastrosos. Se verá más adelante que esta noción general basta para la obra de consolidación.

Forma de los desprendimientos. — Cuando se ha declarado un desprendimiento en un terreno de esta clase, presenta los mismos caracteres que en el caso precedente, y el estudio mecánico conduce á los mismos resultados.

Resumen de los dos casos. — En resumen, la arcilla en una trinchera es ciertamente un peligro, porque el agua alterará en un momento dado su constitución.

Cuando la lluvia cae en un terreno permeable, lo atraviesa y llega hasta el banco de arcilla, por cuya superficie circula. La superficie de deslizamiento es conocida de antemano.

Cuando cae en un terreno arcilloso, penetra en pequeña cantidad, es cierto, pero en cantidad suficiente; circula por canales ignorados y determina desprendimientos, según planos de deslizamiento, cuya posición no es posible prever.

En el primer caso, se sabe *a priori* cuál es la superficie cicloidial de separación. En el segundo, todo es desconocido.

Otros casos. — Entre los dos casos examinados precedentemente, que son los extremos, hay una infinidad de casos intermedios á los cuales se pueden aplicar los estudios y las observaciones que se han expuesto.

Conclusión. — Se deduce de todo esto que la presencia de la arcilla en una trinchera exigirá, por regla general, obras de consolidación, si se quieren evitar los desprendimientos.

Esta es la ocasión de declarar que el proyecto de explanación debe comprender las obras de consolidación, que casi siempre se hallan bien definidas y son susceptibles de una valuación, sino rigurosamente exacta, al menos muy aproximada, y que, en general, salvo en casos excepcionales, conviene ejecutar preventivamente al mismo tiempo que las trincheras, para no dar tiempo á que entren en juego las fuerzas.

(Se continuará.)

Extracción de barcos sumergidos por medio de imanes.

Se emplea, hace ya mucho tiempo, la fuerza de los imanes para sostener grandes pesos en ciertas fábricas, como las fundiciones, por ejemplo. Pero en este caso, el imán sustituye al gancho de la grúa ó del aparato elevador, mientras que la elevación se efectúa siempre por una fuerza mecánica. Sin embargo, este procedimiento presenta algunas ventajas, sobre todo cuando se trata de piezas que no se pueden enganchar fácilmente, como las placas de blindaje, por ejemplo.

Un ingeniero inglés, cuya modestia debe de ser tan grande como su ciencia, pues no ha querido dar á conocer su nombre, propone aplicar el mismo principio á la extracción de barcos sumergidos y desea ensayarlo en el acorazado *Victoria*, que yace todavía en el fondo del Mediterráneo. Se estima que el peso de este barco debajo del agua es de unas 7.000 toneladas.

Dicho ingeniero cree que sumergiendo en el agua cierto número de electroimanes de una fuerza de 100 toneladas cada uno, suspendidos de un barco, aquéllos serían atraídos por la masa del buque sumergido y retenidos fuertemente. Cuando todos los electroimanes quedasen así adheridos á las paredes del barco, podría éste ser levantado por medio de aparatos hidráulicos.

Según el *Schweizerische Blätter für Elektrotechnik*, los gastos de esta operación ascenderían á 1.800.000 francos próximamente. Habrá que averiguar previamente si el valor del barco sumergido no es inferior á esta suma. — (*Electricien.*)

El alumbrado de los trenes.

M. Noblemaire, Director de la Compañía de París-Lyon-Mediterráneo, en unión de los Jefes de servicio del material y de la tracción, acaba de experimentar entre París y Corbeil diversos sistemas de alumbrado.

De París á Maisons-Alfort, el tren fué alumbrado por la incandescencia producida por la vaporización del petróleo y de la esencia mineral; se ha reconocido que el poder de iluminación era diez veces mayor que con las lámparas ordinarias de petróleo ó de aceite, y que el haz luminoso proyectado por los aparatos alcanzaba 300 metros de longitud.

De Maisons-Alfort á Draveil-Vigneux, se han hecho ensayos con el gas comprimido, sistema que ha dado resultados equivalentes; en fin, de Draveil Vigneux á Corbeil, se ha ensayado un nuevo sistema de lámpara de acetileno. El resultado de esta última ha superado todas las esperanzas.--(*Le Nord métallurgique.*)

El aire líquido.

M. d'Arsonval ha leído en la Academia de ciencias de París, en una de las últimas sesiones, una comunicación relativa á la licuación del aire, problema importantísimo por las consecuencias prácticas que resultarán de su solución definitiva para las aplicaciones industriales.

Presentó, para que pudieran examinarlo los académicos, un frasco que contenía próximamente medio litro de aire líquido obtenido en su laboratorio por medio del aparato de M. Linde, profesor de Munich.

Este líquido tiene á primera vista un aspecto muy parecido al del agua turbia y es de color blanco con irisaciones análogas á las del ópalo. La coloración es debida á la presencia de ácido carbónico en suspensión; basta filtrar el líquido para que quede perfectamente transparente y límpido, como lo ha probado M. d'Arsonval, quien terminó su conferencia ofreciendo dar á conocer á la Academia en las siguientes sesiones el aparato que ha empleado, la historia de este interesante problema y los resultados que se han obtenido hasta ahora.

BIBLIOGRAFIA

Obras modernas sobre ingeniería en italiano.

Amoroso, L. — La teoria del Castigliano e la meccanica applicata alle costruzioni nella verifica di stabilità dei ponti: progetto per la utilizzazione delle acque del Tevere. Naples, tip. gazzetta *Dritto e giurisprudenza*. In-4°, 39 pagine con tavole, 1897.

Barberis, L. — Lo sviluppo della rete ferroviaria degli Stati Uniti e le sue variazioni, con prefazione di E. Masc-Dari. Torino, fr. Bocca. In-8°, viii-158 p. con 7 tavole, 1897.

Bassani, C. — Tubo flettostensore ovvero compensatore flessibile per tubolature metalliche: memoria *Estratto della Memoria d. pontif. Accad. dei nuovi Lincei*. In-4°, 76 p. con 2 tavoli. Roma, tip. F. Cuggiani.

— Frena urti automatico ferroviario dell'ing. Luigi Filippeschi. Estratto della *Rivista scientifico industriale di Firenze*, diretta dal prof. G. Vimercati. In 8°, 4 p. Firenze, tip. di S. Landi, 1895.

Compagna, A. — L'inchiesta ferroviaria del 1896-97. Napoli, Editori Pierro e Veraldi, 1897.

Coltrau, A. — La Società dei Tramways napoletani ed il municipio di Napoli. Napoli. In-8°, de 49 pag., 1897.

Gru gnola, G. — Dizionario tecnico di ingegneria e di architettura nelle lingue italiana, francese, inglese e tedesca, compresi la scienze, arti e mestieri affini. Parte I, disp. 63, 8°, 33-80 p. Torino, Augusto Federico Negro tip. edit., 1895.

Radda, S. — Storia dello sviluppo della macchina-locomotiva, locomotiva Compound. Vol. III, parte I, cap. XII della pubblicazione. Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie: norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Disposizione 132.133. Torino, Unione Tipografico-Editrice; 4°, fig., 1-89 pagine con cinque tavole, 1897.

— Tipi diversi dei veicoli da viaggiatori. Vol. III, parte IIA, cap. XVIII della pubblicazione. Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Dispensa 118, and 119; 1896, Torino, Unione Tipografico-Editrice Torinese.

Ferrera, L. — Influenza delle rampe sul servizio di trazione nell'esercizio delle strade ferrate. Napoli, tip. F. Giannini e figli. In-8°, 20 pagine, 1898.

Guidi, C. — Lezione sulla scienza delle costruzioni. Parte IV (Teoria dei ponti). Torino, tip. Camilla e Bertolero. Seconda edizioni. In-8°, viii-355 pagine con fig. e 5 tavole, 1898.

Legnazzi, E. N. — La ferrovia da Trento al confine italiano già costruita e quella dal confine a Bassano per Vicenza da costruirsi. Padova, tip. lit. dei fratelli Salmin. In-8°, 67 pagine con tavola, 1897.

Mariotti, P. — Sui biglietti ferroviari a percorrenza chilometrica (Camera di Commercio ed arti de Bologna). Bologne. In-8°, 1897.

Mola, D. — La ferrovia del Sempione: note (Comitato per la ferrovia del Sempione). Milano, tip. Giussani e Manzoni. In 8°, 13 pagine, 1898.

Panzarrosa, A. — Tramvie elettriche a conduttura aerea, o tramvie elettriche con accumulatori? Estr. dal *Giornale dei lavori pubblici e delle strade ferrate*, 1896, n° 20-21. 4°, 13 p.; 1896, Roma, stab. tip. G. Civelli.

— Progetto tramvia elettrica Cantù. Milano, tipografico Bernardoni di C. Rebeschini e C., 4°, fig. 33 pagine con due tavole, 1897.

Polese L. — Ferrovie secondarie ed economiche. Vol. V, parte II, cap. XIII della pubblicazione. Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie: norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Disposizione 131. Torino, Unione Tipografico-Editrice. 4°, fig. 265-304 pagine con tre tavole, 1897.

Pozzi, L. — Ponti e viadotti metallici. Vol. I, parte III, capitolo IX della pubblicazione. Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie: norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Torino, Unione Tipografico-Editrice. Disposizione 127-127. In-4°, fig., 1-32 p., con dodici tavoli, 1897.

Raddi, A. — Il servizio dei tramvia in Firenze ed il suo riordinamento. 8°, 56 p.; 1896, Firenze, tip. Gustavo Campolmi.

Rossi, A. — Notizie e studi sulla spesa d'esercizio e sulla quantità di personale delle ferrovie italiane ed estere. Roma, tip. dell'Unione cooperativa editrice. In-8°, 66 pagine, 1898.

— Spesa d'esercizio e quantità di personale delle principali reti ferroviarie italiane e di alcune reti estere: ricerche statistiche. Roma, tip. dell'Unione cooperativa editrice. In-4°, 261 pag., 1898.

Rusconi Clerici, G., e Radice, E. — La trazione elettrica sulle ferrovie e tramvie: relazione compilata a cura dell'Unione delle ferrovie italiane d'interesse locale e dell'Associazione tramviaria italiana (Unione delle ferrovie italiane d'interesse locale). 8°, 44 p., 1895. Milano, stab. tip.-lit. L. Zanaboni e Gabuzzi.

Sodano, L. — Consolidamento dei terreni franosi attraversati da strade ordinarie e terrate. Estr. dal periodico *l'Ingegneria civile e le arti industriali*. 8.° fig., 122 p., con scitavole. 1896, Torino, tip. lit. Camilla e Bertolero di Natale Bertolero edit.

Tajani, F. — Studi sulle ferrovie funiculari. Torino, tip. lit. Camilla e Bertolero. In 8.° fig., 70 pagine 1897.

— Un nuovo freno automatico per ferrovie funiculari. Torino, tip. lit. Camilla e Bertolero di N. Bertolero. In 8.° fig., 15 pagine, 1897.

Veroles, P. — Illuminazione, riscaldamento e ventilazione dei convogli. Vol. III, parte II, cap. XXI della pubblicazione: Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie: norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Disposizione 117. 4.° fig., p. 185-216, con quattro tavole. 1896. Torino, Unione tipografico editrice.