

Caso de estar cargados los tramos tercero y cuarto:
Ecuación en el tramo tercero:

$$N = -\frac{P_2}{2} x (l_2 - x) + M_2$$

$$+ \frac{M_3 - M_2}{l_2} x = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 103884 - 27835$$

$$+ \frac{205150 - 103884 + 27835}{27,186} x = -1314,5 x (27,186 - x) - 76049$$

$$+ \frac{129101}{27,186} x \quad (\text{XLII})$$

Idem en el tramo cuarto:

$$M = -\frac{P_2}{2} x (l_2 - x) + M_3$$

$$+ \frac{M_4 - M_3}{l_2} x = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 205150$$

$$+ \frac{102669 - 27431 - 205150}{27,186} x = -1314,5 x (27,186 - x)$$

$$+ 205150 - \frac{129812}{27,186} x \quad (\text{XLIII})$$

Caso de estar cargados los tramos cuarto y quinto:
Ecuación en el tramo cuarto:

$$M = -\frac{P_2}{2} x (l_2 - x) + M_3$$

$$+ \frac{M_4 - M_3}{l_2} x = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 102777 - 27539$$

$$+ \frac{205367 - 102777 + 27539}{27,186} x = -1314,5 x (27,186 - x)$$

$$+ 75238 + \frac{130129}{27,186} x \quad (\text{XLIV})$$

Idem en el tramo quinto:

$$M = -\frac{P_2}{2} x (l_2 - x) + M_4 +$$

$$+ \frac{M_5 - M_4}{l_2} x = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 206367$$

$$+ \frac{205367 - 102698 + 27510}{27,186} x = 1314,5 (27,185 - x)$$

$$+ 205367 - \frac{130179}{27,186} x \quad (\text{XLV})$$

Caso de estar cargados los tramos quinto y sexto:
Ecuación en el tramo quinto:

$$M = -\frac{P_2}{2} x (l_2 - x) + M_4$$

$$+ \frac{M_5 - M_4}{l_2} x = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 102698 - 27518$$

$$+ \frac{205391 - 102698}{27,185} + 27518 x = -1314,5 x (27,186 - x)$$

$$+ 75180 + \frac{130211}{27,186} x \quad (\text{XLVI})$$

Idem en el tramo sexto:

$$M = -\frac{P_2}{2} x (l_2 - x) + M_5$$

$$+ \frac{M_6 - M_5}{l_2} x = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 205391$$

$$+ \frac{102693 - 27518 - 205391}{27,186} x = -1314,5 x (27,186 - x)$$

$$+ 205391 - \frac{130211}{27,186} x \quad (\text{XLVII})$$

(Se continuará.)

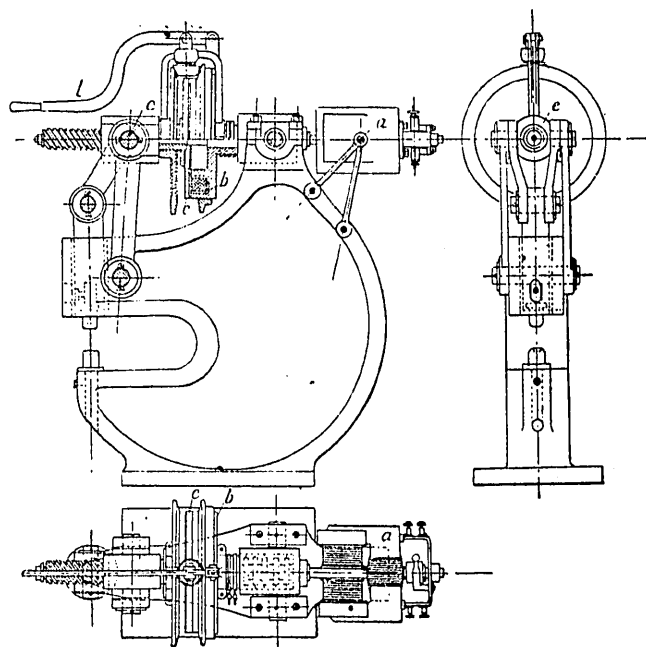
EDUARDO MARISTANY.

REVISTA EXTRANJERA

Máquina eléctrica de roblar.

Las ventajas de la transmisión eléctrica para poner en acción las máquinas-útiles, sobre todo cuando deben variar de posición frecuentemente, son patentes y bien conocidas.

La publicación alemana *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, ha dado recientemente una descripción de la máquina de roblar, empleada en el arsenal de Trieste; reproducimos las tres figuras adjuntas, que representan la planta y dos alzados.



La máquina se compone, en cuanto á sus órganos esenciales, de un electromotor *a*, que actúa directamente sobre un disco ó platillo *b*, comunicándole un movimiento de rotación. El disco lleva una ranura circular para alojar un carrete anular de alambre de cobre aislado, al que llega la corriente por medio de dos escobillas y dos anillos fijados al árbol. Cuando circula la corriente por este carrete, atrae al platillo *c*, solidario del tornillo en que está montada la tuerca *e*, y este tornillo participa así del movimiento de rotación del disco *b*. La tuerca *e* avanza por consiguiente en dirección del eje del tornillo, y el sistema de barras articuladas que se observa en la figura obliga á la estampa á descender.

Cuando se ha formado la cabeza del roblón y el hierro ha quedado suficientemente comprimido, se corta automáticamente la corriente del carrete, y se desembraga, por lo tanto, el tornillo. El paso del tornillo es tal que basta ordinariamente la reacción del roblón para empujar á la tuerca hasta su posición inicial. Pero de no conseguirse esto por la sola reacción del roblón, se obtiene el mismo resultado apoyando la mano ligeramente en la manezuela de la palanca *l*, la cual, por el intermedio de un rodillo cónico de fricción, hace girar el tornillo en el sentido conveniente para que retroceda la tuerca.

La presión que se ejerce sobre el roblón debe hallarse en relación con su diámetro; para conseguir esta variación, se intercala un reóstato en el carrete de embrague. Cuanto más intensa sea la corriente que circule por el carrete, más completa será la solidaridad de los dos platillos, y más rápidamente girará el tornillo, aumentando en consecuencia la presión.

Para tornillos de 30 milímetros de diámetro, la presión que ejerce la máquina llega á 80 toneladas.

El electromotor marcha continuamente durante el trabajo, y el reóstato se regula al principio de la tarea con arreglo al diámetro de los roblones que se han de emplear.

Se empieza por colocar el roblón apoyando la cabeza ya preparada en la contra-estampa, y el operario cierra el circuito del embrague por medio de un contacto análogo al de pera que se usa en los timbres eléctricos, conexasión con la máquina por medio de un cordón flexible.

Las máquinas eléctricas de roblar presentan todas sobre las hidráulicas grandes ventajas, y más especialmente aún la que acabamos de describir, á causa de su sencillez y de la facilidad con que se puede transportar.

El coste de estas máquinas es relativamente pequeño, porque no exigen cañerías de agua á presión ni hay necesidad de acumulador hidráulico, siendo muy general actualmente en los talleres y en las obras de alguna importancia que se pueda disponer de una distribución de energía eléctrica.

Los gastos de conservación son muy inferiores á los de las máquinas hidráulicas.

Las máquinas eléctricas de roblar se prestan mucho mejor que las hidráulicas á ser trasladadas de un punto á otro en la obra, cualidad muy apreciable en esta clase de máquinas.

Finalmente, el trabajo se hace más rápidamente con la máquina descrita que con las hidráulicas.

La aplicación de la electricidad á la perforación del túnel del Simplón.

Los periódicos suizos han publicado acerca de la realización de esta empresa, algunos datos que demuestran la economía en tiempo y dinero que se puede obtener aplicando la electricidad en la ejecución de las obras. *L'Electricien* ha resumido aquellos datos, y de su resumen tomamos los siguientes párrafos:

«Los túneles más largos de Europa, que son el del Mont-Cenis y el de Saint-Gothard, tienen respectivamente 13 y 15 kilómetros de longitud; 'a del Simplón es mucho mayor, puesto que llega á 20 kilómetros, poco menos que la del proyectado bajo el paso de Calais para enlazar Francia é Inglaterra. Las obras del túnel del Simplón han sido contratadas por la casa Brandt, Brandau y C.^a, la misma que llevó á cabo las del túnel del Aarberg; la electricidad desempeñará en la ejecución de estas obras un papel importante, como vamos á ver.

El peso de los materiales que hay que extraer por metro lineal de túnel es de unas 200 toneladas, lo que representa, en los 20 kilómetros de longitud total, un peso de 4 millones de toneladas que deben ser transportados á una distancia media de 5 kilómetros, es decir, un movimiento de 20 millones de toneladas-kilómetros, producido exclusivamente por la electricidad.

La siguiente comparación con los resultados obtenidos anteriormente en otras empresas análogas hace ver con claridad la economía de tiempo y dinero que se consigue. En el Mont-Cenis, cada kilómetro costó 6 millones y un año de trabajo, en Saint-Gothard 4 millones solamente, y en el túnel del Simplón costará 3 millones y tres meses de trabajo por kilómetro, con una multa convencional de 5.000 francos por cada día de retraso respecto al prefijado para la terminación de las obras.

Una obra de estas proporciones cuesta, según eso, en la actualidad, la mitad próximamente, y exige la cuarta parte de tiempo que hace treinta años, cuando se perforó el túnel de Mont-Cenis.

La electricidad se emplea también con gran ventaja en la iluminación de las obras y sobre todo del túnel, en el cual hay que evitar con gran cuidado que se eleve la temperatura, ya de suyo muy considerable; porque contando 1° por cada 44 metros de penetración vertical, según las indicaciones de la práctica, se puede prever que en el centro del túnel, cuya carga máxima es de 500 metros, reinará una temperatura media de 40°. Se introducirá aire fresco en el interior del túnel por medio de poderosos ventiladores movidos por la electricidad, y de una galería perforada paralelamente al túnel, que dará paso á un volumen de 50 metros cúbicos de aire fresco por segundo.

Nuevos estudios sobre la elasticidad y la resistencia de materiales.

Los periódicos técnicos dedican actualmente gran atención á los problemas fundamentales de la resistencia de materiales, y entre ellos, el *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, ha publicado estudios nuevos muy curiosos é interesantes, debidos á los señores Kirsch, Schule y Hagen. Aunque se trata de memorias extensas, en que se hace uso constantemente del análisis matemático y se prestan difícilmente á ser extractadas en una nota breve, no es imposible dar al menos una ligera noticia de las bases en que fundan sus razonamientos y del objeto que se han propuesto los citados autores.

La memoria del Dr. Kirsch trata de la teoría de la elasticidad en sus relaciones con la resistencia de materiales. Adopta como punto de partida la ley de Hooke, que establece la proporcionalidad entre el alargamiento y el esfuerzo de tensión que obra sobre una fibra; considera el material como formado de capas muy delgadas, cuyos elementos están repartidos alrededor de un eje neutro ó de una superficie compuesta de fibras neutras, y estudia las variaciones de la deformación en las diversas regiones del cuerpo, correspondientes á fuerzas exteriores diferentemente distribuidas. Los diagramas de las líneas de igual deformación que acompañan á esta memoria dan una idea muy clara de la distribución de las acciones moleculares interiores.

Los artículos del Sr. Schule tienen por objeto discutir especialmente la ley de la variación de las longitudes de un cuerpo prismático sometido á esfuerzos de extensión ó de compresión. Contiene muchos diagramas deducidos de la teoría por medio del cálculo, que hacen ver la conformidad con los que han obtenido en sus experimentos Bach, Winkler y J. O. Thompson.

El Dr. Holzmüller ha estudiado el problema de la resistencia de las envolturas cilíndricas sometidas á presiones interiores. Empieza por considerar una placa metálica de dos dimensiones indefinidas, siendo determinado su espesor, y estudia la distribución de esfuerzos, suponiendo que se haga penetrar por fuerza una clavija cilíndrica en un agujero cuyo diámetro es ligeramente inferior al de la clavija. Partiendo de este caso, estudia luego diversos contornos que limitan la placa al rededor del agujero, deduciendo las tensiones y deformaciones en todos los puntos de la placa. Estudia también el caso en que se abran dos agujeros en la misma placa y obren en sus superficies interiores esfuerzos iguales.

Dedúcese de estos estudios la distribución interior de los es-