

Dirección y Administración:

RONDA DE SAN PEDRO, 36

BARCELONA

EL MUNDO CIENTÍFICO INVENTOS MODERNOS

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

ESPAÑA... { Año... 12 pts.
Semestre 6 »
Trimestre 3 »
EXTRANJERO { Fijarán el precio
los señores co-
rresponsales.

Información Científico-industrial

EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DE BARCELONA 1912-1913.—Desde diciembre del corriente año á marzo de 1913 tendrá lugar en ésta una Exposición internacional de los productos de la importación y exportación, bajo los auspicios de la corporación oficial «Unión de productores de España para el Fomento de la Exportación».

Para la admisión de los productos destinados á la Exposición regirán las condiciones siguientes:
1.º Un derecho de 20 pesetas por expositor por la inscripción demanda y contra el certificado de admisión.
2.º Un derecho proporcional por metro cuadrado de superficie, fijado con arreglo á las tarifas siguientes:

Tarifa A

El primer metro cuadrado.	125 ó sea 4 125 ptas. el m.
Los 4 metros siguientes.	80 ó sean 5 m. 445 ptas.
Los 9 —	70 ó sean 10 — 755 —
Los 14 —	60 ó sean 15 — 955 —
Los 20 —	50 ó sean 20 — 1075 —
Los 24 —	40 ó sean 25 — 1085 —
Otras superficies.	30 ptas. el m. cuadrado.

Tarifa B

10 por 100 para un emplazamiento visible por dos caras.
15 por 100 para un emplazamiento visible por tres caras.
20 por 100 para un emplazamiento visible por cuatro caras.

Tarifa C

Superficies murales en toda la Exposición. El metro cuadrado: 50 pesetas.

Las obras de economía social, de asistencia y de higiene social, salvo los productos que tengan un carácter industrial ó comercial, serán admitidos gratuitamente, sin otro dispendio que el derecho de inscripción, y ocuparán el emplazamiento que se les destine.

Clasificación

- Sección 1: Industrias químicas.
- 2: Industrias alimenticias y de consumo.
- 3: Agricultura y Horticultura.
- 4: Higiene en general.
- 5: Vida obrera.
- 6: Artes médicas y farmacéuticas.
- 7: Artes religiosas.
- 8: Arte musical.
- 8 bis: Imprenta, industrias del libro.
- 9: Industrias textiles.
- 10: Industrias del vestido.
- 11: Vidriería y cristalería.
- 12: Cerámica.
- 13: Artes liberales.
- 14: Muebles y decoración de habitaciones.
- 15: Material y procedimientos de la Mecánica.
- 16: Metalurgia.
- 17: Tracción.
- 18: Calefacción y ventilación.
- 19: Alumbrado.
- 20: Electricidad.
- 21: Industrias diversas.
- 22: Deportes.

LA DECENA DE AVIACIÓN EN BARCELONA.—Trátase de celebrar en nuestra ciudad una gran fiesta de aviación durante los días 8 al 18 del corriente, en el Hipódromo. La fiesta, á juzgar por las personalidades que cuidan de su organización, revestirá excepcional importancia, habiéndose incluido en el programa una gran carrera de hidroplanos y trazado un circuito de aviación circundando la gran urbe.

BARCELONA. LA COPA ESPAÑA. EL CAMPEONATO DE AFICIONADOS.—En las carreras de «voiturettes» celebradas el 26 del pasado en el circuito de Vilasar-Mataró-Argenta, (315 km. en las 21 vueltas exigidas por el Reglamento, no se registró el más pequeño incidente desagradable, y la fiesta fué hermosa á pesar del escaso número de cochecitos inscritos. La copa de España fué adjudicada á Ortas (Hispano Suiza) 4 h. 11'40". La Copa del rey el campeónato de España fué adjudicada definitivamente á D. José Ciudad (Hispano) vencedor en 1911 en la prueba de aficionados.

ACADEMIA REAL DE CIENCIAS DE MADRID.—Don Luis Octavio de Toledo, profesor de análisis matemático en la Universidad de la corte, ha sido elegido miembro de la Academia real de Ciencias.

MARCONI EN ESPAÑA.—El célebre inventor de la telegrafía sin hilos visitó Madrid dentro de la tercera decena del finido mes de mayo. Celebráronse en su honor algunos festejos, entre ellos una solemne sesión en el Ateneo, con asistencia de S. M. D. Alfonso XIII y altas personalidades de la Ciencia. El presidente de aquel centro de cultura, D. Segismundo Moret y D. José Echeagaray, pronunciaron, junto con el agasajado, elocuentes discursos. El ilustre inventor ha sido favorecido con la

cruz de Alfonso XII. Ha motivado esta visita el dar las gracias al rey de España por la inauguración de la Estación radiotelegráfica de Aranjuez.

ESCUELA TÉCNICA EN BOHEMIA.—Va á establecerse en Kaniggnate una escuela técnica superior de industrias textiles: Trátase de una escuela tcheca, para la cual la ciudad citada ha votado un crédito de 300.000 coronas y cedido un terreno.

EL CONGRESO DE ENSAYO DE LOS MATERIALES.—El VI Congreso de la Asociación Internacional para el ensayo de los materiales tendrá lugar en los Estados Unidos bajo la protección del presidente Taft, del 2 al 7 de septiembre próximo. He aquí las principales cuestiones que serán tratadas en este Congreso:

A. Metales.—1.º Aceros especiales; 2.º Metalografía; 3.º Ensayos de dureza y de resistencia al desgaste; 4.º Ensayos al choque para barrotes entallados; 5.º Ensayos de dureza; 6.º Ensayo de la fundición; 7.º Influencia de la variación de la temperatura sobre las propiedades de los metales y ensayos de temple; 8.º Soldadura y soldabilidad; 9.º Propiedades magnéticas y eléctricas de los metales; 10.º Métodos diversos de ensayo; 11.º Cuadro de las cargas.

B. Cementos, piedras, cemento armado.—1.º Cemento armado; 2.º Ensayos de resistencia de los cementos; 3.º Invariabilidad de volumen; 4.º Fraguado de los cementos; 5.º Polvo fino; 6.º Puzolanas; 7.º Resistencia de los cementos en el mar; 8.º Diversos; 9.º Piedras y mampostería; 10.º Cemento.

C. Materiales diversos y estudios generales.—1.º Aceites; 2.º Caucho; 3.º Madera y pavimentos de madera; 4.º Pintura y orín; 5.º Betún; 6.º Materias explosivas; 7.º Protección contra el fuego; 8.º Esfuerzos interiores; 9.º Generalidades.

La simple enumeración de esta orden del día muestra que el Congreso de este año en nada cederá á los precedentes, celebrados sucesivamente en Zurich, en 1895; en Estocolmo, en 1897; en Budapest, en 1901; en Bruselas en 1906 y en Copenhague, en 1909.

El Congreso será seguido de una gran excursión en tren-hotel para visitar los grandes establecimientos del Estado en Washington, fábricas de Pittsburg, saltos del Niágara, fábricas de cemento de Leigh Valley y las de acero de Belén.

FUNDACIÓN GEORGE MONTEFIORE (LIEJA) PREMIO TRIENAL.—He aquí las condiciones del concurso para 1914: El premio que se adjudica consiste en el producto de los intereses acumulados durante tres años de un capital de 150.000 francos de renta belga al 3 por 100. Será adjudicado al mejor trabajo original presentado sobre el progreso científico y sobre los progresos en las aplicaciones técnicas de la electricidad en todos los dominios, exclusión hecha de las obras de vulgarización ó de simples compilaciones. Los trabajos han de ser escritos en francés ó inglés, y podrán ser impresos ó manuscritos. No obstante, los manuscritos deberán ser dactilografiados; y en todos los casos podrá el jurado decidir la impresión. El jurado estará formado por diez ingenieros, la mitad de ellos nacionales y el resto extranjeros, bajo la presidencia del profesor-director del Instituto electro-técnico Montefiore, el cual será de derecho uno de los delegados belgas. Los trabajos dactilografiados podrán ser firmados por su autor ó anónimos, siendo reputado como anónimo todo trabajo que no posea la firma legible y la dirección completa de su autor. Los trabajos anónimos llevarán un lema repetido al exterior del pliego lacrado que lo contiene; en el interior de este pliego se escribirá legiblemente el nombre, apellido y dirección completa de su autor. Todos los trabajos, lo mismo los impresos que los dactilografiados, se enviarán franqueados y en cantidad de doce al Secretario-archivero de la Fundación George Montefiore, hotel de la Fundación, rue Saint Giles, 31, Lieja, Bélgica. Llevarán en la cabecera del texto, de modo lo más visible, la mención «Travail soumis au concours de la Fondation George Montefiore, session de 1914», sesión en la que, según las bases del reglamento por el que este Concurso se rige, fué acordado el del año 1914. El Secretario-archivero acusará recibo á los autores ó expedidores que se hayan dado á conocer. La fecha extrema para la recepción de los trabajos que ha de estudiar el jurado de la sesión de 1914 es la del 31 de marzo de 1914.

EXPOSICIÓN DE DUNKERQUE, 1912.—Recientemente inaugurada, esta Exposición Internacional se prolongará hasta el mes de septiembre próximo. La ciudad de Dunkerque, por su importancia y situación geográfica, presta admirablemente á una manifestación de este género. Es el tercer puerto de Francia, y tiene un censo de 100.000 habitantes.

EXPOSICIÓN DE VESOU.—Dentro del mes corriente inaugúrese en Vesoul (Francia), una Exposición industrial y comercial: Comercio, Industria, Agricultura, Ciencias y Bellas Artes. El mencionado Certámen se clausurará dentro del mes de septiembre próximo.

CONCURSO PARA TELÉMETRO DESTINADO Á LA ARMADA RUSA.—Por decreto de la Administración de Guerra del imperio ruso, se ha abierto un concurso:

1.º Para un telémetro que satisfaga las condiciones de polígonos y de campaña; 2.º Que, dentro de estas condiciones, sea de precio el más reducido; 3.º Cinco de estos aparatos han de ser presentados antes del 1.º de febrero de 1913; 4.º Las primas del concurso serán, para el constructor clasificado el primero, de 20.000 rublos, dando derecho al Estado para encargarle 1.000 ejemplares; el segundo en la clasificación obtendrá 10.000 rublos y el tercero 5.000. 5.º Los resultados del Concurso serán conocidos en 1.º de abril de 1914.

LAS EXPOSICIONES RUSAS EN 1912.—La exposición de motores de combustión interna, de electromotores, de compresores y de automóviles que debia tener lugar en Bakú en septiembre de 1811, celebróse el mes de abril pasado con gran éxito.

Durante el año corriente en la capital del imperio se celebrarán los siguientes certámenes: una exposición-feria de frutas en otoño; una exposición internacional y un congreso de avicultura y una exposición agrícola y de pequeñas industrias bajo la denominación de «Rivière Russe», organizada por la Sociedad de Estudios de las costas del mar Negro.

En Kieff una exposición regional de Agricultura é Industria; una exposición internacional con concurso de aparatos para la lucha contra los animales é insectos perjudiciales á la agricultura.

En Novoroseick una exposición agrícola de la costa del mar Negro del Cáucaso.

En Xichineff, una exposición agrícola é industrial con ocasión del centenario de la anexión de la Bessarabia á Rusia.

EL SOPLETE UTILIZADO POR EL CUERPO DE BOMBEROS.—Los bomberos de Nueva-York han sido provistos de sopletes oxiacetilénicos capaces de cortar barras de acero de 25 milímetros en 14 segundos, alcanzando una temperatura de 3500 grados C. Durante un reciente incendio, empleóse una hora y media en la corta de barras similares con una sierra de mano, barras que retentaban prisioneros á tres hombres, expuestos á perder la vida dentro del foco del siniestro.

NUOVO DINAMÓMETRO.—El ingeniero Thomas Stevenson ha construido un nuevo dinamómetro de resorte para evaluar exactamente la fuerza del choque de las olas. Ha hallado con él que la presión ejercida por el mar furioso varia entre 15 y 30.000 kg. por metro cuadrado: cuando estos choques se renuevan durante algunas horas, nada puede resistirlos.

CONGRESO DE FISIOTERAPIA.—El cuarto congreso francés para el tratamiento por los agentes físicos se celebrará en París, en la Facultad de medicina, del 9 al 11 del corriente.

CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS MEDICINALES.—El XVIIº Congreso se reunirá en Londres, del 6 al 12 de agosto de 1913.

EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DE AUTOMOVILISMO AGRÍCOLA.—Esta Exposición, organizada por el Automobile Club de Francia, se inaugurará en Bourges, del 25 de septiembre al 6 de octubre próximo.

LA CONQUISTA DEL POLO SUR.—El capitán noruego Roald Amundsen, universalmente conocido por sus exploraciones árticas, ha alcanzado el polo antártico el 14 de diciembre de 1911. A su regreso á Hobart (Tasmania), ha anunciado esta noticia por un despacho del 8 de marzo dirigido al rey de Noruega. La expedición Amundsen partió á bordo del navio de Nansen «Fram», el 15 de julio de 1910, de Bergen.

La planicie de hielo donde se halla el polo sur está á una altura de 3201 metros, y ha sido bautizada con el nombre del rey de Noruega. Se carece de noticias de la expedición Inglesa Scott, la cual, también, pudo muy bien llegar al Polo.

CONCURSO DE PULVERIZADORES EN KIEV.—El Sindicato agrícola de la Rusia meridional, boulevard Bibikov, 9, Kieff, organiza para el presente mes, con el concurso del Departamento de agricultura, una exposición de pulverizadores contra los insectos nocivos de los campos y jardines. Son admitidas en esta Exposición todas las casas constructoras de este género de aparatos.

EXPOSICIÓN DEL GAS EN AMSTERDAM.—Una Exposición internacional del gas tendrá lugar en Amsterdam del 14 de septiembre al 6 de octubre del año actual. Esta manifestación tiene por objeto presentar al público los aparatos de gas que pueden ser empleados para el alumbrado, la calefacción y la fuerza motriz.

Para detalles dirigirse al Director de las fábricas de gas de la municipalidad de Amsterdam, Amstel, 29, A.

CONGRESO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN MORAL.—El II Congreso se reunirá en La Haya del 22 al 27 de agosto próximo, bajo la presidencia del profesor D. Emilio Bontrouse, del Instituto de Francia.

Sección Bibliográfica

Índice de los artículos de carácter científico-técnico-industrial publicados recientemente en las más acreditadas revistas del mundo

—Aparato de trabajo continuo para las destilaciones fraccionadas en el vacío.—Sobre la luminosidad del fósforo. Experimentos de curso.—Sobre la pretendida coloración de los iones.—Sobre algunos derivados de la oxihidroquinona.—Sobre la coagulación del ferrocianuro de cobre.—Sobre la coagulación del hidrato férrico.—Sobre la naturaleza de la coagulación y de la gelatinización del ácido silícico.—Sobre la formación de combinaciones complejas entre las sales de plata y de mercurio.—Algunas combinaciones básicas argénto-mercúricas.—Gazzetta chimica italiana, n.º 4, Roma.

—Contribución al estudio de la dosificación del azufre en las piritas.—La determinación cuantitativa del fluor en el estado de fluoruro de calcio.—Un método sencillo de determinación cuantitativa del cobre en el acero.—Dosificación volumétrica del ácido vanádico con el ferrocianuro de potasio.—Estudios sobre el estado volumétrico de las soluciones alcohólicas de azúcar y sobre el procedimiento de dosificación indirecta del extracto.—Zeitschrift für analytische Chemie, n.º 1, Wiesbaden.

—La precipitación de los compuestos de níquel y la preparación del mismo metal en el estado esponjoso.—Reactivo de Nobert para la busca del ácido salicílico.—The Analyst, n.º 11, Londres.

—El acero eléctrico y su preparación.—La composición de las masas para fayences y sus relaciones con los resultados científicos.—Materias colorantes.—Elasticidad del sulfato de bario.—Zeitschrift für angewandte Chemie, n.º 48, Leipzig.

—Papel e higiene.—Sobre el punto de fusión del tungsteno.—Zeitschrift für angewandte Chemie, n.º 48, Leipzig.

—Progresos en el dominio de la técnica del aluminado por el alcohol.—Zeitschrift für angewandte Chemie, n.º 5, Leipzig.

—Transformación de otras formas de carbono en grafito.—Un método de análisis de algunas aleaciones comerciales de oro conteniendo oro, plata, cobre y, en ocasiones, cinc y estaño.—Radiación calorífica.—El efecto de los cuerpos grasos y aceites añadidos sobre la carbonización de los aceites lubricantes minerales.—El ensayo fluorescente para los aceites minerales y los aceites de resina.—Azoe nítrico en los abonos nítricos.—Estudio preliminar sobre la composición y las propiedades del aceite de abeto.—Estudio del bromo y de los métodos yodométricos para la dosificación del resorcinol.—Un método nuevo y preciso para la determinación del valor triptico de la pancreatina.—La acción aceleratriz del ácido clorhídrico sobre las propiedades de la pancreatina y del mate relativas a la sacarificación del almidón.—Dosificación del ácido málico.—Descubrimiento del ácido benzoico en los extractos de café.—Journal of industrial and Engineering Chemistry, n.º 11, Easton.

—La preparación y las propiedades del cerio metálico.—Sobre la densidad de las mezclas de silicatos.—La determinación de la materia volátil en el carbón.—Algunos nuevos hechos relativos a la determinación electrofísica del plomo.—La naftalina de los alquitranes para carreteras.—El efecto de la naftalina sobre la consistencia de los alquitranes refinados.—Un nuevo método de determinación del punto de fusión de las resinas.—El envejecimiento de las harinas y su efecto sobre la digestión.—Calefacción eléctrica para extracciones por el éter.—The Journal of industrial and Engineering, n.º 12, Easton.

—Empleo de la espuma de jabón para el enjabonado de las fibras textiles.—Empleo del sulfocianuro de aluminio en la estampación sobre lana sistema «Vigoureux».—La ciencia en la industria química, en particular en la fabricación de los colorantes derivados del alquitran.—Sobre la oxidación de la anilina.—La fluorescencia.—El efecto de ciertos cuerpos grasos sobre la solidez a la luz de las materias colorantes.—Viscosidad de las soluciones celulósicas.—Procedimiento para el desengrase de las fibras animales y textiles vegetales.—Máquina para lavar la lana y fibras análogas.—La teoría eléctrica del tinte.—Algunos problemas del tinte y apresto de los tejidos de seda.—Investigaciones sobre el tinte del algodón.—Tinte de la peletería.—Revue Générale des Matières colorantes, de la Teinture, de l'Impression et des Apprets, n.º 183, París, 4, rue de Stokholm (VIII).

—Una revolución en el cultivo: un instrumento agrícola universal.—El cultivo de la patata intensificado por la electricidad.—Una máquina para recolectar el algodón.—La extracción del aceite de oliva por el sistema Acapulgo.—El equipo eléctrico de los submarinos.—La «cadena libre», transmisión para motocicletas.—Rueda elástica para automóviles, sistema Maire.—El patinaje artificial de los bronce.—El caucho sintético.—Les Inventiones Illustrées, n.º 7, París, 23, rue Brunel.

—Compuestos para la impermeabilización del papel.—Petróleo sólido.—Preparación de un papel tornasol sensible.—Nuevo método para formar placas de baterías de acumuladores.—Perfumes artificiales.—Una pila eléctrica barata.—La Science Pratique, n.º 10, Vevey (Suiza).

—Sobre la posición actual del problema de la balística.—Nuevos procedimientos de cementación.—Utilización de los rayos ultravioletados en la esterilización de las aguas.—El sistema monofásico de transporte de

fuerza para el túnel de Hoosac.—Sobre el paso del hidrógeno a través de los tejidos cauchutados de los aerostatos.—Trazado de hélices.—Revue Industrielle, n.º 20, París, 17, boulevard de la Madeleine.

—Magnesia.—Extracción de los carbonatos y de las soluciones salinas.—Fabricación de los ladrillos refractarios.—Solución original del problema de las turbinas a gas.—Fabricación del oxígeno por la vía electrolítica.—Puente levadizo de gobierno eléctrico.—Empleo de acoplamientos elásticos en las transmisiones de automóviles.—La tensión-metro.—Transportador de correa Sandvik.—Revue Industrielle, n.º 11, París.

—El procedimiento electroquímico de cianuración de Clancy.—Los gastos de explotación de la electrolisis industrial de los cloruros alcalinos.—Sobre las propiedades y preparación del boro.—Migraciones moleculares en las series del alcanfor.—Moniteur Scientifique du docteur Quesneville, n.º 843, 12, rue de Buci, París.

—Los fenómenos oscuros y la fotografía.—Mapa internacional del mundo al 1.000.000.—La industria litera en Bélgica.—Una nueva bicicleta eléctrica.—La Nature, n.º 2024, París.

—Una nueva ley relativa a los sólidos a muy bajas temperaturas.—Aplicación de la espectrofotometría al análisis químico.—Nuevo método de ensayo de los railes, con vistas a prevenir su rotura en servicio.—Sobre la estabilidad de los pilares de mampostería.—Revue Scientifique, n.º 10, París.

—Nuevo audífono microfónico para el tratamiento de la sordera.—La hulla en Inglaterra.—El salvamento del casco del Maine.—La Nature, n.º 2023, París.

—El heliogrado.—La conductibilidad calorífica de ciertas aleaciones de metales preciosos.—La industria del aluminio.—Revue Scientifique, n.º 9, París.

—Cómo se construye un gran edificio en el siglo XX.—La cinematografía en colores.—El camino de hierro acuático.—Mouillard y el descubrimiento del alabeamiento en los aeroplanos.—La Nature, n.º 2022, París.

—La conductibilidad calorífica de ciertos cristales a bajas temperaturas.—La fotografía de los colores sobre papeles de pigmentos descolorables.—La calefacción eléctrica de las calderas de vapor.—Influencia del calor sobre la arcilla.—El gas azul.—Revue Scientifique, n.º 8, París.

—Las ideas modernas sobre el magnetismo.—La conducción de las basuras urbanas.—La Nature, número 2021, París.

—Consideraciones sobre las radiaciones en fisiología y medicina.—La radioactividad como propiedad universal de los cuerpos.—Método de previsión de los temblores de tierra.—El aislamiento de las secciones de las máquinas de alta tensión.—La fabricación industrial de los ácidos minerales puros.—Ácidos fórmico y láctico industriales.—Revue Scientifique, n.º 7, París.

—Laminado del aluminio en hojas delgadas.—La saturación directa del amoniaco en las fábricas de gas.—Sobre el empleo de los aceites de hulla en los motores de combustión interna.—Aceites minerales para cilindros.—La acción blanqueadora de los hipocloritos.—Composición de la fibra de la seda.—Dosificación del agua en los jabones.—Determinación de la humedad en la manteca.—Nuevo reactivo para el amoniaco.—La adherencia de las superficies planas.—Limpieza de la fundición por medio del chorro de arena.—Bulletin de la Société d'encouragement pour l'Industrie Nationale, n.º 1, 44, rue de Rennes, París.

—Las propiedades fundamentales de los elementos.—La birrefringencia eléctrica de los gases.—Acción de los rayos ultravioletados sobre la vegetación.—Revue Scientifique, n.º 11, 46 bis, rue de Chateaudun, París.

—Estudio de la aviación por la observación del vuelo de las aves.—El eclipse de sol del 17 de abril de 1912.—Transformadores de ensayo de 750.000 voltios.—La conductibilidad de los metales a muy bajas temperaturas.—La Nature, n.º 2025, París, 120, boulevard Saint-Germain.

—Lana artificial.—Pintura inoxidable.—Tratamientos de las pieles y cueros.—El aceite de linaza como aislante.—Fotografía en relieve.—La Science Pratique, n.º 11, Vevy (Suiza).

—El biplano Albatros.—Revue Aérienne, n.º 80, 27, rue de Rome, París.

—La navegación aérea y la paz.—El monoplano Morane.—Revue Aérienne, n.º 82, París.

—El biplano Sommer.—Fotografía aeronáutica.—L'Aérophile, n.º 6, 35, rue François I, (Champs-Élysées) París VIII.

—Explosión del bromuro de radio por la acción del agua.—Progresos en 1911 en la fabricación del azúcar de remolacha.—La farmacia en 1911.—Algunas reacciones y combinaciones del tetrafluoruro de estaño.—Procedimientos de tintorería.—Método sencillo de dosificación del vanadio en el ferrovandio.—Vista de conjunto de las novedades terapéuticas en 1911.—Chemiker-Zeitung, tomo XXXVI, n.º 14, Cothen.

—Catalisis y formación del petróleo.—Nuevo aparato de extracción para los líquidos.—Zeitschrift für angewandte Chemie, vol. XXV, n.º 4, Leipzig.

—Progresos técnicos en metalúrgica.—El sistema de las torres y el de las cámaras.—Método rápido para

la dosificación del cinc.—Zeitschrift für angewandte Chemie, vol. XXV, n.º 5, Leipzig.

—La química alimenticia en 1910.—Contribución al estudio de la celulosa.—Sobre el peligro que presenta el empleo del cloruro de magnesio en los aprestos.—Consideraciones sobre el empleo posible como abono del silicato de potasio en la fonolita.—Zeitschrift für angewandte Chemie, vol. XXV, n.º 7, Leipzig.

—La separación eléctrica del carbono de las llamas.—Pilas de concentración con electrolitos ternarios.—Sobre un acumulador de luz eléctrica.—Zeitschrift für Elektrochemie, vol. XVIII, n.º 4, Halle.

—Las aguas residuarias de las fábricas de metales nobles y la determinación de la cantidad de dichos metales que las mismas contienen.—La síntesis electroquímica de las combinaciones orgánicas.—Sobre las diferencias aparentes de potencial al contacto entre un metal y las soluciones de electrolitos.—Investigaciones sobre las coloraciones metálicas anódicas en los baños amoniacales.—Aceros para herramientas alados n.º 11.—Elektrochemische Zeitschrift, volumen XVIII, n.º 11, Berlín.

—Acción del sulfato de amoniaco sobre el bórax en ciertos ignífugos.—Los sustitutos del celuloide a base de materias animales.—Instalación para la licuación del ácido sulfuroso.—Aparato para la producción del alcohol metílico por medio de los desechos resultantes de la fabricación de la celulosa.—Procedimiento de producción de petróleos ligeros.—Revue de Chimie Industrielle, n.º 267, París.

—El triplano «Astra».—Los nuevos experimentos de Mr. Eiffel en el laboratorio del Campo de Marte.—Un lanza-bombas para aeroplanos y dirigibles.—Los paradojas del cronometraje.—La organización de la aviación militar.—L'Aérophile, n.º 4, París.

—La reglamentación de las recompensas industriales.—Telegrafía sin hilos sobre bicicleta.—Extracción del sulfato de amoniaco.—El horno eléctrico Popp para la segunda fusión de todos los metales en la fundición.—La calefacción eléctrica.—Les Inventiones Illustrées, n.º 9, París.

—Petróleo solidificado.—La saponificación del petróleo.—Los abonos científicos en América.—La reproducción de los planos por la luz eléctrica.—Les Inventiones Illustrées, n.º 7, París.

—Métodos rápidos para los ensayos completos.—Las cualidades panificantes de la harina.—El baño ácido sulfúrico-sulfato para la determinación de los puntos de fusión.—La investigación del ácido salicílico.—Chemical News, n.º 2726, Londres.

—La velocidad de disolución de algunos metales en las soluciones de yodo y su relación con la teoría de la difusión.—Sobre la temperatura de fusión del silicato doble de aluminio y litio.—La descomposición catalítica del agua oxigenada por los bicromatos.—Nota sobre la determinación cualitativa del ácido nítrico en presencia de ácido nítrico en exceso.—Dosificación de los álcalis en los silicatos por tratamiento con el cloruro de calcio.—Sobre la composición química de los minerales de hierro titanado.—Procedimiento modificado para descubrir silicatos, fluoruros y silicofluoruros.—Zeitschrift für anorganische Chemie, volumen LXXIV, n.º 1, Leipzig y Hamburgo.

—Platino, rodio e hidrógeno.—Sobre la síntesis del peróxido de hidrógeno.—«Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft», vol. XLV, n.º 2, Berlín.

—Investigaciones espectroquímicas.—Sobre la constitución del café.—Annalen der Chemie, volumen CCCLXXXVII, n.º 2, Leipzig.

—La formación del corcho.—Notas sobre el color de las soluciones alcalinas de hidroquinona y sus productos de oxidación.—Sobre el desdoblamiento de los colorantes azoicos por los halógenos.—Journal für praktische Chemie, tomo LXXXV, n.º 3 y 5, Leipzig.

—Observaciones sobre la acción del fluor en la naturaleza.—Acción del ácido sulfuroso sobre las bases aldehído-aminicas.—Sobre el glicerosulfato de sodio de la casa Poulenc y sobre un ácido glicerosulfúrico libre.—Síntesis en química orgánica por medio de la luz.—Fotosíntesis de un nuevo alcaloide con la acetofenona y el amoniaco.—De algunos nuevos derivados del difenilmetano.—Acción de la luz sobre el aldehído benzóico en presencia del yodo.—Gazzetta Chimica Italiana, volumen XLII, n.º 1, Roma.

—Páginas para los estudiantes de los cursos secundarios.—A propósito de los ensayos químicos del caucho.—Revista de Química pura e aplicada, tomo VII, n.º 11 y 12, Oporto.

—El espectro de absorción de las sales relativamente raras.—La espectrografía de ciertas reacciones químicas y el efecto de una alta temperatura sobre el espectro de absorción de soluciones no acuosas.—American Chemical Journal, tomo XLVII, n.º 1, Baltimore.

—Sobre el método de Lorenz para la dosificación del ácido fosfórico.—Contribución al estudio microquímico de algunos alcaloides.—Zeitschrift für analytische Chemie, volumen LI, n.º 3 y 4, Wiesbaden.

—Del uso de los secantes.—La Revue de Chimie Industrielle, n.º 266, París.

Sección de Inventos modernos

Los estabilizadores automáticos

EL SISTEMA DOUTRE

II

Habida cuenta que las aceleraciones, por una parte, y los desplazamientos de los centros de impulso por otra, son las dos causas esenciales de la ruptura de equilibrio de un aeroplano, no se perciben más que dos clases de fenómenos que puedan provocarla.

1.^a Las irregularidades de funcionamiento del sistema moto-propulsor;

2.^a Las perturbaciones atmosféricas.

Las primeras tienen un efecto directo inmediato y un efecto indirecto más lento por producir.

El efecto directo es una aceleración positiva ó negativa.

El efecto indirecto es un desplazamiento de P que acompaña la modificación del ángulo de ataque, consecuencia de la modificación de la trayectoria, rota á su vez por la nueva velocidad relativa que no tarda en establecerse á consecuencia de la variación que interviene en la fuerza propulsora.

Por lo que se refiere á las perturbaciones atmosféricas, éstas tienen, como efectos inmediatos, más bien una aceleración que un desplazamiento de P.

De los movimientos mismos del aire, poco ó nada sabemos con certeza á la hora presente. Estos movimientos variando mucho en intensidad y algunas veces son muy localizados.

Su influencia, no obstante, no puede ejercerse más que por la modificación de una de las fuerzas entre las cuales el aparato permanece en equilibrio, ó por el desplazamiento de su punto de aplicación.

Por lo tanto, si consideramos el aire como animado de un movimiento uniforme, sean las que fueren la intensidad y la dirección de este movimiento, su influencia sobre el equilibrio del aeroplano será nula. Sólo la velocidad del aparato, en magnitud absoluta, y su trayectoria, sufrirán la influencia.

Pero, como el movimiento del aire dista mucho de ser uniforme, ha habido necesidad de tener en cuenta la inercia del aeroplano, que lucha durante un tiempo muy corto contra las variaciones de la velocidad. Durante este tiempo es cuando surgen y obran las causas perturbadoras.

Toda variación en la velocidad del viento ó en su dirección horizontal tiene como consecuencia directa é instantánea una modificación correspondiente del viento relativo recibido por el aeroplano. Este tiende, pues, á modificar su trayectoria y su ángulo de ataque.

Su resistencia al avance hállese instantáneamente modificada. De ahí una aceleración, ya positiva, ya negativa, medida por la amplitud de la variación que interviene en la velocidad ó en la dirección del viento en la unidad de tiempo.

La modificación de la dirección del movimiento del aire en el plano vertical (viento ascendente ó descendente) tiene como efecto inmediato una modificación del ángulo de ataque, que influye

á la vez sobre la resistencia al avance, la trayectoria y la posición del centro de impulso.

El aeroplano tenderá por sí solo, modificando su velocidad y su trayectoria, á recobrar su equilibrio dentro de la nueva corriente aérea; pero es menester para ello que tenga tiempo, antes de que sobrevenga una nueva perturbación atmosférica, de modificar la velocidad y la dirección de su propio movimiento.

Las causas perturbadoras: aceleración y desplazamiento del centro de impulso, aunque engendradas por fenómenos distintos.

Toda aceleración tiende á modificar á la vez la incidencia y el ángulo de ataque y, por consiguiente, á desplazar el centro de impulso, y toda modificación de la incidencia y del ángulo de ataque causadas por un desplazamiento del centro de impulso determina una nueva aceleración.

En la mayor parte de los sistemas actualmente empleados no se obra sobre el equilibrio del aeroplano más que por la intermediación del esfuerzo P_g y P_r , haciendo variar la posición respectiva de los puntos de aplicación de estas dos fuerzas en relación con una misma vertical.

De este modo procede el piloto cuando acciona el timón de profundidad.

Esta maniobra tiene por efecto desplazar el centro de impulso. Si este centro se desplaza por sí solo, sin la intervención del timón de profundidad, el efecto es exactamente el mismo que en el caso precedente.

La única diferencia consiste en que, en el primer caso, la estabilidad depende de los movimientos reflejos del piloto, mientras que en el segundo depende del aparato.

Los movimientos reflejos difieren sensiblemente de un piloto á otro. Llamamos «movimientos reflejos» el resultado de una reacción nerviosa inconsciente que sufre el aviador. Un piloto no puede transmitir á sus discípulos su «ciencia», porque toda ciencia implica la intervención de una inteligencia y de una voluntad consciente, y á la hora presente no podemos hablar aún, si lo queremos hacer con propiedad, de la ciencia ni del arte de volar. La frecuencia de los accidentes demuestra que los movimientos reflejos y que la acción inconsciente de la mayor parte de los pilotos son insuficientes.

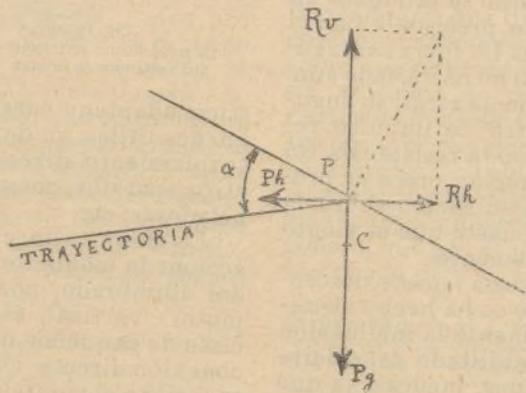
Un buen piloto es el producto de una selección muy costosa de hombres y de dinero. El progreso que este piloto representa desaparece con él, y la formación de un segundo piloto de igual valía que el precedente exige la renovación de los mismos sacrificios.

Un sistema práctico de estabilización automática constituye, pues, un progreso definitivo.

La estabilización automática, por definición, no depende del hombre: depende de la máquina, y esta máquina puede ser el aeroplano mismo.

De hecho, todo aeroplano posee en sí, por su construcción, un dispositivo de estabilización automática. Esta cuestión es, pues, tan antigua casi como la misma aviación.

Vamos á examinar este dispositivo: Consiste esencialmente en la combinación de dos sistemas: el péndulo y el «empennage».



El esfuerzo provocado por la posición rebajada del centro de gravedad es eficaz cada vez que el aparato se inclina adelante ó atrás; pero, como el centro de gravedad y el centro de inercia se confunden, el dispositivo hácese perjudicial cuando el efecto de la aceleración es preponderante; se dice entonces que hay contraindicación.

Por otra parte, poniéndose el «empennage» paralelo al viento relativo, *tiende* á mantener un ángulo de ataque constante. Su acción sobre la inclinación del aparato no es instantánea. Resulta de ello que el dispositivo no permite al aeroplano seguir en todo momento é instantáneamente la inclinación de su trayectoria, condición esencial para que el ángulo de ataque sea constante.

La trayectoria sigue por sí misma, con cierto retardo, las variaciones del viento relativo. Concédese, pues, que, si el dispositivo de estabilización automática dependiera del viento relativo, los dos retardos coincidirían sensiblemente y habría constantemente acuerdo entre la inclinación de la trayectoria y la del aeroplano.

La insuficiencia de este dispositivo de estabilización automática (péndulo asociado con «empennage») pónese de relieve claramente cuando se producen aceleraciones debidas á las irregularidades de funcionamiento del motor.

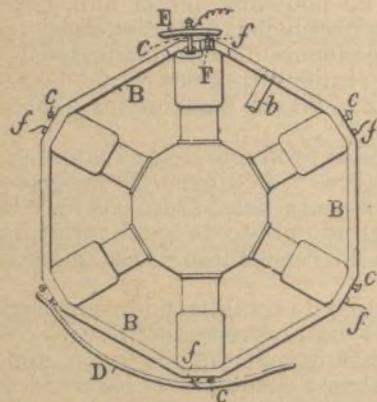
Supongamos, por ejemplo, que se produzca un paro brusco. En este momento preciso, la fuerza Ph ha desaparecido totalmente. La fuerza antagónica Rh *tiende* á disminuir pero no ha variado aún. El aeroplano se inclina, pues, hacia atrás; su ángulo de ataque aumenta y el centro de impulso retrocede. Pero al propio tiempo la resistencia Rh aumenta y el valor de la aceleración crece en proporción. El movimiento de inclinación sobre la parte trasera persiste también hasta que el viento relativo ha disminuído notablemente.

En este momento, la trayectoria hácese descendente; pero el esfuerzo $Pg-Rv$ se ha hecho insuficiente para modificar rápidamente la inclinación porque la fuerza Rv se ha debilitado considerablemente. El dispositivo es, pues, ineficaz, ya que está falto de instantaneidad en su acción.

(Concluirá.)

Motor de combustión interna

En un motor rotativo de cilindros radiales, hállase dispuesto un tubo de alimentación B; este tubo rodea los cilindros y sirve para mantenerlos en su sitio.



Motor de combustión interna.

Los cilindros están opuestos de dos en dos. El anillo B puede ser redondo ó poligonal y su sección es un rectángulo. El motor es de dos tiempos. El anillo B está unido al carburador por medio de uno ó varios tubos B. Las válvulas de admisión c están montadas sobre la cabeza de los cilindros y ábre las una leva D, que ataca el extremo de las colas de válvula. La muñeca de ignición F lleva las escobillas f , que entran en contacto con los segmentos fijos E.

Se debe este dispositivo al inglés C.-W. Higgs.

Mesa motriz transportable

Los dibujos que ilustran el artículo muestran una práctica novedad para la casa ó para el taller doméstico. Se trata de una mesa con motor eléc-



Fig. 1
La mesa motriz accionando una cortadora de patatas.



Fig. 2
La mesa motriz accionando un disco afilador.

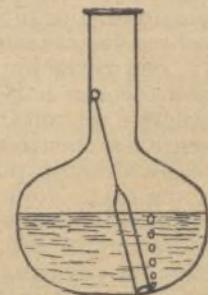
trico adaptado para accionar gran número de pequeños útiles, ya de cocina ya de taller, mediante acoplamiento directo ó transmisión por correa á otros aparatos, como máquinas de coser, de lavar, heladoras, etc.

La mesa es de encina; el motor, de 1/4 de HP, accionado mediante un enchufe por la corriente del alumbrado, pone en movimiento un «brazo motor» vertical, al cual se pueden adaptar toda clase de pequeños útiles é instrumentos mediante conexión directa. Una acanaladura hecha en la mesa facilita el montaje de dichos aparatos. Para accionar otras máquinas mediante correa, el árbol del motor posee una polea de garganta sobre la cual se colocará un pequeño cable. Todas las partes de esta mesa motriz (engranajes, etc.) son peligrosas, pero está perfectamente protegida, de modo que se puede poner en mano de cualquier persona sin riesgo alguno.

Dispositivo para evitar la ebullición eruptiva

Para evitar el atraso en la ebullición de los líquidos, es costumbre colocar en ellos cuerpos porosos; perlas de vidrio, piedra pómez, etc. Sin embargo, estos cuerpos no ejercen su influencia sino hasta que contienen aire en sus poros, y cuando éste ha sido expulsado por completo su acción suele ser nula. El siguiente sencillísimo dispositivo da resultados inmejorables y constantes:

Se toma un tubito de vidrio de 6 á 8 cm. de longitud y 3 á 5 de ancho; por un lado se le corta derecho, y en el otro se funde un hilo de platino, que servirá para colocarlo y sacarlo del líquido. Preparado así el tubito se le pone con la abertura hacia abajo en el líquido que se debe hervir, de

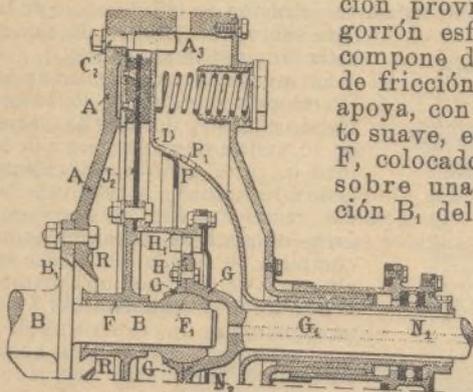


Dispositivo para evitar la ebullición eruptiva.

modo tal que quede lleno de aire. El hervor se produce entonces solamente delante de la boca del tubito, pero tranquilamente y sin violencia. Enfriando el líquido éste sube como es natural en el tubito, pero sin llenarlo nunca completamente, sino dejando por el contrario en su parte superior una pequeña burbuja de aire, que al recalentar el baño se dilata y ejerce otra vez su función moderadora.

Embrague para automóviles

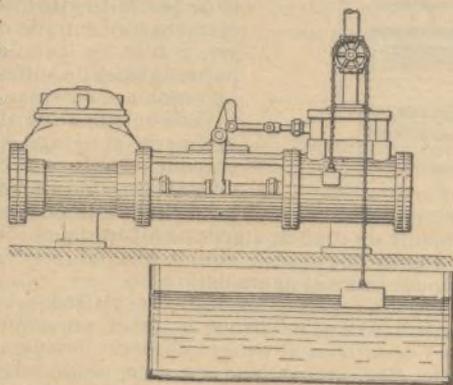
Este nuevo dispositivo, patentado por la firma «Albion Motor Car C.º and Murray», es un embrague de platos de fricción provisto de un gorrón esférico, y se compone de: un plato de fricción J₂, que se apoya, con frotamiento suave, en un disco F, colocado á su vez sobre una prolongación B₁ del árbol B y embragado por los platos C y D, movidos por el tambor A.



con ayuda de los pernos C₂. Al plato J₂ está empujada una corona dentada H₁, que engrana con los dientes del disco H, el cual se halla unido al árbol G, y descansa por una parte esférica G sobre un gorrón esférico F, que forma parte del disco F. El tubo N₁ lleva el lubricante; las superficies N₂, P y R le impiden llegar al embrague. Sin embargo, las gotas proyectadas son evacuadas por los orificios A₃ y P₁.

Bomba duplex automática

En minería no es siempre conveniente descargar el agua de los refrigeradores de las perforadoras en canalizaciones adecuadas, que la alejan, sino que es á veces necesario recojerla en un depósito debajo de la cámara de los compresores. Para mantener constante el nivel de este depósito es muy apropiada una bomba como la que muestra el diagrama. El tubo de vapor de esta

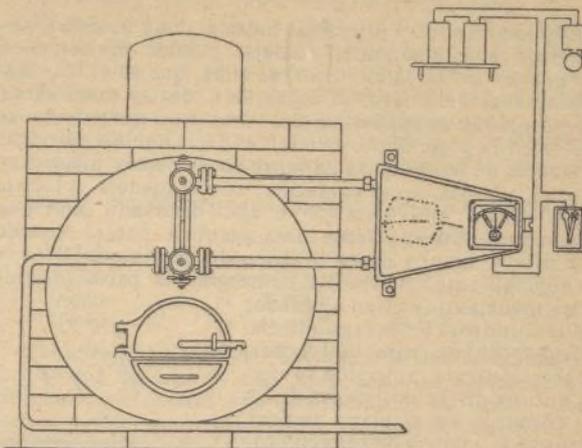


Válvula accionada por un flotante.

bomba posee una válvula cuyo cuerpo está conectado con una rueda de dientes. Sobre esta rueda pasa una cadena de cangilones, que en un extremo soporta un peso y por el otro está unida á un flotador que nada en el depósito colocado debajo la bomba misma. Según que el nivel del agua en el depósito suba ó baje, el flotador cierra ó abre la válvula, siendo así el nivel constante.

Alarma de nivel de agua para calderas

El diagrama que acompaña el artículo representa una alarma accionada por un flotador y que funciona cuando el nivel de la caldera alcanza una



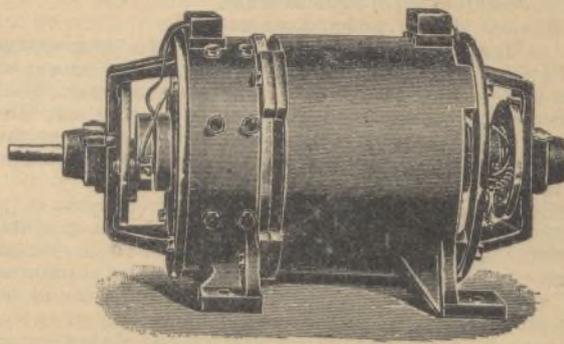
Alarma de nivel de agua para calderas.

altura determinada. De la parte más alta y más baja de la columna de agua parten dos tubos que conducen á la caja de acero que se ve á la derecha de la figura. Esta caja contiene un flotador marcado por una línea de puntos y que está articulado y conectado á un brazo indicador. Este último, que se mueve sobre una esfera y constituye un indicador de nivel auxiliar, pasa sobre dos contactos dispuestos de modo tal que el toque del timbre (que funciona cuando el brazo alcanza un contacto) indique los niveles alto y bajo determinados de antemano. Este dispositivo, de origen alemán, alivia mucho el trabajo del maquinista ó fogonero, que con él no ha de vigilar constantemente y puede dedicarse á ocupaciones secundarias.

Convertor para transformar corriente continua en alterna

Este convertor (véase la figura) consiste en un motor de corriente continua montado en la misma caja con un generador de corriente alterna. El alternador está construido con 4 ú 8 polos. Por medio de un regulador de circuito shunt, la velocidad puede variar de modo tal que un alternador de 4 polos puede dar cualquier frecuencia de las comprendidas entre 40 y 60 ciclos por segundo y uno de 8 polos cualquiera de las que median entre 80 y 125.

Este convertor se emplea para aparatos de rayos X, para producir ozono, para pruebas de ais-



Convertor para transformar corriente continua en alterna.

laciones de alta tensión, etc., etc. Se construye para fuerzas de 100 á 2000 vatios y es de procedencia americana.

Procedimientos industriales

Aparato para el mercerizaje del algodón en madejas

Los dispositivos y máquinas hasta el día empleados para mercerizar el algodón en madejas pueden dividirse en dos grupos principales. Uno de ellos, que es el más frecuentemente empleado, la inmersión de las madejas de hilo colocadas alrededor de los cilindros de tensión se efectúa en la posición horizontal, es decir que los cilindros portadores de las madejas halláanse en el mismo plano horizontal; además, no se sumergen, con la madeja colocada á su alrededor, en la lejía ó en el agua de lavado, más que en una amplitud suficiente para recubrir por el líquido poco más ó menos hasta la altura del punto periférico, y por consiguiente sólo resulta sumergida la parte inferior de las madejas que giran alrededor de los cilindros. En la segunda clase de dispositivos para mercerizar, la operación de la inmersión se efectúa en una de las posiciones de los dos cilindros, en el plano vertical, mientras la madeja de hilo colocada alrededor de los mismos se sumerge con el cilindro inferior hasta por encima de su punto periférico superior.

Las dos clases de movimientos de inmersión ofrecen idénticos inconvenientes: el hilo colocado sobre los cilindros, considerado según las porciones distintas de su longitud de espira, pónese en contacto con la lejía ó con el líquido que sirve para lavar en momentos tan variables que se puede observar una diversidad sensible en los efectos ó en las influencias de los líquidos en las diversas partes de la longitud total de las espiras del hilo, diversidad que debe producirse naturalmente. El desplazamiento de la madeja de hilo alrededor de los cilindros para impregnarla perfectamente con los líquidos, se efectúa de una manera bastante lenta, siendo evidente que las porciones de espiras del hilo, al sumergirse, comienzan inmediatamente á apretarse bajo la influencia de la lejía; por el contrario, las porciones de hilo siguientes, es decir, las que no están impregnadas aún, sufren una torsión debida al acortamiento de la longitud total de cada espira de hilo, provocada por el efecto de este acortamiento, tensión que debe ejercerse con mayor fuerza sobre la parte de espira de hilo que entra en contacto con el líquido en último lugar. La porción de la espira de hilo sumergida primeramente en la lejía se acortará más que la porción que se sumerge en último término, resultando de ello una distribución absolutamente irregular del brillo de seda producido en el hilo por la lejía. Operaciones de todo punto análogas tienen efecto durante la inmersión del hilo en el agua de lavado; por ejemplo, en el agua caliente.

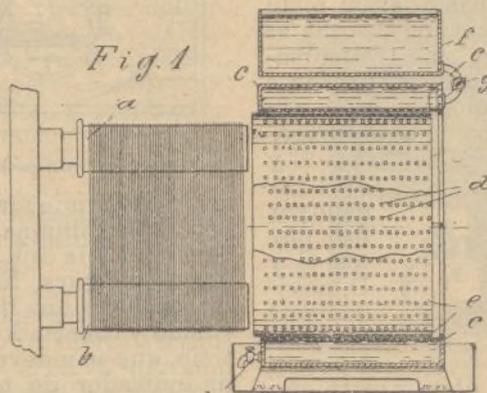
Cuando la impregnación se efectúa ya desde el primer momento, ó bien las gotas de agua son aplicadas en primer lugar, el efecto de la lejía es frecuentemente interrumpido con energía é invertido; las diferencias, en tal caso, hácese notar en el resultado final, y estas diferencias tienen gran influencia sobre las fases siguientes del tratamiento del hilo; por ejemplo, para la tintura.

El procedimiento patentado por Hahn consiste en poner en contacto con los líquidos que se utilizan en el tratamiento (lejía, agua de lavado) el hilo en madejas, situadas sobre los cilindros de tensión, de modo que el momento de impregnación sea el mismo para toda la longitud de la espira, es decir, que la madeja sea cubierta de una vez completa y regularmente por la lejía ó por el agua en toda su longitud.

Este procedimiento puede ser realizado de diferentes modos.

Introdúcese, por ejemplo, el hilo, colocado (figuras 1 y 2) alrededor de los cilindros de tensión *a, b* dispuestos en

forma movable con relación á los ejes respectivos, juntamente con los cilindros de tensión, en la abertura de un recipiente en figura de *O* y de doble pared *c*; la pared interior *c'* de este recipiente halláase provista de numerosas perforaciones de pequeño tamaño para regar *d* y que, de ordinario, son cerradas por un registro *e* en forma de caja; pero, después del desplazamiento de este registro, estas aberturas halláanse libres; si se abre un grifo *g* reunido por una tubería bajo presión á un recipiente *f* ó á una bomba, el líquido utilizado en el tratamiento y sometido á una presión, por ejemplo de lejía, sale á la vez por todos los agujeros *d*; este líquido impregna entonces la madeja de hilo animada de un movimiento de rotación en toda su longitud; esta impregnación es tan intensa y tan regular que parece imposible toda diversificación en la influencia de la lejía sobre las distintas porciones de la longitud total del hilo.



La misma operación puede realizarse para eliminar la lejía, cerrando el grifo *g* después de un riego lo suficientemente largo de la madeja; por el contrario, ábrense un grifo *i* dispuesto en la parte inferior del recipiente *l*; obtúrase este grifo después de la eliminación completa de la lejía; obtúranse las aberturas de riego por una manobra de la colisa; seguidamente, ábrense el grifo *k* de una tubería unida á un recipiente con agua, una bomba de presión ó algo semejante; después del relleno del recipiente *c*, ábrense igualmente las aberturas de riego *d* desplazando la colisa; de este modo, surgiendo el agua de estas aberturas, riega por todas partes la madeja, que pasa alrededor de los cilindros y suelta el exceso de lejía. Después de sacar los cilindros y las madejas del recipiente *c*, púedese exprimir el líquido y efectuar del modo ya conocido el tratamiento ulterior del hilo.

En vez de introducir la madeja de hilo en el recipiente *c* y retirarla, púedese operar á la inversa, colocando el recipiente encima de la madeja y retirándolo luego.

Plata oxidada

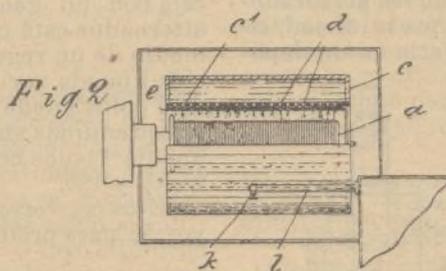
He aquí uno de los procedimientos más corrientes: Sumérganse los objetos que han de oxidarse en uno de los baños siguientes: sulfuro de potasa caliente; sulfhidrato de amoníaco caliente; sulfhidrato de amoníaco al que se haya añadido una décima parte de percloruro de hierro (caliente); extracto concentrado de agua de Javel, ó bien un baño compuesto de partes iguales de sulfato de cobre y sal amoníaco en vinagre fuerte.

Los objetos se dejan en el baño solamente el tiempo necesario para obtener sobre la plata el tono deseado. Si hay que obtener superficies perfectamente blancas, se pasa ligeramente un copo de algodón empapado en una disolución de cianuro de potasio, con lo que los relieves aparecerán blancos sobre el negro del hueco.

Para las piezas ligeramente plateadas hay que tener cuidado de que los baños no sean excesivamente fuertes, pues se correría el peligro de hacer desaparecer la capa de plata. Se lavará varias veces en agua abundante los objetos tratados, dejándoles secar por completo, sin olvidar que el cianuro de potasio es un veneno violento, por lo que hay que evitar tocarlo con la mano desnuda si la epidermis está ligeramente herida.

Pintura inoxidable y procedimiento de fabricación

El negro de humo empleado es obtenido por precipitación, mediante pulverización en agua, de los productos de combustión no consumidos ó parcialmente consumidos que pasan por una chimenea. Estos productos son ense-



guida desecados suficientemente para quitar toda humedad, pero no los aceites naturales, alquitranes, creosotas, etc. que los mismos pueden contener.

La pintura es constituida por los productos que más abajo indicamos y en las proporciones aproximadas siguientes:

Tómese 900 gr. de negro de humo, al cual se añade 785 gr. de aceite hervido, haciéndose una mezcla mecánica y más ó menos íntima de estos dos ingredientes. Añádese en seguida 1' 135 litros de un secante conveniente, laca, por ejemplo, y 1' 50 litros aproximadamente de un disolvente no evaporable (solvertina, por ejemplo). Esta mezcla, añadida al negro de humo y al aceite hervido, es vigorosamente removida con un batidor ó agitador. Si se desea, puede añadirse al negro de humo medio litro aproximadamente de barniz, en vez del aceite ó junto con éste; pero en la mayor parte de los casos la sustitución del aceite por el barniz no es necesaria.

La pintura de este modo obtenida es negra como el azabache, brillante y se adhiere con fuerza al hierro y otras superficies metálicas. Puede ser diluida con esencia de trementina, bencina ó gasolina. Es ignífuga, no arde sobre las superficies calentadas y no se hiende bajo la acción de la llama. Constituye una protección inoxidable de las superficies metálicas y tiene la ventaja de ser barata.

El hecho de obtenerse carbón como subproducto del humo y de ser rico en creosota, aceites y alquitranes, hace á esta pintura excesivamente elástica y de gran duración.

Composición y tratamiento de los aceros para el temple

De una comunicación presentada por la «Society of Automobile Engineers» al concurso de Dayton entresacamos los siguientes datos:

ACEROS CON 0'15 POR 100 DE CARBONO.—Composición:

Carbono.	0'08 á 0'18 % (0'15 %, es la proporción ideal)
Manganeso.	0'40 á 0'60 % (0'50 %, es la proporción ideal)
Silicio.	0'2 %
Fósforo.	menos del 0'04 %
Azufre.	» 0'04 %

Características y usos.—Estos aceros son siempre fabricados en el cubilote y se emplean para hacer tubos, tambores de freno y otras piezas que deban resistir grandes esfuerzos.

Son dulces, dúctiles y soportan grandes deformaciones sin ruptura.

Límite elástico: 4.300 kg. por cm.²

Pórtanse mal en el torno.

Temple.—El temple no eleva el límite elástico, pero aumenta la dureza. Se obtienen los mejores resultados caldeando á 800° aproximadamente y sumergiendo en aceite ó agua.

ACEROS CON 0'20 POR 100 DE CARBONO.—Composición:

Carbono.	0'15 á 0'25 % (0'20 %, preferentemente)
Manganeso.	0'50 á 0'80 % (0'65 %)
Silicio.	Inferior á 0'20 %
Azufre.	» á 0'04 %
Fósforo.	» á 0'04 %

Características y usos.—Estos aceros producen los anteriores. Convienen para la cementación y pueden ser fácilmente forjados y labrados. Son dulces y dúctiles; su límite elástico, cuando se les ha recocido sin templarlos, es aproximadamente de 2500 kg. por cm.²

Temple.—Aumenta poco la resistencia, pero da al grano una estructura más fina. Hácese generalmente una operación de temple á los 800°. Cuando se quiere cementar, como frecuentemente se hace con otros aceros, opérase del modo siguiente:

1.º Cementación á una temperatura variable entre 900 y 925°; 2.º enfriamiento lento en la mezcla carbonizante; 3.º caldeo entre 815 y 825°; 4.º temple en aceite; 5.º caldeo entre 750 y 780°; 6.º temple; 7.º temple en aceite á una temperatura variable entre 150 y 250°, según la dureza que se desee.

ACEROS CON 0'30 POR 100 DE CARBONO.—Composición:

Carbono.	0'25 á 0'35 % (0'30 preferentemente)
Manganeso.	0'50 á 0'80 % (0'65 %)
Silicio.	menos de 0'20 %
Fósforo.	» de 0'04 %
Azufre.	» de 0'04 %

Características y usos.—Estos aceros fórjanse bien, se labran fácilmente y el temple aumenta lo mismo su límite elástico que su dureza.

Pueden ser empleados para fabricar ejes, árboles, motores, etc.

Cuando han sido simplemente recocidos, su límite elástico es de 3.200 kg. por cm.² aproximadamente.

Temple.—Tiene gran importancia para estos aceros. Si se han de labrar, esta operación hay que realizarla antes del temple si se quieren obtener resistencias considerables; hay que templar en agua salada, pero todo trabajo del metal hácese luego imposible; si basta una resistencia moderada, el temple en agua será suficiente y permitirá trabajar ulteriormente las piezas.

ACEROS CON 0'45 POR 100 DE CARBONO.—Composición:

Carbono.	0'40 al 0'50 % (0'45 %, preferentemente)
Manganeso.	0'50 al 0'80 % (0'65 %)
Silicio.	menos de 0'20 %
Azufre.	» de 0'45 %
Fósforo.	» de 0'45 %

Características y usos.—Estos aceros son más resistentes que los anteriores. Sus usos son, no obstante, más limitados; redúcense á la fabricación de pequeñas piezas sueltas: bielas, manivelas, poleas de transmisión, etc.

El límite elástico después del recocido es de 3.500 kilogramos por cm.² aproximadamente; el temple puede doblarlo.

Temple.—Después de la forja ó trabajo de la pieza: 1.º, caldeo á 800°; 2.º, temple; recaldeo á 775°; 3.º, enfriamiento lento en un horno pintado de cal; 4.º, recaldeo entre 800 y 815°; 5.º, temple; 6.º, caldeo entre 420 y 500°; 7.º, enfriamiento lento.

Composición que puede reemplazar el caucho, y procedimiento de fabricación

Federico Tolkien ha patentado un procedimiento que permite obtener una composición que, en frío, puede ser moldeada en un tubo ó por medio de un modelo de forma apropiada y de cualquier materia, permitiendo el escape simultáneo del aire contenido en este tubo. En el caso del tubo inferior de un bandaje de rueda de automóvil ú otro vehículo, por ejemplo, la composición será forzada á través de una válvula conveniente bajo la presión necesaria para producir un bandaje compacto ó denso una vez terminado, hallándose dispuesta en el mismo tubo una segunda válvula que permita al aire contenido escaparse á medida que la composición penetre dentro el tubo, válvula que queda cerrada cuando cesa de haber aire dentro del tubo. Cuando el tubo ó molde hállase lleno y cerrado, déjase que la solución se solidifique, y al cabo de veinticuatro horas adquiere cierto grado de elasticidad.

Esta solución comprende todo un cloruro ó mezcla de cloruros en solución que, cuando es puesto en contacto con una materia amilácea, posee la propiedad de romper las células de esta materia amilácea y formar una masa elástica, á la cual se añade cierta proporción de una solución de nitrato (con preferencia el nitrato de calcio) y cierta proporción de una solución á 40° de formol, que da á la vez gran cohesión y alta elasticidad al producto.

El cloruro, de la naturaleza requerida (con preferencia el cloruro de calcio) y una mezcla de cloruro de bario, cloruro de cinc, nitrato (con preferencia nitrato de calcio), cierta proporción de formol, á la cual puede añadirse glicerina en cantidades variables, según el grado de pastosidad deseado, se mezclan con cierta proporción de materias amiláceas (harina, por ejemplo) se agitan durante cinco minutos aproximadamente, ó hasta que haya completa incorporación, y el conjunto se deja cuajar enseguida.

En tal estado la composición puede utilizarse en la mayor parte de los casos en que hasta el día se emplea el caucho, y su precio de coste, excesivamente bajo comparado con el precio elevado del caucho natural, hace que esta composición constituya en la mayor parte de los casos el sustituto más conveniente y deseable del caucho.

A continuación damos una fórmula que no tiene más valor que el de un ejemplo y que parece muy apropiada para la fabricación de bandajes para vehículos:

180 partes de una solución de cloruro de calcio de 33° B.
55 partes de cloruro de cinc en solución de 49° B.
10 partes de cloruro de bario en solución de 33° B.

10 partes de nitrato de calcio en solución de 42° B.
20 partes de glicerina pura.
5 partes de formol de una fuerza de 40°.
250 partes de harina.

La porción de harina puede variar en más ó en menos, según el cuerpo que se pretenda obtener.

No obstante, si se desea obtener un cuerpo de condensación lenta, por ejemplo uno cuya condensación exigiese 20 á 2 minutos (según la temperatura del ambiente), la fórmula puede variar como sigue:

160 partes de una solución de cloruro de calcio de 40° B.
50 partes de cloruro de cinc en solución de 49° B.
5 partes de cloruro de bario en solución de 32° B.
5 partes de nitrato de calcio en solución de 42° B.
20 partes de glicerina pura.
1 parte de formol de una fuerza de 40°.
200 partes de harina.

Los cloruros, el nitrato de calcio, el formol y la glicerina deben mezclarse juntos y en frío, agitando al operar la introducción de la harina; la composición debe ser inmediatamente inyectada bajo presión, por medio de una bomba, en el bandaje modelo, donde se dejará que se cuaje.

La composición indicada puede ser endurecida y convertida en materia capaz de ser tallada, torneada, labrada

ó cortada, sometiéndola á la acción de dispositivos evaporadores durante un tiempo más ó menos largo, según el grado de dureza deseado.

En lugar de ser utilizada esta materia como núcleo ó relleno de los tubos internos de los bandajes de rueda de automóvil ú otro vehículo, la composición descrita puede también ser empleada como núcleo para las pelotas de golf ú otras, como composición plástica para el moldeo y generalmente para las aplicaciones más diversas que en la actualidad recibe el caucho.

La fuerza ó concentración de todas las materias químicas empleadas en la producción de esta composición forma un elemento importante de la ejecución práctica del invento, y, aunque las concentraciones indicadas antes pueden ser modificadas dentro de estrechos límites, se ha encontrado que daban resultados satisfactorios, mientras que, si se hace variar mucho la proporción de cualquiera de las materias empleadas, el resultado es gravemente afectado y la solidificación de la composición se contraría, cuando no se hace imposible por completo.

La glicerina puede ser suprimida en la fórmula indicada en los casos en que la composición no deba poseer más que una pastosidad ó una elasticidad relativamente débil.

La composición indicada resiste perfectamente el calor, y, aunque por cualquier causa se carbonice exteriormente, sucede que, cuando la parte carbonizada es retirada, la interna mantiénese elástica y propia para su empleo.

ACUMULADOR EDISON-EDISON

(Véase nuestro modelo desmontable)

Este acumulador, cuyo modelo desmontable publicamos hoy, está llamado á dar una ampliación importante con su aplicación á la industria, debido á la disminución de peso y la supresión de ácido que se ha conseguido merced á los esfuerzos de su inventor.

En principio, tiene, como toda pila secundaria, placas positivas y placas negativas, que están sumergidas en un líquido que se llama electrolito.

La negativa está formada por receptáculos perforados de acero niquelado que contienen óxido de hierro finisimamente pulverizado; dichos receptáculos están agrupados en forma de placa plana.

Cerca de ésta, y frente á ella, hay otra placa, llamada positiva, que se compone de varios tubos de acero, perforados y niquelados, que contienen óxido de níquel.

El níquel ofrece la particularidad de que, aun después de haberse oxidado, tiende á absorber más oxígeno, á sobreoxidarse.

Estas dos placas, una con los receptáculos llenos de óxido de hierro y la otra con los tubos llenos de óxido de níquel, están colocadas en un recipiente de acero niquelado y quedan ambas muy próximas, pero, al mismo tiempo, aisladas una de otra. Están sumergidas en agua, que tiene en disolución potasa corriente para aumentar su conductibilidad.

En su parte esencial, el acumulador Edison está, pues, constituido por la placa de óxido de hierro, agua y la placa de óxido de níquel.

Ahora bien, si una corriente eléctrica acierta á pasar por la placa del hierro á la placa del níquel, el oxígeno que hay en el óxido de hierro pasa, y se queda en el óxido de níquel, convirtiendo á éste en peróxido de níquel.

Mientras tal cosa sucede, el acumulador se está cargando, y, cuando todo el oxígeno ha salido del óxido de hierro y lo ha tomado todo el óxido de níquel, se dice que el acumulador está cargado. Entonces, en la placa negativa no hay ya óxido de hierro, sino simplemente hierro metálico, porque el oxígeno ha sido extraído de allí, mien-

tras que la placa de níquel contiene peróxido de níquel, ú óxido sobreoxidado por el oxígeno que, en un principio, anteriormente á la carga, formaba nido el óxido de hierro.

Supongamos ahora que se trata de descargar el acumulador; al principio de la descarga hay hierro metálico dentro la placa negativa y mayor cantidad de oxígeno en el óxido de níquel de la placa positiva. Sabido es que el hierro tiende á recibir oxígeno siempre que no haya obstáculo que se lo impida, y sólo falta, pues, ponerlo en condiciones favorables y de completa libertad para hacerlo.

El hierro está finisimamente dividido; el oxígeno que ha de combinarse con él, se encuentra en exceso dentro el óxido de níquel, y éste, en cuanto no haya causa que lo evite, lo cederá pronto al hierro. Ahora bien; el hierro no puede oxidarse sin efectuar trabajo, producir energía, y para ello se le procuran los medios, que consisten sencillamente en establecer un circuito conductor entre las dos placas, ya sea una lámpara eléctrica, ya un motor de vehículo cualquiera.

Tan pronto como se ha establecido ese circuito, se da ocasión al hierro para que entre en acción, recibiendo oxígeno, combinándose con él, oxidándose; y, al hacerlo así, desarrolla calor y energía eléctrica. Mientras recibe el oxígeno, que proviene del óxido de níquel, se dice que el acumulador está trabajando, que se está descargando.

Tales son, sucintamente descritas, las reacciones que se producen en el acumulador Edison durante las operaciones de carga y descarga. Como se ve, sin ser en nada igual á los antiguos acumuladores ó pilas secundarias, presenta cierta analogía con ellas. Las combinaciones de hierro y níquel con el agua no destruyen ni son destruidas por el movimiento de ida y vuelta del oxígeno, y en esto estriba la característica peculiar del nuevo acumulador Edison: la estabilidad, que significa duración y resistencia, y que es tal que estos elementos pueden cargarse á un tipo diez veces mayor que el normal, que pueden descargarse hasta en corto circuito y pueden hervir ó helarse.

EL ARTE DE CORTAR LOS METALES

La *Revue de Mécanique*, de París, dió á luz hace algún tiempo, adaptado por el conocido ingeniero C. Codron, un estudio de F.-W. Taylor acerca del corte de los metales. Su autor presenta en este estudio, comprendido en el volumen XXVIII de las publicaciones de la «Asociación de los Ingenieros mecánicos americanos», los resultados de largos y concienzudos ensayos por él efectuados en lo referente al corte de las herramientas de torno en los diversos trabajos. Tan notable é instructivo nos ha parecido el trabajo del célebre yanqui á quien se debe, en parte, el descubrimiento de los llamados «aceros rápidos», que no vacilamos en hacer un detallado extracto del mismo, teniendo á la vista el hecho en francés por M. Codron, en la seguridad de que los industriales de España y la América Latina lo leerán con interés.

PRELIMINARES

Señalaremos en nuestro trabajo únicamente los extremos más importantes para los que utilizan las máquinas-herramientas, cuyos procedimientos de trabajo revolucionaron el tratamiento á elevada temperatura del citado «acero rápido» de Taylor y White.

El propósito de Taylor consistía en determinar la mejor manera de establecer las herramientas para la obtención del trabajo más económico. Y consistía el problema en determinar la influencia, sobre la velocidad de corte de una herramienta, de los siguientes doce elementos que entran en juego:

- 1.º Calidad del metal trabajado (dureza, ductilidad, tenacidad, etc.);
- 2.º Diámetro de la pieza;
- 3.º Profundidad del corte;
- 4.º Espesor de la viruta, ó sea de la porción arrancada por la pasada;
- 5.º Elasticidad de la pieza y de la herramienta;
- 6.º Forma del corte: ángulos de agudeza, de incidencia, de corte;
- 7.º Composición química del acero de la herramienta y tratamiento del mismo á elevada temperatura;
- 8.º Chorro de agua ú otro líquido enfriador de la herramienta;
- 9.º Duración del corte, ó sea tiempo que una herramienta debe poder trabajar sin ser afilada;
- 10.º Esfuerzo de la viruta sobre la herramienta;
- 11.º Cambios de velocidad y de fuerza en el torno;
- 12.º Potencia de éste á varias velocidades.

VELOCIDAD LÍMITE

La velocidad límite de una herramienta tomada como tipo por Taylor para establecer la comparación de sus ensayos, es la correspondiente á la inutilización del filo al cabo de 20 minutos de corte.

Debe concederse gran interés á la determinación de la velocidad límite, ó velocidad de comparación, porque permite conocer el valor de la herramienta; no es mejor que todas las otras la que más dura, haciendo caso omiso de la velocidad, ni tampoco la que requiere menos energía para arrancar una viruta de determinadas dimensiones.

ACCIÓN DE LA NARIZ DE LA HERRAMIENTA EN EL CORTE DE LOS METALES

Las figuras 1 á 3 muestran de qué modo obra una herramienta de velocidad conveniente.

Puédese admitir que, en todos los cortes de desbaste, la viruta es desgarrada y no cortada en su separación de la pieza.

La acción de un hacha, de un cuchillo al arrancar una astilla de un trozo de madera, consiste en la introducción en la materia de una cuña aguda. Una de las caras de esta cuña comprime constantemente el cuerpo principal, en tanto que la otra separa por fuerza la viruta.

Pero, si bien es verdad que una herramienta de torno tiene la apariencia de una cuña, su acción difiere mucho de la de la cuña propiamente dicha. Sólo una cara, la superior, sobre la cual se desliza la viruta, está en contacto con el metal que se corta; la cara inferior no debe nunca

tocar la pieza. Resulta de esto que el corte de semejante herramienta consiste en comprimir, arrancar ó cizallar la parte que forma la viruta, al paso que, en el caso del hacha, las dos caras ejercen compresión.

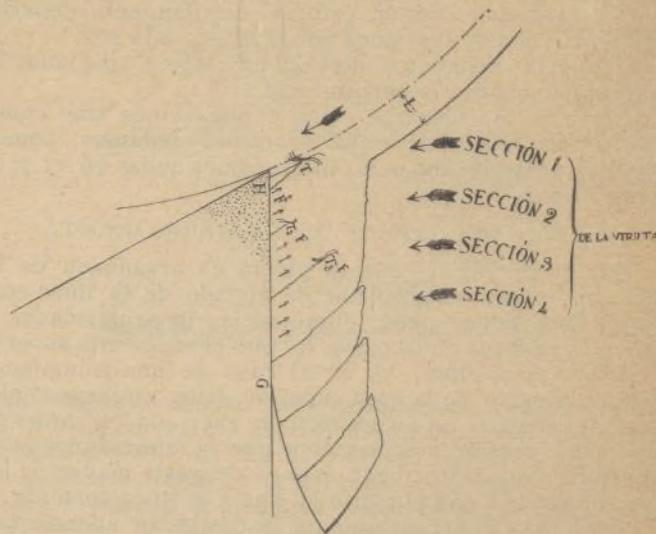


Fig. 1.

En cuanto el corte ha empezado y se ve el espesor total de la viruta, la acción de la herramienta es un arrancamiento seguido de cizallamiento en secciones múltiples; la parte de viruta en contacto con la cara superior obra como una palanca para arrancar las partes que siguen.

El estudio de las fuerzas que tiran de la viruta y de la pieza en el arrancamiento puede tener algún interés.

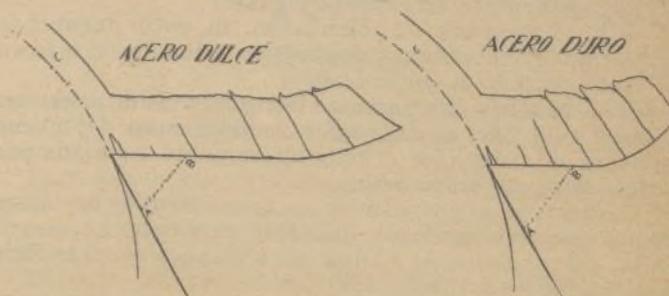
La figura 1 representa con bastante exactitud las proporciones relativas de una viruta de acero medianamente duro con relación al espesor L de la capa de metal arrancada de la pieza. Evidentemente, no es posible determinar con exactitud absoluta la importancia de las presiones y tensiones que obran sobre los elementos de la viruta, pero, en general, se puede admitir la teoría que se emite.

Muestra la mencionada figura 1 que la parte de la viruta todavía en contacto con la herramienta está dividida en tres secciones: la primera está agarrada á la pieza en T_1 , la segunda está cortada hasta T_2 , la tercera lo está en T_3 , habiendo llegado el cizallamiento hasta $\frac{2}{3}$ del espesor total. La sección ha sido enteramente cizallada en G y no se halla en contacto con la herramienta.

Obsérvase que el ancho de los elementos de la viruta en su base es aproximadamente el doble del espesor L , y que en la parte superior los anchos son distintos. Concíbese que la sección de la viruta varíe con la dureza del metal y también con la forma y los ángulos que caracterizan la herramienta.

Cuanto mayor es la dureza del metal, menos hinchada es la sección de la viruta.

El contacto se produce de H á G , y las presiones de



Figs. 2 y 3.

los elementos 1 y 2 se indican por medio de las flechas pequeñas.

En cuanto se produce el desgarramiento, parece que el complemento de las rupturas se debe al cizallamiento.

Hay que notar que en éste el metal de la sección de ruptura es sometido á esfuerzos de tracción que se desarrollan bajo la acción de las presiones que obran de una y de otra parte.

Experimentos efectuados por el doctor Nicholson muestran que la presión sobre la herramienta varía muy irregularmente, que la presión más pequeña no es inferior á $\frac{2}{3}$ de la mayor. Según esto, el cizallamiento debería producirse en dos secciones por lo menos á la vez.

En ciertos momentos, no se debe ejercer sino una ligera presión sobre la herramienta.

No ha de considerarse estas explicaciones sino como una simple teoría de cuya exactitud dudamos, como, por otra parte, de todas las indicaciones dadas en el presente trabajo.

ACCIÓN DEL CORTE DE LA HERRAMIENTA

Parece ser (fig. 1) que la viruta es arrancada de la pieza en un punto sensiblemente alejado de la línea cortante. Esta debe, pues, eliminar las irregularidades ó salientes dejadas en la pieza, lo que produce una superficie más ó menos lisa. Y, en el caso de una voluminosa viruta, la parte de la cara superior, muy próxima al filo, que está siempre en disposición de raer, no es sometida sino á una presión mucho menor que la ejercida hacia el punto H. Parece justificar esto el desgaste mayor de las herramientas hacia el punto H, hacia la línea cortante.

El raído y el arrancamiento se justifican además por las partículas de metal que se acumulan en las cercanías del corte y forman una pequeña masa que se adhiere con fuerza á la nariz. Cuando la herramienta es de acero llamado rápido, si se quita esta masa el corte es tan limpio como al principio del trabajo, y un examen con la lupa

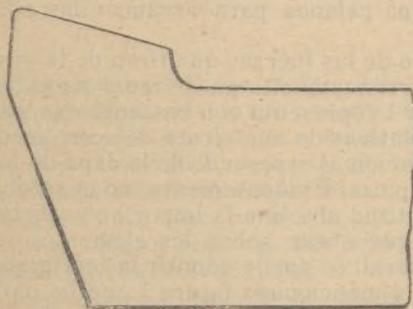


Fig. 4.

permite á menudo ver las huellas de la muela afiladora, lo que equivale á decir que el desgaste es reducido. Por el contrario, con una herramienta de acero ordinario que haya trabajado hacia su velocidad límite, si se quita el montón de polvo el filo se presenta más ó menos redondeado, conforme se ve en la figura 4.

DESGASTE DE LA HERRAMIENTA

Las herramientas inutilizadas pueden dividirse en las tres categorías siguientes:

- 1.º Las que no se ablandaron superficialmente por efecto del calor debido á los rozamientos.
- 2.º Las que experimentaron un ablandamiento superficial, que favorece un rápido desgaste;
- 3.º Las que sólo se ablandaron un poco durante la mayor parte del trabajo y después se ablandaron más en el último período de dicho trabajo.

En la primera categoría las herramientas de acero ordinario y las de acero rápido se desgastan del mismo modo; la cara superior resulta ligeramente rebajada por el deslizamiento de la viruta.

Caracteriza el desgaste de las herramientas de la segunda categoría un hueco bastante profundo. La mayor parte son rápidamente adelgazadas después de un trabajo de 20 segundos á 15 minutos.

Las herramientas de la tercera categoría principian á deteriorarse al cabo de 1 á 3 minutos de trabajo; luego, cuando la herramienta se calienta más, el desgaste se acentúa con rapidez. A veces el calentamiento no aumenta y el desgaste continúa produciéndose de un modo uniforme; ó bien, y esto es raro, la herramienta se enfría

y puede continuarse el corte. Así ocurre que herramientas de acero rápido se calientan hasta el punto de llegar ru nariz al rojo oscuro y dan virutas de color azul oscuro; luego la herramienta se enfría y la viruta es de color azul pálido, lo que indica una disminución muy marcada del rozamiento, aunque no se modifique la velocidad.

La irregularidad de la duración del trabajo que determina el desgaste de las herramientas pertenecientes á la tercera categoría, ha obligado á adoptar una duración de 20 minutos para los ensayos de velocidad, duración que permite obtener resultados comparativos más concluyentes que los obtenidos cuando la duración no interviene.

VELOCIDADES DE CORTE ECONÓMICAS

Son las que se refieren á las herramientas de la tercera categoría, cuya inutilización no debe exigir ni una duración muy larga, correspondiente á una velocidad demasiado corta, ni una duración demasiado reducida, correspondiente á una velocidad demasiado grande.

DESGASTE DE LAS HERRAMIENTAS DE ACERO ORDINARIO Y DE ACERO RÁPIDO

Las herramientas de acero ordinario principian á desgastarse desde los comienzos del trabajo; el filo se mella, se redondea más y más (fig. 4); la cara superior se pone rugosa, blanquea; luego la cara opuesta se desgasta con más ó menos rapidez; y la herramienta está estropeada. Debe entonces quitársela sin tardanza y detener el torno, para evitar los esfuerzos anormales, que pueden romper el útil ó una pieza de dicho torno.

Si se trata de herramientas modernas de gran velocidad, el desgaste se localiza casi enteramente en la cara superior. Es dudoso que la parte próxima al filo presente mayor dureza porque esté en contacto con la pieza, es decir, con un cuerpo frío de gran masa, que previene el calentamiento del filo. Si éste se deteriora de tal manera que no es posible quitarle las asperezas de la pieza, el rozamiento desarrolla un intenso calor que ablanda el acero, y la herramienta no tarda en estropearse.

Las herramientas de gran velocidad presentan la propiedad de conservar el filo en buen estado, marchando á velocidad económica; y esta propiedad es preciosa, porque asegura un buen acabado y permite ejecutar un corte regular sin necesidad de tener la atención constantemente fija en el trabajo.

Cuando las herramientas de acero rápido se acercan á su estado defectuoso, obsérvase que rayan la pieza; y se las debe reemplazar entonces por otras.

ARTE DE EXPERIMENTAR EL CORTE DE LOS METALES

Comprende las condiciones que hay que satisfacer para asegurar el buen éxito de los ensayos manteniendo constantes los elementos que afectan al resultado, exceptuando el elemento estudiado, que es el único que se hace variar entre ciertos límites.

METAL QUE DEBE CORTARSE

Si, por ejemplo, quíerese conocer la influencia del espesor de la viruta sobre la velocidad, hay que efectuar numerosos cortes previos de 20 minutos de duración, unos tras otros, para cada espesor de viruta, á fin de establecer la velocidad exacta por la cual la herramienta estará estropeada á la conclusión de los 20 minutos de trabajo. Esta investigación puede por sí sola poner en la necesidad de arrancar muchos cientos de kilogramos de virutas.

No sólo debe ser la pieza lo bastante voluminosa, sino que además el metal debe ser en lo posible homogéneo y medianamente duro. Se adoptó como tipo una pieza de unos 3 metros de longitud y 60 centímetros de diámetro, con un peso de 7,5 kilogramos.

Debe provenir la pieza de acero preferentemente de un grueso lingote forjado con gran reducción de diámetro y que presente una homogeneidad constante desde el exterior al centro. Tómase probetas de cada extremo para conocer las características de tenacidad y ductilidad del metal.

Las piezas de fundición empleadas en los ensayos de corte deben ser huecas y de paredes de un espesor de 75 á 100 milímetros á lo sumo.

Los resultados más uniformes obtenidos por Taylor fueron los relativos á una pieza de 600 milímetros de diámetro exterior, 400 de diámetro interior y 9 metros de longitud.

Es necesario operar con grandes piezas, para asegurar una considerable cantidad de metal uniforme, evitar en lo posible la vibración causada por la flexión de la pieza y obtener resultados que puedan servir de base.

TORNO DE EXPERIMENTACIÓN

Las grandes piezas que hay que trabajar exigen un torno recio y potente, para poder arrancar grandes virutas sin que se produzca ninguna disminución de la veloci-

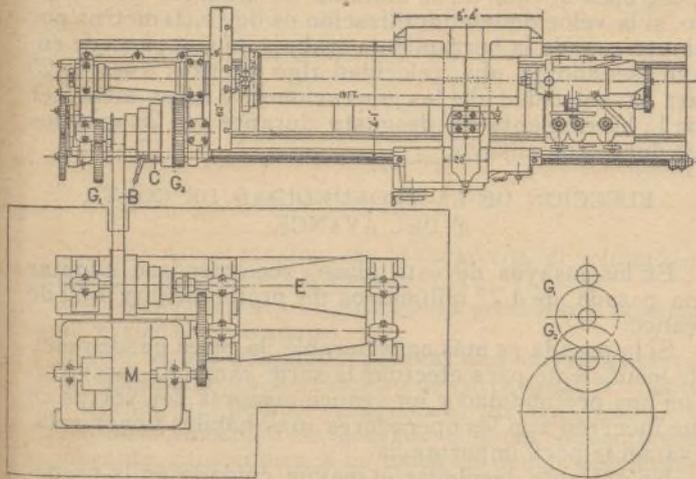


Fig. 5.

dad y sin ninguna flexión ó trepidación ni en la pieza ni en los mecanismos ó el soporte de la herramienta.

El torno ha de ser, en una palabra, más resistente en todas sus partes que el necesario para los trabajos usuales.

Debe poder marchar á las velocidades de corte comprendidas entre 100 milímetros y 100 metros por minuto.

Su mecanismo motor ha de mantener una velocidad uniforme en el curso del experimento, aun cuando puedan producirse grandes variaciones en la potencia.

Para tener la seguridad de que la velocidad permanecerá constante los 20 minutos que dure el ensayo, hay que colocar bien la herramienta, al principiar el corte, para poder aplicar un rotámetro, que indica la velocidad en el punto considerado del corte.

La potencia motriz debe asegurar una velocidad constante de la pieza, efectúese ó no el corte.

El mecanismo de avance debe ser de engranajes, para obtener un deslizamiento uniforme de la herramienta cualquiera que sea la fuerza exigida. Hay que prescindir de todo aparato que tenga una fricción, una correa.

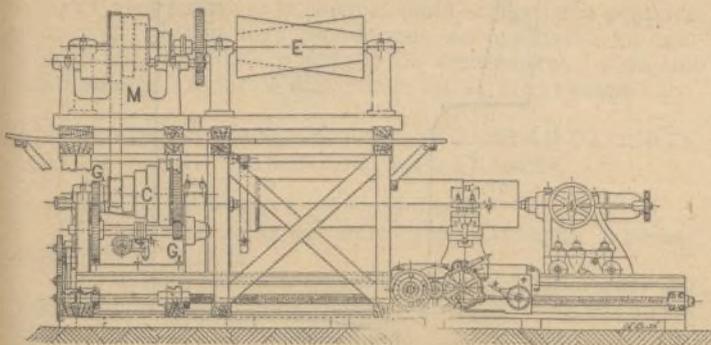


Fig. 6.

El operador debe tener á su disposición buen número de avances.

Es de desear que el conjunto del torno sea suficientemente macizo para evitar ó atenuar las trepidaciones.

Entre los numerosos tornos empleados en sus experimentos por Taylor, el mejor fué el que usó durante tres años en las fábricas de la Bethlehem Steel Company.

Acciona este torno, representado en las figuras 5, 6 y 7, un motor eléctrico de 40 caballos, que ataca por piñón y ruedas de engranajes un par de poleas Evans, con las

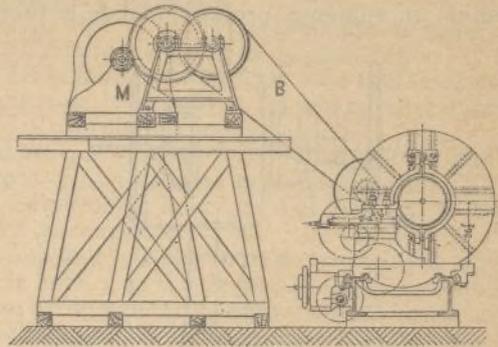


Fig. 7.

cuales se puede obtener una variación de velocidad de 1 á 4. B es la correa que establece comunicación entre los conos-poleas de cinco tramos, de las cuales la señalada con la letra C forma parte del tren de gobierno. El plato tiene 1,60 metros de diámetro y la pieza puede tener 1,30.

Aconseja Taylor á los experimentadores que utilicen un torno por lo menos tan potente. El adoptado para los experimentos de Manchester era demasiado pequeño para operar con una pieza de diámetro muy crecido que permitiera realizar gran número de ensayos con un metal de calidad uniforme, condición indispensable para cualquier serie de experimentos; por ejemplo, para los referentes al efecto de la profundidad del corte ó la variación de espesor de la viruta sobre la velocidad del corte límite. Asimismo los profesores Breenridge y Dirks, en los ensayos efectuados en la Universidad de Illinois, encontraron tantas y tales dificultades, debidas á la pequeñez de su torno, que les fué imposible ensayar con piezas de fundición lo suficientemente grandes para determinar realmente ninguna de las leyes del corte.

MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD DE CORTE

El mejor método para medir la velocidad de corte es el empleo del rotámetro, instrumento que representamos en la figura 8.

La ruedecita W se aprieta fuertemente contra la superficie de la pieza que gira. Un juego de pequeños engranajes dispuestos en el interior del aparato pone en



Fig. 8.—Rotámetro.

movimiento las dos agujas, una de las cuales marca los pies (*feet*, en el dibujo), marcando la otra las pulgadas (*inches*).

Para tomar una velocidad principia por ponerse las agujas en el cero.

Las velocidades se estiman con arreglo al mayor diámetro del corte.

Importa graduar el instrumento y comprobarle á menudo, tomando una longitud de 5 á 7 metros bien determinada sobre una superficie lisa. En todo caso, hay que anotar los diámetros de la pieza y la distancia longitudinal recorrida por la herramienta en 20 minutos, y además comprobar el avance, el número de vueltas y la velocidad al final de cada ensayo.

Un instrumento preciso y muy útil en la medición de las velocidades es el taquímetro, representado en la figura 9.

Este aparato da la velocidad directamente.

Para su manejo apriétase el contorno del disco W contra la pieza.

Un aumento del número de vueltas del árbol del disco W, determina un aumento proporcional de la fuerza con

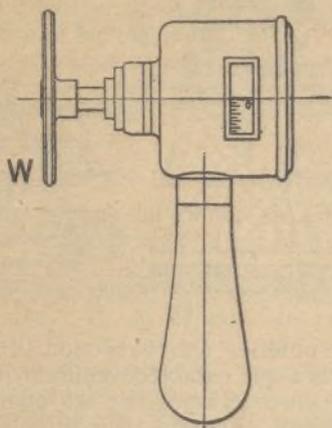


Fig. 9.—Taquímetro.

que un imán anular montado en el mismo árbol tiende a hacer girar otro disco, que forma la armadura de este imán.

La rotación de esta armadura es controlada por un muelle de acero que tiende a volverla a la posición de cero.

La escala que indica la velocidad en pies por minuto está montada sobre el disco-armadura; efectúase su lectura frente a un delgado hilo en el centro de una abertura practicada en el cuerpo del instrumento.

Conviene comprobar de vez en cuando este taquímetro, que presenta las dos siguientes ventajas:

- a) No necesita cronómetro;
- b) Se puede leer la velocidad exacta en cualquier momento.

MEDICIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE CORTE

Para medir la profundidad de corte empléase un calibre de corte (fig. 10), que corresponde a cada profundidad

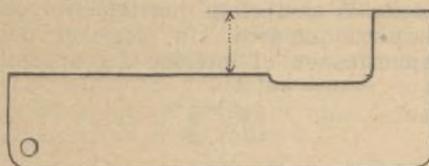


Fig. 10.

de ensayo. La parte larga se pone contra el diámetro mayor de la pieza, en tanto que la parte corta se aplica al diámetro menor.

Con ayuda de este calibre-guía, se puede mantener exactamente la profundidad de corte; el operador puede regular a cada instante la posición de la herramienta y comprobar esta posición con facilidad.

El examen de varias memorias de diversos experimentadores demuestra la necesidad absoluta de este calibre, pues los experimentadores en cuestión ponen invariablemente en una columna la profundidad de corte que quieren obtener y en otra la que realmente obtuvieron.

UNIFORMIDAD DE LAS HERRAMIENTAS

La mayor de todas las dificultades consiste en asegurar la uniformidad de las herramientas empleadas en una serie de experimentos para determinar una ley.

En primer término, es necesario emplear el mismo acero, preparar las herramientas en las mismas condiciones, aguzarlas lentamente si se trata de acero rápido, con proyección de una fuerte corriente de agua directamente

a la parte próxima a la muela, para evitar el recalentamiento de la herramienta.

Al recalentamiento del amolado debe atribuirse la inutilización de muchas herramientas de gran velocidad estropeadas antes de su empleo, herramientas que no pueden entonces soportar la velocidad prevista.

La forma de la nariz debe ser la misma; los ángulos de las caras han de ser idénticos, lo que exige el amolado a máquina y la comprobación con el calibre.

El operador debe cerciorarse de que la herramienta está bien colocada sobre el soporte del torno, con el desplome posible para evitar las vibraciones. Esta condición debe conducir a dar a las herramientas una cara de apoyo plana, que se prolonga hasta debajo de la nariz.

Finalmente, hay que determinar con exactitud la velocidad límite a que la serie de herramientas considerada se estropea al cabo de 20 minutos de trabajo. Por ejemplo, si la velocidad de inutilización es de 15,50 metros por minuto cuando la herramienta trabaja en una pieza de ensayo, se adopta una velocidad algo inferior, ó sea 15,25 para la velocidad de las operaciones, y no es menester que la herramienta se desgaste durante los 20 minutos que dura cada ensayo.

ELECCIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE CORTE Y DEL AVANCE

En los ensayos de esta clase, recomiéndase adoptar una pasada de 4,77 milímetros de profundidad y 1,59 de avance.

Si la pasada es más considerable, la pieza puede resultar insuficiente para efectuar la serie completa prevista. Con una profundidad y un avance menores, los yerros que incurren aun los operadores más hábiles tienen relativamente poca importancia.

No obstante desplegar el mayor cuidado en la preparación y la ejecución de los ensayos, frecuentemente es imposible prever ó impedir que se produzcan causas auxiliares, que dan resultados que debe desterrarse. Así, después de 50,000 experimentos, Taylor señala los resultados más concluyentes bajo forma de leyes, que en general no puede determinarse con una sola serie de experimentos. Necesítanse por lo menos varias series de ensayos, cuyos elementos se coordina para establecer una expresión matemática correspondiente a ellos.

HERRAMIENTAS TIPOS

Para obtener un trabajo determinado en el menor tiempo posible, se requiere la posesión y el empleo de herramientas desgastadoras uniformes, y por consiguiente la de una cantidad suficiente de herramientas siempre en buen estado y la adopción de un pequeño número de modelos tipos.

Las figuras 11, 12 y 13 muestran un modelo utilizado

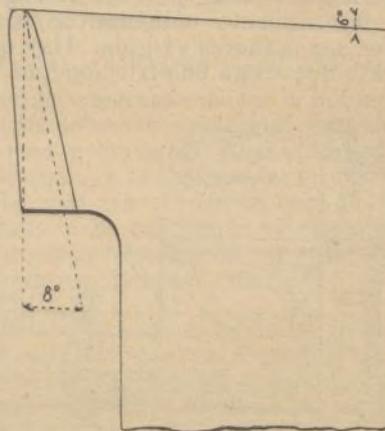


Fig. 11.

en varios talleres grandes y pequeños desde hace muchos años y que da buenos resultados. Se le ha reconocido, después de muchas comparaciones con otros, como el más apto para la ejecución de los diversos trabajos de taller.

En el establecimiento de esta herramienta se ha de considerar:

- 1.º La obtención de una regularidad de la pieza con cierto pulimento;
- 2.º El arrancamiento del metal en el menor tiempo posible;

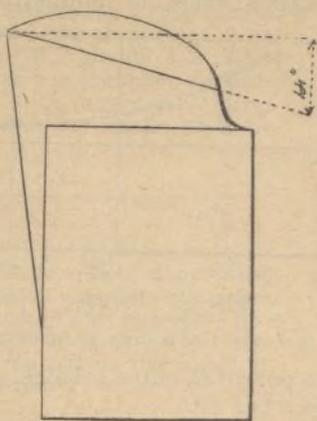


Fig. 12.

- 3.º El dar el máximo de trabajo con el mínimo de gastos de amoladura y forjado;
- 4.º Que posea gran aptitud para prestarse á considerable variedad de trabajos.

Taylor se vió obligado á adoptar una herramienta que puede someterse á una velocidad de corte igual á $\frac{5}{8}$ la de una herramienta de más apropiada forma, para resistir la acción de la velocidad considerada como el elemento preponderante, prescindiendo de todos los demás elementos.

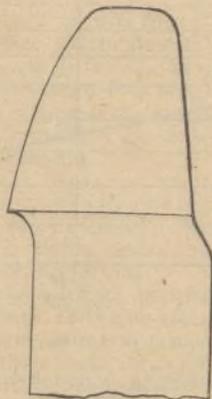


Fig. 13.

Hay que sacrificar la velocidad máxima posible para evitar la tendencia á la vibración, para asegurar un buen acabado, una comodidad mayor y, en comparación, una amoladura más económica. Pero la condición principal es la ausencia de vibración.

Por otra parte, si la forma dada exige una preparación más cuidada, más costosa que de ordinario, en cambio permite un número mayor de amoladuras, y un solo tratamiento Taylor-White puede durar más tiempo.

ELEMENTOS RELATIVOS Á LA VELOCIDAD DE CORTE, POR ORDEN DE IMPORTANCIA

Estos elementos son los siguientes:

- 1.º La naturaleza del metal que se trabaje, y principalmente su dureza.
La relación entre la velocidad menor y la mayor que este elemento determina, puede variar de 1, en el caso de acero endurecido á medias, á 100, para el caso de aceros muy dulces.
- 2.º La composición química del acero de la herramienta y el tratamiento térmico.
La relación entre las velocidades es de 1 para las herramientas de acero con carbono templadas en agua, á 7 para los aceros de gran velocidad.

3.º El espesor de la viruta arrancada por la herramienta.

Relación de 1, con espesor de 4,77 milímetros, á 3,5 con espesor de 4 décimas de milímetro.

4.º La forma del filo en la nariz de la herramienta, que da por efecto el hacer variar más ó menos el espesor de la viruta en cada punto.

Relación de 1, con una herramienta de nariz muy pequeña, á 6 cuando la nariz es de gran radio.

5.º La costumbre de rociar ó no rociar de agua.

Relación de 1, en seco, á 1,4 con corriente de agua

6.º La profundidad de la pasada.

Relación que varía de 1, con una profundidad de 12,7 milímetros, á 1,36 con una profundidad de 3,17.

7.º La duración del corte ó el tiempo de trabajo sin necesidad de reamolar.

Relación de 1, cuando se ha de reamolar la herramienta al cabo de hora y media de trabajo, á 1,2 cuando la herramienta se ha de amolar de nuevo cada 20 minutos.

8.º El ángulo de agudeza de la herramienta.

Relación de 1, con ángulo de 68º, á 1,023 con ángulo de 61º.

9.º La elasticidad de la pieza y la de la herramienta capaces de engendrar vibraciones.

Relación de 1, con una herramienta que trepide, á 1,15 con una herramienta estable.

Las construcciones imponen la naturaleza del metal que se ha de trabajar, en tanto que la de la herramienta requiere una elección laboriosa de parte del director del taller. Todos los talleres deben poseer hoy herramientas de acero rápido, independientemente de las otras, por lo menos para desbastar las piezas.

INFLUENCIA DE LA VARIACIÓN DEL ESPESOR DE LA VIRUTA SOBRE LA VELOCIDAD DE CORTE CON UNA HERRAMIENTA DE FILO RECTILÍNEO QUE ARRANQUE EN TODOS LOS EXPERIMENTOS UNA VIRUTA DE 25,39 MILÍMETROS.

Debe considerarse en primer término el espesor de la viruta.

A este efecto se forjó buen número de herramientas del modelo figura 14 con acero ordinario de herramientas. El filo rectilíneo aseguraba un espesor constante de la viruta en cada punto. Sin embargo, la arista de la herramienta en contacto con la pieza se redondeó en 3 milímetros de radio.

Este redondeo es necesario para adelgazar la viruta y asegurar un reducido desgaste de la herramienta y, por consiguiente, la regularidad del corte en todo el ensayo.

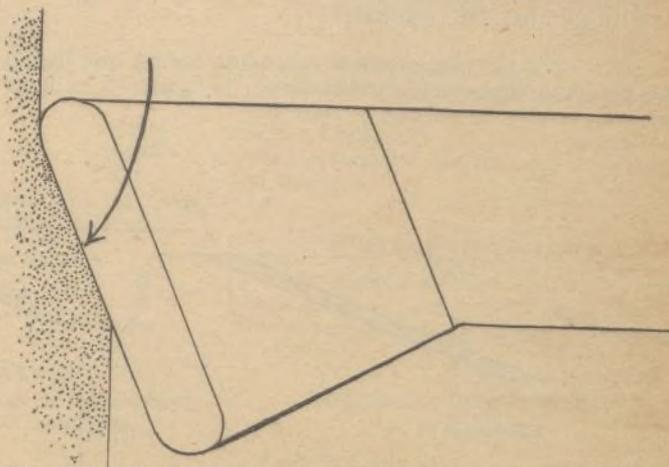


Fig. 14.

Damos más adelante las posiciones de herramientas cuya inclinación de filo cambiaba para obtener espesores normales variables, con un avance constante de 2,32 milímetros y un ancho de viruta constante de 25,30 milímetros.

El acero de la pieza tenía la siguiente composición química:

Carbono	0,369 %
Magnesio	0,517 —
Silicio	0,238 —
Fósforo	0,043 —
Azufre	0,051 —

Las características de resistencia eran las siguientes:

Tenacidad en la ruptura: 58 kilogramos por centímetro cuadrado;
 Alargamiento por 1000 (entre señales): 21, 5 por 100;
 Estricción; 30 por 100.

Se lanzó un fuerte chorro de agua durante todo el experimento sobre la viruta en el punto del corte.

Las profundidades de las pasadas sucesivas fueron de:

3,17 4,77 6,35 y 9,52 milímetros

correspondientes á espesores de:

0,254 0,381 0,508 y 0,762 de milímetro.

También daremos más adelante diagramas en los cuales indicamos las velocidades de corte correspondientes á una duración de 20 minutos y relativos á estos valores.

Finalmente, daremos asimismo estas velocidades transportadas sobre papel de divisiones logarítmicas.

Las relaciones que se deducen son:

Para el acero duro:

$$V = \frac{0,775 \times 25,4 \times 12}{\left(\frac{t}{25,4}\right)^{1/10}} = \frac{236}{\left(\frac{t}{25,4}\right)^{1/10}}$$

Para el acero mediano ó semiduro:

$$V = \frac{1,54 \times 25,4 \times 12}{\left(\frac{t}{25,4}\right)^{2/3}} = \frac{472}{\left(\frac{t}{25,4}\right)^{2/3}}$$

En estas igualdades son:

V, la velocidad de corte, por minuto, en milímetros;
 t, el espesor de la viruta, en milímetros;

Se puede dejar sentado aquí que un espesor tres veces menor que otro permite aumentar la velocidad en la relación de 1 á 1,8 solamente.

Insistiremos acerca de estos ensayos, realmente importantes.

INFLUENCIA DE LA PROFUNDIDAD DE LA PASADA SOBRE LA VELOCIDAD, CON UNA HERRAMIENTA DE FILO RECTILÍNEO Y CAPAZ DE ARRANCAR, EN TODOS LOS ENSAYOS, UNA VIRUTA DE 0,762 DE MILÍMETRO DE ESPESOR.

Colocando herramientas de la misma forma que las anteriores en la disposición indicada por la figura 15, es decir,

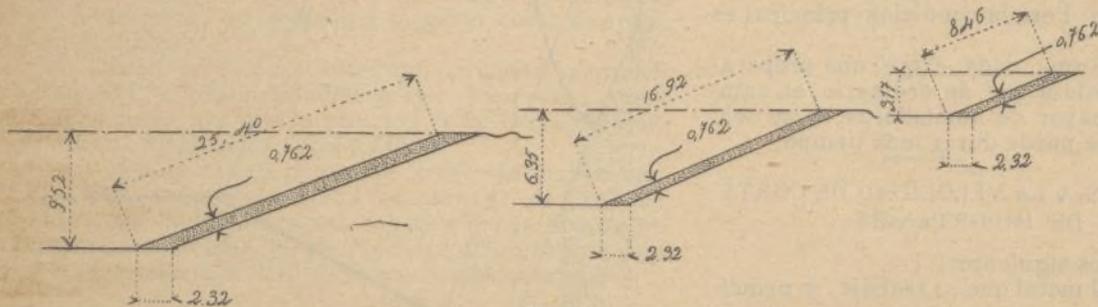


Fig. 15.

bajo la misma inclinación, pero permitiendo variar la profundidad de la pasada, con un avance constante de 2,3 milímetros, dando un espesor normal constante de 0,762 de milímetro, ejecutóse los ensayos en las mismas condiciones que los anteriores.

Se reguló las profundidades para obtener longitudes de filo en acción de 8,46, 16,92 y 25,40 milímetros.

La composición química del acero era la siguiente:

Carbono	0,492 %
Magnesio	0,477 »
Silicio	0,194 »
Fósforo	0,042 »
Azufre	0,039 »

Las características de resistencia eran las que siguen:
 Tenacidad: 69 kilogramos por milímetro cuadrado;

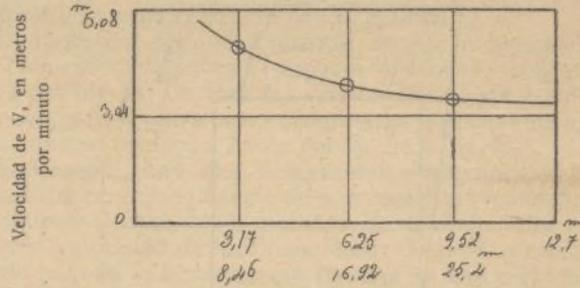


Fig. 16.—Ancho L de la viruta, en milímetros.

Alargamiento por 1000, entre señales: 15 por 100;
 Estricción: 23,2 por 100.

El diagrama figura 16 refiérese á estos ensayos.

Sobre papel logarítmico, la ley es sensiblemente una recta (fig. 17).

Dedúcese la relación:

$$V = \frac{3,724}{\left(\frac{L}{25,4}\right)^{7/32}}$$

En esta igualdad son:

V, la velocidad por minuto, en metros;

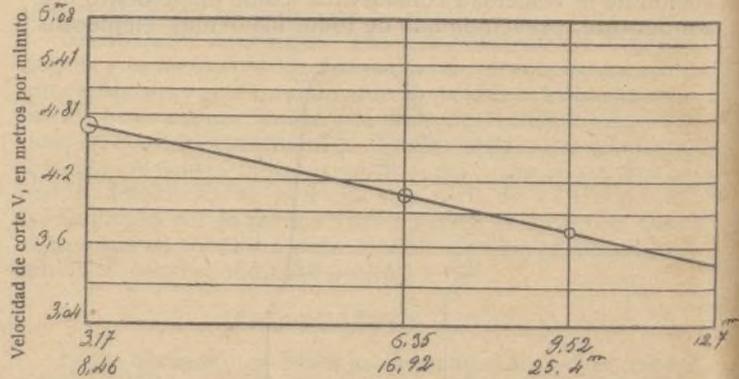


Fig. 17.—Ancho L de la viruta, en milímetros.

L, el ancho de la viruta, correspondiente á una profundidad determinada, en milímetros.

Cuando la longitud de la viruta y, consiguientemente, la profundidad de la pasada varían de 3 á 1, la velocidad de corte aumenta en la relación de 1,27 solamente.

Con herramientas de nariz redonda, siendo la profundidad de la pasada menor para un mismo valor de L, aumenta más la velocidad.

Cuando la profundidad de corte disminuye, la velocidad de corte aumenta, con la herramienta de nariz redonda, por las dos razones siguientes:

1.º Porque la viruta se apoya en una superficie menor del filo;

2.º Porque el espesor medio de la viruta es menor que con un filo rectilíneo.

Si se compara las relaciones anteriores relativas al espesor l á 1,27, se ve que el espesor tiene una influencia mucho mayor sobre la velocidad; sin embargo, con un espesor crecido y con la velocidad correspondiente, el volumen arrancado es mayor.

(Continuará).

s. LOPEZ TAPIAS, Ingeniero.

Formulario Industrial

Cálculo de las dimensiones de los engranajes

Conocido el trabajo T, expresado en caballos de vapor, que transmite un engranaje de diámetro D girando á la velocidad de n vueltas por segundo, dedúcese fácilmente el esfuerzo tangencial P ejercido sobre los dientes por medio de la fórmula:

$$P = \frac{60 \times 75 \times T}{\pi \times D \times n} = 1432 \frac{T}{DN}$$

Este valor de P permite determinar la resistencia del diente, que se debe considerar entonces como un sólido empotrado por su base y cargado con este peso en su extremo.

El coeficiente de trabajo del metal, R, resulta de la relación:

$$R = \frac{6P}{ba^2}$$

Para mayor seguridad se puede tomar $a = \sqrt{P}$.

Los valores máximos de R por milímetro cuadrado pueden llegar entonces á las siguientes cifras:

Para la fundición ordinaria.	de 1 á 2,5 kilog.
Para la fundición muy resistente.	de 2 á 3,5 »
Para el bronce.	de 2 á 4,5 »
Para el acero forjado y colado.	de 4 á 6,0 »
Para la madera.	de 0,6 á 1,0 »
Para el cuero fresco.	de 0,9 á 1,4 »

La longitud del diente es una función importante del desgaste y debe determinarse teniendo en cuenta la velocidad de los engranajes. Generalmente esta longitud es de 6 á 10 veces el espesor del diente para las grandes velocidades y de 4 á 6 para las velocidades medianas.

Las dimensiones de la llanta, los brazos y el cubo se establecen tomando por base los esfuerzos que hay que transmitir. Para las grandes potencias la llanta de las ruedas está provista de gruesos nervios.

La sección de los brazos afecta distintas formas; la más resistente es la que afecta la disposición de una I.

El peso de un engranaje recto cuyo diámetro y ancho se conocen, puede determinarse aproximadamente por medio de la siguiente fórmula de Reuleaux, en la cual G es dicho peso.

$$G = bp^3 (6,25 n + 0,04 N^2)$$

En esta relación son:

b, el ancho de la rueda;

p, el peso de la rueda;

(ambos en decímetros ó en centímetros)

N, el número de dientes.

Desde luego, los resultados numéricos, de tal forma suficientes para un anteproyecto, deben comprobarse por medio de un cálculo preciso cuando se ha terminado el dibujo del engranaje y se puede fijar su volumen.

Amalgama para el azogado de los espejos

Se obtiene una muy buena con:

Mercurio.	4 partes
Estañio.	1 »

Velocidad que debe darse á las máquinas de fresar

La velocidad media, por segundo, que debe darse á la circunferencia de la fresa,

es la de 275 milímetros para la fundición ordinaria y el hierro, y la 200 para el acero duro.

Procedimiento para templar el extremo de un tornillo

Calientese hasta el rojo cereza la parte que se trata de templar; restréguese la enseguida sobre prusiato de potasa, cuidando de que se cubra bien de este polvo; vuélvase á acercar el objeto al fuego para que se ponga roja la parte recubierta de prusiato, é introdúzcase finalmente en agua.

Temple de las herramientas para trabajar los metales

Temple diamante

Después de calentarla hasta el rojo cereza, introdúzcase la herramienta en ácido azótico.

Temple con aceite de linaza

Mézclase íntimamente:

Aceite de linaza.	500 gramos
Prusiato de potasa.	25 »
Hollin.	30 »

Calientese la herramienta al rojo cereza é introdúzcasela en esta composición, para después recocerla en aceite hirviente.

Temple con sal

Mézclase:

Agua de río.	1000 gramos
Sal gema en polvo.	250 »

Luego de calentar la herramienta hasta el rojo cereza, introdúzcasela en este líquido.

Temple con sal de acedera

Mézclase:

Agua de río.	1000 gramos
Sal de acedera.	25 »

Calientese la herramienta al rojo cereza é introdúzcasela en esta mezcla.

Temple con salitre

Mézclase:

Agua de río.	1000 gramos
Sal de nitro.	30 »

Procédese como antes.

Temple de las limas

Mézclase:

Agua.	1 litro
Sal amoníaco.	50 gram.
Sal marina.	250 »

Introdúzcase en esta mixtura las limas, luego de calentarlas hasta el rojo cereza.

Temple de las agujas

Fúndase á fuego lento:

Grasa de puerco.	100 gramos
Cera amarilla.	50 »
Aceite de ballena.	100 »

Después de calentarlas al rojo cereza, sumérgase en esta mezcla las agujas.

Norma para el recocido de las herramientas después del temple

Conviene el color azul claro para las herramientas destinadas al trabajo de la madera, el azul oscuro para el hierro, el violeta para la fundición y el amarillo paja para el acero duro.

Procedimiento para endurecer el hierro

Échese en un recipiente de barro cocido:

Ácido sulfúrico.	200 gramos
— azótico.	200 »

Calientese el hierro al rojo blanco y déjese enfriar en la anterior mezcla.

Cementación ordinaria

Mézclase, después de pulverizarlas bien, las siguientes sustancias:

Sal amoníaco.	2 partes
Prusiato de potasa.	2 »
Bórax.	1 »
Sal de nitro.	1 »
Sal de sosa.	2 »

Calientese al rojo cereza el objeto que se desee cementar y déjese enfriar en esta mezcla.

Cementación para gorriones de máquinas, barras de eje, etc.

Mézclase bien:

Cuero viejo calcinado.	4 partes
Sal marina.	1 »
Orín.	1 »

Aplíquese á las piezas por cementar una capa de esta mezcla de 2 á 3 centímetros de espesor, y cúbrase con una envoltura de palastro de hierro de 2 á 3 milímetros; tápese los extremos de esta envoltura con barro y calientese en horno hasta el rojo cereza. Quitese la envoltura y los residuos y sumérgase la pieza en agua fresca.

Cementación en recipiente cerrado

Colócase los objetos sin que se toquen en una caja de palastro con las paredes recubiertas de arcilla, y envuélvesele en la siguiente composición:

Cuero viejo calcinado.	4 partes
Prusiato de potasa.	1 »
Hollín de chimenea.	2 »
Raeduras de pezúña de caballo	1/2 »
Acido sulfúrico.	1/2 »
Orín.	2 »

Mézclase bien todo.

Ciérrese la caja, tapando las hendiduras con barro, y sométasela 8 horas próximamente á la acción del fuego. Sáquese de ella rápidamente las piezas y sumérganse en agua fría.

Fuerza de las correas

La adherencia de la correa de una polea debe ser igual á 1.600 centímetros cuadrados por segundo y por caballo de vapor.

Bombeo ó combamiento de las poleas

La flecha del bombeo ó combamiento de las poleas debe ser igual al $\frac{1}{300}$ del ancho de la correa.

Procedimiento para oxidar medallas antiguas

Introdúzcanse algún tiempo en orina que contenga sal amoníaco en disolución.

Coloración del acero*En negro*

Extiéndase sobre los objetos por ennegrecer una ligera capa de:

Esencia de trementina	15 partes
Azufre	1,50 »

Hervidos juntos, sométanse luego á la llama de una lámpara de espíritu.

En azul

Se mezcla una solución de 1 litro de agua y 140 gramos de hiposulfito de sosa con otra compuesta de 1 litro de agua y 35 gramos de acetato de plomo, calentando la mezcla hasta que hierva, y sumergiendo luego en ella los objetos por azul.

Coloración del bronce*Pátina antigua*

Puliméntese el objeto con ácido nítrico mixto con 2 ó 3 partes de agua. Se obtiene un color grisáceo que pasa luego al azul verdoso.

Otra fórmula

Aplicanse al objeto varias capas de la solución siguiente:

Sal amoníaco	1 gramo.
Carbonato de potasa	3 »
Cloruro de sodio	6 »
Agua hirviendo	12 »

y luego se le añaden 8 partes de nitrato de cobre.

Coloración del hierro*En azul*

Hágase hervir una mezcla compuesta de una solución de 35 gramos de hiposulfito de sosa, y suméjase en ella el objeto, retirándolo luego y lavándolo con agua templada, para secarlo después con aserrín.

En negro

Para dar á los objetos de hierro un color intenso se emplea una solución compuesta de:

Cloruro de bismuto	1 parte
Cloruro de mercurio	2 »
Cloruro de cobre	1 »
Ácido sulfúrico	6 »
Alcohol	5 »
Agua	0'50 »

Después de aplicar esta solución con un pincel á los objetos, déjense secar y luego introdúzcanse en agua hirviendo, en donde se les tiene media hora. Si el negro no fuera lo bastante intenso, repítase la operación, sumergiendo luego los objetos en aceite hirviendo.

Este procedimiento se aplica también á objetos de acero.

Coloración del hierro y acero en negro mate

Báñense los objetos en una solución compuesta de:

Cloruro de bismuto	10 gramos
Bicloruro de bismuto	20 »
Cloruro de cobre	10 »
Ácido clorhídrico	60 »
Alcohol	50 »
Agua	500 »

Añádase á la solución una cantidad de fuchsina suficiente para contrastar el color.

Coloración de los metales en pardo

Se tratan con ácido acético y se sumergen en una solución de tanino ó bien se aplica

directamente una mezcla condensada de extracto astringente y ácido acético, calentando el objeto después de seco hasta que desaparezca la materia orgánica.

Coloración del latón

En la coloración del latón se emplean las siguientes soluciones, para los diversos matices:

Verdoso

Agua	1000 gramos
Sal amoníaco	20 »
Sulfato de cobre	80 »

Pardo que varía entre anaranjado y canela

Agua	1000 gramos
Clorato de potasa	10 »
Sulfato de cobre	10 »

Violáceo

Agua	80 gramos
Sulfato de cobre	40 »
Hiposulfito de sosa	40 »
Crémor tártaro	20 »

A este último baño se añaden:

Sulfato de hierro amónico	40 gramos
Hiposulfito de sosa	40 »

Pardo amarillo

Clorato de potasio	70 gramos
Carbonato de níquel	8 »
Cloruro de níquel	20 »
Agua	1000 »

Pardo intenso

Clorato de potasio	20 gramos
Cloruro de níquel	40 »
Agua	1000 »

Azul

Sulfuro de potasio	10 gramos
Amoníaco	50 »
Agua	1000 »

El objeto debe permanecer bastante tiempo en este baño, en un recipiente bien cerrado.

Negro

Aplicuese al objeto varias capas de una solución de nitrato de cobre ligeramente calentado. Colóquese luego en carbón vegetal incandescente; úntese con aceite de oliva y séquese.

Coloración de la plata*En pardo oscuro*

Introdúzcase el objeto en una solución de sal amoníaco y sulfato de cobre (partes iguales) en vinagre.

En negro

Caliéntese el objeto y suméjase en una solución de nitrato de plata hasta su completo enfriamiento, poniéndolo luego al fuego para que se seque.

En rosa

Báñense durante algunos segundos los objetos en una solución caliente y concentrada de cloruro de cobre; séquese luego y báñense en alcohol, al que se prende fuego.

Coloración en gris de los metales

Empléese un mordente compuesto de:

Ácido clorhídrico del comercio	1000 gr.
» arsenioso	60 »
Cloruro de antimonio	30 »
Polvos de hierro	150 »

Basta dar á los objetos dos baños de 15 minutos cada uno en esta solución para que adquieran un color gris oscuro.

Si se quieren colorar de gris claro se emplea esta otra solución:

Ácido clorhídrico bruto	1000 gr.
Sulfato ferroso	83 »
Ácido arsenioso	83 »

Sumérjese repetidas veces, alternando este baño con una solución de:

Nitrato de cobre	500 gr.
Alcohol de 90°	150 »

Coloración para los cañones de escopeta

Caliéntense los cañones y restrégueseles con manteca de antimonio mezclada con aceite de oliva, frotándolos luego con cera.

Procedimiento para dar al hierro pulimentado aspecto de cobre

Expónganse los objetos á la acción de los vapores de una mezcla de ácido clorhídrico y ácido nítrico concentrado (partes iguales). Untense luego de vaselina y caliéntese hasta que ésta se descomponga. La acción de los vapores debe durar de 2 á 5 minutos.

Blanqueo de los objetos de latón

Hiérvase en un vaso de hierro lleno de agua hasta sus tres cuartas partes 30 gramos de crémor tártaro por 750 gramos de agua. Una vez fundido el crémor tártaro añádase estaño en láminas delgadas ó granulado, y báñense un cuarto de hora los objetos de latón, lavados previamente en agua de sosa, dejándolos en el baño hasta su completo blanqueo.

Método para cubrir de antimonio el cobre

Introdúzcanse los objetos de cobre bien limpios en una solución de cloruro de antimonio, que se obtiene disolviendo sulfuro de antimonio en ácido clorhídrico del comercio; en seguida adquiere el cobre un lindo color gris azulado.

Presión interior de los tubos de cobre

La presión interior á que debe someterse los tubos de cobre, presión que varía con el espesor y el diámetro del tubo, se calcula por medio de la fórmula siguiente:

$$P = \frac{800 \times E}{D}$$

en la cual D es el diámetro del tubo, E el espesor y P la presión que se busca.

Se expresarán E y D en milímetros y P en kilogramos por centímetro cuadrado.

Diámetro que debe darse á los segmentos de los pistones en la construcción de las máquinas de vapor.

El diámetro exterior de un segmento de pistón debe ser igual al diámetro del pistón más la décima parte de este diámetro, al cual hay que agregar un exceso constante de 4 milímetros. Consideremos, por ejemplo, el diámetro de un pistón equivalente á 0,400 metros; el segmento medirá 400 más 4 más 4, es decir 408 milímetros. Después del corte, el segmento se alisará y torneará hasta que tenga el diámetro exacto de 400 milímetros.