

# TÈCNICA

REVISTA TECNOLÒGICO INDUSTRIAL

PUBLICADA PER L'ASSOCIACIÓ  
D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BARCELONA

SETEMBRE, 1935

ANY LVIII

NÚM. 201

## SUMARI

LES CÀMBERES DE COMBUSTIÓ EN ELS MOTORS  
DIESEL RÀPIDS . . . . . 382  
Per ANTIDI LAYRET. — *Enginyer Industrial*

LA NORMALIZACIÓ EN LA INDÚSTRIA . . . . . 386  
Per MARTÍN BALZOLA — *Ingeniero Industrial*

### *Secció d'Economia i Sociologia*

PRODUCCIÓ I VENDA D'ENERGIA ELÈCTRICA . . . . . 394  
Per JOSEP M.<sup>a</sup> LLANES. — *Enginyer Industrial*

*Director-Delegat*

JOAN BAUMANN CALVO

### *La Vida del Treball*

DECRET SOBRE TREBALL D'ESTRANGERS . . . . . 398

*Comissió de Publicacions*

GRAU CUADRADA JOSEP M.<sup>a</sup>  
JEREMIAS I ROGER, ANTONI  
MARCER I TORRELLA, MELCIOR  
MORA I AMELL, ORESTES  
MORGADES GRANER, J. J.  
PUIG I RUSSINYOL, BENET  
TUSQUETS DE CABIROL, LLUIS

*Secció Legislativa* . . . . . 399

DECRET FIXANT LES ATRIBUCIONS DEL TÍTOL  
D'ENGINYER INDUSTRIAL . . . . . 401

*Secció Bibliogràfica* . . . . . 402



Administració:

Via Laietana, 39 — Telèfon 12425

Es publica mensualment

Número solt 1'50 - Subscripció anual 12 pts.

Adherida a l'Associació Espanyola  
de la Premsa Tècnica

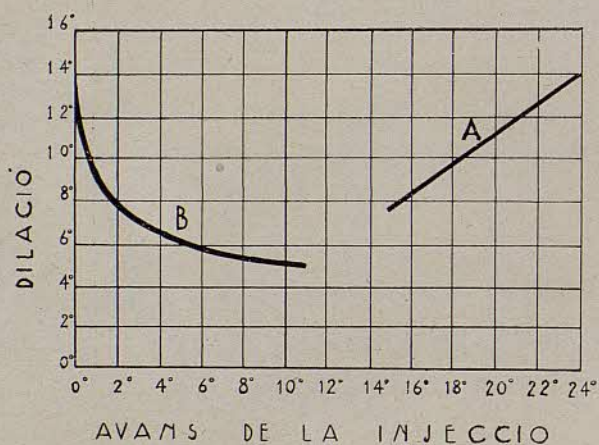
## Les cambres de

# COMBUSTIO EN ELS MOTORS DIESEL

*ràpids*

per **ANTIDI LAYRET**  
Enginyer Industrial

**C**ONEGUT és de tots els tècnics el millor rendiment del motor Diesel respecte el del motor d'explosió, així com l'avantatge d'aquell de poder emprar combustibles més econòmics; però fins avui no comencen a resoldre's els problemes que impedi- en l'aplicació del cicle Diesel als motors ràpids,



*fig. 1*

necessaris a l'aviació, automobilisme i transports en general.

Aquest article té per únic fi exposar l'estat actual de la qüestió i donar unes notes bibliogràfiques per orientar els lectors que vulguin estudiar el problema.

Una de les dificultats que es presenten a l'aplicar el cicle Diesel en els motors ràpids és el tenir d'injectar una quantitat de combustible, perfectament dosada, en un temps extremadament curt, en una atmosfera d'aire comprimit a pressions d'ordre de 45 atmòsferes i més. Així, per exemple, en un motor, quin consum és de 204 grams per cavall-hora, tindrà d'injectar-se una quantitat de combustible igual a

$$Q = \frac{204 \times 50}{60 \times 1000 \times 6} = \frac{10200}{360000} = 0,028 \text{ grams}$$

si es tracta d'una potència de 50 HP a 2000 revolucions per minut treballant baix el cicle de quatre temps.

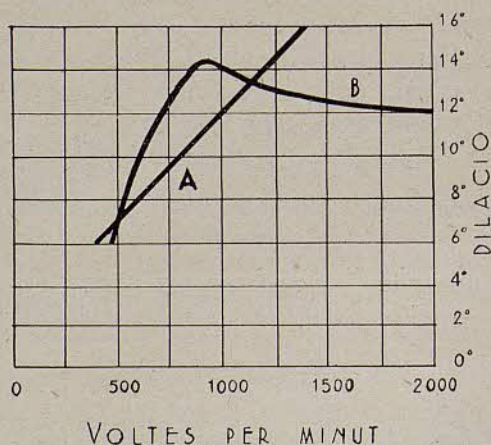
El temps que dura una cursa senzilla és de

$$T = \frac{1}{2 \times 2000} = 0,00025 \text{ minuts}$$

o ço que és igual 0,015 segons.

Com la injecció sols té lloc en una fracció molt reduïda de cursa, resulta que el temps en que deuen injectar-se els 0,028 grams de combustible és de l'ordre d'algunes mil·lèsimes de segon. Ara bé, en aquest temps tant curt no sols deu injectar-se i pulveritzar-se el combustible, sinó que deu produir-se la combustió, per a la qual cosa precisa que les gotes de combustible arribin a la temperatura d'inflamació i trobin al seu volt l'aire necessari per a la combustió. Aquest petit càlcul és suficient per a provar una de les dificultats del motor Diesel ràpid.

Per a comprendre millor aquesta dificultat, deu comparar-se com es produeix la combustió en el Diesel i en el motor d'explosió. En aquest, en el moment de saltar la xispa d'encesa, l'aire i el combustible es troben ja perfectament barrejats, per tant es produeix l'inflamació sense dificultat i instantàniament es comunica a tota la massa. En el Diesel la combustió té lloc de manera molt distinta, les partícules de combustible que s'injecten en el cilindre deuen escalfar-se per arribar a la temperatura d'inflamació; les primeres trobaran fàcilment aire al seu voltant, però les que segueixen trobaran cada volta menys aire; això obliga a emprar algun sistema que serveixi per a facilitar la renovació del contacte entre l'aire i les partícules de combustible, per a que sempre hi hagi l'aire



*fig. 2*

necessari per a produir la combustió en el lloc que precisi. Com pot resoldre's el problema? o injectant el combustible en un corrent d'aire o inversament, forçant el combustible perfectament pulveritzat i en distints raigs contra una massa d'aire relativament

en repòs. El primer procediment és el més emprat, resolt mitjançant la turbulència de l'aire acompanyada de la pulverització extremada de les partícules de combustible per a obtenir una superfície de contacte més gran i arribar més prompte a adquirir la temperatura d'inflamació; això és, escursant el temps anomenat de *dilació*, període que mesura el temps transcorregut entre els començaments de l'injecció i de

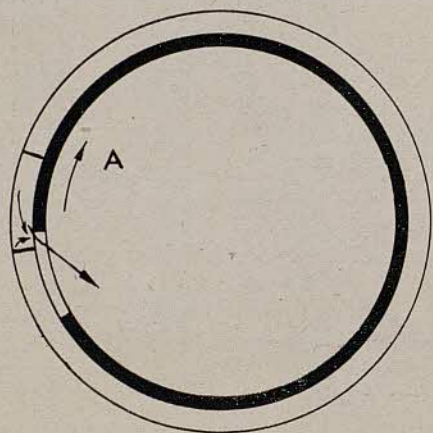


fig. 3

l'inflamació. Com més ràpida es la inflamació, més dolç és el regim del motor; un retard en aquella produeix una acumulació de combustible que a l'inflamar-se dona lloc a un gran augment de pressió, d'efecte semblant a una explosió, el motor funciona amb brusquetat. Tot això fa que tingui una gran importància el coneixer les causes que contribueixen a disminuir el temps que existeix entre la iniciació de l'injecció i la inflamació del combustible.

Com a influències més importants en la duració d'aquest període de dilació deuen citar-se: 1.<sup>er</sup> La temperatura de compressió del combustible. 2.<sup>on</sup> La temperatura d'inflamació del combustible. 3.<sup>er</sup> L'avenç a l'injecció. 4.<sup>rt</sup> El tipus de cambra de combustió. 5.<sup>e</sup> La turbulència; i 6.<sup>e</sup> El règim del motor.

Per evitar que el motor funcioni bruscament deuen emprar-se relacions de compressió altes i combustibles que s'inflamin a temperatures relativament baixes; així s'arribarà en poc temps a obtenir la temperatura d'inflamació i s'escursarà el període de dilació. L'avenç a la injecció produirà un efecte semblant a una disminució en la relació de compressió, ja que troba menys temperatura i menys densitat en l'aire, dues causes d'augment en el període de dilació (corba A de la fig. 1).

Les causes quarta i quinta van molt lligades. No s'ha pogut encara determinar exactament la influència de la turbulència en la duració del període de dilació, no obstant semblar tenir-hi una gran importància, car pot demostrar-se comparant els dos diagrames de la fig. 1; en el motor A la dilació augmenta, com s'ha dit, amb l'avenç de la injecció, en el B ocorre el contrari, el període de dilació disminueix a l'augmentar l'avenç.

Els dos motors són de característiques molt semblants, la única diferència està en la turbulència; en el motor B aquesta és molt gran deguda a una cambra de combustió esfèrica. El gran enginyer anglès

Ricardo, tan conegut per tots els qui tracten aquestes qüestions, creu que els millors resultats s'obtenen quan la velocitat de remolí (*speed of swirl*) és deu vegades la velocitat del cigonyal; si les velocitats de remolí són més altes, el motor té un funcionament brusc, degut a que l'excés de turbulència produeix una distribució més uniforme de les partícules de combustible que tendeix a produir una explosió; per altra part, la velocitat més gran de l'aire dona un augment de pèrdues de calor en el període de compressió.

El règim del motor té també una gran influència en el període de dilació, tant en el que es refereix a la velocitat com al règim de càrrega. L'augment de velocitat augmenta la duració del període de dilació fins a un límit, passat aquest disminueix la duració de dilació. La fig. 2 representa els resultats dels experiments de Le Mesurier i de Dickree que, com pot veure's, no són concordants. La corba A representa els resultats de Le Mesurier i els de Dicksee es representen en la corba B. Es el primer un motor sense turbulència, d'injecció directa; en canvi, el segon és un motor amb forta turbulència. La càrrega del motor influeix inversament, quan més gran és la càrrega més curta és la duració del període de dilació.

Estudiada una de les causes d'enuig en el motor Diesel ràpid, es passarà revista als diferents tipus de cambres de combustió emprats en els motors ràpids Diesel, per a lograr una combustió perfecta i ràpida. Els distints models de cambres de combustió de motors Diesel ràpids poden agrupar-se i reduir-se a tres grups: 1.<sup>er</sup> Motors amb cambra de pre-combustió. 2.<sup>on</sup> Motors amb injecció directa, i 3.<sup>er</sup> Motors amb cambra auxiliar.

Els motors amb cambra de pre-combustió, són aquells en els que l'injector es troba en una cambra,

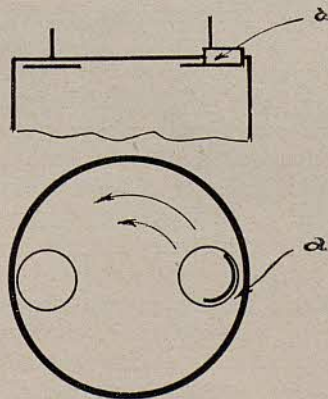


fig. 4.

anomenada de pre-combustió, que comunica amb la veritable cambra de combustió mitjançant un o varis forats de petit diàmetre. En els motors d'injecció directa, l'injector, en canvi, es troba emplaçat a la culata del cilindre. Els motors del tercer tipus, al costat de la cambra principal n'hi ha una d'auxiliar, trobant-se l'injector en la canal de comunicació de les dues cambres. El primer és el sistema més antic, però avui sembla ésser també el més emprat, així en l'exposició de l'automòbil a Berlín 1934, de 55 models presentats, 24 eren d'aquest tipus. A Angla-

