



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 46454

46454/04
Kl. 46b³, 18
Kl. internat. F 02 d

Friedmann & Maier

Hallein, Austria

Urządzenie regulujące z regulatorem odśrodkowym do silników spalinowych z wtryskiem paliwa

Patent trwa od dnia 14 kwietnia 1960 r.

Pierwszeństwo: 15 kwietnia 1959 r. (Austria).

Wynalazek dotyczy urządzenia regulującego z odśrodkowym regulatorem ciężarkowym do silników spalinowych z wtryskiem paliwa, zaopatrzonego w mechanizm dobierający obroty i nadającego się zwłaszcza do silników pojazdów mechanicznych. W tego rodzaju mechanizmach dobierających liczbę obrotów obroty te są dowolnie nastawiane, na przykład przez kierowcę, za pomocą elementu dobierania obrotów, przy czym mierzący obroty mechanizm przedstawia element nastawiający ilość dopływającego paliwa do pompy wtryskowej.

Urządzenie dźwigniowe jest w znanych wykonaniach tak rozwiązane, że element nastawiający ilość wtryskiwanego paliwa może być przedstawiany przez mechanizm liczący obroty przy każdym położeniu elementu dobierającego obroty w całym zakresie jego wskazań, a więc od położenia odpowiadającego zerowemu napełnieniu, aż do maksymalnego napełnienia, przy

czym położenie elementu nastawiającego ilość dopływającego paliwa, odpowiadające napełnieniu maksymalnemu, winno być ograniczone za pomocą specjalnego ogranicznika. Znane jest urządzenie służące do sterowania ogranicznikiem, umożliwiające przy stracie zwiększenie maksymalnej ilości wtryskiwanego paliwa ponad normę ustaloną dla pracy silnika. Poza tym wiadomo, że ogranicznik może być wykonany jako element elastyczny, ażeby przy wzrastającej liczbie obrotów, zwiększającą się wydajność pompy można było redukować do żądanej normy. Jeżeli przy dowolnie ustalonym położeniu elementu dobierania obrotów wymagany jest określony moment obrotowy silnika, wówczas urządzenie regulujące przedstawia w granicach właściwego stopnia nierównomierności biegu element nastawiający ilość dopływającego paliwa, względnie dźwignię regulatora tak długo, dopóki nie otrzyma się żadnego momentu obrotowego.

W znanych urządzeniach silnik przy każdej obranej liczbie obrotów może pracować przy pełnym momencie obrotowym. Jeżeli silnik obciąża się bardziej od osiąganego przezeń momentu obrotowego, to zmniejsza się ilość obrotów tak długo, dopóki silnik się nie zatrzyma, albo też żądany moment obrotowy (obciążenie) spadnie do takiej wartości, jaką silnik może pokazać. Taką pracę silnika określa się jako dławienie się. Tego rodzaju praca jest w zasadzie dopuszczalna. Osoba obsługująca silnik nie ma jednak możliwości dowolnego doboru momentu obrotowego, gdyż dopływ paliwa, a więc i moment obrotowy nastawia regulator, jeżeli element dobierający liczbę obrotów nastawiony został na określoną liczbę tych obrotów.

Jak to pokazuje wykres (fig. 1), roboczy zakres pracy silnika z wtryskiem paliwa mieści się w pewnych granicach. Granice te tworzy granica dymienia *o*, którą charakteryzuje to, że większa ilość doprowadzanego paliwa nie może być całkowicie przez silnik przerobiona i na skutek tego część paliwa zostaje odprowadzona w postaci sadzy z gazami spalinowymi. Ten stan jest związany ze znacznym marnotrawstwem paliwa i dlatego też, pomijając już tworzenie się szkodliwego dymu, jest on niepożądany. Najwyższa liczba obrotów *q* ogranicza roboczy zakres pracy silnika w kierunku wzrastającej liczby obrotów, wskutek występujących wówczas mechanicznych naprężeń elementów napędu silnika. Z uwagi na to, że obciążenia te wzrastają w stosunku do kwadratu liczby obrotów nie należy tej granicy przekraczać. Najniższa granica liczby obrotów *p* wynika z wymagania, żeby silnik pracował bez żadnego bicia.

Zużycie paliwa dla określonej roboczej liczby obrotów jest uwidocznione na wykresie (fig. 2). Punkt *A* w granicach nadającego się do pracy zakresu odpowiada najmniejszemu zużyciu paliwa. W punkcie *B* osiąga się granicę dymienia. Zgodnie z tym zakres roboczy silnika podzielić można na strefę *a* o korzystnym zużyciu paliwa, na strefę *b* i *c* o zwiększonym zużyciu oraz na strefę *d*, w obrębie której silnik dymi i która nie może być wykorzystywana. Strefę *b* w obszarze mniejszego obciążenia charakteryzuje bardzo niekorzystne zużycie paliwa. Nie można jej uniknąć, ponieważ występuje ona przy mniejszym pobieraniu mocy i z tego względu nie ma większego wpływu na ogólne zużycie paliwa. Strefa *c* przypada jednak na obszar większego pobierania mocy i pogorszenie się zużycia paliwa daje niepożądany wzrost ogólnego zużycia paliwa. Poza tym strefa *c* repre-

zentuje zakres roboczy o najwyższym obciążeniu cieplnym.

Znane są regulatory liczby obrotów, które z dużym powodzeniem umożliwiają niewykraczanie poza roboczy zakres pracy silnika. Pompy wtryskowe z otworem ssącym i regulacją przy pomocy skośnej krawędzi sterującej mają niepożądaną właściwość, że przy wzrastającej liczbie obrotów i unieruchomionym drążku regulacyjnym ich wydajność znacznie wzrasta. Nieprzekraczanie granicy dymienia jest przy tym tylko wówczas możliwe, jeżeli ten wzrost wydajności pompy jest przy pomocy urządzenia korygującego w znany sposób redukowany do wydajności odpowiadającej granicy dymienia. Jeżeli korekta ta następuje w zależności od rzeczywistej liczby obrotów silnika, to wówczas mówi się o tak zwanym rzeczywistym ograniczeniu, gdyż urządzenie takie koryguje automatycznie i nie wymaga od obsługi żadnego oddziaływania na elementy sterowania. Tego rodzaju regulatory umożliwiają wykorzystywanie całkowitego zakresu roboczego silnika. Posiadają one jednak obok swych zalet i tę wadę, że silnik może być wykorzystywany do granicy swej mocy i wówczas może następować wykraczanie poza strefy niekorzystnego zużywania paliwa, a przede wszystkim poza strefę *c* przy zmianach prędkości. Poszukiwano więc rozwiązań, które pozwoliłyby na takie dowolne ograniczenie oddawania mocy, aby wykraczanie poza strefę dużego zużycia paliwa i większego obciążenia mogło odbywać się tylko wówczas, gdy dozwoli na to lub uzna to za konieczne osoba obsługująca silnik.

Znane są już takie rozwiązania, w których skrajne położenie elementu nastawiającego ilość dopływającego paliwa jest tak sterowane w zależności od doboru obrotów, że przy malejących obrotach ograniczona zostaje największa możliwa do wtrysnięcia ilość paliwa. Jeżeli w znanych tego rodzaju urządzeniach, wskutek wymagania zbyt dużego momentu obrotowego, następuje zredukowanie obrotów silnika poniżej zakresu regulowania regulatora, to wtedy spada również oddawany moment obrotowy, odpowiednio do przetłaczanej przez pompę ilości paliwa, przy stałym położeniu drążni regulacyjnej. Taki spadek momentu obrotowego jest bardzo niepożądany, bowiem silnik staje się nieelastyczny i w czasie jazdy wykazuje nieprzyjemne właściwości.

Wynalazek ma na celu wyeliminowanie tych wad znanych urządzeń i charakteryzuje się w zasadzie tym, że posiada nastawialny ogranicz-

nik napełniania, zależny od elementu dobierającego liczbę obrotów podczas nastawiania na mniejszą liczbę obrotów, w kierunku zmniejszenia wtryskiwanej ilości paliwa i że posiada dodatkowe urządzenie, połączone z odśrodkowym regulatorem ciężarkowym, niezależne od elementu dobierającego obroty, które podczas zmniejszania obrotów zwiększa ilość wtryskiwanego paliwa, zależnie od rzeczywistych obrotów silnika. Można zatem dobrać jakąś liczbę obrotów, przy czym ilość wtryskiwanego paliwa, a wraz z nią moment obrotowy, będzie ograniczony poprzez uzależniony od elementu dobierającego obroty przestawny ogranicznik napełniania. Przy tej obranej liczbie obrotów i przy tym momencie obrotowym silnik może być wykorzystywany w czasie zdławienia i unika się przeciążenia silnika podczas stałego biegu przy górnej granicy momentu obrotowego oraz unika się również podwyższonego zużycia paliwa. Umożliwia się więc oszczędniejszą pracę silnika w granicach mniejszego jednostkowego zużycia paliwa. Jednocześnie silnik pozostaje elastyczny, ponieważ stosuje się niezależne od elementu dobierającego obroty urządzenia, zwiększające ilość wtryskiwanego paliwa, przy zmniejszających się obrotach silnika.

Szczególnie korzystnie jest, gdy mechanizm służący do dostosowywania wtrysku paliwa do granicy dymu, zmniejszające ilość wtryskiwanego paliwa w zależności od rzeczywistej liczby obrotów, wykonane jest w postaci znanej w zasadzie sprężyny dostosowującej lub zaworu dostosowującego. W ten sposób urządzenie regulacyjne, które zmienia ilość wtryskiwanego paliwa w zależności od rzeczywistej liczby obrotów, wyklucza przy nastawieniu elementu dobierającego obroty na najwyższą liczbę obrotów, przekroczenie granicy dymienia, przy równoczesnym zachowaniu elastyczności pracy silnika. To samo urządzenie regulacyjne może być wykorzystane również przy ustawieniu elementu dobierającego obroty na mniejszą liczbę obrotów. W czasie zmniejszania obrotów, to znaczy przy zastosowaniu dławienia, urządzenie to ogranicza moment obrotowy silnika w sposób elastyczny. Urządzenie regulujące według wynalazku gwarantuje elastyczną pracę silnika, którą osiąga się przez tak zwane rzeczywiste wyrównanie i umożliwia dowolne ograniczenie obciążenia silnika i uzyskanie oszczędnej jego pracy w granicach korzystnego zużycia paliwa. Ponieważ urządzenie nastawia się za pośrednictwem dźwigni służącej do zmiany liczby obrotów, czynności obsługi w czasie pracy po-

jazdu są łatwe do wykonania. Pełną moc silnika uzyskuje się bez przeszkód w każdych warunkach pracy, bez jakichkolwiek strat tej mocy.

Według wynalazku takie urządzenie nastawiające dla ogranicznika napełniania można w znany sposób połączyć bezpośrednio z dźwignią nastawiającą obroty i stanowić je mogą tarcze krzywkowe, krzywki, zderzaki itp., które bezpośrednio lub za pośrednictwem łańcucha kinematycznego mogą tworzyć ogranicznik napełniania lub nim kierować.

Na rysunku przedstawiono przykładowo przedmiot wynalazku w sposób schematyczny.

Fig. 1 przedstawia wykres zakresu pracy silnika z wtryskiem paliwa, fig. 2 — wykres zależności zużycia paliwa od momentu obrotowego, fig. 3 — wykres obrazujący działanie urządzenia według wynalazku, fig. 4 — postać wykonania urządzenia regulującego według wynalazku, fig. 5 do 9 przedstawiają odmiany wykonania urządzenia regulującego według wynalazku, fig. 10, 11, 12 — odmiany szczegółów urządzenia według fig. 9, fig. 13 i 14 — odmianę wykonania urządzenia regulującego, przedstawionego na fig. 9, przy czym fig. 14 przedstawia przekrój płaszczyzną oznaczoną linią XIV—XIV na fig. 13.

Wykres na rysunku 1, który przedstawia roboczy zakres pracy silnika spalinowego w zależności od liczby obrotów n i od momentu obrotowego M_d , został już omówiony. Krzywa o przedstawia granicę dymienia, linia p przedstawia dolną granicę obrotów, przy przekroczeniu której w dół silnik nie posiada równego biegu. Linia q przedstawia górną granicę liczby obrotów. Krzywa r podaje granicę mechaniczno-ciepłą, której przekroczenie w silnikach obciążonych w znacznym stopniu cieplnie i mechanicznie jest niekorzystne i w niektórych przypadkach powinno się go unikać. Ta mechaniczno-ciepła granica obciążenia przebiega poniżej granicy dymienia i wskazuje, że począwszy od pewnych określonych, wysokich obrotów, w miarę zwiększenia się tych obrotów, oddawany moment obrotowy musi być tak silnie zmniejszony, że dalsze mechaniczne obciążenie, spowodowane przez wzrost obrotów, musi być wyrównane poprzez zmniejszenie obciążenia cieplnego.

Fig. 2 była również już omówiona i wykazuje, że praca w granicach strefy a jest najkorzystniejsza.

Na fig. 3 przedstawiono na wykresie pracę silnika w sposób analogiczny jak na fig. 1, w celu wyjaśnienia wynalazku.

Krzywa h odpowiada przebiegowi momentu obrotowego, gdy nie stosuje się żadnego wy-

równania. Krzywa **c** przedstawia granicę dymienia. W pewnej bezpiecznej odległości znajduje się rzeczywista granica pracy **g**, która w punkcie **B** największej oddawanej mocy, przecina się z krzywą regulowania **f**, którą otrzymuje się przy pewnej obranej liczbie obrotów n_{max} . Gdy silnik ma zatem oddać pewien moment obrotowy M_{dx} , to przy pewnym obranym nastawieniu liczby obrotów n_{max} , obroty silnika tak długo będą spadać, aż przez działanie wyrównania moment obrotowy wzrośnie do M_{dx} , a liczba obrotów opadnie do n_x .

Jeżeli jednak wybierze się pewną liczbę obrotów n_1 według krzywej regulowania **1**, to krzywka sterująca cofa ogranicznik maksymalnej ilości wtryskiwanego paliwa, tak że w zakresie regulowania **1** regulator może nastawiać moment obrotowy od **0** do M_{d1} . Gdy potrzebny jest moment obrotowy odpowiadający wielkości M_{dy} , to liczba obrotów silnika spada po krzywej **j** aż do n_y . Moment obrotowy wzrasta od M_{d1} do M_{dy} . Przy tej wybranej liczbie obrotów silnik przy zdławieniu znajdzie się w granicach najkorzystniejszego zużycia paliwa i mniejszego, oszczędzającego silnik obciążenia. Z uwagi na to, że urządzenie wyrównujące działa przy każdej obranej liczbie obrotów, zachowana jest elastyczność pracy silnika. Gdy silnik ma oddać całą swoją moc, wówczas zachodzi konieczność, aby osoba obsługująca nastawiła liczbę obrotów na n_{max} . Regulator umożliwia wtedy uzyskanie momentu obrotowego zgodnie z krzywą **g**. Silnik może więc rozwinąć swoją pełną moc w całym zakresie obrotów.

Jeżeli osoba obsługująca nastawi dźwignię dobierania obrotów na n_2 , to wtedy na krzywej **h** odpowiada to punktowi **C**. Działanie jest tutaj znowu analogiczne. Przy tej liczbie obrotów regulator może nastawiać moment obrotowy pomiędzy **0** i M_{d2} i jeżeli wymagać się będzie dużego momentu obrotowego, to wtedy silnik znowu będzie dławiony wzdłuż krzywej **k**, aż do momentu gdy ustali się odpowiedni stan równowagi. Linia **m** przedstawia przy tym linię regulowania przy ustawieniu dźwigni dobierania obrotów na n_2 .

Na fig. 4 pokazano urządzenie regulujące, za pomocą którego można osiągnąć wyniki przedstawione graficznie na fig. 3. Pompa wtryskowa **1** jest zaopatrzona w osadzony na wałku **2** mechanizm liczący obroty. Ciężarki **3** regulatora odśrodkowego działają poprzez dźwignię kątową **4** na tuleję **5** regulatora, która za pomocą dwuramiennej dźwigni **6** oddziałuje na drążek **7**, stanowiący element nastawiający ilość do-

pywającego paliwa. Siły wywierane przez ciężarki regulatora odśrodkowego, na skutek działania obrotów silnika, oddziałują poprzez wzdłużnie usytuowane łożysko **8** na sprężynę dostosowującą **9**, która ugina się w stopniu zależnym od oddziałującej na nią siły, a tym samym od rzeczywistej liczby obrotów. To ugięcie sprężyny zostaje przeniesione poprzez mechanizm dźwigniowy na drążek regulacyjny **7**, powodując dostosowanie.

Nacisk regulatora odśrodkowego, działający na sprężynę dostosowującą **9**, oddziałuje również przez podkładkę **10** na sprężynę **11** regulatora, która naciska na element prowadzący **12** i za jego pośrednictwem na dźwignię nastawiającą obroty **13** oraz na niepokazany na rysunku mechanizm dźwigniowy nastawiający obroty. Z dźwignią **13** połączona jest krzywka lub tarcza krzywkowa **14**, która ustala poprzez dźwignię pośrednią **15** ustawienie końcowe elementu prowadzącego **16**, a tym samym podkładki **10** sprężyny.

Końcówka **17** dwuramiennej dźwigni **15** stanowi tym samym pewien ogranicznik napełniania, który zmienia swe położenie za pośrednictwem krzywki **14**, zależnie od ustawienia dźwigni nastawiającej obroty **13**. Krzywka **14** jest tak ukształtowana, że przy ustawieniu dźwigni nastawiającej obroty **13** na mniejszą liczbę obrotów, dźwignia **15** zostaje wychylona w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, a tym samym ogranicznik **17** napełnienia zostaje przestawiony w kierunku zmniejszenia ilości wtryskiwanego paliwa. Ogranicznik **17** napełnienia oddziałuje za pośrednictwem elementu prowadzącego **16** i podkładki **10** sprężyny na podstawę sprężyny **11**, na którą działa sprężyna dostosowująca **9**. W ten sposób maksymalna ilość wtryskiwanego paliwa nie jest ograniczona sztywnym elementem, lecz jest ograniczona podatną sprężyną dostosowującą **9**. Sprężyna ta powoduje, jak to jest pokazana na wykresie fig. 3, wzrost momentu obrotowego podczas zmniejszania obrotów, zgodnie z krzywymi **g**, **j**, lub **k**.

Urządzenia regulacyjne tego rodzaju mogą być w znany w zasadzie sposób tak wykonane, aby przy ponownym uruchomieniu silnika drążek regulujący ustawił się samoczynnie w położeniu, które daleko przekracza najwyższe możliwe ustawienie w czasie pracy i umożliwia tym samym duży wstępny wtrysk pompy, który korzystnie wpływa na zachowanie silnika podczas jego uruchamiania. Stosuje się wtedy sprężynę pomocniczą **49**, która przez dźwignię **6** re-

regulatora bezpośrednio lub pośrednio obciąża tuleję 5, a wraz z nią ciężarki 3 regulatora odśrodkowego. Napięcie sprężyny pomocniczej jest tak małe, że siła odśrodkowa tych ciężarków pokonuje ją przy pewnej liczbie obrotów, która leży poniżej liczby obrotów biegu jałowego. Jeżeli silnik zatrzyma się, sprężyna pomocnicza przesuwa ciężarki obrotowe w położenie końcowe, które wyznacza na przykład pewien ogranicznik końcowy 48. Temu położeniu końcowemu odpowiada rozruchowe ustawienie drążka regulującego. Jeżeli silnik zostanie uruchomiony, to drążek regulujący pozostaje w położeniu rozruchowym, aż do chwili, gdy siła odśrodkowa ciężarków regulatora odśrodkowego pokona siłę wstępnego naprężenia sprężyny 49 i doprowadzi dźwignię regulującą w położenie potrzebne do zapewnienia prawidłowej pracy silnika.

W odmianie wykonania według fig. 5 dźwignia nastawiająca obroty 13 połączona jest z krzywką 16, która oddziałuje na dwuramienną dźwignię 19. Końcówka 17 tej dźwigni stanowi ogranicznik napełnienia, przestawny w zależności od dźwigni nastawiającej obroty 13. Działa on w tym przykładzie wykonania na tarczę oporową 20 dźwigni regulującej. Dźwignia dwuramienna 6 oddziałuje w tym przykładzie na końcówkę 21 drążka regulacyjnego 7. Drążek ten, który jest naciskany przez sprężynę pomocniczą 25 w prawo, może odsunąć się pod działaniem przestawnego ogranicznika 17 od dźwigni dwuramiennej 6. Urządzenie regulujące, które zmienia ilość wtryskiwanego paliwa w zależności od rzeczywistej liczby obrotów, jest w tym przypadku utworzone przez znany zawór dostosowujący 22. Charakterystyka tłoczenia paliwa jest przez zawór 22 tak dostosowywana, że wzrost wydajności pompy przy wzroście obrotów zostaje wyrównany przez powiększenie objętości odciążenia zaworu ciśnieniowego. Zawór ciśnieniowy zaopatrzony jest na trzonie w wybrania 23, które przy uniesieniu zaworu stwarzają przejście o ustalonej wielkości dla przepływu paliwa. Ponieważ siła sprężyny 24 jest prawie niezmienna, więc szybkość przepływu strumienia przez zawór jest prawie stała. Zwiększenie ilości przepływającego paliwa wywołane przez podwyższenie liczby obrotów pociąga za sobą zwiększenie skoku zaworu i w ten sposób zostaje zwiększony przekrój przepływu. Zwiększenie skoku zaworu działa jak powiększenie objętości odciążenia, przez co zostaje osiągnięte działanie dostosowujące. Ponieważ wyrównanie przepływającej ilości paliwa w jednostce czasu zależne jest od liczby obrotów pom-

py wtryskowej, więc zawór taki daje również rzeczywiste wyrównanie. Osiąga się tutaj znowu efekt, że niezależnie od ustawienia elementu dobierania obrotów, przy niezmiennym ustawieniu drążka 7, moment obrotowy zostanie przy malejącej liczbie obrotów powiększony w sposób przedstawiony na wykresie fig. 3.

Fig. 6 przedstawia odmienne wykonanie urządzenia według fig. 5, które różni się tym, że nie stosuje się dźwigni dwuramiennej 19, a krzywka 18' tworzy bezpośrednio ogranicznik napełnienia, który działa teraz na ramię 26 drążka regulacyjnego 7.

Na fig. 7 przedstawiono znany mechanizm dobierający obroty, w którym sprężyna dostosowująca działa na tuleję regulatora poprzez mechanizm dźwigniowy regulatora, a nastawienie liczby obrotów następuje przez zmianę napięcia tej sprężyny dostosowującej. Tuleja 5 regulatora działa poprzez dwuramienną dźwignię 6 na drążek regulacyjny 7. Sprężyna 27 regulatora działa na dwuramienną dźwignię 6 i jest zamocowana do wychylnej dźwigni 28. Oś 29 jest osią dźwigni, służącej do dobierania obrotów. Obrót tej osi powoduje odchylenie dźwigni 28, przez co zmienione zostaje czynne ramię siły działającej przez sprężynę 27 na dwuramienną dźwignię 6. Z osią 29 jest połączona krzywka 30, która działa na końcówkę 31 dwuramiennej dźwigni 6. W tym przypadku krzywka 30 stanowi ogranicznik napełnienia przestawny za pomocą dźwigni służącej do dobierania obrotów.

Urządzenie regulujące, zmieniające ilość wtryskiwanego paliwa w zależności od rzeczywistej liczby obrotów, jest w tym przypadku znowu utworzone przez zawór dostosowujący 22, który działa w sposób przedstawiony przy opisie fig. 5.

W urządzeniu według fig. 8 oś dźwigni służącej do nastawiania obrotów oznaczona symbolem 29. Sprężyna 27 jest umocowana do ramienia 32 połączonych z dźwignią, służącą do dobierania obrotów i działa również na dźwignię 33. Napięcie sprężyny 27 jest zmieniane przez przestawienie dźwigni służącej do dobierania obrotów, czyli przez odchylenie ramienia 32. Z osią 29 dźwigni dobierania obrotów jest połączona krzywka 30, która poprzez dźwignię 34 działa na przestawny ogranicznik napełnienia 35, uzależniony od dźwigni służącej do dobierania obrotów.

Tuleja 5 regulatora jest połączona z drążkiem regulacyjnym 7 za pomocą dwuramiennej dźwigni 6. Sprężyna 27 nie działa bezpośrednio na dźwignię dwuramienną 6, tylko na dźwignię 33,

która jest ułożyskowana na osi 36 dwuramiennej dźwigni 6. Pomiędzy dźwignią 33 i dwuramienną dźwignią 6, względnie drążkiem regulacyjnym 7 znajduje się sprężyna dostosowująca 37, która działa w analogiczny sposób jak wyżej opisana sprężyna dostosowująca 9 według fig. 4. Ta sprężyna dostosowująca stanowi tym samym urządzenie regulujące, które zmienia ilość wtryskiwanego paliwa w zależności od rzeczywistej liczby obrotów.

Mechanizm dobierający obroty według fig. 9 stanowi odmianę wykonania, wyposażoną podobnie jak mechanizm na fig. 7, w sprężynę 27, przy czym w miejsce stosowanego w urządzeniu według fig. 7 zaworu dostosowującego 22 wmontowana jest sprężyna dostosowująca 37, podobnie jak w urządzeniu według fig. 8. Tutaj 5 regulatora jest znowu połączona poprzez dwuramienną dźwignię 6 z drążkiem regulacyjnym 7 pompy wtryskowej 1. Sprężyna 27 jest zamocowana na dźwigni 28, która na osi 29 dźwigni służącej do nastawiania obrotów zostaje odchylona tak, że oprócz zmiany napięcia sprężyny następuje też zmiana czynnego ramienia dźwigni sprężyny 27. Dźwignia odchylona 33, która w tym przykładzie wykonania jest ułożyskowana na osi 38, niezależnie od osi 36 dźwigni dwuramiennej 6, stanowi element pośredni, do którego jest zamocowana sprężyna 27 regulatora. Ten element pośredni 33 działa znowu za pośrednictwem sprężyny dostosowującej 37 na dźwignię dwuramienną 6 lub na drążek regulujący 7. Sprężyna wyrównawcza stanowi urządzenie regulujące w analogiczny sposób, jak sprężyna wyrównawcza 9 w odmianie wykonania według fig. 4 i sprężyna wyrównawcza 37 w odmianie wykonania według fig. 8, które zmieniają ilość wtryskiwanego paliwa w zależności od rzeczywistej liczby obrotów.

W przykładzie wykonania według fig. 9 można dodatkowo zastosować specjalną śrubę regulującą 39 niezależną od układu sterującego przy pomocy krzywki lub kulaka. Śruba ta ogranicza końcowe położenie elementu pośredniego 33, obciążonego sprężyną regulacyjną 27.

Na fig. 10 pokazano szczegółowo, że krzywka, względnie tarcza krzywkowa 30, może być zastąpiona przez wychylną dźwignię 40, połączoną z osią 29 dźwigni służącej do nastawiania obrotów. Oddziaływanie dźwigni 40 na element tworzący przeciwzderzak, na przykład na element pośredni 33, może być zrealizowane za pomocą nastawnej śruby 41.

Jeżeli wytwórca silników wymaga utrzymania pewnej granicy obciążenia termicznego, jak

to przedstawiono na wykresie według fig. 1 za pomocą krzywej *r*, to krzywka względnie tarcza krzywkowa 30' mogą mieć taki kształt, jak to uwidoczniło na fig. 11. Na odcinku krzywej 30a tarcza krzywkowa odpowiada tarczy na fig. 9. Krzywka 30b steruje odpowiednio do granicy obciążenia mechaniczno-termicznego *r*. Najgłębsze miejsce 30c krzywki odpowiada nastawieniu, pozwalającemu na osiągnięcie maksymalnego momentu obrotowego. Położenie to może być w odpowiedni sposób uwidocznione w układzie dźwigniowym, służącym do obsługi urządzenia.

Na fig. 12 pokazano odmianę wykonania, w której krzywkę według fig. 11 zastąpiono ramionami dźwigni 40 i 40', zaopatrzonymi w śruby regulacyjne 41 i 41', analogicznie jak to pokazano na fig. 10.

Opisane wyżej urządzenia są szczególnie korzystne dla silników pojazdów mechanicznych. W wielu przypadkach jednak silniki takie stosuje się zarówno do pojazdów, jak również do urządzeń stałych, lub też na przykład do traktorów, które pracują zarówno w warunkach drogowych jak i polowych.

Wyżej opisany regulator zmiany prędkości obrotów nie nadaje się dla urządzeń nie poruszających się, jak również do traktorów w polu. Z tych względów skonstruowano odmiany wykonania według fig. 13 i 14, w których krzywka 42 ma dwie powierzchnie 30' i 43, przy czym powierzchnię 30 stosuje się podczas stosowania silnika do napędu pojazdu, natomiast krzywkę 43 — w czasie pracy silnika przy urządzeniach stałych. W ten sposób zapewnia się pełne wykorzystanie mocy silnika. Krzywka 42 może być przesuwana osiowo za pomocą guzika 44 i utrzymywana jest w każdorazowym położeniu roboczym za pomocą zasuwy 45. Ponieważ w tej odmianie wykonania zastosowano krzywkę 31' do użytku przy napędzaniu pojazdu (według fig. 11), więc zastosowano również, jak to pokazano na fig. 14, kulkę 46 obciążoną sprężyną i umieszczoną w zagłębieniu 47 dźwigni nastawiającej 48, która obsługującemu silnik pokazuje położenie tej dźwigni, w którym możliwe jest osiągnięcie największej mocy silnika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie regulujące z regulatorem odśrodkowym do silników spalinowych z wtryskiem paliwa, znamienne tym, że ma ogranicznik napełnienia (17), przedstawiany w zależności od elementu dobierającego liczbę obrotów

podczas nastawiania na mniejszą liczbę obrotów w kierunku zmniejszenia wtryskiwanej ilości paliwa oraz urządzenie zamontowane dodatkowo na regulatorze odśrodkowym, czynne niezależne od położenia elementu dobierającego liczbę obrotów (13), które zwiększa ilość wtryskiwanego paliwa w zależności od rzeczywistej liczby obrotów, podczas zmniejszania się tych obrotów.

2. Urządzenie regulujące według zastrz. 1, znamienne tym, że zawiera mechanizm zmieniający ilość wtryskiwanego paliwa w zależności od rzeczywistej liczby obrotów, utworzony ze znacznej w zasadzie sprężyny dostosowującej (9) lub z zaworu dostosowującego (22), służących do tak zwanego rzeczywistego dostosowywania aż do granicy dymienia.
3. Urządzenie regulujące według zastrz. 1—2, znamienne tym, że zawiera znane w zasadzie urządzenie nastawiające do ograniczania napełnienia, połączone bezpośrednio z dźwignią nastawiającą obroty (13), utworzoną na przykład z tarcz krzywkowych (14, 18, 30) krzywek lub zderzaków.
4. Urządzenie regulujące według zastrz. 1—3, znamienne tym, że zawiera ogranicznik napełnienia (30), połączony z elementem dobierającym liczbę obrotów (29), który przy przedstawianiu elementu dobierającego liczbę obrotów (29) w kierunku zwiększania liczby obrotów zmniejsza znów możliwą do wtrysknięcia ilość paliwa wyłącznie w obszarze największych obrotów.
5. Urządzenie regulujące według zastrz. 1—4, w którym sprężyna regulatora działa na tuleję regulatora poprzez sprężynę dostosowującą, znamienne tym, że uzależniony od ele-

mentu dobierającego obroty (13) ogranicznik napełnienia (17) jest tak osadzony, że oddziałuje na obciążony sprężyną dostosowującą (9) koniec sprężyny (11) regulatora.

6. Urządzenie regulujące według zastrz. 1—5, w którym element nastawiający ilość paliwa sprzęgnięty jest z tuleją regulatora poprzez układ dźwigniowy, na który oddziałuje sprężyna regulująca za pośrednictwem elementu pośredniego, poprzez sprężynę dostosowującą (37), znamienne tym, że ogranicznik napełnienia (35), uzależniony od elementu dobierającego liczbę obrotów, oddziałuje na element pośredni (33).
7. Urządzenie regulujące według zastrz. 1—6, znamienne tym, że ogranicznik napełnienia (15, 29), uzależniony od elementu dobierającego liczbę obrotów, jest wyłączony z zewnątrz.
8. Urządzenie regulujące według zastrz. 1—7, znamienne tym, że w układzie dźwigniowym elementu dobierającego liczbę obrotów (48) umieszczony jest zatrzask sprężynujący (46, 47) w położeniu odpowiadającym najwyższemu, możliwemu do nastawienia momentowi obrotowemu.
9. Urządzenie według zastrz. 1—8, znamienne tym, że zaopatrzone jest w oddziałującą na regulacyjny układ dźwigniowy (7) znaną sprężynę pomocniczą (49), która w czasie postoju przedstawia układ (7), regulujący ilość dostarczanego paliwa, poza położenie ustalone sprężyną (11) regulatora, na zwiększone napełnienie przy uruchamianiu.

Friedmann & Maier

Zastępca: dr Andrzej Au
rzecznik patentowy

FIG.1

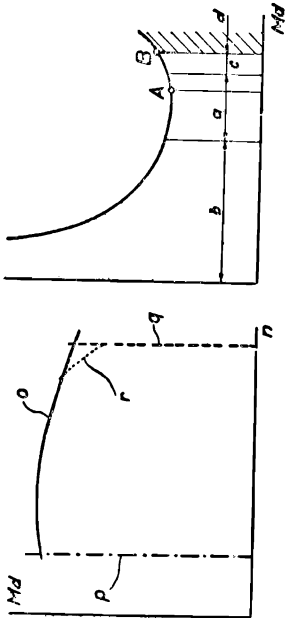


FIG.2

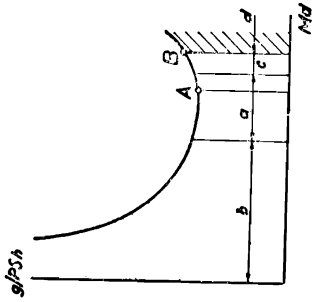


FIG.3

