



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
OPIS PATENTOWY

FO16 23/06

Nr 12298.

Kl. 46 d 5.

Fernand Maurice Plessy
(Velsen, Zagłębie Saary).

Silnik do napędu żłobów wstrząsowych.

Zgłoszono 24 kwietnia 1926 r.

Udzielono 14 lipca 1930 r.

Pierwszeństwo: 23 maja 1925 r. (Francja).

W kopalniach do usuwania węgla z korytarzy stosuje się pochyłe żłoby wstrząsowe, zawieszone na łańcuchach. Żłoby podobne wprowadzane są zazwyczaj w ruch zwrotny silnikiem pracującym sprężonym powietrzem, wprowadzonym do odpowiedniej przestrzeni silnika, wskutek czego żłób podnosi się do góry, skoro zaś powietrze sprężone ujdzie z tej przestrzeni, żłób pod działaniem własnego ciężaru wraca do położenia pierwotnego. Żłób ruchomy otrzymuje w ten sposób ruch wstrząsowy, ponieważ podnoszenie się jego odbywa się szybciej, niż opadanie, wywołuje to przerywane posuwanie się węgla w kierunku działania siły ciężkości.

Wylot powietrza przed końcem powrot-

nego ruchu żłobu przerywa się dość wcześnie, aby powietrze, znajdujące się od strony tylnej tłoka, mogło być sprężone do wysokości ciśnienia wlotowego w chwili, gdy rozpoczyna się wlot. W ten sposób można nie brać pod uwagę dość znacznej przestrzeni martwej, którą trzeba pozostawić po stronie tylnej tłoka, aby wytworzyć poduszkę powietrzną. Zużycie powietrza sprężonego ogranicza się więc przeważnie do objętości skokowej silnika.

Niemniej jednak w tych najbardziej sprzyjających warunkach sprężone powietrze, użyte do podnoszenia żłobu, uchodzi nazewnątrz podczas każdego skoku.

Sposób ten powoduje zużycie przez silnik znacznych ilości sprężonego powietrza.

Znane są silniki o zmniejszonym zużyciu powietrza sprężonego, dzięki zastosowaniu tłoków pomocniczych, pozostających stale pod ciśnieniem powietrza wlotowego. Tłoki te przy powrotnym ruchu żłobu wytłaczają pod wpływem jego ciężaru zpowrotem do przewodu część powietrza, zużytego do podniesienia żłobu.

Silnik według wynalazku niniejszego osiąga oszczędność w zużyciu powietrza sprężonego inną drogą, a mianowicie dzięki temu, że tłok pomocniczy zamyka pewną ilość powietrza, które podczas bezruchu silnika utrzymuje w równowadze żłób i zabezpiecza jego powietrzne zawieszenie. Powietrze to przy opuszczaniu się żłobu sprężane jest adyabatycznie pod wpływem ciężaru tego żłobu i pod wpływem ciśnienia powietrza, działającego na tłok roboczy, i gromadzi w ten sposób energję, potrzebną do przezwyciężenia ciężaru żłobu i do pokonania oporów, jakie powstają przy ruchu żłobu do góry.

Na rysunkach przedstawiony jest przykład wykonania wynalazku. Fig. 2 przedstawia przekrój podłużny silnika według wynalazku, fig. 3 — przekrój poprzeczny silnika wzdłuż linii łamanej 3—3—3—3—3 na fig. 2, fig. 4 i 5 — dwa przekroje podłużne silnika przy dwóch różnych położeniach tłoków, fig. 6 — schematyczny przekrój zespołu urządzenia z podaniem kierunków działania różnych sił, występujących w tym układzie, fig. 7 — częściowy przekrój podłużny silnika w innym jego położeniu roboczym, fig. 8 i 9 i 10 przedstawiają wykresy wyjaśniające pracę silnika, fig. 11 przedstawia osiowy przekrój podłużny odmiennego wykonania wynalazku, fig. 12 — w większej skali przekrój urządzenia sterowniczego dla sprężonego powietrza, napędzającego tłok silnika (dla uproszczenia rysunku założono, że to urządzenie sterownicze jest połączone z mechanizmem suwakowym, które niem steruje), fig. 13 — część składową urządzenia

suwakowego przy pewnem jego położeniu, fig. 14 i 15 przedstawiają dwa wykresy odpowiadające pracy silnika według fig. 11—13.

Silnik, przedstawiony na fig. 2 i 3, posiada cylinder roboczy 10 i cylinder pomocniczy 11 o średnicy większej, niż cylinder 10. Dwa tłoki 12 i 13 tych cylindrów są ze sobą połączone zapomocą wspólnego tłoczyska 14, które w miejscu 15 połączone jest przegubowo z drążkiem uruchamiającym żłób.

Tłok 13 posiada po przeciwnej stronie trzon 16, na którym osadzony jest luźno suwak tłokowy 17, ruch tego suwaka jest wywoływany przez nacisk na suwak krążków 18, względnie 19, osadzonych na trzonie 16. Suwak ten steruje otworem 20, przez który wchodzi z przewodu 24 sprężone powietrze. Przewód 24 jest otwierany zapomocą kurka 21. W przewodzie 24 osadzony jest również zawór zwrotny 22, który nie pozwala na powrotne uchodzenie powietrza do przewodu.

Trójkątny otwór 25, wykonany w ścianie cylindra pomocniczego 11, łączy się z atmosferą w specjalnym celu, który będzie wyjaśniony poniżej. Cylinder 10 silnika posiada otwór 28 dla wlotu sprężonego powietrza, przez który to otwór sprężone powietrze wchodzi z odgałęzienia 24¹ przewodu 24 do przestrzeni roboczej cylindra 10, skąd przez otwór wylotowy 29 o bardzo dużym przekroju, który łączy się bezpośrednio z powietrzem zewnętrznym, uchodzi nazewnątrz. W odgałęzieniu 24¹ osadzony jest kurek regulacyjny 38.

Tuleja 30, która może się swobodnie przesuwac w cylindrze silnikowym 10, posiada otwór 31, pokrywający się w pewnych chwilach z otworem 28 lub 29. W wydrążeniach 35¹, 35² tulei 30 (fig. 3) umieszczone są sprężyny 34¹ i 34², które bądź wystają do wnętrza tulei 30, bądź przeciwnie są pogrążone we wnękach 36¹, 36² cylindra 10. Na fig. 2 i 3 widoczna jest sprę-

żyna 34¹, która wystaje z tulei 30, podczas gdy sprężyna 34² schowana jest we wnęce 36² cylindra 10.

Silnik opisany powyżej działa w sposób następujący. W położeniu bezruchu tłok pomocniczy 13 i suwak tłokowy 17 zajmują położenie, przedstawione na fig. 4, przyczem między suwakiem 17 i tłokiem pomocniczym pozostawiony jest otwartym wąski otwór wlotowy 20 do sprężonego powietrza.

Sprężone powietrze z przewodu 24, przepływając przez wąski otwór 20, rozpręża się. W ten sposób przestrzeń 40 napełnia się powietrzem, którego ciśnienie stopniowo wzrasta aż do chwili, kiedy ciśnienie, wywierane na powierzchnię 13¹ tłoka 13, zrównoważy składową ciężaru żłobu i ciężaru węgla, który na nim jest umieszczony, i ciśnienie atmosfery na powierzchni 13² tłoka.

Kiedy ciśnienie, wywierane przez powietrze w przestrzeni 40 osiągnie przewagę, tłok 13 przesuwa się w kierunku oznaczonym strzałką 41 (fig. 4), pociągając za sobą tłok 12 silnika i żłób 1 (fig. 1).

Przy końcu tego ruchu trzon 16 (fig. 4 i 2) za pośrednictwem krążka 19 zabiera suwak 17 i przesuwa go w kierunku strzałki 41, wskutek czego otwór wlotowy 20 dla sprężonego powietrza zostaje zamknięty.

Począwszy od tej chwili, powietrze w przestrzeni 40 zostaje całkowicie zamknięte między tłokiem 13 i dnem cylindra 11 poprzez otwory w tarczy suwaka tłokowego 17. Powietrze to tworzy w ten sposób elastyczną poduszkę, która zabezpiecza powietrzne zawieszenie żłobu.

Dla wprowadzania w ruch tego zrównoważonego całkowicie zespołu wystarczy bardzo słaba siła.

Ruch ten uzyskuje się w sposób następujący.

Kiedy żłób znajduje się w swem górnem położeniu i poszczególne części silnika zajmują położenia przedstawione na fig.

5, wówczas otwór 31 tulei 30 pokrywa się z otworem 28 cylindra 10 silnika. Tuleję 30 utrzymuje w tem położeniu sprężyna 34¹, osadzona we wnęce 36¹ cylindra 10. Kurek 38 jest otwarty i sprężone powietrze z przewodu 24¹ (fig. 2 i 5) przechodzi przez otwory 28 i 31, przesuując tłok 12 silnika w odwrotnym kierunku, oznaczonym strzałką 45.

Układ tłoków jest poruszany w lewo sprężonym powietrzem, rozprężającym się w przestrzeni 40, dopływającym do niej przez otwór 20. Odległość strony tylnej tłoka 13 od krążka 19 jest nastawiona w ten sposób, iż suwak tłokowy 17. przesuwany powyższym krążkiem zupełnie zamyka otwór 20 z chwilą, gdy otwór 31 tulei rozrządczej 30 pokrywa się całkowicie z otworem 28 (fig. 5).

W opisanym zespole działają wówczas następujące siły (fig. 6): składowa P_A , działająca w kierunku przesuwania się ciężaru P na żłobie 1, siła napędowa F_M działająca na tłok 12 silnika i ciśnienie atmosferyczne P_a , działające na tłoki 12 i 13. Wypadkowa tych równoległych względem siebie sił powoduje przesuw tłoków 12 i 13 w kierunku strzałki 45.

Z drugiej zaś strony powietrze zawarte w przestrzeni 40, oddzielone tłokiem 13 i sprężane przy przesuwie tego tłoka, wywiera na ten ostatni stale wzrastające ciśnienie, przeciwdziałające przesuwanemu się tego tłoka w kierunku strzałki 45.

Suma wyszczególnionych wyżej trzech sił jest jednakże większa od nacisku, wywieranego na tłok 13 przez powietrze zawarte w przestrzeni 40, wskutek czego tłoki 12 i 13 przesuwiają się w kierunku strzałki 45 i sprężają powietrze w przestrzeni 40. Opadanie żłobu w kierunku posuwania węgla jest powolniejsze od podnoszenia się żłobu, co sprzyja przesuwaniu się na nim węgla. Sprężone powietrze wchodzi do cylindra roboczego 10 dopóki tłok 12 nie zajmie położenia 12¹ (fig. 5) i

nie uderzy o sprężynę 34¹. Wówczas tuleja 30 przesuwa się wraz z tłokiem 12 w kierunku strzałki 45, wskutek czego otwór 31 przestaje pokrywać się z otworem 28; wlot sprężonego powietrza zostaje przerywany i wreszcie otwór 31 łączy się z otworem 29 (fig. 7), wskutek czego następuje wylot powietrza pędnego z roboczej przestrzeni cylindra za tłokiem 12. Jednocześnie sprężyna 34² wchodzi we wgłębienie 36² w cylindrze 10 i unieruchamia tuleję 30 w położeniu, w którym odbywa się wylot sprężonego powietrza pędnego.

Wtedy powietrze zamknięte w przestrzeni 40, które podczas opuszczania się żłobu spręża się adiabaticznie, gromadząc w sobie pewien zasób energii, rozpręża się i przesuwa raptownie zespół tłoków 12 i 13 w kierunku przeciwnym kierunkowi, oznaczonemu strzałką 45, co powoduje dość raptowne podnoszenie się żłobu 1.

W końcu tego ruchu tłok 12 uderza o sprężynę 34¹, jak to jest wskazane na fig. 2, i przesuwa tuleję 30 do jej położenia pierwotnego (fig. 5), to jest do położenia, w którym otwory 31 i 28 pokrywają się wzajemnie i umożliwiają nowy wlot sprężonego powietrza do cylindra 10. Następnie przebieg powyżej opisany rozpoczyna się na nowo.

W ten sposób żłobowi nadaje się przesuwę, przy których ruch na dół żłobu odbywa się dosyć wolno, natomiast rozprężanie powietrza zamkniętego w przestrzeni 40, a co za tem idzie, i podnoszenie się żłobu następuje bardzo szybko, ponieważ powietrze pędne może swobodnie wychodzić przez szeroki otwór 29. Warunki tego ruchu są zupełnie odpowiednie do prawidłowego przesuwania się wdół węgla w żłobie.

Siłę pędną, działającą na tłok 12, a tem samem i charakterystykę ruchu postępowo-zwrotnego tego układu można dowolnie regulować zapomocą większego lub mniejsze-

go otwierania kurka 38, regulując w ten sposób dowolnie szybkość ruchu tego układu w zależności od długości i szerokości uruchomianego żłobu.

Jeżeli powietrze w przestrzeni 40 zostało zamknięte w nadmiernej ilości, to tłok 13 przy przesuwaniu się w kierunku odwrotnym do kierunku strzałki 45 spowoduje ugięcie sprężyny 34¹ przez tłok 12, a przesuwał się dalej, otwiera otwór 25, wskutek czego nadmiar zawartego w przestrzeni 40 powietrza uchodzi nazewnątrz.

Jeżeli zaś przeciwnie, obciążenie żłobu jest zbyt duże w stosunku do ilości powietrza zamkniętego w przestrzeni 40, wówczas skok opuszczania się tłoka 13 w kierunku strzałki 45 zostaje przedłużony. Dzięki temu suwak tłokowy 17 przesunięty zapomocą tłoka 13, otwiera otwór 20, pozwalając w ten sposób wejść pewnej dodatkowej ilości sprężonego powietrza z przewodu 24.

Jeżeli obciążenie żłobu jest tak znaczne, że ciśnienie powietrza w przestrzeni 40 przy końcu skoku staje się większe od ciśnienia w przewodzie 24, to powrotnemu uchodzeniu powietrza do przewodu 24 zapobiega zawór wsteczny 22 dotąd, dopóki przy przesuwaniu się tłoka 13 na nowo w kierunku przeciwnym kierunkowi strzałki 45 ciśnienie powietrza w przestrzeni 40 nie staje się niższem od ciśnienia w przewodzie 24, wskutek czego następuje dopływ dodatkowy sprężonego powietrza. Te ilości dodatkowego powietrza wyrównują również nieuniknione uchodzenie sprężonego powietrza przez nieszczelności na obwodzie tłoka 13.

Urządzenie powyżej opisane zabezpiecza w stanie bezruchu powietrzne i samoczynne zawieszenie żłobu niezależnie od jego obciążenia. Jak bowiem było wyjaśnione (fig. 4), powietrze sprężone wychodzące z przewodu 24 przez otwór 20 podlega dławieniu, a więc ciśnienie w komorze 40 stopniowo wzrasta aż do chwili, kiedy

staje się ono wystarczające dla przesuwania tłoka pomocniczego 13 w kierunku strzałki 41. W ten sposób otrzymuje się samoczynne regulowanie ciśnienia powietrza w przestrzeni 40 w zależności od własnego ciężaru żłobu i jego obciążenia.

Wydatek sprężonego powietrza, pobieranego z komory 40 do napędu suwaka 50, jest zrównoważony przez dodatkowy dopływ powietrza przez otwór 20, który ma miejsce przy każdym skoku tłoków 12 i 13 w kierunku przeciwnym do ruchu przesuwanego materiału. Rozchód ten jest stosunkowo nieznaczny, nie przekraczający strat, zachodzących wskutek nieszczelności tłoka 13.

Należy zaznaczyć, że wskutek tych nieuniknionych strat otwór wlotowy 20 nie jest nigdy całkowicie zamknięty, lecz przy każdym opisanym wyżej ruchu przesącza się minimalna ilość powietrza, wyrównując tem samem straty przez nieszczelności tłoka 13 oraz wywołane ruchami suwaka 70¹.

Ponadto straty przez otwór 25 nie bywają również nigdy bardzo znaczne, gdyż nawet przy pokaźnem zmniejszeniu się ładunku przenoszonego przez żłób materiału, ilość tego straconego powietrza jest jeszcze o wiele niższa od ilości zużywanej przez cylinder roboczy 10 do tego napędu.

Wykresy, przedstawione na fig. 8 — 10 wyjaśniają szczegółowo wszystkie warunki pracy powyżej opisanego urządzenia.

Na wykresie podług fig. 8 w prostokątnym układzie współrzędnych na linii odciętych są oznaczone długości żłobu, przy czem ciężar żłobu obciążonego określony jest wagą 100 kg na metr bieżący; założono również, że kąt pochylenia tego żłobu równa się 15°. Na linii zaś rzędnych oznaczone są prace w kilogramometrach, wykonywane na drodze jednego suwu przez różne siły działające na ten układ.

W ten sposób otrzymano następujące proste.

1. T_c : praca wykonana przez składową P_h ciężaru P żłobu wraz z obciążeniem przenoszonym materiału (fig. 6 i 8),

2. $T_c + T_a$: praca wykonana przez składową ciężaru P_h plus praca ciśnienia atmosferycznego P_a działającego na różnicę powierzchni tłoków pomocniczego 13 i roboczego 12 (ponieważ T_a jest wielkością stałą, niezależną od długości żłobu, prosta więc $T_c + T_a$ jest równoległa do T_a).

3. T_{ad} : praca adyabatycznego sprężania powietrza w przestrzeni 40, znajdującego się za tłokiem 13.

4. $T_c + T_A + T_M$ (T_M — jest to praca, którą założono jako pracę stałą, rozwijaną przez ciśnienie F powietrza sprężonego, działającego na tłok 12 silnika powietrznego).

Różnica rzędnych prostej $T_c + T_A + T_M$ i prostej T_{ad} przedstawia nadmiar pracy, jakim się rozporządza dla przewyciężenia oporu przy opuszczaniu się żłobu. To opuszczanie się może być zawsze uskuteczniane, ponieważ prosta $T_c + T_A + T_M$ znajduje się powyżej prostej T_{ad} o pewną wielkość, większą od sumy prac oporów biernych, powstających podczas opuszczania się żłobu.

W celu regulowania tego nadmiaru pracy, jakim rozporządza się przy opuszczaniu się żłobu, wystarczy regulować siłę napędną F_M powietrza sprężonego zależnie od długości żłobu; prosta $T_c' + T_a' + T_M$ znajduje się nieco wyżej prostej T_{ad}' , wskutek czego obie proste są nieco oddalone od siebie o pewną wartość, która przedstawia nadmiar rozporządzalnej pracy, przewyciężającej opory bierne przy opuszczaniu się żłobu.

Takie regulowanie może być uzyskane przez większe lub mniejsze przymykankę kurka 38 w przewodzie 24¹ (fig. 2 i 11), można więc w ten sposób dowolnie regulować siłę napędną F_M działającą na tłok 12 (fig. 6). Z wykresu (fig. 8) widać również, że różnica rzędnych prostej T_{ad} i

prostej $T_c + Ta$ przedstawia nadmiar pracy, niezbędny przy rozprężaniu się adyabatycznym powietrza pokonywującego opory, występujące przy podnoszeniu się żłobu. Opory te są znaczne, ponieważ składają się one głównie z oporów powstających wskutek tarcia o powierzchnię przesuwającego się po żłobie materiału przenoszonego. Opory te są proporcjonalne do długości żłobu.

Jest bardzo korzystnem, że prosta Tad wznosi się bardziej stromo ku górze, niż prosta $T_c + Ta$. Różnica rzędnych tych dwóch prostych jest również proporcjonalna do długości żłobu.

Z wykresu (fig. 8) wynika poza tem, że przy obliczeniach silnika należy dobrać taką długość skoku, a tem samem i taki stopień sprężenia, aby suma prac wykonywanych przez:

1) sprężone powietrze, oddziaływujące na tłok roboczy 12,

2) składową poziomą P_h ciężaru żłobu 1,

3) ciśnienie atmosferyczne, działające na różnicę powierzchni tłoków 12 i 13, była większa od pracy adyabatycznego sprężania powietrza odizolowanego w przestrzeni 40, tworzącego poduszkę powietrzną i oporów biernych.

W powyższych przykładach założono, że siła silnika będzie nastawiana zapomocą ściśle określonego stopnia otwarcia kurka 38. Jeżeli przez nieuwagę kurek ten zostanie otworzony za dużo i wpuści nadmiar powietrza roboczego, siła rozwijana przez ten nadmiar zostanie szybko zużyta wskutek niewielkiego przedłużenia skoku tłoka, dzięki czemu w silniku nie zajdzie uderzenie, ani też nie będzie silnik zbytnio naprężony.

Tę zaletę wyjaśniają wykresy, przedstawione na fig. 9 i 10. Wykres na fig. 9 przedstawia zmiany w pracach w zależności od skoku silnika: Ta (praca ciśnienia atmosferycznego), $Ta + T_m$ (T_m — praca

tłoka silnika) i Tad (praca adyabatycznego sprężania odizolowanego w przestrzeni powietrza 40). Wykres ten był wykonany w warunkach najniekorzystniejszych, to jest przy obciążeniu równem zeru, w tym bowiem wypadku ciśnienie powietrza odizolowanego w przestrzeni 40 jest tylko nieco większe od ciśnienia atmosferycznego.

Według tego wykresu krzywa Tad podnosi się bardzo stromo do góry i przecina prostą $Ta + T_m$ w punkcie, odpowiadającym skokowi silnika, równym w przybliżeniu dziewiętnastu centymetrom. Jeżeli jednak obciążenie żłobu zacznie wzrastać, długość skoku coraz bardziej się zmniejsza i zostaje doprowadzona do dwunastu centymetrów, kiedy długość żłobu równa się sześćdziesięciu metrom (fig. 10).

Silnik przedstawiony na fig. 2 — 7 posiada skok stały, jednakże aby on mógł służyć do napędu żłobów o różnym kącie nachylenia byłby pożądanym silnik o zmiennym skoku. Tymczasem praca żłobu o dużym kącie nachylenia wymaga gwałtownych wstrząsów o małej amplitudzie, t. j. silnika o krótkim, lecz szybkim skoku, natomiast żłób o małym kącie nachylenia pracuje korzystniej przy wstrząsach łagodniejszych, lecz o dużych amplitudach, co wymaga silnika o bardzo długim skoku.

Wynalazek niniejszy obejmuje również urządzenia, umożliwiające samoczynną zmianę skoku silnika. Ta odmiana wynalazku wyróżnia się tem, że tłok pomocniczy jest połączony z suwakiem, który się przesuwając pod działaniem siły bezwładności i steruje tłokiem silnika wtedy, gdy tłok pomocniczy usuwa przeciwdziałanie sprężanego adyabatycznie powietrza zawartego w przestrzeni 40 (fig. 2 i 11).

Fig. 11—13 przedstawiają jedno wykonanie powyższej odmiany wynalazku, w której suwak tłoczkowy 50 ma postać dwóch połączonych tłoczyskiem walców, ślizgających się w skrzynce 51, przymocowanej do tłoka pomocniczego 13.

Tłoczek 52 tego suwaka przechodzi przez skrzynkę 51 nazewną i kończy się w postaci strzemiączka 53, w którym osadzony jest klin 54 o dwóch powierzchniach skośnych 54¹, 54². Płaska sprężyna 55, przymocowana w miejscu 56 do skrzynki 51 wchodzi swym wolnym końcem w wyżłobienie 57 klina 54.

Klin 54 może się stykać ze zderzakiem 64, umocowanym w cylindrze 10.

Suwak 50 steruje wlotem dwóch przewodów 60 i 61, z których pierwszy prowadzi do zamkniętej przestrzeni 40 z powietrzem, drugi zaś — do przestrzeni zamkniętej pomiędzy tłokami 12 i 13, w której panuje ciśnienie atmosferyczne.

Przewód 66 prowadzi do przestrzeni 67, zawartej między dwiema ściankami suwaka, i łączy się za pośrednictwem giętkiego przewodu 68 z głównym suwakiem 70, regulującym rozrząd powietrza sprężonego w cylindrze silnikowym 10. Tłoczko-owy suwak główny 70 o dwóch tłokach 70¹, 70² opiera się o sprężynę 71 i steruje otworem wlotowym 72 do powietrza sprężonego oraz otworem wylotowym 73 i otworem 74, prowadzącym do cylindra 10 silnika.

Urządzenie opisane powyżej działa w sposób następujący: początkowo tłók 1 (fig. 6), jak również tłoki 12 i 13 zajmują położenie górne, a obciążony suwak 50 zajmuje położenie wskazane na fig. 12. Ciśnienie sprężonego powietrza w przestrzeni 40 oddziaływa zapomocą przewodu 60, komory 67 i przewodów 66 i 68 na górną powierzchnię tłoka 70¹ suwaka 70. Pod wpływem tego ciśnienia suwak przesuwa się w kierunku oznaczonym strzałką 75 w cylindrycznej komorze, uginając sprężynę 71, dzięki czemu następuje połączenie przewodów 72 i 74 i zaczyna się wlot sprężonego powietrza z przewodu 24¹ poprzez przewód 72 i otwór 74 do przestrzeni roboczej silnika i oddziaływanie na tłók 12 silnika, który to tłók przesuwa się wówczas w kierunku strzałki 76, a co zatem idzie — prze-

surw tłóbu wdół, jak to było wyjaśnione szczegółowo przy omawianiu działania urządzenia, przedstawionego na fig. 2 — 7.

Powietrze zamknięte w przestrzeni 40 spręża się adjabatycznie, przyczem ciśnienie to osiąga taką wartość, że wywierany na tłók pomocniczy 13 nacisk jest mniejszy od nacisku, powodującego przesuw wdół tłoków 12 i 13 i tłóbu 1. Jednocześnie suwak 50 już po zatrzymaniu się tłoków 12 i 13 pod wpływem swej bezwładności, przesuwa się w skrzynce 51 dalej w pierwotnym kierunku wskazanym przez strzałkę 77 i zamyka przewód 60, otwierając jednocześnie przewód 61. Temu ruchowi suwaka nie przeszkadza klin 54, ponieważ pod działaniem płaskiej sprężyny 55, która naciska nań stale zgóry, opuszcza się on ku dołowi (fig. 13). Przestrzeń 67 w skrzynce suwaka 50 (fig. 12), przewody 66 i 68 oraz komora górna 78 suwaka 70 są więc połączone w ten sposób z atmosferą. Wówczas, wobec spadku ciśnienia w komorze 78 do atmosferycznego, napięcie sprężyny 71 jest dostateczne do uskutecznienia przesuwu suwaka 70 w kierunku przeciwnym do wskazanego przez strzałkę 75, by połączyć w ten sposób otwór 74 i przewód 73, wskutek czego uchodzi powietrze z przestrzeni roboczej cylindra 10 silnika, a zamknięte w przestrzeni 40 sprężone powietrze rozpręża się gwałtownie i przesuwa zespół tłoków 12 i 13 oraz tłób 1 do ich położenia górnych w kierunku również przeciwnym do wskazanego przez strzałkę 76.

Niema żadnej potrzeby, aby zatrzymywanie tłoków 12 i 13 było gwałtowne w celu wywołania dalszego ruchu suwaka 50 już po zatrzymaniu się tych tłoków. Pewność i należyte działanie zależy wyłącznie od starannego wykonania oraz gatunku użytej do smarowania oliwy.

Suwak 50 i jego klin 54 poruszają się w kierunku, wskazanym przez strzałkę 76. Przy końcu suwu powrotnego klin 54 ude-

rza swą dolną skośną ścianką 54^2 o nieruchomy zderzak 64 (fig. 13) i wsuwa się wskutek tego pionowo w kierunku strzałki 79 w strzemię 53 , powodując przesuw suwaka 50 w kierunku przeciwnym do kierunku wskazanego przez strzałkę 77 . Suwak ten powraca w ten sposób samoczynnie w położenie wskazane na fig. 12, a tem samem zabezpiecza ponownie nacisk, jaki wywierają sprężone odizolowane w przestrzeni 40 powietrze na suwak 70 .

Następnie powietrze sprężone wchodzi do cylindra 10 silnika i przebieg opisany powyżej rozpoczyna się na nowo.

Trzeba zaznaczyć, że w opisanem urządzeniu rozrząd sprężonego powietrza w cylindrze 10 zależy od przeciwdziałania powietrza sprężonego w przestrzeni 40 , stanowiącego poduszkę powietrzną. Długość skoku silnika zmienia się wskutek tego zależnie od obciążenia. Przy pewnej określonej długości zębów skok ten będzie bardziej krótki (dziesięć do dwunastu centymetrów), jeżeli kąt pochylenia zębów wzrasta, i przeciwnie — skok silnika wzrasta i staje się dłuższy (dwadzieścia do dwudziestu pięciu centymetrów), jeżeli kąt nachylenia zębów maleje.

Wyniki powyższe przedstawione są wykresnie na fig. 14 i 15. Wykres na fig. 14 jest identyczny z wykresem na fig. 9, przy czem prosta $Ta' + T_{M'}$ przedstawia wypadek, gdy rozrząd skutecznie suwak 50 . Wykres ten wskazuje, że suw teoretyczny przy pochyleniu równem zeru i pominięciu oporów biernych dochodzi do dwudziestu czterech centymetrów.

Wykres na fig. 15 jest identyczny z wykresem na fig. 10, przy czem pokazana jest również prosta $Ta' + Tc' + T_{M'}$ jako suma prac wykonywanych przez ciśnienie atmosferyczne, działające na tłok pomocniczy 13 prac ciężaru i silnika, sterowanego suwakiem. Prosta ta wykonana jest na wykresie przy założeniu największego obciążenia i kącie nachylenia zębów równem

15^0 . Ona przecina krzywą Tad w tym samym punkcie, co i prosta $Ta + Tc + T_M$ przy czem odcięta tego punktu odpowiada suwowi silnika, który równa się w danym wypadku dwunastu centymetrom. Wynika stąd, że przy największem obciążeniu i kącie pochylenia równym 15^0 , suw będzie zawsze ten sam, niezależnie od układu rozrządu. Jeżeli zaś kąt pochylenia staje się mniejszy od 15^0 , wówczas suw silnika sterowanego suwakiem stopniowo wydłuża się z dwunastu do dwudziestu czterech centymetrów.

Wynalazek opisano w zastosowaniu do silnika napędzającego ruchomy żłób górniczy. Jednakże wynalazek dotyczy szeregu urządzeń opisanych, niezależnie od ich zastosowania w poszczególnych wypadkach.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Silnik do napędu żłobów wstrząsowych lub podobnych przyrządów, znamieny tem, że na wspólnym tłoczysku (14) osadzone są tłok roboczy (12), na który działa sprężone powietrze jedynie podczas suwu roboczego, oraz tłok pomocniczy (13), sprężający jednocześnie powietrze w zamkniętej przestrzeni (40), aby nagromadzone tam powietrze wystarczyło do przewyciężenia ciężaru żłobu (1) oraz oporów biernych podczas powrotnego suwu żłobu (1).

2. Silnik według zastrz. 1, znamieny tem, że tłok pomocniczy (13) sprężony jest z suwakiem (17), który samoczynnie odsłania wlot (20) dla sprężonego powietrza, dopływającego do zamkniętej przestrzeni (40) w cylindrze pomocniczym (11), skoro wskutek powiększenia ładunku żłobu ciśnienie statyczne w tej przestrzeni spadnie poniżej pewnej granicy.

3. Silnik według zastrz. 1 — 2, znamieny tem, że cylinder pomocniczy (11) posiada otwór wylotowy (25), który zostaje odsłonięty przez tłok pomocniczy (13),

gdy podczas suwu powrotnego prężność powietrza w przestrzeni (40) cylindra pomocniczego (11) wzrośnie powyżej pewnej granicy.

4. Silnik według zastrz. 1 — 3, znamieny tem, że między tłokiem roboczym (12) a tłokiem pomocniczym (13) na ich wspólnym tłoczysku przewidziany jest dodatkowy cylinder rozrządowy (51) z suwakiem (50), znajdującym się pod działaniem siły bezwładności i zderzaka (64), dzięki czemu zawarte w przestrzeni (40) powietrze doprowadzane jest przez ten dodatkowy cylinder rozrządowy (51) do cylindra rozrządowego (70), którego tłoki (70¹ i 70²) sterują wlotem i wylotem sprężonego powietrza do cylindra roboczego (10).

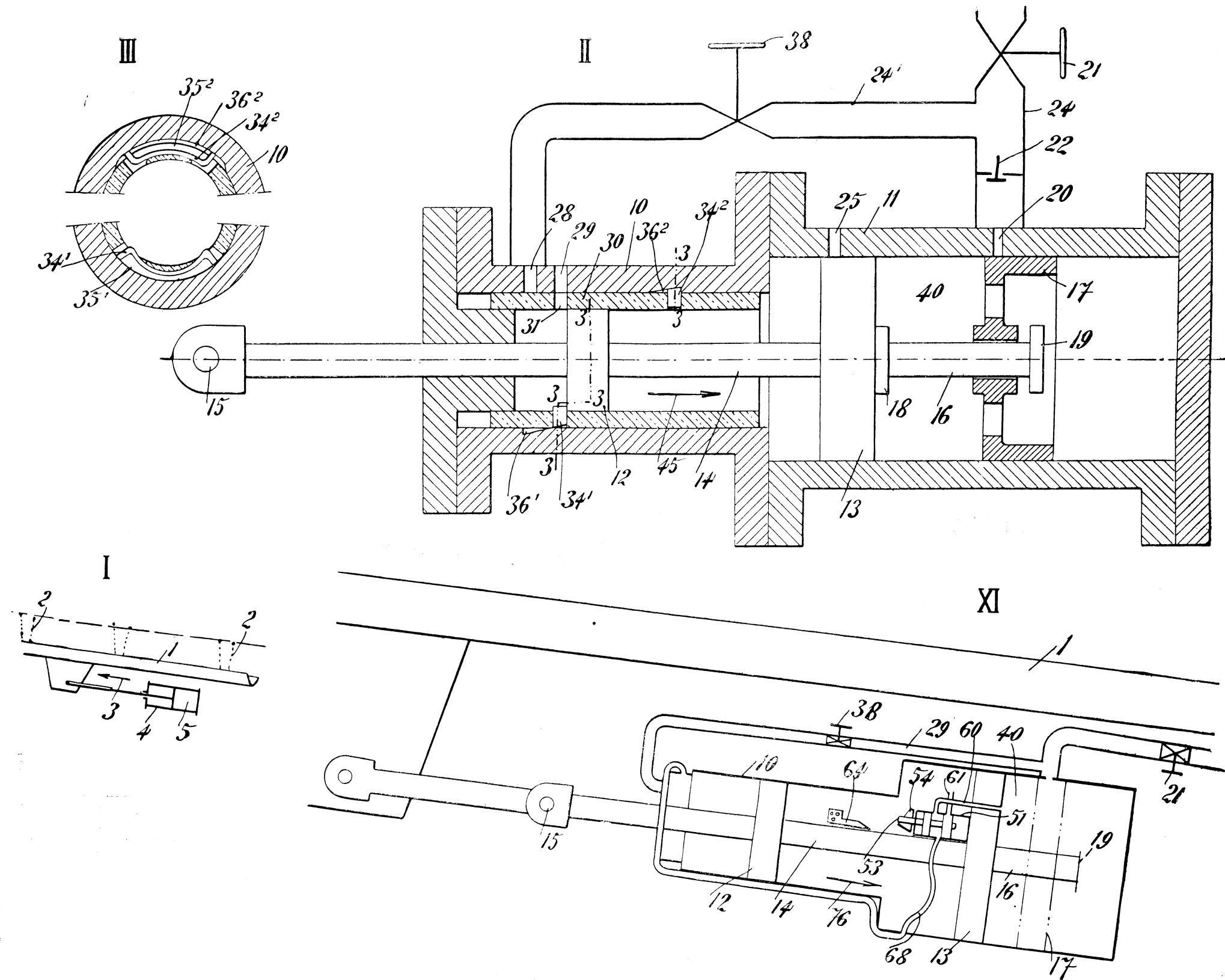
5. Silnik według zastrz. 4, znamieny tem, że na tłoczysku (52) tłoka (50) dodatkowego cylindra rozrządowego (51) umieszczony jest klin (54) z dwiema pochyłymi powierzchniami (54¹, 54²), przesuwający się wpoprzek do przesuwów suwaka (50), przy czem jedna pochyła powierzchnia (54¹) klina (54) współpracuje z klinową

powierzchnią tłoczyska (54), druga zaś pochyła powierzchnia (54²) z klinowym zderzakiem (64), umocowanym na wspólnym tłoczysku (14) tłoków roboczego (12) i pomocniczego (13), przy czem sprężyna (55), zamocowana na wspólnym tłoczysku (14) lub na dodatkowym cylindrze rozrządowym (51) utrzymuje klin (54) w obrębie działania zderzaka (64).

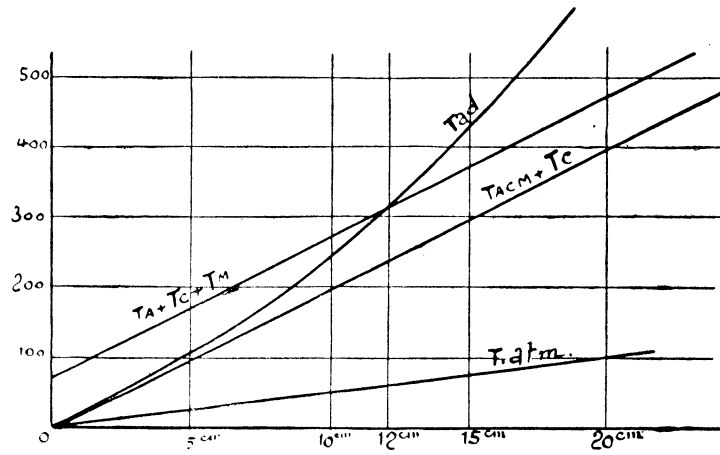
6. Silnik według zastrz. 1, znamieny tem, że cylinder roboczy (10) posiada przesuwą tuleję roboczą (30) z osadzonymi w niej dwoma zderzakami (34¹ i 34²) oraz otworem (31), wskutek czego tłok roboczy (12), uderzając podczas swych przesuwów o sprężynowe zderzaki (34¹ i 34²) tulei, przesuwą tę ostatnią tak, że otwór (31) tulei steruje otwory wlotowy (28) i wylotowy (29) do sprężonego powietrza, napędzającego tłok roboczy (12) cylindra roboczego (10).

Fernand Maurice Plessy.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.



X



IX

