

9) łatwość przesuwania się szczotek w uchwytach. Zacinanie się szczotek w uchwytach jest zazwyczaj skutkiem powstawania na nich zgrubień ze zlepionego kurzu węglowego, które trzeba usunąć, a szczotkę umyć;

10) siłę nacisku sprężyn szczotek. Sprężyny, które wskutek przegrzania straciły sprężystość — wymienia się. Sprężystość sprężyn ocenia się przez porównanie dwóch sprężyn;

11) przyleganie szczotek do kolektora. Nieszczelnie przylegające szczotki należy dopasować do kolektora przez dotarcie ich drobnym ścierniwem szklistym, umieszczonym na kolektorze (rys. 94 b);

12) czy żelazna część twornika nie ma wytartych miejsc — śladów zaczepiania o nabiegunki magnesu. Twornik zaczepia o nabiegunki magnesu, jeżeli nie jest ześrodkowany z korpusem prądnicy oraz w razie osłabienia umocowania nabiegunków. Aby uniknąć uszkodzenia prądnicy należy usunąć niedomaganie. Rdza i ściemnienie żelaznej części twornika i nabiegunków magnesu nie może być powodem, dla którego prądnica przestałaby działać.

Przy składaniu prądnicy łożyska jej z lekka smaruje się smarem samochodowym ST. Po przyłączeniu wewnętrznych przewodów prądnicy sprawdza się za pomocą baterii akumulatorowej.

Prawidłowo złożona prądnica po podłączeniu do baterii akumulatorowej pracuje jak silnik elektryczny. Właściwość tę można wykorzystać dla wstępnego sprawdzenia prądnicy. Sprawdzając prądnice motocykla M-72 zacisk III łączy się wiaźadłem z korpusem prądnicy. Baterię akumulatorową podłącza się do zacisku Я i do korpusu prądnicy. Do korpusu prądnicy przyłącza się ten zacisk baterii, który na danym motocyklu połączony jest z masą. W razie omyłki trzeba powtórzyć włączenie przestrzegając prawidłowej biegunowości, w przeciwnym bowiem razie prądnica zmieni biegunowość. Prądnica przy tym, sprawna pod każdym innym względem, nie gasi światła żarówki kontrolnej i nie ładuje baterii akumulatorowej.

Twornik prawidłowo złożonej prądnicy, pracującej podczas sprawdzania jak silnik elektryczny, powinien obracać się w tym samym kierunku, w którym będzie się obracał po zainstalowaniu prądnicy na motocyklu. Jeżeli twornik będzie się obracał w przeciwnym kierunku — prądnica nie będzie działać. Dla zmiany kierunku obrotu twornika końce uzwojenia wzbudzenia w punktach ich połączenia należy zamienić miejscami.

Sprawdzanie prądnic, ustawianych na wale silnika (motocykle M1A, K-125 i IŻ-350), odbywa się w sposób następujący. Po przygotowaniu prądnicy do sprawdzenia i ustawieniu topikowego wiaźadła między zaciskami Я i III, należy wykręcić świecę, znaleźć dla korby takie położenie, w którym najłatwiej się obraca i podłączyć na chwilę baterię akumulatorową do zacisku Я i do masy.

W prawidłowo złożonej prądnicy twornik wraz z korbą będzie się starał obrócić.

Prądnica pracująca podczas sprawdzania jak silnik elektryczny może okazać się niesprawna jako prądnica i nie wytworzyć prądu podczas obracania się twornika. W tym przypadku uszkodzenie polega na wewnętrznych zwarcjach uzwojenia twornika, nie-możliwych do usunięcia bez przewinięcia.

Na doprowadzeniu prądnicy do działania jako silnika elektrycznego wyczerpują się możliwości naprawcze kierowcy. Jeżeli prądnica pracuje jak silnik elektryczny, ale nie daje prądu — naprawa jej będzie wymagała wymiany lub przewinięcia twornika.

#### USTAWIENIE NOWEGO REGULATORA NAPIĘCIA PRĄDU

W razie poważnego uszkodzenia naprawa regulatora napięcia prądu poza specjalnym warsztatem, nawet przez wykwalifikowanego pracownika, nie daje pożądanych wyników. Regulowanie tego przyrządu przez kierowców jest również mało skuteczne i może być usprawiedliwione jedynie w przypadku, gdy nie ma nowego przyrządu odpowiedniego typu, a posiadany jest uszkodzony i przeszkadza w pracy sprawnej prądnicy. Lepiej nie próbować naprawiać uszkodzonego regulatora napięcia prądu, lecz przystąpić do wymiany regulatora jakiegokolwiek innego rozpowszechnionego typu, odpowiednio przystosowując go do pracy z daną prądnicą.

Jeżeli regulator napięcia prądu przestanie działać, kierowca może wykonać jedynie następujące czynności związane z jego sprawdzeniem i regulacją:

1. Sprawdzić czystość i przyleganie styków. Nadpalone styki ostrożnie wygładzić pilnikiem-igłakiem, aby nie naruszyć ścisłości ich zwierania się.

2. Sprawdzić i wygładzić połączenie przyrządu z masą.

3. Sprawdzić stan uzwojeń bocznikowych. W tym celu należy dobrze załadowaną baterię akumulatorową podłączyć do zacisku Я i do masy. Naciskając z lekka palcami zbliżyć mostki samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego i regulatora napięcia do elektromagnesów. Jeżeli uzwojenia bocznikowe nie są uszkodzone, mostki powinny ujawnić dążenie do przyciągania ich przez elektromagnes.

4. Sprawdzić opór. Opór węglowy samoczynnego regulatora typu RR1 musi być niezawodnie umocowany wkrętami. Pękniętą płytkę węglową wymienia się na nową. Opór drutowy samoczynnego regulatora motocykli M1A, K-125 i IŻ-350 sprawdza się za pomocą baterii akumulatorowej. Przewody baterii akumulatorowej przyłącza się do umyślnie rozwartych styków regulatora napięcia prądu przez małą żarówkę lub też przesuwa się przewodem po jednym ze styków. Jeżeli opór nie jest uszkodzony, żarówka żarzy

9) łatwość przesuwania się szczotek w uchwytach. Zacinanie się szczotek w uchwytach jest zazwyczaj skutkiem powstawania na nich zgrubień ze zlepionego kurzu węglowego, które trzeba usunąć, a szczotkę umyć;

10) siłę nacisku sprężyn szczotek. Sprężyny, które wskutek przegrzania straciły sprężystość — wymienia się. Sprężystość sprężyn ocenia się przez porównanie dwóch sprężyn;

11) przyleganie szczotek do kolektora. Nieszczelnie przylegające szczotki należy dopasować do kolektora przez dotarcie ich drobnym ścierniwem szklistym, umieszczonym na kolektorze (rys. 94 b);

12) czy żelazna część twornika nie ma wytartych miejsc — śladów zaczepiania o nabiegunki magnesu. Twornik zaczepia o nabiegunki magnesu, jeżeli nie jest ześrodkowany z korpusem prądnicy oraz w razie osłabienia umocowania nabiegunków. Aby uniknąć uszkodzenia prądnicy należy usunąć niedomaganie. Rdza i ściemnienie żelaznej części twornika i nabiegunków magnesu nie może być powodem, dla którego prądnica przestałaby działać.

Przy składaniu prądnicy łożyska jej z lekka smaruje się smarem samochodowym ST. Po przyłączeniu wewnętrznych przewodów prądnicę sprawdza się za pomocą baterii akumulatorowej.

Prawidłowo złożona prądnica po podłączeniu do baterii akumulatorowej pracuje jak silnik elektryczny. Właściwość tę można wykorzystać dla wstępnego sprawdzenia prądnicy. Sprawdzając prądnicę motocykla M-72 zacisk III łączy się wiaźadłem z korpusem prądnicy. Baterię akumulatorową podłącza się do zacisku Я i do korpusu prądnicy. Do korpusu prądnicy przyłącza się ten zacisk baterii, który na danym motocyklu połączony jest z masą. W razie omyłki trzeba powtórzyć włączenie przestrzegając prawidłowej biegunowości, w przeciwnym bowiem razie prądnica zmieni biegunowość. Prądnica przy tym, sprawna pod każdym innym względem, nie gasi światła żarówki kontrolnej i nie ładuje baterii akumulatorowej.

Twornik prawidłowo złożonej prądnicy, pracującej podczas sprawdzania jak silnik elektryczny, powinien obracać się w tym samym kierunku, w którym będzie się obracał po zainstalowaniu prądnicy na motocyklu. Jeżeli twornik będzie się obracał w przeciwnym kierunku — prądnica nie będzie działać. Dla zmiany kierunku obrotu twornika końce uzwojenia wzbudzenia w punktach ich połączenia należy zamienić miejscami.

Sprawdzanie prądnic, ustawianych na wale silnika (motocykle M1A, K-125 i IŻ-350), odbywa się w sposób następujący. Po przygotowaniu prądnicy do sprawdzenia i ustawieniu topikowego wiaźadła między zaciskami Я i III, należy wykręcić świecę, znaleźć dla korby takie położenie, w którym najłatwiej się obraca i podłączyć na chwilę baterię akumulatorową do zacisku Я i do masy.

W prawidłowo złożonej prądnicy twornik wraz z korbą będzie się starał obrócić.

Prądnica pracująca podczas sprawdzania jak silnik elektryczny może okazać się niesprawna jako prądnica i nie wytworzyć prądu podczas obracania się twornika. W tym przypadku uszkodzenie polega na wewnętrzzwojowych zwarcjach uzwojenia twornika, niemożliwych do usunięcia bez przewinięcia.

Na doprowadzeniu prądnicy do działania jako silnika elektrycznego wyczerpują się możliwości naprawcze kierowcy. Jeżeli prądnica pracuje jak silnik elektryczny, ale nie daje prądu — naprawa jej będzie wymagała wymiany lub przewinięcia twornika.

#### USTAWIENIE NOWEGO REGULATORA NAPIĘCIA PRĄDU

W razie poważnego uszkodzenia naprawa regulatora napięcia prądu poza specjalnym warsztatem, nawet przez wykwalifikowanego pracownika, nie daje pożądanych wyników. Regulowanie tego przyrządu przez kierowców jest również mało skuteczne i może być usprawiedliwione jedynie w przypadku, gdy nie ma nowego przyrządu odpowiedniego typu, a posiadany jest uszkodzony i przeskadza w pracy sprawnej prądnicy. Lepiej nie próbować naprawiać uszkodzonego regulatora napięcia prądu, lecz ustawić na motocykl regulator jakiegokolwiek innego rozpowszechnionego typu, odpowiednio przystosowując go do pracy z daną prądnicą.

Jeżeli regulator napięcia prądu przestanie działać, kierowca może wykonać jedynie następujące czynności związane z jego sprawdzeniem i regulacją:

1. Sprawdzić czystość i przyleganie styków. Nadpalone styki ostrożnie wygładzić pilnikiem-iglakiem, aby nie naruszyć ścisłości ich zwierania się.
2. Sprawdzić i wygładzić połączenie przyrządu z masą.
3. Sprawdzić stan uzwojeń bocznikowych. W tym celu należy dobrze załadowaną baterię akumulatorową podłączyć do zacisku Я i do masy. Naciskając z lekka palcami zbliżyć mostki samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego i regulatora napięcia do elektromagnesów. Jeżeli uzwojenia bocznikowe nie są uszkodzone, mostki powinny ujawnić dążenie do przyciągania ich przez elektromagnesy.
4. Sprawdzić opór. Opór węglowy samoczynnego regulatora typu RR1 musi być niezawodnie umocowany wkrętami. Pękniętą płytkę węglową wymienia się na nową. Opór drutowy samoczynnego regulatora motocykli M1A, K-125 i IŻ-350 sprawdza się za pomocą baterii akumulatorowej. Przewody baterii akumulatorowej przyłącza się do umyślnie rozwartych styków regulatora napięcia prądu przez małą żarówkę lub też przesuwa się przewodem po jednym ze styków. Jeżeli opór nie jest uszkodzony, żarówka żarzy

się słabo, a przy dotykaniu styku przewodem ukazuje się słabe iskrzenie.

5. Sprawdzić ścisłość zwierania się styków regulatora napięcia prądu pod działaniem sprężyny mostka. Sprężyny regulatorów napięcia prądu naciąga się odpowiednim przyrządem. W regulatorze motocykla M-72 (patrz rys. 22) sprężynę naciąga się przez odginanie płaskiego wspornika A. W regulatorach napięcia prądu motocykli M1A (patrz rys. 23), K-125, IŻ-350 (patrz rys. 26) sprężynę naciąga się śrubą A. Naciągnięcie lub osłabienie sprężyny odpowiednio zwiększa albo zmniejsza napięcie prądu i wydajność prądnicy.

6. Sprawdzić i wygładzić pilnikiem-iglakiem styki samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego, nie naruszając ścisłości przylegania styków i sprężystości wyregulowanej w fabryce sprężyny mostka. W przypadku koniecznej regulacji sprężystości sprężyn należy raczej zwiększać, a nie zmniejszać naciągnięcia, aby nie spowodować możliwego przy słabej sprężynie nadpalenia styków.

Po naruszeniu fabrycznej regulacji przyrządu przy sprawdzaniu prądnicy na silniku przez odłączenie baterii akumulatorowej należy nadzwyczaj ostrożnie zwiększać obroty i uważnie obserwować żarzenie się żarówek. Nadmierne zwiększenie obrotów może spowodować błyskawiczne przepalenie się wszystkich włączonych żarówek i uszkodzenie cewki zapłonowej.

Uszkodzony regulator typu RR 1 motocykla M-72 może być zamieniony na regulator motocykla M1A jako na przyrząd wysokiej jakości. Ustawiając regulator napięcia prądu M1A na motocykl M-72 w prądnicy tego ostatniego należy poczynić następujące zmiany:

1. Odłączyć od zacisku III wewnątrz prądnicy wyprowadzenie uzwojenia wzbudzenia i włączyć je bezpośrednio na masę wykorzystując w tym celu na przykład wkręt, do którego doprowadzony jest przewód od szczotki połączonej z masą.

2. Odłączyć od zacisku Я wewnątrz prądnicy wyprowadzenie uzwojenia wzbudzenia i podłączyć je do wolnego zacisku III.

Po wykonaniu w prądnicy tych zmian regulator motocykla M1A może być włączony w sieć elektryczną motocykla M-72, zgodnie z uwidocznionymi na prądnicy i regulatorze oznaczeniami. Biegunowość przy ustawianiu baterii akumulatorowej może być w tym przypadku dowolna, należy jednak bezwarunkowo przestrzegać następującej zasady włączania: po połączeniu baterii akumulatorowej z masą i zaciskiem B regulatora napięcia prądu, styki samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego trzeba na chwilę zewrzeć. Przyjętej raz biegunowości włączania baterii należy potem trzymać się stale.

Zamiast regulatora napięcia prądu motocykla M1A może być ustawiony regulator wraz ze skrzynką rozdzielczą motocykli K-125 i IŻ-350, ponieważ przyrządy te są wzajemnie wymienne.

W tym celu cała instalacja elektryczna powinna być zebrana według schematu motocykla K-125.

Przy ustawianiu regulatora motocykla M1A na motocykl K-125 i IŻ-350 instalacja elektryczna tych ostatnich powinna być zebrana według schematu elektrycznego motocykla M1A; dodaje się cewkę zapłonową dowolnego typu w metalowej osłonie oraz latarnię przednią ze zwykłym urządzeniem elektrycznym i zamkiem zapłonu.

Regulator samoczynny motocykla M1A może być również ustawiany na wielu motocyklach zagranicznych marek, na przykład na motocyklach DKW odznaczających się nadzwyczaj skomplikowaną regulacją zainstalowanych na nich samoczynnych regulatorów oraz na motocyklach wyposażonych w prądnice z dwumostkowymi samoczynnymi regulatorami.

Ustawiając samoczynny regulator motocykla M1A na motocykl DKW wyposażony w prądnicę z kółkiem zamachowym, zaciski izolowanej szczotki i końca dodatkowego oporu oraz koniec uzwojenia wzbudzenia należy połączyć odpowiednio z zaciskami Я i III regulatora. Przepalenie się dodatkowego oporu, nawiniętego na uzwojenie wzbudzenia prądnicy i osłoniętego wspólną batystową izolacją, ujawniające się przez pozostawienie czarnego śladu przeświecającego przez batystową osłonę, nie zakłóca pracy prądnicy. W celu zwiększenia niezawodności działania prądnicy koniec dodatkowego oporu, doprowadzony do zacisku, należy odłączyć i izolować.

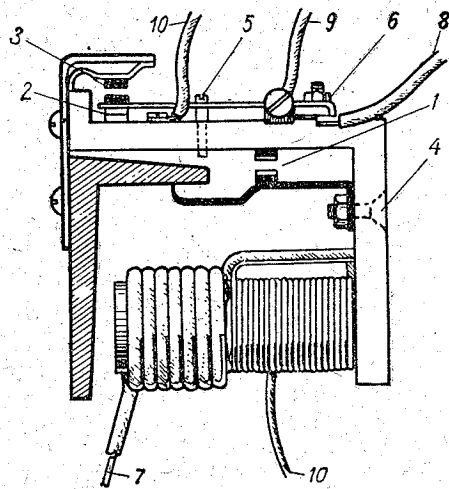
Ustawiając regulator napięcia motocykla M1A na motocykl wyposażony w prądnicę z dwumostkowym regulatorem, trzeba połączyć izolowaną szczotkę z zaciskiem Я, a koniec uzwojenia wzbudzenia — z zaciskiem III regulatora napięcia motocykla M1A.

Regulatora napięcia (rys. 95) w kształcie litery Г, umieszczonego pod pokrywą prądnicy motocykla BMW-R-35, nie da się prawidłowo wyregulować poza specjalnym warsztatem, jednak w razie jego uszkodzenia można tymczasowo przywrócić mu zdolność do pracy, stosując się do następujących wskazówek.

Regulator ma trzy pary styków (rys. 95). Dwa styki 1, umieszczone między cewką elektromagnesu a jarzmem, są stykami samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego. Pozostałe dwie pary styków są to styki regulatora napięcia prądu. Dolna para styków 2 łączy uzwojenie wzbudzenia z masą; przy rozwieraniu się styków do uzwojenia wzbudzenia włącza się dodatkowy opór umieszczony w prądnicy na nabiegunniku magnesu. Górna para styków 3 zwiera się wyłączając uzwojenie wzbudzenia.

Przy dostatecznym wzbudzeniu prądnicy, a następnie wskutek wzrostu napięcia powinny przede wszystkim zwierać się styki 1 samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego, następnie rozwierać się dolne styki 2 regulatora napięcia prądu i na ostatku zwierać się górne styki 3. Tę samą kolejność zwierania się i rozwierania sty-

ków powinien mieć podczas sprawdzania sprawnie działający regulator po przymusowym naciśnięciu na mostek i zbliżeniu go do czołowej powierzchni elektromagnesu. Każde odchylenie regulatora od podanej kolejności pracy świadczy o jego niesprawności, usuwanej przez regulację. Jeżeli na przykład spostrzeżemy, że najpierw rozwierają się dolne styki regulatora napięcia prądu, styki zaś samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego zwiernają się z opóźnieniem — prądnica będzie dawała niedostateczny prąd ładowania. Jeżeli zaś w regulatorze napięcia prądu dolne styki będą się rozwierać, a górne zwiernać, zanim nastąpi zwiernanie styków samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego, wówczas przy obracaniu się twornika prądnicy, będąc zupełnie sprawna, nie zerwie styków samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego, a więc przestanie zasilać zewnętrzny obwód.



Rys. 95. Regulator napięcia prądu motocykla BMW-R-35 w kształcie litery Γ (G): 1 — styki samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego; 2 — dolne styki regulatora napięcia prądu; 3 — górne styki regulatora napięcia prądu; 4 — śruba mocująca sprężysty styk samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego; 5 — wkret regulacyjny; 6 — nakrętka regulacyjna; 7 — przewód idący do izolowanej szczotki prądnicy; 8 — przewód idący do uzwojenia wzbudzenia i opornika prądnicy; 9 — przewód do baterii akumulatorowej; 10 — przewody na masę

niem podczas czyszczenia. Trzeba mieć na uwadze, że styki nadpalają się najsilniej wskutek nieprawidłowego ustawienia baterii akumulatorowej, a mianowicie — połączenia jej dodatniego zacisku na masę. W celu zbliżenia styków, zapewniającego podczas pracy zwiernanie się ich w odpowiednim czasie, nie należy podginać sprężystej płytki dolnego styku samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego, lecz postępować w następujący sposób:

Należy odkręcić dwie śruby przymocowujące przyrząd do izolowanej płytki. W tylnej części jarzma ukaże się przy tym wpuszczony łeb śruby 4, pomalowany białą farbą. Śruba ta przymocowuje sprężystą płytkę dolnego styku samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego do jarzma. Odkręcenie śruby o 1—2 obroty umożliwia

przesunięcie sprężystej płytki dla zbliżenia styków 1 na żadaną odległość. Czynności naprawcze tego przyrządu wykonywane przez kierowcę powinny się ograniczać do regulacji styków samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego. Regulacja momentu rozwarcia dolnych styków 2 i zwarcia górnych styków 3 regulatora napięcia prądu odbywa się w specjalnych warsztatach wkretem 5, umieszczonym w górnej części jarzma przyrządu, wpuszczonym w środkową część długiej sprężystej płytki, z góry i z dołu której umieszczone są styki regulatora napięcia prądu. Sprężystość tej płytki reguluje się nakrętką 6, ściskającą jej zaokrąglenie. Wkręt regulacyjny i nakrętka pomalowane są białą farbą. Obracanie ich przez kierowcę doprowadza z zasady do całkowitego rozregulowania regulatora napięcia prądu.

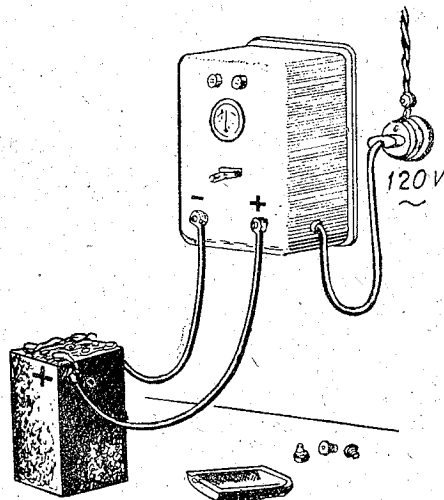
Na prądnicy motocykla BMW-R-35 zamiast uszkodzonego regulatora napięcia prądu nie wolno ustawiać samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego samochodowego typu, ponieważ w tym przypadku uzwojenie prądnicy zostanie przepalone. Aby prądnica mogła pracować, można tymczasowo stawiać na ten motocykl regulator napięcia prądu motocykla M1A. W prądnicy jednak trzeba dokonać następujących zmian:

Po zdjęciu uszkodzonego regulatora z korpusu prądnicy będą występować końce czterech przewodów, z których dwa idą od uzwojenia wzbudzenia, a dwa — od dodatkowego oporu. Końce przewodów, należących do dodatkowego oporu, rozpoznaje się za pomocą baterii akumulatorowej; końce te powinny być dodatkowo izolowane i nie mogą brać udziału w pracy prądnicy. Końce uzwojenia wzbudzenia należy podłączyć do szczotek tak, aby twornik prądnicy podczas sprawdzania za pomocą baterii akumulatorowej obracał się zgodnie z kierunkiem obrotu wskazówek zegara, czyli w tę samą stronę, w którą obraca się po zainstalowaniu prądnicy na silniku.

Koniec uzwojenia wzbudzenia, przyłączony do izolacji szczotki, trzeba od niej odłączyć i przylutować od wewnątrz do zacisku 51 (patrz rys. 102) umieszczonego na pokrywie prądnicy. Przewód idący od szczotki należy przylutować do zacisku 61 znajdującego się również na pokrywie prądnicy. Zaciski 51 i 61 należy połączyć odpowiednio z zaciskami III i Я regulatora napięcia prądu. Zacisk 61 włącza się w sieć elektryczną motocykla zgodnie z jego przeznaczeniem, to znaczy, że z zaciskiem tym oprócz przewodu regulatora łączy się jeden przewód idący od żarówki kontrolnej ustawionej w przedniej latarni. Wartość zacisku 51 umieszczonego na pokrywie prądnicy przechodzi na zacisk B znajdujący się na regulatorze napięcia prądu, do którego podłącza się dwa przewody: przewód idący od dodatniego zacisku baterii akumulatorowej i przewód poprzednio przyłączony do zacisku 51 prądnicy, idący od jednoimiennego zacisku umieszczonego w przedniej latarni.

Bateria akumulatorowa, użytkowana w ciągu 1—2 sezonów i uszkodzona wskutek utraty pojemności i zwarcia w jednym z ogniw, podlega zasadniczo wymianie na nową. Po otwarciu naczyń używanej przez dłuższy czas baterii akumulatorowej okazuje się, że wskutek specjalnie ciężkich warunków pracy (wstrząsy i niedostateczna zazwyczaj obsługa), płyty i przekładki są do tego stopnia uszkodzone, że składanie baterii staje się niecelowe, a często nawet niewykonalne. Dlatego też naprawa, związana z rozbieraniem i wyjmowaniem płyt, może być celowa tylko wtedy, gdy bateria jest stosunkowo mało zużyta.

Do uszkodzeń baterii akumulatorowej, które mogą być samodzielnie naprawiane przez motocyklistę, zalicza się: zasiarczenie płyt, złamanie uszek zacisków, naruszenie nieprzenikliwości masy izolacyjnej, którą wylane są pokrywy naczyń, pęknięcia i przebicia naczyń oraz zwarcie w jednym z ogniw.



Rys. 96. Schemat włączenia baterii akumulatorowej do ładowania

Proces usuwania zasiarczenia płyt powinien trwać kilka dni. Wskazane jest kilkakrotnie wyladować baterię przez żarówkę (3 W) i powtarzać proces ładowania. Przed umieszczeniem baterii na motocyklu należy sprawdzić ciężar właściwy elektrolitu i doprowadzić go do normalnej wielkości.

Naprawa zacisków. Złamane uszka ołowianych zacisków można naprawiać dwoma sposobami: przez wiercenie nowego otworu w pozostałej części zacisku lub też przez przylutowanie

Usunięcie zasiarczenia płyt nie zaniedbanej baterii akumulatorowej może być dokonane przez przeładowanie baterii słabym prądem przy słabym elektrolicie. W tym celu do baterii, w której znajduje się elektrolit, dolewa się destylowanej wody prawie do poziomu górnej krawędzi naczyń i stawia baterię do ładowania prądem nie przekraczającym 0,5 A. W charakterze źródła stałego prądu może być wykorzystany prostownik miedziony lub selenowy. Schemat włączenia baterii akumulatorowej do ładowania pokazano na rys. 96.

do niego nowej, ołowianej płytki. Pierwszy sposób stosuje się wtedy, gdy złamane jest samo uszko. W bezpośredniej bliskości do niego wierce się otwór pod śrubę o średnicy 3 mm, którą można dostatecznie pewnie przymocować przewód instalacji elektrycznej

Przylutowanie ołowianej płytki do uszkodzonego zacisku powinno się odbywać z uwzględnieniem właściwości naprawy baterii akumulatorowej za pomocą lutowania.

Podczas lutowania baterii nie należy korzystać z otwartego płomienia, aby nie spowodować wybuchu. Używanie lutowia zawierającego cynę jest niedopuszczalne ze względu na rozpuszczalność cyny w kwasie, stanowiącym składową część elektrolitu. Nie wolno również używać „kwasu lutowniczego” (chlerek cynku), ponieważ wymieniony płyn, dostając się do elektrolitu i na masę aktywną płyt, zanieczyszcza i niszczy je. Ołowiane części łączy się nie przez lutowanie, lecz przez spawanie z dodaniem czystego ołowiu. Ponieważ lutowia zawierające cynę, z których kierowcy najczęściej korzystają, są łatwiej topliwe aniżeli ołów, to dla ułatwienia lutowania zewnętrznych połączeń baterii akumulatorowej zastosowanie cynowego lutowia i chlorku cynku może być dopuszczalne jedynie pod warunkiem zachowania wszelkich ostrożności, aby zapobiec dostawaniu się tych substancji do naczyń.

Płytkę ołowiu dla nowego uszka z uprzednio wywierconym w niej otworem i złamany koniec zacisku wygładza się skrobakiem i cynuje za pomocą dobrze rozgrzanej lutownicy. Lutować należy możliwie szybko, aby nie spowodować rozgrzania trzonu baterii akumulatorowej i nadpalania dookoła masy izolacyjnej, uszczelniającej pokrywę baterii.

Uszczelnianie baterii akumulatorowej masą izolacyjną. Masę izolacyjną pokrywającą górną część baterii, jeżeli jest pęknięta i przepuszcza elektrolit, usuwa się rozgrzanym doszczelniakiem lub nożem. Wygodniej jest operować dwoma doszczelniakami — gdy jednym się pracuje, drugi rozgrzewa się. Powierzchnie, z którymi będzie się stykać na nowo wlna masa izolacyjna, muszą być starannie wytarte do sucha. Usuniętą masę izolacyjną, w celu ponownego wykorzystania, ogrzewa się na wolnym ogniu, mieszając przez cały czas ogrzewania, aby jej nie przegrzać, gdyż przegrzana staje się niezdadna do użytku. Do roztopionej masy, jeżeli jest jej za mało, dodaje się drobne kawałki bitumu.

Najbardziej rozpowszechniona masa izolacyjna składa się z: 70% asfaltu, 13% łożu, 15% wosku lub ozokerytu, 2% niskogatunkowej kalafonii czarnego koloru.

Roztopioną masę należy wlewać szybko, aby będąc jeszcze

w stanie gorącym mogła się rozlać po całej powierzchni baterii akumulatorowej.

**Naprawa naczyń akumulatorowych.** Pęknięte lub przebite naczynia baterii akumulatorowej można naprawiać podanymi niżej sposobami. Uszkodzenia przekładek odległościowych naczyń nie mogą być przez kierowcę całkowicie usunięte.

Dla naprawy zewnętrznych ścianek naczyń nie trzeba rozbiierać baterii akumulatorowej i wyjmować z uszkodzonego naczynia płyt, lecz naprawiać przez nakładanie łąt.

Łaty nakłada się za pomocą specjalnego kitu albo bakelitowego lub asfaltowego lakieru.

Kit sporządza się następująco: w żelaznym naczyniu topi się kolejno 40 wagowych części kalafonii, 20 części wosku, 10 części terpentyny i 5 części kleju gumowego. Kitu używa się w stanie gorącym; może on być przechowywany przez dłuższy czas.

Łaty za pomocą kitu nakłada się w następujący sposób. Elektrolit z baterii akumulatorowej wylewa się do czystego szklanego naczynia. W celu zneutralizowania kwasów i dla odtłuszczenia — powierzchnię naczynia na uszkodzonym odcinku obmywa się kolejno roztworem sody, amoniakiem i ciepłą wodą, po czym się osusza. Następnie ze starego ebonitowego naczynia dookoła uszkodzonego miejsca oraz łątę wyrównuje się i czyni szorstką, spiłowując pilnikiem i ścierniwem. Włoskowate pęknięcia, jeżeli są na naczyniu, rozrabia się na kształt niegłębokich rowków. Rowki wypełnia się gorącym kitem i nakłada się go równą warstwą na sklepane powierzchnie. Łatę mocno przyciska się do uszkodzonego miejsca baterii akumulatorowej i czeka, aż kit wyschnie.

Jeżeli się używa bakelitowego lakieru, łątę można sporządzać z ebonitu, nierozpryskowego szkła i celuloиду. Uszkodzone w naczyniu miejsca i łątę przygotowuje się tak samo jak przy stosowaniu kitu. Powierzchnie można odtłuścić przez wytarcie benzyną i spirytusem. Sklejane powierzchnie obficie smaruje się bakelitowym lakierem. Łatę trzeba mocno przycisnąć do naczynia za pomocą gumowych pierścieni (na przykład wyciętych ze starej dętki), wkładając między pierścieniem a łątą jakikolwiek przedmiot w celu zwiększenia ciśnienia na łątę. Po wyschnięciu bakelitowego lakieru, co trwa 2 — 3 dni, łąta zostaje niezawodnie połączona z naczyniem.

Asfaltowy lakier zdalny jest jedynie do tymczasowej naprawy nieznacznie pękniętych naczyń. W tym przypadku jako materiału naprawkowego można użyć ceraty stosowanej do kompresów. Powierzchnie naczynia przygotowuje się w sposób podobny do opisanego wyżej. Sklejane powierzchnie smaruje się obficie asfaltowym lakierem, czeka, aż lakier nieco wyschnie, po czym mocno

przyciska się ceratę do uszkodzonego miejsca. Po wyschnięciu lakieru nakłada się drugą warstwę ceraty nasmarowanej asfaltowym lakierem.

Usuwanie zwarcia wewnątrz ogniwa. Podczas pracy baterii akumulatorowej na dnie naczyń osiadają stopniowo cząstki wykruszonej masy aktywnej płyt. Między dnem naczynia a dolną krawędzią płyty znajduje się wolna przestrzeń, chroniąca płytę od zetknięcia się z osadem, które powoduje zwarcie wewnątrz ogniwa. Jednak w pewnych okolicznościach, które zachodzą podczas pracy baterii akumulatorowej na motocyklu, cząstki aktywnej masy znajdujące się w osadzie mogą spowodować zwarcie płyt. Zdarza się to, kiedy bateria akumulatorowa zostanie przypadkowo przechylona na bok, na przykład gdy motocykl upadnie podczas jazdy, lub przy przechyleniu baterii przy ustawianiu jej na motocyklu. Zwarcie może również powstać wskutek uszkodzenia przekładek i złamania kratek płyt.

W razie wewnętrznego zwarcia w baterii należy nie pracujące ogniwo kilkakrotnie przepłukać destylowaną wodą. Jeżeli po przepłukaniu zwarcie nie zostanie usunięte, uszkodzonego ogniwa nie da się naprawić bez wyjęcia płyt z naczyń.

W celu wyjęcia płyt z naczyń trzeba:

- 1) oczyścić i umyć baterię akumulatorową od zewnątrz, usuwając z zacisków tlenki w postaci zielonego sproszkowanego osadu siarczanu miedzi;
- 2) wylać z naczyń elektrolit do czystego szklanego naczynia;
- 3) przepłukać naczynia przed rozebraniem destylowaną wodą;
- 4) rozciąć piłką do metalu ołowiane wiązadła, wiążące naprawiane ogniwo ze sprawnymi, zakrywając korkami otwory, aby nie dostały się do nich opiłki;
- 5) usunąć z górnej części baterii za pomocą rozgrzanych doszczelników i noży wszystką masę izolacyjną. Masę trzeba starannie usunąć ze wszystkich szwów, aby ułatwić wyjmowanie płyt;
- 6) wyjąć zestaw płyt razem z pokrywą, ujmując je za sworznie biegunowe. Płyty trzeba wyjmować ostrożnie, aby nie oderwać uszek płyt od baretek znajdujących się na dolnych końcach sworzni biegunowych. Ciągnąć należy wolno i równomiernie za obydwa sworznie.

Wyjęty zestaw płyt trzeba uważnie obejrzeć ze wszystkich stron, aby wyjaśnić przyczynę zwarcia. Zwarcie powstaje zazwyczaj na czołowych powierzchniach płyt wskutek dostawania się na nie grudek masy, kawałeczków kraty i obcych ciał, zawierających dodatnie i ujemne płyty.

Przed włożeniem płyt do naczynia trzeba sprawdzić woltomierzem, czy nie istnieje zwarcie w ogniwie. Jeżeli zwarcie zostało usunięte, strzałka woltomierza nieco się odchyli. Odchylenie

strzałki, mimo że w naczyniu nie ma elektrolitu, tłumaczy się wilgotnością płyt i przekładek, dostateczną do wytworzenia w ogniwie pewnego napięcia. Jeżeli zaś zwarcia nie usunięto, strzałka woltomierza nie odchyli się.

Zestaw płyt osadza się w naczyniu oczyszczonym z osadu i przemytym wodą destylowaną.

Opuszczając zestaw płyt do naczynia, należy jeszcze raz przekonać się, czy sworznie biegunowe — dodatni i ujemny — są odpowiednio rozmieszczone względem pozostałych ogniw baterii akumulatorowej. Płyty osadza się w naczyniu do oparcia o żeberka znajdujące się na dnie naczynia i do wysokości linii naciętych wiązadeł. Następnie wiązadła lutuje się i uszczelnia baterię masą izolacyjną. Naprawione naczynie napełnia się elektrolitem i ładuje osobno od innych ogniw. Naprawioną baterię akumulatorową dobrze jest poddać jednemu albo dwu cyklom wyładowania — naładowania.

#### WYMIANA PRZEWODÓW ELEKTRYCZNYCH

Sieć elektryczna motocykla o bateryjnym zapłonie dla nie-specjalisty stanowi skomplikowany system przewodów. Ustawienie przewodów elektrycznych na motocyklu, poszukiwanie i usuwanie niedomagań tej sieci, zwłaszcza w drodze, jest często zadaniem trudnym do rozwiązania dla młodych kierowców. Toteż prawidłowe ustawienie przewodów elektrycznych i troska o ich stan jest jednym z podstawowych warunków sprawnej pracy motocykla.

Przewody łączą zaciski instalacji elektrycznej motocykla zgodnie z jego schematem elektrycznym. Przyłączenie jakiegokolwiek przewodu do nieodpowiedniego zacisku może spowodować poważne uszkodzenia przyrządów elektrycznych, unieruchomić silnik i działanie całej instalacji elektrycznej. Dlatego też nie wolno zakładać przewodów bez uprzedniego przestudiowania schematu instalacji elektrycznej danego motocykla.

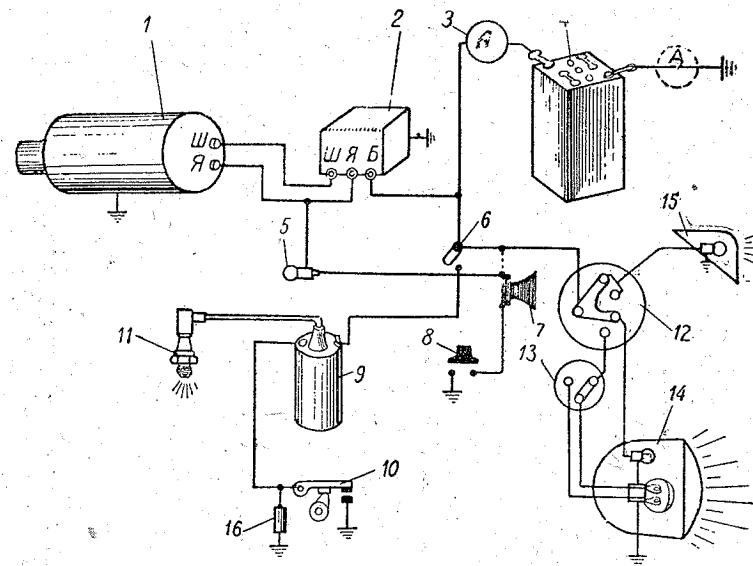
Zasadniczy schemat instalacji elektrycznej motocykla o bateryjnym zapłonie uwidocznił na rys. 97.

W charakterze przyrządu kontrolnego w schemacie tym przewidziano umieszczenie żarówki kontrolnej lub amperomierza, włączanego do schematu dwoma sposobami.

Schematy instalacji elektrycznej motocykli nie są jednakowe z powodu różnic konstrukcyjnych i rozmieszczenia na motocyklu poszczególnych przyrządów.

Przewody elektryczne w motocyklu są izolowane i prócz tego umieszczone pojedynczo albo grupami w rurkowych osłonach izolacyjnych w punktach narażonych na ukazanie się benzyny lub oleju lub na możliwość przetarcia izolacji. Wszystkie przewody

przymocowane są uchwyty do poszczególnych części motocykla. Przy zakładaniu przewodów trzeba zwracać szczególną uwagę na rozmieszczenie ich między ramą a przednimi widełkami, gdyż w tym miejscu są one najbardziej narażone na przetarcie i zaciśnięcie. W tym miejscu trzeba często sprawdzać stan izolacji oraz przewody — czy nie naciągają się zbyt silnie lub nie zacinają się podczas ostrych skrętów przednich widełek. Izolacja przewodów narażona jest na zniszczenie również w punktach przyłączenia ich do zacisków przyrządów elektrycznych. W celu zapobieżenia zvarciom na końcówki przewodów w pobliżu zacisków nakłada się gumowe pierścienie ochronne lub starannie nawija się osłone z nici.



Rys. 97. Zasadniczy schemat instalacji elektrycznej motocykla o bateryjnym zapłonie:

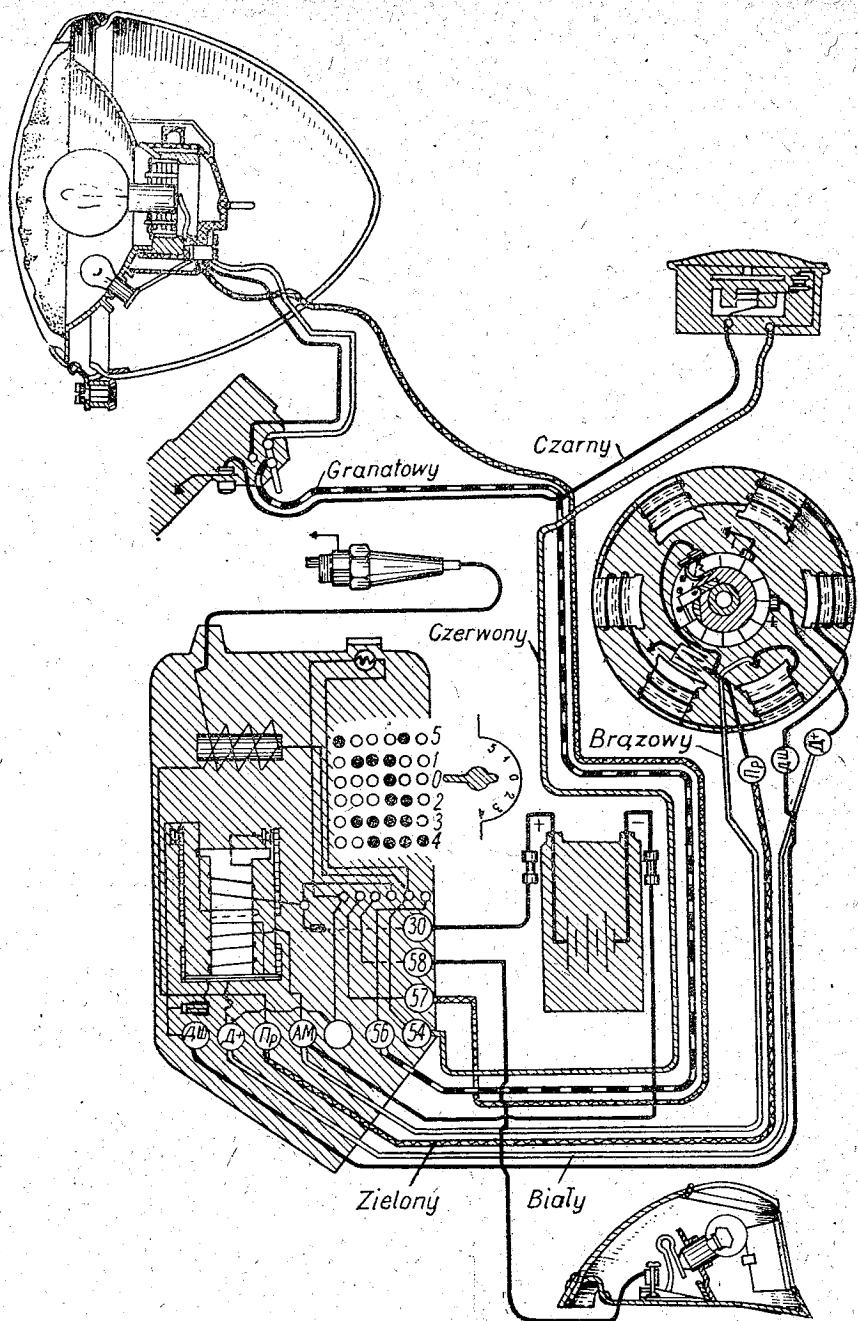
1 — prądnica; 2 — samoczynny regulator; 3 — amperomierz; 4 — bateria akumulatorowa; 5 — żarówka kontrolna; 6 — klucz zapłonu; 7 — dźwiękowy sygnał elektryczny; 8 — przycisk sygnału dźwiękowego; 9 — cewka zapłonowa; 10 — przerywacz; 11 — świeca; 12 — główny przełącznik; 13 — przełącznik długiego i krótkiego światła; 14 — przednia latarnia; 15 — tylna latarnia; 16 — kondensator; linią przerywaną pokazano odmiany włączenia amperomierza i dźwiękowego sygnału elektrycznego.

Dla pewności kontaktowania końce wielożyłowych przewodów elektrycznych, wpuszczone w otwory zacisków, nasycy się cynowym lutowiem. Do końców przewodów nakładanych na śruby i zaciskanych nakrętkami przylutowuje się pierścieniowe końcówki. Skręcanie końców wielożyłowych przewodów w plectonkę i w postaci uszek, mające na celu połączenie z zaciskami i skróce-









Rys. 100. Schemat instalacji elektrycznej motocykli K-125 i IZ-350

- 2 — włączono: zapłon i dźwiękowy sygnał elektryczny;
- 3 — włączono: zapłon, dźwiękowy sygnał elektryczny, światło krótkie i tylną latarnię;
- 4 — włączono: zapłon, dźwiękowy sygnał elektryczny, światło długie i tylną latarnię;
- 5 — włączono: zapłon i dźwiękowy sygnał elektryczny na zasilanie bezpośrednie od szczotki prądnicy z pominięciem samoczynnego wyłącznika prądu powrotnego.

Położenie to przeznaczone jest jedynie dla rozruchu i jazdy z uszkodzoną baterią akumulatorową.

**Roźmieszczenie przewodów elektrycznych na motocyklu K1B.** Zaciski głównego przełącznika (rys. 101) połączone są przewodami z następującymi przyrządami instalacji elektrycznej motocykla:

- zaciski 1 i 2 z oprawką dużej latarni, odpowiednio z włóknem długiego i krótkiego światła;
- zacisk 3 z tylną latarnią;
- zacisk 4 z zaciskiem oświetlenia na magdyno;
- zaciski 5 i 6 są zaciskami zapasowymi.

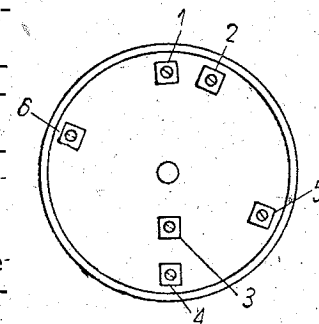
**Roźmieszczenie przewodów elektrycznych na motocyklu BMW-R-35.** Zaciski umieszczone w dużej latarni połączone są z następującymi przyrządami elektrycznymi (rys. 102):

- zacisk 51 — z zaciskiem 51 prądnicy;
- zacisk 61 — z zaciskiem 61 prądnicy;
- zacisk 15/54 z dowolnym bocznym zaciskiem cewki zapłonowej;
- zacisk 15/54 z dowolnym zaciskiem dźwiękowego sygnału elektrycznego;
- zacisk 58 z tylną latarnią;
- zacisk 31 z masą silnika i z przewodem na masę idącym od tylnej latarni.

Zaciski przyrządów elektrycznych połączone są w sposób następujący:

- zacisk dodatni baterii akumulatorowej z zaciskiem 51 prądnicy;
- zacisk ujemny baterii akumulatorowej z masą silnika;
- zacisk dźwiękowego sygnału elektrycznego z jego przyciskiem;
- zacisk cewki zapłonowej z zaciskiem przerywacza.

Wewnętrzny przewodem w dużej latarni połączone są: zacisk

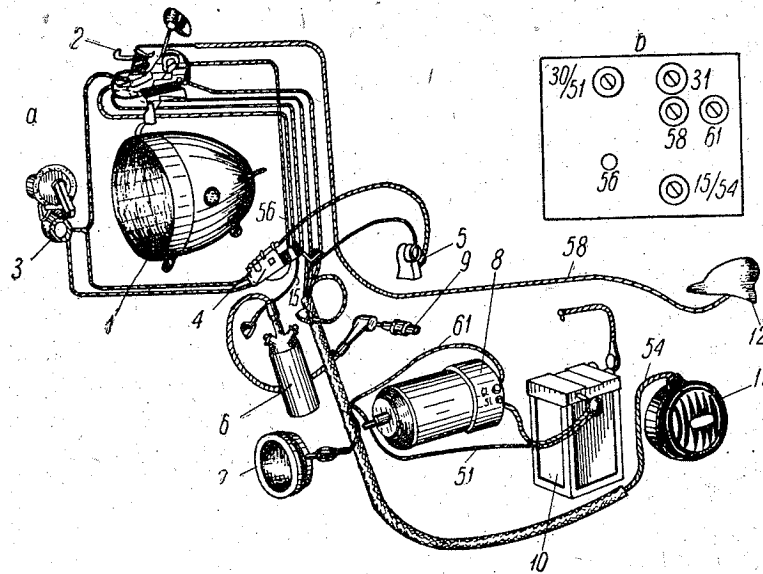


Rys. 101. Schemat rozmieszczenia zacisków w dolnej części przełącznika światła motocykla K1B:

- 1 i 2 — do włókien żarówek;
- 3 — do tylnej latarni; 4 — do prądnicy; 5 i 6 — zapasowe

uchwyty żarówki światła krótkiego z zaciskiem na łącznicy oraz zaciski dużej latarni ze stykami rozdzielacza, którego ruchomy styk jest również połączony z zaciskiem na łącznicy.

Środkowy zacisk cewki zapłonowej połączony jest ze świecą przewodem wysokiego napięcia.



Rys. 102. Schemat instalacji elektrycznej motocykla BMW-R-35:

a — przewody elektryczne; b — tablica rozdzielcza na wewnętrznej stronie zamka zapłonu; 1 — przednia latarnia; 2 — zamek zapłonu; 3 — uchwyty żarówek; 4 — przełącznik krótkiego i długiego światła; 5 — kurek przełącznika krótkiego i długiego światła z przyciskiem dzwinkowego sygnału elektrycznego; 6 — cewka zapłonowa; 7 — przerywacz; 8 — prądnicą; 9 — świeca; 10 — bateria akumulatorowa; 11 — dzwinkowy sygnał elektryczny; 12 — tylna latarnia

## NAPRAWA LINEK, REKOJEŚCI STEROWANIA PRZEPUSTNICĄ MIESZANKI, SZYBKOŚCIOMIERZA

**Naprawa linek.** Uszkodzenie linek sterowania powstające w drodze podczas eksploatacji motocykla jest wynikiem niedostatecznej ich obsługi. Niedomagań tych można uniknąć stosując kilka nieskomplikowanych środków zapobiegawczych.

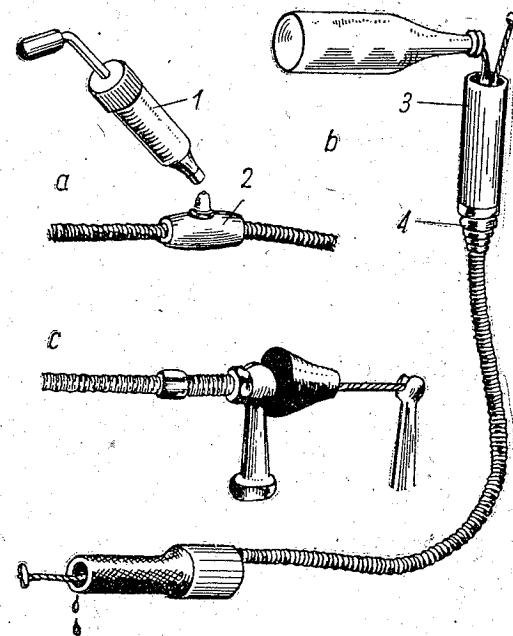
Do najczęściej spotykanych uszkodzeń linek zaliczamy: oberwanie się linek, zatarcie linki w osłonie na skutek zaciśnięcia jej przez poszczególne oberwane kawałki stalowego drutu, zsuwanie się końcówki przylutowanej do linki. W rękojeści sterowania przepustnicą gaźnika obserwuje się zacinalanie mechanizmu lub samoczynny powrót rękojeści w wyjściowe położenie.

Oberwanie się linki dzięki dużej jej wytrzymałości na rozzerwanie nie może mieć miejsca bez poprzedniego oberwania się poszcze-

gólnych stalowych drutów. Druty obrywają się z powodu zmęczenia materiału przez wielokrotne zginanie i przecierania się ich w miejscu wyprowadzenia linki w pobliżu końcówek oraz na odciwkach częściowego zaciśnięcia osłony. Uszkodzenia te można łatwo spostrzec podczas okresowych przeglądów zapobiegawczych. Linkę z oberwanymi poszczególnymi drutami należy wymienić na nową.

W celu przedłużenia okresu służby linek trzeba je w odpowiednim czasie smarować i w miarę możliwości chronić od przetarcia i zgięcia.

Linki, mające na osłonie nasadki do smarowania, smaruje się za pomocą tłocznic naciskowej (rys. 103), linki zaś bez nasadek smaruje się używając następujących sposobów:



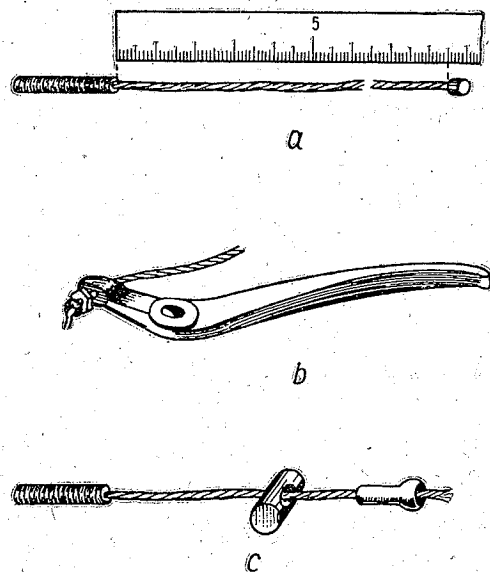
Rys. 103. Ochrona linek od przetarcia:

a — smarowanie smarem samochodowym ST; b — smarowanie olejem silnikowym; c — smarowanie za pomocą nasadki gumowej; 1 — tłocznicą naciskową; 2 — nasadką regulacyjną; 3 — rurka gumowa; 4 — taśma izolacyjna

1. Linkę zdejmuje się z motocykla i na przeciąg kilku godzin zanurza w oleju z naftą, po czym wyciera się do sucha.

2. Odłącza się jeden koniec linki (ten, który daje się łatwiej odłączyć), na przykład od gaźnika lub od dźwigni sprzęgła na kadłubie.

bie motocykla M-72. Na koniec osłony nakłada się kawałek gumowej rurki o takiej średnicy, aby można było przewlec przez nią końcówkę linki i nasadki regulacyjne, po czym taśmą izolacyjną uszczelnia się szczelinę między osłoną a gumową rurką. Do rurki, wykorzystanej jako lejek, wlewa się olej z naftą (rys. 103 b) i przywiązuje do drewnianego trzonu, umocowanego do przednich widełek, ażeby olej mógł się dostać do osłony pod własnym ciężarem. Po upływie mniej więcej godziny po niezawodnym nasmarowaniu linki olej ukaże się na drugim końcu osłony.



Rys. 104. Zakładanie linek:

a — pomiar wolnego końca linki; b — niedopuszczalny kształt końcówki; c — nalutowanie końcówki

Linka nie nasmarowana lub nasmarowana smarem zanieczyszczonym piaskiem i kurzem przeciera się wskutek tarcia jej o krawędź otworu osłony, kaptura lub nasadki regulacyjnej. W miejscach tych (na przykład około dźwigni sprzęgła na skrzynce biegów motocykla M-72 lub przy przednim hamulcu w większości motocykli) linkę osłania się od kurzu i przetarcia przez nałożenie na nią kawałka gumowej rurki lub gumowego kaptura, który stanowi jednocześnie prowadnicę i podczas ruchu linki samoczynnie oczyszcza ją z kurzu (rys. 103 c).

Linka może również oberwać się z powodu zgięcia około końcówek, jeżeli końcówki te nie są dobrze dopasowane do rękojeści kierownicy, lub wskutek niedbałego przylutowania.

Prawidłowe założenie linek z przylutowanymi końcówkami odbywa się w następujący sposób.

Przede wszystkim określa się potrzebną długość nowej linki przez pomiar złożonych kawałków uszkodzonej linki (rys. 104 a).

Długość linki może być również określona według tabeli 4.

Tabela 4

Wymiary linek sterowania

Przeznaczenie linki	Marka motocykla	Średnica linki w mm	Długość linki w mm	Długość osłony w mm	Różnica między długością linki a osłoną w mm
Napęd sprzęgła	M-72	2,73	1380	1205	175
" "	IŻ-350	2	1000	900	100
" "	MIA, K-125	2	1085	965	120
" "	KIB	1,6	945	848	97
" "	KIW	2	885	730	55
" hamulca	M-72	2,2	1230	1065	165
" "	IŻ-350	2,2	1057	840	217
" "	MIA, K-125	2	845	560	285
" "	KIB	2	900	615	285
" "	KIW	2	2287	1440	847
" przepustnicy mieszanki	M-72	1,5	1005	868	137
" "	IŻ-350	1,5	820	750	70
" "	MIA-K-125	1,5	923	855	68
" "	KIB	1,5	820	750	70
" "	KIW	1,5	1259	1190	69
" przyspieszenia	M-72	1,5	868	750	118
" przepustnicy powietrza	IŻ-350	1,5	825	700	125
" odprężnika	MIA, K-125	1,5	640	590	50
" "	KIB	1,5	642	570	72
" "	KIW	1,5	1110	1036	74

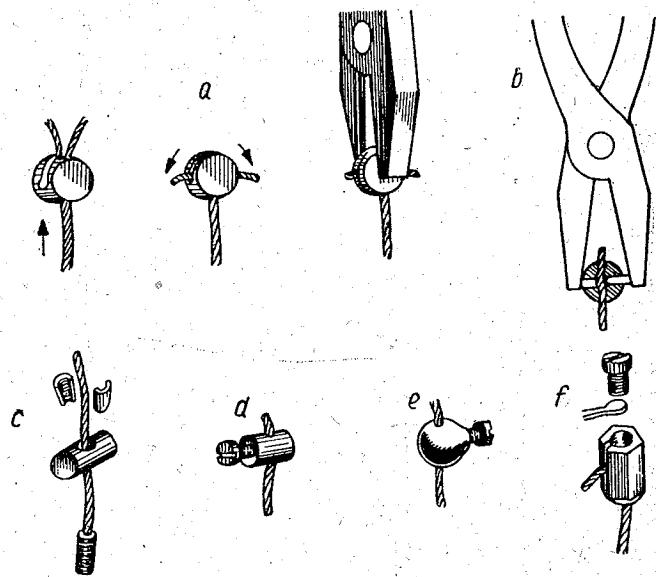
Miejsce odcięcia kawałka linki od motka lutuje się. Linkę na tym odcinku przecina się dobrze zaostrzonym przecinakiem lub przepiłowuje trójściennym pilnikiem-gładzikiem. Ocynowany koniec linki łatwo przechodzi przez osłonę i otwór końcówki, ściśle dopasowany do średnicy linki, nie niszcząc przy tym splotu stalowych drutów. Kształt końcówki powinien odpowiadać gniazdu, do którego wchodzi, w przeciwnym razie linka będzie narażona na silne zginanie (rys. 104 b). W lince z nałożoną końcówką każdy poszczególne drut odgina się płaskimi szczypcami wachlarzowato na strony według kształtu nawiercenia końcówki (rys. 104 c). Kończówkę i linkę zwilża się „kwasem lutowniczym“ i lutuje cynowym lutowiem. Używaną linkę przed lutowaniem należy przemyć benzyną lub innym rozpuszczalnikiem i wygładzić ścierniwem.

Jeżeli druty na końcu linki nie zostaną wachlarzowato rozproszone, wytrzymałość lutowania będzie za słaba i końcówka zerwie się z linki, co można często zaobserwować u linek przedniego hamulca i sprzęgła.

Lutowane miejsca w celu usunięcia pozostałości po „kwasie lutowniczym“ zmywa się ciepłą wodą i smaruje olejem, aby zapobiec utlenieniu drutów, które w bardzo krótkim czasie powoduje oberwanie się linek.

Aby zmniejszył się stopień zginania i skręcania najbardziej obciążonych linek, końcówki ich w miejscach umocowania w gniazdach muszą być ruchome (rys. 104 c). W tym celu końcówkom nadaje się kształt kulisty lub walcowy, zależnie od kształtu gniazda w rękojeści, po czym się je smaruje.

Zginanie linki można zmniejszyć zakładając na linkę przy końcówce mały kawałek rurki lub lutując potrzebny odcinek linki.



Rys. 105. Typy końcówek zaciskowych linek

W razie oberwania się linek w drodze można tymczasowo użyć końcówek zaciskowych różnego typu, pokazanych na rys. 105, które powinny znajdować się w torbie narzędziowej. Aczkolwiek końcówki bardzo pewnie umocowują każdą linkę, jednak okres służby linki przy tym sposobie założenia jest krótszy niż przy ustawieniu jej za pomocą lutowania.

W celu umocowania końcówki (rys. 105 a) drutówkę końca linki trzeba podzielić na dwie wiązki, odgiąć je pod prostym kątem

w przeciwległe strony i włożyć w boczne wycięcia końcówki. Po ściśnięciu końcówki płaskimi szczypcami lub przez uderzenie młotkiem linka zostaje dość mocno zaciśnięta. Kończówkę (rys. 105 b) mocuje się na lince podczas wciskania bocznego klina. Kończówkę z otworem stożkowym (rys. 105 c) mocuje się na lince mniej więcej w ten sam sposób jak miseczkę oporową sprężyny na trzonie zaworu. Umocowanie końcówek z zaciskami śrubowymi uwidoczniło na rys. 105 d, e, f.

Udając się w dalszą drogę trzeba brać ze sobą końcówki zaciskowe lub komplet zapasowych linek albo kostki suchego spirytusu do lutowania.

Jeżeli zwojów zaciśniętego odcinka osłony nie da się wyrównać płaskimi szczypcami, należy usunąć cały odcinek przepiłowując zwoje w dwóch punktach; przy pilowaniu zwracać uwagę, aby nie uszkodzić linki umieszczonej w osłonie. Pojedyncze zwoje należy rozwinać i usunąć płaskimi szczypcami. Na powstały styk nakłada się złącze mufowe (rys. 106 a) lub kawałek grubej rurki gumowej (rys. 106 b), na przykład z użytej pompy do pompowania dętek.

**Usprawnienie działania rękojeści sterowania przepustnicą mieszanki.** Rękojeść sterowania przepustnicą mieszanki zaciera się najczęściej na skutek niedostatecznego smarowania i wzmaga się w razie dostania się wody do osłony. Wprowadzenie smaru usuwa zatarcie.

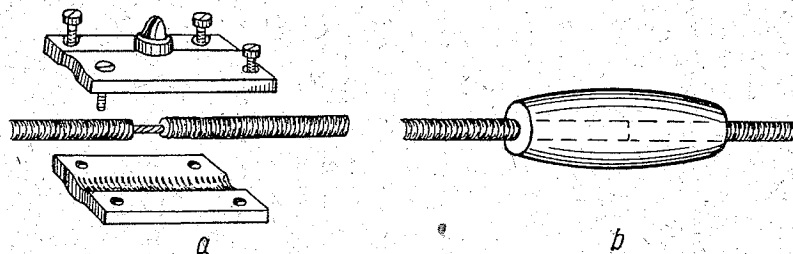
Rękojeść sterowania przepustnicą mieszanki motocykla M-72, pokonująca podczas pracy sprężystość sprężyn dwóch gaźników, zaopatrzona jest w suwak wykonany ze stopu cynkowego. W razie zużycia lub złamania cienkich bocznych ścianek suwaka mechanizm rękojeści zacina się.

Zacięcie rękojeści sterowania przepustnicą mieszanki tego typu powstaje także przy zakręcaniu bez podkładki nasadki do smarownicy, ponieważ jej głęboko zawinięty koniec gwintowy opiera się o suwak. Ustawiając nowy suwak zamiast uszkodzonego trzeba przesuwać do przodu czołową część rękojeści, umocowaną trzema śrubami, z których jedna jest dodatkowo zabezpieczona nakrętką. W razie głębokiego zakręcania z dużą siłą, śruby opierając się o rurę kierownicy odciskają i łamią okucie rękojeści. Ażeby nie uszkodzić rękojeści, dwu krótkich śrub nie należy zakręcać za mocno, a tylko o tyle, aby nie mogły odkręcić się samoczynnie. Długą śrubę, wpuszczoną w otwór rury kierownicy, trzeba zakręcać mocno i zabezpieczać nakrętką. Dla wymiany rękojeści należy zdjąć z niej gumową osłonę. Ażeby nie uszkodzić osłony, podważa się ją w trzech punktach na obwodzie stalowymi szprychami i w powstałe szczeliny wlewa się benzynę.

Samoczynny powrót rękojeści w wyjściowe położenie pod działaniem sprężyn suwaków przepustnicy zdarza się w razie zużycia lub uszkodzenia ich urządzenia hamującego. Na przykład w moto-

cyklu M-72 rękojeść hamuje się specjalną sprężyną, przyspawaną lub przynitowaną do tylnej części rękojeści i obejmującą rurę kierownicy. W razie wytarcia łba nitu wpuszczonego w nawiercenia sprężyny lub naruszenia spawanego szwu — sprężyna oddzieli się od rękojeści.

Przy ustawianiu na miejsce spiralnej sprężyny zwój jej powinien być nastawiony w kierunku przeciwnym kierunkowi obrotu wskazówek zegara, a to dlatego, aby zakręcanie zwoju sprężyny dookoła rury kierownicy uniemożliwiało samoczynny powrót rękojeści do położenia wyjściowego.



Rys. 106. Typy złącz mufowych osłony linki

**Usuwanie uszkodzeń szybkościomierza i jego giętkiego wału.** Szybkościomierz przestaje działać z powodu uszkodzeń jego mechanizmu i napędu.

W napędzie — wskutek naturalnego zużycia, jak również w przypadku niedostatecznego smarowania, mogą być uszkodzone ślimakowe koła zębate i giętki wał. Uszkodzonych kół zębatach (ślimaka i ślimacznicy) nie naprawia się, lecz cały komplet wymienia się na nowy. Giętki wał, oberwany w pobliżu końców, może być naprawiony przez kierowcę.

Koniec giętkiego wału, wpuszczonego do szybkościomierza, ma kształt kwadratowy. Na dolnym końcu wału połączonego z napędem osadzona jest końcówka wykonana w kształcie łopatki. Jeżeli wał oberwie się tuż przy końcach (co zdarza się najczęściej), wówczas można dać nowe końcówki z przedłużonym ogonem. Kończówki umocowuje się na wale przez zaciskanie lub lutowanie cynowym lutowiem, podobnie jak linki. Na rys. 107 pokazano końcówki fabryczne — górną, dolną i z przedłużonym ogonem. Półfabrykaty na końcówki obrabia się na tokarce, a krawędzie opiłowuje ręcznie w imadle.

Kończówki zdejmuje się z wału uniwersalnymi i płaskimi szczypcami lub w imadle. Ściągając końcówkę należy ją jednocześnie obracać w stronę zakręcania zwojów giętkiego wału.

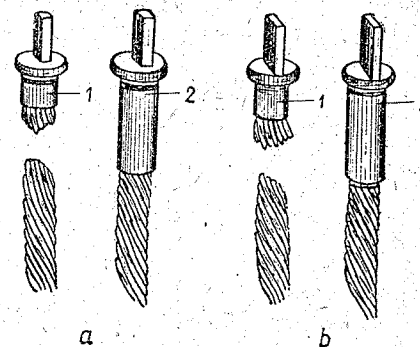
Okres służby giętkiego wału można przedłużyć przez przemywanie we właściwym czasie wału i jego osłony benzyną w celu usu-

nięcia starego smaru nasyczonego kurzem oraz przez smarowanie czystym olejem. Nie nasmarowany wał skręca się i po kilku dniach pracy urywa.

Kierowca nie powinien otwierać szybkościomierza w celu naprawy, ponieważ przyrząd ten może naprawiać tylko doświadczony mechanik.

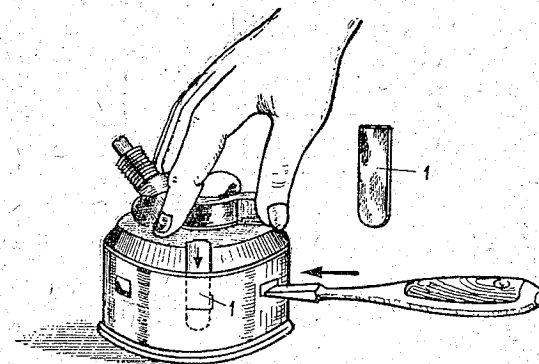
Do uszkodzeń szybkościomierza, których naprawa może być dokonana przez kierowcę, zaliczamy: wprawienie nowego szkła na miejsce stłuczonego, usunięcie skokowego ruchu strzałki wskaźnika szybkości i w pewnych przypadkach naprawę licznika przebytych kilometrów.

Usuwać stłuczone szkło, cienką listewką 1 odgina się łapki uchwytu szkła i wyprowadza je z wgłębień wykonanych w obudowie szybkościomierza (rys. 108), po czym uchwyt szkła może być zdjęty bez przeszkód. Wkładając uchwyt trzeba naciskać



Rys. 107. Naprawa giętkiego wału szybkościomierza:

a — górne końcówki; b — dolne końcówki; 1 — ogon; 2 — ogon przedłużony



Rys. 108. Wymiana szkła szybkościomierza

na jego czołową powierzchnię i odgiąć łapki we wgłębieniu na obudowie szybkościomierza.

Skokowy ruch strzałki wskaźnika szybkości jest spowodowany dotykaniem tarczy, obracanej bezpośrednio przez giętki wał, do bocznej ścianki aluminiowej miseczki, wewnątrz której umieszczona jest tarcza. Niedomaganie to powstaje wskutek naruszenia

współosiowości miseczki i tarczy lub zużycia głównego łożyska szybkościomierza. W celu sprawdzenia stanu łożyska, w otwór przeznaczony do giętkiego wału szybkościomierza wkłada się kwadratowy pręt, kołysząc nim w jedną i w drugą stronę. Szybkościomierz, którego łożysko jest zużyte, nie może być naprawiany przez kierowcę. Jeżeli wał szybkościomierza nie kołysze się w łożysku, należy rozebrać przyrząd w celu naprawy w następującej kolejności: zdjąć w wyżej omówiony sposób uchwyty wraz ze szkłem. Usunąć za pomocą szczypczyków strzałkę wskaźnika szybkości, a następnie tarczę z podziałką. Miseczka szybkościomierza, na osi której osadzona jest strzałka, przy poruszaniu przyrządu powinna obracać się swobodnie i nie zacinać się. Lekki szum, słyszany podczas pracy szybkościomierza, wskazuje na to, że miseczka dotyka umieszczonej pod nią tarczy. Szum ten można usunąć wyregulowaniem współosiowości miseczki względem tarczy, dzięki czemu zostanie usunięty ruch skokowy strzałki podczas pracy szybkościomierza. Szybkościomierz składa się w odwrotnej kolejności.

Zaprzestanie działania licznika przebytych kilometrów może być usunięte jedynie w razie następujących nieznacznych uszkodzeń:

1. Wyżebienie się napędu ślimakowego licznika (wałek i obydwa ślimakowe kółka zębate są widoczne i dostępne po zdjęciu tarczy z podziałką);

2. Złamanie bocznych zębów w jednym z bębnow licznika. Bębny z cyframi obracają się na wspólnej osi. Aby zdjąć bębny, trzeba lekkimi uderzeniami za pomocą cienkiego przebijaka wybić oś w stronę liczb wyrażających wskazania licznika.

Uszkodzony bęben należy osadzić na osi jako skrajny lewy. Po takim przestawieniu bębnow licznik przebytych kilometrów znacznie działać, nieczynny zaś pozostanie tylko jeden lewy bęben. Przy składaniu bębny trzeba ustawić kolejno w położeniu zbieżności cyfr „zero“ i przewlec przez nie oś.

## NAPRAWA ŁAŃCUCHÓW ROLKOWYCH

Zużyty łańcuch rolkowy nie nadaje się do naprawy i musi być wymieniony na nowy.

Nowe łańcuchy trzeba dobierać według wymiarów podanych w tabeli 5.

Naprawiane mogą być te łańcuchy, które były użytkowane przez krótki czas, i w których uszkodzone są tylko pojedyncze ogniwa lub niewielkie ich odcinki.

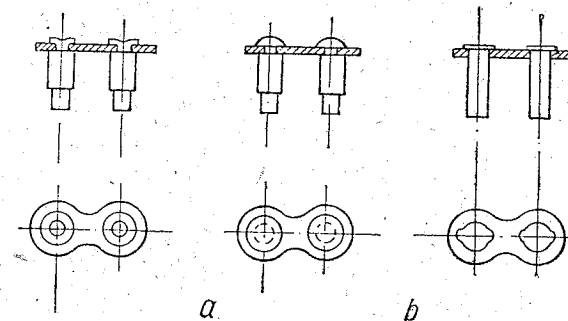
Uszkodzenia ogniwa mogą być następujące: rozluźnienie umocowań osi w zewnętrznych szczękach ogniwa, osłabienie wcisku wewnętrznych rolek w wewnętrznych szczękach, pęknięcie zewnętrznych rolek.

## Wymiary łańcuchów

Marka motocykla	Przeznaczenie łańcucha	Skok łańcucha w mm	Szerokość (między szczękami ogniwa) w mm
TIZ-AM-600, PMZ-A-750	Tylny napęd	15,875( $\frac{5}{8}$ "	9,5( $\frac{3}{8}$ "
IŻ-350 „Krasnyj Oktjabr“, IŻ-7, IŻ-8, IŻ-9	Tylny napęd Napęd od silnika na skrzynkę i tylny napęd	15,875( $\frac{5}{8}$ "	6,5( $\frac{1}{4}$ "
MIA, K-125, KIB IŻ-350	Tylny napęd Napęd od silnika na skrzynkę*	12,7( $\frac{1}{2}$ "	8,2( $\frac{5}{16}$ "
MIA, K-125	Napęd od silnika na skrzynkę*	12,7( $\frac{1}{2}$ "	5,6( $\frac{9}{16}$ "
BMW-R-35	Napęd od silnika na skrzynkę*	9,5( $\frac{3}{8}$ "	9,5( $\frac{3}{8}$ "
	Napęd rozrządu	9,5	7,5
			6,5

Pierwsze z tych uszkodzeń usuwa się przez dodatkowe rozklepanie główek osi lekkim młotkiem.

Główki na obu końcach osi trzeba rozklepywać ostrożnie, aby nie usztywnić ogniwa. Uderzenia ciężkim młotkiem powodują skrzywienie osi. Rozklepaniu podlegają tylko te typy łańcuchów, któ-



Rys. 109. Typy łańcuchów:

a — osie ze spadkami; b — osie bez spadków

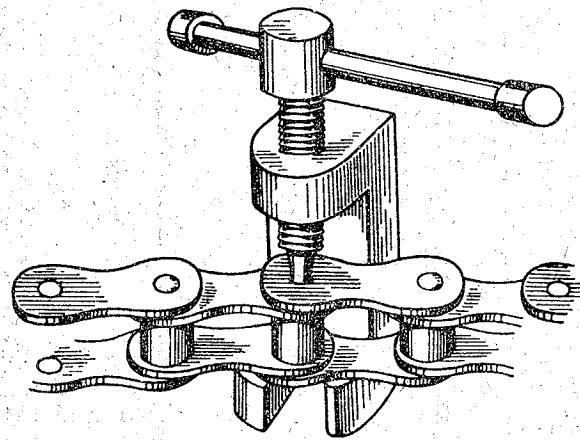
rych osie mają spadki, a szczęka zaciska się między spadkiem a rozklepaną główką (rys. 109 a). Główki osi tych łańcuchów są wypukłe lub mają nieznaczne wżębenia.

Łańcuchy, których płaskie główki osi rozklepane są tylko po brzegach w dwóch średnicowo przeciwnych punktach, nie mają na osiach spadków (rys. 109 b), wskutek czego, w razie dodatko-

\* Bezrolkowy

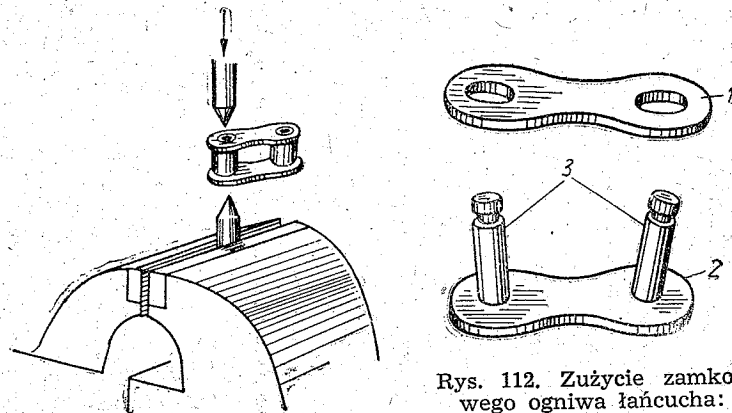
wego rozklepania, zewnętrzne szczęki przyciskają się do wewnętrznych i usztywniają ogniwa.

Dla wymiany pękniętych zewnętrznych rolek i uszczelnienia wcisku wewnętrznych rolek w szczękach, ogniwa łańcucha rozbie-



Rys. 110. Rozbieranie ogniw łańcucha za pomocą zwornicy-wyżymarki

ra się zwornicą (rys. 110). Łańcuch, którego osie nie mają spadków, można rozbierać w imadle za pomocą przebijaka i młotka, po uprzednim częściowym stoczeniu osi na tarczy ścierniej. Wcisk wewnętrznych rolek uszczelnia się za pomocą dwóch punktaków (rys. 111).



Rys. 111. Uszczelnienie wcisku wewnętrznych rolek łańcucha za pomocą dwóch punktaków

Rys. 112. Zużycie zamkowego ogniwa łańcucha:

1 — odejmowana szczeka z owalnymi otworami (wskutek wyrobienia); 2 — nie odejmowana szczeka; 3 — sworznie

Wyrobienie otworów w odejmowanej szczęce, przy którym otwory nabierają wydłużonego wzdluz szczęki kształtu, powoduje osłabienie wcisku osi zamka nieodejmowanej szczęki i jej złamanie. Tłumaczy się to tym, że przy naciąganiu łańcucha osie ogniwa zamkowego stają się nierównoległe i powodują ustawiczne zgięcia nieodejmowanej szczęki (rys. 112).

Zużytą odejmowaną szczękę wymienia się na nową, wykonując ją w razie potrzeby z nieodejmowanej szczęki przez rozwiercenie otworów wiertłem.

Do połączenia i nitowania ogniw łańcucha należy używać wyłącznie sworzni od łańcuchów; stosowanie miękkich nitów lub drutu odpowiedniego wymiaru i innych materiałów zastępujących tymczasowo sworznie jest niedopuszczalne. Poszczególne ogniwa lub odcinki ogniw wymienia z ogniwami wziętymi z łańcucha o możliwie jednakowym stopniu zużycia, aby nie spowodować podczas pracy nierównomiernego naciągnięcia łańcucha.

## NAPRAWA KOŁ

Koła motocykla wymagają okresowej naprawy w celu ustawienia nowych szprych, usunięcia osiowego (ósemka) i promieniowego bicia, wymiany łożysk i dławików piasty oraz okładzin ciernych szczęk hamulcowych.

**Ustawienie szprych.** Wymieniając jedną lub kilka oberwanych szprych na nowe, należy wkładać je wyłącznie do odpowiednich otworów wykonanych w obręczy i piaście koła. W razie oberwania się kółka szprych, odpowiedni otwór w obręczy dla nowej szprychy należy ustalić analogicznie do rozmieszczenia całych szprych. Należy przy tym brać pod uwagę że: 1) na kołnierzach piasty co druga główka szprych jednego kierunku zmienia się kolejno z główkami szprych przeciwnego kierunku; 2) w obręczy szprychy danego kierunku, idące od jednego z kołnierzy, wkłada się do każdego czwartego otworu (rys. 113).

Ustawienie w kole całego zespołu szprych odbywa się zazwyczaj przy wymianie obręczy. Czynność ta powinna być wykonywana z przestrzeganiem następujących wskazówek.

Liczba otworów w obręczy powinna odpowiadać sumie otworów w dwóch kołnierzach piasty. W motocyklach stosowane są obręcze z liczbą otworów 40, 36, rzadziej 32.

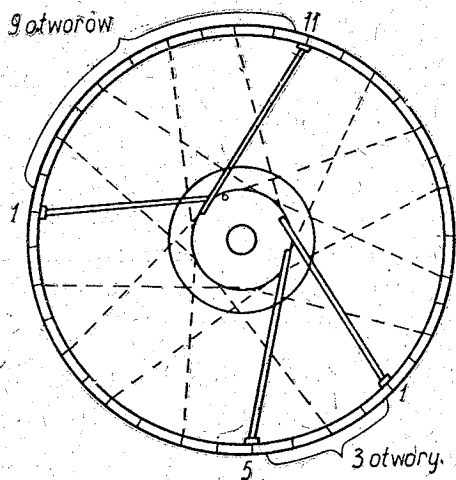
Szprychy w ponownie składanym kole należy rozmieszczać według kierunków, analogicznie do rozmieszczenia szprych w drugim sprawnym kole motocykla. W kołach motocyklowych rozmieszczenie szprych jest tangencjalne, to znaczy, że są one rozmieszczone mniej więcej w linii stycznej do piasty koła.

W otworach kołnierza piasty szprychy jednego kierunku rozmieszczone są główkami do wewnątrz koła, rząd przeciwnego kie-



runku — główkami do zewnętrznej strony koła. Na bębnie hamulcowym szprychy obu kierunków rozmieszczone są tak samo jak na kołmierzu lub też skierowane główkami w jedną stronę.

Rozbierając koło trzeba zanotować kolejność rozmieszczenia szprych, ażeby przy składaniu zachować ustaloną przez fabrykę kolejność.



Rys. 113. Rozmieszczenie szprych w kole

Szprychy można wkładać jednocześnie do wszystkich otworów piasty. Jeżeli otwory mają wyjścia dla główek, szprychy przy składaniu koła wkłada się kolejno.

Podczas składania piastę obciążoną szprychami i obręcz kładzie się na stół stolarski. Następnie bierze się dwie przyległe w kołnierzu szprychy i prawą skierowuje się na lewo, a lewą — na prawo, tak aby krzyżowały się w pobliżu kołnierza, i wkłada się do pierwszego i jedenastego otworu obręczy (między szprychami 9 otworów). Na włożone szprychy trzeba od razu nakręcić końcówki (rys. 113).

W obręczy dookoła otworów wyciśnięte są pochyło skierowane gniazda, w których umieszczają się główki końcówek. Z tego też względu dla pierwszej pary szprych należy tak wybierać otwory, aby główki końcówek leżały w gniazdach obręczy i kierunek szprych odpowiadał położeniu końcówki w gnieździe.

Po ustaleniu w ten sposób w przybliżeniu wzajemnego rozmieszczenia obręczy i piasty do każdego czwartego otworu w obręczy wkłada się pozostałe szprychy jednej strony koła (między szprychami 3 otwory). Włożone szprychy umocowuje się końcówkami, nakręcanymi wkrętakiem mniej więcej do połowy gwintu.

Ustawiając szprychy po długiej stronie koła, czyli od strony bębna hamulcowego, należy dla naciągnięcia szprych mocno naciskać na piastę. Następnie wybiera się otwór w obręczy dla pierwszej szprychy. Długość szprychy wskazuje w przybliżeniu odcinek obręczy, w którym musi znajdować się otwór. Dla jednego z trzech wolnych odpowiednio skierowanych otworów tego odcinka szprycha będzie widocznie długa, dla drugiego zbyt krótka, trzeci zaś otwór — środkowy — będzie otworem poszukiwanym i w jego gnieździe główka końcówki zanurzy się prawidłowo. W ślad za pierwszą szprychą do każdego czwartego otworu obręczy (między szprychami 3 otwory) wkłada się pozostałe szprychy i umocowuje końcówkami.

Po ustawieniu całego zespołu szprych zakręca się kolejno i równomiernie końcówki dopóty, dopóki szprychy nie naciągną się. W tym stadium składania końcówki zakręca się kluczem. Koło z wystarczająco mocno naciągniętymi szprychami obracamy na osi umocowanej w widelkach lub imadle i znaczymy obręcz kredą. Na podstawie białego śladu pozostającego na obręczy określa się osiowe i promieniowe bicie obręczy (patrz rys. 54).

**Zesrodkowanie koła.** Bicie obręczy, przekraczające dopuszczalne normy (promieniowe bicie obręczy do 1,5 — 2 mm, osiowe bicie do 3 mm), usuwa się przez przesunięcie jej względem piasty drogą kolejnego wydłużania i skracania odpowiednich grup szprych.

**Usuwanie promieniowego bicia obręczy.** Przede wszystkim usuwa się promieniowe bicie obręczy. Przy sprawdzaniu kredą, biały ślad na obręczy może się okazać tylko na jednym odcinku lub na dwóch średnicowo przeciwnych odcinkach. Pierwszy przypadek wskazuje, że piasta nie jest zesrodkowana z obręczą, drugi zaś — że obręcz wskutek odkształcenia stała się owalna.

W celu zesrodkowania piasty z obręczą trzeba osłabić naciągnięcie szprych na nie zakredowanej połowie obręczy. Najbardziej osłabiamy naciągnięcie szprych znajdujących się po środku nie zakredowanego odcinka obręczy, który oddalamy od piasty, naciągnięcie zaś szprych prawej i lewej grupy, w miarę oddalania ich od środków, osłabiamy coraz mniej. Na zakredowanej połowie obręczy, którą przybliżamy do piasty, zwiększamy naciągnięcie szprych. Najmocniej naciągamy szprychy w środkowej części odcinka, szprychy zaś prawej i lewej grupy, w miarę oddalania ich od środka, naciągamy coraz słabiej.

Szprychy można naciągać przez zakręcanie końcówek tylko dopóty, dopóki nie zostaną naciągnięte, wskutek przesunięcia się piasty, szprychy rozmieszczone średnicowo. Dalsze zakręcanie końcówek bez uprzedniego dodatkowego osłabienia przeciwnych szprych jest niedopuszczalne, ponieważ powoduje uszkodzenie szprych i końcówek. Przed każdorazowym powtórzeniem czynności osłabiania i naciągania szprych trzeba sprawdzić kredą bicie obręczy.

Owalizację obręczy usuwa się przez osłabienie szprych na odcinkach nie mających śladu kredy i przez naciągnięcie szprych na odcinkach zakredowanych.

Dla dokładnego sprawdzenia promieniowego bicia, kredę przysuwa się do obręczy od strony zewnętrznej i wewnętrznej, aby podczas sprawdzania wyłączyć wszelki wpływ odkształceń obrzeża obręczy, które powstały wskutek uderzeń i uszkodzeń obręczy przez długie łyżki montażowe przy zakładaniu opon.

**Usuwanie osiowego bicia obręczy (ósemki).** Usuwając osiowe bicie obręczy należy osłabić szprychy od strony zakredowanego odcinka bocznej powierzchni obręczy. Najbardziej osłabia się szprychy na tym odcinku obręczy, na którym biały ślad po kresdździe występuje intensywniej. W miarę zmniejszania się intensywności śladu, szprychy należy mniej osłabiać. Na tymże odcinku obręczy trzeba naciągać szprychy zmieniające się kolejno z osłabionymi, idące na drugą stronę piasty. Jeżeli uprzednio osłabione szprychy naciągną się, zanim zostanie usunięte bicie obręczy, należy je dodatkowo osłabić.

Usuwanie bicie osiowe nie należy naciągać szprych po jednej stronie koła bez uprzedniego osłabienia kolejno rozmieszczonych z nimi w obręczy szprych, idących na drugą stronę piasty.

Po kilkakrotnym sprawdzeniu kredą i ostatecznym usunięciu bicie obręczy wszystkie szprychy należy równomiernie naciągnąć, określając stopień równomierności dotykiem lub według dźwięku (jak struny).

Główki końcówek w gniazdach obręczy zaleca się osadzić za pomocą rurowej oprawki i młotka przez lekkie uderzanie w ich czołowe powierzchnie; następnie uderzając drewnianym młotkiem w dolne zaokrąglenia szprych, umieścić je w otworach piasty, położyć obręcz na dwa oparcia i wejść z jednej i drugiej strony koła na piastę. Po wykonaniu tych czynności trzeba ponownie sprawdzić kredą bicie obręczy i dodatkowo wyregulować naciągnięcie szprych.

We wgłębieniu obręczy sprawdzonego koła wystające z nich końce szprych spiłowuje się do wysokości końcówek.

Przy składaniu kół motocykla IZ-350 należy postępować według instrukcji fabrycznej w następujący sposób:

1. Do przedniego koła wstawić 18 szprych od wewnętrznej strony bębna hamulcowego. W kołnierzu tulei szprychy w liczbie dziewięciu muszą być skierowane główkami na zewnątrz koła, a pozostałe dziewięć — do wnętrza koła.

2. Do małego kołnierza tylnego koła wstawić dziewięć szprych główkami skierowanymi na zewnątrz, a pozostałe dziewięć szprych — główkami skierowanymi do wnętrza koła. W tym samym porządku trzeba obciążać szprychami duży kołnierz.

3. Kierunek zewnętrznych rzędów szprych musi być zgodny

z kierunkiem obrotu wskazówek zegara, a wewnętrznych — przeciwny kierunkowi obrotu wskazówek zegara. Szprychy wewnętrznego rzędu, idące od bębna hamulcowego, trzeba kierować zgodnie z kierunkiem obrotu wskazówek zegara.

4. Położenie obręczy względem piasty w osiowym kierunku sprawdzać sznurem w sposób pokazany na rys. 114. Sznur powinien przechodzić przez środek długości piasty.

5. W koła wstawiać szprychy o następujących wymiarach: w przednie koło do bębna hamulcowego M4x160x11, do kołnierza M4x214x11; w tylne koło do dużego kołnierza M4x210x11, do małego kołnierza M4x216x11.\*

Zasadnicze wskazówki dotyczące składania kół innych motocykli są następujące:

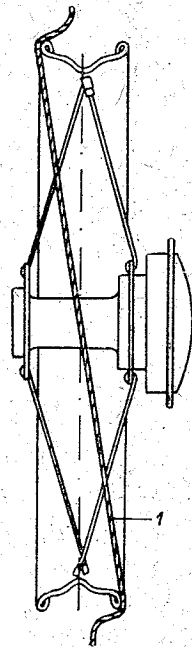
Koła motocykla M-72 są wzajemnie wymienne i mają krótkie szprychy o wymiarach M4,5x127x11,5 oraz długie o wymiarach M4x214x11,5.

Dla sprawdzenia wzajemnego rozmieszczenia piasty i obręczy należy do obręczy od strony bębna hamulcowego przyłożyć linijkę, przy czym czołowa powierzchnia piasty powinna wystawać poza obręb obręczy na 6 mm.

Do kół motocykli M1A i K-125 stosuje się szprychy o wymiarach M3,5x188x8,5 (strona bębna hamulcowego i M3,5x222x8,5 (strona kołnierza). Kołnierze piasty przedniego koła rozmieszcza się symetrycznie względem środkowej płaszczyzny obręczy w odległości 40 mm. W tylnym kole kołnierz bębna hamulcowego znajduje się w odległości 40 mm od środkowej płaszczyzny obręczy, a przeciwnieległy kołnierz — w odległości 45 mm.

Koła motocykla K1B mają szprychy o wymiarach M3x261x8,5 (strona kołnierza przedniego koła i tylne koło) oraz M3x224x8,5 (krótka szprycha przedniego koła od strony bębna hamulcowego). Kołnierze piasty rozmieszcza się symetrycznie względem środkowej płaszczyzny obręczy. Szprychy przedniego koła odchodzące od kołnierza tworzą trzy skrzyżowania, szprychy zaś idące od bębna hamulcowego — dwa skrzyżowania.

\* Wymiary cyfrowe szprych danego motocykla i następnych oznaczają odpowiednio: typ gwintu, długość szprychy i wysokość zagięcia jej główki w mm.

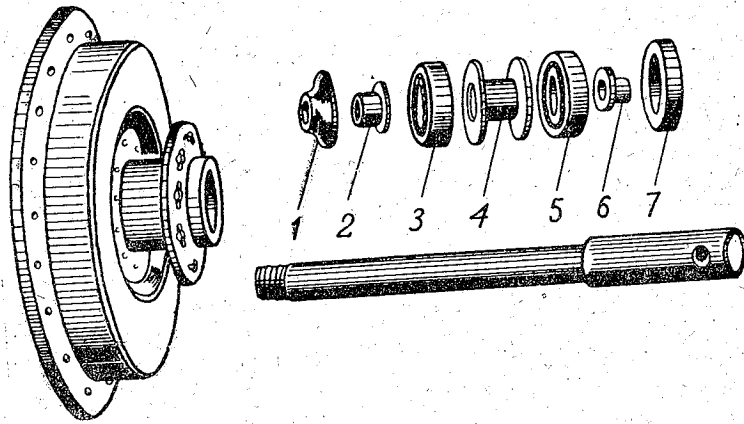


Rys. 114. Sprawdzenie sznurem rozmieszczenia obręczy na piaście koła motocykla IZ-350:  
1 — sznur

W motocyklu BMW-R-35 stosuje się szprychy o wymiarze M4x225x9 (strona kołnierza przedniego i tylnego koła) oraz M4x177x10 (strona bębna hamulcowego).

**Wymiana łożysk piasty.** Łożysko piasty wymienia się w razie powstania dużego luzu, zgrzytu w piastie i nienormalnego nagrzewania się piast podczas ruchu motocykla.

W celu sprawdzenia wielkości luzu w łożyskach piasty należy postawić motocykl na podstawkę, ująć oponę obydwoma rękami w dwóch średnicowo przeciwległych miejscach i poruszać kołem, odpychając je równocześnie jedną ręką od siebie, a drugą przyciągając do siebie. Ujawniony przy tym stuk w piastce wskazuje na zużycie łożysk i na konieczność rozebrania piasty dla sprawdzenia ich stanu. Czynności związane z rozbieraniem piasty nie są skomplikowane, dlatego też niżej podano wskazówki dotyczące jedynie najbardziej rozpowszechnionych marek motocykli.



Rys. 115. Piasta koła motocykla M-72 w stanie rozebranym

**Rozbieranie i składanie piasty koła motocykla M-72.** Poszczególne części tej piasty uwidocznił na rysunku 115. W celu rozebrania piasty należy:

1) odkręcić nakrętkę dławika od strony przeciwległej do bębna hamulcowego. W tym celu trzeba uprzednio oczyścić zabezpieczone miejsce, utrzymujące nakrętkę. W braku specjalnego klucza dopuszczalne jest odkręcanie nakrętki przez uderzenie młotkiem w przebijak;

2) za pomocą długiego wybijaka wybić wewnętrzne części piasty w stronę odkręconej nakrętki;

3) przemyć naftą piastę i wyjęte z niej części. Sprawdzić stan części:

a) czy nie są nadmiernie zużyte i czy nie wykruszają się wewnętrzne zęby piasty;

b) czy w piastce nie jest zgnieciony gwint pod nakrętkę dławika;

c) czy bieżnia łożysk nie jest chropowata lub nadmiernie zużyta, czy nie są uszkodzone kulki i separatory;

d) czy na pracującej części bębna hamulcowego nie ma zadzierów, wgnieceń, pęknięć i czy nie obluźowało się jego nitowe połączenie z piastą.

Piastę należy składać na czystym miejscu, uważając, aby do łożysk nie dostał się piasek i brud. Koło kładzie się bębniem hamulcowym na dół. W piastce ustawia się kolejno (rys. 115): a) olejoodrzućową podkładkę oporową 1, b) tuleję dystansową 2, która powinna wejść w wycięcie podkładki oporowej, c) pierwsze łożysko 3 nasmarowane smarem ST (łożysko wciska się do oporu o podkładkę oporową), d) tuleję dystansową 4 nasmarowaną smarem ST, e) drugie łożysko 5 nasmarowane smarem ST (wciska się do oporu o tuleję dystansową), f) tuleję dystansową 6 wkładaną do nakrętki dławika 7. Nakrętkę zakręca się do oporu i zabezpiecza w trzech punktach.

Luz łożysk piasty usuwa się przez wymianę zużytych łożysk na nowe (nr 204). Jeżeli trące się powierzchnie łożysk nie są wykruszone, w celu usunięcia luzu fabryczna instrukcja zaleca wkładać cienkie podkładki regulacyjne między zewnętrzny pierścień pierwszego łożyska i olejoodrzućową podkładkę oporową.

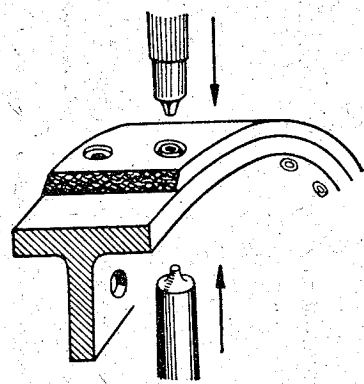
**Rozbieranie i składanie piast kół motocykli M1A i K-125.** Po zdjęciu tarczy hamulcowej wraz ze szczękami należy wybić z piasty jedno z łożysk, uderzając młotkiem w czołową powierzchnię osi. Aby nie uszkodzić gwintu osi, trzeba używać aluminiowego młotka lub też nakręcić uprzednio na koniec osi nakrętkę. Drugie łożysko wybija się za pomocą długiego wybijaka. Po przemyciu piasty i poszczególnych jej części naftą można rozpocząć składanie piasty.

Podczas składania, przy wciskaniu łożysk (nr 201) przez uderzenia młotkiem rurowe oprawki trzeba przykładać tak, aby uderzenia młotka nie były przejmowane przez kulki i bieżniki toczenia się pierścieni. Na przykład przy wciskaniu w piastę pierwszego łożyska oprawkę rurową przykłada się do zewnętrznego pierścienia, podczas zaś wciskania w łożysko osi oprawkę rurową podpięra się wewnętrzne pierścienie łożyska. W otworach piasty łożysko powinno być osadzone bez skrzywienia. Przed ustawieniem drugiego łożyska do piasty wprowadza się potrzebną ilość smaru ST.

**Rozbieranie i składanie piast kół motocykla IŻ-350.** Piastę przedniego koła rozbiera się i składa tak samo jak piastę koła motocykla M1A. Piastę tylnego łatwo zdejmowanego koła rozbiera się nieco inaczej. W otworze dla osi odnajduje się miejsce styku wewnętrznego pierścienia łożyska z tuleją dystansową; w otwór ten wprowadza się ukośnie długi stalowy pręt i opierając go o krawędź wewnętrznego pierścienia, uderzeniami młotka wybijają się łożysko z piasty. Po wyjęciu pierwszego łożyska wyjmują się tuleje dystansową i wybijają bez trudu długim wybijakiem drugie łożysko. Wkładanie tulei z nowymi łożyskami (nr 202) odbywa się w odwrotnej kolejności. Podkładki zewnętrzne umocowuje się w piaście przez zabezpieczenie.

**Wymiana dławików.** Uszkodzone dławiki filcowe piasty koła wymienia się na nowe w celu zapobieżenia dostawaniu się do łożysk kurzu i wody oraz wyciekaniu smaru. Dławików zanieczyszczonych kurzem nie należy przemywać i powtórnie używać. Zupełnie niedopuszczalne jest to w przypadkach, gdy wskutek wykruszenia się łożyska dławik zostaje zanieczyszczony cząstkami metalu. Drobinę metalu podczas przemywania dławika naftą nie dają się całkowicie usunąć i stają się przyczyną przyspieszonego zużycia nowego łożyska. Nowy dławik można łatwo wykonać, wycinając go z kawałka filcu odpowiedniej grubości.

**Wymiana okładzin ciernych szczęk hamulcowych.** W celu wymiany zużytych okładzin ciernych należy zdjąć szczęki z tarczy hamulcowej. Szczęki zdejmują się bez uprzedniego usuwania sprężyn odciągających. Jedną z szczęk trzeba odciągnąć w promieniowym kierunku rękami lub za pomocą dźwigni, a następnie odsunąć jej krawędź od tarczy hamulcowej. W ten sposób szczęki zdejmują się bardzo łatwo. Ustawiając szczęki na tarczy trzeba uprzednio połączyć je sprężynami odciągającymi i trzymając równolegle, zbliżyć do tarczy hamulcowej. Następnie, gdy koleki oporowy i rozpieracz szczęk



Rys. 116. Nakładanie okładzin ciernych na szczęki hamulcowe

znajdą się w odpowiednich miejscach szczęk, szczęki rozsuwa się na strony, dociskając je do tarczy. Dla rozciągnięcia sprężyn nie jest potrzebna duża siła i szczęki łatwo ustawiają się na tarczy.

Zużyte okładziny cierne usuwa się ze szczęk hamulcowych wkrętakiem. Stare nity wybijają się w imadle przebijakiem. Wybijając je trzeba ostrożnie, ażeby nie naruszyć kształtu wieńca szczę-

ki. Usuwając nity z aluminiowych szczęk trzeba uprzednio ściąć ich łby szczypcami lub spiłować pilnikiem, aby podczas wybijania nitów nie uszkodzić szczęk.

Okładziny cierne trzeba umocowywać w imadle miedzianymi lub aluminiowymi nitami rurkowymi, korzystając z przebijaka, punktaka i oprawki tak, jak pokazano na rys. 116. Zamiast specjalnych nitów mogą być z powodzeniem wykorzystane kawałki miedzianych lub aluminiowych rurek odpowiedniego wymiaru. Średnica nitu powinna odpowiadać średnicy otworu w szczęce; z lekką uderzany nit powinien łatwo wchodzić do otworu. Dzięki szczelnemu osadzeniu rurkowego nitu w otworze wystarczy z lekką rozszerzyć punktakiem koniec nitu, aby niezawodnie go umocować. Nity o niedostatecznej średnicy podczas nitowania ulegają w otworze skrzywieniu i nierzadko niestrawny materiał okładziny cierniej.

Okładziny fabryczne dają się łatwo mocować na szczękach, ponieważ otwory ich ściśle pokrywają się z otworami szczęki. Trzeba tylko kolejno wkładać do otworów nity skierowane łbem do okładziny i ściśle przyciskając ją do szczęki, obrabiać końce nitów. Taśmową okładzinę cierną wykonaną z ferodo\* nakłada się w sposób następujący. Dwoma wiertłami wykonuje się nawiercenia na okładzinie pod nity. Jednym wiertłem wierci się otwór odpowiadający średnicy nitu, drugim zaś o większej średnicy z tępo zakończonym końcem, nawierca się wgłębienie pod łeb nitu tak, aby pod nim pozostawała warstwa materiału ciernego. Wskutek tego łeb nitu zostanie wpuszczony na 1,5—2 mm poniżej powierzchni cierniej okładziny.

W celu przedłużenia okresu służby okładzin wskazane jest drugim wiertłem nieznacznie pogłębić otwory w szczękach od strony przylegania do niej okładziny. Wskutek tego łby nitów wcisną znajdujący się pod nimi materiał okładziny we wgłębienie. Z początku w wyżej podany sposób wiercimy dwa otwory na jednym końcu taśmowej okładziny i przymocujemy ją do szczęki dwoma nitami. Następnie drugi koniec okładziny zaciskamy w ręcznym imadle i mocno naciągamy na szczęce. W tym położeniu przez otwory w szczęce, jak przez prowadnicę, wiercimy następnie dwa lub cztery otwory, które nawiercamy od zewnętrznej strony okładziny. Następnie wkładamy dwa lub cztery nity i w ten sposób okładzina stopniowo zostaje przymocowana do szczęki wszystkimi nitami. Nakładając okładzinę trzeba zwracać uwagę, aby była ona umieszczona równolegle do wieńca szczęki i by pod nią nie powstawała próżnia. Końce okładziny spiłuje się pod ostrym kątem.

\* Ferodo — materiał cierny używany do produkcji okładzin szczęk hamulcowych i tarcz sprzęgła (przyp. tłum.).

## NAPRAWA OGUMIENIA

Ogumienie wymagające naprawy trzeba zdjąć z koła. Przez nieumiejętne zdejmowanie i zakładanie ogumienia można zerwać drutówkę w stopce opony, a zaciskając dętkę łyżkami do opon, przez nieuwagę można ją przedziurawić. Zdejmowanie i zakładanie ogumienia na obręcz koła powinno się odbywać zgodnie z niżej podanymi wskazówkami.

**Zdejmowanie i zakładanie ogumienia.** Ażeby zdjąć oponę, należy: usunąć z dętki powietrze naciskając na iglicę suwaka zaworu lub wykręcając suwak; odkręcić nakrętkę umieszczoną na korpusie zaworu i wcisnąć zawór do wewnątrz obręczy; pognieść boki opony nogami lub ostukać ciężkim młotkiem, aby jej krawędzie odsunęły się od obręczy; podważyć łyżką do opon stopkę opony w pobliżu zaworu, a od przeciwległej strony stopkę opony wcisnąć we wgłębienie obręczy; drugą łyżką do opon stopniowo zsuwać stopkę opony z krawędzi obręczy, utrzymując przez cały czas niepodważoną część opony we wgłębieniu obręczy; zsuwanie stopki opony zakończyć również w pobliżu zaworu.

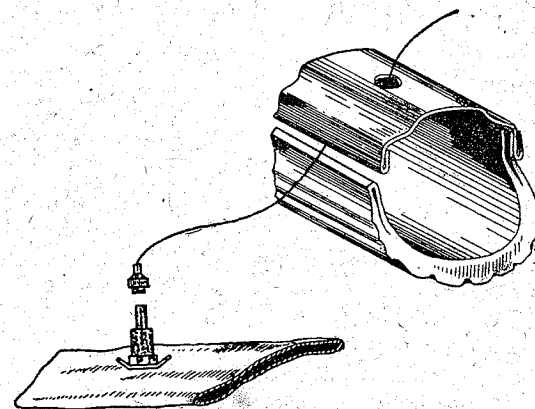
Z obręczy, mającej we wgłębieniu wytłoczone poprzeczne żeberka (motocykl M-72 i BMW) umieszczone na jednej trzeciej jej obwodu naprzeciwko otworu do zaworu, zdejmowanie opony należy rozpoczynać nie od zaworu, lecz od środkowej części uzeberkowanego odcinka obręczy. W przeciwnym razie żeberka utrudnią wejście stopki opony we wgłębienie obręczy i drutówka stopki wskutek silniejszego nacisku może być uszkodzona łyżkami do opon.

Oponę powinno się zdejmować bez większego wysiłku. Długich łyżek do opon używać nie należy. Gdy zdejmowanie opony wymaga coraz większej siły, jest to oznaką, że nie zdjęty jeszcze odcinek stopki opony nie wszedł we wgłębienie obręczy. Przyczyną tego może być dość często spotykane zaciśnięcie dętki między stopką opony a obręczą. Zaciśniętą dętkę należy ostrożnie wyprowadzić spod opony i za pomocą łyżki do opon wepchnąć wewnątrz opony. Drugą stopkę opony zdejmuje się po wyjęciu dętki z opony, biorąc pod uwagę rozmieszczenie żeberk (jeżeli są) we wgłębieniu obręczy.

Oponę zakłada się w sposób następujący: przede wszystkim trzeba sprawdzić stan kordu\* na wewnętrznej powierzchni opony — czy sznurki nie są odwarstwione, czy nie wystają do wewnątrz ostre ich końce, które jak i inne śmiecie należy z opony usunąć; sprawdzić umieszczenie zabezpieczającego paska gumowego na obręczy; przetrzeć talkiem oponę od strony wewnętrz-

\* Kord — jest to specjalna tkanina gumowana, używana do produkcji opon, która zamiast płótna ma warstwy cienkich sznurków ułożonych na krzyż w stosunku do układu sznurków sąsiedniej warstwy (przyp. tłum.).

nej, a dętkę od zewnątrz; położyć koło na bok i założyć jedną stopkę opony; jeżeli wgłębienie obręczy jest uzeberkowane, to zakładając oponę, trzeba z początku nakładać ją na obręcz miejscem zbliżonym do zaworu; stopkę opony wciska się do obręczy z prawej i lewej strony od zaworu, kończąc jej wkładanie w środkowej części uzeberkowanego odcinka; do opony wkłada się z lekka napompowaną dętkę, przepuszczając zawór przez otwór w obręczy, przy czym zaleca się korzystać z kapturka zaworu, przymocowanego do drutu, jak to uwidoczono na rys. 117; zawór wygięty, jednokolankowy wkłada się tylko do jego spadzistej części; na prosty zawór nakręca się nakrętkę zakręcając ją na kilka zwojów gwintu. Wkładanie drugiej strony stopki opony (na obręcz nie uzeberkowaną) trzeba rozpoczynać i kończyć w pobliżu zaworu. Gdy dwie trzecie stopki opony zostaną wcisnięte, jedną łyżką do opon przytrzymuje się stopkę, a drugą przeciąga się niewielkie odcinki stopki przez krawędź obręczy, wciskając przez cały czas włożony odcinek stopki opony we wgłębienie obręczy. Wkładać trzeba ostrożnie, aby łyżką do opon nie zacisnąć dętki. łyżki nie należy wkładać głęboko, a naciskając na nią trzeba wyczuć, czy opiera się o metal, czy też o gumę. Przeciąga-



Rys. 117. Wkładanie zaworu do obręczy

jąc ostatni odcinek stopki opony przez krawędź obręczy można, pomagając łyżce, naciskać na oponę nogami lub uderzać w nią drewnianym klockiem.

Wciskanie stopki opony we wgłębienie uzeberkowanej obręczy należy rozpoczynać od uzeberkowanego odcinka. Ostatni odcinek stopki opony przeciąga się przez krawędź obręczy w środkowej części uzeberkowanego odcinka.

Zawór w otworze obręczy powinien stać prosto. Wyprostowuje

się go przez obracanie opony w obręczy w prawo i lewo mając nie napompowaną dętkę.

Podczas pompowania dętki trzeba zwracać uwagę, aby ześrodkowujący krążek na oponie leżał w równej odległości od obręczy. W razie utrudnionego ześrodkowania opony trzeba napompowane do połowy normalnego ciśnienia ogumienie uderzyć bokiem o ziemię. W celu ułatwienia pompowania zaworu suwak wykręca się do wysokości korpusu zaworu. Jeżeli pompa wyposażona jest w zawór zwrotny, wskazane jest wyjąć suwak z zaworu, dzięki czemu pompowanie stanie się łatwiejsze. Po napompowaniu trzeba szybko zdjąć wąż gumowy z zaworu i wkręcić do niego suwak. Ażeby wykonać to z jak najmniejszą stratą powietrza w dętce, trzeba uprzednio wstawić suwak w kluczowy koniec kapturka i za jego pomocą wprowadzić go do zaworu.

**Naprawa dętki.** Poszukiwanie uszkodzeń dętki, z której szybko wy dostało się powietrze, odbywa się przez szczegółowy jej przegląd albo też po napompowaniu określa się miejsce, z którego wy dostaje się powietrze. Miejsce uszkodzenia dętki stopniowo tracącej ciśnienie określa się przez zanurzenie jej w wodzie po napompowaniu. Pęcherzyki wolno wy dostającego się powietrza wskazują uszkodzone miejsce. Dla ułatwienia tej czynności wskazane jest mocniej napompować dętkę, zwracając jednak uwagę, aby na jej powierzchni nie tworzyły się miejscowe wzdęcia, które mogą spowodować rozerwanie dętki.

Jeżeli sposobu tego nie da się zastosować na przykład w drodze, szukając przyczyny nieznacznego spadku ciśnienia w dętce trzeba zwrócić uwagę na:

1) hermetyczność suwaka zaworu. Dla sprawdzenia, czy suwak nie przepuszcza powietrza, trzeba zwilżyć czołową powierzchnię zaworu. Nawet powolne tworzenie się pęcherzyka wskazuje na nieszczelność suwaka. Jeżeli dokręcanie suwaka nie przywróci hermetyczności, trzeba go wykręcić i obejrzeć.

W razie uszkodzenia gumowej stożkowej tulei uszczelniającej lub gumowej wkładki suwaka należy wymienić cały suwak. Upływ powietrza na pewien czas może być wstrzymany przez ściśle zakręcenie kapturka;

2) hermetyczność ustawienia zaworu w dętce. Trzeba spróbować mocniejszego dokręcenia nakrętki dociskowej;

3) szczelność przylegania łąt i pewność połączenia dętki na styku;

4) wewnętrzną powierzchnię opony. Podczas przeglądania i przy dotykaniu ręką można wykryć wy dostające się z osnowy opony ostre końce sznurków kordu, przekłucia i odwarstwienia poszczególnych sznurków powodujące uszkodzenie dętki. Często się zdarza, że długi gwóźdź przekłuwa dętkę na wylot w jednym

lub kilku miejscach. Po znalezieniu gwóźdźcia w osnowie opony trzeba szukać kilku przekłuć;

5) zabezpieczający pasek gumowy we wgłębieniu obręczy. Końce szprych, wystające z główek końcówek, powodują uszkodzenie dętki;

6) fałdy i zaciśnięcia dętki przez stopkę opony wskutek nieumiejętnego zakładania ogumienia. W tych miejscach mogą powstać drobniutkie otwory.

Spostrzeżone uszkodzenie należy natychmiast obrysować kredą lub ołówkiem, w przeciwnym bowiem razie miejsca wy dostawania się powietrza trzeba będzie szukać powtórnie.

Dętki naprawia się przez nałożenie łątek na gumowym kleju lub też przez wulkanizację.

**Naprawa dętek za pomocą gumowych łątek.** Łatki gumowe podczas upałów i wskutek rozgrzewania się opon przy szybkiej jeździe odklejają się od dętki. Dlatego też najlepiej jest naprawiać dętki wulkanizując je, gumowych zaś łątek używać jedynie jako sposobu tymczasowej naprawy dętki.

Sposób naprawy dętek za pomocą łątek jest ogólnie znany. Niemniej jednak pragnąc prawidłowo nałożyć łątkę na dętkę trzeba znać pewne właściwości tego sposobu naprawy.

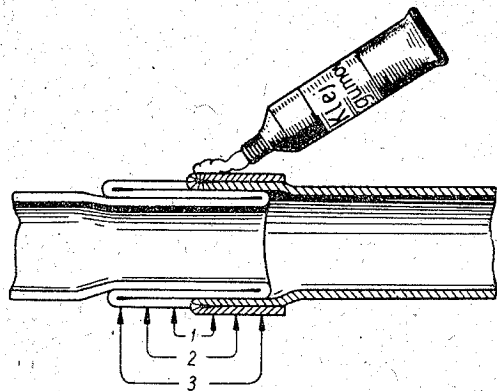
Jako materiału na łątki używa się specjalnej gumy w arkuszach, pokrytej w fabryce klejem i warstwą ochronnego płótna lub też kawałka starej dętki. W pierwszym przypadku łątki nie wymagają specjalnego przygotowania; wystarczy wyciąć kawałek gumy odpowiedniego wymiaru, zdjęć z niego płótno ochronne i nałożyć na przygotowaną zwykłym sposobem, nasmarowaną klejem i osuszoną powierzchnię dętki. W drugim przypadku łątkę trzeba odpowiednio przygotować, a poza tym łątką wyciętą z nieelastycznej, grubej gumy nie przykleja się mocno do dętki wykonanej z naturalnego kauczuku. Łatki należy sporządzać z gumy podobnej do materiału dętki lub z bardziej elastycznej.

Srednica okrągłej łątki do zaklejenia przekłucia powinna wynosić około 35 — 40 mm. Przy naprawie dużych rozerwań krawędź łątki powinna się znajdować w odległości 25 — 30 mm od miejsca uszkodzenia. Krawędź łątki zdejmuje się ukośnie tarczą ścierną, tarnikiem lub ostrzem brzytwy.

Dętkę o dużym rozdarciu, na które nie da się nałożyć łąty, można naprawić przez zastąpienie usuniętego uszkodzonego odcinka mankietem wyciętym z innej dętki.

W tym przypadku dętkę naprawia się w sposób następujący. Końce dętki i mankieta wywraca się na lewą stronę i składa w sposób pokazany na rys. 118. Po przygotowaniu sklejaných powierzchni (oczyszczenie, smarowanie klejem i osuszenie) zewnętrzny mankiet nasuwamy stopniowo na wewnętrzny.

Naprawiając dętkę z wyrwanym zaworem, należy go wprowadzić do dętki. W tym celu na dwuwarstwowym stykowym odcinku lub innym nieuszkodzonym miejscu dętki wycina się nożyczkami mały otwór, przez który wyciąga się na zewnątrz kor-



Rys. 118. Sklejanie dętki na styk (cyframi 1, 2, 3 oznaczono kolejność łączenia sklejaných powierzchni)

pus zaworu. Otwór, przez który chociaż raz jeden przepchnięto kołnierz zaworu, nie nadaje się do hermetycznego umocowania w nim zaworu, mimo mocnego zakręcenia nakrętki. Dookoła tego otworu trzeba nakleić warstwę nagumowanej tkaniny, a na stary otwór nałożyć łątkę.

Sklejane powierzchnie najlepiej jest oczyszczać tarczą ścierną, a w braku jej — ścierniwem szklistym, tarką lub tarnikiem. Szczotka druciana doskonale szczotkuje gumę, jednak nie mając doświadczenia w jej użyciu, można spowodować głębokie nacięcia gumy. Sklejane powierzchnie wskazane jest przemywać łątko parującą benzyną.

Obrobione na szorstko powierzchnie łątki i dętki nie mogą być mocno sklejone, jeżeli na nie dostanie się najmniejsza nawet ilość benzyny A-66 lub oleju.

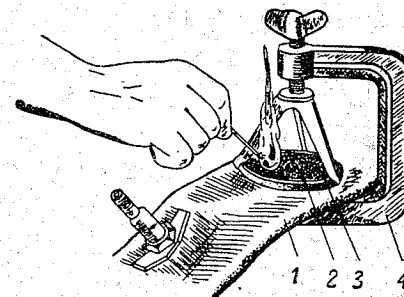
Sklejane powierzchnie należy co najmniej dwukrotnie smarować klejem. Nałożenie grubej warstwy kleju pogarsza trwałość sklejania. Każdą warstwę kleju suszy się w ciągu 10 — 15 min. Jeżeli czysty palec nie przylepia się do nasmarowanych powierzchni i na powierzchniach tych nie ma pęcherzyków, dowodzi to, że klej wysechł. Powierzchnie z niewyschniętym klejem nie dają się skleić. Dłuższe suszenie zwiększa trwałość sklejania. Ażeby podczas suszenia nasmarowana klejem łątko nie skręcała się

w rurkę, trzeba ją kłaść na przedmiot o walcowym kształcie, na przykład na butelkę, rurę kierownicy itp. Jeżeli łątko ułożyła się nierówno i wymaga zdjęcia, cały proces oczyszczania i smarowania klejem należy powtórzyć. Nałożoną łątkę przyciska się palcami od środka do krawędzi, aby nie było pod nią powietrza, po czym całą jej powierzchnię ostukuje młotkiem i posypuje talkiem.

**Naprawa dętek przez wulkanizację.** Materiałem na łątko przy naprawie dętek przez wulkanizację jest kauczuk w arkuszach, zawierający siarkę (w warsztatach wulkanizacyjnych używa się przeważnie gumy i specjalnego wulkanizującego kleju). łątkę mocno przyciska się do dętki i poddaje stopniowemu i równomiernemu ogrzewaniu za pomocą pary. Przy określonej temperaturze (135 — 140°C) łątko skleja się z dętką w jedną całość. Konieczność utrzymania określonej temperatury podczas wulkanizacji stwarza duże trudności w zastosowaniu tego sposobu poza warsztatem wulkanizacyjnym. W razie niedostatecznego ogrzania kauczuk z siarką nie łączy się z dętką i przeciwnie, wysoka temperatura niszczy materiał dętki.

Naprawa dętki przez wulkanizację poza warsztatami wulkanizacyjnymi odbywa się za pomocą specjalnych kostek wulkanizacyjnych, ołowiu lub tłoka i różni się jedynie różnymi sposobami ogrzewania.

Kostka wulkanizacyjna składa się z metalowej miseczki, wypełnionej palnym materiałem. Na dnie miseczki, od zewnętrznej strony, umieszczona jest łątko z odpowiednio spreparowanego kauczuku, przykryta ochronną błoną. Uszkodzone miejsce dętki oczyszcza się na szorstko (tarczą ścierną, tarką, tarnikiem), jednak bez użycia benzyny. Następnie z łątki umieszczonej pod miseczką zdejmuję się ochronną błonę, nakłada się łątkę na uszkodzone miejsce dętki i metalową miseczkę kostki przyciska do dętki za pomocą praski (rys. 119).



Rys. 119. Naprawa dętki za pomocą kostki wulkanizacyjnej:  
1 — dętko, 2 — miseczka; 3 — materiał palny; 4 — praska

Materiał palny spulchnia się w dowolnym miejscu miseczki i podpala. Po spaleniu w miseczce pozostaje gorąca szlaka. Po ostygnięciu szlaka odkręca się śrubę prasy i zdejmuję miseczkę. Temperatura i ilość oddanego przy tej operacji ciepła zapewnia zwulkanizowanie łątki. Oznaką należytego zwulkanizowania łątki jest brak porowatości na jej powierzchni i łątko

oddzielanie się jej od dna miseczki. Źle zwulkanizowana łątka przylepia się do dna miseczki i odstaje od dętki sama lub wraz z miseczką. Ma to miejsce przy użyciu kostek wulkanizacyjnych przechowywanych przez dłuższy okres czasu. Dla podtrzymania w tym przypadku potrzebnej temperatury zaleca się uprzednio rozgrzać prasę.

Wulkanizacja dętek za pomocą ołowiu odbywa się następująco.

Ze stali, żeliwa lub duraluminium sporządza się miseczkę dwa razy wyższą od miseczki kostki wulkanizacyjnej (około 14 mm). Po wykonaniu wszystkich wyżej podanych czynności przygotowawczych miseczkę wraz z łątką wykonaną z kauczuku i siarki przyciska się do dętki za pomocą praski. Dla ogrzania łątki miseczkę napełnia się do poziomu jej krawędzi roztopionym ołowiem, co zapewnia dostateczną temperaturę dla zwulkanizowania łątki i nie niszczy dętki wskutek przegrzania gumy.

Sposób wulkanizacji za pomocą tłoka, szeroko stosowany podczas ostatniej wojny, mimo jego wad, utrzymał się dotąd i jest stosowany przy naprawie dętek w drodze.

Sposób ten polega na tym, że łątkę sporządzoną z kauczuku i siarki przyciska się do dętki dnem tłoka za pomocą podnośnika, ogrzewając łątkę przez spalanie benzyny wlanej do tłoka.

Sposób ten jest wygodny dlatego, że nie wymaga stosowania specjalnych przyrządów, natomiast wadą jego jest trudność w utrzymaniu potrzebnej temperatury. Dla skutecznego zastosowania tego sposobu trzeba dobrać żeliwny lub aluminiowy tłok odpowiedniego wymiaru i mieć doświadczenie w określaniu potrzebnej ilości benzyny wlewanej do tłoka. Lepsze wyniki daje zastosowanie żeliwnego tłoka, ponieważ aluminiowy tłok wskutek dużej przewodności cieplnej za szybko rozgrzewa się i stygnie, nie zapewniając stopniowego i równomiernego ogrzewania łątki. Z tego też względu pod aluminiowy tłok podkłada się warstwę azbestu w arkuszach lub ścisłego papieru. Wulkanizować należy ostrożnie, ponieważ krawędzie gorącego tłoka przylegając do dętki mogą pozostawić na niej głęboko wgnieciony ślad uszkodzonej gumy. Łatki nie należy ścisnąć tłokiem aż do przylegania jego gorących krawędzi do dętki; w tym celu pod tłok podkłada się arkusz azbestu lub ścisłego papieru z otworem na łątkę.

**Naprawa opony.** Przekłutą oponę można naprawić nakładając od wewnątrz łątkę wykonaną z nagumowanej tkaniny na kleju. Krawędzie łątki muszą być ścięte do powierzchni osnowy opony. Wszystkie, nawet pojedyncze odwarstwienia sznurków kordu należy zakrywać zabezpieczającymi gumowymi łątkami. Duże przebięcia opony zaleca się naprawiać tylko w warsztacie wulkanizacyjnym.

W razie koniecznej potrzeby dopuszczalne jest nakładanie na uszkodzone miejsce od wewnątrz opony mankietu wykonanego

z nagumowanej tkaniny lub ze starej rowerowej opony i ściąganie go kilkoma pętłami sznura. Sposób ten zabezpiecza chwilowo przed dalszym niszczeniem sznurów osnowy opony.

Krawędzie nakładanego mankietu muszą być ścięte pochyło, ażeby stopniowo łączyły się z wewnętrzną powierzchnią opony. Jednak żadne sposoby (ściananie ostrych kątów mankietu i posypywanie talkiem) nie ochronią ścianki dętki od przetarcia na wylot, jeżeli przez dłuższy czas będziemy jeździć z mankiem położonym na oponę.



POWIĘKSZENIE MOCY SILNIKA

W celu osiągnięcia mistrzostwa w prowadzeniu motocykla z dużą szybkością, pogłębienia wiedzy dotyczącej techniki motocyklowej i brania udziału w zawodach motocyklowych z powodzeniem wykorzystuje się radzieckie motocykle masowej produkcji. Jednak dla pobicia rekordów szybkości motocykle wyposażone w silniki złożone z fabrycznych części nie zadowolają sportowych wymagań, ponieważ wysokie rekordy szybkości ustalane są na specjalnych, wyścigowych motocyklach. Przy wyborze silnika do pobicia rekordów szybkości należy brać pod uwagę, że w jednakowych warunkach silnik wielocylindrowy będzie miał większą moc. Dla osiągnięcia sportowych wyników na poziomie istniejących norm należy wykonać kilka zmian technicznych zmierzających do powiększenia mocy silnika oraz do zmniejszenia oporów utrudniających ruch. Obieg pracy silnika jest to przekształcenie energii cieplnej mieszanki na pracę mechaniczną. Trzeba więc dążyć, aby do cylindra dostawało się jak najwięcej mieszanki, ażeby możliwie jak największa część energii cieplnej przekształcała się na pracę mechaniczną i aby obydwie te procesy odbywały się w jak najkrótszym czasie. Innymi słowy, moc silnika wzrasta wskutek podanych niżej przyczyn:

1. Zwiększenie napełniania cylindra mieszanką.
2. Wzrost stopnia sprężania.
3. Przyspieszenie obrotów silnika.
4. Zmniejszenie strat na tarczu.

Wskutek tego, że do silnika o powiększonej mocy w jednostce czasu dostaje się duża ilość mieszanki, dla zapobieżenia przegrzaniu silnika intensywność jego chłodzenia powinna być zwiększona.

**Zwiększenie napełniania cylindra mieszanką.** Objętość mieszanki dostającej się do cylindra podczas suwu ssania przy określonej temperaturze i ciśnieniu otaczającego powietrza jest mniejsza od pojemności skokowej cylindra. Przyczyną tego są opory istniejące w układzie zasysania. Stosunek ilości mieszanki paliwowej dostającej się do cylindra do teoretycznie możliwej nazywa się współ-

czynnikiem napełniania. Im wyższy jest współczynnik napełniania, tym większa jest moc silnika.

W dwusuwowych silnikach wskutek wielu przyczyn, powiązanych z płukaniem i ładowaniem, napełnianie jest o 50 — 60% mniejsze aniżeli w silnikach czterosuwowych. Jednak współczynnik pojemnościowy mocy dwusuwowych silników nie ustępuje współczynnikowi pojemnościowemu mocy czterosuwowych silników, ponieważ zmniejszenie napełniania wyrównuje się podwójną ilością suwów pracy.

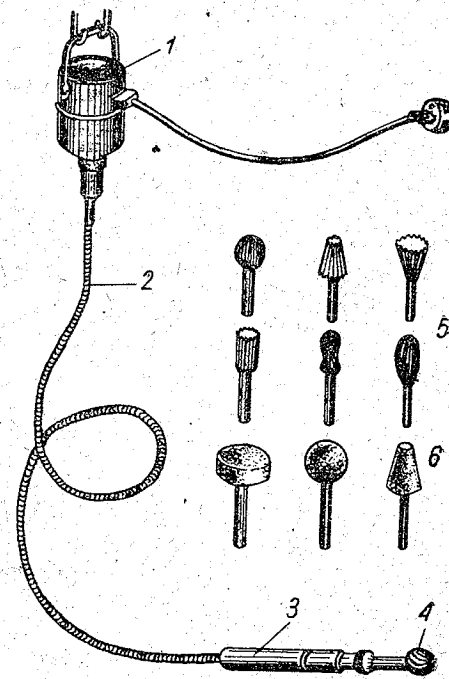
W ZSRR nawet seryjne dwusuwowe silniki przygotowane do zawodów przez fabrykę i poszczególnych sportowców rozwijają prędkość do 10 KM, czyli ich współczynnik pojemnościowy mocy wynosi 80 KM. Tak wysokiego współczynnika pojemnościowego mocy nie można było otrzymać od czterosuwowych silników.

Napełnianie cylindra mieszanką paliwową na szybkich obrotach silnika, przy których wzrasta opór układu zasysającego, może być zwiększone po dokonaniu następujących zmian technicznych.

1. Zwiększenie powierzchni przelotu mieszanki. W silnikach czterosuwowych zwiększa się w tym celu średnicę i wysokość skoku zaworu ssącego, przekrój kanału w cylindrze lub głowicy cylindra, idący do zaworu, przekrój kanału w rurze gaźnika i w gaźniku. W silniku dwusuwowym poszerza się okna wlotowe i płuczne, rurę gaźnika i gaźnik.

2. Usunięcie w rurze ssącej ostrych przejść z szerokiego przekroju na wąski i odwrotnie oraz zmniejszenie w miarę możliwości oporu stawianego przepływowi mieszanki na zakrętach jej drogi.

3. Wypolerowanie wszystkich powierzchni stykających się z potokiem mieszanki i nadanie im lustrzanego połysku. Kanały przy



Rys. 120. Szlifierka elektryczna z giętkim wałem i zestawem kształtowych frezów i kamieni szlifierskich:  
1 — silnik elektryczny; 2 — giętki wał; 3 — oprawka; 4 — odejmowana końcówka; 5 — kształtowe frezy; 6 — kamienie szlifierskie.

polerowaniu obrabia się kolejno frezami kształtowymi, kamieniami szlifierskimi (rys. 120), papierem ściernym (z początku gruboziarnistym, a potem drobnym) i filcowymi tarczami ściernymi z użyciem pasty do polerowania. Poleruje się za pomocą giętkiego wału z oprawką zaciskową, obracaną silnikiem elektrycznym lub pilnikami, skrobakami, papierem ściernym.

4. Przedłużenie czasu suwu ssania przez przyspieszenie otwarcia i opóźnienie zamknięcia zaworu (okien).

Większe znaczenie dla napełniania cylindra mieszanką na szybkich obrotach ma przedłużenie czasu zamknięcia zaworu ssącego. Na początku suwu ssania, aż do chwili dojścia tłoka do GMP, powierzchnia przelotu pod zaworami (w oknach) jest większa. Przez dłuższe opóźnienie zamknięcia zaworu mieszanka wskutek siły bezwładności może dłużej napełniać cylinder.

W celu otrzymania większego efektu z przedłużenia czasu ssania należy przedłużać czas wydechu w czterosurowych silnikach oraz czas wydechu i, wyplukiwania w silnikach dwusurowych. Czas otwarcia i zamknięcia zaworów zmienia się zazwyczaj według tego silnika, w którym osiągnięto już powiększenie mocy, lub też drogą eksperymentalną.

Przedłużenie czasu wydechu polepsza wyplukiwanie cylindra z gazów spalinowych, zmniejsza przeciwciśnienie gazów na tłok i pozwala na lepsze napełnianie cylindra.

W czterosurowym silniku, w celu przedłużenia czasu otwarcia i zamknięcia zaworów, ustawia się specjalny wał rozrządczy o odpowiednio zmienionym przekroju garbów, zwiększa się powierzchnie oporowe ślizgających się po garbach popychaczy lub pośrednich dźwigni.

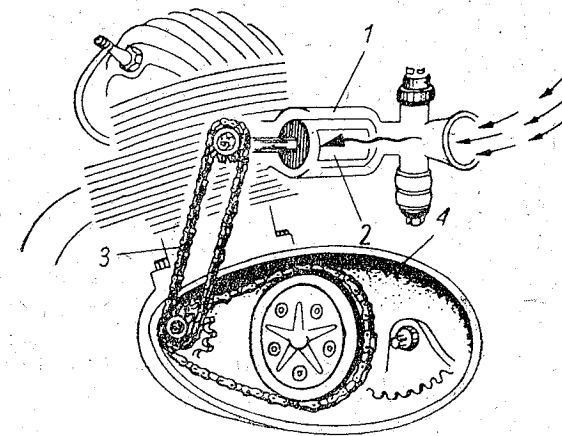
W silnikach dwusurowych czas ssania przedłuża się przez spilowanie dolnej krawędzi okna wlotowego lub pobocznicę tłoka, a czas wyplukiwania i wydechu przez spilowanie górnych krawędzi okien. Zmieniając czas ssania, wyplukiwania i wydechu przez spilowanie krawędzi okien, jednocześnie ulepsza się miejsce przejścia kanału w krawędzi okien (zwłaszcza w oknach płucnych) odpowiednio do danego systemu wyplukiwania.

W celu zwiększenia przedłużenia czasu ssania w znormalizowanych silnikach dwusurowych ustawia się na drodze ssania suwakowy mechanizm rozrządczy. W znormalizowanych silnikach o rozrządzie tłokowym okres zasysania wynosi przeciętnie  $100 - 120^\circ$ . Suwak walcowy ustawiony na drodze wlotu umożliwia przedłużenie okresu zasysania do  $220 - 240^\circ$ . Istnieją rozmaite sposoby ustawienia suwaka, z których kilka omówimy.

Ustawienie suwaka na cylindrze (rys. 121) w miejscu rury wlotowej gaźnika. Korpus suwaka przymocowuje się do cylindra lub też stanowi jednolity odlew z aluminiowym cylindrem.

\* Wyrażone w kątach obrotu wału korbowego (przyp. tłum.).

Suwak napędzany jest od czopa łożyskowego wału silnika za pośrednictwem łańcucha rolkowego i dwóch łańcuchów kół gwiazdowych.

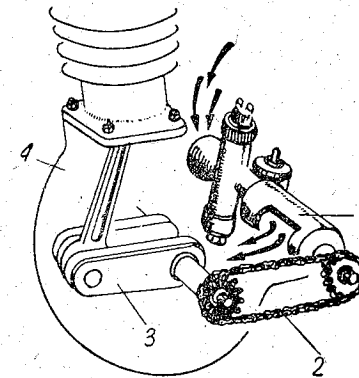


Rys. 121. Mechanizm suwakowy ustawiony na cylindrze:

1 — korpus suwaka; 2 — suwak; 3 — łańcuch napędowy; 4 — komora przekładni napędzającej

Mieszanka z suwaka dostaje się do silnika zwykłą drogą — do dolnej części cylindra pod tłok. Dla uszczelnienia luzu między ześciankami jego korpusu otwór dla suwaka i sam suwak są odpowiednio szlifowane i obrobione na stożek. Przy zbliżeniu stożkowych powierzchni odstęp między nimi, powstający wskutek zużycia, może być zmniejszony.

Na rys. 122 pokazano suwak, ustawiony w kadłubie silnika równoległe do czopów łożyskowych wału, między korbą a skrzynką biegów. Za korpus dla suwaka służy otwór wywiercony w kadłubie silnika. Suwak napędzany jest od czopa łożyskowego wału za pośrednictwem pary kół zębatach lub rolkowego łańcucha i pary łańcuchowych kół gwiazdowych. Mieszanka z suwaka dostaje się bezpośrednio do skrzynki korbowej silnika na obręcze kół zamachowych.

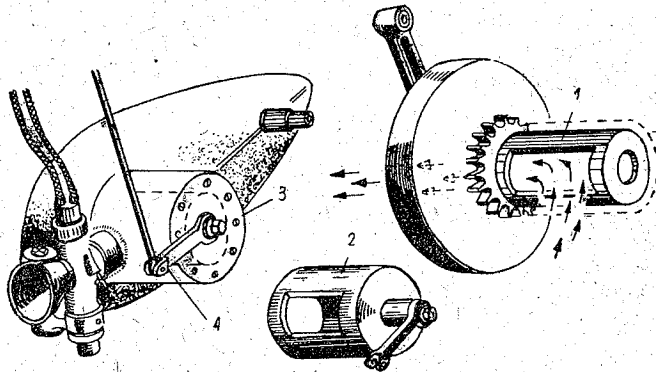


Rys. 122. Suwak umieszczony w skrzynce korbowej silnika:

1 — suwak; 2 — łańcuch napędowy; 3 — mechanizm korbowy; 4 — skrzynka korbową

Zgłoszony przez autorów\* suwak umieszczony w wydrążonym czopie łożyskowym wału, którego suwakowa część obraca się w brązowej tulei (rys. 123), nie wymaga żadnego specjalnego napędu. Zaletą jego jest prosta konstrukcja i wykorzystanie ciśnienia przyłączonego wiru mieszanki spowodowanego obrotem kół zamachowych i posiadającego pewne ciśnienie dynamiczne.

Przy wprowadzaniu mieszanki do skrzynki korbowej przez okno umieszczone w dolnej części cylindra (czyli na obwodzie skrzynki) kierunek przepływu zasysanej porcji mieszanki jest wprost przeciwny składowej promieniowej spowodowanego przez korbę wiru; przy wprowadzaniu mieszanki w środkowej części wału wspomniane kierunki pokrywają się. W ten sposób, gdy tłok przesuwa się w górę, przyłączony wir ułatwia dopływ mieszanki, a przy przesuwaniu się tłoka w dół — utrudnia wypychanie mieszanki ze skrzynki korbowej, tworząc „korek gazowy“. Czas ssania może być przedłużony. Na szybkich obrotach silnika napełnienie cylindra wzrasta.



Rys. 123. Suwak o zmiennych czasach otwarcia i zamknięcia zaworów (okien) w wydrążonym czopie łożyskowym wału:

1 — suwak; 2 — pośrednia tuleja zmiany czasów; 3 — korpus suwaka; 4 — przesuwka zmiany czasów

Takie wykonanie suwaka nie wymaga polerowania kół zamachowych, szorstkość zaś ich powierzchni, a nawet ustawienie łopatek wzmacnia siłę przyłączonego wiru.

Przez obrót pośredniej brązowej tulei dobiera się najbardziej dogodny czas otwarcia i zamknięcia zaworów (okien) pracującego silnika.

5. Pochyłe umieszczenie gaźnika (rys. 124). W pochylonym położeniu krótkiej rury cylindra i komory zmieszania gaźnika strumień

\* Świadectwo autorskie Nr 79511, prawo pierwszeństwa z dn. 28/III 1949 r.

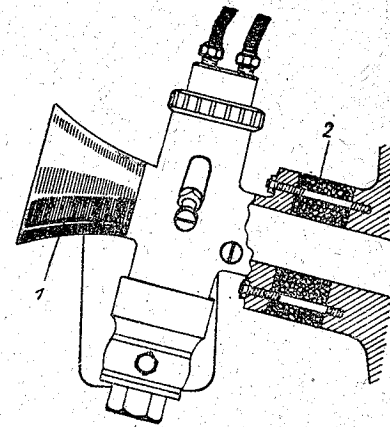
mieszanki napotyka na swej drodze mniej zakrętów i przepływa z góry na dół.

6. Ustawienie nasadki kielichowej na gaźniku (rys. 124). Nasadka ustawiona na rurze wlotowej gaźnika ułatwia dopływ powietrza do gaźnika i wymaga zazwyczaj odpowiedniego poszerzenia otworu dyszy.

7. Zastosowanie tak zwanego „przelotowego gaźnika“.

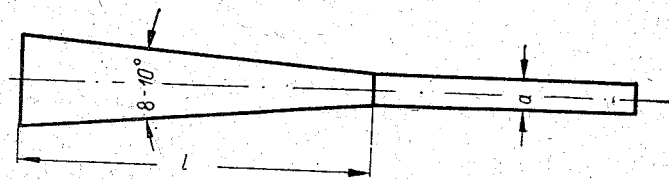
8. Ustawienie zamiast jednego dwóch znormalizowanych gaźników.

9. Zmniejszenie oporu w układzie wydechu przez poszerzenie wyżej omówionymi sposobami powierzchni przelotu zaworu (okien) i przedłużenie czasu wydechu oraz przeprowadzenie zmian w urządzeniu wydechowym.



Rys. 124. Pochyłe umieszczenie gaźnika na sportowym motocyklu: 1 — nasadka; 2 — izolator ciepła

Usunięcie przegródek z tłumika albo samego tłumika zmniejsza opór w układzie wydechu, przyczynia się do lepszego napełnienia cylindra mieszanką i zwiększa moc silnika mniej więcej o 10%. Ponieważ jednak jazda bez tłumika poza zawodami jest zakazana i połączona z przykrym hałasem, trzeba więc jeszcze przed zdjęciem tłumika wziąć pod uwagę, że powiększenie mocy silnika o 10% nie zapewnia wzrostu szybkości o taką samą wartość.



Rys. 125. Kształt kielicha rury wydechowej

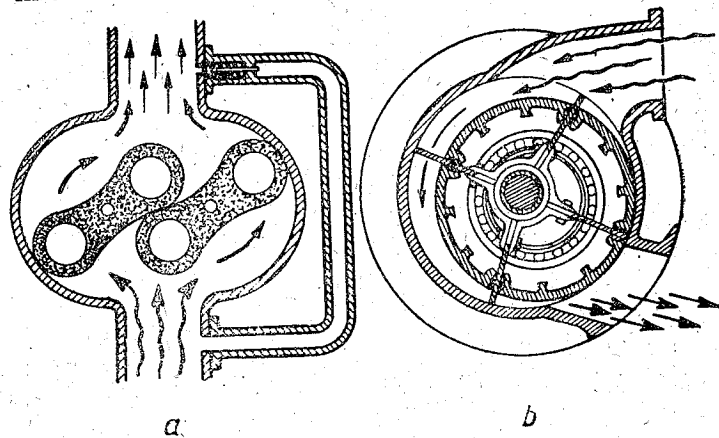
Tłumik przy szybkości jazdy 100 km/godz. spowoduje zmniejszenie szybkości zaledwie o 2 — 3 km/godz.

Duży skutek można osiągnąć przez dobór rury wydechowej odpowiedniej długości i umieszczenie na jej końcu kielicha-megafonu (rys. 125). W tym przypadku rura wydechowa i „megafon“ nie tylko zmniejszają opór w układzie wydechu, lecz zaczynają zasysać z cylindra gazy spalinowe.

Prawidłowo dobrana długość rury wydechowej sprzyja lepszemu napełnianiu silnika. Długość rury dobiera się przez zastosowanie rur rozsuwalnych lub też przez stopniowe skracanie długości rury. Znormalizowane rury wydechowe trzeba zazwyczaj skrócić.

Stożek kielicha w celu zapobieżenia odrywaniu się od jego ścianek przepływającego strumienia gazu musi być w granicach od 8 do 12°. Działanie kielicha potęguje się przez zwiększenie jego długości.

W dwusuwowym silniku o powiększonej mocy jedynie prawidłowo dobrana intensywność zasysania przez układ wydechu polepsza wypłukiwanie — ładowanie cylindra mieszanką i zapewnia powiększenie mocy. W rurze wydechowej powinno powstawać drganie masy gazu, dzięki czemu podczas wydechu w krótkiej rurze cylindra wytwarza się podciśnienie, jednak bez zwiększenia straty mieszanki.



Rys. 126. Typy tłocznic:  
a — wirowa; b — łopatkowa

W silniku czterosuwowym, w którego GMP istnieje dość duże pokrycie się zaworów (jednoczesne otwarcie ssącego i wydechowego zaworu), zwiększenie intensywności zasysania rury wydechowej polepsza napełnianie cylindra także i z innego powodu. Wiadomo, że początkowo mieszanka dostaje się do cylindra pod wpływem podciśnienia powstającego nad tłokiem podczas przesuwania się go z GMP do DMP, a następnie wskutek nabytej przez mieszankę siły bezwładności. „Megafon” potęguje dopływ mieszanki do cylindra dzięki dodatkowemu podciśnieniu, powstającemu w rurach wydechowych.

10. Obniżenie temperatury mieszanki. Temperatura mieszanki w cylindrze wzrasta głównie wskutek ciepła ścianek, głowicy

i krótkiej rury silnika, dna tłoka, zaworu wydechowego i wymiany ciepła z resztkami gazów spalinowych. Wskutek rozgrzania zmniejsza się ścisłość, a więc i wagowy ładunek mieszanki, współczynnik zaś napełniania maleje.

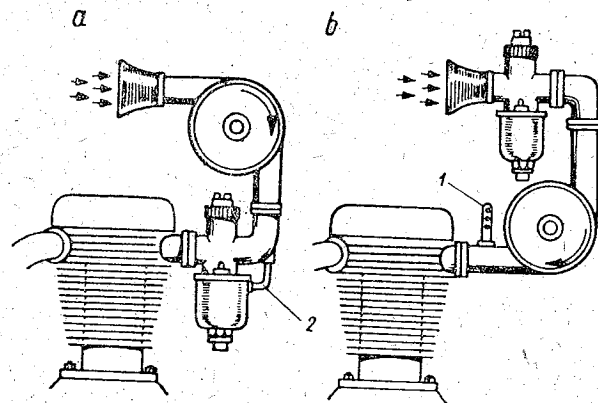
Spadkowi temperatury mieszanki sprzyja zastosowanie środków, podanych w omówieniu sposobów chłodzenia silnika.

11. Zastosowanie wtlaczania. Wiemy, że w silniku normalnie zasylanym ilość mieszanki dopływającej do cylindra jest zawsze mniejsza od ilości teoretycznie możliwej i na szybkich obrotach prędko maleje.

Wtlaczanie jest to napełnianie cylindra mieszanką pod ciśnieniem za pomocą tłocznic, co umożliwi wprowadzenie większej ilości mieszanki, zwiększa moment obrotowy i zryw silnika oraz zapobiega obniżeniu napełniania cylindra na szybkich obrotach silnika.

Wtlaczanie, jako sposób powiększenia mocy silnika motocyklowego, do obecnej chwili jest stosowane wyłącznie w motocyklach wyścigowych, przeznaczonych dla ustalenia rekordu szybkości.

Tłocznicę, za pomocą której odbywa się wtlaczanie, przy każdym obrocie wału tłoczą do silnika określoną ilość mieszanki. W celu zwiększenia intensywności wtlaczania zwiększa się zazwyczaj ilość obrotów tłocznic w stosunku do ilości obrotów silnika przez zmianę przełożenia napędu tłocznic.



Rys. 127. Schematy umieszczenia tłocznic na silniku:  
a — przed gaźnikiem; b — między gaźnikiem a cylindrem;  
1 — zawór redukcyjny; 2 — rurka wyrównująca ciśnienie

Schemat budowy dwóch zasadniczych tłocznic pokazano na rys. 126. Do silników dwusuwowych stosuje się również zwykłą pompę tłokową.

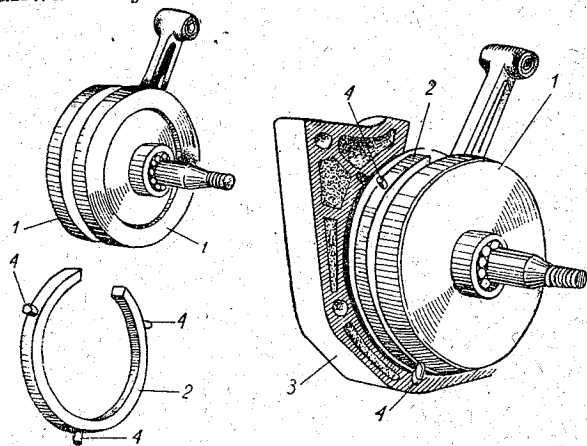
Istnieją dwa sposoby ustawiania tłocznic: przed gaźnikiem

(rys. 127 a) oraz między gaźnikiem i silnikiem (rys. 127 b). W pierwszym przypadku komorę pływakową łączy się z krótką rurą wlotową gaźnika w celu wyrównania ciśnienia. Zawór redukcyjny, umieszczony na drodze wlotu mieszanki, zabezpiecza tłocznice przed złamaniem w wypadku strzelania silnika przez gaźnik.

W celu uruchomienia tłocznic trzeba zużyć moc. Aby otrzymać więc od silnika przy wtłaczaniu dodatkową moc, trzeba stracić pewną ilość mieszanki równoznaczną nie tylko dodatkowej mocy, lecz i tej, która zostaje zużyta na obracanie tłocznic. Spowoduje to znaczny wzrost cieplnego i mechanicznego naprężenia silnika. Dlatego też wtłaczanie można stosować jedynie w silnikach specjalnie do tego przygotowanych, które mogą wytrzymać bez uszkodzenia podwyższone mechaniczne i cieplne obciążenia.

Konieczność zastosowania tłocznic powstaje jedynie przy produkcji motocykla przeznaczonego do ustalenia rekordu szybkości lub innych, bardzo wysokich wyników sportowych. Do wyścigów szosowych na duże odległości i wyścigów terenowych służą z powodzeniem zwykle silniki nie wyposażone w tłocznice.

12. Spowodowanie wtrysku paliwa do cylindra. Jednym ze sposobów zwiększenia napełniania cylindra silnika jest bezpośredni wtrysk paliwa do cylindra za pomocą pompy paliwowej.



Rys. 128. Sposób ustawienia pierścienia w celu zmniejszenia pojemności skrzynki korbowej silnika:

1 — koło zamachowe; 2 — pierścień; 3 — połowka skrzynki korbowej silnika; 4 — kołki ustawcze

13. Zmniejszenie pojemności skrzynki korbowej dwusuwowego silnika. Mieszanka paliwowa, dostająca się do skrzynki korbowej dwusuwowego silnika, podczas przesuwania się tłoka w dół podlega wstępnemu sprężeniu, niezbędnemu do spowodowania procesu

wyflukowania — ładowania cylindra. Ciśnienie w skrzynce korbowej silnika, potrzebne do skutecznego wyflukowania ładunku, w różnych silnikach waha się od 1,2 do 1,5 atm.

W celu zmniejszenia utraty mocy na wstępne sprężenie mieszanki w skrzynce korbowej silnika bardziej celowe jest wyflukowanie przy mniejszym ciśnieniu. Praktyka jednak dowiodła, że bardzo często moc silnika wzrasta przy zwiększeniu ciśnienia mieszanki płuczącej.

W celu zwiększenia ciśnienia mieszanki płuczącej zmniejsza się zazwyczaj pojemność skrzynki korbowej silnika przez ustawienie w niej między kołami zamachowymi aluminiowego pierścienia o wyciętym odcinku dla swobodnego przesuwania się korbowodu.

Przykład ustawienia takiego pierścienia pokazano na rysunku 128. Pierścień wprowadza się do skrzynki korbowej jednocześnie z kołami zamachowymi, a jego położenie ustala się kołkami ustawczymi.

14. Hermetyczne złożenie skrzynki korbowej dwusuwowego silnika. Nieznaczny nawet wpływ mieszanki ze skrzynki korbowej dwusuwowego silnika pogarsza jego napełnianie i poważnie wpływa na spadek mocy. Hermetyczność każdej skrzynki korbowej dwusuwowego silnika można osiągnąć przez szczelne dopasowanie płaszczyzn podziału, umieszczenie papierowych uszczeltek, uszczelnienie luzów czopów łożyskowych wału za pomocą dławików.

W silniku o powiększonej mocy wymagania stawiane hermetyczności muszą być znacznie większe. Uszczelki trzeba smarować bakielitowym lub szelakowym lakierem, dokładnie sprawdzać stan dławików i nadzwyczaj starannie ściągać połowki skrzynki korbowej silnika.

Silników przeznaczonych do pracy na paliwie zawierającym spirytus nie zaleca się zbierać na uszczelkach nasmarowanych bakielitowym lub szelakowym lakierem, ponieważ spirytus rozpuszcza te lakiery. W tym przypadku bardzo starannie dociera się łączone powierzchni lub też ustawia papierowe uszczelki nasmarowane wodnym szkłem.

**Zwiększenie stopnia sprężania.** Wskutek zwiększenia wstępnego sprężania mieszanki moc i ekonomiczność silnika wzrasta.

Wzrost sprężania osiąga się przez zwiększenie stopnia sprężania oraz przez zupełną hermetyczność cylindra, która ujawnia się jakością sprężania. Zwiększenie stopnia sprężania osiąga się przez zmniejszenie pojemności komory sprężania. Pojemność komory sprężania przed i po zmniejszeniu określa się przez napełnienie jej olejem wlewany z menzurki. Czynność tę wykonuje się w sposób następujący:

Wąską menzurkę napełnia się olejem do określonego poziomu. Tłok ustawia się w położeniu GMP (koniec suwu sprężania). Przez otwór do świecy dopóty wlewa się do cylindra zawartość menzur-

ki, dopóki poziom wlewanego oleju nie osiągnie dolnej krawędzi gwintu otworu. Ażeby cała pojemność komory sprężania została napełniona olejem i by nie miała próżni, przy wlewaniu oleju silnik trzeba pochylić. Wielkość ubytku oleju w menzurce odpowiada pojemności komory sprężania.

W celu otrzymania dokładnych wyników pomiaru wskazane jest: używać wyłącznie rzadkiego oleju silnikowego z naftą; sprawdzić dokładność tłoka w GMP przez nieznaczne obracanie wału korbowego w jedną i drugą stronę — poziom oleju w otworze do świecy nie powinien się przy tym podnosić; powtórzyć sprawdzanie, biorąc pod uwagę możliwość przyklepania się pewnej części oleju do ścianek komory sprężania.

Pojemność komory sprężania zmniejsza się przez zastosowanie jednego lub kilku z niżej podanych sposobów:

1. Spiłowanie czołowej powierzchni cylindra.
  2. Wykonanie głowicy cylindra o mniejszej pojemności.
  3. Wykonanie nowego tłoka o bardziej wypukłym denku lub też o zwiększonym odstępnie między sworzniem a krawędzią dna.
  4. Spiłowanie górnej i dolnej czołowej powierzchni cylindra.
  5. Frezowanie kadłuba silnika w miejscu ustawienia cylindra.
- Można również zwiększać skok tłoka i roztaczać cylinder, jednak te dwa sposoby powiązane są ze zwiększeniem pojemności skokowej cylindra.

O wpływie, jaki wywiera zwiększenie stopnia sprężania na moc silnika, można pośrednio wnioskować według wzrostu maksymalnego ciśnienia sprężania w chwili zapłonu.

Orientacyjne wielkości maksymalnego ciśnienia sprężania w chwili zapłonu w zależności od stopnia sprężania są następujące: \*

Stopień sprężania	4,5	5	5,5	6	6,5	7
Maksymalne ciśnienie w $kg/cm^2$	27,5	31,0	34,5	38,0	41,5	44,0

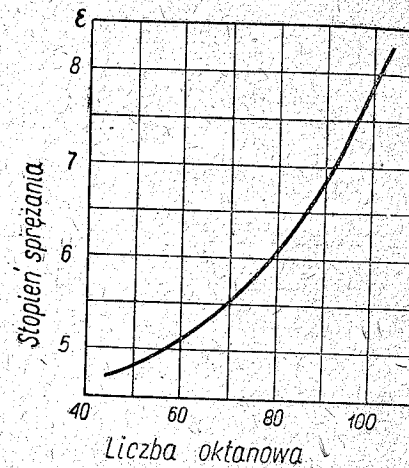
Zwiększenie stopnia sprężania ogranicza się przeciwdetonacyjnymi właściwościami paliwa, wyrażonymi liczbą oktanową. Im większa jest liczba oktanowa, tym wyższy stopień sprężania może być zastosowany w silniku. Jeżeli zwiększymy stopień sprężania, a będziemy pracować na benzynie o niskiej liczbie oktanowej, w silniku powstanie detonacja, moc jego spadnie i silnik szybciej się zużyje.

\* A. Ierusalimski, A. Iwanow, W. Bekman, Poradnik motocyklowy, Masz-giz 1947.

Seryjne motocykle radzieckie mają stopnie sprężania dopuszczalne przy używaniu samochodowej benzyny etylowanej A-66.

Zwiększając stopień sprężania silnik dostosowuje się do pracy na paliwie mającym wyższą liczbę oktanową (rys. 129) \*. Silniki o małej pojemności skokowej cylindrów są mniej skłonne do detonacji i znoszą przy wysokich stopniach sprężania zastosowanie paliwa o niższej liczbie oktanowej. Liczby oktanowe paliwa najczęściej używanego do motocykli sportowych podane są w tabeli 6.

W celu zapobieżenia szkodliwym skutkom zaleca się sportowcom w miarę możliwości dobierać paliwo nie zawierające płynu etylowego, ponieważ wskutek ciągłej styczności z motocyklem nieuniknione jest dostawanie się etylowanej benzyny na ręce i wdychanie jej pary.



Rys. 129. Wykres zależności stopnia sprężania od liczby oktanowej paliwa

Tabela 6

Liczby oktanowe paliwa używanego do motocykli sportowych

Nazwa paliwa	Liczba oktanowa paliwa o różnej zawartości płynu etylowego w mg/kg				
	0	1	2	3	4
Benzyna KB-70	70	75	80	83	84
„ B-70	70	80	85	87	89
„ B-74	74	84	88	91	93
„ B-78	78	88	93	95	97
Benzol	96	—	—	—	—
Toluen	106	—	—	—	—
Alkohol etylowy	100	—	—	—	—
Alkohol metylowy	100	—	—	—	—

Dla zapewnienia pracy silnika o wysokim stopniu sprężania na paliwach nie zawierających znacznej ilości płynu etylowego, który często powoduje ołowienie świec i zaworów, używa się benzolu

\* A. Siłkin, Przygotowanie motocykla do zawodów sportowych, wyd. „Fizkultura i sport”, 1950.

i toluenu w stanie czystym lub w różnych mieszaninach z benzyna.

Liczby oktanowe niektórych benzyno-benzolowych i benzyno-toluenowych mieszanin podano w tabeli 7.

Tabela 7

Liczby oktanowe mieszanin paliwowych

Nazwa części składowych paliwa (wg objętości).	Liczba oktanowa paliwa z dodatkiem płynu etylowego w cm <sup>3</sup> /kg				
	0	0,375	0,750	1,125	1,500
50% benzyny o liczbie oktanowej 70 i 50% chemicznie czystego benzolu	82	87	90	91	92
15% benzyny o liczbie oktanowej 70 i 85% chemicznie czystego benzolu	97	100	—	—	—
50% benzyny o liczbie oktanowej 70 i 50% chemicznie czystego toluenu	82	88	90	92	93
15% benzyny o liczbie oktanowej 70 i 85% chemicznie czystego toluenu	97	100	—	—	—

Do uzyskania maksymalnych stopni sprężania, ograniczonych jedynie konstrukcją silnika, używa się spirytusu w czystym stanie lub w połączeniach z innym paliwem. Spirytusu w połączeniu z benzyną używa się przeważnie z następujących powodów.

Czysty spirytus jako paliwo może być skutecznie wykorzystany wyłącznie przy dostatecznie wysokich stopniach sprężania, lecz nie zawsze można odpowiednio zmniejszyć komorę sprężania, zwłaszcza w silnikach czterosurowych. Zużycie spirytusu jest dwa razy większe aniżeli benzyny. Spirytus jest paliwem mniej dostępnym od benzyny. Rozruch silnika na mieszaninach spirytusowych o zawartości benzyny jest łatwiejszy aniżeli na samym spirytusie. Jednak mieszaniny spirytusu z benzyną, jeżeli spirytus nie jest dostatecznie mocny, łatwo ulegają rozwarstwieniu przy obniżeniu temperatury. Dlatego też do motocykli sportowych najczęściej stosuje się rozmaite mieszaniny spirytusu z benzolem i toluenem, które nie podlegają rozwarstwieniu w dowolnych proporcjach zmieszania. Do mieszanin spirytusu z benzyną do-

daje się benzolu, toluenu lub acetonu, ponieważ te trzy ostatnie rodzaje paliwa są dobrymi ustalaczami mieszanki.

**Zwiększenie ilości obrotów silnika.** W miarę zwiększania ilości obrotów moc silnika wzrasta, a po osiągnięciu maksymalnej wielkości zaczyna spadać. Staje się tak dlatego, że na szybkich obrotach cylinder nie jest całkowicie napełniony mieszanką.

Ażeby ze wzrostem ilości obrotów moc silnika również wzrastała, trzeba ulepszyć napełnianie cylindra na szybkich obrotach i zapewnić spalanie całego ładunku mieszanki w jak najkrótszym czasie.

Napełnianie cylindra na szybkich obrotach polepsza się w wyniku zastosowania wyżej omówionych sposobów. Czas spalania się ładunku mieszanki staje się krótszy wskutek zwiększenia stopnia sprężania i udoskonalenia komory sprężania.

Przystosowując silnik do pracy na szybkich obrotach, trzeba zwrócić uwagę na następujące jego części i mechanizmy.

**Komora sprężania.** W procesie spalania się mieszanki rozróżniamy przede wszystkim szybkość w m/sek. rozprzestrzeniania się frontu płomieni od świecy, a następnie czas trwania całego procesu spalania od chwili zapłonu mieszanki przez iskry do powstania końcowych produktów spalania.

Lepszym kształtem komory sprężania stosowanym w silnikach motocykli sportowych jest kształt zbliżony do półkulistego; zapłon mieszanki następuje wówczas w środkowej części komory. Ale na umieszczenie świecy w środkowej części głowicy silników górnozaworowych nie ma wówczas miejsca. Dlatego też miejsce na ustawienie świecy wybiera się z takim obliczeniem, aby drogi rozprzestrzeniania się płomieni były mniej więcej jednakowe.

Pochyłe umieszczenie świecy ma również swoje znaczenie. W położeniu świecy, której nachylenie odpowiada największej długości komory sprężania, zapalona mieszanka będzie „przestrzeliwała” całą przestrzeń komory, przyspieszając tym samym proces spalania. Nie należy tylko kierować świecy bezpośrednio na tłok, by nie spowodować miejscowego przegrzania i nadpalenia dna tłoka.

Ustawienie dwóch synchronicznie działających świec przyspiesza spalanie mieszanki, wywiera jednak istotny wpływ jedynie w przypadku stosunkowo dużej pojemności skokowej cylindra.

Szybkość rozprzestrzeniania się płomieni, jeżeli nie brać pod uwagę ruchu mieszanki, nie przekracza 20 — 30 m/sek., co nie jest wystarczające do szybkiego spalania się mieszanki. Szybkość strumienia mieszanki w przejściu zaworowym osiąga 90 — 110 m/sek. Nie znaczy to bynajmniej, że szybkość mieszanki wewnątrz komory sprężania jest taka sama, jednak pośrednio pozwala zrozumieć sens następującego objawu: jeżeli dopływającej do cylindra mieszance nadamy wirowy ruch, to czas potrzebny do spa-

lania będzie zależny nie tylko od szybkości rozprzestrzeniania się płomieni, lecz i od intensywności płonących wirów.

Mechanizm rozrządu czterosuwowego silnika. Zdolność rozprężania się sprężyn zaworowych podczas pracy silnika na szybkich obrotach może być niewystarczająca do tego, aby zawór został osadzony w swoim gnieździe we właściwym czasie. Powodem tego jest wzrost siły bezwładności zaworów, sprężyn, dźwigniek zaworowych, długich drążków popychaczy i samych popychaczy.

Zewnętrznym objawem tego jest naruszenie ścisłej kolejności zapłonu w cylindrze oraz „strzelanie“ przez gaźnik i tłumik podczas pracy silnika na maksymalnych obrotach.

Niedomaganie to ujawnia się podczas przeglądu urządzenia zamykającego zaworu. W wycięciu jego trzonka na zamkach i w stożkowym otworze podkładki oporowej sprężyny widzimy wytarcia powstałe wskutek współprzesuwania się tych części. Na denku tłoka mogą być ślady uderzeń grzybka zaworu. Między zwojami sprężyn powstają ślady stykania się zwojów.

Ażeby zawór zamykał się we właściwym czasie, poszczególne części mechanizmu rozrządu muszą być możliwie jak najbardziej lekkie, a jednocześnie wytrzymałe. Dopuszczalne jest zwiększenie sprężystości sprężyn przez umieszczenie podkładek regulacyjnych pod nieruchomymi ich końcami; należy jednak pamiętać, że zastosowanie w praktyce wyścigowej zbyt twardych sprężyn związane jest z obrywaniem się zaworu wydechowego, powodującym poważne uszkodzenia silnika.

**Tłok i korbówód.** Siły bezwładności poszczególnych części układu korbowego silnika o powiększonej mocy na maksymalnych obrotach są większe od maksymalnych sił ciśnienia gazów w chwili zapłonu. Wskutek nadzwyczaj dużych naprężeń zdarzają się przypadki oberwania się korbowodu i górnej części tłoka przeważnie w płaszczyźnie umieszczenia górnego pierścienia zgarniającego.

W silnikach o krótkim skoku z wytrzymałym choć lekkim korbowodem wykonanym z wysokogatunkowej stali lub elektronu oraz przy doskonałej konstrukcji tłoka możliwość takich uszkodzeń jest znacznie mniejsza. Korbówód dodatkowo się poleruje, co zwiększa jego wytrzymałość i pozwala we właściwym czasie dostrzec wady metalu.

**Pierścienie tłokowe.** Przy szybkich obrotach wału korbowodu rzędu 6 500 obr./min. i więcej, w silnikach o powiększonej mocy wskutek dużej szybkości tłoka łamią się niekiedy pierścienie tłokowe. Zastosowanie wąskich pierścieni o specjalnie wysokiej jakości, staranne dopasowanie ich do tłoka, dokładne wykonanie cylindra i wypolerowanie jego gładzi oraz dłuższe docie-

ranie silnika na zimno i na gorąco — wszystko to zmniejsza możliwość złamania pierścieni tłokowych.

**Zapłon.** Oceniając ze sportowego punktu widzenia zalety stosowanych na motocyklach dwóch systemów zapłonu — bateryjnego i od iskrownika — trzeba brać pod uwagę następujące rozważania.

Z chwilą przyśpieszenia obrotów moc iskry bateryjnego zapłonu słabnie, natomiast przy zapłonie od iskrownika — wzrasta. Silniki o powiększonej mocy cechuje:

- 1) większe ciśnienie sprężania w cylindrze w chwili zapłonu mieszanki przez iskrę elektryczną,
- 2) szybkość obrotów odpowiadająca maksymalnej mocy.

Przy wysokim ciśnieniu do pokonania szczeliny iskrowej na świecy wymagane do przebicia napięcie wzrasta. Dlatego też zapłon od iskrownika przy wysokim stopniu sprężania i szybkich obrotach powinien mieć pierwszeństwo przed zapłonem bateryjnym. Jednak z praktyki przygotowania motocykli do zawodów sportowych wiemy, że zapłon bateryjny działa zupełnie zadowalająco. Weźmy na przykład dwucylindrowy czterosuwowy silnik, którego stopień sprężania wynosi 9,5 przy 6 000 obr./min. Mając w przerywaczach jeden młoteczek odrywający się odpowiednio 6 000 razy na minutę silnik ten pracował podczas zawodów szosowych z rekordowym wynikiem na bateryjnym zapłonie, przy czym nie spostrzeżono żadnych niedomagań, które wymagałyby wymiany zapłonu bateryjnego. Dwusuwowe silniki o powiększonej mocy, mające zapłon bateryjny przy 5 000 — 5 500 obr./min. nie odrywają się młoteczka na minutę, pracowały również nienagannie. Z tego można wywnioskować, że zapłon bateryjny do wymienionych wyżej stopni powiększenia mocy silnika nadaje się w zupełności.

Wzrost wydatku mocy na napęd prądnicy na szybkich obrotach w porównaniu z mocą zużywaną przez iskrownik jest znikomy i może być na żądanie obniżony przez włączenie zwiększonego oporu dodatkowego w obwód uzwojenia wzbudzenia prądnicy lub przez zmniejszenie szybkości obrotów twornika.

Uszkodzenie na szybkich obrotach uzwojeń twornika prądnicy może być spowodowane elektrycznym przeciążeniem uzwojeń i niedostateczną mechaniczną wytrzymałością w warunkach silnego wzrostu sił odśrodkowych. Przeciążenie elektryczne, pociągające za sobą rozgrzanie prądnicy, usuwa się przez włączenie dodatkowego oporu w uzwojenie wzbudzenia i przy dostatecznej mechanicznej wytrzymałości uzwojeń twornika prądnicą całkowicie nadaje się do pracy silnika na szybkich obrotach, zwłaszcza jeżeli twornik umieszczony jest na czopie łożyskowym wału korbowego silnika.

Zasadniczą niedogodnością zapłonu bateryjnego przy ćwiczeniach sportowych jest to, że w skład tego układu poza prądnicą



wchodzi bateria akumulatorowa, cewka zapłonowa, regulator napięcia i przyrząd kontrolny. Części te, umieszczone z różnych stron motocykla, znacznie zwiększają jego ciężar, a połączenie ich skomplikowaną siecią przewodów elektrycznych czyni całą instalację elektryczną łatwą do uszkodzenia.

Iskrownik, w którym wszystkie elementy instalacji elektrycznej znajdują się w ogólnym hermetycznym korpusie, pod względem łatwości obsługi jest znacznie prostszy. Ustawiając silnik wystarczy przyłączyć przewody do świec i jeden przewód do przycisku wyłącznika zapłonu.

Do wad układu zapłonowego od iskrownika, w który wyposażone są motocykle MIA, K-125 i IŻ-350, zalicza się zazwyczaj niedostateczną pewność działania złącza mufowego, stosowanego przez sportowców, w motocyklu zaś M-72 — skomplikowanie prac związanych z dostosowaniem napędu. Przy wyborze iskrownika dla silnika o wysokim współczynniku pojemnościowym mocy trzeba brać pod uwagę pierwotne przeznaczenie iskrownika i stosować przede wszystkim typy iskrowników o nieruchomym uzwojeniu.

Silniki szybkoobrotowe wymagają zastosowania specjalnego iskrownika, w przeciwnym bowiem razie, stosując zwykły iskrownik, dla zmniejszenia napięcia przebicia odstęp między elektrodami świecy trzeba zmniejszyć do 0,3 mm.

Ponieważ maksymalne ciśnienie sprężania powstaje w silniku nie przy maksymalnej szybkości obrotów, lecz na szybkościach pośrednich, odpowiadających maksymalnemu momentowi obrotowemu, to przerwy w ukazywaniu się iskry mogą powstać na przejściowych szybkościach obrotów przy zapłonie nie od specjalnego iskrownika i na bardzo szybkich obrotach przy zapłonie baterijnym. Z przytoczonych rozważań można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Najbardziej odpowiednim systemem zapłonu dla motocykli sportowych jest zapłon od iskrownika specjalnego typu.

2. W braku specjalnego iskrownika można z powodzeniem stosować zapłon baterijny.

**Z r ó w n o w a ż e n i e.** W poruszających się częściach silnika powstają siły bezwładności, które dodatkowo obciążają łożyska, powodują drgania silnika i całego motocykla i utrudniają wzrost szybkości obrotów.

Rozpatrując powstawanie sił bezwładności w mechanizmie korbowym, rozróżniamy części biorące udział w ruchu obrotowym i części poruszające się ruchem zwrotno-posuwistym.

Do części wykonujących ruch obrotowy należą: koła zamachowe, czop korbowy, łeb korbowodu z łożyskiem i około 2/3 masy korbowodu. Wszystkie te części są całkowicie zrównoważone przeciwciężarami kół zamachowych.

Grupa części poruszających się ruchem zwrotno-posuwistym składa się z tłoka wraz z pierścieniami i sworzniem oraz 1/3 masy korbowodu. Jeżeli wymienione części nie zostaną wcale zrównoważone, wówczas powstanie niezrównoważona siła, działająca wzdłuż osi cylindra. Jeżeli natomiast części poruszające się ruchem zwrotno-posuwistym zostaną całkowicie zrównoważone przeciwciężarami kół zamachowych, to niezrównoważone siły obracających się części przesuną się w płaszczyznę prostopadłą do osi cylindra.

Zalecane granice zrównoważenia wynoszą 45 — 65%, przy czym 45% odnosi się do silników specjalnie szybkoobrotowych.

Równoważąc silnik bierze się pod uwagę konstrukcję ramy przednich widełek oraz stateczność motocykla i wybiera się najbardziej odpowiedni dla danej konstrukcji kierunek niezrównoważonych sił, gdyż całkowite ich usunięcie praktycznie jest prawie niemożliwe.

Wśród rozmaitych konstrukcji najbardziej rozpowszechnionych silników najlepiej równoważą się silniki dwucylindrowe przeciwbieżne typu silnika M-72, ponieważ w takich silnikach siły bezwładności są równe i skierowane przeciwległe. Ciężar korbowodów i tłoków w tych silnikach musi być jednakowy.

W silnikach jednocylindrowych przy nieznacznej zmianie ciężaru tłoka wykonanego z lekkich stopów, otrzymanej w wyniku dodatkowej mechanicznej obróbki, zrównoważenie korby nie jest konieczne.

Zmniejszenie ciężaru zwrotno-ruchomych mas układu korbowego i części rozrządu jest podstawowym sposobem polepszenia zrównoważenia silnika i w znacznym stopniu podnosi jego zdolność do zwiększenia maksymalnej ilości obrotów.

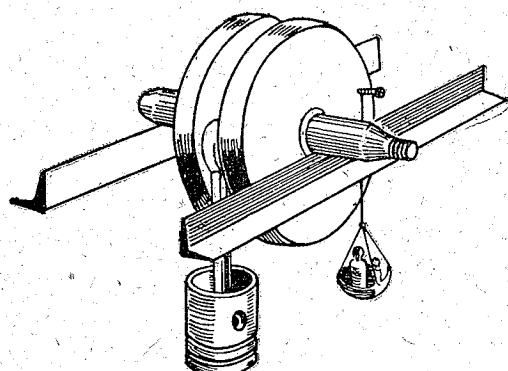
Silniki fabryczne równoważy się w sposób następujący.

Określa się, jaki procent ciężaru jego części poruszających się ruchem zwrotno-posuwistym został zrównoważony. W tym celu wał korbowy, który nie był jeszcze narażony na jakiegokolwiek zmiany, złożony wraz z korbowodem i zespołem tłoka ustawia się czopami łożyskowymi na dwie opory, np. na dwa płaskowniki z żelaza kąтового (rys. 130).

W punkcie koła zamachowego, symetrycznym w stosunku do środka czopa korbowego, wiercimy otwór, w którym ustawiamy kołek. Na kołku zawieszamy ciężar i staramy się zrównoważyć korbę. Jako odważników najwygodniej jest używać kulek łożyskowych.

Po wypolerowaniu korbowodu, zmniejszeniu ciężaru tłoka, sworzni tłokowego i wykonaniu innych czynności związanych z obniżeniem ciężaru zespołu tłoka, korbę ponownie złożoną z tłokiem ustawia się na płaskowniki i określa różnicę ciężaru, jaka powstała między pierwszym a drugim wazieniem. W celu przy-

wrócenia silnikowi zrównowazenia w promieniu umieszczenia kołka z kół zamachowych obok obręczy usuwa się przez wiercenie pewną ilość metalu, równą po odważeniu wartości różnicy dwóch zważen korby, z odjęciem poprawki, określanej drogą obliczeń na podstawie równości momentów. Stosownie od obliczonego ciężaru dobiera się średnice wiertel i wierci się na wylot od razu obydwie koła zamachowe, aby z każdego koła w tych samych miejscach została usunięta jednakowa ilość metalu, w przeciwnym bowiem razie koła zamachowe podczas pracy silnika będą dążyły do przesunięcia się.



Rys. 130. Sposób zrównowazenia korby

W razie konieczności usunięcia większej ilości metalu trzeba pamiętać o możliwym osłabieniu wytrzymałości kół zamachowych. Zamiast jednego dużego otworu lepiej jest wiercić kilka otworów. Pierwszy duży otwór wierci się na linii średnicy kołka między nim a obręczą koła zamachowego, następnie zaś umieszcza się symetrycznie po obu stronach od pierwszego, używając wiertel o coraz mniejszej średnicy.

**Zesrodkowanie korby silnika.** Podstawowym warunkiem przysposobienia silnika do pracy na szybkich obrotach jest przestrzeganie ścisłej współosiowości czopów łożyskowych wału korbowego, sprawdzonej z dokładnością do 0,01 mm.

Znany jest sposób zesrodkowania czopów łożyskowych wału korbowego za pomocą linijki i suwmiarki, przykładanych do obręczy kół zamachowych, a następnie sprawdzenia dokładności zesrodkowania, co można stwierdzić przez łatwe obracanie się korby w złożonym kadłubie silnika.

Linijkę przykłada się do zewnętrznej powierzchni obręczy kół zamachowych w miejscach oddalonych od sworznia tłokowego o 90°.

Stukając w obręcze kół zamachowych dążymy do równego przy-

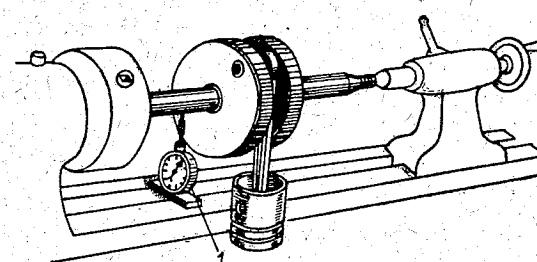
legania linijki do obręczy lub też otrzymania jednostajnego prześwitu między linijką a obręczami. Suwmiarką mierzy się odległość między kołami zamachowymi na całym obwodzie. Jeżeli odległości nie okażą się jednakowe, wówczas dla częściowej naprawy korby koła zamachowe ściska się w imadle w miejscu największej odległości między nimi. Następnie ustawia się korbę w kadłubie silnika i obraca ją nie ściskając kadłuba śrubami. Drganie połówek kadłuba silnika o promieniowym i osiowym kierunku wskazuje na niedokładne zesrodkowanie linijką i suwmiarką. Jeżeli zaś korba, nawet po dokręceniu połówek kadłuba silnika, swobodnie obraca się w łożyskach głównych, sprawdzanie powyższym sposobem jest nie wystarczające.

Z tego sposobu korzysta się jedynie przy wstępnym sprawdzeniu korby.

Zesrodkowanie korby silnika o powiększonej mocy powinno obowiązkowo odbywać się w kłach tokarki indykator (rys. 131). W tym wypadku żaden inny mniej dokładny sposób zesrodkowania korby jest niedopuszczalny.

**Zmniejszenie strat wskutek tarcia.** Moc efektywna silnika na wale korbowym jest częścią mocy indykowanej, otrzymywanej w cylindrze w wyniku spalania się mieszanki po odjęciu strat na tarcie.

Stosunek mocy efektywnej do mocy indykowanej jest to sprawność mechaniczna silnika. Sprawność mechaniczna motocyklowego silnika 0,7 — 0,85 ze wzrostem szybkości obrotów zmniejsza się, dlatego też przeciętnie co najmniej 20% mocy indykowanej zużywa się na tarcie.



Rys. 131. Zesrodkowanie\* korby:  
1 — indykator

Ze wszystkich strat na tarcie największy procent przypada na tarcie tłoka w cylindrze osiągające 65% strat ogólnych. Pozostałe straty przypadają na tarcie łożysk korby, na mechanizm rozrządu, obracanie pompy olejowej, iskrownika, prądnicę. Z tego wynika, że aby zmniejszyć straty na tarcie, główną uwagę powinno się skierować na polepszenie warunków pracy tłoka.

Straty na tarciu tłoka w cylindrze mogą być zmniejszone przez:

- 1) zmniejszenie trących powierzchni tłoka;
- 2) podniesienie jakości trących powierzchni;
- 3) dobór najodpowiedniejszych odstępów między tłokiem a cylindrem;
- 4) zmniejszenie wysokości pierścieni tłokowych;
- 5) używanie wysokogatunkowego oleju;
- 6) racjonalne smarowanie;
- 7) przedłużenie okresu docierania.

Zmniejszenie trących powierzchni tłoka w nowoczesnych silnikach jest dostatecznie przewidziane konstrukcją tłoka. Pobocznicę tłoka nadaje się kształt elipsy i wybiera metal dookoła nadlewów dla sworznia tłokowego. Wskutek tego w tarciu biorą udział jedynie niewielkie przednie i tylne odcinki pobocznicy tłoka.

Polepszenie jakości trących powierzchni osiąga się przez dokładną mechaniczną obróbkę z następnym docieraniem silnika na zimno i na gorąco.

Wielkość odstępu między tłokiem a cylindrem, zalecana przez fabrykę dla normalnej eksploatacji w silnikach sportowych motocykli może być powiększona o kilka setnych części milimetra, odpowiednio do pracy tłoka na szybkich obrotach.

Przy zwiększonych warunkach cieplnych zmniejszenie wysokości pierścieni jest dopuszczalne jedynie wtedy, jeżeli będzie zapewnione dostateczne chłodzenie tłoka, ponieważ przez pierścienie tłokowe odprowadza się do 80% ciepła, przyjmowanego przez główkę tłoka.

Najbardziej racjonalnym sposobem zmniejszenia strat na tarciu w dobrze złożonym silniku, dającym istotne zwiększenie mocy, jest docieranie silnika na miejscu w warsztacie lub przez holowanie na szosie. Należy stosować kolejno docieranie na zimno, na gorąco bez obciążenia i na gorąco z obciążeniem.

Podczas docierania należy zastosować się do następujących zaleceń.

Obniżyć stopień sprężania silnika do wielkości umożliwiającej bezdetonacyjną pracę na benzynach o niskiej liczbie oktanowej.

Docieranie powinno odbywać się na szosie o gładkiej nawierzchni. Na rurze gaźnika ustawić wydajny filtr powietrza.

Do benzyny należy dodawać 2% oleju lotniczego MS-20. W mieszance dwusuwowych silników zawartość oleju musi być zwiększona z 4% do 5%.

Do oleju dodawać 1—2% koloidalnego\* grafitu. Gaźnik reguluje się na bogatą mieszankę.

\* Koloidalny — posiadający własności koloidu, tj. substancji, która nie podlega krystalizacji i nie przedostaje się przez przepony roślinnego i zwierzęcego pochodzenia, jak białko, krochmal, klej itp. (przypr. tłum.).

Olej w silniku w okresie docierania należy zmieniać kilkakrotnie, uważnie sprawdzając skład spuszczanego oleju.

W pierwszym okresie docierania na gorąco pod obciążeniem przebiega się krótkie odległości na umiarkowanie otwartym gazie, następnie gaz się zamyka i motocykl posuwa się wskutek siły bezwładności. W ten sposób tłok kolejno nagrzewa się i chłodzi; odcinki tłoka narażone na większe rozszerzenie szlifują się, dzięki czemu tłok zostaje dobrze dopasowany do cylindra.

Okres docierania silnika nowego lub złożonego z nowych części powinien wynosić co najmniej 2 000 km przebiegu. Jedynie po dłuższym okresie docierania tarcie między częściami zmniejsza się do niezbędnego minimum i motocykl jako całość może niezawodnie poruszać się z dużą szybkością.

**Sposoby polepszenia chłodzenia silnika.** Chłodzenie silnika staje się bardziej intensywne, jeżeli przestrzega się następujących warunków.

Całkowite wykorzystanie zdolności chłodzącej żeberek cylindra. Olej zmieszany z brudem staje się swoistą izolacją cieplną. Na przykład przewodność cieplna przypalonego oleju równa się zaledwie 1/50 przewodności cieplnej zeliwa. Dlatego też żeberka chłodzące cylindra i głowicy oraz cały silnik należy starannie oczyszczać. Jeżeli nie osiągnie się należytej czystości powierzchni przez przemywanie naftą za pomocą pedzla i drucianych szczotek, wówczas należy stosować oczyszczanie za pomocą piaskownicy. W tym przypadku gładź cylindra, gniazda zaworów i pałczyzna podziału głowicy i cylindra muszą być zabezpieczone przed dostawianiem się na nie piasku. Inny sposób czyszczenia cylindra polega na wygotowaniu go w żrącym środku, na przykład w potasie żrącym lub sodzie żrącym. Ścisły przepis roztworu żrącego środka nie ma znaczenia, jednak im większe jest jego stężenie, tym szybciej odbywa się proces oczyszczania.

Zanurzenie gładzi cylindra i gniazd zaworowych w żrącym środku nie jest szkodliwe, lecz po wyjęciu dwu- albo trzykrotne przemyć gorącą wodą jest konieczne.

Aluminiowych części nie wolno przemywać żrącym roztworem, ponieważ aluminium w żrącym środku rozpuszcza się i części te stają się zupełnie niezdatne do użytku.

Jednym ze sposobów zachowania chłodzącego działania żeberek cylindra jest pokrycie ich specjalnym lakierem. Mimo że błona lakieru będzie stanowiła dodatkową przeszkodę w oddawaniu ciepła powietrzu, jednak zdolność chłodząca polepszy się, ponieważ oczyszczony z oleju metal żeberek zostaje szybko pokryty warstwą korozyjną, która jest gorszym przewodnikiem ciepła aniżeli błona lakieru.

Stosowanie metali o zwiększonej przewodności cieplnej. W celu polepszenia chłodzenia silników sportowych maszyn możliwe jest produkowanie cylindrów, głowic i innych rozgrzewających się części z metali o zwiększonej przewodności cieplnej. Dokonując wymiany metali należy mieć na względzie niżej podane współczynniki przewodności cieplnej niektórych najczęściej używanych metali.

Metal	Współczynnik przewodności cieplnej
Żeliwo	48
Magnez (elektron)	134
Aluminium	175
Miedź (czerwona)	320

W ten sposób wyprodukowanie zamiast żeliwnego cylindra i żeliwnej głowicy na przykład aluminiowego cylindra z wkładaną tuleją i głowicę cylindra ze stopu zawierającego miedź — polepsza chłodzenie silnika.

**Polerowanie powierzchni.** Polerowanie komory sprężania i głowicy tłoka zmniejsza ich powierzchnie stykowe z gazami o wysokiej temperaturze; ponadto polerowane powierzchnie tych części lepiej odbijają promienie ciepłe. Przekazywanie na metal ciepła wytwarzanego wskutek spalania się gazów maleje na skutek przewodności cieplnej i cieplnego promieniowania.

**Izolacja cieplna gaźnika.** Gaźnik, ustawiony bezpośrednio na krótkiej rurze cylindra lub na jego głowicy, nagrzewa się bardzo silnie. Dla zmniejszenia nagrzewania gaźników przez silnik umieszcza się między nimi ciepłe izolatory. Jeżeli gaźnik umocowuje się za pomocą kołnierza, wówczas izolatorem cieplnym będzie podkładka wykonana z materiału o niskiej przewodności cieplnej, na przykład z przędzy lub getinaksu\* o grubości około 15 mm, wkładana między kołnierz gaźnika a silnik. Dla gaźnika umocowanego za pomocą pierścienia zaciskowego najprostszym izolatorem cieplnym jest podkładka pierścieniowa wykonana w kształcie tulei z tychże materiałów.

**Chłodzenie olejem.** W czterosurowych silnikach zwiększenie ilości oleju biorącego udział w jego obiegu, umieszczenie zbiornika oleju poza silnikiem, włączenie w obieg chłodnicy oleju — wszystko to polepsza chłodzenie silnika.

**Stosowanie bogatej mieszanki.** W celu obniżenia temperatury silnika o powiększonej mocy zaleca się wzbogacać mieszankę do granicy, przy której moc silnika zaczyna nieznacznie spadać.

\* Getinaks — rodzaj prasowanej tektury, używanej w elektrotechnice jako izolacja rdzeni (przyj. tłum.).

**Wykorzystanie spirytusu.** Przy użyciu jako paliwa zamiast benzyny zarówno czystych spirytusów, jak i mieszanin spirytusu z benzyną, benzolem i toluenem, temperatura mieszanki spada wskutek wysokiego utajonego ciepła parowania spirytusu. Niżej podane są wartości utajonego ciepła parowania paliw stosowanych do silników sportowych motocykli.

Paliwo	Utajone ciepło parowania w kal./kg
Benzyna	
Benzol	75
Toluen	95
Aceton	90
Alkohol etylowy	125
Alkohol metylowy	200
	260

Wykorzystanie czystych spirytusów (alkoholi) podnosi moc silnika o około 20% wskutek spadku temperatury mieszaniny i możliwości pracy silnika bez detonacji przy bardzo wysokich stopniach sprężania.

## REGULACJA MOTOCYKLA W CELU OSIĄGNIĘCIA MAKSYMALNEJ SZYBKOŚCI

Po wykonaniu prac związanych ze zwiększeniem mocy silnika, regulacją podwozia i docieraniem motocykla należy w celu osiągnięcia maksymalnej szybkości dobrać główną dyszę odpowiedniej wydajności, kąta przyspieszenia zapłonu, świecę o właściwej wartości cieplnej i przełożenie napędu. Największą szybkość i bezpieczną pracę silnika osiąga się przez prawidłowy dobór dyszy, kąta przyspieszenia zapłonu, świecy i przełożenia napędu.

Połączenie znacznej ilości wymienionych wyżej czynników powoduje konieczność prowadzenia dziennika, w którym się notuje rodzaj regulacji i osiągnięte szybkości.

Wstępną ocenę wyników wprowadzonych zmian dokonuje się za pomocą sprawdzonego szybkościomierza lub tachometru\*, końcowe zaś ustalenie osiągniętej szybkości — za pomocą sekundomierza według czasu przebiegu półkilometrowego lub kilometrowego odcinka prostej, gładkiej szosy.

**Dobór wydajności głównej dyszy.** Ażeby dobrać dyszę do gaźnika, trzeba uprzednio przygotować zestaw skalowanych dysz, różniących się wydajnością o 5 cm<sup>3</sup>/min. Dyszę przechowuje się w specjalnie przygotowanym futerale z numerowanymi przegródkami.

\* Tachometr — przyrząd do pomiaru szybkości posuwistego lub obrotowego ruchu w celu określenia ilości obrotów obracających się części maszyn, np. wałów, kół itp. w samochodzie (przyj. tłum.).

Przed dobraniem głównej dyszy silnik reguluje się na wolne obroty biegu luzem, iglicę wzbogacającą całkowicie unosi się do góry. Szybkość motocykla mierzy się przy całkowicie otwartej przepustnicy mieszanki.

Pierwszą próbę należy rozpoczynać od dyszy, której wydajność może dać odchylenie w stronę wytwarzania wzbogaconej mieszanki. Następnie, orientując się według wskazań szybkościomierza lub tachometru, z początku ustawia się serię większych dysz, a potem w razie potrzeby próbuje się mniejsze dysze. Nie zaleca się rozpoczynać regulacji od mniejszych dysz, aby uniknąć możliwości nadpalenia tłoka wskutek ubogiej mieszanki.

Z dwóch dysz zapewniających motocyklowi jednakową szybkość wybiera się większą, ażeby obniżyć temperaturę tłoka. Prawidłowe dobranie dyszy ocenia się ściśle według stanu i koloru dolnej części izolatora świecy, która również musi być dobrana prawidłowo.

Należy również brać pod uwagę wpływ przekroju gardzieli gaźnika na wydajność dyszy. Większa lub mniejsza gardziel przy pozostałych jednakowych warunkach wymaga odpowiednio większej lub mniejszej wydajności dyszy. Podczas zawodów sportowych, wówczas gdy silnik motocykla pracuje na różnych obrotach, na przykład podczas zawodów terenowych i w wyścigu zimowym na kółkach, lepsze wyniki daje mniejsza gardziel, natomiast w zawodach szosowych — większa gardziel.

Dążenie sportowców do wykorzystania największej gardzieli doprowadza w poszczególnych przypadkach do następującego zjawiska. Gdy gardziel jest duża, suwak przepustnicy mieszanki do 3/4 swego suwu pracuje normalnie, przy dalszym zaś unoszeniu się zaczyna zubożać mieszankę. Próby zwiększenia wydajności dyszy nie dają pozytywnych wyników. Zubożenie mieszanki w tym przypadku ma mały wpływ na szybkość motocykla, a nawet chwilowo może zwiększyć szybkość, lecz tłok zostanie uszkodzony wskutek przegrzania.

**Dobór najkorzystniejszego kąta przyspieszenia zapłonu.** Dobierając kąt przyspieszenia zapłonu należy brać pod uwagę następujące rozważania.

Zwiększenie szybkości obrotów wału korbowego silnika wymaga zwiększenia zapłonu. Jeżeli stopień sprężania jest zwiększony, przyspieszenie zapłonu należy zmniejszać. Po zastąpieniu benzyny benzolem lub spirytusem lub przy zwiększeniu w mieszaninach ilości benzolu i spirytusu przyspieszenie zapłonu powinno być zwiększone.

Na przerywaczu lub rękojeści przyspieszenia zapłonu, umieszczonej na kierownicy, należy na podstawie wskazań żarówki kontrolnej nanieść skalę do ustalania zmiany kąta przyspieszenia zapłonu. Ponieważ przy przesuwaniu przerywacza często zmienia się

odstęp między jego stykami, który w znacznym stopniu zmienia kąt przyspieszenia, należy podczas regulacji od czasu do czasu powtórnie sprawdzać wartość naniesionej skali.

**Dobór świecy na podstawie wartości cieplnej.** Przydatność świecy do silnika o powiększonej mocy ocenia się na podstawie jej wartości cieplnej i ustala ściśle według koloru i stanu dolnej jej części.

Świeca rozgrzewając się podczas pracy silnika powinna szybko pozbywać się oleju i kopcia, lecz jednocześnie nie powodować samozapłonu mieszanki. Dlatego też dobierając świecę trzeba mieć na względzie warunki cieplne, w których będzie pracować. Świece o wysokich wartościach cieplnych, tak zwane „zimne“, nadają się do silników o wysokim stopniu sprężania, pracujących na szybkich obrotach.

Do silników mających aluminiowe lub brązowe głowice cylindrów lub do tulejowanych aluminiowych cylindrów z rozwiniętymi żeberkami można stosować bardziej „gorące“ świece wskutek lepszego chłodzenia silnika.

Przy pozostałych jednakowych warunkach do dwusuwowych silników stosuje się bardziej „zimne“ świece.

Wartość cieplną świecy wybiera się w zależności od stopnia sprężania\*:

Wartość cieplna	225—240;	260—275;	275—300;	380—440;	440—500.
Stopień sprężania	6—7;	7—8;	8—9;	10—11;	11—14.

Świeca, która podczas pracy silnika zostaje bardzo okopcona, jest zbyt „zimna“, świeca mająca ślady stopienia jest dla danego silnika za „gorąca“. W prawidłowo dobranej świecy do silnika sportowego motocykla dolna część izolatora jest szarego koloru, czołowa zaś powierzchnia jej korpusu jest ciemna i z lekka wilgotna.

Ażeby nie omylić się przy wyborze świecy na podstawie jej wartości cieplnej, trzeba pamiętać, że okopcenie izolatora lub oznaki jego przegrzania się mogą mieć miejsce również wtedy, gdy wartość cieplna świecy dobrana jest prawidłowo.

Przerwy w zapłonie, dostawanie się oleju do komory sprężania (wskutek uszkodzenia pierścienia zgarniającego tłoka), niedostatecznie rozgrzany silnik, dłuższa praca na wolnych obrotach przy nieprawidłowo wyregulowanym gaźniku oraz zbyt bogata mieszanka — wszystko to powoduje ściemnienie izolatora świecy, które jest oznaką zbyt wysokiej wartości cieplnej.

Naruszenie hermetyczności świecy, niehermetyczne ustawienie jej w silniku i uboga mieszanka — czynniki powodujące przegrzanie izolatora — są oznaką zbyt niskiej wartości cieplnej świecy.

\* A. Silkin. Przygotowanie motocykla do zawodów sportowych, wyd. „Fizkultura i sport“, 1950.

Z tego wynika, że prawidłowy wybór świecy wymaga wyeliminowania wszystkich przyczyn, wpływających na stan świecy. Ponieważ jednak skład mieszanki kontroluje się również według stanu świecy, więc wybór świecy i dyszy są ściśle ze sobą powiązane i muszą być dokonywane jednocześnie.

Z początku wkręca się świecę o mniejszej wartości cieplnej. Następnie dobiera się dyszę. Po dobraniu dyszy wkłada się kolejno bardziej „zimne“ świece. „Zimna“ świeca może być okopcona podczas rozgrzewania silnika, dlatego też silnik należy z początku rozgrzewać na bardziej „gorącej“ świecy i po osiągnięciu przez niego normalnej roboczej temperatury zamieniać „gorącą“ świecę na „zimną“.

**Dobór przełożenia napędu.** Stosunek przekładni wyraża się liczbą stanowiącą iloraz z podzielenia iloczynu liczby zębów wszystkich napędzanych kół zębatach przez liczbę zębów wszystkich napędzających kół zębatach napędu.

W celu osiągnięcia maksymalnej szybkości motocykla do napędu dobiera się takie przełożenie, przy którym silnik zdolny jest rozwinąć ilość obrotów, odpowiadającą jego maksymalnej mocy.

Gdy przełożenie będzie zbyt małe, silnik zostanie przeciążony i nie będzie mógł osiągnąć ilości obrotów, odpowiadającej jego maksymalnej mocy.

Gdy przełożenie będzie za duże, silnik przy ilości obrotów odpowiadającej maksymalnej jego mocy nie zostanie całkowicie obciążony, wzrost zaś ilości obrotów będzie związany ze spadkiem mocy silnika.

W obu przypadkach, wskutek niewykorzystania przez silnik jego pełnej mocy, osiągnięta szybkość będzie mniejsza od szybkości możliwej.

Przełożenie dla normalnego motocykla z silnikiem o powiększonej mocy dobiera się podczas treningów przed rozpoczęciem zawodów sportowych. Jeżeli motocykl wyposażony w znormalizowane koła zębata ma zbyt duże przyspieszenie i na wzniesieniach oraz pod wiatr porusza się tak samo jak na pochyłościach lub z wiatrem, jest to oznaką, że silnik nie jest obciążony i przełożenie może być zmniejszone.

W przypadku gdy motocykl ma małe przyspieszenie i silnik zupełnie widocznie zmniejsza szybkość obrotów nawet na nieznacznych wzniesieniach i podczas jazdy pod słaby wiatr, jest to oznaką przeciążenia silnika i przełożenie powinno być zwiększone.

Przełożenie zmniejsza się przez odpowiednie zwiększenie liczby zębów kół napędzających lub przez zmniejszenie liczby zębów kół napędzanych.

Przełożenie zwiększa się przez zmniejszenie liczby zębów kół napędzających lub zwiększenie liczby zębów kół napędzanych.

W motocyklach o łańcuchowym napędzie tylnego koła przy doborze przełożenia wymienia się łańcuchowe koło gwiazdowe skrzynki biegów. Wymiana koła zębatego, które napędza tylne koło, jest zazwyczaj mniej wygodna. Na przykład dobierając przełożenie dla motocykla M1A trzeba przygotować zestaw napędzających łańcuchowych kół gwiazdowych skrzynki biegów z liczbami zębów 14, 15 (znormalizowane), 16, 17, 18 i 19.

Dobierając przełożenie dla motocykli o napędzie za pośrednictwem wału napędowego trzeba stosować tylne przekładnie z różnymi parami stożkowych kół zębatach lub też wymieniać koła zębata w skrzynce biegów.

Reduktory tylnej przekładni motocykli typu M-72 mają koła zębata o następujących liczbach zębów, wytłoczonych na zewnętrznej powierzchni obudowy: 8/37; 8/35; 9/35 i 10/36.

Przestawienie tylnej przekładni jest znacznie łatwiejsze niż wymiana kół zębatach skrzynki biegów, wymagająca całkowitego rozebrania jej mechanizmu. Ponadto, w razie konieczności wymiany w skrzynce biegów w celu zmniejszenia przełożenia pary kół zębatach czwartego biegu, powstają utrudnienia przy przełączaniu trzeciego biegu na czwarty.

Przełożenie motocykla może być również zmienione przez zastosowanie kół o większej lub mniejszej średnicy. W sporadycznym przypadku średnica koła może być zmieniona przez założenie ogumienia o różnym przekroju.

Ostateczny wybór przełożenia zależy jest od rodzaju zawodów sportowych, profilu drogi i siły wiatru.

## PRZYGOTOWANIE MOTOCYKLI M1A, IŻ-350 i M-72 DO WYŚCIGÓW

W rozdziale niniejszym podane są sposoby powiększenia mocy silników oraz częściowo prace związane z napędem i nadwoziem motocykla.

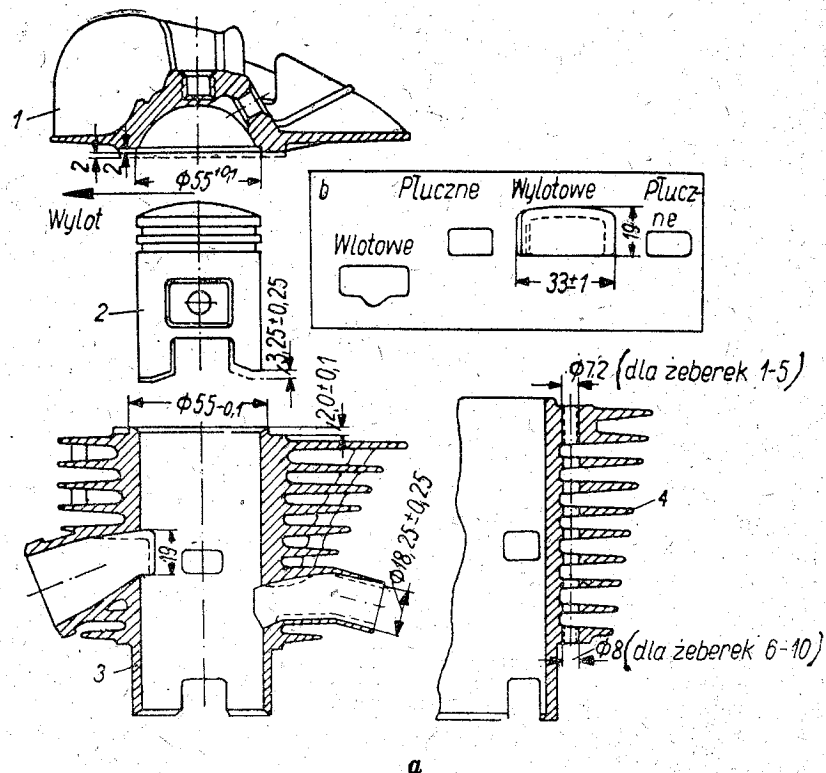
Sposoby te zmierzające do powiększenia mocy silnika motocykli M1A, IŻ-350 i M-72 zostały sprawdzone podczas wyścigów i są zaopiniowane jako najbardziej skuteczne. Sposoby powiększenia mocy silnika M1A w maszynach biorących udział w wyścigach opracowane zostały przez Moskiewską Fabrykę Motocykli. Wskazówki dotyczące powiększenia mocy silnika motocykla IŻ-350 zaczerpnięte są z podstawowych danych motocykla IŻ-350-S, wyprodukowanego na podstawie znormalizowanego motocykla IŻ-350.

W rozdziale niniejszym zostały wyszczególnione zmiany wprowadzone w silniku motocykla M-72. Są one dokonane na podstawie wskazówek zasłużonego mistrza sportu — J. Karola, któremu

przyznano złote medale za osiągnięcie maksymalnej szybkości na motocyklu tego typu w wyścigach terenowych w latach 1948 i 1949.

**Przygotowanie do wyścigów motocykla M1A** (rys. 132). W górnej części silnika przeprowadza się następujące zmiany.

Na drodze wlotu mieszanki: 1) ścina się pobocznicę tłoka od strony wlotowego okna o 3—3,5 mm (rys. 132a, 2); 2) rozpiłowuje się i szlifuje krótszą rurę wlotową do wymiaru  $D = 18,5$  mm (rys. 132a, 3); 3) poszerza się przez wytaczanie gardziel i kanały gaźnika z wymiaru  $D = 16$  do  $D = 18 \pm 18,5$  mm lub też ustawia się dwa normalne gaźniki, co jest bardziej skuteczne.



Rys. 132. Zmiany w silniku motocykla M1A dokonane w celu powiększenia mocy:

a — poszczególne części silnika; b — okna cylindra; 1 — głowica cylindra; 2 — tłok; 3 — cylinder; 4 — żeberka cylindra z otworami dla szpilki (linia przerywana oznaczono wymiar części znormalizowanego silnika)

Nie należy spiłowywać dolnej krawędzi wlotowego okna i zwiększać jego powierzchni. Skrócenie pobocznicę tłoka większe niż o 4 mm powoduje spadek mocy i gwałtowny wzrost zużycia paliwa.

Wytaczanie otworów gaźnika ponad  $D = 18,5$  mm powoduje uszkodzenie gaźnika. Przy wytaczaniu przekrój gardzieli nie powinien być większy od przekroju kanału, przy czym wystający koniec rozpylacza nie może być uszkodzony.

W wyniku zmian poczynionych w układzie wlotowym wzrasta moc silnika, ilość zaś obrotów wału korbowego zwiększa się do 4 500 — 5 200 obr./min., ale silnik statecznie pracuje dopiero od 2 000 obr./min.

Na drodze wylotu mieszanki (rys. 132a 3 i b):

1) zwiększa się wysokość okna wylotowego z 16 do 19 — 19,5 mm przez spiłowanie górnej krawędzi o 3 — 3,5 mm; linia nowej krawędzi powinna być równoległa do linii starej krawędzi;

2) poszerza się okna z 31 do 37 — 39 mm.

Podniesienie górnej krawędzi okna ponad zalecaną granicę nie przysparza silnikowi mocy. W razie nadmiernego poszerzenia okien, pierścienie uderzają o krawędzie okien i szybciej się niszczą.

Zmiany dokonane w układzie wylotowym powiększają moc silnika o 2 — 4% przy ilości obrotów wału korbowego silnika około 5 000 na minutę.

Wszystkie kanały silnika są szlifowane i polerowane.

Stopień sprężania powiększa się przez podcięcie głowicy i cylindra (rys. 132 a 3 i 1). Płaszczyznę seryjnej głowicy ścina się o 2 — 2,5 mm. Na podciętej powierzchni wytacza się miejsce pod osadzenie krawędzi cylindra o głębokości 2 — 2,5 mm i średnicy 55 mm. Ześrodkowująca krawędź cylindra powstaje wskutek podjęcia jego górnej czołowej powierzchni o 2 mm.

Przy podcinaniu głowicy cylindra o 2 — 2,5 mm stopień sprężania zwiększa się z 6 do 8,5, przy podcinaniu zaś o 3 — 3,5 mm stopień sprężania zwiększa się do 9 — 10. Dalsze podcinanie niszczy seryjną głowicę.

Tłok silnika motocykla M1A wytrzymuje przeciążenie cieplne i zupełnie dobrze pracuje przy znacznym powiększeniu mocy silnika.

Rura wydechowa. Zamiast seryjnej rury wydechowej ustawia się odcinek jej o długości 200 mm z kielichem na końcu (średnica kielicha wynosi 32 i 98 mm, długość 490 mm) lub też odcinek normalnej rury o długości 500 mm.

Rurę wydechową pierwszego typu zapewniającą równomierną pracę silnika w zakresie 4 500 — 5 200 obr./min. ustawia się dla

otrzymania maksymalnej mocy podczas wyścigów szosowych. Rurę drugiego typu stosuje się podczas wyścigów terenowych.

W dolnej części silnika dokonuje się następujących zmian.

Ustawia się szpilki dla cylindra o średnicy 7 mm i skoku gwintu  $M7 \times 1$  (rys. 132a 4).

Krażki zaślepek, w celu polepszenia hermetyczności zakrywanych przez nie przestrzeni w kołach zamachowych, lutuje się na szwie lub ustawia na papierowych uszczelkach z bakelitowym lakierem. Hermetyczność przestrzeni w kołach zamachowych sprawdza się przez zanurzenie ich w naczyniu napełnionym benzyną, przy czym z przestrzeni tych nie powinny wydostawać się pęcheczki powietrza.

Dobiera się jak najbardziej jakościowe łożyska i łożyska czopów łożyskowych wału korbowego.

Wszystkie poszczególne części korby i kadłuba silnika od strony wewnętrznej poleruje się pastą za pomocą tarcz filcowych.

W celu ustawienia iskrownika wykonuje się przejściową tarczę aluminiową o średnicy równej średnicy prądnicy. Tarczę przymocowuje się śrubami do czołowej powierzchni iskrownika, a następnie do kadłuba silnika, jak prądnicę. Wałek iskrownika sprzęga się bezpośrednio ze skróconym czopem łożyskowym wału korbowego silnika za pomocą tulei. Trzeba przewidzieć pewną elastyczność sprzężenia, ażeby zapobiec szybkiemu złamaniu się tulei i uszkodzeniu wałka iskrownika.

Regulacja silników wyposażonych w kielich-mega fon. Dla otrzymania mocy 8—8,5 KM przy stopniu sprężania 10—11 stosuje się paliwo składające się z 50% benzyny lotniczej B-70 i 50% benzolu z olejem rycynowym, dyszę o wydajności 160—180  $\text{cm}^3/\text{min.}$ ; jeżeli motocykl ma dwa gaźniki, wydajność każdej dyszy powinna wynosić 135—140  $\text{cm}^3/\text{min.}$ ; świece o wartości cieplnej 225—300 (orientacyjnie).

Dla otrzymania mocy 10—10,2 KM (praktycznie była osiągnięta) przy stopniu sprężania 16—16,5 stosuje się paliwo — alkohol metylowy w połączeniu z olejem rycynowym, dyszę o wydajności do 300—350  $\text{cm}^3/\text{min.}$ ; jeżeli motocykl ma dwa gaźniki, wydajność każdej dyszy powinna wynosić do 280—300  $\text{cm}^3/\text{min.}$ ; poziom paliwa w gaźniku powinien być normalny, w niektórych jednak przypadkach podniesienie go o 1—1,5 mm daje lepsze wyniki.

Przyspieszenie zapłonu ustawia się przez regulację. Z powiększeniem stopnia przyspieszenia przyspieszenie zapłonu trzeba zmniejszać. Paliwo spirytusowe wymaga większego przyspieszenia aniżeli mieszanina benzyny z benzolem.

Wysoką moc właściwą uzyskano w wyniku regulacji silnika w warsztacie. Podczas docierania silnika na szosie wyniki mogą być nieco gorsze.

W celu otrzymania dużych szybkości na szosie trzeba dobrać łańcuchowe koło gwiazdowe skrzynki biegów o liczbie co najmniej 18 zębów, łożyska kół nasmarować rzadkim olejem i obniżyć hamujące działanie dławików.

**Przygotowanie do wyścigów motocykla IŻ-350.** Powiększając moc silnika motocykla IŻ-350 trzeba brać za podstawę dane techniczne silnika motocykla IŻ-350-S, którego szybkość wynosi 120  $\text{km}/\text{godz.}$

Seryjny silnik motocykla IŻ-350 ma stopień sprężania 5,8 i przy 4000 obr./min. rozwija moc 11,5 KM.

Podstawowe charakterystyczne dane techniczne silnika sportowego motocykla IŻ-350-S są następujące: cylinder aluminiowy tulejowany; stopień sprężania 8; moc maksymalna przy 5 100 obr./min. — 15,75 KM; gaźnik K-40, gardziel  $D = 27$  mm; zapłon — od iskrownika; smar — olej zmieszany z benzyną w stosunku 1:20.

Czas otwarcia i zamknięcia oraz wymiary okien wlotowych, płucnych i wylotowych pokazano na rys. 133.

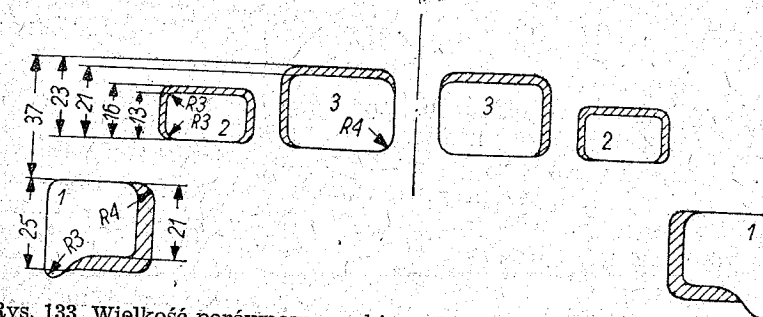
W silniku tym można zastosować stopnie sprężania w zakresie od 5 do 16.

Motocykl IŻ-350-S ma teleskopowe przednie widełki, sprężynowe zawieszenie (teleskopowego typu) tylnego koła i rury wylotowe umieszczone u góry.

**Przygotowanie do wyścigów motocykla M-72.** W zespołach i poszczególnych częściach motocykla dokonuje się następujących zmian.

**Cylindry.** Głowice cylindrów albo nie podlegają zmianom, albo też podcina się je o 2 mm. W obu przypadkach dociera się je do cylindra i ustawia bez uszczelki. W podciętych głowicach w razie potrzeby zdejmuje się metal nad zaworami.

Tłoki z fabryczną tolerancją zostają dopasowane w okresie docierania motocykla podczas przebiegu 2 000  $\text{km}$ , po czym kom-



Rys. 133. Wielkość porównawcza okien silników motocykli IŻ-350-S i IŻ-350: 1 — okna wlotowe; 2 — płuczne; 3 — wylotowe (okna na rysunku uwidoczniono w kształcie rozwiniętym; kreskowanie oznacza zwiększenie okien w silniku sportowym IŻ-350-S)



plet pierścieni tłokowych wymienia się na nowy. Nowe pierścienie dopasowuje się podczas przebiegu 200 km.

Zawory wylotowe pozostawia się bez zmian, a ssące wymienia na nowe z grzybkami o średnicy 40 mm. Odpowiednio do nadwymiarowych zaworów obrabia się ich gniazda w cylindrach. Przed rozpoczęciem zawodów sprawdza się kąć stożka grzybków zaworów i gniazd.

Popychacze zaworów podlegają zmniejszeniu ciężaru o 12 g każdy.

Większe koło zębate zweża się przez spiłowanie zębów o 1/3 ich długości.

Czas otwarcia i zamknięcia zaworów pozostaje bez zmian. W celu otrzymania nominalnego, ściśle jednakowego czasu otwarcia i zamknięcia zaworów dla obu cylindrów sprawdza się kilka wałów rozrządnych i dopasowuje krzywki zasadniczo przez szlifowanie ich tylnej części. Czas otwarcia i zamknięcia zaworów ustala się według skalowanej tarczy. Początek otwarcia zaworu rejestruje się indykatozem. Wybierając wał rozrządny dla motocykla o bateryjnym zapłonie trzeba zwracać szczególną uwagę na dokładność pracy krzywki wałka rozdzielacza.

Odwiertznik. Średnice otworów wirnika odwiertznika, kadłuba i rury wydechowej powiększa się o 2 mm.

Miaskę olejową silnika pogłębia się, co zwiększa jej pojemność o 1,5 l.

Prądnica. Jeżeli zapłon jest bateryjny, zwiększa się dodatkowy opór w obwodzie uzwojenia wzbudzenia przez zweżenie płytki węglowej samoczynnego regulatora.

Iskrownik. W razie zastosowania iskrownika, ustawia się go na miejscu prądnicy i napędza od pośredniego koła zębatego rozrządu.

Gaźnik. Gardziele gaźników poszerza się o 1,5 mm; na wlotowej rurze gaźnika ustawia się nasadkę-kielich, między zaś gaźnikiem a cylindrem umieszcza się izolację cieplną.

Regulacja silnika. Wydajność głównej dyszy określa się przez dobieranie przy uniesionej iglicy wzbogacającej. Przyspieszenie zapłonu powinno wynosić  $45^\circ$  na paliwie benzynowo-benzolowym i  $48^\circ$  na potrójnej mieszaninie (benzyna—benzol—alkohol). Luz pomiędzy trzonkiem zaworu a popychaczem — 0,1 mm. Wartość cieplna świec — 280 dla zawodów szosowych i 175 dla terenowych. Olej — lotniczy MS-20.

Sprzęgło dwutarczowe. Otwory pod sprężynami na tylnej części koła zamachowego zakrywane są blaszanymi tarczami. Sprężystość sprężyn zostaje nieco wzmocniona.

Skrzynka biegów. Wymienia się zębate koła trzeciego i czwartego biegu w celu obniżenia stosunku przekładni.

Napęd tylny — o przełożeniu 9/35.

Koła zrównoważone są paskami ołowiu; łożyska piast smaruje się olejem lotniczym MK-22; zwiększa się otwór drenowy przestrzeni hamulcowej tylnego koła.

Przednie widełki smaruje się olejem silnikowym (OS6).

Ogumienie — o wymiarze 3,5 x 19.

Nadwozie — o zmniejszonym ciężarze.

Motocykl wyposażono w tachometr i przycisk wyłączania zapłonu, umieszczony na kierownicy.

## T R E Ś Ć

Wstęp . . . . .	Str. 3
<b>NARZĘDZIA, CZĘŚCI ZAPASOWE I MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE</b>	
Narzędzia motocyklisty i ich zastosowanie . . . . .	5
Sposoby korzystania z zestawu narzędzi motocyklisty . . . . .	8
Sposoby użytkowania narzędzi warsztatowych . . . . .	11
Paliwo i smary . . . . .	13
Paliwo używane do motocykli . . . . .	13
Olej używany do silnika . . . . .	16
Smary gęste . . . . .	18
Części zapasowe i materiały eksploatacyjne . . . . .	18

## NIESPRAWNOŚCI MOTOCYKLA I SPOSOBY ICH USUWANIA

Niesprawności silnika . . . . .	21
Utrudnione uruchomienie silnika . . . . .	21
Rozruch silnika wymaga wielokrotnego pchnięcia pedału rozruchowego . . . . .	27
Regulacja silnika na wolne obroty . . . . .	28
Przywrócenie „zrywu“ i maksymalnej mocy silnika . . . . .	29
Przegrzanie silnika . . . . .	32
Zapobieganie nadmiernemu zużyciu oleju . . . . .	34
Smarowanie silników dwusuwowych . . . . .	35
Smarowanie silników czterosuwowych . . . . .	36
Przyczyny nadmiernego zużycia oleju w silnikach . . . . .	38
Smarowanie napędu i innych części motocykla . . . . .	42
Usuwanie przyczyn przeciekania oleju . . . . .	45
Zapobieganie nadmiernemu zużyciu paliwa . . . . .	48
Normalne zużycie paliwa . . . . .	48
Przyczyny nadmiernego zużycia paliwa . . . . .	49
Wpływ przyspieszenia momentu zapłonu na zużycie paliwa . . . . .	50
Wpływ składu mieszanki na zużycie paliwa . . . . .	50
Regulacja gaźnika . . . . .	53
Regulacja dwóch gaźników w celu osiągnięcia równomiernej pracy cylindrów . . . . .	60
Skalowanie dysz . . . . .	63
Niesprawności instalacji elektrycznej . . . . .	64
Żarówka kontrolna nie zapala się, nie gaśnie, żarzy się niecałkowicie . . . . .	64
Sprawdzenie sprawności działania prądnicy i regulatora napięcia prądu . . . . .	69
Sprawdzanie działania baterii akumulatorowej . . . . .	81
Niesprawności układu zapłonowego . . . . .	86
Niesprawności oświetlenia i sygnału dźwiękowego . . . . .	98

Uboczne stuki i szum w motocyklu	100
Niesprawności sprzęgła	107
Niesprawności skrzynki biegów	112
Stuk przy włączaniu biegów	113
Samowylączanie się biegów	114
Bieg nie daje się wyłączyć	115
Zaklinowanie skrzynki biegów	116
Regulacja nożnego mechanizmu zmiany biegów	117
Niesprawności mechanizmu rozruchowego	119
Niesprawności układu bieżnego	122
Obsługa hamulców	122
Przyczyny pogarszające toczenie się motocykla siłą bezwładności	127
Obsługa przednich widełek	127
Obsługa sprężynowego zawieszenia tylnego koła	130
Polepszenie zdolności motocykla do posuwania się po linii prostej	130
Wskazówki dotyczące obsługi łańcucha tylnej przekładni	134
Wskazówki dotyczące użytkowania ogumienia	137
Zapobieżenie pożarowi motocykla	140

#### PODSTAWOWE PRACE NAPRAWCZE

Usuwanie osadu węglowego, docieranie zaworów	143
Wymiana pierścieni tłokowych, tłoka, sworznia tłokowego i cylindra	151
Rozbieranie i składanie kadłuba silnika	164
Sposoby rozbierania i składania kadłuba silnika	164
Ustawianie rozrządu w silnikach czterosuwowych	176
Określanie stopnia zużycia poszczególnych części umieszczonych w kadłubie silnika	178
Naprawa korby silnika	180
Naprawa sprzęgła i skrzynki biegów	186
Naprawa sprzęgła	186
Naprawa skrzynki biegów	190
Obsługa układu zasilania	198
Naprawa instalacji elektrycznej motocykla	199
Naprawa prądnicy	200
Ustawienie nowego regulatora napięcia prądu	203
Naprawa baterii akumulatorowej	208
Wymiana przewodów elektrycznych	212
Naprawa linek, rękojeści sterowania przepustnicą mieszanki, szybkościomierza	220
Naprawa łańcuchów rolkowych	228
Naprawa kół	231
Naprawa ogumienia	240

#### PRZYGOTOWANIE MOTOCYKLA DO SPORTU

Powiększenie mocy silnika	248
Regulacja motocykla w celu osiągnięcia maksymalnej szybkości	271
Przygotowanie motocykli M1A, IZ-350 i M-72 do wyścigów	275



KE  
88

21