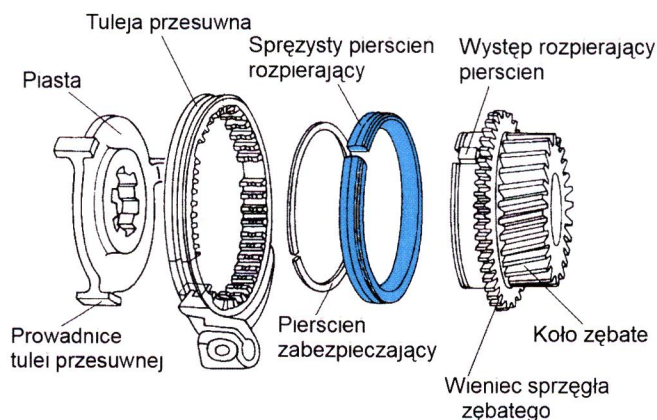


Rys. 3.75

Przykład synchronizatora trzystozkowego [68]

Jeszcze innym rozwiązaniem jest skonstruowany w firmie Porsche **synchronizator progresywny**, ze wspomaganie siły docisku. Składa się on ze sprężystego pierścienia osadzonego na walcowej części koła zębatego. W rozcięcie pierścienia wchodzi występ koła przenoszący moment obrotowy. Przemieszczenie tulei przesuwnej powoduje powstanie momentu tarcia pomiędzy wewnętrznymi powierzchniami stożkowych prowadnic piasty i zewnętrzną powierzchnią pierścienia sprężystego. Na skutek wzrostu siły przenoszonej przez występ koła pierścień rozpręża się, powodując coraz większy docisk do wewnętrznych powierzchni prowadnic piasty. W ten sposób następuje samoczynny wzrost siły tarcia synchronizatora.



Rys. 3.76

Synchronizator progresywny firmy Porsche ze wspomaganie siły docisku [80]

Mechanizm zmiany biegów

W większości pojazdów wyposażonych w mechaniczne skrzynki biegów kierowca ręcznie przełącza poszczególne biegi. Coraz częściej jednak stosuje się skrzynki automatyzowane lub półautomatyczne, w których kierowca tylko wybiera bieg, a jego włączenie odbywa się automatycznie.

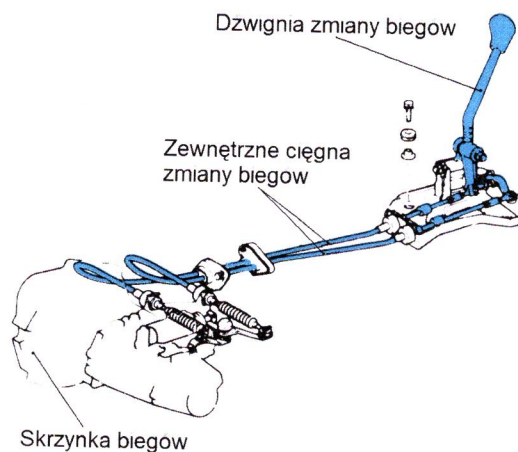
Ręczny mechanizm zmiany biegów służy do przeniesienia siły przyłożonej przez kierowcę do dźwigni zmiany biegów na widełki przełączające, działające na przesuwne elementy w skrzynce biegów. Składa się on z dwóch części:

- mechanizmu zewnętrznego, łączącego dźwignię zmiany biegów ze skrzynką,
- mechanizmu wewnętrznego, znajdującego się w skrzynce biegów.

W zależności od usytuowania skrzynki rozróżnia się dwa rodzaje mechanizmu zewnętrznego zmiany biegów

- pośredni, realizowany za pomocą cięgien i dźwigni,
- bezpośredni, umieszczony na skrzynce biegów

Gdy skrzynka biegów jest oddalona od dźwigni zmiany biegów, zachodzi konieczność rozbudowania **mechanizmu zewnętrznego**. Ruch jest przenoszony przez układ sztywnych lub elastycznych cięgien i dźwigni włączających. W celu zabezpieczenia dźwigni zmiany biegów przed przenoszeniem się drgań z silnika stosuje się różnego rodzaju gumowe izolatory i łączniki.



Rys 3 77

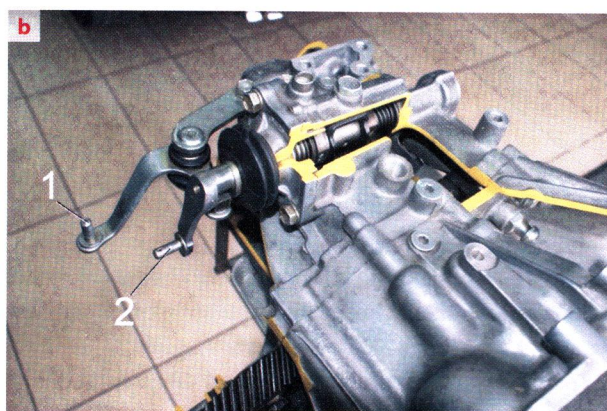
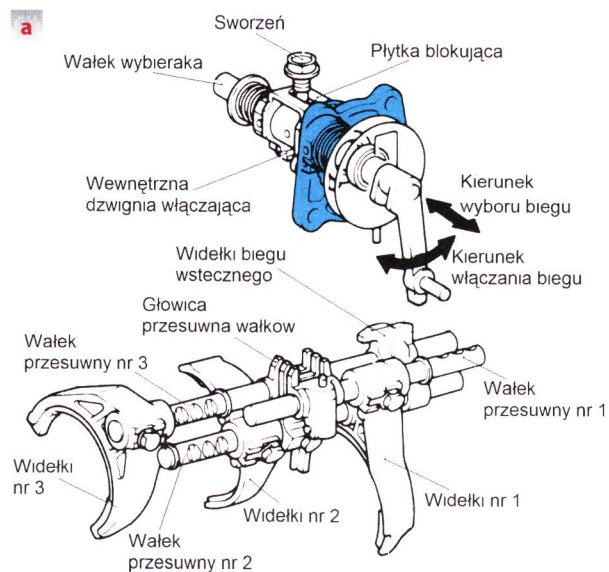
Zewnętrzny mechanizm zmiany biegów za pomocą układu cięgien i dźwigni [58]

W większości samochodów z przednim układem napędowym zewnętrzna część mechanizmu zmiany biegów ogranicza się wyłącznie do dźwigni, wprowadzonej przez otwór w podłodze bezpośrednio do skrzynki przekładniowej. Zaletą tego rozwiązania jest prosta konstrukcja, zapewniająca łatwiejsze i pewniejsze przełączanie biegów.

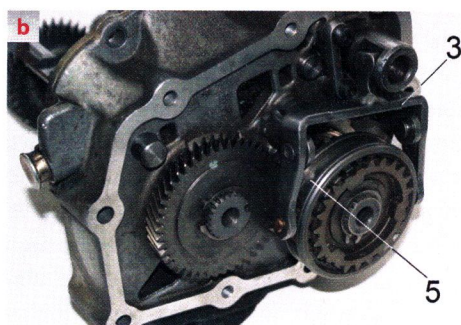
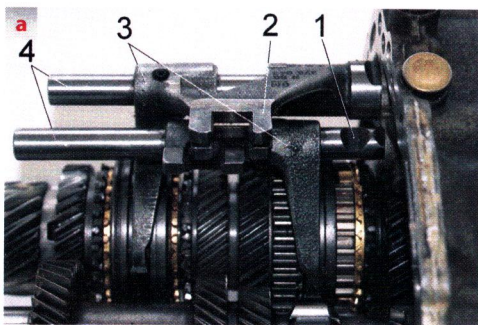
W pojazdach, w których skrzynka biegów jest znacznie oddalona od miejsca kierowcy (np. autobusy), stosuje się hydrauliczne lub pneumatyczne mechanizmy zmiany biegów.

Mechanizm wewnętrzny zmiany biegów składa się z widełek przesuwanych umieszczonych na wałkach (wodzikach), wybieraka, zatrzasków oraz mechanizmów zabezpieczających.

Przedstawiony na rysunku 3 78a wewnętrzny mechanizm zmiany biegów ma trzy wałki przesuwne, na których są umieszczone widełki. Wybierak, w zależności od włączanego przez kierowcę biegu, za pomocą przesuwnej głowicy wymusza przemieszczenie jednego z trzech wałków. Ruch osiowego wałka wybieraka powoduje **wybor biegu**. Połączona z nim wewnętrzna dźwignia przemieszcza się w głowicy przesuwnej, dokonując wyboru jednego z trzech wałków przesuwanych obsługujących po dwa biegi (np. położenie środkowe na rys. 3 82a – biegi III i IV). Z kolei obrot dźwigni wybieraka powoduje przesunięcie wybranego wałka w jedną z trzech możliwych pozycji (np. bieg III, położenie neutralne lub bieg IV). W ten sposób następuje **włączenie wybranego biegu**. Widełki przesuwanego wałka za pośrednictwem tulei synchronizatora włączają właściwe przełożenie w skrzynce biegów. Położenie każdego z wałków jest blokowane przez zatrzask, składający się z kulki dociskanej sprężyną (patrz rys. 3 80). Każdy przesuwany wałek ma trzy poprzeczne rowki,


Rys 3.78

Wewnętrzny mechanizm zmiany biegów z trzema wałkami widelkami przesuwanych [58]
a – z jedną dźwignią wybierającą i włączającą biegi *b* – z dwiema dźwigniami wyboru i włączania biegu
 1 – dźwignia wyboru biegu
 2 – dźwignia włączania biegu

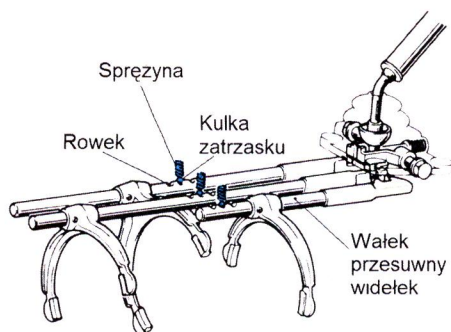

Rys 3.79

Przykład wewnętrznego mechanizmu zmiany biegów

a – biegów I II III i IV *b* – biegu V

1 – gniazdo zatrasku na wałku przesuwającym 2 – głowica przesuwna wałków 3 – dźwignienki przesuwne 4 – wałki przesuwne 5 – tuleja przesuwna

stanowiące gniazda dla kulki zatrzasku. Podczas zmiany biegów kulka przeskakuje na wybranym wałku do jednego z sąsiednich rowków. Rowek środkowy odpowiada położeniu neutralnemu tulei synchronizatora, a skrajne – nasunięciu tulei na wielowypust któregoś z koł zębatych, czyli włączeniu jednego z dwóch biegów. Układ ten zabezpiecza przed „wyskakiwaniem” biegów oraz upewnia kierowcę, że bieg został prawidłowo włączony.

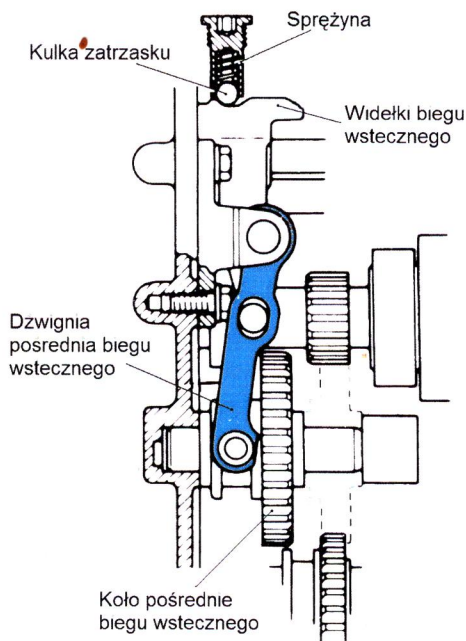


Rys 3.80

Zatrzaski wałków przesuwanych [58]

Podobnym rozwiązaniem jest wałek wybieraka posiadający dwie oddzielne dźwignie wyboru biegu i włączania biegu, przedstawiony na rysunku 3.78b.

Rowek współpracujący z zatrzaskiem znajduje się także na widełkach włączających wsteczny bieg. Przykładowe rozwiązanie przedstawiono na rysunku 3.81.

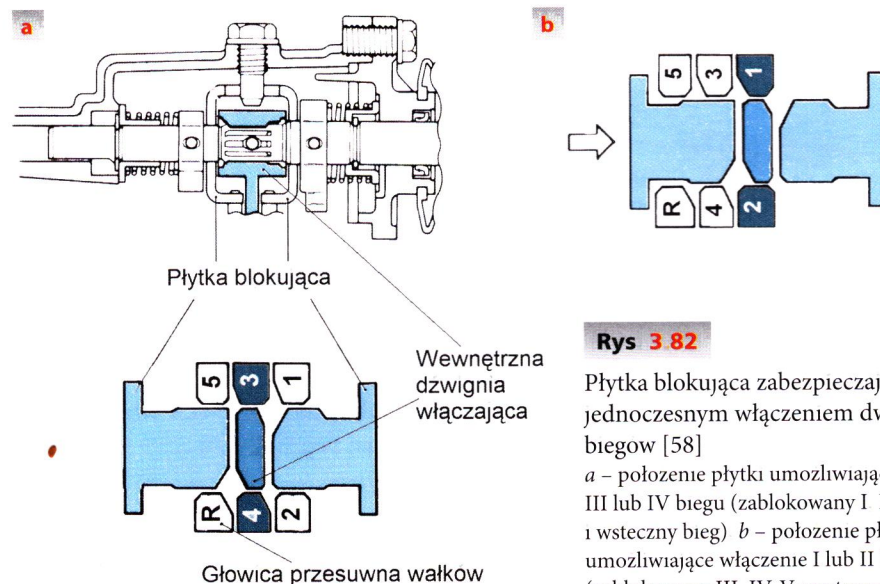


Rys 3.81

Zatrzask widełek włączających wsteczny bieg [58]

Wewnętrzny mechanizm ma również zabezpieczenia przed włączeniem dwóch biegów jednocześnie oraz przypadkowym włączeniem wstecznego biegu. Gdyby dźwignia wybieraka przesunęła przypadkowo dwa wałki przesuwne jednocześnie, mogłoby dojść do row-

nocznego włączenia dwóch biegów. Aby temu zapobiec, stosuje się specjalne blokady. Jednym z takich rozwiązań jest płytki blokująca, pokazana na rysunku 3 82, wsunięta pomiędzy segmenty głowicy przesuwnej wałków. W przypadku pięciobiegowej skrzynki biegów w głowicy są trzy segmenty, z których każdy jest połączony z jednym wałkiem przesuwным. Umożliwia to przesunięcie każdego wałka wzdłuż osi w jednym i drugim kierunku (łącznie sześć pozycji – pięć biegów do przodu i bieg wsteczny). Płytki blokuje dwa z trzech segmentów, zwalniając jedynie ten, który ma być przesuwany.



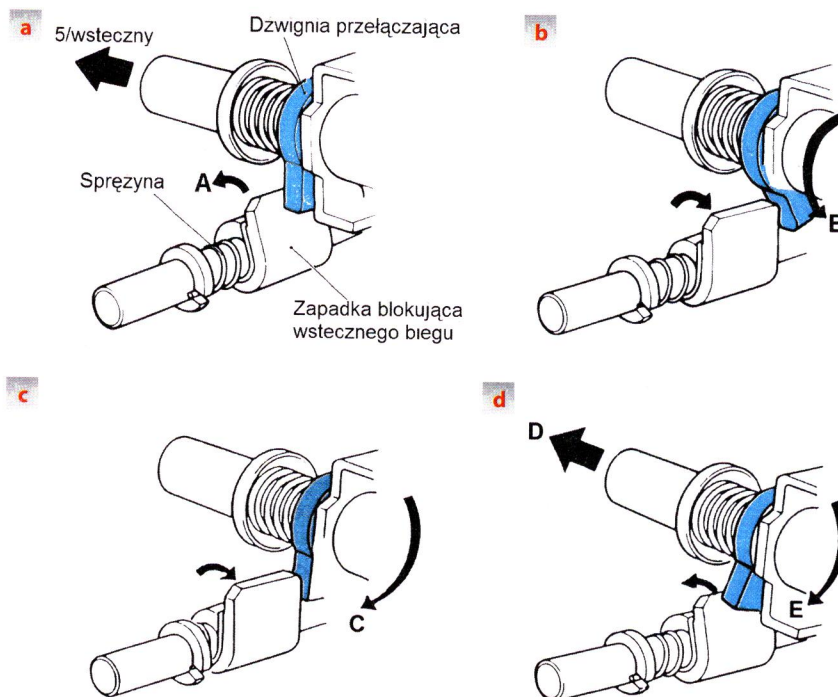
Rys 3 82

Płytki blokująca zabezpieczająca przed jednoczesnym włączeniem dwóch biegów [58]

a – położenie płytki umożliwiającej włączenie III lub IV biegu (zablokowany I, II, V i wsteczny bieg) b – położenie płytki umożliwiającej włączenie I lub II biegu (zablokowany III, IV, V i wsteczny bieg)

Specjalna zapadka blokująca zabezpiecza przed niepożądanym włączeniem wstecznego biegu z pozycji piątego biegu. Mogłoby do tego dojść przypadkowo podczas redukcji z biegu piątego na czwarty. Aby włączyć wsteczny bieg, kierowca musi najpierw przesunąć dźwignię zmiany biegów w pozycję między trzecim i czwartym biegiem. Gdy dźwignia zmiany biegów zostanie przesunięta w pozycję włączania piątego lub wstecznego biegu (pozycja neutralna pomiędzy piątym i wstecznym biegiem), dźwignia przełączająca przesuwa się w kierunku „V/wsteczny”, obracając zapadkę blokującą zgodnie ze strzałką A (rys 3 83a). Gdy zostanie włączony piąty bieg, dźwignia przełączająca obraca się zgodnie ze strzałką B, zwalniając zapadkę, która wraca do położenia wyjściowego dzięki sprężynie (rys 3 83b). Jeżeli nastąpi próba bezpośredniego przełączenia biegów z piątego na wsteczny (strzałka C), dźwignia przełączająca opiera się o zapadkę, uniemożliwiając włączenie wstecznego biegu (rys 3 83c). Dopiero, gdy dźwignia zmiany biegów powróci do pozycji neutralnej pomiędzy trzecim i czwartym biegiem, po czym powtórnie zostanie przesunięta do pozycji między piątym i wstecznym biegiem (strzałka D), dźwignia przełączająca zostanie odblokowana przez zapadkę (rys 3 83d). Podczas włączania biegu wstecznego będzie mogła poruszać się swobodnie (zgodnie ze strzałką E).

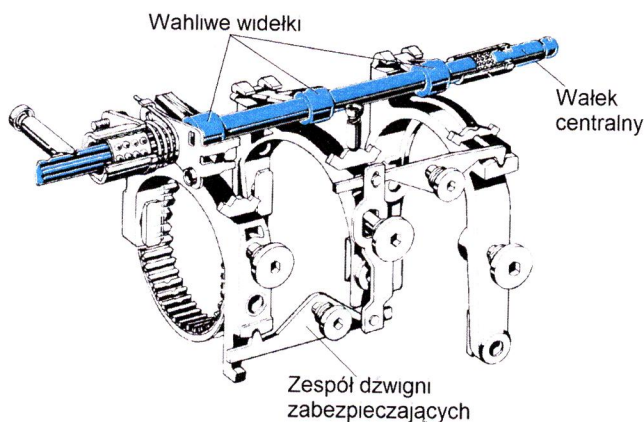
We współczesnych skrzynkach biegów zamiast trzech wałków przesuwnych stosuje się jeden centralny, z umieszczonymi na nim wahliwymi widełkami (rys 3 84). Odpowiednio położone punkty obrotu wahliwych widełek pozwalają na zmniejszenie siły przełączającej



Rys 3.83 Zasada działania zapadki blokującej zabezpieczającej przed przypadkowym włączeniem wstecznego biegu z pozycji piątego biegu [58]

biegi. Zespół dźwigni zabezpiecza przed uruchomieniem dwóch par widełek i jednocześnie włączeniem dwóch biegów.

Zautomatyzowana skrzynka biegów może być konwencjonalną mechaniczną skrzynką wyposażoną w dodatkowe mechanizmy automatyzujące przełączanie biegów. Przykładem takiego mechanizmu jest nastawnik skrzynki, składający się z dwóch silników elektrycznych. Jeden z nich steruje wyborem ścieżki zmiany biegów, a drugi włącza odpowiedni bieg. Pozwala to na włączanie biegów w dowolnej kolejności. Kierowca za pomocą tradycyjnej dźwigni lub łopatek zmiany biegów umieszczonych na kolumnie kierownicy (przyciski „+”



Rys 3.84

Wewnętrzny mechanizm zmiany biegów z centralnym wałkiem i wahliwymi widełkami [68]