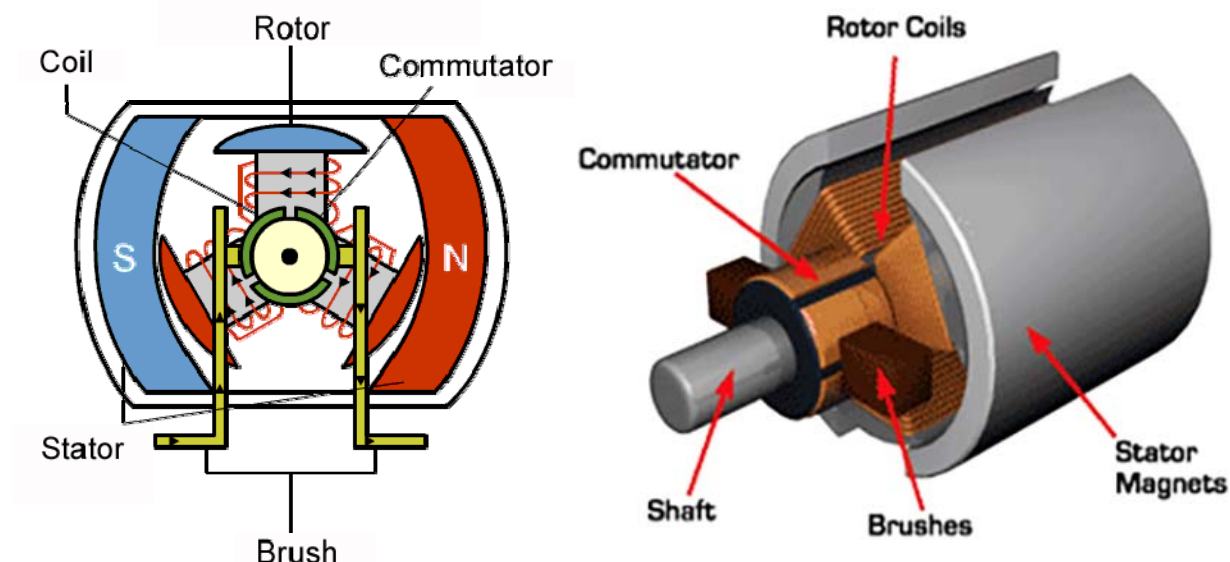


Budowa maszyn komutatorowych prądu stałego

Nawet w najprostszych silnikach pokazanych na rys.1 można wyróżnić podstawowe części silników komutatorowych:

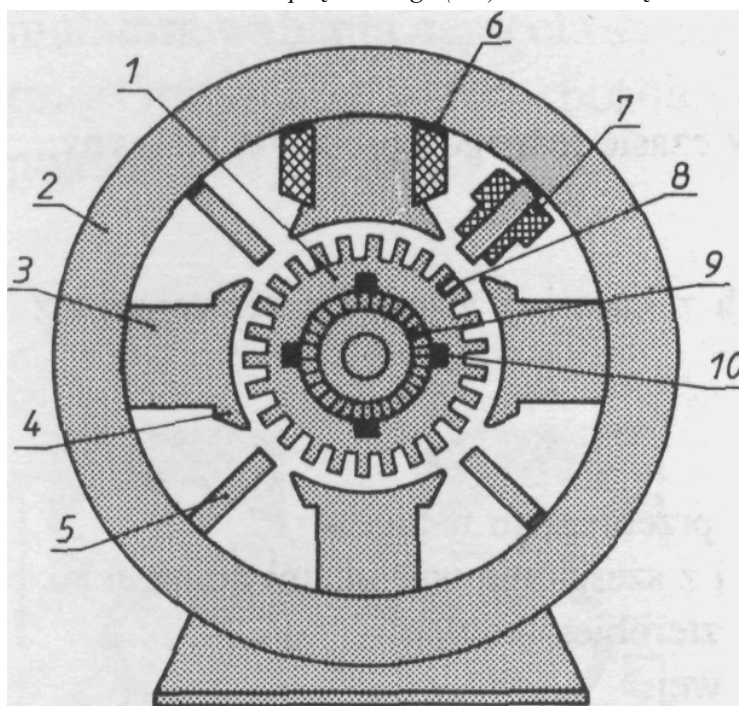
- **stojana**, w którym wytwarzane jest pole magnetyczne za pomocą magnesów stałych lub uzwojeń,
- **wirnika**, w którym wytwarzane jest pole magnetyczne za pomocą nawiniętych uzwojeń i oddziałujących z polem magnetycznym stojana,
- **komutatora**, przełączającego stałe napięcie zasilania na nowe uzwojenia w miarę obracania się wirnika.
- **szczotek**, doprowadzających prąd do wycinków komutatora.



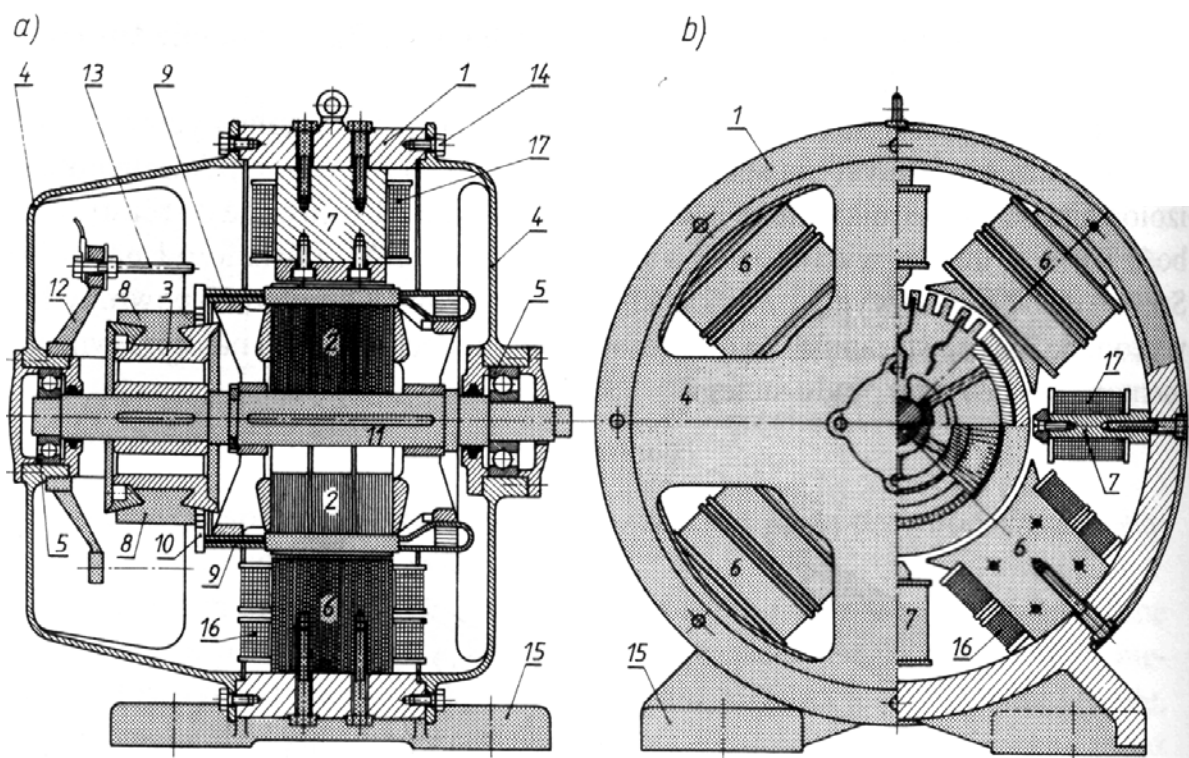
Rys.1. Budowa silnika DC małej mocy.

Stojan – magnesnica.

W przeciwieństwie do małych silników komutatorowych w tych największych (rys.2. i rys.3) pole magnetyczne jest wytwarzane przez elektromagnes, którego uzwojenie jest umieszczone na **biegunach głównych** stojana.



Rys.2. Silnik prądu stałego DC dużej mocy. 1 - twornik, 2 - jarzmo stojana, 3 - biegun główny, 4 - nabiegunnik, 5 - biegun komutacyjny, 6 - uzwojenie wzбудzające, 7 - uzwojenie biegunów komutacyjnych, 8 - uzwojenie twornika, 9 - komutator, 10 – szczotki.



Rys.3. Silnik prądu stałego DC dużej mocy. a) przekrój podłużny, b) przekrój poprzeczny. 1 - jarzmo, 2 - twornik (wirnik), 3 - komutator, 4 - tarcze łożyskowe, 5 - łożyska kulkowe, 6 - bieguny główne, 7 - bieguny komutacyjne, 8 - wycinki komutatora, 9 - uzwojenie twornika, 10 - połączenie zezwojów z wycinkiem, 11 - wał, 12 - jarzmo szczotkowe, 13 - sworznie, na których umieszcza się obsady szczotkowe, 14 - śruby umocowujące tarcze łożyskowe do kadłuba, 15 - łapy, 16 - uzwojenie wzbudzające, 17 - uzwojenie biegunów komutacyjnych.

Stojan najczęściej jest **magneśnicą**, gdyż w nim jest wytwarzane pole magnetyczne. W skład nieruchomego stojana wchodzi: **jarzmo, bieguny główne z uzwojeniem wzbudzającym, bieguny pomocnicze (komutacyjne) z uzwojeniem, tarcze łożyskowe i trzymadła szczotkowe**.

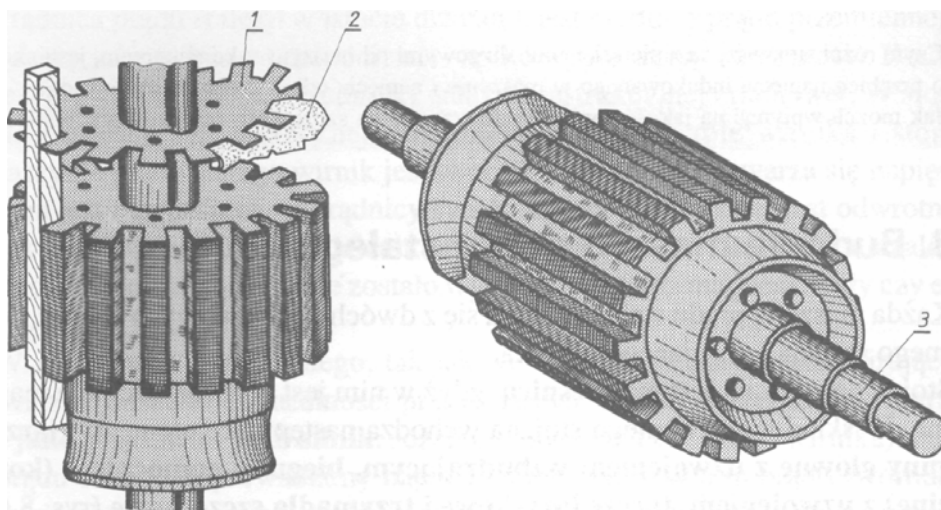
Jarzmo stojana, będące najczęściej odlewem żeliwnym lub stalowym, spełnia dwie role: jednocześnie jest częścią obwodu magnetycznego i elementem konstrukcyjnym spełniającym rolę kadłuba, do którego są przymocowane pozostałe elementy wchodzące w skład stojana.

Pole magnetyczne w rdzeniu bieguna jest praktycznie stałe, ale w nabiegunniku występuje pewna pulsacja strumienia spowodowana przez otwarte żłobki wirnika. Z tego względu nabiegunniki i rdzenie biegunów, aby zmniejszyć straty wirowe, wykonuje się z **pakietu blach**. Nabiegunnik bieguna głównego jest zwykle dość szeroki i zajmuje około 2/3 podziałki biegunowej.

Prawie wszystkie maszyny komutatorowe, z wyjątkiem maszyn małej mocy, są wyposażone w **bieguny pomocnicze**. **Bieguny pomocnicze** są elektromagnesami, których uzwojenie jest umieszczone na litym, rzadziej pakietowanym, rdzeniu stalowym. Uzwojenie tych biegunów jest zawsze połączone szeregowo z uzwojeniem twornika.

Wirnik – twornik.

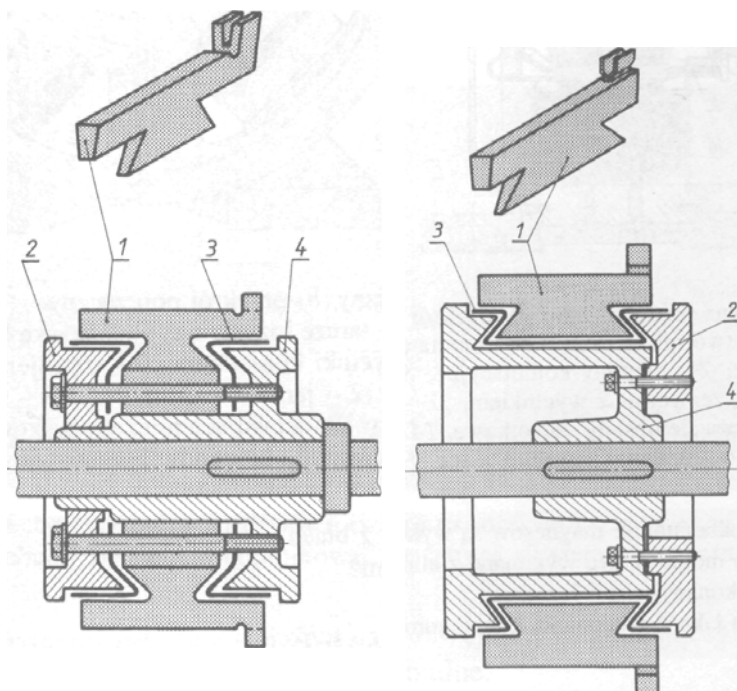
Wirnik jest najczęściej twornikiem. W jego skład wchodzi: **rdzeń** wykonany ze względu na prądy wirowe z pakietu blach (rys. 4), **uzwojenie twornika** umieszczone w żłobkach rdzenia oraz **komutator**.



Rys. 4. Budowa wirnika. 1 - izolacja, 2 - blacha, 3 - miejsce na komutator

Komutator

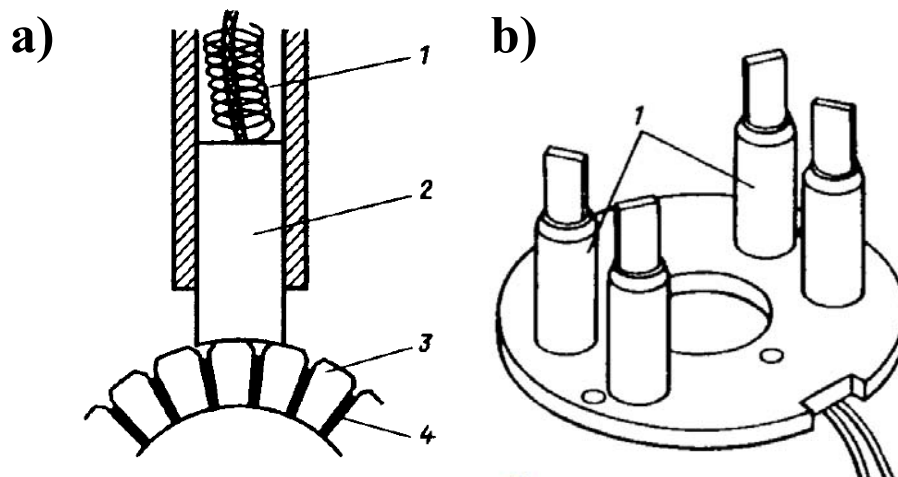
Komutator jest osadzony na wale wirnika, składa się z wielu wycinków miedzianych umieszczonych na specjalnej piaście (rys. 5). Wycinki komutatora są izolowane od siebie mikanitem (minerał charakteryzujący się niepalnością, odpornością na temperaturę, czynniki chemiczne i starzenie). Wycinki komutatora muszą być one także odizolowane od piasty. Grubość izolacji międzywycinkowej wynosi od 0,2-2 mm (zależnie od napięcia pracy silnika). Szerokość wycinka wynosi zwykle kilka milimetrów. Komutatory powinny być wykonane bardzo starannie. Są one najbardziej pracochłonnym i najdroższym elementem w maszynie prądu stałego.



Rys. 5. Budowa komutatora

1 - wycinek komutatora, 2 - pierścień dociskowy, 3 - kołnierz mikanitowy, 4 – piasta

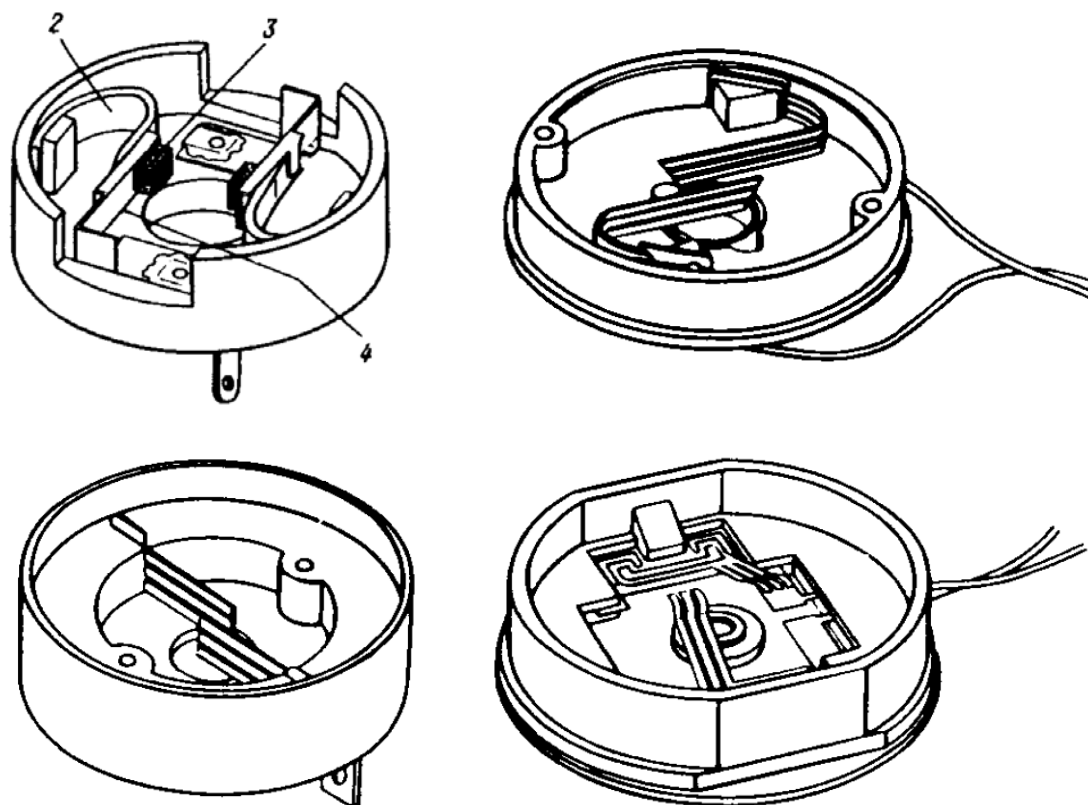
Szczotki



Rys.6. Rozwiązania szczotek w różnych typach silników.

a) 1 – sprężyna, 2 – szczotka (grafit), 3 - działka komutatora, 4 – izolator

b) 1- szczotkotrzymacze do silników tarczowych



Rys.7. Rozwiązania szczotek dla różnych typów mikrosilników DC,
2 – guma, 3 – grafitowa szczotka, 4 – płaska sprężyna