

Siła tarcia

Jakie są sposoby zmniejszania tarcia szkodliwego i zwiększanie tarcia pożytecznego??

Tarcie

Wszystkie ciała poruszające się napotykają na opór ruchu ze strony ośrodka w którym się poruszają. Siły, które powstają wskutek oporu środowiska, takie jak opór powietrza wywierany na lecący pocisk lub samolot, opór wody wobec ruchu statku, żaglówki, łodzi czy też opór jednej powierzchni przesuwanej się po drugiej. Wszystkie takie siły nazywane są siłami tarcia. Ich pochodzenie jest złożone, mają jednak wspólne cechy - ich wielkość zależy od prędkości, z jaką ciało porusza się w ośrodku, a kierunek jest zawsze skierowany przeciwnie do ruchu.

Na ciało spoczywające na stole, wydaje się, nie działa żadna siła tarcia. Jeśli jednak chcemy je pociągnąć, odczuwamy siłę oporu przeciwną do kierunku ruchu. Wielkość tej siły zależy w bardzo skomplikowany sposób od natury powierzchni styku. Siłę tę odczuwamy zupełnie bezpośrednio, wiemy przecież, że mniejszego popchnięcia potrzeba na to by sanki przejechały po lodzie zamrożonego stawu, niż aby przebyły tej samej wielkości trawnik.

Tarcie jest siłą, która działa hamująco na ruch ciała. Na skutek tarcia, wprowadzone w ruch ciała zatrzymują się po przebyciu niewielkiej drogi, jeśli nie działają siły pokonujące tarcie. Występowanie tarcia podczas ruchu ciał wymaga, w celu utrzymania tego ruchu, działania stałej siły pokonującej tarcie i tak na przykład podczas ruchu wozu pokonuje siła mięśni konia, podczas ruchu pociągu - lokomotywa, samochodu - silnik.

Jedną z najważniejszych przyczyn powstania siły tarcia jest chropowatość powierzchni stykających się ze sobą podczas przesuwania jednego ciała po drugim. Każda powierzchnia, nawet ta, którą będziemy uważać za bardzo gładką, posiada pewne nierówności. Są na niej drobne wypukłości i wklęsłości. Podczas przesuwania jednego ciała po drugim, nierówności te zazębiają się o siebie i powodują opór, który wcześniej już nazwaliśmy tarcie.

Rodzaje tarcia.

Można wyróżnić kilka rodzajów tarcia. Przykładem może być klocek umieszczony na płaskiej, poziomej powierzchni stołu i wprowadzony w ruch przez popchnięcie będzie się poruszał z malejącą prędkością i zatrzyma się po chwili. W tym wypadku będziemy mieli do czynienia ze zjawiskiem tarcia poślizgowego. Przykładem może też być walec metalowy lub drewniany toczący się po powierzchni stołu też z malejącą prędkością, gdyż działa na walec hamująco siła tarcia tłoczonego. Samochód po wyłączeniu silnika porusza się z malejącą prędkością i w końcu zatrzymuje się. Poza tarcie w oponach, silniku, łożyskach itp. występuje tu jeszcze opór ośrodka, tzn. powietrza. Spadanie pod wpływem siły ciężkości kulki metalowej w cieczy (lub też kropli deszczu w powietrzu) odbywa się ze stałą prędkością, występuje tu siła oporu, którego przyczyną jest lepkość płynu, czyli tarcie wewnętrzne w ośrodku.

Rozróżniamy, więc dwa zasadnicze typy tarcia - wewnętrzne i zewnętrzne.

Tarcie zewnętrzne - zjawisko oporu w płaszczyźnie zetknięcia dwóch stykających się ciał, będących w ruchu względem siebie; siła skierowana do kierunku ruchu ciała; zjawisku tarcia towarzyszy wydzielenie się ciepła, elektryzowanie się ciał, ich niszczenie. Tarcie, które występuje w dostatecznie grubej warstwie smaru, nazywamy tarcie hydrodynamicznym.

Jeśli grubość smarującej warstwy jest mniejsza od 0,1 mikrona (1 mikron = 10^{-6} m) tarcie to nazywamy granicznym.

Dopóki ciała spoczywają względem siebie, siłę tarcia nazywamy siłą tarcia statycznego. Gdy ciała poruszają się względem siebie, stykają się ze sobą mówimy o tarcie kinetycznym. Tarcie jest jednym z przejawów oddziaływania ciał. Podobnie jak dla wszystkich rodzajów oddziaływań, również dla tarcia słuszna jest trzecia zasada dynamiki NEWTONA.

Tarcie kinetyczne podzielić można na tarcie: poślizgowe, wiertne, toczone.

Tarcie poślizgowe jedno z odłamów tarcia zewnętrznego, występujące przy ocieraniu się o siebie powierzchni dwóch ciał stałych, tarcie toczone natomiast występuje podczas toczenia się jednego ciała po drugim. Podział ten zależy od rodzaju ruchu względnego stykających się ciał.

Tarcie wewnętrzne (lepkość) - stawianie oporu między poruszającymi się warstwami cieczy lub gazu względem siebie i rozproszenie energii tj. przekształcenie w ciepło energii mechanicznej dostarczonej do ciała w pięciu procesach jego odkształcenia innymi słowy jest to zjawisko powstawania sił stycznych, przeciwdziałających wzajemnemu przesuwaniu się części cieczy lub gazu.

Pozytywne i negatywne skutki tarcia

Znaczenie tarcia w życiu codziennym i technice jest olbrzymie. Wynika to stąd, że tarcie jest związane z każdym niemal zjawiskiem mechanicznym. Występuje ono zarówno podczas ruchu ciała, jak i podczas spoczynku. W każdym ruchu tarcie jest siłą przeciwdziałającą ruchowi - siłą hamująca. Jeśli jesteśmy zainteresowani, aby dany ruch się odbył, to tarcie jest wtedy czynnikiem szkodliwym. Takie będzie ono podczas jazdy samolotu, pociągu, roweru. Bardzo szkodliwe jest tarcie występujące np. podczas lotu rakiety w atmosferze. Tarcie wywołane ścieraniem się zewnętrznej powierzchni rakiety i powietrza powoduje nie tylko hamowanie jej ruchu, ale także rozgrzewanie rakiety do bardzo wysokiej temperatury.

Szkodliwość tarcia polega również i na tym, że powoduje ono niszczenie trących się podczas ruchu elementów maszyn. W ten sposób zdzierają się osi i łożyska, wykonane z najbardziej cennych materiałów. Oblicza się, że z powodu tarcia ulegają w ciągu roku zużycia dziesiątki tysięcy ton najdroższych metali.

W świetle tego, co powiedzieliśmy o szkodliwości tarcia, doniosłego znaczenia nabierają sposoby zmniejszenia tarcia.

W celu zmniejszenia tarcia stosujemy przede wszystkim smarowanie trących się powierzchni. Smary przyczyniają się w dużym stopniu do zmniejszenia tarcia, a przez to do zmniejszenia strat energii i materiałów. Smarowanie chroni ponadto trące się powierzchnie przed nagraniem.

Tarcie bywa także pożyteczne. Jest ono niezbędne, aby wprawić w ruch ciało będące w spoczynku lub zatrzymać to, które jest w ruchu. Wszyscy wiedzą, że trudno się poruszać po śliskim lodzie, trudno się także zatrzymać. Powodem tego jest małe tarcie. Z tego

samemu powodowi zdarza się czasami, że koła lokomotywy lub samochodu obracają się w miejscu i nie poruszają pojazdu. Wtedy posypuje się szyny piaskiem w celu zwiększenia tarcia. Aby zahamować pociąg, samochód lub tramwaj, dociskamy do kół szczęki hamulców. W ten sposób zwiększamy tarcie, które hamuje ruch pojazdu.

Siła tarcia jest niekiedy czynnikiem utrudniającym ruch, np. siła tarcia występująca między osią a łożyskiem koła samochodu. Natomiast tarcie występujące między kołem a jezdnią jest siłą pożyteczną, umożliwiającą ruch. Tarcie jest szkodliwe, ponieważ niszczy współpracujące ze sobą elementy, np. oponę samochodu, ale jest także niesłychanie pożyteczne, kiedy trzeba samochód gwałtownie zatrzymać. Widzimy, więc, że tarcie odgrywa bardzo dużą rolę zarówno w życiu codziennym, jak i w technice. Dlatego poznanie praw, które rządzą tarcie, jest potrzebne każdemu.

Tarcie jest niezbędnym warunkiem poruszania się istot żywych oraz samochodów, pociągów itp., a także funkcjonowania wielu mechanizmów, np. sprzęgła czy przekładni. Tam, gdzie jest ono zjawiskiem niekorzystnym, zmniejsza się je, wprowadzając pomiędzy trące mechanizmy ciecze (np. w przekładniach zębatych i łożyskach - "wzorcem" jest tu rozwiązanie problemu tarcia w stawach łączących kości), zamieniając tym samym tarcie w układzie dwóch ciał stałych na tarcie w cieczy (lepkość).

Tarciu zawdzięczamy możliwość chodzenia, pisania, przytrzymywania w ręku różnych przedmiotów. Nietrudno sobie wyobrazić, co by było gdyby tarcie przestało istnieć. Ślizgawka.