

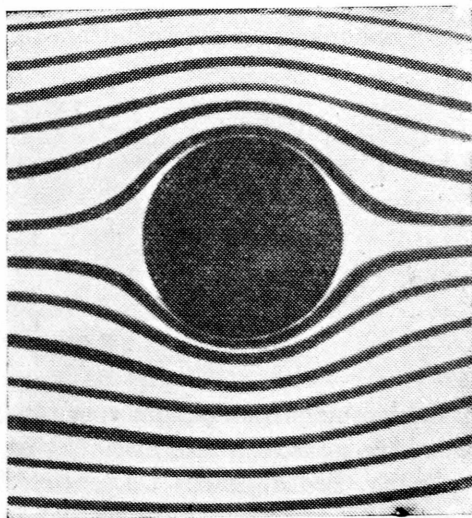
z ktorého má byť nejaký tam prítomný plyn vyčerpaný. Pretože jeho parciálny tlak v trubici A sa vplyvom prúdenia čerpacích pár udržiava na nule, difunduje do nich plyn, ktorý má byť odčerpávaný. Pary prúdiace trubicou A nevnikajú do vyčerpanej nádoby, lebo sa zrážajú na stenách trubice B , ktorá je účinne chladená.

Obr. 7.50 znázorňuje ortuťovú difúznú vývevu Langmuirovu. V nádobe B sa varí ortuť za nízkeho tlaku (teplota asi $110\text{ }^{\circ}\text{C}$). Pary ortuti prúdia cez hrdlo tejto nádoby do banky N a odnášajú so sebou odčerpávaný plyn, ktorý sem difunduje cez kruhovú štrbinu z priestoru S . Plyn, ktorý sa v banke N takto hromadí, je odčerpávaný ďalej pomocou predčerpacej vývevy. Ortuťové pary sa zrážajú na stenách banky, ktorá je kvôli tomu chladená vodou, a vznikajúca kvapalná ortuť odteká cez bočnú rúrku naspäť do nádoby B . Difúzna štrbina je široká niekoľko milimetrov. Prúdenie ortuťových pár do evakuovaného priestoru sa zabraňuje ich kondenzáciou vo filtroch, ktoré sú chladné pevným CO_2 alebo kvapalným vzduchom. Pomocou dvojstupňovej ortuťovej difúznej vývevy možno dosiahnuť zriedenie až 10^{-7} torrov. Pravda, čerpacia rýchlosť ortuťových difúzných vývev je malá.

Výkonnejšie než ortuťové difúzne vývevy sú olejové difúzne vývevy. Plnia sa špeciálnymi olejmi, ktorých nasýtené pary majú omnoho nižšie tlaky než nasýtené pary ortuti, takže používanie filtrov na ochranu vysokého vákua často ani nie je potrebné, alebo namiesto filtrov kondenzačných postačujú aj filtre adsorpčné (drevné uhlie a pod.).

7.17. Pohyb pevných telies v kvapalinách a plynoch.

Keď chceme, aby sa pevné teleso pohybovalo vo vzduchu alebo v nejakej kvapaline translačne konštantnou rýchlosťou \mathbf{v} , musíme — ako vieme zo skúsenosti — na teleso účinkovať silou \mathbf{F}' vhodného smeru a veľkosti, ktorá je potrebná na prekonanie odporu prostredia $\mathbf{F} = -\mathbf{F}'$. Odpor \mathbf{F} môže byť závislý len od relatívnej rýchlosti \mathbf{v} daného pevného telesa vzhľadom na príslušné plynné alebo kvapalné prostredie. Pri jeho teoretickom počítaní alebo praktickom meraní môžeme si preto predstavovať, že teleso je v pokoji a kvapalina alebo plyn sa



Obr. 7.51

vzhľadom na pevnú prekážku pohybujú rýchlosťou $-v$. Na tejto myšlienke sa zakladá používanie aerodynamických tunelov, v ktorých sa vzduch známou rýchlosťou ženie proti nehybným modelom a merajú sa sily, ktoré musia na model účinkovať, aby ostal vzhľadom na pozorovateľa v pokoji.

Keď prekážka nemá ostré hrany, pri malých rýchlostiach prúdenie tekutiny okolo nej je laminárne (obr. 7.51): tenká vrstva tekutiny tesne pri povrchu pevného telesa je vzhľadom na teleso v pokoji a všetky ostatné sa pohybujú tým rýchlejšie, čím sú od povrchu telesa ďalej. Pri tomto prúdení jedinou príčinou odporu F je vnútorné trenie v tekutine, a ako teoretické výpočty (ktoré sú, pravda, možné len pri telesách pomerne jednoducho ohraničených) aj experimentálne merania dokazujú, abs. hodnota odporu F je úmerná absolútnej hodnote rýchlosti v telesa vzhľadom na jeho vzdialené okolie. Teda

$$F = Av \quad (1)$$

Riešením rovnice Navier—Stokesovej (7.7.3) možno odvodiť vzorec (Stokesov), ktorý vyjadruje odpor F pri pomalom pohybe gule vo viskóznej tekutine. Tento vzorec znie:

$$F = 6\pi\eta rv \quad (2)$$

prícom η je koeficient viskozity, r polomer gule a v jej rýchlosť vzhľadom na tekutinu. Odpor vyjadrený vzorcom (2) je príčinou, že v kvapaline voľne klesajúca guľka zväčšuje svoju rýchlosť len po určitú hodnotu, pri ktorej sa odpor kvapaliny rovná už tiaži guľky zmenšenej o vztlak podľa Archimedovho zákona. Ak S je merná hmotnosť guľky a s merná hmotnosť kvapaliny, rýchlosť v nakoniec rovnomerného klesania guľky v kvapaline splňuje teda rovnicu

$$\frac{4}{3} \pi r^3 (S - s) g = 6\pi\eta rv$$

z ktorej vyplýva

$$\eta = \frac{2}{9} \frac{gr^2(S - s)}{v}$$

alebo

$$v = \frac{2}{9} \frac{gr^2(S - s)}{\eta}$$

S klesajúcim polomerom r sa táto rýchlosť stáva veľmi malou. To je príčinou, že mikroskopické čiastočky sa veľmi dlho vznášajú v zakalených kvapalinách. Sedimentáciu takýchto zakalených kvapalín možno urýchliť len použitím mohutných silových polí, aké vznikajú napríklad v rýchle sa otáčajúcich centrifugách.