



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 40055

Kl. 42 o, 19

Instytut Aerodynamiczny Politechniki Warszawskiej*)

Warszawa, Polska

Strobofotograficzny sposób określania prędkości wzorcowych przepływów cieczy i gazów

Patent trwa od dnia 15 marca 1956 r.

Patent dodatkowy do patentu nr 35903

Opisane niżej sposoby stanowią rozszerzenie opatentowanego za nr 35903 sposobu pomiaru prędkości przepływów cieczy i gazów przezroczystych za pomocą pulsującego barwnika i światła błyskowego.

Według pierwszego sposobu w badany strumień cieczy lub gazu wprowadza się ciało stałe, np. kulkę szklaną o lustrzanej powierzchni, kulkę celuloidową, kulkę z balzy, waty lub papieru, o ciężarze możliwie małym w stosunku do koniecznej sztywności tak, aby okres czasu i długość drogi w jakich nastąpi zrównanie prędkości przepływającego ośrodka i unoszonego ciała były możliwie krótkie. Unoszone ciało, nadal zwane wskaźnikowym, o dobrze odbijającej promienie świetlne powierzchni, oświetlone jest światłem błyskowym o regulowanej, ustabilizowanej i znanej częstotliwości błysków, oraz fotografowane na pojedynczej kliszy.

Obrazy ciała wskaźnikowego otrzymane na kliszy będą odpowiadały kolejnym fazom ruchu unoszonego ciała w odstępach czasowych, równych odwrotności częstotliwości błysków. Rzeczywista odległość kolejnych obrazów (przeliczona z uwzględnieniem skali), pomnożona przez częstotliwość błysków, da prędkość chwilową unoszonego ciała, a tym samym przybliżoną prędkość przepływającego ośrodka. Stopień przybliżenia można określić analitycznie.

Według drugiego sposobu określa się kolejne położenia swobodnie spadającego ciała wskaźnikowego (np. kuli) w środku nieruchomym. Z chwilą zrównania się sił grawitacyjnych działających na wymienione ciało z siłami całkowitego oporu środka, w którym to ciało spada, prędkość spadającego ciała będzie stała i równa tzw. prędkości granicznej. Prędkość tę określa się z fotografii ciała wskaźnikowego, oświetlonego światłem błyskowym w wyżej opisany sposób. Następnie to samo ciało, o znanej już prędkości granicznej, wprowadza się do strumienia,

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. mgr Zbigniew Smólski.

poruszającego się w kierunku pionowym (z dołu do góry) ośrodka, i przepływ reguluje się tak, że ciało wskaźnikowe zawiesznie nieruchomo. Wówczas po uwzględnieniu różnic w turbulencji ośrodka nieruchomego i ruchomego, wpływających na wartość współczynników oporu, można określić prędkość przepływu ośrodka jako równą znalezionej poprzednio prędkości granicznej ciała wskaźnikowego lub jako funkcję tej prędkości granicznej. Dla każdej żądanej prędkości można dobrać odpowiednie co do ciężaru i wymiarów ciało.

Opisane sposoby pozwalają dokładnie i bezpośrednio określić prędkości wzorcowych przepływów służących do laboratoryjnego cechowania urządzeń do pomiarów prędkości. Często stosowane cechowanie jednych urządzeń za pomocą drugich również niepewnych, dają wyniki obciążone dużym błędem. Pierwszy sposób może również służyć do określania prędkości przepływu ośrodka w bardzo wielkim zakresie prędkości i specjalnie nadaje się do prędkości dużych. Dostateczną ostrość fotografowanych obrazów uzyskuje się dzięki stosowaniu do oświetlania stroboskopów błyskowych o czasie trwania błysku rzędu 10-5 sek.

W drugim sposobie nieruchomo zawieszona w przepływającym ośrodku ciało wskaźnikowe (np. kula) jest bardzo czułym wskaźnikiem określonej w ten sposób prędkości przepływu tego ośrodka. Jednocześnie wprowadzenie w przepływ sond różnych urządzeń służących do pomiaru prędkości przepływu np. różnicowatych, wiraczkowych lub termohemodynamicznych, pozwala na dokładne cechowanie tych urządzeń.

Zastrzeżenia patentowe

1. Stroboskopograficzny sposób określania prędkości wzorcowych przepływów cieczy i gazów według patentu nr 35903, znamieny tym, że jako czynnik wskazujący prędkość przepływu stosuje się ciało stałe unoszone przez ciecz lub gaz z prędkością równą średniej prędkości cieczy lub gazu w danej chwili (między kolejnymi błyskami) i danym przekroju strumienia.
2. Stroboskopograficzny sposób określania prędkości ciała według zastrz. 1, znamieny tym, że określa się z fotografii szereg kolejnych faz ruchu tego ciała zrobionych na tej samej kliszy stosując oświetlenie błyskowe o regulowanej, ustabilizowanej i znanej częstotliwości błysków.
3. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamieną tym, że jako czynnik wskazujący prędkość przepływu stosuje się ciało stałe zawieszane nieruchomo w pionowo przepływającym ośrodku oddziaływującym na to ciało siłami równymi i przeciwnie skierowanymi do sił grawitacyjnych.
4. Sposób według zastrz. 3, znamieny tym, że prędkość graniczna zastosowanego ciała stałego (w ośrodku nieruchomym) określa się sposobem stroboskopograficznym i przyrównuje do prędkości badanego przepływu przy uwzględnieniu wpływu różnic turbulencji ośrodka ruchomego i nieruchomego.

Instytut Badawczy
Politechniki Warszawskiej