

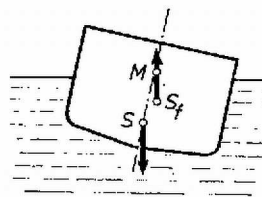
Egy folyadékba merülő testre a folyadék hidrosztatikai nyomásából származó erő, ún. felhajtóerő hat. Ez az erő a test felületének minden részén ható hidrosztatikai eredetű nyomóerők eredője. A felhajtóerő nagyságát, irányát és támadáspontját egy egyszerű gondolatmenet segítségével kaphatjuk meg.

Tekintsünk egy (részben vagy teljesen) folyadékba merülő testet. A test felületének minden egyes részén a hidrosztatikai nyomásból és a felületelem nagyságából kiszámítható nyomóerő hat a felületre merőleges irányban. Ezen erők eredőjét keressük. Gondolatban távolítsuk el a folyadékba merült testet és a folyadékba merült részét helyettesítsük folyadékkal. Az így kapott rendszer egyensúlyban van. Arra a folyadékra, amely a test helyén van, változatlan felhajtóerő hat, hiszen a hidrosztatikai nyomás és a felület változatlan maradt. Erre a „folyadékból levő” testre a felhajtóerőn kívül még a súlyerő is hat, és a két erő eredője, valamint forgató nyomatékuk összege nulla az egyensúly feltétele miatt (Newton törvénye). Így a „folyadék”-testre ható felhajtóerő, amely megegyezik a folyadékba merülő igazi testre ható felhajtóerővel, azonos nagyságú és támadáspontú, mint a súlyerő, iránya pedig ellentétes (függőlegesen felfelé mutat). A „folyadék”-test pedig éppen a kiszorított folyadék, így Archimedes törvénye:

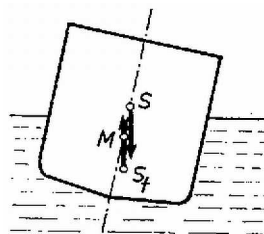
A folyadékba merülő testre ható felhajtóerő a kiszorított folyadék súlyával egyenlő, támadási pontja pedig a kiszorított folyadék súlypontja.

A felhajtóerő támadási pontjának, azaz a kiszorított folyadék súlypontjának (S_f) helye nagyon fontos az úszó testek (hajók) stabilitásának vizsgálatánál. A hajó dőlése esetén a felhajtóerő támadási pontja a hajóhoz képest elmozdulhat, a felhajtóerő és a súlyerő erőpárt alkotva vagy továbbforgatja a hajót, vagy az eredeti dőlést megszüntetni igyekszik. Az első esetben a hajó felborul, a másodikban az egyensúlyi helyzet stabil.

A hajó egyensúlyi helyzetéhez tartozó függőleges súlyvonalnak, amelyet a hajóhoz rögzítünk, és a felhajtóerő hatásvonalának metszéspontját metacentrumnak (M) nevezzük. A hajó egyensúlyi helyzetében a két egyenes azonos, a metacentrumnak ilyenkor nincs értelme. Dőlés esetén, ha az egyensúlyi helyzet stabil, a metacentrum a súlypont fölött lesz (1. ábra),



1. ábra



2. ábra

nem stabil úszás esetén a súlypont alatt (2. ábra). (S a hajó súlypontja.)

A metacentrum helyét két tényező határozza meg: a felhajtóerő támadási pontjának helye (a súlypont alatt vagy felett) és ennek a pontnak az elmozdulása a hajó dőlésekor. A hajók ezért általában akkor stabilak, ha a súlypontjuk mélyebben van, mint az S_f pont (ilyenek a mély merülésű keskeny hajók), vagy magas súlypont esetén az igen széles építésűek, melyeknél az S_f pont elmozdulása igen nagy (pl. lapos fenekű hajók, tutajok vagy a katamaran).

Major János