

Všeobecná žienijní podpora

T3/2 - Základy konstrukce a použití mostních prostředků

Cvičení



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost

Název projektu: Inovace magisterského studijního programu Fakulty ekonomiky a managementu

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/2.2.00/28.0326

Cíl přednášky:

Prohloubíte si znalosti teorie, konceptů a základů konstrukce přepravních prostředků, mostních prostředků a potápěčských prostředků používaných v ženijním vojsku AČR.

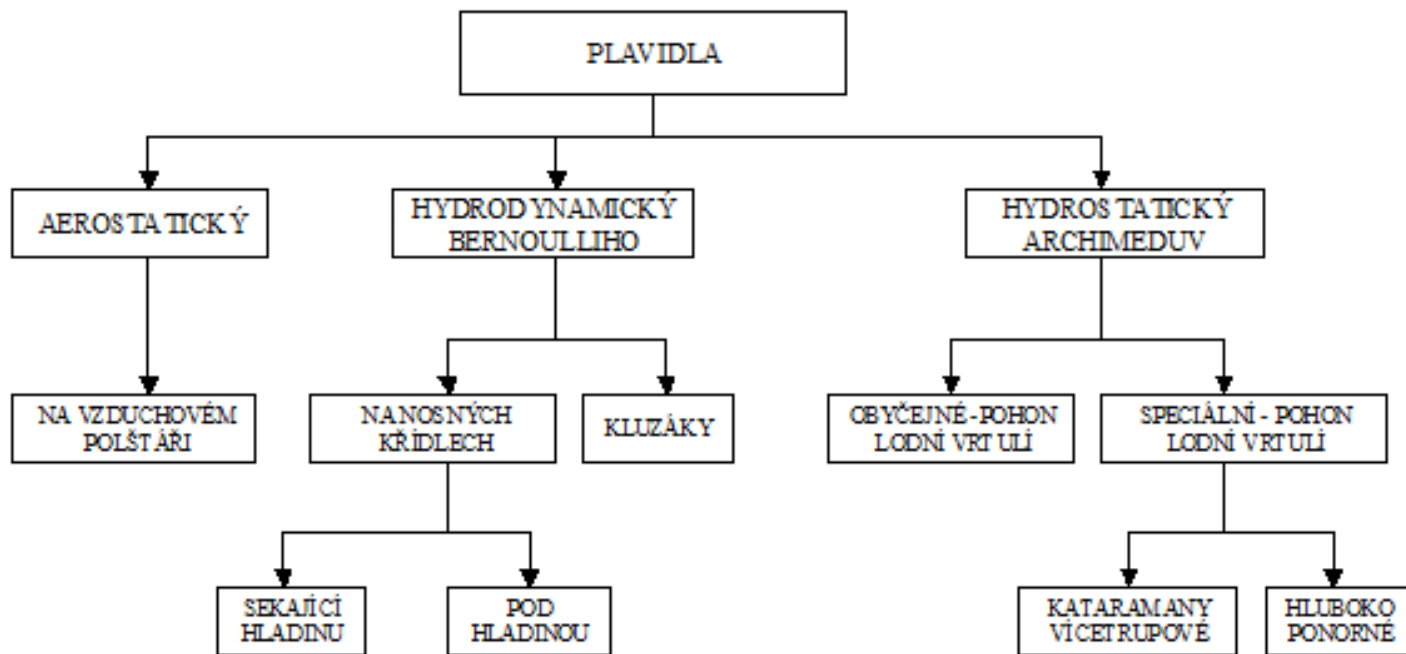
Obsah přednášky:

1. Úvod
2. Základní požadavky na konstrukci plavidel
3. Hlavní části plavidla
4. Určení a hlavní TTD přepravních prostředků
5. Základní požadavky na konstrukci kovových mostů
6. Určení a hlavní TTD mostních prostředků
7. Určení a hlavní TTD potápěčských prostředků
8. Závěr

1. Úvod

Plavidla představují z hlediska fyzikálního pohyb tělesa ve vodě. Z hlediska konstrukčního představují plavidla strojní zařízení, které je svou konstrukcí jedinečné. Pro plavidla jsou stanoveny specifické názvy, definice a základní pojmy, které se jinde nepoužívají. Pro znázornění tvaru plavidel se v klasickém třírozměrném zobrazování používá systém vodorysek, žebrorysek, bokorysek a sentů. Proto, aby se plavidlo pohybovalo ve vodním prostředí, platí kromě Archimedova zákona, řada dalších zákonitostí a závislostí (obrázek 1).

2. Základní požadavky na konstrukci plavidel



Dělení plavidel podle působící vztlakové síly

2. Základní požadavky na konstrukci plavidel

Teorie plavidel

- **základní pojmy z teorie plavidel a plavby;**
- **zobrazení tvaru plavidla;**
 - teoretický výkres plavidla
 - základní rozměry trupu plavidla
 - poměry hlavních rozměrů plavidla
- **plovatelnost plavidel;**

Definice plovatelnosti

Plovatelností nazýváme základní vlastnost lodě setrvat v rovnovážném stavu ponoření na vodě, tedy plavat.

2. Základní požadavky na konstrukci plavidel

Podmínky plovatelnosti jsou čtyři a jsou vyjádřené následujícími vztahy:

1. $G = F = \rho \cdot V \cdot g$ (N),
2. $y_G = y_C = 0$ (mm),
3. $x_G = x_C$ (mm),
4. $z_G < z_C + r$ nebo $(z_G > z_C)$ (mm).

2. Základní požadavky na konstrukci plavidel

- počáteční stabilita plavidel;

Stabilita plavidla je způsobilost plavidla vrátit se do rovnovážné polohy, přestanou-li působit vnější síly.

Vychýlení kolem podélné osy se nazývá náklon a je charakterizované úhlem . Vychýlení v podélné rovině, tedy kolem příčné osy nazýváme sklon. Charakteristikou podélného sklonu plavidla je buď úhel sklonu , nebo diferent daný rozdílem ponorů na přídi T_P a na zádi T_Z :

Při zjednodušujících předpokladech je možné mluvit o stabilitě při malých úhlech (do 10° až 15°) a o stabilitě při velkých úhlech náklonu.

2. Základní požadavky na konstrukci plavidel

- **stabilita při velkých úhlech náklonu;**
- **klopné momenty působící na plavidlo;**

Klopné momenty působící na plavidlo:

- *vliv větru,*
- *vliv tahu lana remorkéru,*
- *vliv odstředivé síly při zatáčení.*

2. Základní požadavky na konstrukci plavidel

- **nepotopitelnost;**

Nepotopitelností se nazývá vlastnost lodě zachovat si způsobilost plavby při zaplavení jednoho nebo více prostorů. Nepotopitelnost se zabezpečuje dělením trupu lodě vodotěsnými příčnými a podélnými předěly, které sahají až po palubu.

Zaplavení prostorů má za následek:

- zvětšení výtlačku a středního ponoru,
- změnu diferentu, tj. podélný sklon na přídi nebo na zádi,
- v případě podélných předělů nebo nesymetrických prostorů i příčný náklon,
- snížení metacentrické výšky stability v důsledku vzniku dalších volných hladin vody v zaplavených prostorech.

2. Základní požadavky na konstrukci plavidel

- **plavební odpor;**

Při praktických výpočtech a při modelových zkouškách se vychází z Froudeho čísla o ekvivalenci třecího odporu lodního trupu k třecímu odporu ploché desky. Z celkového odporu R skutečné lodě nebo modelu se odpočítá třecí odpor R_F vypočítaný na základě zevšeobecněných výsledků systematických zkoušek plochých desek. Takto celkový odpor bude vyjádřený dvěma složkami:

- $$R = R_F + R_R = R_F + R_V + R_W + R_{DOP} \quad (N).$$

2. Základní požadavky na konstrukci plavidel

- pohon plavidel;

Na zabezpečení rovnoměrného pohybu lodě nebo soulodí určitou rychlostí musí vytvořená pohonná síla překonávat odpor vody proti pohybu.

Pokud součet tahových sil T ve směru pohybu při určité rychlosti je v rovnováze s odporem plavidla R při této rychlosti, pak vlečný výkon je

$$P = T \cdot v \quad (W)$$

Nejčastěji se však loď pohybuje tak, že její pohonné zařízení uděluje vodě určitý impulz opačný pohybu lodi a reakce, která přitom na lodi vzniká, představuje vlastní pohonnou sílu.

Podle způsobu, jak propulzor vytváří potřebný impulz,

2. Základní požadavky na konstrukci plavidel

- **manévrovatelnost plavidel.**

Pojmem manévrovatelnost se rozumí schopnost plavidel plout po zadané trajektorii a měnit kurz podle požadavků.

Myslíme tím říditelnost plavidla, tj. schopnost plavidla udržet a měnit směr plavby a manévrovatelnost plavidla, tj. schopnost měnit směr, rychlost, smysl plavby a polohu lodi vhodným zařízením (pohonným zařízením, kormidlem, propulzním zařízením, kotvením, uvazovacím zařízením apod.).

2. Základní požadavky na konstrukci plavidel

Technické prostředky kormidlování

Na zabezpečení požadovaných manévrovacích vlastností musí být plavidla vybavena potřebným kormidelním zařízením.

Mezi základní kormidelní prostředky patří kormidelní ploutve, otočné dýzy, deflektory vodomětů, Voith-Schneiderův propulzor, propulzní kormidelní systémy.

Do skupiny pomocných kormidelních zařízení, kterých účelem je zlepšit kormidelní vlastnosti hlavních kormidel, patří dokormidlovací zařízení, čelní dokormidlovací ploutve, aktivní kormidla aj.

3. Hlavní části plavidla

Trup plavidla

Těleso plavidla je tvořeno trupem a nástavbou plavidla.

Základní částí plavidla je trup plavidla. Trup zabezpečuje vytvoření požadovaného výtlačku, musí mít dostatečnou pevnost, umožňuje rozmístění lidí, nákladů, zařízení

Trup plavidla se skládá z kostry trupu, obšívky, přepážek..

Konstrukce trupu plavidla je daná plavební oblastí, pro kterou je plavidlo určeno. Dále je konstrukce trupu daná účelem plavidla, způsobem plavby.

Nástavba plavidla je část lodního tělesa nad hlavní palubou.

3. Hlavní části plavidla

Pohonné zařízení

Pohon lodi uvádí loď do pohybu pomocí vlastního pohonného zařízení.

Pohonné zařízení se skládá z pohonného soustrojí a propulzního zařízení.

Pohonné soustrojí je tvořeno spojením hlavního stroje a převodového mechanismu. Propulzní zařízení je ústrojí skládající se z propulzního prvku a z příslušného hřídelového vedení, které je uváděno v pohyb pohonným soustrojím.

Hlavní stroj je hlavní část pohonného soustrojí dodávající energii pro pohon

3. Hlavní části plavidla

Propulzní prvek též **propulzor** je část propulzního zařízení, která působením na vodu a tím vznikající reakcí, popř. současně i hydrodynamickým vztlakem, pohání loď.

Vrtulová propulze je druh lodní propulze, který využívá k pohybu lodi přetlaku vznikajícího na listech lodní vrtule.

Dokormidlovací zařízení je prostředek aktivního ovládání lodi s propulzním prvkem umístěným v příčném tunelu trupu nebo v dýze vně trupu a vyvolávajícím tah, který směřuje kolmo k osově rovině lodi.

Přívěsný lodní motor je samostatná snadno odpojitelná a přenosná pohonná jednotka. Používá se pro menší plavidla.

3. Hlavní části plavidla

Při popisu pohonného zařízení je nutné odpovědět si na:

- základní závislosti,
- volba propulzního zařízení,
- motory,
- spojky,
- lodní převodovky,
- hřídelové vedení,
- potrubní soustava.

3. Hlavní části plavidla

Lodní zařízení je souhrn doplňujících konstrukčních a jiných částí plavidla nezbytně nutných pro plavbu.

Podle toho rozeznáváme **volnou lodní výstroj**: kotevní, vlečnou, palubní, navigační, záchrannou, tlačnou, havarijní a požární, signální, měřicí aj.

Pod **pevnou lodní výstroj** se řadí lodní konstrukční části trvale připevněné na plavidle. Jsou to například lodní dveře, schody, žebříky, oplachtování palub, základy, konsole

a stojany, ocelové podlahy, znaky a štítky, šachty, kryty jícňů, kouřovody, oděrky a pevné nárazníky.

4. Určení a hlavní TTD přepravních prostředků

Pro zabezpečení mobility vlastních jednotek **v bojové činnosti** se používají mostní tanky, obojživelné bojové prostředky a útočné čluny.

Pro zabezpečení mobility jednotek a útvarů postupujících **za bojujícími jednotkami** se používají obojživelné mosty (prámy, přívozy), plovoucí mosty, logistické mosty a jiné prostředky na překonávání překážek a záatarasů.

4. Určení a hlavní TTD přepravních prostředků

V následující části se probere:

- určení,
- hlavní takticko-technická data,
- hlavní části a jejich funkce,
- přeprava pomocí plovoucích přepravních prostředků.

5. Základní požadavky na konstrukci kovových mostů

Požadavky kladené na konstrukci mostů:

- základní požadavky,
- materiály,
- mezní stavy použitelnosti,
- mezní stavy únosnosti,
- spoje,
- navrhování pomocí zkoušek,
- únava.

6. Určení a hlavní TTD mostních prostředků

V AČR jsou zavedeny **normované prostředky pro zřizování mostů**. Používají se následující druhy mostních prostředků:

- mostní tanky (MT-55A),
- přepravníky mostů (PM-55),
- mostní automobily (AM-50, AM-70).

6. Určení a hlavní TTD mostních prostředků

Útočné mosty se používají na zabezpečení mobility vlastních jednotek při překonávání protitankových překážek. Útočné mosty můžeme dělit podle:

- technologie stavby na sklopné a výsuvné,
- počtu mostních dílů na jednodílné, dvoudílné a vícedílné,
- podvozku na tankové, kolové, automobilní, přívěsy a návěsy,
- materiálu, z kterého jsou vyrobeny na mosty z legovaných ocelí, slitin hliníku, kompozitních materiálů.

6. Určení a hlavní TTD mostních prostředků

Z konstrukčního hlediska sestávají normované mosty v současnosti zavedené v AČR z následujících částí:

- podvozek,
- pokládací zařízení,
- most,
- příslušenství.

6. Určení a hlavní TTD mostních prostředků

V následující části se probere:

- určení,
- hlavní takticko-technická data,
- hlavní části a jejich funkce,
- technologie stavby mostů.

7. Určení a hlavní TTD potápěčských prostředků

- **Základy potápění**
- **Potápěčské soupravy**
- **Potápěčské kompresory**
- **Dekompresní komory**
- **Potápěčské trenažéry**

8. Závěr

V přednášce byly probrány:

1. Základní požadavky na konstrukci plavidel
2. Hlavní části plavidla
3. Určení a hlavní TTD přepravních prostředků
4. Základní požadavky na konstrukci kovových mostů
5. Určení a hlavní TTD mostních prostředků
6. Určení a hlavní TTD potápěčských prostředků

Základní a doporučená literatura:

1. ŠTEVKO, Gabriel. *Technika ženijního vojska – plovoucí přepravní prostředky*. Brno: Univerzita obrany, 2009. 86s. ISBN: 978-80-7231-636-6.
2. Žen-2-4 Výcvik na vodě. Praha: MO, 2009.
3. Žen-24-2 Motorový člun MO-634 s podvozkem SP-5. Praha: MO, 1981.
4. Žen-24-3 Ženijní laminátový člun s přívěsnými motory (RUSB). Praha: MO, 1982.
5. Žen-34-11 Mostní tank MT-55A. Praha: MO, 1975.
6. Žen-24-13 Pásový obojživelný transportér PTS. Praha: MO, 1977.
7. Žen-24-14 Mostní automobil AM-50. Praha: MO, 1877.
8. Žen-24-15 Přepravník mostu PM-55. Praha: MO, 1974.

Úkoly pro samostatnou práci:

Zpracujte seminární práci se zaměřením na:

1. Souprava PMS, určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití (spouštění, mostová přeprava, přívozová přeprava, plavidlová přeprava).
2. Člun RUSB - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití (spouštění, připlouvání, odplouvání, plavba, obrát, nakládání). Konstrukce přívěsného motoru.
3. Člun MO-634 - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití (spouštění, plavba, manévr s plavidlem, manévr se soulodím, nakládání).
4. Člun MO-2000 - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití (spouštění, plavba, manévr s plavidlem, manévr se soulodím, nakládání).
5. Transportér PTS-10 - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití (přepravní cyklus, vjezd do vody, plavba, výjezd z vody, vykládání - nakládání).

Úkoly pro samostatnou práci:

6. Mostní automobil AM-50 - určení, hlavní TTD, hlavní části, technologie stavby.
7. Mostní automobil AM-70 - určení, hlavní TTD, hlavní části, technologie stavby.
8. Mostní tank MT-55A - určení, hlavní TTD, hlavní části, technologie stavby.
9. Přepravník mostu PM-55 - určení, hlavní TTD, hlavní části, technologie stavby.
10. Potápěčská souprava SP-20 - určení, hlavní TTD, hlavní části, způsob použití.
11. Potápěčská souprava SP-20D - určení, hlavní TTD, hlavní části, způsob použití.
12. Dekompresní komora HAUX - určení, hlavní TTD, hlavní části, způsob použití.
13. Potápěčský simulátor - určení, hlavní TTD, hlavní části, způsob použití.