

T 3/13 Převravní a mostní prostředky

1. Úvod.
2. Základní pojmy a určení přepravních prostředků.
3. Převravní prostředky.
4. Mostní prostředky.
5. Základní požadavky na konstrukci plavidel.
6. Hlavní části plavidla.
7. Určení a hlavní TTD přepravních prostředků.

1 Úvod

V posledních letech došlo k výrazným změnám v globálním, strategickém a bezpečnostním prostředí. Avšak tradiční úkoly ženijních sil zůstávají a jsou založeny na ženijních opatřeních:

- zabezpečení pohybu vlastních vojsk,
- omezení činnosti nepřítele,
- zvýšení bojeschopnosti vlastních vojsk,
- všeobecné ženijní podpory.

Všeobecná ženijní podpora zahrnuje poskytnutí ženijního poradenství, odborných expertiz, prostředků a činností jiných, než je přímá ženijní podpora boje poskytována přímo v rámci bojových operací.

Ženijní vojsko AČR využívá pro plnění úkolů řadu prostředků.

2 Základní pojmy a určení přepravních prostředků

Vojenská plavidla jsou všechny druhy plavidel, plovoucích strojů, plovoucích zařízení a bojových vozidel, které jsou zavedeny a užívány v ozbrojených silách České republiky a jsou určeny k překonávání vodních toků, k pohybu či k práci na vodním toku nebo k plnění specifických úkolů ozbrojených sil na vodních tocích. [9] Vojenská plavidla se rozdělují do kategorií:

- a) vojenské lodě,
- b) vojenské plovoucí stroje,
- c) vojenské plovoucí zařízení,
- d) obojživelná vojenská bojová vozidla.

3 Přepravní prostředky

V ženijním vojsku AČR se používají následující přepravní prostředky:

- nafukovací čluny s přívěsnými motory (AVON, ZODIAC),
- ženijní laminátové čluny s přívěsnými motory (RUSB),
- motorové vlečné čluny (MO-634, MO-2000),
- pontonové mostové soupravy (PMS),
- ženijní obojživelné přepravní prostředky (PTS-10).

V současnosti používaná plavidla v ženijním vojsku jsou určena na přepravu nákladu a osob. Co do účelu to jsou vojenská plavidla, určená na vnitrozemské vodní toky. Podle způsobu plavby se uplatňuje výtlačková plavba a přechodový režim plavby.

Teorie plavidel

- základní pojmy z teorie plavidel a plavby,
- zobrazení tvaru plavidla,
- plovatelnost plavidel,
- počáteční stabilita plavidel,
- stabilita při velkých úhlech náklonu,
- klopné momenty působící na plavidlo,
- nepotopitelnost,
- plavební odpor,
- odpor kluzáků,
- pohon plavidel,
- manévrovatelnost plavidel.

Trup plavidla

- základní pojmy vztahující se k trupu plavidla,
- lodní trup.

Pohonné zařízení

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

Lodní zařízení

- kormidelní zařízení,
- aktivní kormidla,
- dokormidlovací zařízení,
- kotevní zařízení,
- spřahovací a uvazovací zařízení,

- vlečné a tlačné zařízení,
- nakládací zařízení,
- stěžňové zařízení,
- elektrické zařízení,
- výstroj plavidel.

4 Mostní prostředky

Mosty měli v minulosti významnou úlohu při ovlivňování hospodářského a kulturního rozvoje lidstva. Jsou svědkem o technické vyspělosti společnosti své epochy. Svou úlohu neztratili ani v současnosti při rozvoji jiných druhů doprav.

Nezastupitelnou úlohu sehrávají také v armádách světa při zabezpečení přesunu vojsk po pozemních komunikacích. Jejich rychle a vhodné použití zrychluje tempo přesunu vojsk po pozemních komunikacích. Je to dané tím, že je nutné obcházet a složitě překonávat přírodní a umělé překážky.

Základní pojmy

- rozdělení mostů
- základní prvky kovových mostů

Požadavky kladené na konstrukci mostů:

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

Konstrukce vojenských mostů

- sklopné mosty (jednodílné, dvoudílné, vícedílné),
- výsuvné mosty (jednodílné, dvoudílné, vícedílné),
- směry výzkumu.

5 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;

Poznámka: Definice plovatelnosti - Plovatelností nazýváme základní vlastnost lodě setrvat v rovnovážném stavu ponoření na vodě, tedy plavat.

Podmínky plovatelnosti jsou čtyři a jsou vyjádřené následujícími vztahy:

$$1. \quad G = F = \rho \cdot V \cdot g \quad (\text{N}), \quad (2)$$

$$2. \quad y_G = y_C = 0 \quad (\text{mm}), \quad (3)$$

$$3. \quad x_G = x_C \quad (\text{mm}), \quad (4)$$

$$4. \quad z_G < z_C + r \quad \text{nebo} \quad (z_G > z_C) \quad (\text{mm}). \quad (5)$$

- počáteční stabilita plavidel;

Poznámka: 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 ϑ . Vychýlení v podélné rovině, tedy kolem příčné osy nazýváme sklon. Charakteristikou podélného sklonu plavidla je buď úhel sklonu ψ , nebo diferent daný rozdílem ponorů na přídi T_P a na zádi T_Z :

$$\Delta = L \cdot \operatorname{tg} \psi = T_P - T_Z \quad (\text{mm}). \quad (10)$$

Při zjednodušujících předpokladech je možné mluvit o stabilitě při malých úhlech (do 10° až 15°) a o stabilitě při velkých úhlech náklonu. Při stabilitě při malých úhlech (počáteční, statická stabilita) platí lineární závislost mezi klopným momentem a úhlem vychýlení.

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

Poznámka: Klopné momenty působící na plavidlo:

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

- nepotopitelnost;

Poznámka: 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:

- a) zvětšení výtlaku a středního ponoru,
- b) změnu diferentu, tj. podélný sklon na přídi nebo na zádi,

- c) v případě podélných předělů nebo nesymetrických prostorů i příčný náklon,
- d) snížení metacentrické výšky stability v důsledku vzniku dalších volných hladin vody v zaplavených prostorech.

- plavební odpor;

Poznámka: 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:

$$R = R_F + R_R = R_F + R_V + R_W + R_{DOP} \quad (N). \quad (32)$$

*přičemž druhá složka R_R se nazývá **zbytkový odpor** a zahrnuje vírový odpor R_V , vlnový odpor R_W a část odporu $R - R_F$, způsobeného vlivem křivosti lodního trupu. Rozdělení odporu na třecí odpor R_F a zbytkový odpor R_R není založené na rozdělení podle příčin vzniku jednotlivých složek odporu. Tento princip z důvodů jednoduchosti modelování získal široké použití jednak při modelových zkouškách a jednak v praktických výpočtech, a tak většina praktických výpočtových metod vychází z Froudeho zákona podobnosti.*

- odpor kluzáků;
- pohon plavidel;

Poznámka: Na zabezpečení rovnoměrného pohybu lodě nebo soulodí určitou rychlostí musí vytvořená pohonná síla překonávat odpor vody proti pohybu. V nejjednodušším případě působení vnějších sil je jejich velikost rovna odporu lodě.[2] Je to případ tažení lodi, resp. soulodí vlečným lanem, případ vzniku aerodynamických sil na plachtách nebo rotorech působením větru aj. 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

$$P = T \cdot v \quad (W). \quad (43)$$

Nejčastěji se však loď pohybuje tak, že její pohonné zařízení uděluje vodě určitý impuls opačný pohybu lodi a reakce, která přitom na lodi vzniká, představuje vlastní pohonnou sílu. Tento druh zařízení nazýváme všeobecně propulzor a způsob pohonu propulzí.

Podle způsobu, jak propulzor vytváří potřebný impuls, rozdělujeme propulzní zařízení na lopatkové, křídlové a proudové.

- manévrovatelnost plavidel.

Poznámka: 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.).

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.

6 Hlavní části plavidla

Trup plavidla

Těleso plavidla je tvořeno trupem a nástavbou plavidla.

Pro vysvětlení základních závislostí pojednávajících o trupu plavidla se proberou základní pojmy, základní parametry trupu, stanovení hlavních rozměrů a lodní trup.

Základní částí plavidla je trup plavidla. Trup plavidla se skládá z kostry trupu, obšívky, přepážek. Trup zabezpečuje vytvoření požadovaného výtlaku, musí mít dostatečnou pevnost, umožňuje rozmístění lidí, nákladů, zařízení. 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.

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 lodi nebo pracovního zařízení technických plavidel.

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. Skládá se z motoru, hnacího hřídele a lodní vrtule. Používá se pro menší plavidla.

Při popisu pohonného zařízení je nutné odpovědět si na:

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

- potrubní soustava.

Lodní zařízení

Lodní (palubní) zařízení (deck engines, deck machinery) je soubor, zpravidla mechanických zařízení na palubě plavidel, sloužících k provádění určitého provozního úkonu. Rozeznáváme zařízení kotevní, kormidelní, uvazovací a manipulační, člunové, stěžňové, nakládací, vlečné a tlačné, spřahovací, pro ovládání jícnových krytů, taketážní.

Lodní zařízení je souhrn doplňujících konstrukčních a jiných částí plavidla nezbytně nutných pro plavbu [3,5,13]. Rozeznává se volná lodní výstroj a pevná lodní výstroj. Volná lodní výstroj (též volná výstroj, lodní inventář) jsou přenosné části a vybavení plavidla používané k různým účelům. Podle toho rozeznáváme volnou lodní výstroj:

- kotevní,
- vlečnou,
- palubní,
- navigační,
- záchrannou,
- tlačnou,
- havarijní a požární,
- signální,
- měřící aj.

Pod pevnou 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 jícnu, kouřovody, oděrky a pevné nárazníky.

Lodní mechanismy jsou potřebné na zabezpečení provozu a bezpečnosti plavidel po dobu plavby a stání. V případě potřeby umožňují spojit jiná plavidla do požadovaných sestav. Lodní mechanismy také zabezpečují manipulaci s nákladem.

7 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 zátarasů.

V následující části se probere:

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

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.

V minulém století byly zavedeny do armády mostní automobily (AM-50), které nahradili mostní soupravy MS. V současnosti byla navržena jejich modernizace (AM-70).

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

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