

3510.1. Charakteristika vzorového listu

3510.1.1. Způsob použití

Vzorový list **VL 3510** je součástí skupiny vzorových listů znázorňujících pohybovací mechanismy technologických uzávěrů plavebních komor. Vzorový list předkládá konstrukční řešení hydraulického lineárního pohonu. Pohon může být použit k ovládání horních nebo dolních vrat plavebních komor, případně jejich dolních či horních uzávěrů obtoků. Lineární hydromotory bývají většinou osazeny do vodorovné, svislé nebo šikmé polohy v rámci konstrukce ohlaví plavební komory. Pomocí lineárních hydraulických pohonů mohou být ovládána vzpěrná vrata, poklopová vrata, klapková vrata, popřípadě desková vrata plavebních komor. K ovládání vzpěrných a deskových vrat plavebních komor a uzávěrů obtoků je možno použít lineární hydromotory ϕ 245 mm. Naopak k ovládání poklopových a klapkových vrat je nutno použít hydromotory většího průměru - až ϕ 500 mm. Hydraulické lineární motory rovněž zajišťují pohyb uzávěrů obtoků plavebních komor. V případě uzávěrů obtoků bývají lineární pohony osazeny do vodorovné nebo svislé polohy. Tabulové uzávěry obtoků jsou většinou ovládány hydraulickými válci ve svislé poloze dle vzorových listů **VL 3300** a **VL 3320**. Naproti tomu segmentové uzávěry obtoků jsou nejčastěji ovládány lineárními pohony osazenými do vodorovné polohy ve výklenku plata ohlaví plavební komory.

Předkládané řešení je určeno pro plavební komory všech kvalifikačních tříd při libovolných překonávaných spádech. Vzorový list jako celek má sloužit jako doporučené řešení prvku pohybovacích mechanismů strojně technologických zařízení plavebních komor. Vybrané konstrukční materiály, konstrukční řešení a rozměry mají ve vzorovém listu charakter doporučujících údajů. Rozmístění těchto prvků v plavebních komorách není předmětem řešení tohoto vzorového listu, neboť je zahrnuto do vzorových listů celkových sestav plavebních komor **VL 3100**, **VL 3110**, **VL 3120**, **VL 3125**, **VL 3160** a **VL 3165**.

3510.1.2. Zásady návrhu

Zásady návrhu lineárních hydraulických pohonů uzávěrů plavebních komor vycházejí z návrhové síly, kterou musí pohon překonávat při pohybu hradícího prvku plavební komory. V případě vrat nebo uzávěrů obtoků plavební komory zahrnuje návrhová síla složku způsobenou hydrostatickým tlakem vody, složku tíhy konstrukce vrátně a složku způsobenou překonáváním odporu nánosů a náplav při pohybu vrátně.

Zároveň vychází návrh hydraulických pohonů z požadavků vyhlášky č.222/95 Sb. „O vodních cestách, plavebním provozu v přístavech, společné havárii a dopravě nebezpečných věcí“ a zkušeností z provozu na tuzemských a zahraničních vodních cestách. Základními parametry hydraulického pohonu je jeho délka, zdvih hydraulického válce, průměr válce a pístnice, průměr oka čepu závěsu, včetně průměru oka zakončení pístní tyče.

Hydraulický přímočarý pohon pracuje na základě přeměny tlakové energie stlačené kapaliny na energii mechanickou pohyblivé pístní tyče. Tlaková energie náplně hydraulického válce se mění na axiální sílu pístní tyče vyvíjenou jak ve směru ven z pouzdra válce, tak ve směru do pouzdra. Jako pohonné kapaliny motoru se používají různé typy hydraulických olejů. Zdrojem tlakového oleje pro hydraulický

přímočarý pohon je hydraulický agregát. Agregát je napojen pomocí tlakových hadic nebo potrubí k hydraulickému válci. Umístění hydraulického agregátu se u plavebních komor navrhuje na platu pod plechovým zastřešením, v krytém výklenku plata plavební komory nebo v suché šachtě ve zdi plavební komory.

3510.1.3. Popis značení

Vzorový list **VL 3510** zahrnuje textovou část, půdorys hydraulického přímočarého motoru v měřítku 1 : 10 s vyznačenou pístní tyčí ve vysunuté a zasunuté poloze, podélný řez motorem v měřítku 1 : 10 se zakreslením obou krajních poloh pístní tyče a čelní pohled na oko pístní tyče, včetně hydraulického válce v měřítku 1 : 10. Veškeré prvky přímočarých hydraulických motorů jsou součástí strojně technologického vybavení plavebních komor. Konstrukční prvky jsou ve vzorovém listu označeny stručným popiskem s případným uvedením rozměrů a kót.

3510.2. Popis technického řešení

Pohyb vrátní vzpěrných, poklopových, klapkových i deskových vrat plavebních komor zajišťují dvojčinné hydraulické lineární motory uložené ve výklencích plata nebo v suchých šachtách ve zdech plavebních komor. Pomocí hydraulických lineárních pohonů se ovládají rovněž tabulové nebo segmentové uzávěry obtoků plavebních komor.

Typový hydraulický přímočarý pohon má válec o průměru ϕ 245 mm s pístní tyčí průměru ϕ 125 mm. Zdvih hydraulického pohonu, představený maximálním vysunutím pístní tyče, činí 2500 mm. Celková délka hydromotoru v zasunuté poloze činí 3606 mm, zatímco ve vysunuté poloze pístní tyče dosahuje délka motoru až 6106 mm.

Hydromotor je sestaven z ocelové svařované trubky s přesně opracovaným vnitřním průměrem. Na trubku jsou navařeny připojovací hrdla pro vstup tlakového oleje. Připojovací hrdla jsou vybavena vnitřními závity. Čelo trubky je kryto ocelovou zátkou s pevným okem závěsu válce. Oko válce i oko pístní tyče jsou osazeny kloubovým ložiskem s průměrem čepu ϕ 90 mm. Víko pro vedení pístní tyče, opatřené vodícím pouzdem s těsníci prvky, je našroubováno do hrdla trubky válce. Na broušené, leštěné a chromované pístní tyči ϕ 125 mm je z jedné strany upevněno závěsné oko. Druhý konec pístní tyče je osazen pístem ϕ 245 mm. Radiální zatížení pístní tyče ani vlastní hmotností hydraulického válce není přípustné. Proto je nutno opatřit válec podpurným pružným vedením.



POHYBOVACÍ MECHANIZMY STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST	ŘEDITELSTVÍ VODNÍCH CEST ČR	VL3510 2 / 4
POHYBOVACÍ MECHANIZMY HYDRAULICKÉ CELKOVÁ SESTAVA HYDRAULICKÉHO LINEÁRNÍHO POHONU		
	VZOROVÉ LISTY	02 / 2009

Pracovní tlak hydraulického systému se běžně pohybuje v rozmezí 4 – 8 MPa, ve výjimečných případech může být zvýšen až na 10 - 35 MPa. Hydraulický válec nese paralelní tyč ovládání koncových spínačů procházející tělesem indukčního čidla připevněným ke koncové části krytu válce.

Zdrojem tlakového oleje pro hydraulické motory je dvojité zubové čerpadlo s elektromotorem 7.50 kW umístěné uvnitř hydraulického agregátu. Nerezová nádrž hydraulického oleje je opatřena pryžovým vakem pro zamezení přístupu vzduchu a vlhkosti do systému. Při poklesu teploty pod 5°C je olej ohříván topnou spirálou 1.50 kW. Řídicí systém s elektromagneticky ovládanými rozvaděči 230 V obsahuje dva jednopohové ventily a tři dvoupohové rozvaděče, dále čidlo hladiny oleje, teploty oleje, stavu filtrační vložky a termostatickou regulaci vyhřívání. Plynulost rozběhu a doběhu pohonu je zajištěna postupným připínáním průtoku ze dvou nestejných čerpadel. Rozvody jsou vedeny nerezovým potrubím a pryžovými hydraulickými hadicemi. Soustrojí, spolu s nerezovou nádrží hydraulického oleje a rozvaděči hydraulického systému, je zkompletováno na společném rámu upraveném jako odkapová mísa.

Přímočaré hydromotory nevyžadují zvláštní požadavky na obsluhu a provoz. Montáž hydraulických válců se musí provádět v podmínkách, které vylučují poškození funkčních dílů a zabezpečují vnitřní prostor válce před vniknutím nečistot. Hydromotor nesmí být v koncových polohách zatížen vnější silou nebo silami setrvačných hmot odpovídající 1.25 násobku jmenovitého tlaku. Při zabudování musí být zajištěno možné naklápění tělesa hydraulického válce v přímém směru v oblasti dovoleného naklápění kloubového ložiska. Válec nesmí být vystaven působení agresivního prostředí.

- Povrch krytu hydraulického válce bude opatřen těmito nátěrovými vrstvami :
- základní nátěr např. PENGUARD STAYER - šedý, tl. 100 µm
 - mezivrstvanapř. JOTAMASTIC 87 - šedýtl. 200 µm
 - uzavírací vrstvanapř. HARDTOP HB – RAL 7045tl. 80 µm

3510.3. Závaznost vzorového listu

Konstrukční a rozměrové řešení hydraulickým přímočarých pohonů uzávěrů plavebních komor je možno charakterizovat dvěma typy údajů – doporučujícími a volnými.

Doporučené údaje představují rozměry a konstrukční prvky, které jsou v předkládaném vzorovém listu použity z důvodů technických, provozních, ekonomických a z důvodu návaznosti na ostatní části vodních cest. Doporučené údaje nejsou pro individuální návrh pohonů závazné, avšak jejich použití je pro danou konstrukci vhodné. Doporučené kóty jsou ve výkresové části rozlišeny zesíleným typem písma.

Volné údaje představují ve výkresové části vzorových listů rozměry, které byly použity pouze v předkládaném návrhu. V konkrétním projektovém řešení mohou být tyto údaje volně nahrazeny nebo změněny dle úsudku zpracovatele. Volné kóty jsou ve výkresové části vzorových listů uvedeny bez zvýraznění.

Mezi doporučené údaje je možno zařadit koncepci technického řešení lineárního hydromotoru. Doporučenými údaji jsou dále délka pohonu 3606 mm, zdvih pístnice 2500 mm, průměr válce φ 245 mm,

průměr pístnice φ 125 mm a rozměrový návrh čepu závěsu a čepu pístnice. Dalšími doporučenými údaji jsou konstrukční prvky samotného hydromotoru a způsob těsnění válce motoru. Ostatní údaje jsou jen příkladem možného řešení.

3510.4. Srovnání původních a nových vzorových listů

Původní vzorové listy hydraulických pohonů uzávěrů plavebních komor č.4.1.1. a 4.2.2 z roku 1980 předkládají koncepční řešení obdobné jako v tomto vzorovém listu. Konstrukce hydraulického pohonu doznala od doby vydání původních vzorových listů konstrukčních a technologických vylepšení souvisejících s technickým vývojem. Základní parametry hydraulických pohonů však zůstávají shodné. Hlavní změna, týkající se hydraulických pohonů uzávěrů plavebních komor, spočívá v možnosti použití ekologických hydraulických olejů, při jejichž úniku nehrozí vznik ekologických havárií.

Předkládané řešení je nové a čerpá z nejnovějších poznatků týkajících se konstrukcí a zařízení tohoto typu v tuzemsku a v zahraničí.

3510.5. Variantní řešení

Variantním řešením přímočarých hydraulických pohonů vrátí, případně uzávěrů obtoků plavebních komor, je použití lineárního přímočarého elektromechanického pohonu.



POHYBOVACÍ MECHANIZMY STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST	ŘEDITELSTVÍ VODNÍCH CEST ČR	VL3510 3 / 4
POHYBOVACÍ MECHANIZMY HYDRAULICKÉ CELKOVÁ SESTAVA HYDRALICKÉHO LINEÁRNÍHO POHONU		
	VZOROVÉ LISTY	02 / 2009



POHYBOVACÍ MECHANIZMY STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST	ŘEDITELSTVÍ VODNÍCH CEST ČR VZOROVÉ LISTY	VL3510 1 / 4
POHYBOVACÍ MECHANIZMY HYDRAULICKÉ CELKOVÁ SESTAVA HYDRALICKÉHO LINEÁRNÍHO POHONU		02 / 2009