

Avtor: Povhe navtika, Tadej Povhe

Zajem vode na plovilih

Morska voda se na plovilih uporablja v različne namene. Najpogosteje se uporablja kot hladilno sredstvo, bodisi neposredno ali preko toplotnih prenosnikov (izmenjevalcev), nemalokrat pa se uporablja tudi za popolnoma praktične namene kot npr. v kuhinji, v stranišču, za čiščenje palube, polnjenje bazenov na večjih ladjah in podobno.

Za nemoteno delovanje sistema, kjer se morska voda uporablja je zelo pomembno kako je zajem vode izveden in vgrajen s pripadajočimi zasuni in ostalimi fittingi. Pozornost je potrebno posvetiti:

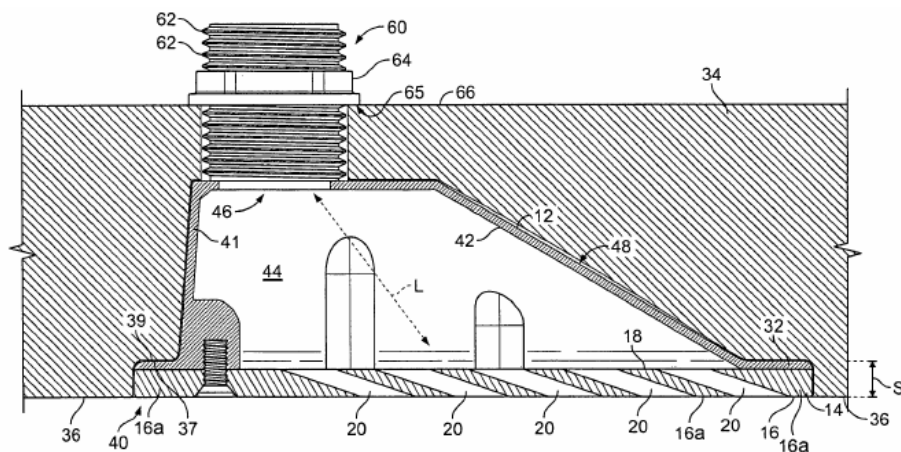
- konstrukciji oziroma izbiri zajema vode,
- korozijski skladnosti materialov, ki jih povežemo v sklop zajema vode
- in vgradnji zajema vode.

Izjemno pomembna je konstrukcija zajema vode, saj je ta najpomembnejša za nemoteno delovanje sistema oziroma zajemanja vode. Primerna konstrukcija zajema vode omogoča kar se da laminaren tok vode skozi zajem vode, kar pomeni, da so turbolence oziroma vrtinci v zajemu minimalni ali enaki nič. Stanje popolnoma laminarnega toka v zajemu vode je v praksi težko izvedljivo, lahko pa se temu s primerno konstrukcijo le-tega približamo. Prekomerne turbolence lahko povzročijo lokalne padce tlaka na določenem območju, kar vodi tudi v kavitacijo oziroma podltačna stanja, ki onemogočajo nadaljnjo nemoteno dobavo vode od zajema vode proti črpalki in nadalje k hladilnemu sistemu. Podltačna stanja so najpogosteje posledica neprimernih odprtih v zajemu vode. Manjše kot so odprtine večje so hitrosti vstopajočega medija, tlak medija pa je zato na tem mestu manjši. Pomembno je tudi kako so odprtine izvedene. V kolikor so le-te izdelane pravokotno na smer vožnje plovila oziroma glede na medij, močnejše je vrtinčenje medija, zato se uporabljajo rešitve, kjer je vstop v zajem vode čimbolj neoviran in nemoten npr. podolgovate rege v smeri gibanja plovila ali zajem vode pod določenim kotom. Pri tem je potrebno upoštevati, da prekomerna velikost odprtih sicer zniža vstopno hitrost medija in eventualno kavitacijo, vendar na drugi strani omogoči vstop nečistoč in drugih tujkov v sistem, ki lahko poškodujejo črpalko in druge elemente.

Na trgu najdemo različne izvedenke zajemov vode od enostavnih rež na ravni ploskvi, do aerodinamično oblikovanih zajemov vode, do različic, ki jih je potrebno vgraditi v steno oziroma lupino plovila.

Slika 1 predstavlja zajem vode, ki je uporaben samo za lesena plovila, saj ga je potrebno vgraditi oziroma utopiti v steno plovila, vstop medija pa je izveden s poševnimi kanali. Temeljitega barvanja oziroma premaza pod tovrstnimi zajemi ni mogoče izvesti, saj se tovrstnih zajemov pri obnovi oziroma vzdrževanju plovil ne odstranjuje, saj bi jih bilo potrebno v celoti demontirati. iz Modernejši in predvsem bolj praktičen zajem vode je prikazan na Sliki 2 oziroma 3, ki je primeren za vse vrste plovil tako plastična kot lesena plovila. Zajem vode je aerodinamično oblikovan, njegovo čiščenje pa je izjemno enostavno, saj z odvitjem dveh vijakov odstranimo zajemno mrežo in tako očistimo dovodni del k motorju kot tudi mrežo, ne da bi razdirali celotni zajem vode. Prav čiščenje zajemov vode je pri klasičnih oziroma starejših izvedbah zajemov vode pa je težje oziroma nepopolno. V starejših izvedbah je mreža nedeljivo pritrjena na preostali del zajema vode, zato je čiščenje mogoče le iz zunanje strani. Pri tovrstnem čiščenju pa znotraj mreže v zajemu vode ostanejo

male školjke in druga umazanija, ki jih vodni tok ob zagonu motorja oziroma črpalke potisne v notranjost sistem, pri čemer obstoji realna možnost, da se dovodne poti v črpalko zamašijo. Nečistoče v nadaljevanju lahko poškodujejo tudi gumijast impeler oziroma krilo gumijastega rotorja, kar povzroči nedelovanje črpalke.



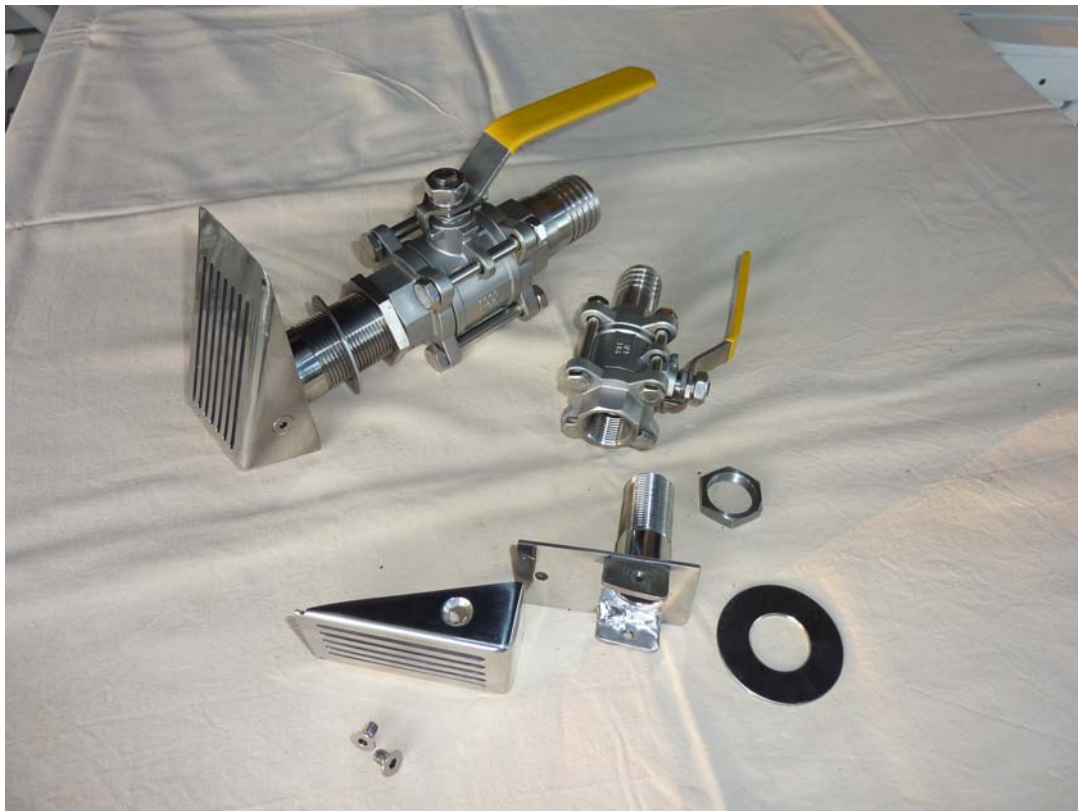
Slika 1: Zajem vode pod kotom



Slika 2: Zajem vode s podolgovatimi regami

Sistem zajema vode pa ne obsega le košare zajema, temveč obsega tudi kovinsko cev, ventil oziroma zasun in nastavek, na katerega se praviloma v nadaljevanju natakne gibka cev. Kadarkoli pa imamo opraviti z več različnimi materiali v kontaktu nastane galvanski člen, ki povzroči razjedanje manj plemenitega materiala. Zato je izjemno pomembno, da se posamezni elementi galvansko čimbolj kompatibilni oziroma, da je celoten sistem sestavljen iz enakega materiala. Konstrukcija ventila na zajemu vode na sliki 3 tudi omogoča, enostavno povezavo le-tega v tako imenovano skupno povezavo »bonding« z namenom izenačitve različnih potencialov na elementih v plovilu, saj ima ventil vijake na katere enostavno izvedemo povezave.

Na sliki št. 3. je prikazan moderen sistem zajema vode, ki je v celoti sestavljen in nerjavečih elementov najvišje kakovosti, značilnost omenjenega sistema je tudi razstavljivi ventil sestavljen iz dveh prirobnic in srednjega dela ventila, v katerem je mogoče brez težav zamenjati tesnili del (teflon), ne da se pri tem demontira spodnji ali zgornji del ventila oziroma zajema vode. Ventil je krogljčni in omogoča več tisoč odpiranj in zapiranj, enostavno pa se ga v sistem pritrdi s privijanjem štirih vijakov na prirobnice ventila, na katere se v nadaljevanju montirajo potrebni priključki za celotno povezavo. Obravnavani zajem vode odlikuje tudi majhna površina, kar je še posebej primerno za lesena plovila. V primeru montaže zajema na leseno plovilo, je mogoče brez večjih težav vzdrževati celotno podvodno površino lesenega plovila z nanašanjem zaščitnega sloja, ne da bi bilo potrebno zajem vode odstraniti, saj je površina ki jo zajem prekrije izjemno mala. Omenjene zajeme vode so v letošnjem letu razvili v podjetju Povhenavtika iz Ljubljane in so danes sestavni del njihovega proizvodnega programa.

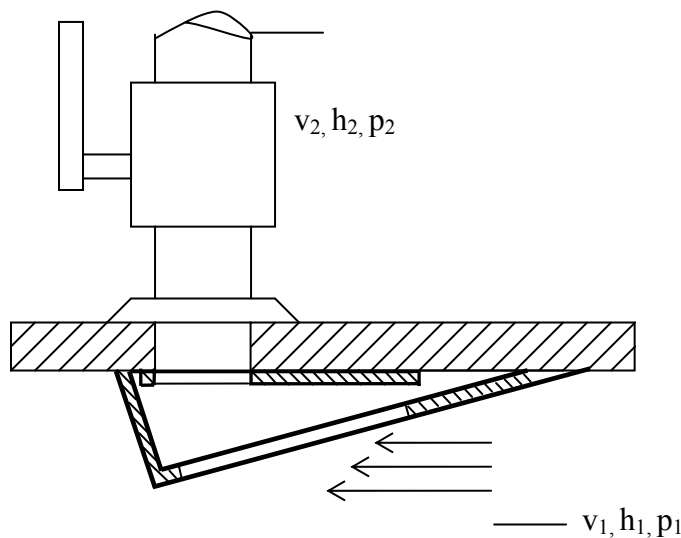


Slika 3: Moderen, razstavljivi zajem vode

Razmere v zajemu vode pa lahko opišemo tudi s Bernoullijevo enačbo, kjer predpostavimo, da je medij nestisljiv, in nevskozen in da je tok medija stacionaren in laminaren. Ob omenjenih predpostavkah velja Bernoullijeva enačba, ki se glasi:

$$p_1 + \rho v_1^2 / 2 + \rho g h_1 = p_2 + \rho v_2^2 / 2 + \rho g h_2$$

Enačba pove, da je vsota kinetične energije medija, potencialne energije medija in dela tlaka konstantna in je enaka v točki 1 kot v točki 2. Od tod izhaja, da hitreje kot plovilo plove, višje se voda v sistemu zajema vode dvigne, kar pomeni, da se kinetična energija pretvori v potencialno. Če predpostavimo da je p_1 enak p_2 in da je hitrost medija v zajemu v točki $v_2=0$, (izklopljena črpalka) potem velja, da se voda v sistemu zajema vode dvigne **za $h_2-h_1 = v_1^2/2g$** . Na ta način sama konstrukcija zajema vode omogoča, da so črpalke manj obremenjene, saj že sama oblika zajema in hitrost plovila opravita del dela pri dobavi vode v hladilni sistem. Omenjen prikaz je zelo poenostavljen, vendar primeren za razumevanje.



p – tlak medija, ρ – gostota medija, h – višina, v – hitrost medija

Slika 4: Shema zajema

Zajem vode je sestavni del plovila in na prvi videz ni zelo pomemben, vendar je resnica ravno nasprotna, saj je izjemno pomemben za nemoteno delovanje motorja in drugih sistemov, ki so hlajeni z vodo, zato je potrebno, da mu ob izbiri posvetimo dovolj pozornosti in upoštevamo našeta priporočila.

