ЈУГОСЛОВЕНСКИ РЕГИСТАР БРОДОВА
ОСНОВАН 1949.

ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ
БРОДОВА УНУТРАШЊЕ ПЛОВИДБЕ

ДЕО - 16

ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

БЕОГРАД 1994.

САДРЖАЈ

Поглавље

1. ПОСТУПАК ОДОБРЕЊА И НАДЗОР НАД ГРАДЊОМ 5
2. ОПШТИ ЗАХТЕВИ 9
3. УРЕЂАЈИ 19
4. ОПРЕМА 27
5. ЈАРБОЛ И ОПУТА 33
6. ЧАМЦИ ОД СТАКЛОПЛАСТИКЕ 41
7. ЧАМЦИ ОД ТЕРМОПЛАСТИКЕ 53
8. АЛУМИНИЈУМСКИ ЧАМЦИ 57
9. ЧЕЛИЧНИ ЧАМЦИ 63
10. ДРВЕНИ ЧАМЦИ 69
11. ЧАМЦИ ОД ФЕРОЦЕМЕНТА 77
12. КАНУИ 81
13. ТРУП 85
14. МАШИНЕ И УРЕЂАЈИ 91
15. СТАМБЕНИ ПРОСТОР 97
16. ЕЛЕКТРИЧНИ УРЕЂАЈИ 101
17. ОПРЕМА 105

ПРИЛОГ 1: ТЕХНИЧКИ ОПИС ЧАМЦА 107

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

1. ПОСТУПАК ОДОБРЕЊА И НАДЗОР НАД ГРАДЊОМ

САДРЖАЈ

Члан

1. ПОСТУПАК ОДОБРЕЊА И НАДЗОР НАД ГРАДЊОМ 5
1.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ 5
1.2 ВРСТЕ ЧАМАЦА 5
1.3 ОДОБРЕЊЕ ТИПА ЧАМЦА 5
1.4 НАДЗОР НАД ГРАДЊОМ 5
1.5 ОДУЗИМАЊЕ ОДОБРЕЊА ТИПА ЧАМЦА 5

1. ПОСТУПАК ОДОБРЕЊА И НАДЗОР НАД ГРАДЊОМ

1.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ

1.1.1 Правила се примењују на све чамце, како је одређено Законом о поморској и унутрашњој пловидби СРЈ.

1.1.2 Произвођач цамаца, без обзира на материјал градње, мора бити признат за такву производњу.

1.1.3 Сваки чамац мора бити одобреног типа.

1.1.4 Одобрени тип чамца значи да је прототип чамца израђен и испитан у складу са захтевима ових Правила.

1.1.5 Чамци израђени у друкчијим условима производње, од других материјала, другим методама или другим уређајима који нису наведени у овим Правилима, могу бити одобрени, ако се таква алтернативна израда покаже једнако вредна захтевима ових Правила.

1.1.6 Да би се осигурали захтеви ових Правила, ако се нађе за потребно, могу се поставити и додатни захтеви.

1.2 ВРСТЕ ЧАМАЦА

1.2.1 Чамци с палубом су чамци којима се палуба и надграђе могу водонепропусно затворити и који удовољавају захтевима **14.2.1; 14.2.2.1; 14.2.3; 14.2.6; 14.4.1; 14.4.2; 14.4.3; 14.4.4.2** и **14.4.5** ових Правила.

1.2.3 С обзиром на намену разликујемо чамце за спорт и разоноду, чамце за привредне сврхе, рибарске чамце и путничке чамце. Ови чамци морају бити израђени у складу са захтевима одговарајућих делова ових Правила.

1.2.4 Потпуно довршени чамци су чамци које произвођач испоручује у потпуности довршене и опремљене у складу са захтевима ових Правила.

1.2.5 Недовршени чамци (кит градња) су чамци које произвођач испоручује у таквом стању да купац на њима мора пре употребе обавити додатне радове. Недовршене чамце произвођач мора израдити до те мере да нису потребни никакви додатни радови у вези са чврстоћом чамца. Све радове заваривања и закивања код чамаца од челика или алуминијума мора обавезно обавити произвођач. чамци израђени од челика морају се пре испоруке заштитити од корозије. Чамци израђени од дрва морају се испоручити с темељним премазом. Недовршене чамце произвођач мора испоручити с оковом за сидрење, као и темељима за кормило, мотор и танкове. Произвођач мора обавезно причврстити све непропусне преграде у чамцу. Ако се захтева да чамац има узгонске елементе, њих мора поставити произвођач.

1.3 ОДОБРЕЊЕ ТИПА ЧАМЦА

1.3.1 Опште

1.3.1.1 Сваки појединн тип чамца мора се јасно одредити, и може обухватити само чамце истог облика, величине и опреме.

1.3.1.2 Захтев за одобрење мора затражити произвођач, и то у писменом облику.

1.3.2 Техничка документација

1.3.2.1 За сваки тип чамца произвођач мора доставити на одобрење, у три копије, документацију која се односи на:

- линије чамца,
- дијаграмни лист,
- општи план, смештај опреме и особа,
- уздужни пресек,
- попречне карактеристичне пресеке,
- нацрте, прорачуне и спецификације, те опис градње у складу с техничким описом чамца, (види Прилог 1), и
- програм испитивања.

1.3.2.2 Када се одобри документација једна копија се враћа произвођачу.

1.3.3 Испитивања и прегледи

1.3.3.1 Након израде прототипа чамца који је предвиђен за испитивање типа прегледом се мора утврдити да је чамац израђен у складу с одобреном документацијом, и да је израда задовољавајућа.

1.3.3.2 Мора се дати на увид документација којом се потврђује да је удовољено захтевима за материјале и опрему.

1.3.3.3 У сврху добијања одобрења типа на прототипу чамца морају се обавезно обавити практична испитивања стабилитета, пловности и оптерећења као и пробна вожња.

1.3.3.4 Под одобрењем типа недовршених чамаца (кит градња) подразумева се да је комплетан и потпуно опремљен чамац прошао иста испитивања и пробну вожњу, која се захтева за чамце које потпуно довршене израђује произвођач.

1.3.4 Сведочанство одобреног типа чамца

1.3.4.1 Сведочанство одобреног типа чамца издаје се произвођачу за одређени тип чамца на којем су обављена сва испитивања предвиђена Правилима и садржи податке о основним димензијама чамца, допуштеном броју особа, максималној снази мотора, уз следећу изјаву: "Овим се потврђује да је наведени чамац израђен и испитан у складу с Правилима за градњу чамаца".

1.3.4.2 Сведочанство одобреног типа чамца мора, такође, потврдити да је чамац израђен као ЧАМАЦ ЗА СПОРТ И РАЗОНОДУ, ЧАМАЦ ЗА ПРИВРЕДНЕ СВРХЕ, ЧАМАЦ ЗА РИБОЛОВ ИЛИ ПУТНИЧКИ ЧАМАЦ, као и да је тај тип чамца с палубом или без ње.

1.4 НАДЗОР НАД ГРАДЊОМ

1.4.1 Чамци дужи од 8 метара

1.4.1.1 Чамци дужине преко свега веће од 8 метара подлежу појединачном надзору над градњом.

1.4.1.2 Учесталост прегледа мора бити најмање три прегледа за време градње трупа и по један преглед при монтирању опреме и после завршетка градње.

1.4.2 Чамци краћи од 8 метара

1.4.2.1 За чамце дужине преко свега мање од 8 метара, допушта се серијска производња, али она подлеже периодичним прегледима, где се надзире унутрашња контрола произвођача и текућа производња.

1.4.2.2 Учесталост периодичних прегледа зависи о обиму и тачности производње и нормално се обавља:

- код нових произвођача и произвођача који имају проблематичну производњу, сваке 2 недеље;
- код произвођача с нормалном производњом, свака 2 месеца; и
- код произвођача с посебно добром производњом, сваких 6 месеци.

1.4.3 Сведочанство о градњи чамца

1.4.3.1 Сваки израђени чамац након извршених прегледа добија Сведочанство о градњи чамца.

1.4.3.2 Сведочанство о градњи чамца за потпуно довршене чамце садржи податке о произвођачу, податке о типу чамца, основне димензије, допуштени број особа, максималну снагу мотора, фабрички број и следећу изјаву: "Овим се потврђује да је наведени чамац израђен и прегледан у складу с Правилима за градњу чамаца".

1.4.3.3 Сведочанство о градњи чамца за потпуно довршене чамце мора потврдити да ли је чамац израђен као ЧАМАЦ ЗА СПОРТ И РАЗОНОДУ, ЧАМАЦ ЗА ПРИВРЕДНЕ СВРХЕ, ЧАМАЦ ЗА РИБОЛОВ, ИЛИ ПУТНИЧКИ ЧАМАЦ, као и да ли је тај чамац с палубом или без ње.

1.4.3.4 Сведочанство о градњи чамца за недовршене чамце издаје се с назнаком да је чамац недовршен, те садржи податке о типу чамца, основне димензије, допуштени број особа, максималну снагу мотора, фабрички број и следећу изјаву: "Овим се потврђује да је наведени чамац прегледан и да је само по питању чврстоће трупа израђен у складу с Правилима за градњу чамаца".

1.5 ОДУЗИМАЊЕ ОДОБРЕЊА ТИПА ЧАМЦА

1.5.1 Одобрење типа чамца може се одузети, ако се на конструкцији одобреног типа изврше измене приликом градње, за које није затражена сагласност.

1.5.2 Одобрење типа чамца се може одузети и ако произвођач не уважи примедбе наведене после периодичног прегледа производње чамаца.

1.5.3 За поново добијање одобрења типа потребно је поновити потпун поступак одобрења.

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

2. ОПШТИ ЗАХТЕВИ

САДРЖАЈ

Члан

2. ОПШТИ ЗАХТЕВИ 9
2.1 ОПШТЕ 9
2.2 ОПТЕРЕЋЕЊА 10
2.3 НАДВОЂЕ, СТАБИЛИТЕТ И ПЛОВНОСТ 13
2.4 ПРОБНА ВОЖЊА И ЈЕДРЕЊЕ 15

2. ОПШТИ ЗАХТЕВИ

2.1 ОПШТЕ

2.1.1 Главне димензије

2.1.1.1 Ако није наведено друкчије, у овим Правилима, примењују се следеће ознаке:

L_{oa} – Дужина преко свега, у метрима, у шта је укључен гумени профил и уграђена опрема трупа, али без спољног кормила.

d – Највећи газ, у метрима, у шта је укључена и кобилица.

B_{max} – Ширина преко свега, у метрима, у шта је укључен и гумени профил.

B – Највећа ширина трупа, у метрима, мерена до спољне стране ламината.

D – Висина у средини чамца, у метрима, мерена од горњег руба разме или линије палубе до доњег руба ламината дна или до горњег руба кобилице.

F – Средње надвође: $(f_f + f_m + f_a)/3$, у метрима.

f_f – Надвође мерено на прамцу, у метрима.

f_a – Најмање надвође мерено на крми; код чамаца с удубљењем за ванбродски мотор мерено на месту где вода може најпре ући у чамац, у метрима.

f_m – Надвође мерено на половини дужине, у метрима.

2.1.2 Врсте чамаца

2.1.2.1 Чамци с палубом су чамци, код којих је палуба непропусно затворена, од прамца до крме, и може бити прекинута само чврстим надградњем или кокпитом изведеним тако да море не може наплавити просторе испод палубе.

2.1.2.2 Отворени чамци су чамци без палубе.

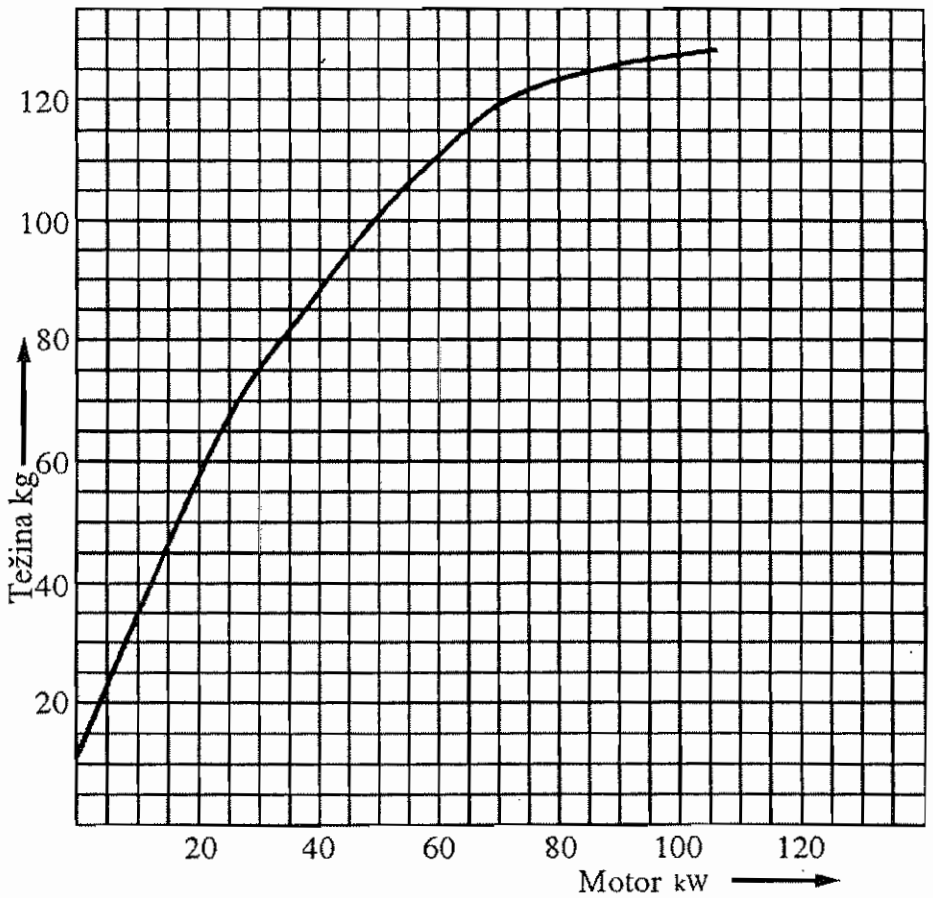
2.1.2.3 Мали чамци су једрилице код којих тежина (G) не прелази 300 kg.

2.1.2.4 Једрилице с кобилицом су једрилице с уграђеним баластом, или баластном кобилицом, код којих тежина (G) прелази 300 kg.

2.1.2.5 Моторни чамци с помоћним једром су чамци предвиђени првенствено за кретање помоћу стално уграђеног мотора, с малим једром величине која одговара стабилитету чамца.

2.1.3 Тежине

2.1.3.1 Претпостављене тежине ванбродских бензинских мотора приказане су на слици **2.1.3.1.**



ТЕЖИНА ВАНБРОДСКОГ МОТОРА

Тежине се заокружују према већим вредностима до најближе вредности од 5 kg.

Слика 2.1.3.1

Тежина за аку. батерије и преносиви танк горива

Мотор	Танк	Батерија
kW	kg	kg
0,0 - 3,60	-	-
3,7 - 15,0	15	-
15,1 - 26,0	30	-
26,1 -	30	20

2.1.3.2 Претпостављена тежина опрема приказана је на слици **2.1.3.2.**

2.1.3.3 Корекције за тежине у урођеном стању приказане су на слици **2.1.3.3**.

2.1.3.4 Тежина празног чамца (G) је тежина конструкције чамца, с уграђеном и постављеном опремом. За чамце с једром у ову тежину морају се укључити и јарбол и опута, као и једра и опрема за једрење.

2.1.3.5 Највеће допуштено оптерећење чамца је највећа тежина додата тежини празног чамца. Највеће допуштено оптерећење чамаца мора се навести у Сведочанству о градњи чамца, а мора садржати следеће тежине:

- тежину допуштеног броја особа, од 75 kg,
- тежину највећег садржаја танкова,
- тежину ванбродског мотора, у складу са сликом **2.1.3.1**,
- тежину комплетне опреме, у складу са сликом **2.1.3.2** и
- тежину додатних оптерећења.

2.1.3.6 У додатна оптерећења спада:

- тежина носивог терета, и
- тежина личних предмета од 30 kg по особи код чамца с надграђем.

2.1.3.7 Δ = укупна тежина чамца; добије се збрајањем тежине празног чамца (G) и највећег оптерећења.

2.2 ОПТЕРЕЋЕЊА

2.2.1 Границе оптерећења

2.2.1.1 Димензије дна, палубе и ребреница морају се заснивати на оптерећењима у односу на величину, брзину, истиснину и висину изнад водне линије чамца. Осим тога, димензије палубних спона и надграђа морају се базирати на оптерећењима од особа и терета на чамцу.

2.2.1.2 Коефицијент оптерећења, P_S , прорачунава се у складу са сликом **2.2.1.2**, а темељи се на највећој брзини празног чамца. За једрилице највећа допуштена брзина може бити $V = 3\ (L)^{1/2}$

2.2.1.3 Чамци великих истиснина и с јаким мотором морају имати повећане димензије, које се израчунавају множењем коефицијента оптерећења, P_S, с коефицијентом (k):

$$k = \frac{\Delta \cdot V}{330 \cdot L_{oa}^{2} \cdot B^{1.5}}\ , \quad k_{min} = 1{,}0$$

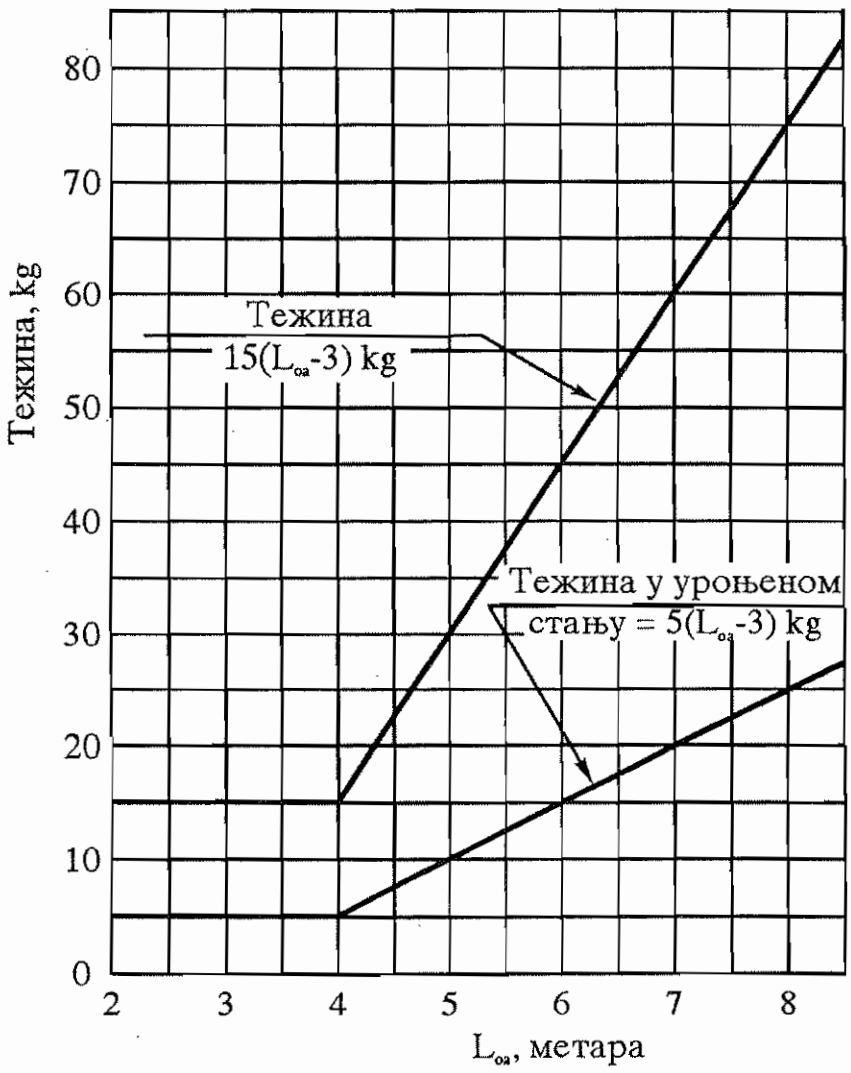
где је:

Δ = највећа истиснина у kg,

V = највећа брзина при највећој истиснини,

L_{oa} = дужина преко свега, у метрима.

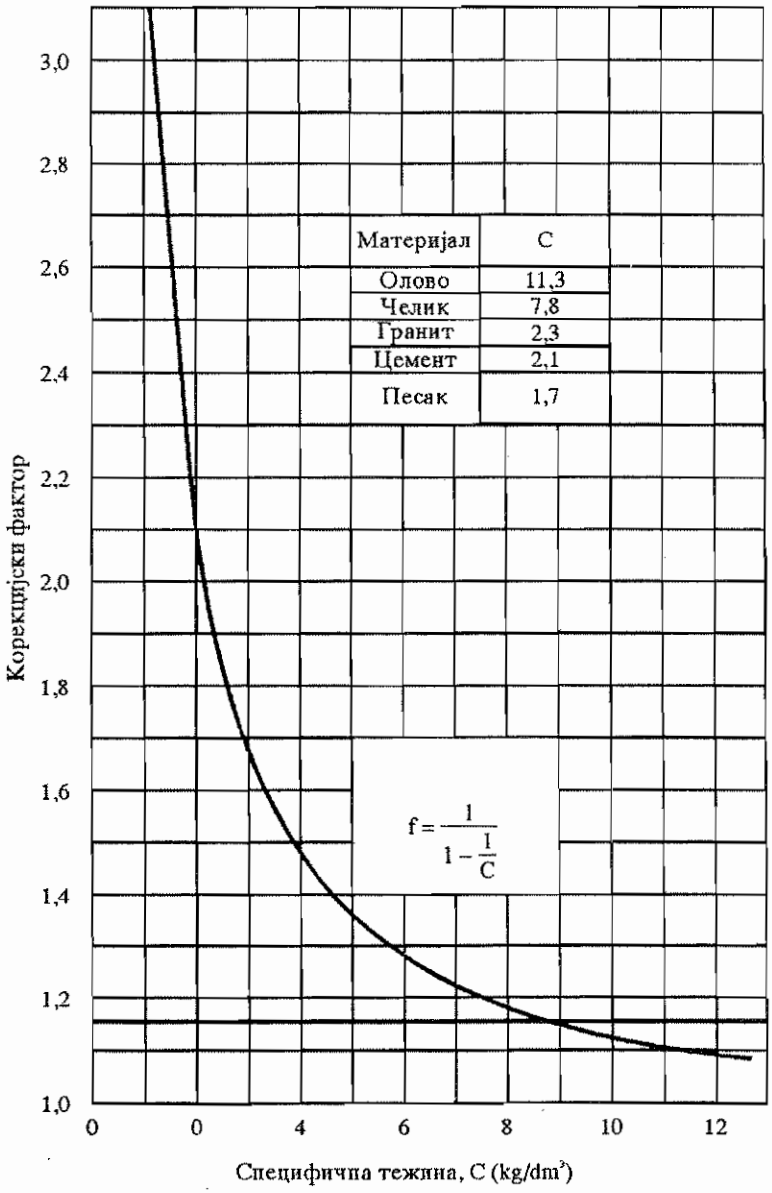
B = ширина, у метрима.



ТЕЖИНЕ ОПРЕМЕ

Укупна тежина за сидро, сидрено уже, опрему за вез, весла, рашље, противпожарни апарат итд. добија се из дијаграма. Тежине се заокружују према већим вредностима до најближе вредности од 5 kg.

Слика 2.1.3.2



КОРЕКЦИЈА ТЕЖИНЕ У УРОЊЕНОМ СТАЊУ

Потребна тежина за добијање, P (kg), урођено у воду $P_{кор} = f\ P$ (kg)

Слика 2.1.3.3

Ако (k), прорачунат при другим истиснинама и другим брзинама даје повећане димензије, мора се узети тај коефицијент.

2.2.1.4 Уздужне промене деловања мора приказане су на слици **2.2.1.4**. Ако је угао нагиба по средини брода мањи од 12° по целој дужини чамца треба узети коефицијент 1,0 P_S.

2.2.1.5 Вертикалне промене деловања мора приказане су од висине изнад водне линије, и дате су на слици **2.2.1.4**. Оптерећење сеже до висине надвоја према изразу **2.3.2.1 (б)**.

2.2.1.6 Приликом израчунавања дебљине палубе или спона коефицијент оптерећења не сме бити мањи од:

$P_{opterecenje}$ = 0,08 пута оптерећење, у kN/m²;

$P_{opterecenje}$ = 0,03 када се узима у обзир само тежина особа на чамцу.

2.2.1.7 Оптерећење не сме бити мање од:

$$P_{min} = 0{,}004\ L_{oa}$$

2.2.1.8 Димензије се морају израчунавати према највећим од следећих коефицијената оптерећења:

$$P = k\ P_s$$

$$P = P_{opterecenje}$$

$$P = P_{min}$$

2.2.2 Седишта

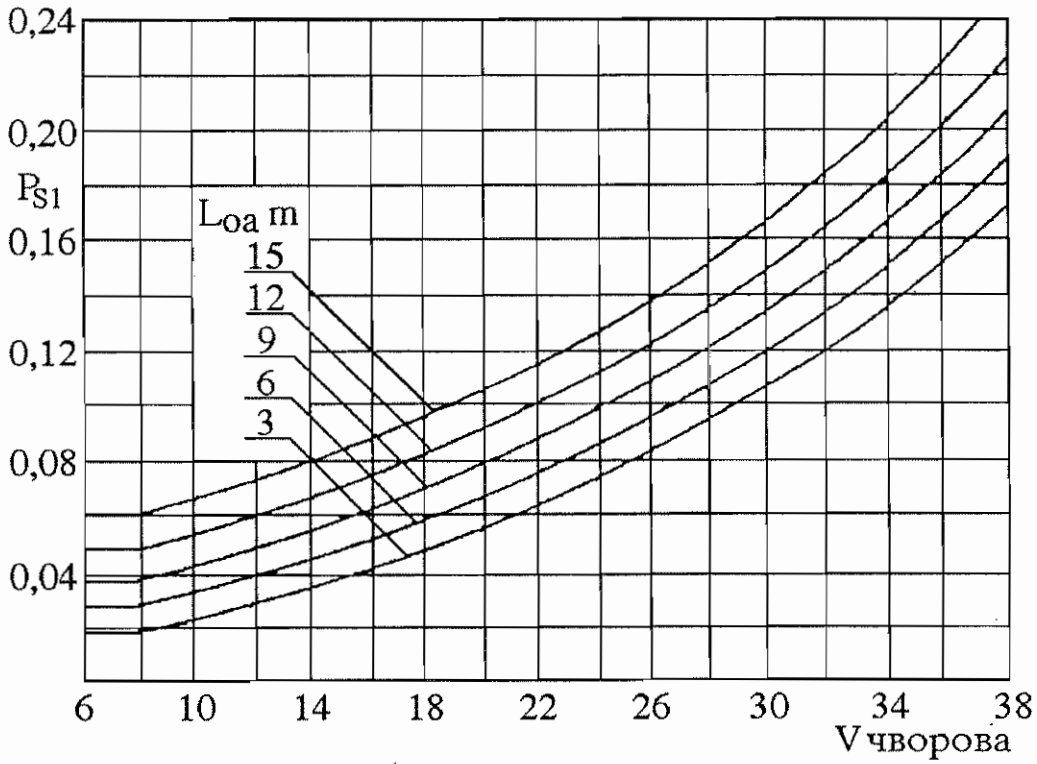
2.2.2.1 Чамац мора имати сигурносна седишта за одобрени број особа у чамцу. Израз "сигурносна седишта" односи се на седишта ширине најмање 0,5 m, с довољно места за главу и ноге, најмање 0,9 m висине мерене од ивице седишта, с најмање 0,75 m дужине за ноге мерено од задњег наслона. Седишта која нису причвршћена не смеју се поставити на чамцима код којих брзина прелази 20 чворова.

2.2.2.2 За једрилице с палубом и кобилицом број особа мора се ограничити на број седишта која су на располагању у кокпиту, плус једна особа на сваких 0,5 m² укупне површине пода у кокпиту.

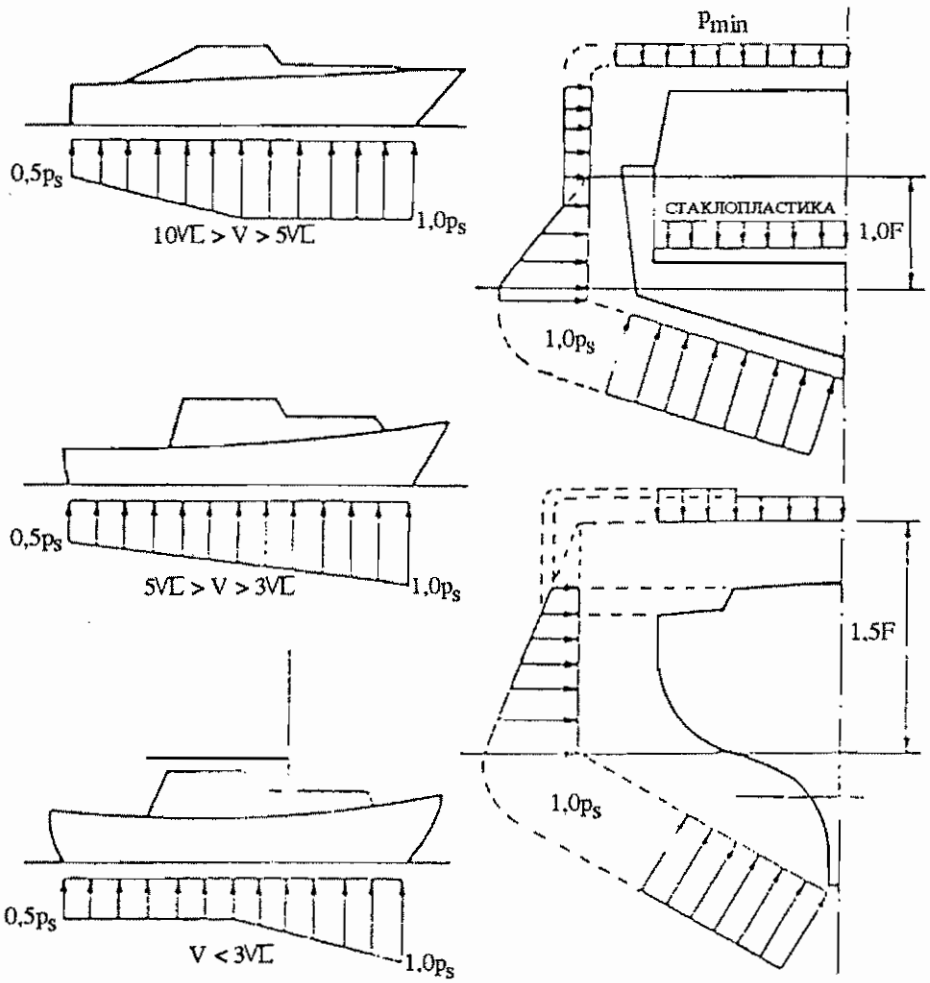
2.2.2.3 Морају се избегавати оштри рубови који могу повредити особе.

2.2.2.4 Седишта на крми код чамаца с ванбродским мотором морају бити заштићена, како би се заштитиле особе од повреда услед искакања мотора, због насукавања и сл.

2.2.2.5 Положај кормилара мора омогућавати добар преглед пучине. Завесе које спречавају добар преглед пучине с кормиларског места не смеју бити непомичне. Ако је потребно, једра



Слика 2.2.1.2



Слика 2.2.1.4

морају имати прозирна окна.

2.2.3 Највеће допуштено оптерећење и број особа

2.2.3.1 Највеће допуштено оптерећење ограничено је:

а) најмањом висином надвоја,

б) бројем седишта помноженим с (75 kg + пртљаг од 30 kg), тежином горива, воде, опреме итд. 30 kg додатне тежине за сваку особу користи се само ако постоји довољно складишног простора за додатну тежину, и

в) одређеним највећим допуштеним оптерећењем, у складу са чврстоћом чамца.

2.2.3.2 Отворени чамци не смеју имати истиснину под пуним оптерећењем већу од:

$$\Delta = (11 \cdot L_{oa} \cdot B)^{1,5} \quad (kg)$$

2.2.3.3 Највећи допуштени број особа ограничен је:

а) бројем особа од 75 kg код најмањег надвоја,

б) бројем особа према минималном стабилитету чамца,

в) бројем особа према минималним пловним својствима чамца у условима наплављивања, и

г) бројем седишта и смештајних могућности у чамцу.

2.2.4 Највећа снага мотора

2.2.4.1 Највећа снага мотора одређује се према:

а) највећој снази мотора провереној испитивањем,

б) највећој брзини за коју су предвиђене димензије чамца,

в) конструкцији и чврстоћи крме,

г) највећој тежини мотора, који мора удовољавати захтевима за крмено надвоје чамца,

д) највећој тежини мотора установљеној при испитивању наплављивости, и

ђ) потребној инсталацији у односу на снагу мотора.

2.3 НАДВОЈЕ, СТАБИЛИТЕТ И ПЛОВНОСТ

2.3.1 Сигурност од преливања мора

2.3.1.1 Чамац мора имати такав распоред који омогућава довољну сигурност од преливања мора у нормалним условима рада.

У случају да распоред и изглед чамца не пружа довољну сигурност, чамац мора бити опремљен узгонским елементима у складу с овим Правилима.

2.3.1.2 Чамци с једрима код којих се нагиб не може брзо смањити премештањем особа на другу страну, морају имати разму такве ширине да при умереном нагибу омогући заштиту од преливања мора. Код отворених једрилица с кабином укупна површина свих отвора на палуби не сме бити већа од 30% укупне палубне површине чамца.

2.3.1.3 Оптерећење, стабилитет у неоштећеном стању и пловност, према захтевима из **2.3.2, 2.3.3, 2.3.4** и **2.3.5**, треба проверити испитивањем. За веће чамце наведена испитивања могу се заменити техничким прорачунима.

2.3.2 Надвоје при највећем допуштеном оптерећењу

2.3.2.1 Следеће врсте чамаца морају имати узгонске елементе у складу с овим Правилима:

а) чамци дужине, L_{oa}, мање од 5,5 метара;

б) чамци са средњим надвојем мањим од већег према следећим изразима:

$$F = \frac{4,5 \cdot \Delta}{1000\, L_{oa} \cdot B} \quad (m)$$

$$F = 0,5 \text{ m}$$

в) отворене једрилице.

2.3.2.2 Чамци за које се захтевају узгонски елементи не смеју имати средње надвоје мање од већег према следећим изразима:

$$F = 0,2 \cdot B \quad (m)$$

$$F = 0,2 \cdot m$$

2.3.2.3 За отворене чамце надвоје на крми не сме бити мање од 80% од захтеваног средњег надвоја:

$$F_a = 0,8 \cdot F \quad (m)$$

2.3.2.4 Отворени чамци с ванбродским мотором морају имати надвоје на крми од најмање 100 mm с монтираним мотором, танком горива и 75 kg тежине на попречној крменој клупи.

2.3.2.5 Чамци код којих је надвоје мање од наведеног у **2.3.2.1 (б)** и који нису у складу са захтевима за пловност, морају бити чамци с палубом. Такви чамци не смеју имати надвоје мање од надвоја наведеног у **2.3.2.2**. Међутим, ако прорачуни покажу да чамац има задовољавајући стабилитет, може се прихватити мање надвоје.

2.3.2.6 Чамци који морају имати узгонске елементе у складу са захтевом **2.3.2** морају се испитати у наплављеном стању у складу са захтевом **2.3.4**.

2.3.3 Стабилитет

2.3.3.1 Стабилитет празног чамца у неоштећеном стању мора удовољавати захтевима наведеним у **2.3.3.7** у моменту нагиба изазваног тежином од 20 n (kg), али не мањом од 40 kg, на удаљености од $B_{max}/2$ од симетрале чамца;

где је:

n – одобрени број особа од 75 kg.

2.3.3.2 Тежина за мерење попречног нагиба мора бити смештена у висини разме, где чамац има највећу ширину.

2.3.3.3 Стабилитет чамца у неоштећеном стању при највећем допуштеном оптерећењу мора се проверити, јер резултати испитивања утичу на допуштени број особа у чамцу.

2.3.3.4 Једрилице с палубом морају имати позитиван момент стабилитета, најмање до нагиба од 90°, при чему не сме доћи до продора воде у чамац.

2.3.3.5 Да би се избегло превртање, или превелико нагибање чамца у случају да све особе на чамцу пређу на исту страну, потребно је проверити стабилитет чамца у неоштећеном стању при највећем допуштеном оптерећењу, чиме се потврђује да чамац удовољава захтевима наведеним у **2.3.3.7** при моменту попречног нагиба услед тежине од 75 n (kg) (n = одобрени број особа од 75 kg), смештених што је могуће ближе разми, али не ближе од $B_{max}/4$ од симетрале чамца.

2.3.3.6 Тежина за мерење попречног нагиба при највећем допуштеном оптерећењу мора бити смештена у висини пода и у уздужном положају који одговара смештајним могућностима на чамцу. Тежине које представљају делове потпуно опремљеног чамца морају се налазити на за то посебно одређеним местима на чамцу. Опрема се мора налазити на поду. Ако нема посебно одређеног места за опрему, тежина предвиђена за опрему мора бити смештена што више према крми.

2.3.3.7 Приликом испитиивања стабилитета чамца у неоштећеном стању не сме доћи до продора воде у чамац. Ако се нормално у кокпит и остале просторије улази преко палубе, угао попречног нагиба не сме бити већи од 15° за време испитивања.

2.3.3.8 Мали празни чамци када је помична кобилица подигнута морају имати довољан стабилитет да би се спречио улазак воде у чамац када је тежина од 75 kg смештена на $B_{max}/4$ према јарболу, или на месту где ће бити потребно угазити када се улази у чамац.

Код чамаца с палубом терет се ставља на палубу, а код отворених чамаца на седишта или на под.

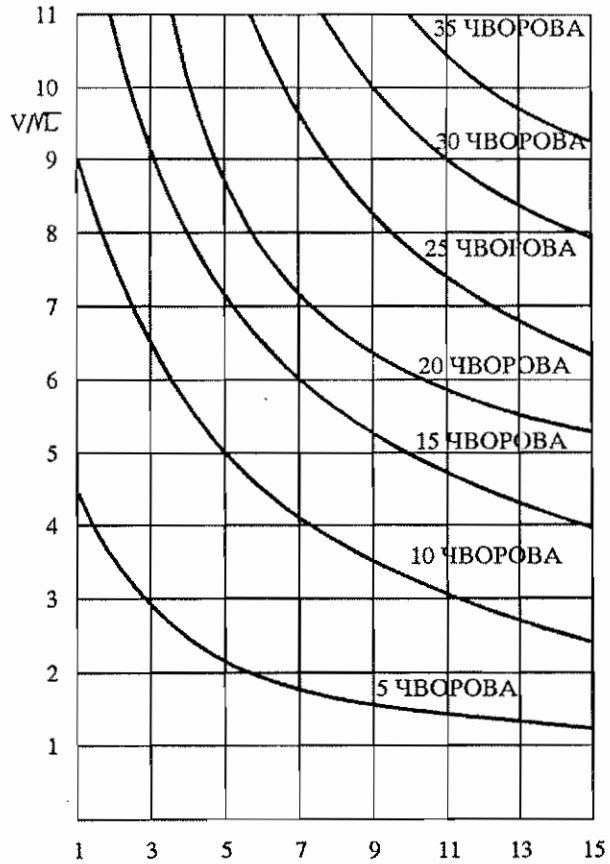
2.3.4 Узгон у наплављеном стању

2.3.4.1 Наплављеним чамцем сматра се чамац у који не може стати више воде, али се она не прелива преко најнижег места на разми, крменом зрцалу, или кроз друге отворе.

2.3.4.2 Наплављени чамац, потпуно опремљен, с предвиђеним тежинама мотора, батерија, уграђене опреме и друге помоћне опреме, у складу са сликом **2.1.3.1** и **2.1.3.2**, не сме се потопити и мора плутати отприлике водоравно и при додатном оптерећењу од 25 kg за сваку особу за коју је чамац одобрен.

2.3.4.3 Ова додатна оптерећења ни у каквим условима не смеју бити мања од:

$$P = 50 + 50\,(L_{oa} - 2,5) \quad (kg), \quad P_{min} = 75 \text{ kg}$$



L – дужина на водној линији у метрима.

Депласманска брзина v $L^{1/2}$ мања од 3;

Полуглисирајућа брзина v $L^{1/2}$ од 3 до 5;

Брзина глисирања v $L^{1/2}$ већа од 5.

ОДНОС БРЗИНЕ И ДУЖИНЕ

Слика 2.1

Тежине се заокружују према већим вредностима до најближе вредности од 5 kg.

2.3.4.4 Ако је димензија дужине и ширине чамца 3,2 или већа и ако је предвиђен за највише три особе и ванбродски мотор од највише 2,2 kW, додатна оптерећења не смеју бити мања од:

$$P = 50 + 40\,(L_{oa} - 2{,}5)\ \ (kg), \quad P_{min} = 75\ kg$$

2.3.4.5 Мотор и опрема морају бити што тачније смештене на за њих одређеним местима на чамцу. Остале тежине морају се налазити на поду чамца, зависно о њиховом смештају на чамцу. Опрема се мора налазити на крми, осим ако је за то предвиђено друго одговарајуће место.

2.3.4.6 Додатна оптерећења и тежине за мерење попречног нагиба заснивају се на максималном смањењу тежине у води за 15%. Ако је тежина урођеног материјала мања од специфичне тежине челика, тежине се морају исправити према слици **2.1.3.3**.

2.3.5 Стабилитет у наплављеном стању

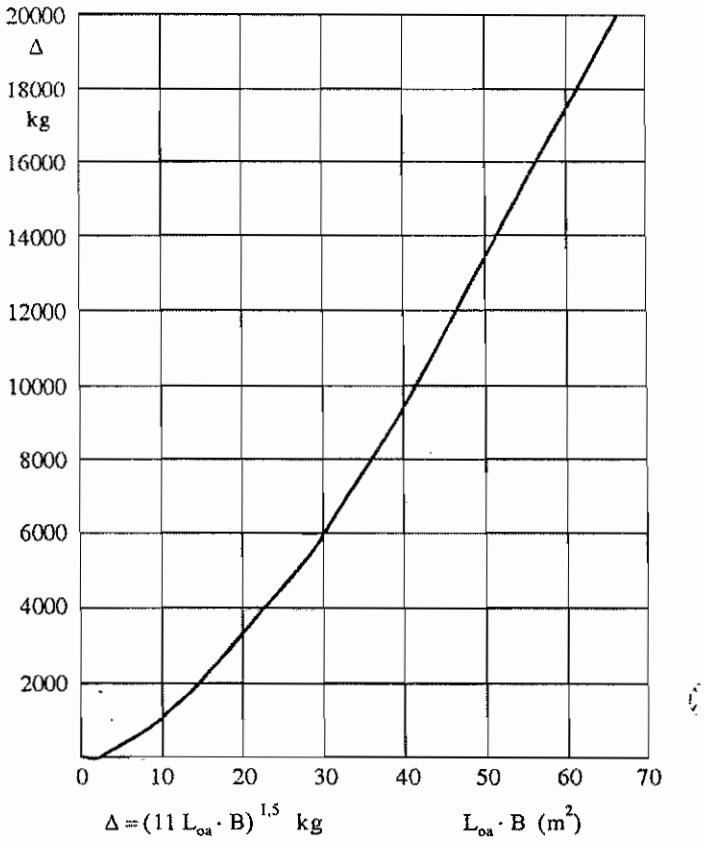
2.3.5.1 Наплављени чамац, потпуно опремљен, с тежинама за мотор, батерију (ако постоји), уграђеним уређајима и опремом у складу са сликом **2.1.3.1** и **2.1.3.2**, не смеју се преврнути када је оптерећен тежином ради добијања попречног нагиба од:

$$P_k = 10 + 5 \cdot n\ \ (kg) \quad P_{Kmin} = 25\ kg$$

где је:

n – одобрени број особа.

2.3.5.2 Тежина за добијање попречног нагиба мора бити смештена тако да тежиште терета буде у висини разме. Тежина за добијање попречног нагиба може бити смештена било где уздуж разме, ако чамац удовољава захтевима за стабилитет.



МАКСИМАЛНА ИСТИСНИНА ОТВОРЕНИХ ЧАМАЦА

Слика 2.2

2.3.5.3 Мотор и опрема требају, ако је то могуће, бити смештени на одговарајућим местима на чамцу.

2.3.5.4 Узгонски елементи морају бити постављени тако да наплављени чамац има позитиван стабилитет до нагиба од 60°.

2.3.5.5 Једрилица с узгонским елементима у складу са захтевима стања празног чамца, без једра, при нагибу код којег врх јарбола додирује воду, мора на задовољавајући начин плутати, и не сме се даље нагињати.

2.3.5.6 Наплављене мале једрилице без оптерећења требају бити испитане с кобилицом у подигнутом положају.

2.3.6 Захтеви за узгонске елементе

2.3.6.1 Узгонски елементи могу бити од блокова с пеном, пуњених у фабрици или на самом чамцу. У сврху плутања могу се употребити и посебни ваздушни танкови или двострука стијенка трупа која се не пуни пеном, уз услов да је произвођач испитивањем утврдио да нема никаквог пропуштања ни на танку ни на трупу. Испитивање непропусности ваздушних танкова обавља се притиском од 0,008 N/mm^2 који се у једној минути не може спустити испод 0,007 N/mm^2. Велики танкови, код којих може доћи до деформација, могу се испитати под мањим притиском за одговарајуће дуже време. Ваздушни танкови не смеју се користити као простор за складиштење.

2.3.6.2 Затворени простори морају имати могућност одводњавања. Затворени простори који се не користе у сврху узгона, а који су или празни или делимично испуњени пеном, морају се сондирати пре испитивања непропусности.

2.3.6.3 Узгонски елементи морају бити причвршћени и морају бити тако смештени и заштићени да не буду изложени механичким оштећењима.

2.3.6.4 Материјали за обликовање узгонских елемената морају бити одобрени и испитани у складу с Правилима о материјалима и заваривању.

2.4 ПРОБНА ВОЖЊА И ЈЕДРЕЊЕ

2.4.1 Испитивања на мору

2.4.1.1 У присуству надзорног органа мора се испитати про-

тотип чамца потпуно опремљеног уређајима и опремом.

2.4.1.2 Практично испитивање мора се обавити у таквим условима мора и времена који су највише слични условима за које је чамац предвиђен и уз коришћење најјачег мотора предвиђеног за тај чамац. Тим испитивањем проверавају се пловидбена својства и способност кормиларења тим чамцем. Испитивање се мора обавити у условима празног чамца, као и када је чамац под пуним оптерећењем.

2.4.2 Испитивање маневрисања

2.4.2.1 Да би се оценила способност маневрисања чамцем, практична испитивања морају обухватити:

а) преглед с кормиларског места и управљање чамцем;

б) способност окретања;

в) мерење највеће брзине;

г) стабилност курса при максималној брзини с малим отклоном кормила на сваку страну и променом тежине особа с једне стране на другу;

д) стабилност курса при смањеној брзини;

ђ) способност заустављања;

е) сидрење и тегљење; и

ж) вез чамца.

2.4.3 Испитивање сигурности моторног чамца

2.4.3.1 Брзи моторни чамци морају се, такође, испитати с пуним отклоном кормила при максималној брзини. Испитивање се мора поновити најмање три пута с отклоном на сваку страну.

2.4.3.2 Мора се проценити колико на резултате испитивања може утицати нагиб мотора и тип пропелера.

2.4.4 Испитивање рада једрилице

2.4.4.1 Једрилице се морају испитати при брзини ветра од 6 до 8 m/s. Пловност једрилице мора се испитати у свим важним смеровима у односу на ветар, при чему треба испитати понашање једара, кормила, помоћне кобилице, опуте, опреме итд.

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

3. УРЕЂАЈИ

САДРЖАЈ

Члан

3. УРЕЂАЈИ 19
3.1 КОРМИЛО И КОРМИЛАРСКИ УРЕЂАЈ 19
3.2 МОТОР И СИСТЕМ ИЗДУВНИХ ГАСОВА 20
3.3 СИСТЕМИ ЦЕВОВОДА ГОРИВА 21
3.4 СИСТЕМ ВЕНТИЛАЦИЈЕ 22
3.5 ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ 22

3. УРЕЂАЈИ

3.1 КОРМИЛО И КОРМИЛАРСКИ УРЕЂАЈ

3.1.1 Општи захтеви

3.1.1.1 Кормиларски уређај мора омогућавати мирно и поуздано управљање чамцем при максималној снази мотора одобреној за тај чамац.

3.1.1.2 Чамци на којима је одобрен ванбродски мотор снаге веће од 15 kW морају имати уграђен кормиларски точак. Уградња кормиларског точка може се захтевати и за друге чамце, ако се то сматра потребним због сигурности.

3.1.1.3 Кормиларење малим брзим чамцима мора бити тако изведено да се пребацивање с једне на другу страну постиже с најмање два окретаја кормиларског точка.

3.1.1.4 Сви уређаји за кормиларење с даљинским управљањем морају бити изведени тако да је омогућено управљање и у нужди. Ако се користи даљинско управљање, морају бити постављени стопери.

3.1.1.5 Конзоле и сви остали делови кормиларског уређаја морају бити постављени, причвршћени и осигурани на такав начин да могу издржати све силе којима ће бити изложени, укључујући и динамичка оптерећења која кормилар преноси на кормило.

3.1.1.6 Отвори на зденцу за мотор кроз које пролазе каблови морају бити ваљано забртвљени гуменом навлаком или сличним средством.

3.1.1.7 Остали уређаји за кормиларење, осим уређаја наведених у овим Правилима, могу се одобрити после посебног разматрања.

3.1.2 Силе уређаја за кормиларење

3.1.2.1 Уређаји за кормиларење, код чамаца с ванбродским мотором или погоном на крми, морају се тангенционалном силом од 450 N, за најмање препоручени кормиларски точак, постићи силу на полузи за кормиларење:

$$K = 10 \cdot \text{снага мотора у kW} \quad (N)$$

3.1.2.2 Уређаји за кормиларење код чамаца с кормилом морају, с тангенцијалном силом од 450 N за најмање препоручени кормиларски точак, постићи силу на полузи за кормиларење:

$$K = \frac{P \cdot S_v}{S_a} \quad (N)$$

где је:

K – сила кормиларења, у N;

S_a – дужина полуге за кормиларење, у mm;

P – сила кормиларења 104 A V^2;

A – површина кормила у m^2 (за кормило са сапницама A = 1,75 пројектоване површине);

V – највећа брзина чамца у чворовима (за једрилице V = 3 (L)1/2, али не мања од 5 чворова);

S_v – окомита удаљеност, у mm, између оси окретања кормила и центра деловања силе притиска;(кормила у облику плоче имају центар деловања силе притиска на месту 80% удаљеном од његовог тежишта, а профилирна кормила имају центар деловања силе притиска на месту 70% удаљеном од његовог тежишта);

S_b – размак деловања силе притиска до лежаја осовине кормила, у mm.

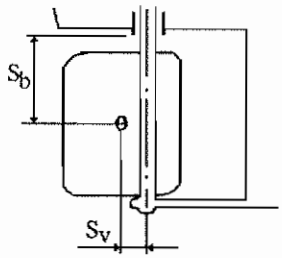
3.1.2.3 Уређаји за кормиларење морају и с блокираним кормиларским точком издржати испитивање оптерећењем мотором или полугом за кормиларење:

- 3,5 K, за механички уређај;
- 2,0 K, за хидраулички уређај;
- 1,5 K, за хидраулички уређај са сигурносним вентилом.

3.1.3 Осовина кормила

3.1.3.1 Закретни момент који делује на кормило са штенцем у стопи статве је (слика **3.1.3.1**):

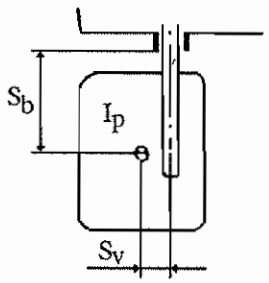
$$M = \frac{P \cdot S_b}{4} \cdot \frac{P}{2}\left(S_b + 2\,S_v^2\right)^{1/2} \quad (Nm)$$



Слика 3.1.3.1

3.1.3.2 Осовина висећег кормила има комбиновано оптерећење закретним моментом и моментом савијања (слика **3.1.3.2**):

$$M = \frac{P \cdot S_b}{2} \cdot \frac{P}{2}\left(S_b^2 + 2\,S_v^2\right)^{1/2} \quad (Nm)$$



Слика 3.1.3.2

3.1.3.3 Пречник осовине кормила не сме бити мањи од:

$$d_v = 1{,}75\left(\frac{k \cdot M}{\delta_{0,2}}\right)^{1/3} \quad (mm)$$

где је:

k = 2;

$\delta_{0,2}$ – граница развлачења материјала.

3.1.3.4 Цевасте осовине кормила не смеју бити мање од:

$$d_v = \left(\frac{d_1^4 - d_2^4}{d_1}\right)^{1/3} \quad (mm)$$

где је:

d_v – пречник пуне осовине кормила;

d_1 – спољашњи пречник цевасте осовине;

d_2 – унутрашњи пречник цевасте осовине.

3.1.3.5 Лежајеви осовине кормила морају се димензионисати за силу кормила (P). За висећа кормила ово се захтева само ако је удаљеност између лежајева једнака или већа од S_b. Ако је удаљеност између квадранта кормила или руде кормила и највишег лежаја шест пута већа од пречника осовине кормила, мора се поставити горњи лежај.

3.1.3.6 Пречник вијка на спојним прирубницама кормила не сме бити мањи од (слика **3.1.3.6**):

$$d_b = \frac{0{,}65 \cdot d_v}{n^{1/2}} \quad (mm)$$

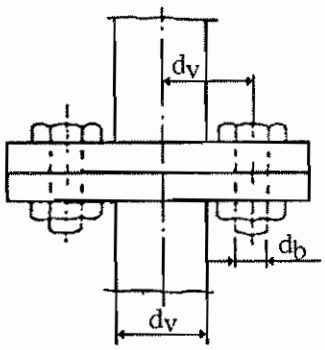
где је:

d_v – пречник осовине кормила;

d_b – пречник вијка;

n – број вијака (најмање 4).

Вијци спојне прирубнице морају се распоредити по полупречнику који је једнак пречнику осовине кормила. Дебљина спојне прирубнице и ширина материјала прирубнице изван рупе за вијак мора бити већа од d_b. Вијци и навртке морају бити ваљано осигурани.



Слика 3.1.3.6

3.1.3.7 Скидљива кормила морају бити осигурана од могућности испадања. Одвојена кормила постављена споља која су дубља од сталне кобилице морају бити расклопног типа, или тај део мора бити од материјала који се може лако деформисати.

3.1.3.8 Горња бртвеница кућишта осовине кормила не сме се налазити ниже од 350 mm изнад водне линије при максималном допуштеном оптерећењу. Ако се то не може извести, потребно је уградити бртвеницу пуњену машћу.

3.1.4 Кормиларење преко челичног ужета и ужнице

3.1.4.1 Пренос челичног ужета преко ужнице између кормиларског точка и кормила мора бити тако изведен да се олабављеност у преносу не осети ни при једном углу полуге кормила.

3.1.4.2 Сви саставни делови уређаја морају бити заштићени од корозије. Ако су на крајевима челичног ужета ушице, на њима се мора налазити омча. Ушице морају бити спојене или причвршћене спојницама одобреног типа или осигуране с најмање две одговарајуће копче за челичну ужад. Пресечени крајеви челичног ужета морају бити заштићени од расплитања помоћу спојница одобреног типа или најмање двема копчама за челичну ужад одговарајућег типа.

3.1.4.3 Челично уже за кормиларење мора се провести и заштитити тако да се могућност механичког оштећења сведе на најмању могућу меру. Ако челично уже има пластичну облогу, ужнице морају бити израђене од најлона или сличног материјала.

3.1.4.4 Инсталација мора имати што је могуће мање промена правца. Ужнице морају имати жлебове који одговарају димензијама челичног ужета, док им пречник мора бити најмање 12 пута већи од пречника челичног ужета, а најмање 50 mm. Ужнице морају имати осигурач који спречава исклизнуће челичног ужета из жлеба.

3.1.4.5 Након постављања комплетна инсталација мора се испитати силом, према захтевима **3.1.2**. Испитивање се мора обавити истезањем на оба крајња положаја. Уређај за кормиларење се услед испитивања не сме оштетити. Еластични прогиб мора удовољавати захтевима из **3.1.5.5**.

3.1.5 Кормиларења помоћу кабла

3.1.5.1 Уређај за кормиларење помоћу кабла састоји се од кабла за кормиларење, који се помиче унутар цеви.

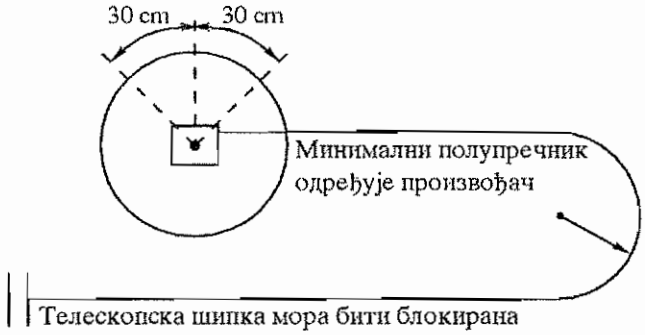
3.1.5.2 Уређај за кормиларење помоћу кабла мора бити одобрен од Југословенског регистра бродова.

3.1.5.3 Материјали који се примењују код овог уређаја морају одговарати намени и морају бити заштићени од корозије.

3.1.5.4 Уређај за кормиларење мора се испитати уз примену силе наведене у захтеву **3.1.2**.

3.1.5.5 Уређај за кормиларење мора се за време испитивања поставити у складу са сликом **3.1.5.5**. Еластични прогиб читавог уређаја мора се мерити најдужим каблом, према препоруци произвођача.

Ако је телескопска шипка блокирана, отклон се мора мерити при торзијском моменту постигнутом испитном силом кормиларења. Отклон уздуж обода мора бити највише 300 mm у сваком смеру, мерећи на највећем препорученом кормиларском точку.



Слика 3.1.5.5

3.1.5.6 Уређаји за кормиларење помоћу кабла морају се поставити у складу с упутствима произвођача за постављање кормиларског точка, минимални полупречник кабла, положај и постављање кормиларског точка, положај и постављање конзоле у односу на положај мотора, као и за положај и величину отвора на кућишту мотора.

3.1.6 Хидраулички уређај за кормиларење

3.1.6.1 Хидраулички уређаји за кормиларење морају се испитати, да би се могла установити максимално допуштена сила за кормиларење.

3.1.6.2 Саставни делови уређаја морају бити направљени од одговарајућег материјала. Сви делови морају бити заштићени од корозије.

3.1.6.3 Инсталација се мора извести у складу с упутствима произвођача. Савитљиве цеви и цевовод морају бити причвршћени тако да размак између њих не буде већи од 300 mm.

3.1.6.4 Савитљиве цеви и цевовод морају бити заштићени од додира с врућим предметима, као и од механичких оштећења.

3.1.6.5 Отвор за пуњење уља и одушници за ваздух морају бити лако приступачни.

3.1.6.6 Сва инсталација мора се испитати на пропуштање.

3.1.6.7 Хидраулички уређај за кормиларење мора бити одобрен од Југословенског регистра бродова.

3.1.7 Кормиларско коло

3.1.7.1 Кормиларски точак мора се испитати на истезање и притисак са 700 N, при собној температури, с оптерећењем на најслабијем делу обода точка. Притом се не сме појавити никаква трајна деформација, као ни пуцање обода точка.

3.2 МОТОР И СИСТЕМ ИЗДУВНИХ ГАСОВА

3.2.1 Опште

3.2.1.1 Ако се установи да расплињачи или неки други делови у систему мора представљају биило какву опасност, може се захтевати њихово побољшање или замена.

3.2.2 Рад и приступ

3.2.2.1 Мотор, арматура танка и цевоводи морају бити приступачни за преглед и послуживање. Ако је потребно, за ту сврху морају се поставити посебна контролна окна.

3.2.2.2 Делови који су битни за сигурност чамца морају имати таква својства да се, колико год је то могуће, избегне квар због ударног оптерећења, вибрација, корозије и сл.

3.2.2.3 Чамци с отвореним местом за кормиларење који постижу брзину преко 15 чворова морају имати сигурносни прекидач на месту кормиларења, којим се може зауставити мотор, ако кормилар падне у воду.

3.2.3 Ванбродски мотори

3.2.3.1 Ванбродски мотори смештени у затвореном простору морају удовољавати захтевима за унутрашње моторе.

3.2.3.2 Ванбродски мотори јачи од 15 kW морају се причврстити вијцима за крмено зрцало.

3.2.3.3 Код чамаца с ванбродским мотором јачим од 15 kW зденац за мотор мора имати најмање један отвор пречника 15 mm за његово пражњење у воду.

3.2.3.4 Отвори кабла за даљинско управљање и црева за гориво у страници зденца за моторе морају бити добро заптивени гуменом навлаком или сличном заптивком.

3.2.3.5 Зденац за ванбродски мотор мора бити довољно велик да се у њему може нагнути и највећи мотор који је одобрен за тај чамац.

3.2.3.6 Крмено зрцало ванбродских мотора мора имати заштитну плочу на подручју стезних завртњева мотора. На спољној страни крменог зрцала мора се поставити одговарајућа заштитна плоча.

3.2.4 Просторија мотора

3.2.4.1 Простор за мотор мора бити изведен тако да се не може употребити за друге сврхе. Складишни простори морају бити одвојени од простора за мотор преградама или неким другим сличним средствима.

3.2.4.2 Материјал за изолацију од буке и топлоте који се користе код инсталације мотора морају бити у складу с Правилима о материјалима, Део **25**.

3.2.4.3 Материјали за изолацију морају имати површину непропусну за уље.

3.2.5 Уређаји издувних гасова

3.2.5.1 Издувне цеви морају бити постављене и изведене тако да је онемогућено њихово пропуштање. Ако се користе обујмице, на сваком споју морају бити две. Обујмице морају бити од материјала отпорног на киселине. Испуштање течности из цеви није дозвољено на делу цеви који пролази кроз затворене стамбене просторије.

3.2.5.2 Издувни цевовод код којег је повишена температура изнад 80°C мора бити изолован или заштићен од могућности додира изложених делова. Издувни цевовод мора бити изведен тако да материјали у близини цеви не могу постићи температуру већу од 65 °C.

3.2.5.3 Чамци који имају издувне савитљиве цеви хлађене морском водом морају имати индикатор престанка хлађења морском водом или аларм за високу температуру у издувној цеви.

3.2.5.4 Издувна савитљива цев мора бити састављена од унутрашњег гуменог слоја, који је ојачан, и спољног гуменог слоја. Гума унутрашње облоге мора бити отпорна на уље.

3.2.5.5 Гума за унутрашњу и спољну облогу издувне савитљиве цеви мора бити у складу с Правилима о материјалима, Део **25**.

3.3 СИСТЕМИ ЦЕВОВОДА ГОРИВА

3.3.1 Општи захтеви

3.3.1.1 Сви саставни делови система цевовода горива морају бити довољно чврсти и морају бити постављени тако да систем издржи убрзања и вибрације којима може бити изложен, без да дође до пропуштања горива.

3.3.1.2 Сви материјали од којих је направљен систем горива морају бити отпорни на материје с којим ће нормално доћи у додир и морају издржати температуру којој ће бити изложени.

3.3.1.3 Танкови капацитета већег од 50 литара морају имати контролни отвор и преграде. Контролни отвор мора бити тако постављен да се из танка могу одстранити вода и талог. Као контролни отвор може се користити и отвор показивача нивоа горива. Преграде танка морају имати одговарајуће отворе на врху и на дну.

3.3.1.4 Прикључци на танку од савитљивих цеви морају бити довољно дугачки да се могу ставити две обујмице и морају имати ужљебљења или одебљања.

3.3.1.5 Танкови горива морају се поставити и причврстити на јако постоље. Танкови горива не смеју бити постављени у близини других конструкција које би могле ометати циркулацију ваздуха.

3.3.1.6 Осим изузетка наведених у захтеву **3.3.2.1**, сви прикључци морају се налазити на покрову танка.

3.3.2 Систем дизел горива

3.3.2.1 Ради лакшег приступа и могућности прегледа танкова дизел горива, може се цевовод горива преко запорног вентила прикључити на дно танка. Може се допустити прикључна цев између два танка, али се у том случају запорни вентил мора поставити на прикључку сваког танка.

3.3.2.2 Танкови горива смештени изнад мотора и на њега непосредно прикључени не могу се допустити, осим ако се докаже да нема опасности за сигурност чамца.

3.3.2.3 Танкови дизел горива морају бити чврсте конструкције и морају бити испитани на непропусност, притиском од 40 kPa. Деформације на танковима од стаклопластике не смеју бити веће од 1,5 пута дебљина зида. Зид не сме бити тањи од:

- алуминијум за бродоградњу (чисти алуминијум мора бити заштићен од корозије)	2,0 mm
- нерђајући челик	1,0 mm
- челик, споља заштићен од корозије	1,5 mm
- полиетилен	5,0 mm
- стаклопластика	4,0 mm

3.3.2.4 Израда структурних танкова подлеже посебном разматрању. Танкови од стаклопластике морају имати унутрашњу површину отпорну на дизел гориво.

3.3.3 Систем бензина

3.3.3.1 Танкови бензина морају бити од челика отпорног на киселине, од алуминијума отпорног на морску воду или од неког другог одговарајућег материјала. Танкови бензина не смеју се налазити у истој просторији с мотором или у затвореној кабини.

3.3.3.2 Сви метални делови система бензина, од палубног чепа за пуњење до мотора, морају бити уземљени.

3.3.3.3 Танкови бензина морају бити јаке градње и добро причвршћени. Дебљина зида од алуминијума отпорног на морску воду не сме бити мања од 2 mm, а од челика отпорног на киселине 1 mm.

Конструкција танка мора се испитати на непропусност, притиском од 40 kPa.

3.3.3.4 Танкови бензина не смеју имати никакве уређаје за испуштање.

3.3.3.5 Цеви за пуњење бензина у танкове морају бити постављене што је могуће више у нивоу пуњења, при чему треба узети у обзир монтажу, вибрације итд. Савитљиве цеви требају бити што краће.

3.3.3.6 Код чамаца с унутрашњим бензинским мотором систем довода горива мора бити уграђен, тј. не сме бити преносив.

3.3.4 Преносиви резервоари бензина

3.3.4.1 Код чамаца с ванбродским мотором од 4 kW или више, мора се одредити одговарајуће место за преносиве танкове, као и начин њихова причвршћења. Место мора бити одабрано тако да се танк може лако поставити.

3.3.4.2 Резервни танкови морају се такође на одговарајући начин причврстити.

3.3.4.3 Танкови капацитета већег од 25 литара морају бити причвршћени за чамац.

3.3.5 Цеви горива

3.3.5.1 Сваки танк нормално мора имати одвојене цеви за пуњење и одзрачивање. Цеви морају бити изведене тако да ни преливање горива, ни гас из одушника не могу ући у чамац. Отвори на цевима морају бити постављени што је могуће даље, а најмање 1 метар од усиса ваздуха и испусних отвора, отвор на одушницима мора имати мрежицу против пламена и мора бити смештен тако да у танк не може продрети вода. Цев за довод горива у танк мора имати унутарњи пречник од најмање 38 mm, а цев за одзрачивање најмање 12 mm.

3.3.5.2 Цевовод између танка и мотора мора бити направљен од бакра, или неке одговарајуће бакрене легуре. Код инсталације за дизел горива могу се допустити савитљиве цеви. Цеви одмах до мотора морају бити кратке и савитљиве, са машинским холендерима и шелнама.

3.3.5.3 Ако услед пропуштања на било којем делу цевовода горива може доћи до пражњења танка, запорни вентил мора се

поставити што је могуће ближе танку.

3.3.5.4 Цевовод горива мора имати лако приступачан одвајач воде.

3.3.5.5 Цевовод мора бити прописно причвршћен и заштићен тако да не буде изложен механичком оштећењу или трошењу. Цеви морају бити постављене с одговарајућим експанзијским луковима. У систему горива не смеју се комбиновати различити метали, ако се тиме може изазвати корозија. Сва арматура система мора бити од истог квалитета материјала.

3.3.5.6 Спојеви савитљивих цеви морају бити сигурни. Ако се користе обујмице, за сваки спој морају се предвидети две. Прикључци морају бити довољно дуги и морају имати ужљебљења или одебљања. Обујмице морају бити од материјала отпорног на киселине.

3.3.5.7 Савитљиве цеви морају бити отпорне на гориво. Савитљиве гумене цеви морају бити у складу с Правилима о материјалима, Део **25**.

3.3.6 Испитивање непропусности

3.3.6.1 После комплетирања система горива мора се испитати притиском од најмање 20 kPa. Испитивање се може обавити ваздухом и сапуницом.

3.4 СИСТЕМ ВЕНТИЛАЦИЈЕ

3.4.1 Вентилација машинског простора

3.4.1.1 Вентилација машинског простора, довода ваздуха за сагоревање и хлађење мотора мора бити изведена у складу са захтевима произвођача мотора.

3.4.2 Сигурносна вентилација постројења бензина

3.4.2.1 Вентилацијски систем мора имати одвојене водове за довод и одвод ваздуха. Довод и одвод ваздуха нормално се морају налазити на супротним странама просторије, с водовима за усисавање на најдоњем делу просторије.

3.4.2.2 Затворене просторије за мотор или танкове горива морају имати природну вентилацију са спољне стране чамца.

3.4.2.3 Просторије са унутрашњим мотором морају осим природне вентилације имати и принудну вентилацију, која води изван чамца. Вентилатор мора бити у складу с тачком **3.5.7**. На месту за кормиларење мора стајати натписна плоча с назнаком да вентилатор треба упутити најмање 2 минуте пре упућивања мотора.

3.4.2.4 Водови за природну вентилацију морају имати попречни пресек не мањи од:

$$A = 40 \cdot C\,(cm^2), \quad \text{најмање } 45\ cm^2$$

где је:

C – нето запремина вентилираног простора, у m^3.

За просторе сложеног облика, или где су потребни други вентилацијски водови, може се захтевати већи пресек вода, или посебне вентилацијске ветроловке.

3.4.2.5 Простори с преносивим танковима горива морају се вентилирати кроз два отвора, величине од најмање 20 cm^2, према отвореном делу чамца.

3.4.2.6 За принудну вентилацију капацитет не сме бити мањи од:

$$Q = 1,5 \cdot C\,(m^3/min), \quad \text{најмање } 1,5\ m^3/min$$

где је:

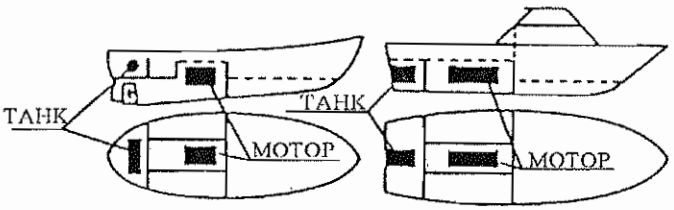
C – нето запремина вентилираног простора, у m^3.

3.4.3 Непропусне преграде постројења за бензин

3.4.3.1 Чамци с унутрашњим постројењем за бензин морају имати гасонепропусне преграде, ради спречавања ширења експлозивног гаса по чамцу.

3.4.3.2 Бензински мотор, танк бензина и стамбене просторије морају бити одвојени једни од других, и то у складу са сликом **3.4.3.2**.

3.4.3.3 Гасонепропусна преграда мора се протезати до структурних делова стамбених просторија, нап. клупа седишта, пода итд, који се налазе на отвореном.



Слика 3.4.3.2

3.5 ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

3.5.1 Општи захтеви

3.5.1.1 Правила обухватају електричне инсталације до 50 V номиналног напона. Допушта се инсталација само с два изолирана проводника. Коришћење трупа чамца као повратног вода допушта се само локално, и то за електричну опрему мотора с унутрашњим сагоревањем.

3.5.1.2 Ако је предвиђено уземљење бродске мреже, потребно је уземљити минус-пол извора струје, при чему се као уземљивач може користити метална кобилица или метална плоча причвршћена на подводном делу чамца. Плоча треба имати површину од најмање 0,2 m^2, и треба бити израђена од материјала отпорног на корозију.

3.5.2 Батерије

3.5.2.1 Треба осигурати погодан смештај за батерије на чамцима са ванбродским мотором снаге изнад 25 kW као и на свим чамцима с уграђеним електричним инсталацијама.

3.5.2.2 Батерије морају бити постављене тако да буду лако приступачне и поуздано причвршћене. Батерије морају бити тако направљене да при нагињању моторних чамаца до 40°, а једрилица до 50°, не дође до истицања електролита. Ако батерије нису такве изведбе, морају се поставити у кутије израђене од материјала отпорног, или на одговарајући начин заштићеног од деловања електролита.

3.5.2.3 Батерије не смеју бити смештене у истој просторији с танковима бензина и бензинским мотором.

3.5.2.4 Батерије снаге пуњења до 2,0 kW могу се поставити испод палубе, нап. у просторији поривног мотора у погодном кућишту и на месту с добром природном вентилацијом.

3.5.2.5 Батерије снаге пуњења преко 2,0 kW морају бити смештене у затвореном кућишту или простору с вентилацијом на отворену палубу. Довод ваздуха треба бити спојен на доњем делу кућишта, а одвод ваздуха на поклопцу истог.

3.5.2.6 Ако због недостатка простора није могуће поставити вентилацијске канале одговарајућег пресека, израчунатог по изразу:

$$A = 1,11 \cdot I_{max} \cdot n\,(cm^2)$$

где је:

A – пресек канала;

I_{max} – највећа струја пуњења у A;

n – број ћелија;

треба осигурати присилну вентилацију.

3.5.2.7 Мотор вентилатора постављеног у каналу за одвод ваздуха треба бити противексплозивне израде и мора имати типски атест S-комисије. Лопатице вентилатора морају бити израђене од материјала који у додиру с кућиштем не изазива искрење.

3.5.2.8 Треба предвидети главни прекидач за батеријску инсталацију, који треба бити постављен што ближе батерији и треба моћи прекидати све струјне кругове. Изузетак су кругови аларма провале, појаве гаса, аутоматске каљужне пумпе и електричног грејача, који могу бити прикључени између батерије и главног прекидача, али морају имати одвојене осигураче.

3.5.2.9 Батерију треба заштитити од пражњења услед повратне струје и од кратког споја. Осигурач није допуштено постављати у просторији батерија.

3.5.2.10 Препоручује се уградња инструмената за контролу напона батерије и струје пуњења и пражњења.

3.5.2.11 Захтева се контрола пуњења батерије алтернатором, помоћу контролне лампице.

3.5.2.12 Капацитет батерија треба бити довољан, да може осигурати напајање најважнијих потрошача као нпр. навигационих светала, радиостанице и инструмената неопходних за навигацију, у трајању од најмање 8 сати без међупуњења.

3.5.2.13 Код погонских мотора који се не могу ручно упућивати препоручује се употреба одвојених батерија, за покретање мотора и напајање бродске мреже. Ако су батерије алкалне и оловне, морају се постављати у одвојеним кућиштима, односно на одвојеним местима.

3.5.3 Прикључци, групе струјних кругова

3.5.3.1 Напајање из батерије до потрошача, осим електропокретача погонског мотора, треба водити преко разводне плоче с осигурачима и прекидачима струјних кругова.

3.5.3.2. Кабл од главног прекидача до разводне плоче мора имати пресек од најмање 4 mm^2. Кабл мора бити заштићен осигурачима код главног прекидача, или мора бити положен за сваки пол као једноструки проводник, при чему проводници морају бити међусобно одвојени.

3.5.3.3 Прекидачи и осигурачи не смеју бити постављени у просторијама танкова бензина и бензинског мотора, а све остале електричне инсталације у таквим просторијама требају бити сведене на оно најнужније потребно за рад и контролу погонског мотора.

3.5.3.4 Кабл до електропокретача мотора мора бити једноструки проводник прикључен иза главног прекидача и положен тако да је и у случају механичког оштећења изолације искључена могућност кратког споја.

3.5.3.5 На разводној плочи треба предвидети осигурач у плус-пол проводнику сваког потрошача или групе потрошача, као заштиту против преоптерећења и кратког споја. У кругу сваког потрошача заштићеног осигурача препоручује се поставити прекидач напајања. Каблови до инструмената и плоче с осигурачима морају бити заштићени у складу са табелом **3.5.3.5**:

Табела 3.5.3.5

Пресек (mm^2)	Осигурач (А)
1,0	6
1,5	10
2,5	16
4,0	20
6,0	25
10,0	35
16,0	50
25,0	63

Најмањи допуштени пресек причвршћених каблова треба бити 1,5 mm^2. При одабирању каблова треба водити рачуна о допуштеном паду напона између извора струје и потрошача, који износи 7%, а за навигацијска светла 5%.

3.5.3.6 Сигурносна опрема, у коју спадају: радио, сирена, рефлектори, као и потрошачи називне струје изнад 5А, морају имати одвојене осигураче. Навигацијска светла могу бити заштићена заједничким осигурачем.

3.5.3.7 Струјни кругови расвете који напајају нормална расветна тела не смеју имати осигураче за струје изнад 10А.

3.5.3.8 Расвета мора бити раздељена на најмање два струјна круга.

3.5.4 Изведба инсталације

3.5.4.1 Каблови и проводници требају бити положени и причвршћени тако да не дође до померања због ваљања брода, као ни до оштећења изолације због трења, притиска и повећане температуре. Ако нису положени у цевима, треба их причврстити нерђајућим обујмицама или тракама на размаку од најмање 30 cm.

3.5.4.2 Ако су положени у пластичним цевима, цеви треба причврстити и међусобно их сигурно повезати спонама или увући једну у другу.

3.5.4.3 Каблови се морају полагати тако да буду заштићени од механичког оштећења, деловања воде, уља, горива и слично. Цеви за каблове морају бити изведене тако да се у њима не скупља кондензат.

3.5.4.4 Каблови се морају поставити тако да се може на њима лако открити квар и по потреби извршити замена.

3.5.4.5 Каблови морају бити означени, нпр. бојама, тако да се помоћу шеме могу јасно распознати. Каблови који су због мале дужине или једноставне инсталације лако препознатљиви, могу бити означени само на једном крају.

3.5.4.6 Шема електричких инсталација треба бити испоручена заједно с чамцем.

3.5.5 Каблови

3.5.5.1 Каблови се морају састојати од вишежичаних проводника и морају бити изолирани самоугасивим материјалом.

3.5.5.2 Крајеви каблова морају бити поуздано спојени тако да се не оштете проводници. Спајање треба вршити преко стезаљки или стезним спојем преко кабловских стопица. Средства за спајање преко којих се остварује контакт силом притиска опруге, морају бити израђене од материјала који није подложан корозији услед напрезања.

3.5.6 Избор и заштита електричне опреме

3.5.6.1 Електрична опрема мора удовољавати климо-механичким захтевима за употребу на чамцима као и напонима, струјама и оптерећењима које се могу појавити у раду.

3.5.6.2 Електрична опрема мора бити израђена од негоривог или самоугасивог материјала.

3.5.6.3 Степен механичке заштите електричне опреме мора одговарати условима смештаја и треба бити у складу са захтевима IEC - публикације 144-11963, према табели **3.5.6.3**:

Табела 3.5.6.3

Смештај	Степен заштите
Заштићени простор испод палубе	IP 21
Палуба заклоњена кровом	IP 23
Палуба изложена прскању	IP 44
Палуба изложена преливању	IP 56
Просторије батерија	IP 44
Моторни простор	IP 44

3.5.7 Заштита од експлозије

3.5.7.1 Сви електрични уређаји који се постављају у затвореним или полузатвореним просторијама у којима се налазе бензински мотори и танкови, ако се монтажа у тим просторијама не може избећи, морају бити противексплозивне израде, у складу са захтевима S - комисије.

3.5.7.2 Просторије на крми с могућношћу доброг проветравања, у којима се налазе ванбродски мотори, не сматрају се опасним у смислу ове тачке.

3.5.7.3 Ако није могућа уградња уређаја захтеване израде, треба предвидети присилно проветравање просторије мотора пре покретања мотора. Вентилатор, ако је смештен непосредно у вентилацијском одводу, треба бити противексплозивне израде, а лопатице му морају бити од материјала који не искри у додиру с кућиштем. Снага вентилатора треба бити довољна да осигура 5 измена ваздуха за 5 мин. Препоручује се извршити електричну блокаду између електропрекретача и електромотора вентилатора, која осигурава покретање погонског мотора након завршеног циклуса проветравања. Ако наведену блокаду није могуће извести, треба на видљиво место поставити одговарајуће упозорење.

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

4. ОПРЕМА

САДРЖАЈ

Члан

4. ОПРЕМА 27
4.1 ОПРЕМА ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА 27
4.2 ОПРЕМА ЗА ВЕЗ 27
4.3 РУКОХВАТИ И ПРОТИВКЛИЗНЕ ПОВРШИНЕ 27
4.4 ШПОРЕТИ 27
4.5 РАШЉЕ 27
4.6 ВРАТА, ОТВОРИ И ПРОЗОРИ 27
4.7 КАЉУЖНИ СИСТЕМ И ОТВОРИ НА ТРУПУ 28
4.8 ВЕНТИЛИ 29

4. ОПРЕМА

4.1 ОПРЕМА ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА

4.1.1 Преносиви апарат за гашење пожара

4.1.1.1 Сви чамци с унутрашњим мотором или чамци с ванбродским мотором снаге веће од 25 kW и чамци с простором за оставу или чамци с уграђеним уређајем с отвореном ватром, морају имати одобрени ручни апарат за гашење пожара класе АВ или АВЕ, који садржи 2 kg средстава за гашење. Чамци дужине преко свега веће од 10 метара морају имати два таква апарата.

4.1.2 Уграђени систем за гашење пожара

4.1.2.1 Чамци с унутрашњим бензинским мотором морају имати уграђени систем за гашење пожара халоном у просторији за мотор и у танку горива. Систем за гашење пожара мора бити одобреног типа, а спремник гаса мора имати капацитет од најмање 1 kg гаса.

4.1.2.2 Количина гаса за гашење пожара у машинском простору и у простору танка горива не сме бити мања од 0,6 kg/m^3 у односу на нето запремину сваке просторије. Количина гаса мора бити најмање 1 kg ако је запремина просторије мања од 2,0 m^3.

4.1.2.3 Активирање система за гашење пожара мора бити или ручно, или аутоматски, ако температура прелази 75 °C.

4.2. ОПРЕМА ЗА ВЕЗ

4.2.1 Битва за вез

4.2.1.1 Сви чамци морају имати битве за вез.

4.2.1.2 Сви чамци морају имати најмање једну битву на прамцу и једну на крми. Чамци дужи од 4 метра морају имати најмање две битве на крми. Ако су на крми две битве, оне морају бити постављене што је могуће ближе боковима чамца. На кануима може се прихватити постављање једне битве за сидрење и две водилице за ужад.

4.2.1.3 За велике чамце могу се захтевати додатне битве за вез.

4.2.2 Чврстоћа и постављање

4.2.2.1 Битве за сидрење морају бити чврсте контрукције и добро постављене. Битве и њихови делови морају издржати оптерећење на истезање (P), у уздужном смеру, у складу са следећим изразом:

$$P = 4300\ L_{oa} - 5400\ (N)$$

4.2.2.2 На местима где се постављају битве морају се поставити појачања. Стезници, матице и други делови морају бити израђени од нерђајућег материјала.

4.2.2.3 Чамци израђени од стаклопластике, термопластике, фероцемента и дрва морају имати битве и водилице за ужад причвршћене стезницима с матицом. Испод матица мора се поставити подложне плочице пречника најмање три пута већег од пречника стезника. Код чамаца од фероцемента, челика или алуминијума битве за вез могу бити уграђене заједно с трупом или конструкцијом палубе.

4.3 РУКОХВАТИ И ПРОТИВКЛИЗНЕ ПОВРШИНЕ

4.3.1 Ограде и рукохвати

4.3.1.1 Палубе и разме такве величине и израде да се по њима могу кретати особе, морају имати ограду, рукохвате и друга помагала за држање.

4.3.1.2 На чамцима код којих брзина прелази 15 чворова морају се поставити заштитне пражњице високе најмање 150 mm око седишта према боковима и крми.

4.3.1.3 Чамци код којих брзина не прелази 15 чворова морају имати заштитне пражњице високе најмање 100 mm око седишта према боковима и крменом огледалу.

4.3.1.4 Сви чамци морају имати помагала за која се људи могу чврсто држати и на тај начин заштитити од пада у море или од повреде. Једрилице које у складу с **2.3.2.5** морају имати палубу, требају имати ограду од решетака или челичног ужета.

4.3.1.5 Код чамаца за које се захтевају узгонски материјали мора постојати могућност придржавања особа за чамац и када је он у преврнутом стању. Ако брод нема кобилицу високо најмање 10 cm, коју могу дохватити особе у мору, потребно је поставити два рукохвата, по један са сваке стране крменог зрцала и то што је могуће ближе разини мора. То се такође мора осигурати с најмање два рукохвата са сваке стране чамца постављена тако да буду видљива на преврнутом чамцу. Ако се у ту сврху користи конопац за придржавање, он мора бити плутајући и постављен са спољне стране чамца.

4.3.2 Противклизне површине

4.3.2.1 Палуба и разме на којима се може очекивати кретање особа морају имати избраздану површину или слој који онемогућава клизање. Код разме високе 25 mm, као замена може се прихватити и рељефни руб.

4.3.2.2 Код отворених чамаца дужине преко свега мање од 5,5 метара, под мора бити обложен противклизним материјалом.

4.3.3 Средства за укрцавање

4.3.3.1 Чамци дужине преко свега веће од 5,5 метара и чамци с надвођем на средини брода (f_m), већим од 50 cm при највећем допуштеном оптерећењу, морају имати уграђене лествe за укрцавање. Доња степеница мора се налазити најмање 300 mm испод водне линије, или мора поостојати други одговарајући уређај који омогућава особама у мору да се укрцају на чамац

4.4 ШПОРЕТИ

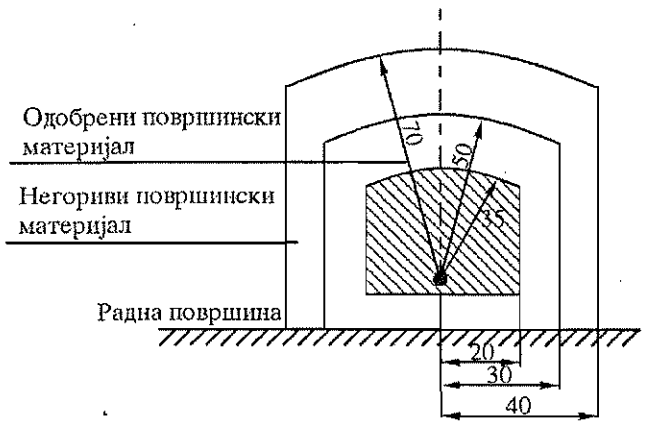
4.4.1 Просторије за шпорете

4.4.1.1 Радна површина у остави мора имати горњу површину водонепропусну за течности.

4.4.1.2 Унутар означеног простора на слици **4.4.1.3** допуштена је употреба само материјала с незапаљивом површином.

4.4.1.3 Све површине на малој удаљености од отвореног пламена, као што је приказано на слици **4.4.1.3**, морају бити од негоривог материјала, или покривене одобреним тешко горивим материјалом, према Правилима о материјалима, Део **25**.

4.4.1.4 Запаљиви покров не сме се поставити у оквиру спољних граница приказаних на слици **4.4.1.3**.



Слика 4.4.1.3

4.5 РАШЉЕ

4.5.1 Структурна чврстоћа

4.5.1.1 Рашље морају издржати оптерећење од 1700 N паралелно с хоризонталном равнином без лома, и оптерећење од 700 N при углу од 15° у односу на хоризонталну равнину без искакања весла при оптерећењу (слика **4.5.1.1**).

4.6 ВРАТА, ОТВОРИ И ПРОЗОРИ

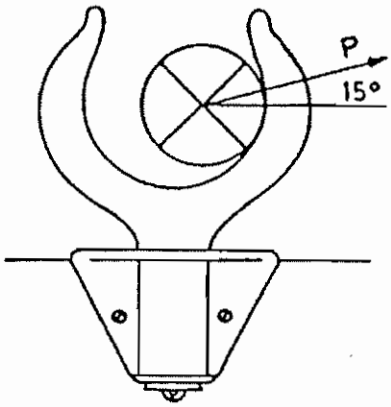
4.6.1 Отвори на чамцима с палубом

4.6.1.1 Следећи захтеви односе се на чамце који су, у складу са захтевима **2.3.2.5**, изведени као чамци с палубом.

4.6.1.2 Отвори на просторијама испод палубе морају се заштитити водонепропусним вратима или поклопцима који се не могу отварати према унутра.

4.6.1.3 Спољне преграде надграђа или кокпита морају бити укрућене и тако изведене да стварају потребну заштиту од

продора воде. Врата на таквм преградама морају имати пражнице висине најмање 300 mm. У ту сврху могу се прихватити и скидљиве пражнице, само ако се могу учврстити у подигнутом положају



Слика 4.5.1.1

4.6.1.4 Поклопци на палуби морају имати једнаку чврстоћу као и сама палуба. Средства за бртвљење и причвршћивање поклопаца морају се одобравати у сваком поједином случају посебно.

4.6.1.5 Отвори за вентилацију на просторијама испод палубе морају бити изведени тако да кроз њих не може продрети значајнија количина воде.

4.6.2 Излаз за нужду

4.6.2.1 Чамци са седиштима у кабинама за више од четири особе и чамци с другим отвореним надграђем морају имати излаз за нужду.

4.6.2.2 Излаз за нужду мора се налазити што даље од нормалног излаза, а димензије му морају бити 450 x 450 mm. Излаз за нужду мора бити тако изведен и смештен да у потпуности одговара ситуацији у нужди.

4.6.2.3 Излаз за нужду мора се обавезно отварати изнутра.

4.6.3 Прозори

4.6.3.1 На месту кормилара није допуштено употребљавати обојено стакло нити материјале који се могу лако површински оштетити, осим ако се при лошој видљивости гледа преко тог прозора.

4.6.3.2 Прозори на боку морају се налазити најмање 50 cm изнад теретне водне линије, и најмање 2 cm унутар стране трупа. Нису допуштени прозори већи од 20 x 30 cm.

4.6.3.3 Прозори морају бити на задовољавајући начин осигурани и посебно причвршћени и димензионирани тако да могу издржати оптерећења којима могу бити изложени, у складу са табелом **4.6.3.3**.

4.6.3.4 Прозори код чамаца с отвореним надграђем који су поостављени тако високо да не могу бити изложени оптерећењу мора, морају имати димензије у складу с првим ступцем на табеле **4.6.3.3**.

4.6.3.5 Прозори на чамцима с палубом и на чамцима с отвореним надграђем, код којих су прозори постављени ниже од највише разине мора, у складу с **2.3.2.1** (б), морају имати димензије у складу с другим ступцем на табели **4.6.3.3**.

4.6.3.6 Хоризонтални прозори и отвори постављени тако да су изложени оптерећењу мора морају имати димензије у складу с трећим ступцем табеле **4.6.3.3**.

У табели дебљине су дате у mm, за каљено стакло чврсто постављено у оквирима висине (h) и ширине (b), у cm.

Ако се за прозоре употребљавају гумени профили они морају бити чврсто постављени, те не сме бити опасности да буду притиском изгурани. У овом случају дебљина стакла мора се повећати за 20%. Ако се уместо каљеног стакла употребљава неки други материјал, дебљина се мора прилагодити чврстоћи и укрућењу.

4.7 КАЉУЖНИ СИСТЕМ И ОТВОРИ НА ТРУПУ

4.7.1 Ручна кальужна пумпа

4.7.1.1 На свим чамцима мора постојати могућност одводњавања. Чамци код којих дужина преко свега прелази 5,5 метара морају имати уграђену ручну кальужну пумпу.

4.7.1.2 Код чамаца с водонепропусним преградама мора постојати могућност одводњавања сваке просторије посебно.

4.7.1.3 Кальужни систем мора бити тако изведен да вода не може продрети из једне водонепропусне просторије у другу кроз кальужни уређај. За мале, непропусне просторије може се прихватити одводњавање из суседне просторије. Отвор за одводњавање мора бити затворен поуздано причвршћеним чепом.

4.7.1.4 Кальужна пумпа се мора налазити на погодном месту, а вентили и сл. морају бити лако приступачни и једноставни за руковање.

4.7.1.5 Улазни отвор мора се налазити што ниже и мора имати филтер. На пумпама са мембраном које се лако отварају могу се изоставити решетке.

4.7.1.6 Капацитет кальужне пумпе не сме бити мањи од капацитета према табели **4.7.1.6**:

Табела 4.7.1.6

L_{oa}, у метрима	Мембранске пумпе	Клипне пумпе
5,5 - 8,0	0,5	0,7
8,0 - 10,0	0,7	1,0
< 10,0	0,9	1,25

Табела 4.6.3.3

h	20 - 30			30 - 40			40 - 50			50 - 60			60 - 70			70 - 80		
b	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
20-30	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5
30-40	4	5	5	4	5	5	4	5	7	4	5	7	4	5	7	5	6	7
40-50	4	5	5	4	5	5	4	5	7	5	6	8	5	6	8	5	7	8
50-60	4	5	5	4	5	7	5	6	8	5	7	8	5	7	10	5	8	10
60-70	4	5	5	4	5	7	5	6	8	5	7	10	5	8	10	6	8	10
70-80	4	5	5	5	6	7	5	7	8	5	8	10	6	8	10	6	8	12
80-90	4	5	-	5	6	-	5	7	-	6	8	-	6	9	-	6	9	-
90-100	4	5	-	5	6	-	6	8	-	6	8	-	6	9	-	6	10	-
100-110	4	5	-	5	6	-	6	8	-	6	8	-	6	10	-	6	11	-
110-120	4	5	-	5	6	-	6	8	-	6	10	-	6	10	-	6	12	-
120-130	4	5	-	5	6	-	6	8	-	6	10	-	6	10	-	6	12	-
130-140	4	5	-	5	6	-	6	8	-	6	10	-	6	12	-	6	12	-
140-150	4	5	-	5	6	-	6	8	-	6	10	-	6	12	-	6	12	-

4.7.2 Отвори за отицање воде

4.7.2.1 Чамци с палубом који имају зденац такве запремине да у случају наплављивања утиче на стабилитет чамца, морају имати отворе за отицање воде укупне површине на свакој страни:

A = 0,02 x запремина зденца;

A = површина отвора за отицање воде на једној страни у m^2.

4.7.3 Отвори на трупу

4.7.3.1 Отвори на трупу код једрилица који су приликом нагиба испод површине воде и отвори на трупу који су 100 mm испод теретне водне линије морају имати запорне вентиле. О нужницима с водом за испирање који су нижи од 350 mm изнад теретне водне линије, у сваком случају разматра и одлучује се посебно.

4.7.3.2 Цеви за отворе ниже од 350 mm, 0,6 F изнад теретне водне линије (F = надвође које се захтева према **2.3.2.1 б)**, морају имати двоструке спојнице на оба краја израђене од материјала отпорног на киселину.

4.7.3.3 Излази издувних гасова на и испод теретне водне линије морају имати запорни вентил или чврсто постављену цев до 100 mm изнад теретне водене линије. Запорни вентил не захтева се ако се излазни отвор налази више од 100 mm изнад теретне водене линије. Један део излазне цеви из црева мора увек бити најмање 350 mm изнад водене линије с падом према излазу.

4.7.3.4 У систему цеви или црева који је отворен унутар трупа, сваки отвор на трупу мора имати неповратни вентил, ако се целокупни систем налази ниже од 350 mm изнад теретне водне линије.

4.7.3.5 Једрилице, ако у њих приликом нагиба може продрети вода, на трупу морају имати запорне вентиле.

4.8 ВЕНТИЛИ

4.8.1 Вентили морају бити лако приступачни и погодни за употребу на чамцима, те морају издржати силе које се могу појавити.

4.8.2 Вентили с поклопцима с навојем морају бити изведени тако да се поклопац приликом затварања или отварања вентила не може скинути.

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

5. ЈАРБОЛ И ОПУТА

САДРЖАЈ

Члан

5. ЈАРБОЛ И ОПУТА 33
5.1 ПОДРУЧЈЕ ПРИМЕНЕ 33
5.2 ЈАРБОЛ БЕЗ ПРИПОНА 34
5.3 ЈАРБОЛ С ЈЕДНОСТАВНИМ ПРИПОНАМА 34
5.4 ЈАРБОЛ С ПРИПОНАМА НА ВРХУ 34
5.5 ЈАРБОЛ СА СТЕПЕНИЧАСТИМ ПРИПОНАМА 35
5.6 ЕЛЕМЕНТИ ОПУТЕ 37

5. ЈАРБОЛ И ОПУТА

5.1 ПОДРУЧЈЕ ПРИМЕНЕ

5.1.1 Општи захтеви

5.1.1.1 Захтеви за стабилитет, тежину чамца, тежину кобилице и остале важне делове наведени у овим Правилима, примењује се, колико је то могуће, на чамце с јарболом и опутом.

5.1.1.2 Захтеви за смештај и површину једара, као и димензионисање јарбола и опуте морају се одредити у складу с овим Правилима.

5.1.1.3 Правила за мале чамце с једрима примењују се на чамце тезине (G) мање од 300 kg. О чамцима тежине (G) од 300 kg и више који су опремљени као мали чамци разматра се у сваком појединачном случају посебно.

5.1.1.4 Захтеви за опуту дати су уз претпоставку да је:

$$\frac{i \cdot j}{e \cdot u} < 1{,}6$$

где су фактори:

(i), (j), (e) и (u) одређени у овим Правилима.

5.1.1.5 Димензионисање се заснива на претпоставци да јарбол није изложен великом моменту савијања када су постављене припоне или лета.

5.1.2 Материјали

5.1.2.1 Метални делови за опуту чамца морају бити отпорни на корозију.

5.1.2.2 Окови израђени од месинга и других бакрених легура не могу се уграђивати заједно с јарболима и деблењацима израђеним од алуминијума, без изолације између тих материјала.

5.1.2.3 Алуминијумске легуре за профиле морају удовољавати Правилима о материјалима и заваривању, Део 1 - "Материјали", те морају бити отпорне на корозију. Граница развлачења не сме бити мања од $\delta_{0.2} = 210$ N/mm^2, а најмања влачна чвстоћа не сме бити мања од $\delta_b = 245$ N/mm^2.

5.1.2.4 Нерђајући челик који се употребљава за окове и опуту мора бити отпоран на корозију. Граница развлачења не сме бити мања од $\delta_{0.2} = 220$ N/mm^2, а влачна чврстоћа не сме бити мања од $\delta_b = 550$ N/m^2.

5.1.3 Објашњења ознака

5.1.3.1 Ако није одређено другачије, у овом делу Правила примењују се следећи симболи:

G = тежина празног чамца, у kg;

Δ = укупна тежина чамца; у kg с највећим допуштеним оптерећењем

g = тежина кобилице, у kg;

B = највећа ширина трупа, у метрима;

L = дужина водне линије празног чамца, у метрима;

A_S = површина једра, у m^2 ;

M_R = пројектни момент управљања, у Nm;

M_{RS} = највећи момент управљања, у Nm, празног чамца при попречном нагибу до 30°;

M_{R1} = момент усправљања у Nm, при 1° попречног нагиба празног чамца;

n = одобрени број особа.

5.1.4 Момент усправљања

5.1.4.1 Прорачун момента усправљања чамца (M_R) одређује се:

- за једрилицу с кобилицом и моторне чамце с помоћним једрима највећи момент усправљања (M_R) до 30° попречног нагиба чамца, при највећем допуштеном оптерећењу може се одредити извођењем пробе нагиба или прорачуном стабилитета, који су дати на одобрење. Ако се претпоставља да ће се особе приликом једрења налазити изван разме чамца, то се мора узети у обзир.
- за мале чамце највећи момент усправљања при попречном нагибу до 30о треба се испитати с теретом од 37,5 n (kg), а најмање за 150 kg смештених на бок чамца. При томе треба узети у обзир оптерећења до којих ће доћи ако се претпоставља да ће се особе приликом једрења налазити изван разме чамца.

Пројектни момент усправљања чамца износи:

$$M_R = 1{,}5 \cdot B\,(300 \cdot n + G) \quad \text{(Nm)}$$

5.1.4.2 За израчунавање највећег момента усправљања (M_{RS}) добивеног палубом нагиба празног чамца, примењује се следећи израз:

$$M_{RS} = M_R \cdot \frac{\Delta}{G} \quad \text{(Nm)}$$

За време пробе нагиба чамца мора бити забележено свако додатно оптерећење на чамцу.

5.1.4.3 Ако је прорачунски момент управљања чамца одређен прорачуном стабилитета, тежине према **2.2.3** треба сместити на одређена места на чамцу. Особе је потребно сместити на најнижу тачку пода чамца. Тежиште празног чамца мора се одредити испитивањем попречног нагиба.

5.1.4.4 За израчунавање пројектног момента усправљања темељног на (M_{R1}), добијеног пробом нагиба празног чамца, примењује се следећи израз:

$$M_R = 27 \cdot M_{R1} \cdot \frac{\Delta}{G} \quad \text{(Nm)}$$

$$M_{Rmin} = 29 \cdot M_{R1} \quad \text{(Nm)}$$

5.1.5 Прорачун површине једара

5.1.5.1 За чамце с једним јарболом површина једара може износити:

$$A_s = 0{,}5\,(i \cdot j + u \cdot e) \quad (m^2)$$

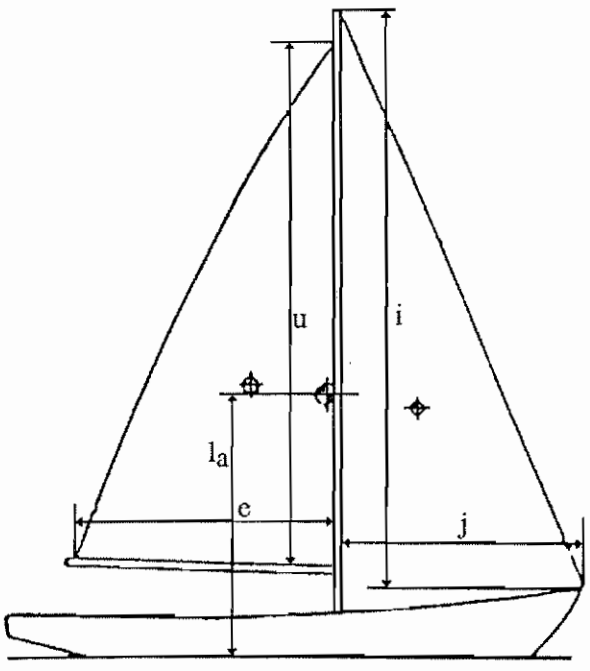
где је:

i – висина предњег троугла, у метрима;

j – дужина базе предњег троугла, у метрима;

u – висина привјеса стражњег руба главног једра, у метрима;

e – дужина базе главног једра, у метрима.



Слика 5.1.5.1

5.1.5.2 За друге типове једара и снасти (A_S) се одређује у

сваком појединачном случају посебно.

5.1.6 Површина једра за моторне чамце с помоћним једром

5.1.6.1 Површина једра за моторне чамце с помоћним једром не сме бити већа од:

$$A_s = \frac{M_R}{128 \cdot l_a} \quad (m^2)$$

где је :

l_a – вертикална удаљеност, у метрима, од водне линије празног чамца (G) до тежишта једра.

5.2 ЈАРБОЛ БЕЗ ПРИПОНА

5.2.1 Примена

5.2.1.1 Јарболи без припона користе се на малим чамцима с једрима.

5.2.2 Јарбол без припоне

5.2.2.1 Причвршћење јарбола за труп мора бити такво да може преузети силе којима јарбол делује на труп.

5.2.2.2 Ако је јарбол причвршћен за палубу или за клупу, мора имати момент отпора пресека не мањи од:

$$Z = k \cdot M_R \cdot \frac{l_d}{l_a} \quad (cm^2)$$

где је:

k – 0,043 за дрво;

k – $1,25/\delta_{0,2}$ за алуминијум;

l_d – вертикална удаљеност, у метрима, између тежишта једра и причвршћења јарбола за палубу или клупу;

l_a – вертикална удаљеност, у метрима, од водне линије празног чамца (G) до тежишта једра;

$\delta_{0,2}$ – гранича развлачења, у N/mm^2.

5.2.2.3 Момент отпора пресека јарбола може се смањити према врху јарбола у складу са следећим изразом:

$$Z_V = Z\left(1 - \frac{l}{T}\right) \ (cm^3), \text{ не мање од } 0,1\ Z.$$

где је:

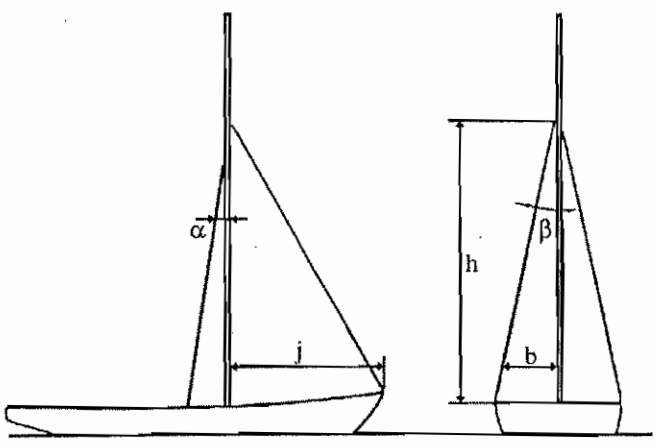
Z_V – момент отпора пресека у удаљености (l), мерен од палубе или клупе;

T – укупна висина јарбола, у метрима.

5.3 ЈАРБОЛ С ЈЕДНОСТАВНИМ ПРИПОНАМА

5.3.1 Примена

5.3.1.1 Јарбол с једноставним припонама може се користити на малим чамцима с једрима и чамцима с кобилицом и једрима тежине (G) мање од 1000 kg.



Слика 5.3.1.1

5.3.2 Постављање

5.3.2.1 Јарбол може имати на себи кратки крст, чија дужина не сме прећи 1.1 размака бочних припона ако је јарбол без крста.

5.3.2.2 Припоне за овако опремљени јарбол требају затварати угао према крми од најмање 5°.

5.3.2.3 Ако је јарбол смештен у лежишта на дну чамца, мора осим тога бити учвршћен за палубу или клупу.

5.3.3 Припоне и лета

5.3.3.1 Прекидна чврстоћа припона зависи о сили (P), тј. о највећој сили на учвршћењу припоне проузроковане нагињањем услед деловања једара:

$$P = k \cdot \frac{M_R}{b} \quad (N)$$

где је:

k = 1,50 за једрилице с кобилицом;

k = 1,20 за мале чамце с једрима;

M_R = пројектни момент усправљања, у Nm.

b = удаљеност, у метрима, од учвршћења припоне до симетрале чамца, мерено под правим углом.

5.3.3.2 Припоне и лета требају имати прекидну чврстоћу не мању од:

U = 2 · P (N), а најмање 3500 N.

5.3.4 Јарбол

5.3.4.1 Јарбол мора имати толики пресек да му попречни (I_x) и (I_y) моменти тромости нису мањи од:

$$I_x = k \cdot q \cdot h^2 \ (cm^4), \text{ најмање } 5\ cm^4$$

$$I_y = 1,2 \cdot I_x \ (cm^4)$$

где је:

k = $2,3\ 10^{-4}$, за алуминијум;

k = $16,6\ 10^{-4}$, за бор или оморику;

q = P (1 + htgβ/j), највише 1,2 P;

P = максимална сила на учвршћењу припоне, у N;

h = вертикална удаљеност, у метрима од места причвршћења јарбола за палубу или клупу до учвршћења на јарболу.

5.4 ЈАРБОЛ С ПРИПОНАМА НА ВРХУ

5.4.1 Постављање

5.4.1.1 Постоје два начина опремања јарбола с припонама, и то тип (а) и тип (б), како је приказано на слици **5.4.1.1**.

5.4.1.2 Опута се нормално састоји од запутке и лета, причвршћених у истој равни.

5.4.1.3 Јарбол мора имати двоструке доње припоне, или једну доњу припону усмјерену према крми заједно с доњим летом.

5.4.1.4 За прамчани и крмени угао (α) од доње припоне до средишње линије јарбола препоручује се да буде од 5° - 7°. Исти угао вреди и за доње лето.

5.4.1.5 Припоне требају имати попречни угао (β) од најмање 10°.

5.4.1.6 Оков горње крсне припоне мора бити постављен у равнини јарбола.

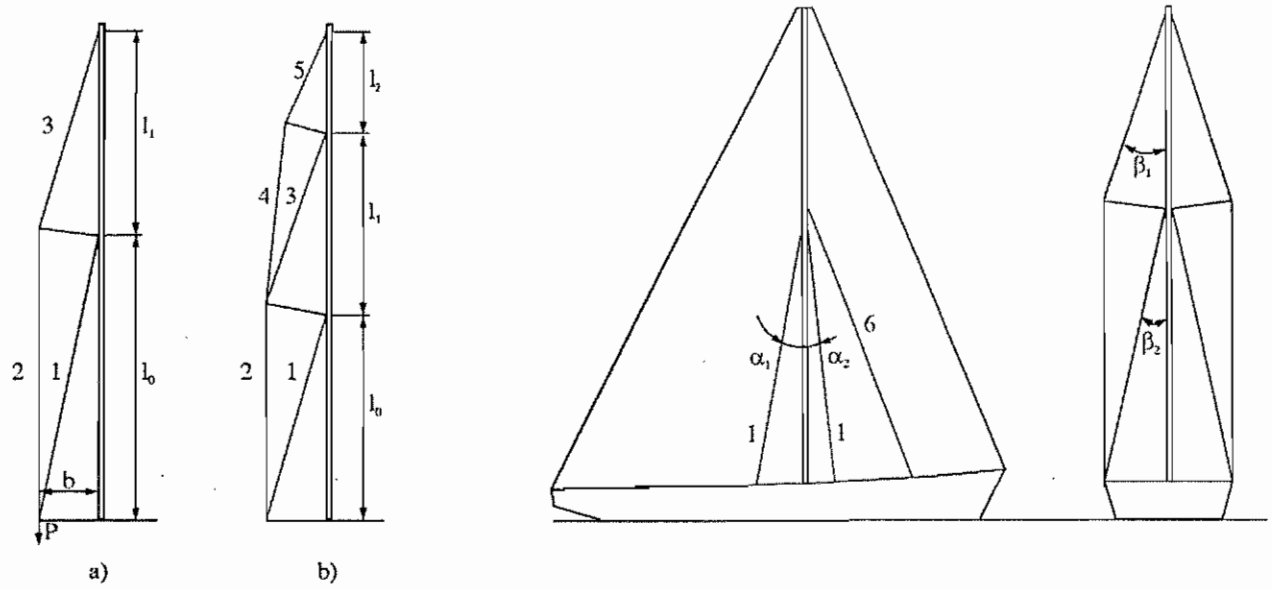
5.4.2 Припоне и лествe

5.4.2.1 Прекидна чврстоћа припона зависи о сили (P), тј. о највећој допуштеној сили на горњи оков јарбола, проузрокованој нагињањем услед деловања једара. За бродове с једним јарболом сила (P) не сме бити мања од:

$$P = \frac{k \cdot M_R}{b} \quad (N)$$

где је:

k = 1,50, за чамце с кобилицом;



Слика 5.4.1.1

k = 1,35, за мале чамце с једром;

M_R = пројектни момент усправљања, у Nm;

b = удаљеност, у метрима, од учвршћења припоне до симетрале чамца, мерено под правим углом.

5.4.2.2 За чамце с два јарбола силу (P) за крмени јарбол треба одредити за сваки појединачни случај посебно.

5.4.2.3 Припоне морају имати прекидну чврстоћу (U_n) не мању од:

$$U_n = P \cdot k \quad (N)$$

Коефицијент (k) наведен је на табели **5.4.2.3** за различите типове опуте и положаје припона.

$$k_1 = \frac{\sin 5^\circ}{\sin \alpha}, \quad k_t = \frac{\sin 10^\circ}{\sin \beta}$$

k_1 и k_t, на сме бити мањи од 0,8.

5.4.2.4 Горње лето које носи једро мора имати прекидну чврстоћу од најмање 1,2 P. Запутка мора имати прекидну чврстоћу од најмање 1,0 P.

5.4.3 Јарбол

5.4.3.1 Лежиште јарбола мора бити тако изведено да јарбол не може испасти из свог лежишта. Јарбол кроз палубу мора бити поуздано хоризонтално укрућен за палубу.

5.4.3.2 Јарбол мора имати толики пресек да му попречни (I_X) и уздужни (I_y) момент тромости не буду мањи од:

$$I_x = k_1 \cdot k_4 \cdot P \cdot l^2 \quad (cm^4)$$

$$I_y = k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot P \cdot h^2 \quad (cm^4)$$

где је:

k_1 = коефицијент наведен у табели;

k_2 = коефицијент наведен у дијаграму;

k_3 = 1,35, за јарбол причвршћен само на палуби;

k_3 = 1,0, за јаброл који пролази кроз палубу с причвршћењем на палуби;

k_4 = $2{,}3\ 10^{-4}$ за алуминијум;

k_4 = $7{,}25\ 10^{-4}$, за бор или оморику;

k_4 = 7,05/E, за остале материјале;

E = модул еластичности дотичног материјала;

P = највећа допуштена сила, у N, на оковима јарбола;

l = дужина, у метрима, неподупртог дела јарбола;

h = висина, у метрима, од палубе или крова кабине до учвршћења за горње лето које носи једро.

За опуту с прамчаним горњим летом висина (h) се мери до највишег причвршћења горњег лета.

Табела 5.4.3.2

Тип опуте	Коефицијент k_1	
	Доњи неподупрти део јарбола	Остали неподупрти делови
а	2,5 k_3	3,5
б	2,7 k_3	3,8

Највећа вредност коефицијента (k_2) добије се из дијаграма на слици **5.4.3.2** с одговарајућом комбинацијом припоне и лета. Доње лето се не примењује код једноструких припона.

5.4.3.3 При рачунању I_X за остале делове јарбола сила се може смањити на 0,12 P k_1, за сваки неподупрти део јарбола који лежи између хватишта припона и на које се не односи коефицијент (k_1). За двоструке припоне највећа вредност коефицијента k_1 = 1,4.

5.4.3.4 Ако се опута састоји од једне доње припоне без ефективних уздужних учвршћења на истој разини, уздужни момент тромости (I_y) јарбола рачуна се с коефицијентом k_2 = 2,25.

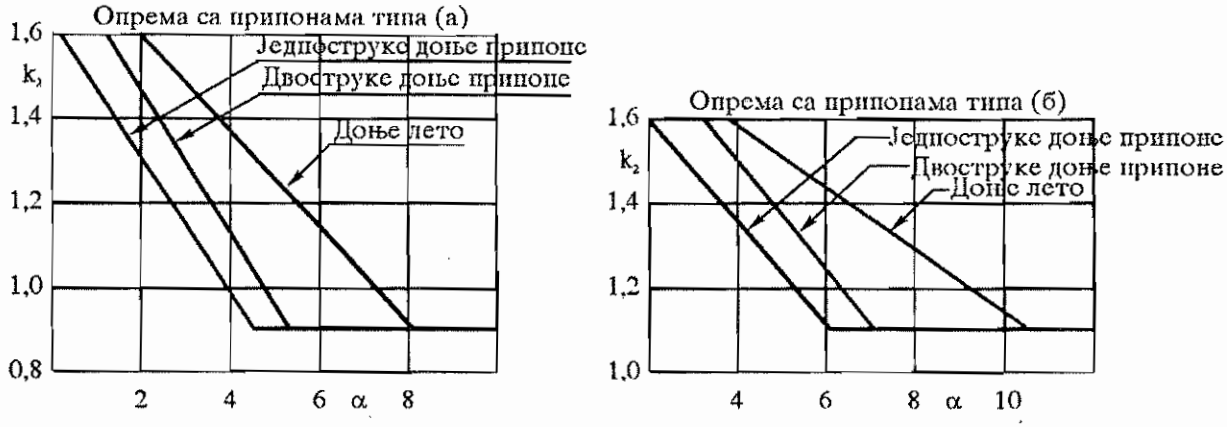
5.5 ЈАРБОЛ СА СТЕПЕНИЧАСТИМ ПРИПОНАМА

5.5.1 Постављање

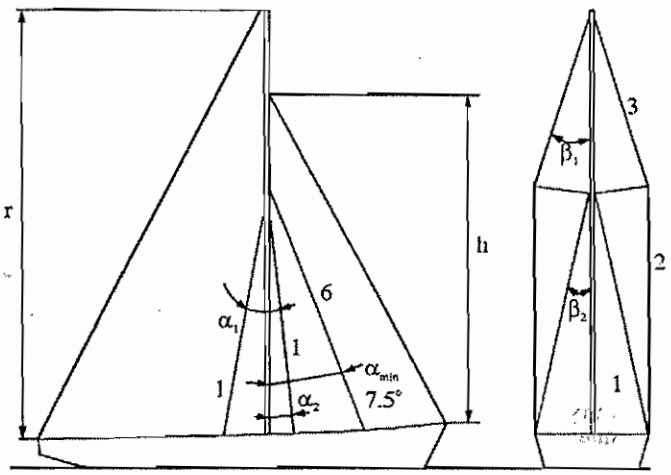
5.5.1.1 Опута обухвата јарболе са 3-4 до 9-10 припона.

Табела 5.4.2.3

Положај припона (n) / Врста опуте	1 Једнос.	1 Двост.	2	3	4	5	6
а	1,44 k_t	1,3 k_t	1,15 k_t	1,15 k_t			1,3 k_t
б	1,3 k_t	1,25 k_t	1,5 k_t	0,8 k_t	1,15 k_t	1,15 k_t	1,25 k_t



Слика 5.4.3.2



Слика 5.5.1.1

5.5.1.2 Ако запутка, као део опуте, има на себи котур, он мора имати на себи сигурносни конопац. Горње припоне могу бити усмерене према крми под углом од најмање 5°. Ако је крмени угао мањи од 5°, опута мора имати покретно доње лето, које мора имати исте димензије као и доње лето.

5.5.1.3 Јарбол може имати двоструке доње припоне или једну доњу припону усмерену према крми заједно с учвршћеним доњим летом. Угао доњег лета мора бити најмање 7,5°. Једнострука доња припона постављена према крми може се одобрити заједно с угаоним крстом.

5.5.1.4 Угао доњих припона у односу на симетралу јарбола треба бити између 5° - 7° .

5.5.1.5 Крст треба имати толику дужину да горње припоне имају попречни угао од 10° - 12°, а доње припоне угао од најмање 10°.

5.5.1.6 Горњи оков јарбола требао би имати исти смер као и припадна припона или лето.

5.5.2 Припоне и лета

5.5.2.1 Прекидна чврстоћа припоне зависи о сили (P), тј. о највећој допуштеној сили на горњи оков јарбола проузрокованој нагибањем услед деловања једара. За чамце с једним јарболом сила (P) не сме бити мања од:

$$P = \frac{K \cdot M_R}{b} \quad (N)$$

где је:

k = 1,5 за једрилице с кобилицом;

M_R – највећи момент усправљања чамца до 30° нагибања чамца;

b – удаљеност, у метрима, од горњих окова припона до симетрале чамца, мерено под правим углом.

5.5.2.2 Припона треба имати прекидну чврстоћу (U_a) која не сме бити мања од:

$$U_a = P \cdot k \quad (N)$$

где је:

P – највећа допуштена сила на горњи оков јарбола;

k – коефицијент наведен на табели **5.5.2.2** за различите припоне.

Табела 5.5.2.2

Припоне (n)	1 Једно.	1 Двост.	2	3	4	5	6
к	1,4 k_t	1,3 k_t	1,2 k_t	1,2 k_t			0,8 k_1

где је:

$$k_t = \frac{\sin 10^\circ}{\sin \beta}$$

$$k_1 = \frac{\sin 7{,}5^\circ}{\sin \alpha}$$

а k_t и k_1 на сме бити мањи од 0,8.

5.5.2.3 Свако главно лето које носи једро мора имати прекидну чврстоћу (U_f) не мању од:

$$\frac{15\ M_R}{h} \quad (N)$$

Запутка треба имати прекидну чврстоћу (U_a) не мању од:

$У_a = (12\ M_R)/T$, ако горње припоне нису усмерене непосредно према крми.

$Ua = (8\ M_R)/T$, ако су горње припоне усмерене непосредно према крми.

5.5.2.4 Опута може имати помичну запутку, али се припоне и лета ради тога не смеју смањити.

5.5.3 Јарбол

5.5.3.1 Јарбол мора бити осигуран хоризонтално и вертикално. Лежиште јарбола на дну чамца и причвршћење на палуби морају преузети хоризонтална оптерећења.

5.5.3.2 Јарбол мора имати пресек с попречним (I_x) и уздужним (I_y) моментом тромости не мањим од:

$$I_x = k_1 \cdot k_4 \cdot P \cdot l^2 \quad (cm^4)$$

$$I_y = k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot P \cdot h^2 \quad (cm^4)$$

где је:

k_1 = коефицијент наведен у табели **5.5.3.2**;

k_2 = коефицијент наведен у табели **5.5.3.2**;

k_3 = 1,35, за јарбол причвршћен за палубу или кров кабине;

k_3 = 0,9, за јарбол који пролази кроз палубу и с причвршћењем за коблицу или на дно чамца, и на палуби;

k_4 = 2,3 10^{-4} за алуминијум;

k_4 = 7,25 10^{-4}, за бор или оморику;

l = дужина, у метрима, неподупртог дела јарбола;

h = висина, у метрима, од палубе или крова кабине до учвршћења за горње лето које носи једро.

Табела 5.5.3.2

Коефицијент (k_1)		Коефицијент (k_2)	
Доњи неподупрти део јарбола	Остали неподупрти делови	Припона према крми	Мало лето
2,4 k_3	3,35	1,25	1,0

За покретно лето не допушта се никакво смањење коефицијента (k_2).

5.5.3.3 Момент отпора пресека јарбола на учвршћењу горње припоне мора износити:

$$Z_x = \frac{0{,}008 \cdot M_R \cdot l_x}{u} \quad (cm^3)$$

$$Z_y = (0{,}3\ U_a + 0{,}08 \cdot M_R)\frac{l_y}{\delta_{0,2}} \quad (cm^3)$$

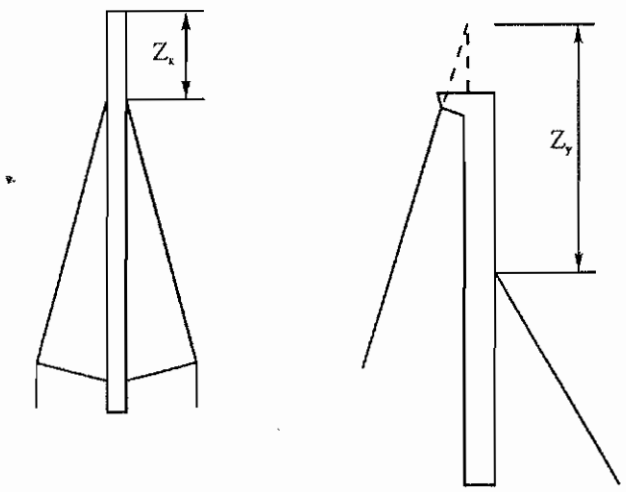
где је:

l – дужина неподупртог дела јарбола, у метрима;

u – дужина привјеса стражње ивице главног једра у метрима;

$\delta_{0,2}$ – граница развлачења материјала.

Вредност Z_x и Z_y се могу смањивати према врху јарбола, тако да на самом врху могу износити половину вредности.



Слика 5.5.3.3

5.6 ЕЛЕМЕНТИ ОПУТЕ

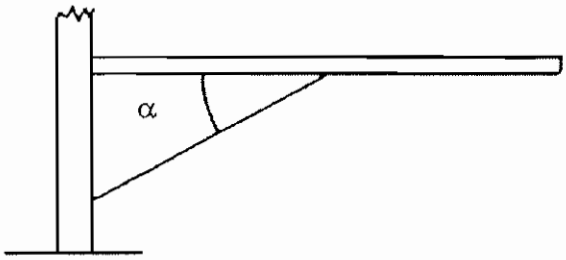
5.6.1 Деблењак

5.6.1.1 Деблењак треба бити причвршћен за јарбол тако да без већих деформација преузме силе које настају у хоризонталној и вертикалној равнини у односу на једро и конопе. Хоризонтална и вертикална сила морају деловати у исто време. Узима се већа вредност силе од:

Вертикална сила = 0,35 P sin α

Хоризонтална сила = 0,35 P cos α

Најмање = 1000 N



Слика 5.6.1.1

5.6.1.2 Деблењак израђен од алуминијума с причвршћеном деблењачом на крају деблењака мора имати момент отпора не мањи од:

$$Z_b = 0{,}25 \cdot 10^{-3} \cdot P \cdot e \quad (cm^3)$$

где је:

e – дужина базе главног једра у метрима.

Момент отпора у хоризонталној равнини мора износити половину вредности Z_b.

5.6.1.3 О деблењаку дужем за више од 0,1 дужине базе главног једра, или с учвршћењем с помоћу деблењаче на неком другом месту осим на крају деблењака, у сваком поједином случају прорачун се врши посебно. Учвршћење деблењаче мора имати прекидну чврстоћу не мању од 0,15 P, али ни у којем случају мању од 2000 N.

5.6.2 Крстови

5.6.2.1 Крстови морају бити постављени тако да раздељују угао којега чини припона с крстом.

5.6.2.2 Крст мора бити учвршћен за јарбол и припоне тако да не може клизати, а учвршћење на јарболу потребно је извести тако да крст не може притискати профил јарбола.

5.6.2.3 Припона мора бити причвшћена на јарбол, крст и окове у истој равнини.

5.6.2.4 Крст не сме бити накошен у односу на окомицу равнине јарбола.

5.6.2.5 Крст мора имати момент тромости (I_a) у средини не мањи од:

$$I_a = k \cdot U_n \cdot l^2 \quad (cm^4)$$

где је:

l – дужина крста у mm;

U_n – прекидна сила припоне, у N;

k = 0,4 10^{-4}, за крст од алуминијума;

k = 6 10^{-4}, за крст од оморике или бора.

Крстови могу бити стањени према врху и момент тромости на врху може износити најмање 1/5 од (I_a).

5.6.2.6 Крст уз јарбол мора имати момент отпора (Z_1) не мањи од:

$$Z_1 = k \cdot U_n \cdot l \quad (cm^3)$$

где је:

l – дужина крста, у mm;

k = 0,12, за крст од алуминијума и припоне према изразу **5.4**;

k = 0,25, за крст од алуминијума и припоне према изразу **5.5**.

5.6.2.7 Унатраг накошени крстови могу се прихватити једино на чамцима с опутом у складу са захтевом наведеним у **5.5**. О чамцима с опутом у складу са захтевом наведеним у **5.4** у сваком поједином случају посебно се разматра и одлучује.

5.6.3 Окови

5.6.3.1 Окови изложени силама припона или лета требају бити димензионисани на прекид при оптерећењу од најмање 115% прекидног оптерећења односно припоне или лета.

5.6.3.2 Окови и изрези требају бити тако постављени да се што мање умањи пресек јарбола. Изрази су допуштени само у оквиру 25% од сваког краја неподупртог дела јарбола. Сви изрези морају бити добро заобљени.

5.6.3.3 Пресеци јарбола с великим изрезима морају се посебно прорачунавати. Смањење се рачуна према следећем изразу:

$$I_m = b \cdot t \cdot r^2 \quad (cm^4)$$

где је;

b – ширина изреза;

t – дебљина пресека;

r – удаљеност од изреза до тежишта пресека.

5.6.3.4 Ако на једном пресеку има неколико изреза један за другим, удаљеност између њих мора бити најмање једнака двострукој ширини највећег изреза.

5.6.3.5 Унутар крајева неподупртих делова излозених моменту (нпр. јарбол кроз палубу, учвршћење горње припоне), момент тромости пресека може се смањити највише 20% од вредности пресека у најслабијем смеру.

5.6.4 Метални окови и сворњаци

5.6.4.1 Метални окови и друга слична опрема учвршћена за труп чамца, који су изложени силама припона или лета, требају се димензионисати на прекид при оптерећењу од најмање 150% прекидног оптерећења односно припоне или лета.

5.6.4.2 Горњи део металних окова мора имати исти смер као односна припона или лето.

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

6. ЧАМЦИ ОД СТАКЛОПЛАСТИКЕ

САДРЖАЈ

Члан

6. ЧАМЦИ ОД СТАКЛОПЛАСТИКЕ 41
6.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ 41
6.2 РАДНИ УСЛОВИ И УПУТСТВА ЗА ИЗРАДУ 41
6.3 ОСНОВЕ ЗА ПРОРАЧУН ДИМЕНЗИЈА 42
6.4 ДНО И БОКОВИ 43
6.5 КОБИЛИЦА, ПРАМЧАНА СТАТВА И КРМЕНО ЗРЦАЛО 43
6.6 ПАЛУБА И ПОДНИЦЕ 44
6.7 НАДГРАЂЕ И ПАЛУБНЕ КУЋИЦЕ 44
6.8 МЕСТИМИЧНА ОЈАЧАЊА И СПОЈЕВИ 44
6.9 ДОДАТНА ИСПИТИВАЊА ЗА ЧАМЦЕ ОД СТАКЛОПЛАСТИКЕ 46

6. ЧАМЦИ ОД СТАКЛОПЛАСТИКЕ

6.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ

6.1.1 Следећи део ових Правила за одређивање димензија чамаца примењује се на чамце за спорт и разоноду.

6.1.2 Ако није друкчије наведено, у овом делу примењују се следећи симболи:

P – фактор оптерећења за односно место;

V – максимална брзина чамца, у чворовима;

t – дебљина ламината, у mm;

Z – момент отпора, у cm^3;

l – дужина распона за ребра, укрепе и споне у cm;

s – размак ребара, укрепа и спона мерен између њихових средишњица, у cm.

6.2 РАДНИ УСЛОВИ И УПУТСТВА ЗА ИЗРАДУ

6.2.1 Радне просторије

6.2.1.1 Радне просторије требају бити тако опремљене и уређене да осигуравају правилно руковање материјалима и потребне услове за процес ламинирања и отврдњавања.

6.2.1.2 Температура ваздуха у ламинирници не сме бити нижа од +18°C. Одређена минимална температура треба се постићи најмање 24 сата пре почетка ламинирања, и мора се одржавати без обзира на спољну температуру. Температура у ламинарници не сме варирати више од ±3°C за време од 24 сата.

6.2.1.3 Релативну влажност ваздуха треба одржавати стално, да се избегне кондензација, и она не сме прелазити 80%. У радним просторијама где се врши обликовање шприцањем влажност ваздуха не сме бити мања од 40%. Одговарајућа влажност ваздуха треба се одржавати без обзира на спољну температуру и влажност.

6.2.1.4 Температура ваздуха и релативна влажност морају се редовито записивати. У већим радионицама где се изводи ламинирање треба бити постављен најмање један термохигрограф на сваких 1500 m^2 површине. Мерни инструменти у радним просторијама морају бити постављени на неизложеном месту.

6.2.1.5 Промаја кроз врата и прозоре и сл, те непосредне сунчане зраке не смеју падати на место где се одвија ламинирање.

6.2.1.6 Радне просторије треба одржавати чистим и што је могуће више без прашине, тако да се материјал и калупи заштите од прљавштине.

6.2.1.7 Вентилација треба бити тако изведена да не делује на процес отврдњавања.

6.2.2 Складишта

6.2.2.1 Складишта требају бити тако опремљена и уређена, да се могу постићи оптимални услови за складиштење и руковање материјалима.

6.2.2.2 Складиште стакленог ојачања мора се одржавати чистим и без прашине. Пакирања стакленог ојачања требају бити заштићена од кише и влаге.

6.2.2.3 Полиестерске смоле и слични материјали не смеју се складиштити на температурама које утичу на њихов квалитет. Материјали који су ускладиштени на температури нижој од +18°C требају се пре употребе загрејати на температуру ламинарнице.

Резервоари за полиестерске смоле требају бити опремљени мешалицом.

6.2.2.4 Стаклено ојачање, кад год је то могуће, мора се ускладиштити најмање 2 дана у складишту са ваздухом релативне влажности ниже него у радним просторијама, и температуром ваздуха за +2°C већом него у радним просторијама. Ако овакво ускладиштење стакленог ојачања пре преношења у радне просторије није могуће, стаклено ојачање се мора ускладиштити барем два дана у просторији са ваздухом истих услова као у просторији за ламинирање.

6.2.3 Материјали

6.2.3.1 Материјали за градњу морају бити одобрени у складу с Правилима о материјалима, Део **25**. Издужење код лома за употребљени заштитно декоративни слој (gel - coat) уопштено не сме бити мање од издужења код лома употебљене полиестерске смоле. Материјал језгре попут пене, балзе или шперплоче мора бити одговарајућег квалитета.

6.2.3.2 За подводни део трупа први слој стакленог ојачања после заштитно-декоративног слоја треба садржавати што мање у води топивих средстава, и потребно је користити искључиво ровинг за шприцање или мат с прашкастим везивом.

6.2.3.3 Произвођач чамца обавезан је чувати документацију за материјале и показати је на захтев инспекције.

6.2.3.4 Температура и време складиштења за полиестерске смоле треба бити у складу с упутствима произвођача.

6.2.3.5 Начин отврдњавања потребно је одабрати према реактивности полиестерске смоле и упутствима произвођача. Развој топлине за време отврдњавања потребно је задржати у границама сигурности. Количине средстава за отврдњавање требају се одржавати у границама одређеним од произвођача.

6.2.3.6 Тврдо дрво као материјал језгре треба избегавати, а у деловима структурне чврстоће трупа не сме се применити.

6.2.4 Упутства за израду

6.2.4.1 Дебљина нанесеног заштитно-декоративног слоја не сме бити мања од 0,3 mm и не већа од 0,6 mm. Заштитно-декоративни слој, ако је могуће, наноси се шприцањем. Поново шприцање заштитно-декоративног слоја након завршетка наношења не сме се изводити. С ламинирањем треба започети најкасније 24 сата након отврдњавања заштитно-декоративног слоја. Не захтијева се наношење заштитно-декоративног слоја на ламинате с одговарајућом заштитом површине.

6.2.4.2 Структурни делови уопштено се израђују ручним полагањем слојева или наношењем шприцањем. Прихватљиве су и друге методе ламинирања, ако су проведена одговарајућа испитивања са задовољавајућим резултатима.

6.2.4.3 Обликовање важних делова трупа смеју изводити само квалификовани радници, и то под надзором пословође способног да процени услове израде и квалитет довршеног ламината. Пословођа мора водити рачуна да се производња одвија у складу с Правилима.

6.2.4.4 Велики делови морају се на поуздан начин подупрти после вађења из калупа.

6.2.4.5 Постављање укрепа и осталих делова мора се изводити, колико је то могуће, док су ламинати свежи. Ламинат који је отврдњавао више од 24 сата мора се очистити, да се отклоне могуће наслаге воска и избрусити тако да се стаклено ојачање оголи пре ламинирања структурних делова.

6.2.4.6 Унутрашње стране ламината које могу бити изложене утицају воде морају се премазати одговарајућим заштитним слојем (topcoat). Укрепе и остали делови уграђени на оваквим ламинатима такође се морају заштитити. Рубови ламината изложени води морају се премазати с 0,3 mm дебљине заштитног слоја или сличним премазом. Рубови сендвич плоча који могу бити изложени утицају воде требају се прекрити ламинатом.

6.2.4.7 После завршетка ламинирања ламинати морају отврдњавати најмање 48 сати на температури ваздуха од најмање +18°C. Отврдњавање при вишим температурама и у краћим временима могу се прихватити на темељу провере степена отврдњавања.

6.2.5 Ручно полагање слојева

6.2.5.1 За први слој после заштитно декоративног слоја допушта се употреба стакленог ојачања до највеће тежине од 450 g/m^2.

6.2.5.2 Преклапање два слоја стакленог ојачања не сме бити мање од 50 mm.

6.2.5.3 Полиестерска смола мора се наносити на сваки слој стакленог ојачања. Мехурићи гаса или ваздуха требају се истиснути из ламината пре него се нанесе следећи слој. Темељено на испитивању материјала, може се прихватити да се два или више слојева ојачања нанесу пре сваког потпуног ваљања. Ваљање слојева мора се изводити пажљиво, обраћајући посебну пажњу на оштре углове и прелазе.

6.2.5.4 Временски размак пре наношења сваког слоја стакленог ојачања треба бити у границама које даје произвођач материјала. За дебље ламинате треба пазити да временски размак буде довољно велик да би се избегле претеране то-

плотне промене.

6.2.6 Обликовање шприцањем

6.2.6.1 Израз "обликовање шприцањем" значи истовремено наношење полиестерске смоле и стакленог ојачања. Произвођачи чамаца који користе ову методу требају имати посебно одобрење.

6.2.6.2 Ако се одобри процес обликовања шприцањем, посебну пажњу треба обратити на извођење, вентилацијску опрему, унутрашњу контролу произвођача и друге значајне факторе за квалитет готовог производа.

6.2.6.3 Обликовање шприцањем трупа, палубе и других структурних делова морају обављати радници који су за то посебно оспособљени и одобрени.

6.2.6.4 Опрема која се користи за обликовање шприцањем мора омогућити чврсту и хомогену израду ламината. Било која направа за дозирање мора осигурати потпуну примену додатака полиестерској смоли. Ни једна нит стакленог ојачања не сме бити краћа од 20 mm.

6.2.6.5 Обликовање шприцањем мора се применити једнолико по целој површини.

Први слој након заштитно-декоративног слоја треба изводити за највише 1,5 mm дебљине, од дебљине готовог ламината, а сваки следећи барем дебљине од 2,5 mm, од дебљине готовог ламината. Ваљање треба изводити темељито, да би се осигурао потребан притисак и одстранили гасови и мехурићи ваздуха. Треба обратити посебну пажњу на прелазе и углове.

6.2.7 Израда сендвич конструкције

6.2.7.1 Сендвич ламинати могу се израђивати ламинирањем на материјал језгре или наношењем материјала језгре преко мокрог ламината. О везивању материјала језгре на отврднути ламинат у сваком поједином случају разматра се и одлучује посебно.

6.2.7.2 Језгру од пене с отвореним ћелијама на површини треба премазати полиестерском смолом, и то пре постављања на мокри ламинат.

6.2.7.3 Приликом израде сендвич плоча размаке или спојеве у језгри потребно је попунити полиестерском смолом цементом или материјалима за попуњење.

6.2.7.4 Мокри ламинат на који се поставља материјал језгра, пре даљег обликовања језгре, треба да отврдне до одређене мере.

6.2.8 Унутрашња контрола произвођача

6.2.8.1 Произвођач мора имати поуздану контролу квалитета, тако да буде осигурано да све фазе у претходној производњи удовољавају постављеним захтевима.

6.2.8.2 За сваку фазу у процесу рада, као што су: израда спечификације, радионички нацрти или слично, требају бити на располагању писана упутства што омогућује сваком поједином раднику да пронађе упутства у складу са одобреном документацијом.

6.2.8.3 После скидања с калупа сваки одливени део треба измерити, те измерити дебљину и утврдити да ли је у складу с одобреним нацртима.

6.2.8.4 Резултати извршене контроле требају бити записани и потписани у контролном дневнику. Сваки појединн израђени део треба бити означен производним бројем, који служи за идентификацију у контролном дневнику.

6.3 ОСНОВЕ ЗА ПРОРАЧУН ДИМЕНЗИЈА

6.3.1 Својства материјала

6.3.1.1 Потпуно отврднути ламинати морају постићи најмање следећа механичка својства:

растезна чврстоћа δ_s:	80 N/mm^2
чврстоћа на савијање δ_b:	130 N/mm^2
модул код растезања E_s:	7000 N/mm^2
модул код савијања E_b:	6000 N/mm^2

6.3.1.2 Растезна чврстоћа, δ_s, и модул код растезања, E_s, одређују се у складу с Правилима о материјалима и заваривању. Епрувете за испитивања требају се узети у оба смера.

6.3.1.3 Чврстоћа на савијање, δ_b и модул код савијања, E_b, одређују се у складу с Правилима о материјалима, Део **25**. Епрувете за испитивање требају се узети у оба смера.

6.3.1.4 Средња вредност добивених резултата испитивања треба одговарати утврђеним захтевима. Ни једна појединачна вредност не сме бити мања од 80% вредности узетих као темељ за одређивање димензија.

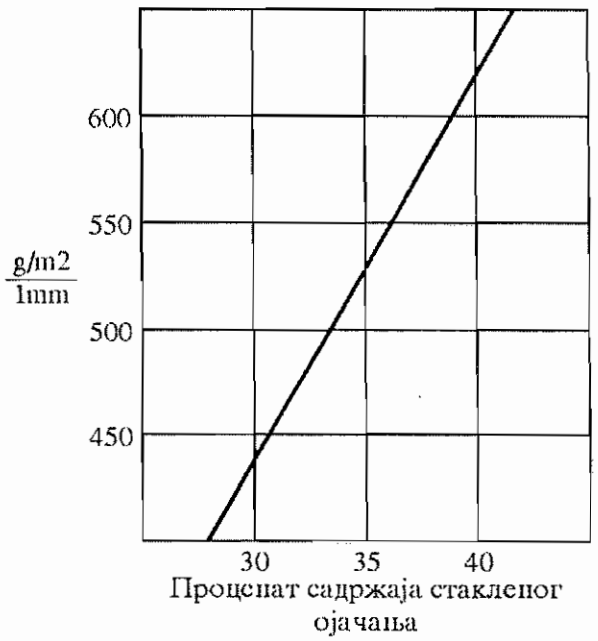
6.3.1.5 Садржај стакленог ојачања у отврднутом ламинату треба бити најмање 27%, а највише 45% тежине, у складу с Правилима о материјалима и заваривању.

Садржај стакленог ојачања не сме варирати више од ±4%. Све појединачне вредности испитивања требају удовољавати наведеним захтевима.

6.3.2 Дебљина и ојачање

6.3.2.1 У захтеве за дебљину ламината не урачунавају се дебљине заштитно-декоративног слоја (gel-coat и заштитног слоја (topcoat).

6.3.2.2 Дијаграм на слици **6.3.2.2** одређује тежину ојачања у g/m^2 да се постигне дебљина ламината од 1 mm уз одређени постотак садржаја стакленог ојачања.



Слика 6.3.2.2

6.3.3 Корекције

6.3.3.1 Ако произвођач може доказати боља механичка својства ламината него што су договорени минимални захтеви према **6.3.1.1**, могу се прихватити смањене димензије. Корекције се примењују на све односне позиције. Исправљене димензије морају удовољавати барем минималне захтеве наведене у изразима где се не појављује (f):

$$f = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 \text{ за ламинате}$$

$$f_{min} = 0{,}7$$

6.3.3.2 Ако ламинат има већу чврстоћу на савијање од 130 N/mm^2, захтеви за дебљинуј ламината где се појављује (f), може се множити с фактором:

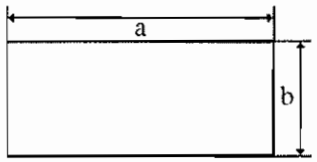
$$f_i = \left[\frac{130}{\delta_b}\right]^{1/2}$$

где је:

δ_b – чврстоћа на савијање ламината.

6.3.3.3 Ако је однос неучвршћене плоче ламината a/b, где је (a) дужина најдуже стране, а (b) ширина најкраће стране, мањи од 2, захтев за дебљину ламината може се помножити с фактором:

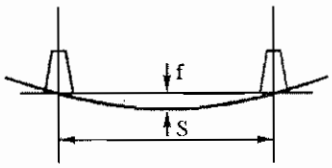
$$f_2 = 0{,}6 + 0{,}2\,(\frac{a}{b})$$



6.3.3.4 Ако ламинат има значајна закривљења, захтев за дебљину ламината може се помножити с фактором:

$$f_3 = 1 - \frac{f}{S}$$

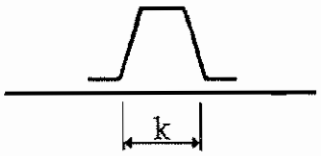
$$f_{3min} = 0{,}8$$



6.3.3.5 Ако језгро ребра (k) има крајњу ширину K = 0,1 S, захтев за дебљину ламината у изразима када се појављује (f) може се помножити с фактором:

$$f_4 = 1{,}1 - \frac{k}{S}$$

$$f_{4min} = 0{,}7$$



6.3.3.6 Момент отпора пресека у правилу одређен је растезном чврстоћом од 80 N/mm^2. Ако је употребљен ламинат бољих механичких својстава захтеви за момент отпора пресека могу се редуцирати множећи их са:

$$f = \frac{80}{\delta_s}$$

где је:

δ_s – растезна чврстоћа ламината.

6.3.4 Сендвич плоче

6.3.4.1 Следећи захтеви примењују се на оптерећене сендвич плоче које се састоје од језгре с љуском од ламината с обе стране.

6.3.4.2 Када се прорачунава чврстоћа сендвич плоче уопштено се претпоставља да се нормална оптерећења и оптерећења на савијање преносе преко љуски, док се смицајна напрезања преносе преко језгре. Везу између љуски и језгре треба контролисати испитивањем на смицање или испитивањем на савијање у смеру слојева, а попуштање се треба нормално појавити у језгри.

6.3.4.3 Сендвич плоча треба имати чврстоћу најмање једнаку чврстоћи једноставне конструкције где је укључен размак укрепе (S). Сматра се да је овај захтев испуњен ако Z/S за сендвич плочу одговара захтевима наведеним у **6.4.2.2; 6.4.2.3** и **6.6.2.1**, када се рачуна за размак укрепе од 1 cm.

6.3.4.4 Ако је однос сендвич плоче мањи од 3,0 потребни јединични момент отпора пресека може се помножити с фактором (f), који је наведен у дијаграму на слици **6.3.4.4**.

Слика 6.3.4.4

Јединични момент отпора за 1 cm ширине приказан је на слици **6.5**.

6.3.4.5 Однос дебљине између најтање и најдебље љуске ламината не сме бити мањи од 0,75.

6.3.4.6 Дебљина спољње љуске ламината у кобилици, прамчаној статви, дну и боковима не сме бити мања од 65% захтеване дебљине ламината за једноставне конструкције, наведене у изразима где није укључен размак укрепа (s). За дно и бокове може се прихватити и тања љуска ламината, ако се испитивањем докаже да је ударна чврстоћа сендвич плоче најмање једнака једноставној конструкцији, с минималном дебљином ламината за одговарајући тип чамца.

6.3.4.7 На палуби дебљина спољног ламината ни у ком случају не сме бити мања од износа добивеног по изразу:

$$t = 2{,}0 + 0{,}1\,L_{oa} \quad (mm)$$

6.4 ДНО И БОКОВИ

6.4.1 Дна, бокови и узвој

6.4.1.1 Ламинат дна треба се протезати у истој дебљини до теретне водне линије, или до продужетка узвоја.

6.4.1.2 Дебљина ламината дна не сме бити мања од веће вредности добивене по изразима:

$$t = 0{,}56 \cdot f \cdot s\,p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 2{,}4 + 0{,}5 \cdot L_{oa} + 0{,}08 \quad (mm)$$

6.4.1.3 На чамцима с продуженом кобилицом дебљина ламината дна и ламината кобилице мора се изједначити преко ширине која износи најмање 40 пута разлика дебљине.

6.4.1.4 Дебљина ламината бока не сме бити мања од веће вредности добивене по изразима:

$$t = 0{,}40 \cdot f \cdot s\,p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 1{,}6 + 0{,}5 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

6.4.1.5 Ако је радијус закривљеног узвоја мањи од 20 дебљина ламината дна на ширини од најмање 10 cm са сваке стране, дебљина ламината (t) не сме бити мања од износа добивеног по изразу:

$$t = 2{,}4 + 0{,}7 \cdot L_{oa} + 0{,}06\,V \quad (mm)$$

али никако мања од стварне дебљине ламината дна.

6.4.2 Уздужне укрепе

6.4.2.1 Дно чамца за велике брзине обавезно мора бити уздужно укрућено.

6.4.2.2 Момент отпора уздужних ребара дна не сме бити мањи од износа добивеног по изразу:

$$Z = 5{,}5 \cdot f \cdot s \cdot p\,(\frac{l}{100})^2 \quad (cm^3)$$

Уздужне промене облика дна могу се сматрати укрућењима дна.

6.4.2.3 Момент отпора уздужних ребара бока не сме бити мањи од износа добијеног по изразу:

$$Z = 3{,}5 \cdot f \cdot s\,p\,\left[\frac{l}{100}\right]^2 \quad (cm^3)$$

Уздужне промене облика бока могу се сматрати укрућењима бока.

6.4.2.4 Уздужна ребра у принципу су укрућена попречним носачима или попречним преградама.

6.4.2.5 Попречни носачи за уздужна ребра требају бити димензионисани као и попречна ребра. За чамце с јаком кобилицом дужина попречних носача се мери од симетрале чамца а за остале чамце од једног до другог бока.

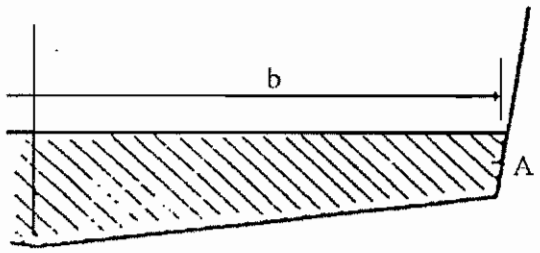
6.4.2.6 За чамце с равним дном додирна површина носача према боку трупа не сме имати смицајну површину мању од износа добијеног по изразу:

$$a = 0{,}3 \cdot p \cdot s\,\frac{B}{100} \quad (cm^2)$$

где је:

$$s = \frac{l_1 + l_2}{2} \quad (cm)$$

l_1 и l_2 су дужине прамчаног и крменог распона ребренице.



Слика 6.4.2.6

6.4.3 Попречне укрепе

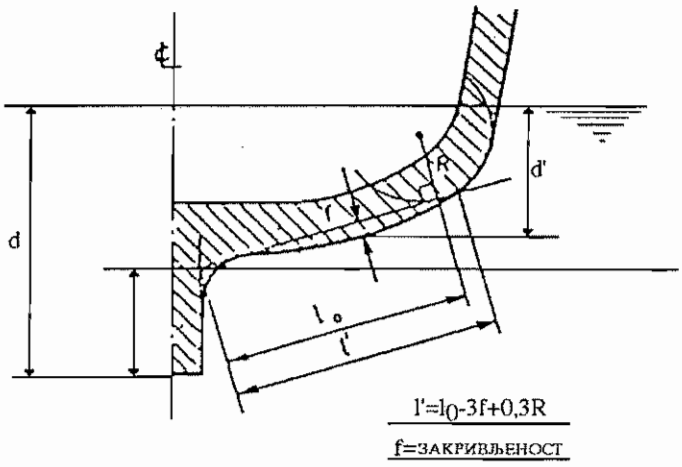
6.4.3.1 Депласмански типови чамца могу имати попречна укрућења с ребрима, а једино кобилицу као уздужно укрућење.

6.4.3.2 Попречна ребра требају бити непрекинута преко кобилице или повезана с ребреницама. Врхови ребара требају бити укрућени палубним спонама, ламинатима палубе или уздужним носачима.

6.4.3.3 На горњем делу узвоја момент отпора носача дна не сме бити мањи од износа добијеног по изразу:

$$Z = 4{,}5 \cdot f \cdot s \cdot p \cdot \left(\frac{l}{100}\right)^2 \quad (cm^3)$$

где је (l) дужина распона носача (види слику **6.4.3.3**).



Слика 6.4.3.3

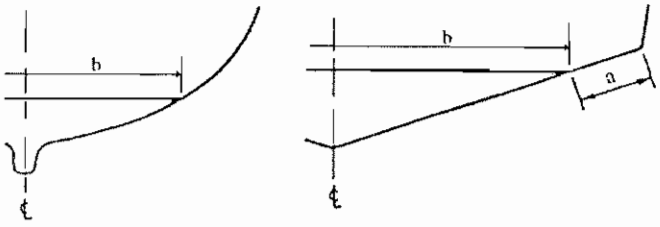
6.4.3.4 Момент отпора горњих врхова ребара не сме бити мањи од 40% момента отпора који се захтева за дно ребра и сужење треба извести поступно, почевши од завршетка узвоја.

6.4.4 Остале врсте укрепа

6.4.4.1 Клупе, поднице и остали намјештај могу заменити ребра и носаче, ако су спојени на прописани начин за труп по читавој својој дужини.

6.4.4.2 Ови захтеви за укрућивање структуре могу се умањити на рачун геометрије трупа, ако исти доприноси уздужној и попречној чврстоћи.

6.4.4.3 Код отворених чамаца депласманског типа укрућивање дна може се извести тако да се читавим или делимичним ламинирањем учврсти за ребреницу. Ширина (b) не сме бити мања од 0,25 B. Удаљеност (a) од узвоја не сме бити мања од 0,15 B (слика **6.4.4.3**).



Слика 6.4.4.3

6.4.4.4 Ако је труп укрућен пеном, пена мора имати довољну силу притиска и смицајну чврстоћу да осигура одговарајуће укупно укрућивање плоче дна. Врста пене њен квалитет и процес пењења подлежу одобрењу за сваки појединачни случај посебно.

6.5 КОБИЛИЦА, ПРАМЧАНА СТАТВА И КРМЕНО ЗРЦАЛО

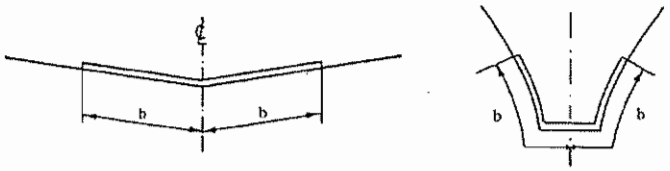
6.5.1 Ламинати кобилице

6.5.1.1 Кобилица треба бити тако димензионисана да може поднети оптерећења за која се очекује да се појаве приликом доковања, пада, постављања баласта и др.

6.5.1.2 Испод водне линије дебљине ламината кобилице требају се протезати од симетрале на удаљености не мањој од износа добијеног по изразу:

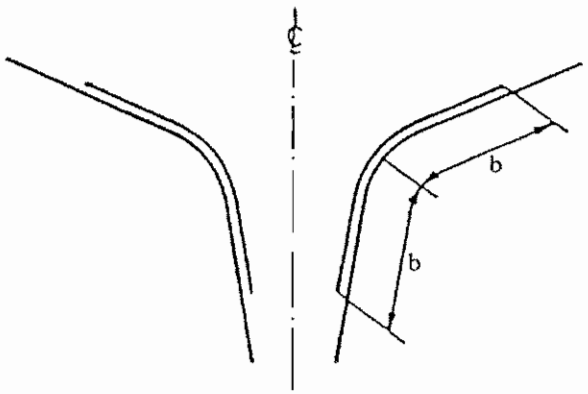
$$b = 3 \cdot L_{oa} \quad (cm)$$

Ширина ламината кобилице мери се према слици **6.5.1.2**.



Слика 6.5.1.2

6.5.1.3 На чамцима с продуженом кобилицом или другим врстама спољних кобилица дебљина ламината кобилице на спољњем или доњем крају, исто као и преко ширине леве и десне стране чамца, треба бити у складу са сликом **6.5.1.3**.



Слика 6.5.1.3

6.5.1.4 Унутар наведених површина дебљина ламината кобилице не сме бити мања од износа добијеног по изразу:

$$t = 2{,}9 + 0{,}9 \cdot L_{oa} + 0{,}1 \cdot V \quad (mm)$$

6.5.1.5 Захтевана дебљина ламината кобилице може се умањити на местима где су површине ламината укрућене

учвршћеном баластном кобилицом, али ни у ком случају не може бити мања од захтеване дебљине ламината дна.

6.5.1.6 За труп чамца направљеног од две половине ламината који спаја делове заједно треба имати дебљину која одговара захтевима утврђеним за кобилицу, прамчану статву и крмену статву. Ламинати у кобилици, прамчаној статви и крменој статви од две половине требају бити полако стањени по линији споја, преко ширине не мање од 20 пута дебљине ламината.

6.5.2 Ламинати прамчане статве

6.5.2.1 Ламинат прамчане статве мора имати дебљину не мању од износа добијеног по изразу:

$$t = 2{,}9 + 0{,}9 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

6.5.2.2 Дебљина ламината статве треба бити постигнута у попречној удаљености од симетрале не мањој од износа добијеног по изразу:

$$b = 3 \cdot L_{oa} \quad (cm)\text{, али највише } 20 \text{ cm.}$$

6.5.3 Ламинати крменог зрцала

6.5.3.1 Крмено зрцало које није оптерећено погонским уређајем или инсталацијама за кормило, може имати димензије које се захтевају за ламинате бока.

6.5.3.2 Крмено зрцало за које се предвиђа постављање ванбродског мотора препоручљиво је да буде израђено као сендвич плоча с језгром од водоотпорне шперплоче или другог одговарајућег материјала. Дебљина сендвич плоче крменог зрцала не сме бити мања од дебљине према табели **6.5.3.2**:

Табела 6.5.3.2

Снага мотора специфицирана од произвођача kW	Укупна дебљина крменог зрцала mm
- 3	12
3 - 7	15
7 - 18	25
18 - 30	30
30 - 60	35
60 - 95	40
преко 95	О димензијама крменог зрцала посебно се разматра у сваком појединачном случају посебно.

6.5.3.3 Крмено зрцало код чамца кроз које пролази поривни уређај треба бити изведено у складу са **6.5.3.2**. Дебљине из таблице потребно је повећати за 5 mm.

6.5.3.4 Унутрашњи ламинат на језгри треба имати дебљину не мању од 0,7 пута дебљине ламината бока, а дебљина спољног ламината не сме бити мања од 0,7 пута дебљине ламината дна. Унутрашњи ламинат требао би се протезати уздуж бока и дна чамца и поступно се смањивати у дебљини.

6.6 ПАЛУБА И ПОДНИЦЕ

6.6.1 Дебљина

6.6.1.1 Дебљина ламината палубе и подница која је изложена тежини особа не смеју бити мања од износа добијеног по изразу:

$$t = 0{,}45 \cdot f \cdot s \cdot p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 1{,}6 + 0{,}4\, L_{oa} \quad (mm)$$

6.6.2 Споне

6.6.2.1 У средини распона споне требају имати момент отпора не мањи од износа добијеног по изразу:

$$Z = 4 \cdot f \cdot s \cdot p \cdot \left(\frac{l}{100}\right)^2 \quad (cm^3)$$

6.6.2.2 За кратке палубе које нису изложене оптерећењу захтеви за укрућивање могу се смањити.

6.7 НАДГРАЂЕ И ПАЛУБНЕ КУЋИЦЕ

6.7.1 Опште

6.7.1.1 Димензије надграђа и палубних кућица, изложених оптерећењима мора, морају одговарати захтевима за бокове трупа. Највећи допуштени фактор оптерећења новеден је у тачки **2.2.1.5**.

6.7.1.2 Димензије надграђа, крова кабине итд. за које се очекује да ће бити изложени тежини особа, требају бити у складу са захтевима за палубу и поднице.

6.8 МЕСТИМИЧНА ОЈАЧАЊА И СПОЈЕВИ

6.8.1 Конструкцијски елементи

6.8.1.1 Конструкције од стаклопластике требају се извести што облије, и без наглих прелаза. Где се не може избећи концентрација напрезања, нпр. на степенастим прелазима и где се имитира градња оплате преклопним спојем, потребно је поставити додатна ојачања. Облик не сме бити превише компликован и конструкција мора омогућавати накнадну контролу и поправак.

6.8.1.2 Конструкцијски пројекти који могу изазвати напрезање на истезања окомито на ламинат морају се избећи на местима где овај ефект може довести до деламинације или љуштења.

6.8.1.3 Елементи чврстоће чамца требају бити причвршћени за труп ламинатима једнаке дебљине. Делови намештаја требају бити повезани за труп ламинатом дебљине најмање 2 mm. Ширина везног угла треба бити одговарајућа за оптерећење које мора преузети, али ни у ком случају не сме бити мања од 50 mm. Треба избегавати неповезаности у укрепним елементима. Оптерећени крајеви укрепе требају бити скошени или повезани с другим конструкцијским деловима.

6.8.1.4 Ламинати различите дебљине требају имати благи прелаз од барем 40 пута дебљине разлике ламината за врло оптерећене ламинате, а за остале ламинате барем 20 пута дебљине разлике ламината.

6.8.1.5 У пројекту за сендвич конструкције потребно је размотрити следеће:

- Спољни ламинати требају бити постављени континуирано испод ребара и других елемената чврстоће.
- На прелазима са сендвич плоча на једноставне ламинате језгра се требају благо сужавати, на двострукој удаљености од средње дебљине.
- Код локалних оптерећења на притисак окомитих на плочу спољни ламинат треба бити појачан, или се требају употребити чвршће језгре за поуздано распоређивање оптерећења.

6.8.2 Постоље мотора

6.8.2.1 Ако се мотор поставља непосредно на уздужна ребра дна или носаче, ови елементи требају бити међусобно повезани у попречном смеру и њихове димензије се морају повећати. Постоље мотора треба извести тако да буде довољно укрућено између мотора и лежајева осовине.

6.8.2.2 Постоља мотора требају бити изведена тако да се силе мотора, пумпе и осовинског вода преносе на успешан начин на труп.

6.8.3 Упоре јарбола

6.8.3.1 Труп и палубу треба тако ојачати да могу поднети силе које се јављају између постоља јарбола и причвршћења припона.

6.8.4 Баластна кобилица

6.8.4.1 Баластна кобилица треба бити на одговарајући начин причвршћена завртњима на конструкцију трупа. Завртњи морају бити израђени од хром-никл-молибден нерђајућег челика, или неког другог одговарајућег материјала отпорног на морску воду, зависно о материјалу баластне кобилице. Број и димензије завртња одређују се за сваки појединачни случај посебно, зависно о облику кобилице, као и о тежини и механичким својствима материјала завртња. Дубина навоја завртњева за причвршћење баластне кобилице мора бити најмање 4 пута пречника завртња.

Велике подложне плочице требају бити тачно постављене испод глава завртњева.

6.8.4.2 На површинама где је учвршћена баластна кобилица ламинат дна треба имати повећану дебљину и поуздано укрућење.

6.8.4.3 Уместо спољне баластне кобилице баласт се може сместити непричвршћен у обликовану кобилицу, израђену као саставни део трупа. Дебљина ламината у смеру кобилице и њеног прелаза на труп одређује се на темељу очекиваних оптерећења на конструкцији. Помицање овог баласта треба се спречити, прекривањем ламинатом. Ако је у питању бетонски баласт, ламинат треба премазати заштитним слојем.

6.8.5 Окови

6.8.5.1 На местима где се требају учврстити окови на труп или палубу ламинат треба појачати за поуздано распоређивање оптерећења.

6.8.5.2 Ојачања могу бити изведена од додатне дебљине ламината, уграђене шперплоче, металних плоча и сл. Ојачања треба извести у складу с величином и смером очекиваног оптерећења. Ламинат којим је прекривен уметак треба ићи преко одговарајуће површине и поједини слојеви ламината требају се добро преклапати.

6.8.6 Спојеви

6.8.6.1 Конструкцијски спојеви требају бити изведени једноставно и лако приступачни инспекцији, ради контроле. Израда треба бити таква да нема опасности од деламинације повезаних ламината.

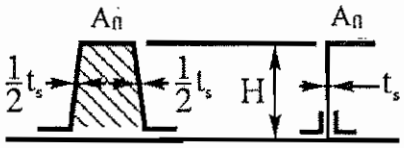
6.8.6.2 Заковице, завртњи и подложне плочице требају бити отпорни на корозију, или заштићени од корозије.

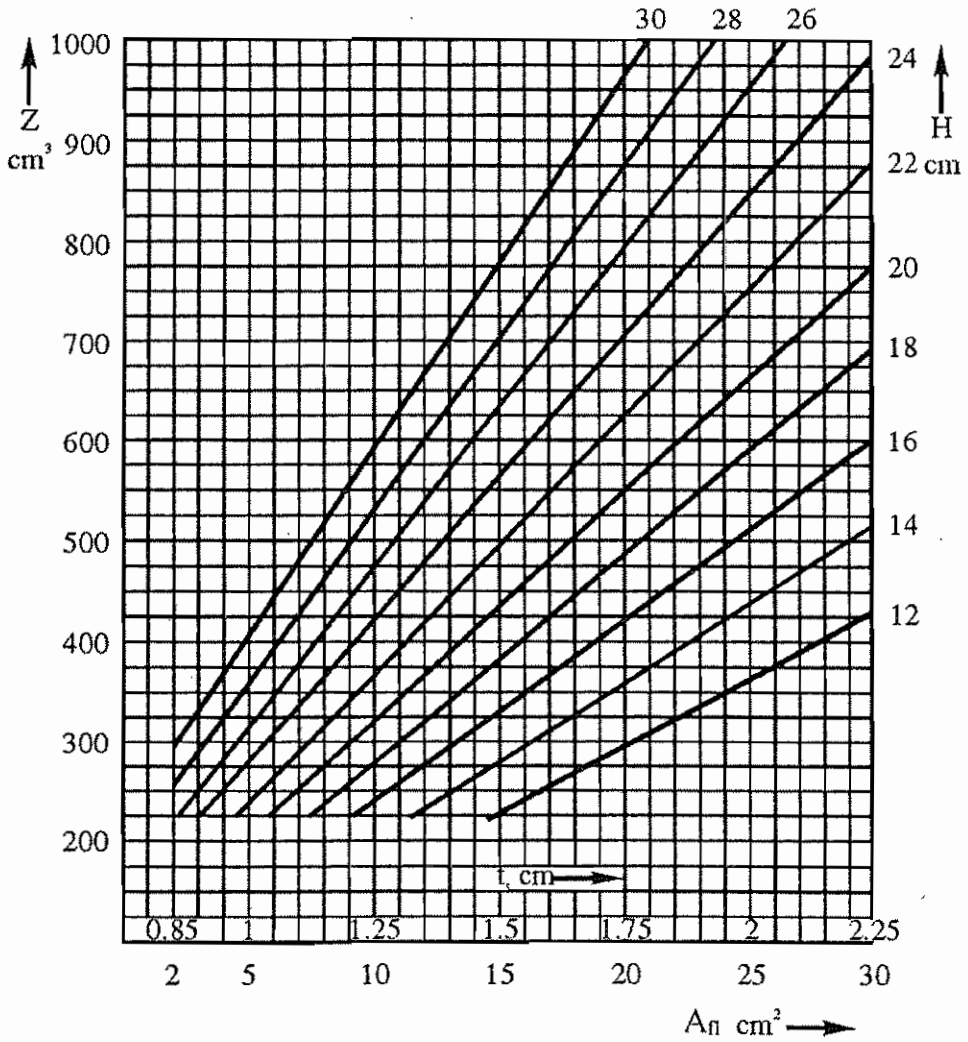
6.8.6.3 Избушене рупе за заковице и завртње требају имати једнак пречник као заковице или завртњи. Удаљеност од средишта рупе до краја ламината треба бити најмање 2,5 пута већа од пречника рупе за заковицу и 3 пута већа од пречника рупе за завртањ.

6.8.6.4 Код напрегнутих спојева главе завртња и матице требају бити причвршћене с подлошцима спољног пречника најмање двоструког пречника рупе и дебљине најмање 0,1 пут пречника рупе, али најмање 0,5 mm. На јако оптерећеним спојевима могу се захтевати дебље подложне плочице.

6.8.6.5 Код водоотпорних спојева потребно је пре причвршћивања заковица или завртња поставити средство за бртвљење.

6.8.6.6 Самонарезни завртњи могу се прихватити за лако оптерећене спојеве. Примена самонарезних завртњева у осталим





Момент отпора Z с плочом, као функција прирубнице површине $A_п$, висине језгре H и дебљине ребра t_s

Слика 6.1

случајевима може се допустити после повољних резултата испитивања у сваком појединачном случају посебно. Самонарезни завртањ мора се постављати што окомитије на ламинат. Ламинат у који се поставља самонарезни завртањ треба бити одговарајуће дебљине, а најмање 5 mm, или са стражње стране ламината треба поставити појачање.

6.9 ДОДАТНА ИСПИТИВАЊА ЗА ЧАМЦЕ ОД СТАКЛОПЛАСТИКЕ

6.9.1 Испитивања на чамцу дужине преко свега мање од 8 метара

6.9.1.1 Испитивање ламината

6.9.1.1.1 Истовремено с обликовањем трупа и палубе прототипа чамца, треба израдити 2 пробне плоче димензија 500x500 mm. Ове плоче требају бити израђене од истог материјала и једнаке дебљине и уз исте технолошке услове као и сам труп и палуба чамца.

Ове плоче намењене су за израду епрувете за испитивање механичких особина ламината, те за одређивање постотка стакленог ојачања у ламинату.

6.9.1.2 Проба бацања

6.9.1.2.1 Потпуно довршени прототип чамца оптерећен тежином (песак у врећама) која одговара тежини мотора, опреме и особа које чамац може носити, баца се у воду с висине од 2 m, мерено од доње стране дна чамца, односно за чамце с кобилицом од замишљеног пресецишта оплате са средишњицом чамца до површине воде. После пробе чамац се прегледа има ли било каквих оштећења или деформација.

6.9.1.3 Проба преоптерећења и мерења прогиба

6.9.1.3.1 Прототип чамца оптерећен тежином која одговара двострукој тежини особа које чамац може носити и опреме, подупре се на прамцу и крми испод кобилице и пусти стајати под оптерећењем 5 минута. Прогиб се контролише мерењем савијања кобилице чамца у средини између тачака упоришта.

Мерења се обављају пре оптерећења чамца, после 5 минута под оптерећењем и после одстрањења терета.

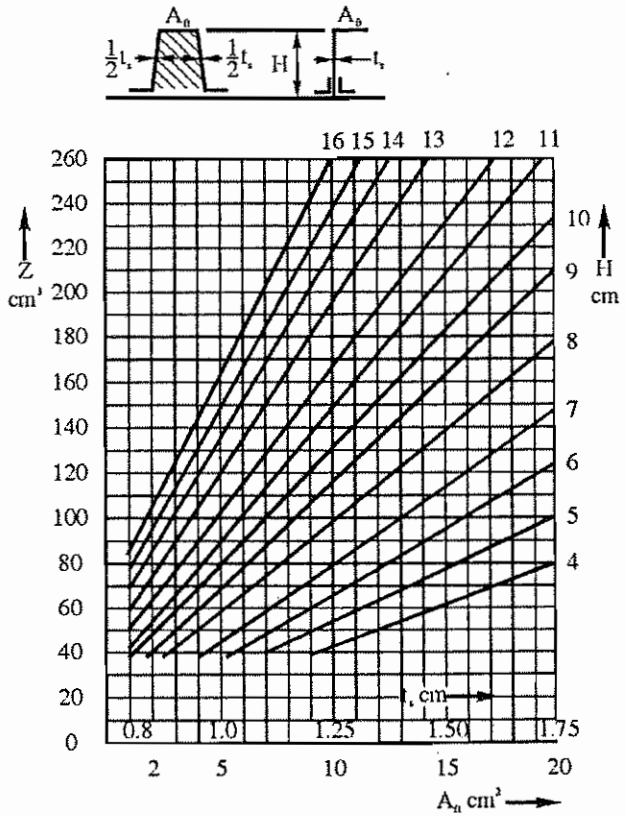
Прогиб савијене кобилице под оптерећењем не сме бити већи од 1/400 дужине чамца. Такође не смеју остати никакве трајне деформације.

6.9.2 Испитивања на чамцу дужине преко свега веће од 8 метара

6.9.2.1 Испитивање ламината

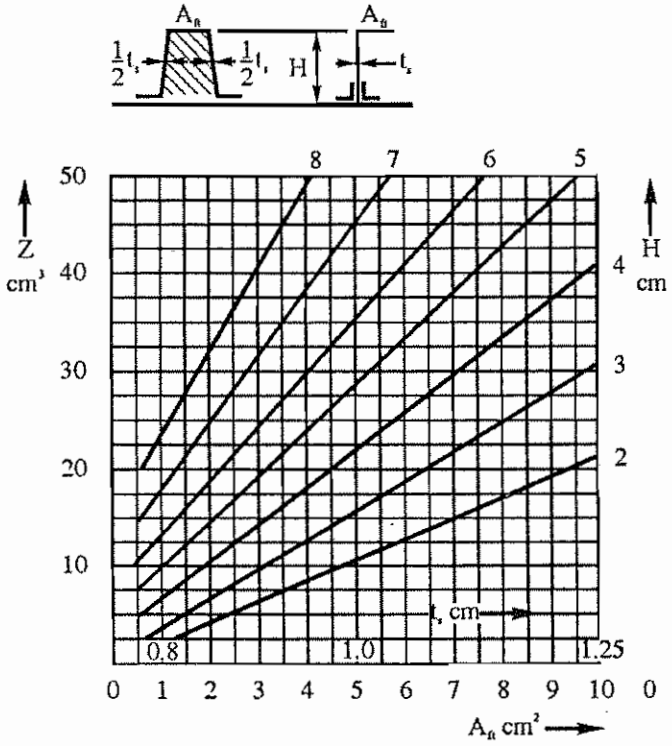
6.9.2.1.1 Истовремено с обликовањем трупа и палубе сваког чамца треба израдити 2 пробне плоче, димензија 500x500 mm, Ове плоче требају бити израђене од истог материјала и једнаке дебљине и уз исте технолошке услове као и сам труп и палуба чамца.

Ове плоче намењене су за израду епрувета за испитивање механичких особина ламината, те за одређивање постотка стакленог ојачања у ламинату.



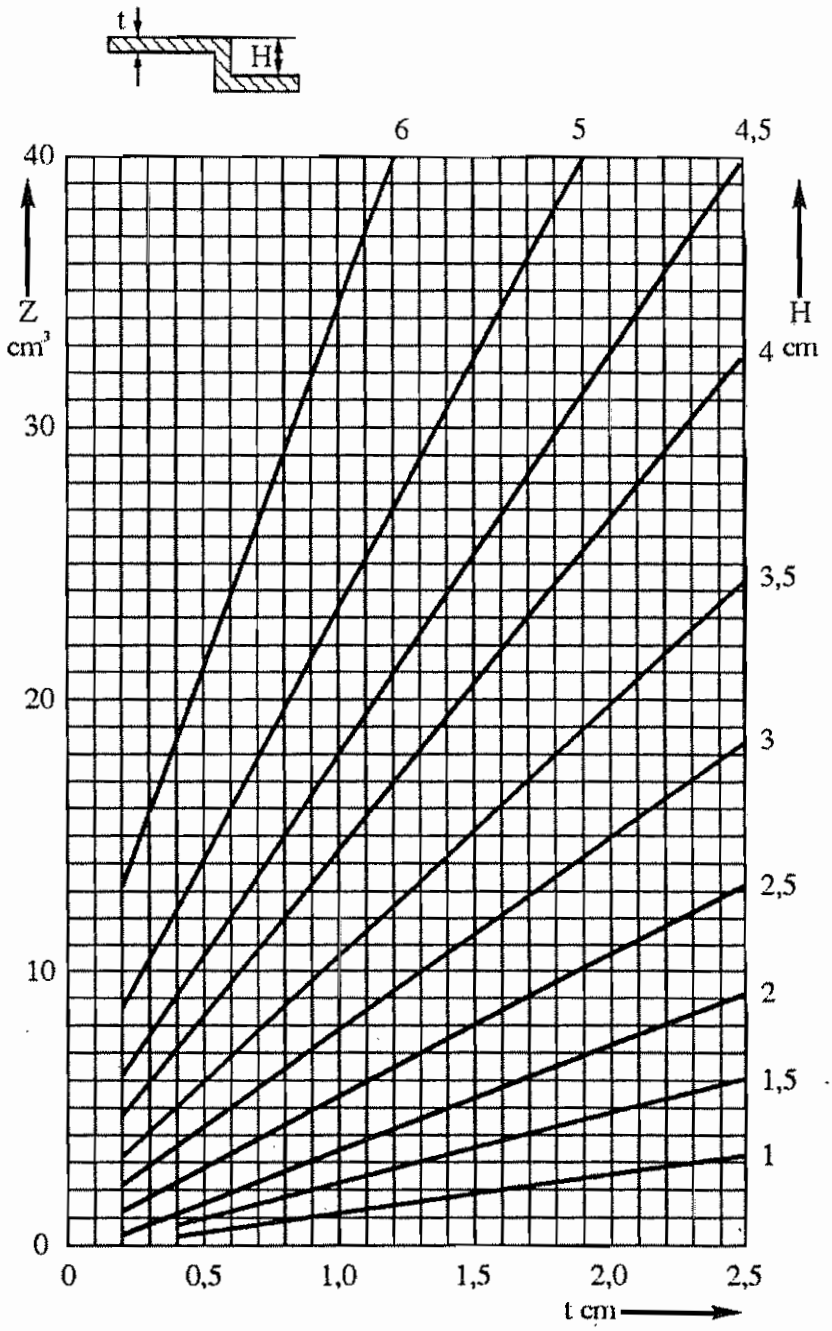
Момент отпора Z с плочом, као функција прирубнице површине $A_{П}$, висине језгре H и дебљине ребра t_s

Слика 6.2



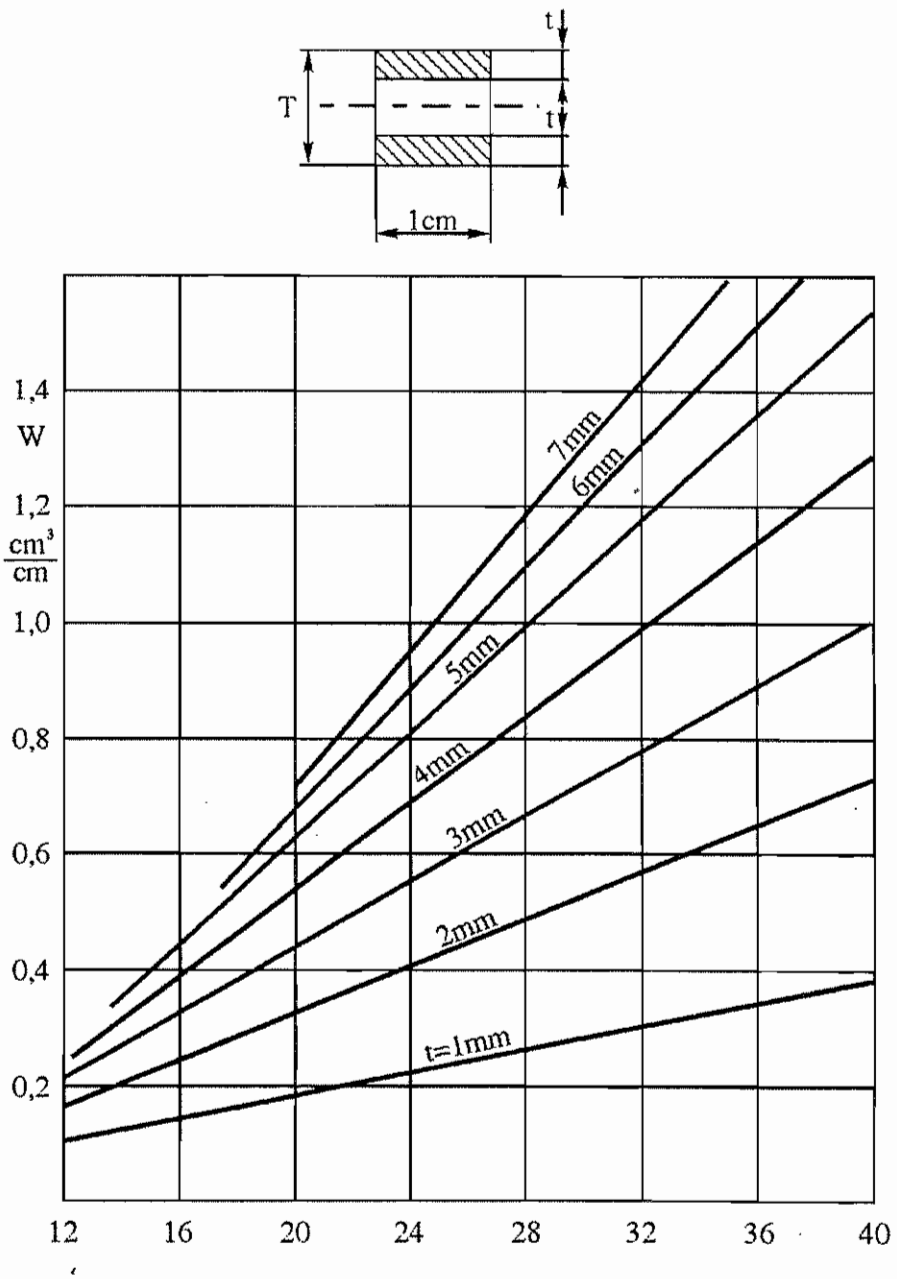
Момент отпора Z с плочом, као функција прирубнице површине $A_{П}$, висине језгре H и дебљине ребра t_s

Слика 6.3



Момент отпора Z степеничастог ламината, као функција висине степенице и дебљине ламината t

Слика 6.4



T = дебљина сендвич плоче у mm

Јединични момент пресека за 1 cm ширине сендвич плоче с љускама једнаке дебљине

Слика 6.5

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

7. ЧАМЦИ ОД ТЕРМОПЛАСТИКЕ

САДРЖАЈ

Члан

7. ЧАМЦИ ОД ТЕРМОПЛАСТИКЕ 53
7.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ 53
7.2 РОТАЦИЈСКО ОБЛИКОВАЊЕ ПОЛИЕТИЛЕНСКИХ ЧАМАЦА 53
7.3 ТОПЛОТНО ОБЛИКОВАЊЕ ABS ЉУСКИ 53
7.4 КОНСТРУКЦИЈА ЧАМАЦА 53
7.5 ПОЛИЕТИЛЕН 53
7.6 ABS И ОДГОВАРАЈУЋИ МАТЕРИЈАЛИ 54

7. ЧАМЦИ ОД ТЕРМОПЛАСТИКЕ

7.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ

7.1.1 Радне просторије

7.1.1.1 Просторије за производњу чамца од термопластике, требају бити погодне за примењени процес производње.

7.1.1.2 Треба избегавати повишену влажност ваздуха у близини уређаја за обликовање и у просторијама за хлађење.

7.1.1.3 Просторије и уређаји за производњу морају бити такви да се избегне загађивање уљем, прашином и сл.

7.1.2 Означавање произведених чамаца

7.1.2.1 Чамац треба имати трајне причвршћену плочицу или нешто слично за идентификацију.

7.1.2.2 Произвођач чамца мора за сваки чамац предвидети: информацију о намени чамца, упутства за одржавање и поправку као и информацију о медијима који могу битно деловати на структуру чамца.

7.2 РОТАЦИЈСКО ОБЛИКОВАЊЕ ПОЛИЕТИЛЕНСКИХ ЧАМАЦА

7.2.1 Услови обликовања

7.2.1.1 Клизна средства која се примењују на калупу не смеју значајно деловати на материјал чамца, као нпр. пуцање због напрезања.

7.2.1.2 Регенерисани материјали не могу се прихватити код ротацијског обликовања трупа чамца.

7.2.1.3 За све чамце истог типа треба бити исти процес ротацијског обликовања.

7.2.1.4 Технолошке услове производње потребно је доставити за сваки појединачни случај посебно.

7.2.1.5 За измене одобрених метода производње потребно је затражити посебно одобрење.

7.2.1.6 Сваки појединн чамац подлеже визуелном прегледу.

7.2.2 Контрола произвођача

7.2.2.1 Произвођач чамца је дужан чувати за сваку испоручену количину материјала Потврду о преузимању материјала, као и узорак материјала.

7.2.2.2 Произвођач чамца мора у посебан дневник уписати следеће податке о процесу производње, за сваки појединачно означени чамац:

- измерена количина прашка,
- температура,
- време синтеровања и време након синтеровања,
- време хлађења.

7.2.2.3 Сваки чамац треба визуелно прегледати. За сваки чамац треба утврдити непропусност заварених спојева.

7.2.2.4 Сваки чамац треба означити производним бројем и бројем калупа на којем је израђен. Ознаке морају бити трајне.

7.2.2.5 Дебљина материјала чамца нормално се испитује резањем чамца у присутности надзорног органа. У просеку испитује се један чамац на сваких 200 чамаца произведених у истом калупу.

7.3 ТОПЛОТНО ОБЛИКОВАЊЕ ABS ЉУСКИ

7.3.1 Израда љуски

7.3.1.1 Процес израде мора бити такав да се приликом процеса производње значајније не смањује квалитета материјала. После испитивања дебљине на неколико потпуно израђених чамаца треба за сваки тип чамца одредити колика је потребна дебљина плоче.

7.3.1.2 Расподела температуре на плочи треба бити иста за све израђене чамце.

7.3.1.3 Након израде трупа граница развлачења при испитивању чврстоће на истезање материјала не сме одступати више од 20%, од границе развлачења материјала одређеног за процес производње. Као основа узима се средња вредност из пет испитаних узорака.

7.3.1.4 Напрегнути структурни делови требају се обликовати без оштрих углова. Радијус закривљења на страни према калупу не сме бити мањи од двоструке дебљине, а не супротној страни од петороструке дебљине утврђене Правилима. Оштрији углови могу се прихватити, ако су предвиђена посебна укрућења да се смањи концентрација напрезања.

7.3.2 Контрола произвођача

7.3.2.1 Произвођач чамца је дужан чувати за сваку испоручену количину материјала потврду о преузимању материјала.

7.3.2.2 Свака израђена љуска мора се визуелно прегледати.

7.3.2.3 На местима договореним с надзорним органом дебљина љуске чамца у производњи мора се испитати једном дневно, и најмање једном за сваких 50 произведених чамаца.

7.3.2.4 Записне податке треба чувати и дати их на увид надзорном органу.

7.4 КОНСТРУКЦИЈА ЧАМАЦА

7.4.1 Конструкција

7.4.1.1 Конструкција чамца треба одговарати за одобрени процес производње и употребљени материјал.

7.4.1.2 При изради чамаца од термопластике треба узети у обзир да се механичка својства материјала мењају с температуром и трајањем оптерећења.

7.4.1.3 Оштре тачке у структури треба што више избегавати. Укрућења треба распоредити преко читавог трупа чамца.

7.4.1.4 Обликом трупа треба да се предвиде довољна укрућења. Нагле промене требају се избегавати где је год то могуће.

7.4.2 Спајање

7.4.2.1 Не сме се у чамце уграђивати материјали који могу значајније негативно утицати на друге уграђене материјале.

7.4.2.2 Труп код конструкција с двоструком љуском и код сендвич конструкција мора бити водонепропустан. Завртњи и други умеци морају бити водонепропусни.

7.4.2.3 Спој између спољне и унутрашње љуске мора бити водонепропустан.

7.4.3 Прописна дебљина

7.4.3.1 Прописна дебљина је дебљина која је утврђена Правилима.

7.4.3.2 Измерена дебљина сматра се задовољавајућом ако просек дебљине измерен на 20 тачака није мањи од прописане дебљине, а да при том ниједна појединачно измерена вредност није нижа од 15% прописане дебљине.

7.4.3.3 Локална појачања која су заварена или залепљена на труп после посебног разматрања могу се сматрати као дебљина љуске.

7.4.4 Надзор над производњом

7.4.4.1 Производња типски одобрених чамаца обавља се периодичним контролама.

7.4.4.2 Учесталост периодичних контрола прилагођава се производњи, која зависи о врсти примењеног производног процеса.

7.5 ПОЛИЕТИЛЕН

7.5.1 Услови обликовања

7.5.1.1 Време потребно за обликовање одређују се за сваки тип чамца према количини употребљеног прашка и ротацијској брзини, и то на темељу прегледа комплетно обликованих чамаца.

7.5.2 Материјали

7.5.2.1 Материјали требају бити одобрени у складу са захтевима Правила о материјалима, Део **25**.

7.5.2.2 Пигмент одобреног типа и у одговарајућој количини треба додати прашку.

7.5.3 Димензија за LDPE и MDPE

7.5.3.1 Захтеви за димензије темеље се на брзини чамца не већој од 10 чворова за LDPE и 15 чворова за MDPE.

7.5.3.2 Дебљина спољне љуске трупа не сме бити мања од:

$$t_y = k \cdot s\,(14 + 3{,}6 \cdot L_{oa}) \quad (mm)$$

где је:

k = 1,0 за LPDE;

k = 0,35 за MDPE;

s = размак укрепа, у метрима.

7.5.3.3 Дебљина унутрашње љуске трупа не сме бити мања од:

$$t_i = 0{,}8 \cdot t_y \quad (mm)$$

7.5.3.4 Ротацијски обликовани чамци морају бити тешки најмање K 45 (kg). Чамац треба бити тако укрућен да се кобилица, дно и бокови не деформишу или разместе под нормалним оптерећењем.

7.5.3.5 Крмено зрцало предвиђено за ванбродски мотор треба бити укрућено по читавој ширини. Димензије добивене практичним испитивањем симулираним оптерећењем мотора могу се прихватити.

7.5.4 Надзор над производњом

7.5.4.1 Периодичним прегледима требају се контролисати време обликовања, температура, густоћа и талиште материјала.

7.5.4.2 Унутрашње површине и завари требају се визелно контролисати, а дебљина трупа мери се резањем различитих секција чамца.

7.6 ABS И ОДГОВАРАЈУЋИ МАТЕРИЈАЛИ

7.6.1 Услови производње

7.6.1.1 Температура обликовања и дебљина плоче одређују се за сваки тип чамца посебно на темељу прегледа комплетних чамаца.

7.6.2 Материјали

7.6.2.1 Материјали требају бити одобрени у складу са захтевима Правила о материјалима и заваривању, Део 1 - "Материјали".

7.6.3 Димензије

7.6.3.1 Захтеви за димензије темеље се за брзине чамца до 10 чворова.

7.6.3.2 Дебљина дна спољне љуске трупа не сме бити мања од вредности добијене по изразу:

$$t_b = 1{,}5 + 0{,}4 \cdot L_{oa} + 0{,}06 \cdot V \quad (mm)$$

$$t_{bmin} = 2{,}6 \text{ mm}$$

7.6.3.3 Дебљина бока спољне љуске трупа не сме бити мања од вредности добијене по изразу:

$$t_s = 1{,}5 + 0{,}4 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

$$t_{smin} = 2{,}4 \text{ mm}$$

7.6.3.4 Дебљина унутрашње љуске трупа не сме бити мања од вредности добијене по изразу:

$$t_i = 0{,}9 \cdot t_s \quad (mm)$$

$$t_{imin} = 2{,}2 \text{ mm}$$

7.6.3.5 Ако је чамац предвиђен за брзине веће од 10 чворова, дебљина љуске трупа одређује се у сваком поједином случају посебно.

7.6.3.6 Чамци грађени у складу с наведеним захтевима за дебљине љуске трупа требају имати најмање једно уздужно укрућење. О потреби за било каквим додатним укрућењима разматра се у сваком поједином случају посебно.

7.6.3.7 Крмено зрцало нормално треба бити укрућено преко своје целе ширине, ако се предвиђа употреба ванбродског мотора. Могу се прихватити димензије добијене на темељу практичног испитивања са симулираним оптерећењем мотора.

7.6.3.8 Укрућења требају бити тако обликована да се што више избегне концентрација напрезања.

7.6.4 Надзор над производњом

7.6.4.1 Провера материјала пре и после обликовања врши се испитивањем насумице одобраних узорака.

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

8.1.
го

8. АЛУМИНИЈУМСКИ ЧАМЦИ

САДРЖАЈ

Члан

8. АЛУМИНИЈУМСКИ ЧАМЦИ 57
8.1 МАТЕРИЈАЛИ И МАШИНСКА ОБРАДА 57
8.2 СПОЈЕВИ 57
8.3 ДИМЕНЗИЈЕ 58
8.4 ДНО, БОКОВИ И ПАЛУБА 59
8.5 ФУНДАМЕНТИ И ОПРЕМА 60

8. АЛУМИНИЈУМСКИ ЧАМЦИ

8.1 МАТЕРИЈАЛИ И МАШИНСКА ОБРАДА

8.1.1 Материјали

8.1.1.1 За градњу алуминијских чамаца допушта се употреба алуминијских легура, у складу с Правилима о материјалима и заваривању. Исто тако допушта се употреба алуминијских легура према другим спецификацијама, ако се оне по механичким својствима и хемијском саставу битно не разликују од легура предвиђених Правилима.

8.1.1.2 Ако се употребљава чист алуминијум о заштити од корозије и димензионисању у сваком појединачном случају разматра се посебно.

8.1.1.3 Произвођач чамца при испоруци сваког чамца мора упознати купца да алуминијум може бити оштећен алкалијима и премазима против обрастања, који садрже олово, живу или бакар.

8.1.1.4 Додатни материјал за заваривање треба бити одобрен у складу с Правилима о материјалима и заваривању.

8.1.1.5 Заковице требају бити одобрене према категорији материјала који се спаја закивањем, при чему тај материјал не сме бити у побољшаном стању, што би могло изазвати пуцање заковица.

8.1.2 Машинска обрада

8.1.2.1 Методе машинске обраде не смеју бити такве да погоршавају својства материјала и оне требају бити у складу с упутама произвођача материјала.

8.1.2.2 Савијање под углом од 90° не допушта се изводити, ако даје мањи унутарњи радијус од радијуса множењем коефицијента савијања са дебљином лима, висином профила или промером цеви. За коефицијенте савијања види табелу **8.1.2.2** За конструкције које се обрађују хладном деформацијом, може се употребити мекши материјал него за остали део конструкције, да би се постигла иста тврдоћа.

8.2 СПОЈЕВИ

8.2.1 Опште

8.2.1.1 Материјали и делови који се непосредно спајају с алуминијумом не смеју имати својства која погоршавају квалитет алуминијумског материјала.

8.2.1.2 Код преклопних спојева чистог алуминијума површине које се спајају треба пажљиво очистити и заштитити од корозије. У противном на споју се мора предвидети бртва.

8.2.1.3 У спојевима алуминијума с другим металима материјали морају бити електрично изоловани. Спојеви челика отпорног на киселине могу се прихватити без изолације. Спој мора бити чврст.

8.2.1.4 У спојевима чистог алуминијума с материјалима који нису проводници површина алуминија треба бити заштићена од корозије, односно на спојевима се морају предвидети бртве.

8.2.2 Заваривање

8.2.2.1 За заваривање треба применити MIG и TIG поступке, MIG поступак заваривања се не сме применити за лимове тање од 2 mm, а TIG поступак заваривања за лимове тање од 0,7 mm.

8.2.2.2 Местимично заваривање може се применити тек после посебног разматрања поузданости методе и интерне контроле произвођача.

8.2.2.3 Спојеви требају бити изведени у складу с признатим методама. Крајеви површина које се спајају требају бити очишћени од срха. Крајеве с коренске стране треба лагано скосити.

8.2.2.4 Површине које се спајају требају бити очишћене с лица и корена. Оксидни слој треба одстранити четкањем или брушењем на минималној удаљености 10 mm од споја.

8.2.2.5 Додатни материјал за заваривање мора бити чист и сув.

8.2.2.6 Елементе који утичу на уздужну и попречну чврстоћу чамца морају заваривати заваривачи с потврдом о стручној способности, и у присутности овлашћене особе.

8.2.2.7 Сва заваривања морају се изводити при ниској влажности ваздуха и при температури не нижој од +5°C. Место заваривања треба бити заштићено од промаје.

8.2.3 Закивање

8.2.3.1 Димензије заковица, смештај и удаљеност од краја лима треба бити у складу с табелом **8.2.3**. У закованим спојевима с малим напарезањима у лимовима могу се прихватити и друге димензије и размаци.

8.2.3.2 Водоотпорни спојеви требају бити најмање дворедни. Размак заковица у тим спојевима не сме прелазити 4 пута пречник заковице. Радијус савијања:

$$R = f \cdot t \quad (mm)$$

Табела 8.1.2.2

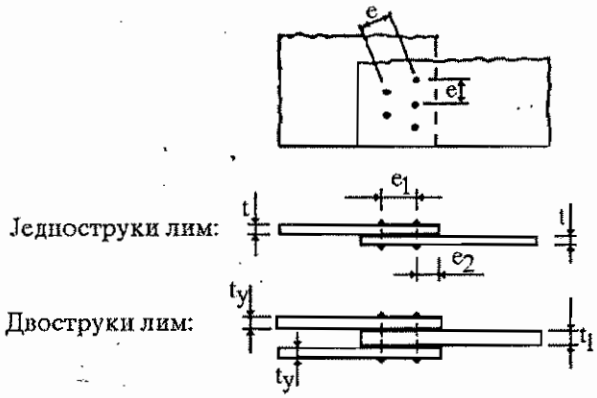
КОЕФИЦИЈЕНТ САВИЈАЊА

Легура	Стање	Коефицијент савијања за траке и лимове дебљине, у mm						за цеви, шипке и профиле
		1,0	1,5	3,0	4,5	6,0	9,0	
Al 99,0	02	0	0	0	0	0	0	
	14	0	0	0	0-1	0-1	0-1	
	18	0,5-1,5	1-2	1,5-3	2-4	2-4	3-5	
Al 99,5	02		0	0	0	0	0	1-1,5
	14	0	0	0	0-1	0-1	0-1	2-2,5
	18	0,5-1,5	1-2	1,5-3	2-4	2-4	3-5	3-4
Al Mg 2,5	02	0	0	0	0-1	0-1	0,5-1,5	
	14	0	0-1	0,5-1,5	1-2	1,5-3	2-3	
	18	1-2	1,5-3	2-4	3-5	4-6	4-7	
Al Mg 4,5 Mn	0,2		0-0,5	0-1	0-1	0,5-1,5	1,5-2	
	32	-	0,5-1,5	1,5-3	2-3	2,5-3,5	-	
Al Mg Si	02							1,5-2
	34							2-2,3
	36							2,5-3
Al Si Mg	02	0	0	0	0-1	0-1	0,5-2	1,5-2
	34	0-1	0,5-1,5	1-2	1,5-3	2-4	2,5-4	2-2,5
	36	0,5-1,5	1-2	1,5-3	2-4	3-4	3,5-5,5	2,5-3

Табела 8.2.3

ЗАКИВАЊЕ

Пречник заковица	Једноструки спој лимова	$d = 2t + 1$ за $t < 1$	$d = 3t$ за $t \geq 1$ mm
	Двоструки спој лимова	$d = 1{,}2t + 1$ за $t < 3{,}3$ mm	$d = 1{,}5t$ за $d \geq 3{,}3t$
Размак заковица које преносе оптерећење	Један ред заковица у смеру оптерећења	$2{,}5d \leq e \leq 6d$	види слику **8.2.3**
	Два реда заковица у смеру оптерећења	$4d \leq e \leq 7d$ $3d \leq e_1 \leq 5d$	види слику **8.2.3**
Руб	I и II	$e_2 \geq 2d$	види слику **8.2.3**
Размак	Смер оптерећења	$e_2 \geq 4t_{min}$	
Фиксирани размак заковица		$e \leq 7d$ $e \leq 15t_{min}$	При димензионирању употребити најмањи "e"



Слика 8.2.3

где је:

f – коефицијент савијања, према табели **8.1.2.2**;

t – дебљина материјала, у mm.

Дебљина материјала за цеви узима се као $D_y/20$, а за профиле H/20, где је:

D_y – пречник цеви;

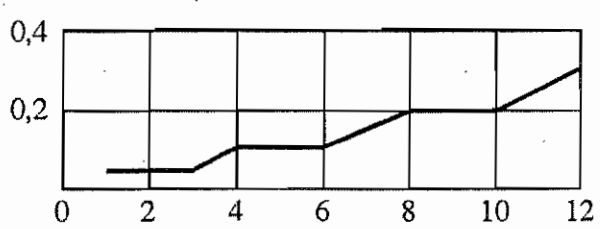
H – висина профила.

Прорачун пречника заковице:

$t = t_{min}$, за једоструки спој лимова.

$t = t_1$ или $t = 2\ t_y$, за двоструки спој лимова.

8.2.3.3 Разлика између пречника заковице и рупе за заковицу не сме бити већа него што је приказано на слици **8.2.3.3**. Рупе се морају пре закивања обрадити.



Слика 8.2.3.3

8.2.3.4 Закивање треба изводити тако да додирне површине имају добар контакт. Примери причвршћивања и редоследа закивања приказани су на слици **8.2.3.4**.

Слика 8.2.3.4

8.2.3.5 У оплати трупа или у напрегнутим спојевима нису допуштене слепе заковице.

8.2.4 Спајање лепљењем

8.2.4.1 За све спојеве који су изведени лепљењем треба документовати статичку и динамичку чврстоћу лепљеног споја.

8.2.4.2 Лепило мора бити такво да се чврстоћа споја не сме накнадно умањити због утицаја лепила, промена температуре, утицају воде или других медија којима је спој изложен.

8.2.4.3 Поступак лепљења треба изводити у складу с упутствима. Посебно пажњу треба обратити на обраду површине пре лепљења.

8.2.4.4 Лепило треба удовољавати захтевима Правила о материјалима и заваривању.

8.2.5 Други спојеви

8.2.5.1 Спојеви с провртним сворњацима могу се изводити као и заковични спојеви. Самонарезни завртњи допуштају се само изнад водне линије, и то у незнатно оптрећеним спојевима.

8.2.5.2 Сворњаци и матице у спојевима изнад водне линије требају бити од алуминијума или од челика отпорног на киселине, или од галванизованог челика.

8.2.5.3 Испод водне линије сворњаци и матице од челика отпорног на киселине требају бити електрично изоловани од оплате трупа. У спојевима са сворњацима изнад водне линије захтева се постављање брtве.

8.3 ДИМЕНЗИЈЕ

8.3.1 Опште

8.3.1.1 Ако није друкчије одређено, у овом одељку примењују се следећи симболи:

P – фактор оптерећења;

V – највећа брзина брода, у чворовима;

t – дебљина лима, у mm;

Z – момент отпора пресека, у mm^3;

l – дужина распона ребра, укрепа и споња, у mm;

s – размак ребара, укрепа и споња мерен између њихових средишњица, у mm.

8.3.2 Својства материјала

8.3.2.1 Димензије алуминијумских чамаца темеље се на материјалима с границом развлачења од $\delta_{0,2}$= 170 N/mm^2.

8.3.2.2 При димезионисању заварених конструкција треба узети границу развлачења $\delta_{0,2}$ за меко стање материјала.

8.3.2.3 Ако су заварени спојеви изведени на деловима који утичу на чврстоћу чамца, захтева се испитивање завареног споја.

8.3.3 Корекције

8.3.3.1 Ако се употребљава алуминијум с механичким својствима друкчијим од предвиђених, треба кориговати дебљине са:

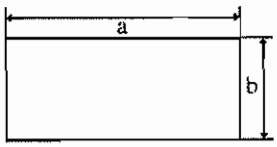
$$f_1 = \left[\frac{170}{\delta_{0,2}}\right]^{1/2}$$

где је:

$\delta_{0,2}$ – граница развлачења употребљеног материјала.

8.3.3.2 Ако је промер неучвршћене плоче a/b, где је (a) дужина најдуже стране, а (b) ширина најкраће стране, мањи од 2, захтев за дебљину лима у првим изразима у **8.4.2.1, 8.4.3.1** и **8.4.4.1** може се помножити са фактором f_2

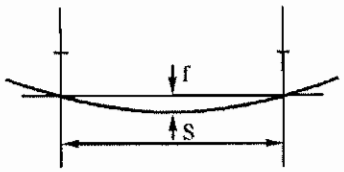
$$f_2 = 0{,}6 + 0{,}2\,\frac{a}{b}$$



8.3.3.3 Ако оплата има значајна закривљења, захтев за дебљину лимова може се помножити са фактором f_3:

$$f_3 = 1 - 0{,}8\,\frac{f}{s},$$

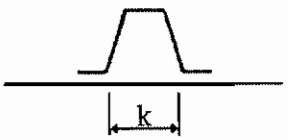
али не мање од 0,85



8.3.3.4 Ако укрепе имају ширину (k) већу од 0,1 s, захтев за дебљину лимова може се помножити са фактором f_4:

$$f_4 = 1{,}1 - \frac{k}{s},$$

али не мање од 0,7.



8.3.3.5 Ако се узима више од једног фактора корекције истовремено, укупна корекција дебљине мора бити:

$$f = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$$

8.3.3.6 Сендвич конструкције се изводе по истом принципу као у захтевима **6.2.7** и **6.3.4**.

8.3.3.7 Ако се употребљава алуминијум с друкчијим механичким својствима, захтеви за момент отпора пресека могу се редуцирати множећи их са:

$$f = \frac{170}{\delta_{0,2}}$$

где је:

$\delta_{0,2}$ – граница развлачења употребљеног материјала.

8.4 ДНО, БОКОВИ И ПАЛУБА

8.4.1 Кобилица

8.4.1.1 Као ојачање кобилице уобичајено је да се постави одговарајући профил. Ако се не поставља профил, лим кобилице треба бити 1,5 пута дебљи од лима дна унутар површине од 10 L_{oa}, (mm), с обе стране симетрале.

8.4.1.2 Кобилица, прамчана статва, узвој и друге површине које су посебно подложне хабању требају бити тако изведене да се хабањем не смањи знатније чврстоћа спојева.

8.4.1.3 О кобилици једрилица разматра се у сваком појединачном случају посебно.

8.4.2 Дно

8.4.2.1 Дебљина лима дна не сме бити мања од веће вредности добијене по следећим изразима:

$$t = 0{,}03 \cdot f \cdot s\,p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 1{,}0 + 0{,}2 \cdot f_1 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

8.4.2.2 Укрепе дна не смеју имати момент отпора пресека мањи од:

$$Z = 1{,}2 \cdot f \cdot s \cdot p\left(\frac{l}{100}\right)^2 \quad (mm^3)$$

Ширина преклопа од 20 пута дебљине лима може се узети у обзир, приликом прорачуна момента отпора.

8.4.3 Бок

8.4.3.1 Дебљина лима бока не сме бити мања од веће вредности добијене по следећим изразима:

$$t = 0{,}022 \cdot f \cdot s\,p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 0{,}8 + 0{,}2 \cdot f_1 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

8.4.3.2 Укрепе бока не смеју имати момент пресека мањи од:

$$Z = 1{,}0 \cdot f \cdot s \cdot p\left(\frac{l}{100}\right)^2 \quad (mm^3)$$

8.4.3.3 На прамчаној статви потребно је предвидети појачања.

8.4.4 Палуба

8.4.4.1 Дебљина лима палубе не сме бити мања од веће вредности добијене по следећим изразима:

$$t = 0{,}024 \cdot f \cdot s\,p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 0{,}8 + 0{,}2 \cdot f_1 \cdot L_{oa} \quad (mm), \text{ али не мање од } 1{,}5 \text{ mm}$$

8.4.4.2 Палубне споње не смеју имати момент отпора мањи од:

$$Z = 1{,}0 \cdot f \cdot s \cdot p\left(\frac{l}{100}\right)^2 \quad (mm^3)$$

8.4.5 Укрепе

8.4.5.1 Брзи чамци морају имати уздужне и попречне укрепе дна. Депласмански чамци могу се прихватити једино с попречним укрепама.

8.4.5.2 Момент отпора укрепа не сме се битно разликовати по дужини. Крајеви укрепа требају бити скошени или спојени с другим укрепама или деловима трупа.

8.4.5.3 Ако је лим дебљи него што се захтева за размак укрепе, момент отпора може се смањити у складу са сликом **8.4.5.3**.

Исправљена дебљина лима код укрепа с моментом отпора (Z_k), окруженим с укрепама момента отпора (Z), износи:

$$t_k = t\,(k+1)\,, \text{ na pr. } k = \frac{t_k - 1}{t}$$

где је:

k – корекциони фактор из дијаграма;

t_k – исправљена дебљина лима;

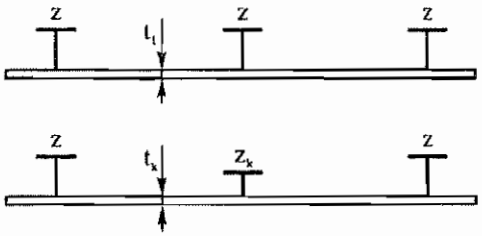
t – захтевана дебљина лима.

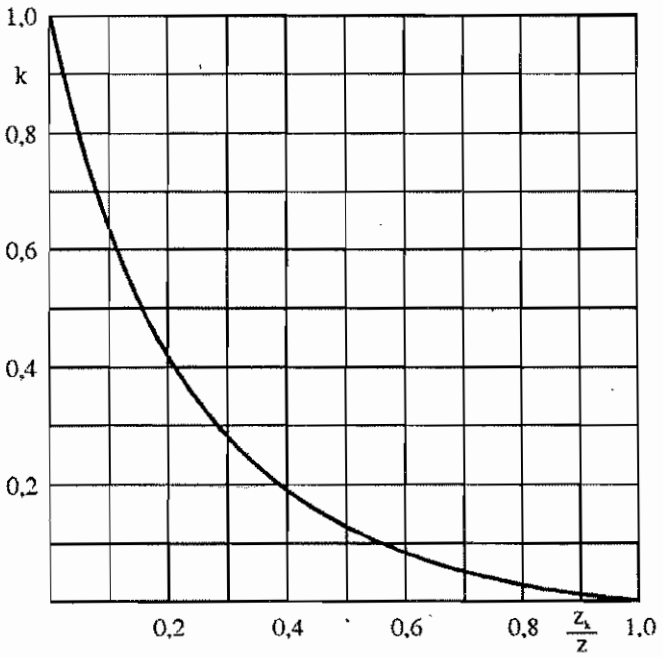
8.4.6 Крмено зрцало

8.4.6.1 Крмено зрцало предвиђено за постављање ванбродских мотора, као и погона на крми, треба се извести тако да се силе преносе на укрућења трупа.

8.4.6.2 Дебљина лима крменог зрцала код постављања ванбродских мотора, као и погона на крми, разматра се за сваки појединачни случај посебно, али не сме бити мања од лимова дна. За велике ванбродске и уграђене моторе крмено зрцало треба бити укрућено споњама ради преузимања снаге мотора.

За мале моторе испод 7 kW може се прихватити ојачање шперплочом.





Z – момент отпора у складу са захтевима;

Z_k – редуковани момент отпора, који се компензује већом дебљином лима

Слика 8.4.5.3

8.4.6.3 Крмено зрцало на које није предвиђена уградња мотора мора имати димензије као и лимови бока чамца.

8.4.7 Надграђе и палубна кућица

8.4.7.1 Димензије надграђа и палубних кућица који су изложени оптерећењима мора, морају удовољавати захтевима за бокове трупа.

8.4.7.2 Димензије надграђа палубе, крова кабине, итд. за које се очекује да могу бити изложени тежини особа, требају бити у складу са захтевима за палубу.

8.5 ФУНДАМЕНТИ И ОПРЕМА

8.5.1 Фундаменти мотора

8.5.1.1 Унутрашњи мотор потребно је уградити на уздужњаке дна који се протежу у дужини најмање 0,5 m изван крајева мотора. Укрепе требају бити довољно јаке и попречно међусобно повезане.

8.5.1.2 О изради фундамента мотора и његових елемената разматра се у сваком појединачном случају посебно.

8.5.2 Опрема

8.5.2.1 Труп и палуба требају бити ојачани на местима причвршћења опреме, тако да се оптерећења распореде на одговарајући начин. Опрему треба поставити на појачане делове са сворњацима.

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

9. ЧЕЛИЧНИ ЧАМЦИ

САДРЖАЈ

Члан

9. ЧЕЛИЧНИ ЧАМЦИ 63
9.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ 63
9.2 МАТЕРИЈАЛИ И КОНСТРУКЦИЈА 63
9.3 ДИМЕНЗИЈЕ 64

9. ЧЕЛИЧНИ ЧАМЦИ

9.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ

9.1.1 Складиштење материјала

9.1.1.1 Челик намењен за изградњу чамца мора се складиштити тако да се избегне корозија.

9.1.1.2 Додатни материјал за заваривање треба чувати у сувим и чистим просторијама.

9.1.2 Радне просторије

9.1.2.1 Производња може започети кад се постигне температура од најмање -5°C. Ако се заварује при ниским температурама, потребно је извршити прегрејавање завареног споја.

9.1.2.2 При бојењу треба узети у обзир упутства произвођача премаза које се односе на температуру и влажност ваздуха погодну за бојење.

9.2 МАТЕРИЈАЛИ И КОНСТРУКЦИЈА

9.2.1 Челик

9.2.1.1 Челик намењен за градњу чамца треба се испоручивати са Потврдом Југословенског Регистра Бродова.

9.2.1.2 Челик за чамце треба имати минимална следећа механичка својства:

граница развлачења $\delta_f = 240$ N/mm^2

чврстоћа на истезање $\delta_s = 410$ N/mm^2

издужење = 22%

9.2.2 Резање лимова

9.2.2.1 Лимови се морају резати пажљиво, тако да се могу постићи добри резултати заварених спојева.

9.2.3 Заваривање

9.2.3.1 Документацију о поступку заваривања и о додатном материјалу за заваривање треба поднети Југословенском Регистру Бродова, на одобрење.

9.2.3.2 Колико год је то могуће, пожељно је користити хоризонтални положај заваривања.

9.2.3.3 Јачину струје и тип додатног материјала треба бирати према упутствима произвођача додатног материјала.

9.2.3.4 Пре заваривања рубове треба очистити од боје, рђе и нечистоћа.

9.2.3.5 Ако су делови који се требају заварити заштићени темељним премазом, он не сме утицати на квалитет завареног споја, што треба проверити посебним поступком.

9.2.3.6 Позиција радног комада мора бити заварена и таквом редоследом наношења вара који напрезање у основном материјалу и завареном споју своде на најмању могућу меру.

9.2.3.7 Заваривање под заштитним гасом треба изводити у затвореним просторијама.

9.2.3.8 Заваривање конструкцијских делова мора изводити заваривач с потврдом о стручној способности и у присутности овлашћене особе.

9.2.4 Геометрија завара

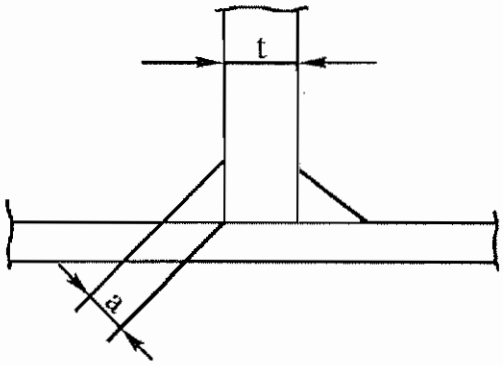
9.2.4.1 Минималне (a) димензије требају бити у складу с табелом **9.2.4.1**.

Табела 9.2.4.1

Дебљина лимова t (mm)	a_{min} (mm)
< 4	2,0
4 - 6,5	2,5
6,5 - 8	3,0
> 8	3,5

9.2.4.2 Израда завареног споја напрегнутих конструкција треба одредити на следећи начин:

Колена спона или других носача	непрекинуто заваривање
Оплата	непрекинуто заваривање
Ребренице	непрекинуто заваривање
Постоље мотора и опреме	непрекинуто заваривање
Кобилица и статве	непрекинуто заваривање
Хритеница	испрекидано заваривање
Укрепе преграде	испрекидано заваривање
Ребра	испрекидано заваривање



Слика 9.2.4.1

9.2.4.3 За остале спојеве где нема потребе за непрекинутим заваривањем, може се применити испрекидано заваривање.

9.2.4.4 Код испрекиданог заваривања дужина завара, као и размака, треба бити у складу са табелом **9.2.4.4**.

Табела 9.2.4.4

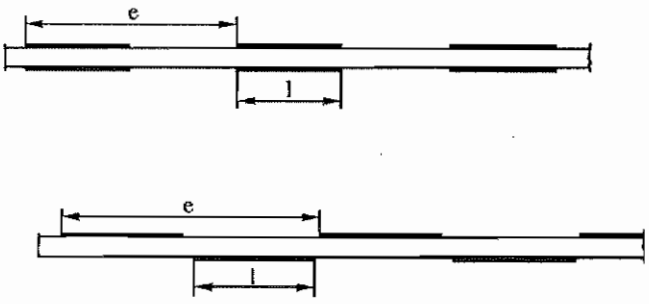
t (mm)	l (mm)	e (mm)
3 - 4,5	50	100
5 - 6,5	65	130
7 - 8,5	75	150
9 - 10,5	100	200

где је :

t – дебљина лима;

l – дужина завара;

e – размак.



Слика 9.2.4.4

9.2.5 Конструкција

9.2.5.1 Градња трупа треба да омогући лаган приступ заваривачу, ради обављања заваривачких послова.

9.2.5.2 Конструкција трупа треба бити таква да онемогућује сакупљање воде, која повећава корозију.

9.2.5.3 Укрепе требају бити тако изрезане да се не могу појавити неравнине на оплати.

9.2.5.4 Унутрашње челичне површине конструкције требају бити приступачне за инспекцију и одржавање.

9.2.6 Заштита од корозије

9.2.6.1 Челична површина мора бити премазана одговарајућим премазом, који ту површину штити од корозије.

9.2.6.2 Премазивање челичне површине мора се обавити најдуже сат времена након чишћења.

9.2.6.3 За материјале који се уграђују испод водне линије треба обратити посебну пажњу, да се спречи галванска корозија. Могу се захтевати и аноде.

9.3 ДИМЕНЗИЈЕ

9.3.1 Опште

9.3.1.1 Ако за време градње постоји опасност од оштећења корозијом, треба код димезионистања предвидети додатак за корозију.

9.3.1.2 О димензијама чамца с дужином L_{oa} мањом од 5,5 m у сваком поједином случају посебно се разматра и одлучује.

9.3.1.3 О димензијама чамца са равним дном или чамаца код којих брзина прелази 15 чворова у сваком поједином случају разматра се посебно.

9.3.1.4 Ако није наведено друкчије, примјењују се следеће ознаке:

p – фактор оптерећења, базиран на брзини и истиснини;

t – дебљина, у mm;

z – моменат отпора пресека, у cm^3;

l – дужина распона ребара, укрепа и споња, у cm;

s – размак ребара, укрепа и споња, мерен између њихових средишњица, у cm.

9.3.2 Корекцијски фактори

9.3.2.1 Ако се употребљавају материјали бољих механичких својстава од минималних захтева, могу се прихватити мање димензије. Примењују се и геометријске корекције у свим одговарајућим позицијама. Исправљене димензије морају најмање задовољавати минималне захтеве наведене у изразима где се (f) не појављује:

$$f = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \text{, за лимове}$$

9.3.2.2 Ако материјал има већу границу развлачења од 240 N/mm^2, захтев за дебљину у изразима где се (f) појављује може се множити с фактором:

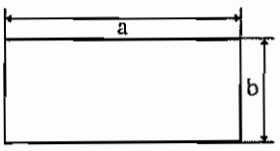
$$f_1 = \left[\frac{240}{\delta_f}\right]^{1/2}$$

где је:

δ_f – граница развлачења употребљеног материјала.

9.3.2.3 Кад је однос неучвршћене плоче a/b, где је (a) дужина најдуже стране, а (b) висина најкраће стање, мањи од 2, захтев за дебљину, може се помножити с фактором f_2:

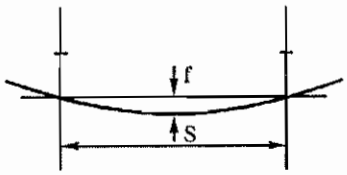
$$f_2 = 0{,}6 + 0{,}2\,\frac{a}{b}$$



9.3.2.4 Ако лим има значајна закривљења, захтев за дебљину може се множити с фактором f_3:

$$f_3 = 1 - \frac{f}{s},$$

$$f_{3min} = 0{,}8$$



9.3.2.5 Захтеви за момент, отпора пресека могу се редуцирати множењем са:

$$f = \frac{240}{\delta_f}$$

где је:

δ_f – граница развлачења употребљеног материјала.

9.3.3 Димензије кобилице и прамчане статве

9.3.3.1 Момент отпора пресека за профил кобилице треба бити најмање:

$$Z = 3{,}5\,L_{oa} - 12{,}0 \quad (cm^3)$$

9.3.3.2 Ако чамац нема гредну кобилицу, дебљину оплате на симетрали треба повећати на:

$$t = 1{,}5 \cdot t_b$$

где је:

t_b – дебљина оплате дна.

9.3.3.3 Прамчана и крмена статва нормално морају имати димензије као и кобилица.

9.3.4 Оплата дна

9.3.4.1 Дебљина лима дна мора се продужити до висине узвоја или до водне линије максималног оптерећења, према томе шта је веће.

9.3.4.2 Дебљина лима дна не сме бити мања од веће вредности добијене по следећим изразима:

$$t_b = 0{,}25 \cdot f \cdot s\,p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t_b = 1{,}5 + 0{,}2 \cdot f_1 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

$$t_{bmin} = 3{,}0\ mm$$

9.3.5 Оплата бока

9.3.5.1 Дебљина лима бока не сме бити мања од веће вредности добијене по следећим изразима:

$$t_s = 0{,}18 \cdot f \cdot s\,p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t_s = 1{,}0 + 0{,}2 \cdot f_1 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

$$t_{smin} = 2{,}5\ mm$$

9.3.6 Оплата палубе

9.3.6.1 Дебљина лима палубе не сме бити мања од веће вредности добијене по следећим изразима:

$$t_d = 0{,}20 \cdot f \cdot s\,p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t_d = 1{,}0 + 0{,}2 \cdot f_1 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

$$t_{dmin} = 2{,}5\ mm$$

9.3.7 Укрепе

9.3.7.1 Уопштено чамци морају имати укрућења, као што су попречне споње или уздужна ребра подупрта оквирним ребрима.

9.3.7.2 О конструкцијама без ребара разматра се у сваком поједином случају посебно.

9.3.7.3 Момент отпора ребара на дну не сме бити мањи од:

$$Z = 0{,}9 \cdot f \cdot s \cdot p\left(\frac{l}{100}\right)^2 \quad (cm^3)$$

Ефективна прирубница мора бити 20 пута дебља од дебљине лима.

9.3.7.4 Момент отпора ребара на боковима не сме бити мањи од:

$$Z = 0{,}7 \cdot f \cdot s \cdot p\left(\frac{l}{100}\right)^2 \quad (cm^3)$$

9.3.7.5 Прорачун момента отпора попречних ребара дужине (l) треба бити у складу с сликом **9.3.7.5**.

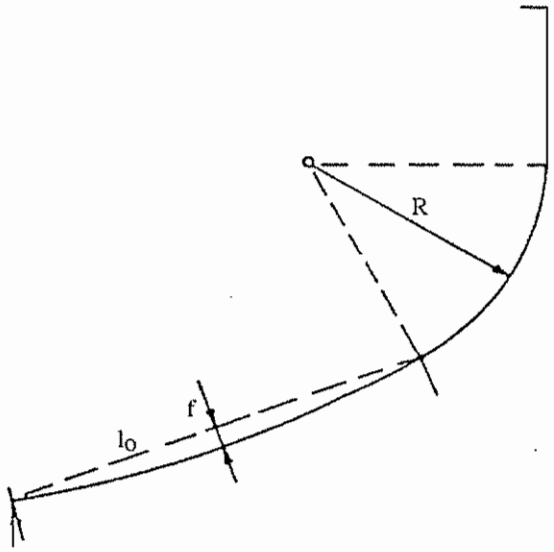
$$l = l_0 - 3\,f + 0{,}3\,R$$

где је:

l_o – дужина равног дела ребра на дну. Ако је радијус променљив, l_o се мора мерити како је приказано на слици **9.3.7.5**;

f – висина приказана на слици **9.3.7.5**;

R – измерени радијус закривљености узвоја.



Слика 9.3.7.5

9.3.7.6 Палубне споње у средини распона не смеју имати момент отпора мањи од:

$$Z = 0{,}7 \cdot f \cdot s \cdot p \left(\frac{l}{100}\right)^2 \quad (cm^3)$$

9.3.8 Крмено зрцало

9.3.8.1 Крмено зрцало које није изложено оптерећењу мотора мора имати димензије као што се захтева за оплату бока.

9.3.8.2 Крмено зрцало на којем се предвиђа постављање ванбродског мотора или код чамаца с погоном на крми, треба бити тако изведено да се снага мотора једнако преноси на укрућења трупа. Дебљина лимова мора бити једнака дебљини лимова дна.

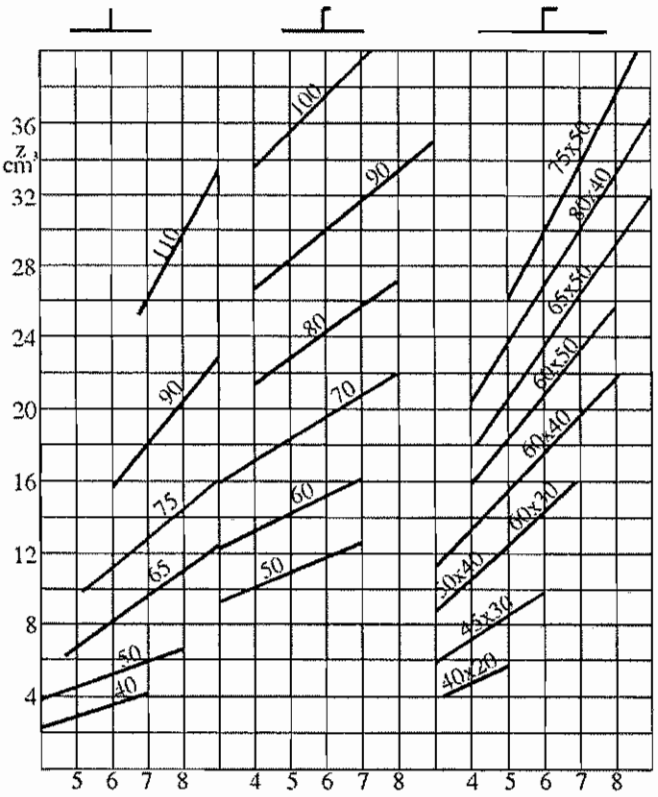
9.3.9 Надграђе, палубна кућица и ојачања

9.3.9.1 Димензије надграђа и палубних кућица који су изложени оптерећењима мора, морају удовољавати захтевима за бокове трупа.

9.3.9.2 Уопштено отвори у трупу с пречником већим од 250 mm морају бити ојачани.

9.3.9.3 Лимови на којима се причвршћују битве за вез или слично морају бити појачани.

МОМЕНАТ ОТПОРА ЗА ПРОФИЛЕ ЗАВАРЕНЕ ЗА ЛИМОВЕ ОД 4 - 6 mm



ДЕБЉИНА ПРОФИЛА У mm

Кривуље се односе на различите висине профила, у mm

9.2.5.3 Укрепе требају бити тако изрезане да се не могу појавити неравнине на оплати.

9.2.5.4 Унутрашње челичне површине конструкције требају бити приступачне за инспекцију и одржавање.

9.2.6 Заштита од корозије

9.2.6.1 Челична површина мора бити премазана одговарајућим премазом, који ту површину штити од корозије.

9.2.6.2 Премазивање челичне површине мора се обавити најдуже сат времена након чишћења.

9.2.6.3 За материјале који се уграђују испод водне линије треба обратити посебну пажњу, да се спречи галванска корозија. Могу се захтевати и аноде.

9.3 ДИМЕНЗИЈЕ

9.3.1 Опште

9.3.1.1 Ако за време градње постоји опасност од оштећења корозијом, треба код димезионистања предвидети додатак за корозију.

9.3.1.2 О димензијама чамца с дужином L_{oa} мањом од 5,5 m у сваком поједином случају посебно се разматра и одлучује.

9.3.1.3 О димензијама чамца са равним дном или чамаца код којих брзина прелази 15 чворова у сваком поједином случају разматра се посебно.

9.3.1.4 Ако није наведено друкчије, примјењују се следеће ознаке:

p – фактор оптерећења, базиран на брзини и истиснини;

t – дебљина, у mm;

z – моменат отпора пресека, у cm^3;

l – дужина распона ребара, укрепа и споња, у cm;

s – размак ребара, укрепа и споња, мерен између њихових средишњица, у cm.

9.3.2 Корекцијски фактори

9.3.2.1 Ако се употребљавају материјали бољих механичких својстава од минималних захтева, могу се прихватити мање димензије. Примењују се и геометријске корекције у свим одговарајућим позицијама. Исправљене димензије морају најмање задовољавати минималне захтеве наведене у изразима где се (f) не појављује:

$$f = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \text{, за лимове}$$

9.3.2.2 Ако материјал има већу границу развлачења од 240 N/mm^2, захтев за дебљину у изразима где се (f) појављује може се множити с фактором:

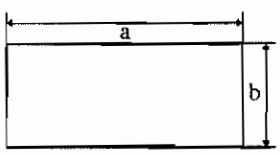
$$f_1 = \left[\frac{240}{\delta_f}\right]^{1/2}$$

где је:

δ_f – граница развлачења употребљеног материјала.

9.3.2.3 Кад је однос неучвршћене плоче a/b, где је (a) дужина најдуже стране, а (b) висина најкраће стање, мањи од 2, захтев за дебљину, може се помножити с фактором f_2:

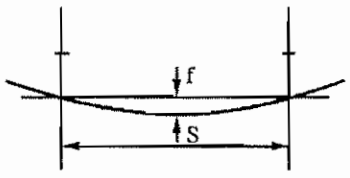
$$f_2 = 0{,}6 + 0{,}2\,\frac{a}{b}$$



9.3.2.4 Ако лим има значајна закривљења, захтев за дебљину може се множити с фактором f_3:

$$f_3 = 1 - \frac{f}{s},$$

$$f_{3min} = 0{,}8$$



9.3.2.5 Захтеви за момент. отпора пресека могу се редуцирати множењем са:

$$f = \frac{240}{\delta_f}$$

где је:

δ_f – граница развлачења употребљеног материјала.

9.3.3 Димензије кобилице и прамчане статве

9.3.3.1 Момент отпора пресека за профил кобилице треба бити најмање:

$$Z = 3{,}5\,L_{oa} - 12{,}0 \quad (cm^3)$$

9.3.3.2 Ако чамац нема гредну кобилицу, дебљину оплате на симетрали треба повећати на:

$$t = 1{,}5 \cdot t_b$$

где је:

t_b – дебљина оплате дна.

9.3.3.3 Прамчана и крмена статва нормално морају имати димензије као и кобилица.

9.3.4 Оплата дна

9.3.4.1 Дебљина лима дна мора се продужити до висине узвоја или до водне линије максималног оптерећења, према томе шта је веће.

9.3.4.2 Дебљина лима дна не сме бити мања од веће вредности добијене по следећим изразима:

$$t_b = 0{,}25 \cdot f \cdot s\,p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t_b = 1{,}5 + 0{,}2 \cdot f_1 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

$$t_{bmin} = 3{,}0\ mm$$

9.3.5 Оплата бока

9.3.5.1 Дебљина лима бока не сме бити мања од веће вредности добијене по следећим изразима:

$$t_s = 0{,}18 \cdot f \cdot s\,p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t_s = 1{,}0 + 0{,}2 \cdot f_1 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

$$t_{smin} = 2{,}5\ mm$$

9.3.6 Оплата палубе

9.3.6.1 Дебљина лима палубе не сме бити мања од веће вредности добијене по следећим изразима:

$$t_d = 0{,}20 \cdot f \cdot s\,p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t_d = 1{,}0 + 0{,}2 \cdot f_1 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

$$t_{dmin} = 2{,}5\ mm$$

9.3.7 Укрепе

9.3.7.1 Уопштено чамци морају имати укрућења, као што су попречне споње или уздужна ребра подупрта оквирним ребрима.

9.3.7.2 О конструкцијама без ребара разматра се у сваком поједином случају посебно.

9.3.7.3 Момент отпора ребара на дну не сме бити мањи од:

$$Z = 0{,}9 \cdot f \cdot s \cdot p\left(\frac{l}{100}\right)^2 \quad (cm^3)$$

Ефективна прирубница мора бити 20 пута дебља од дебљине лима.

9.3.7.4 Момент отпора ребара на боковима не сме бити мањи од:

$$Z = 0{,}7 \cdot f \cdot s \cdot p\left(\frac{l}{100}\right)^2 \quad (cm^3)$$

9.3.7.5 Прорачун момента отпора попречних ребара дужине (l) треба бити у складу с сликом **9.3.7.5**.

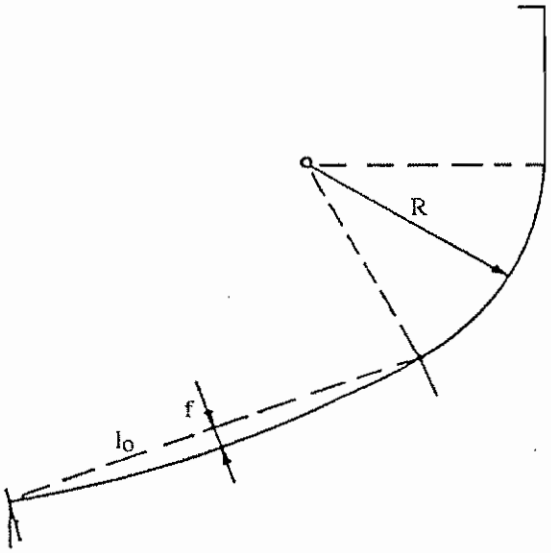
$$l = l_0 - 3\,f + 0{,}3\,R$$

где је:

l_0 – дужина равног дела ребра на дну. Ако је радијус променљив, l_0 се мора мерити како је приказано на слици **9.3.7.5**;

f – висина приказана на слици **9.3.7.5**;

R – измерени радијус закривљености узвоја.



Слика 9.3.7.5

9.3.7.6 Палубне споње у средини распона не смеју имати момент отпора мањи од:

$$Z = 0{,}7 \cdot f \cdot s \cdot p \left(\frac{l}{100}\right)^2 \quad (cm^3)$$

9.3.8 Крмено зрцало

9.3.8.1 Крмено зрцало које није изложено оптерећењу мотора мора имати димензије као што се захтева за оплату бока.

9.3.8.2 Крмено зрцало на којем се предвиђа постављање ванбродског мотора или код чамаца с погоном на крми, треба бити тако изведено да се снага мотора једнако преноси на укрућења трупа. Дебљина лимова мора бити једнака дебљини лимова дна.

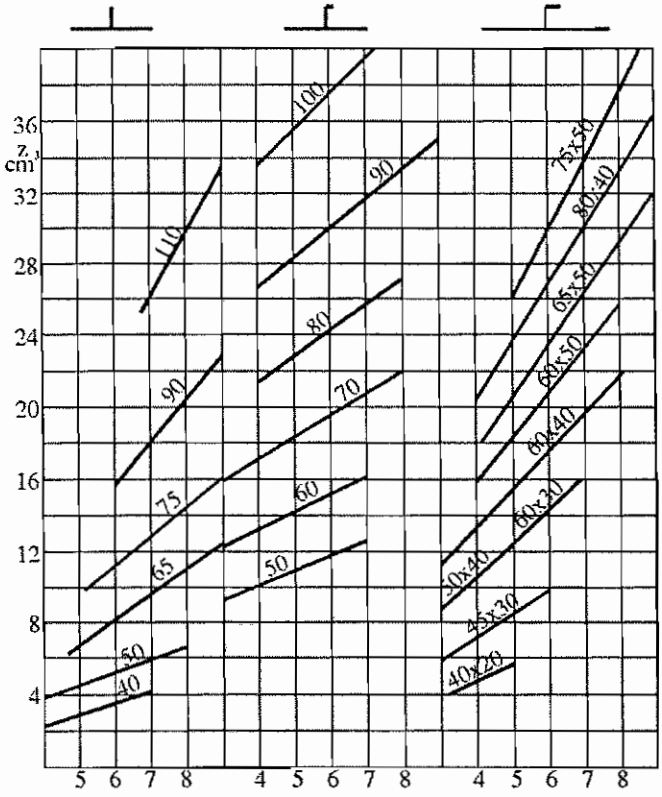
9.3.9 Надграђе, палубна кућица и ојачања

9.3.9.1 Димензије надграђа и палубних кућица који су изложени оптерећењима мора, морају удовољавати захтевима за бокове трупа.

9.3.9.2 Уопштено отвори у трупу с пречником већим од 250 mm морају бити ојачани.

9.3.9.3 Лимови на којима се причвршћују битве за вез или слично морају бити појачани.

МОМЕНАТ ОТПОРА ЗА ПРОФИЛЕ ЗАВАРЕНЕ ЗА ЛИМОВЕ ОД 4 - 6 mm



ДЕБЉИНА ПРОФИЛА У mm

Кривуље се односе на различите висине профила, у mm

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

10. ДРВЕНИ ЧАМЦИ

САДРЖАЈ

Члан

10. ДРВЕНИ ЧАМЦИ 69
10.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ 69
10.2 МАТЕРИЈАЛИ И УПУТСТВА ЗА ИЗРАДУ 69
10.3 ОСНОВЕ ЗА ПРОРАЧУН ДИМЕНЗИЈА 70
10.4 КОБИЛИЦА И РЕБРА 70
10.5 СПОЉНА ОПЛАТА 72
10.6 ПАЛУБА И НАДГРАЂЕ 73

10. ДРВЕНИ ЧАМЦИ

10.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ

10.1.1 Објашњења ознака

10.1.1.1 Ако није наведено другачије, примењују се следеће ознаке:

p – фактор оптерећења за односно место;

V – максимална брзина чамца, у чворовима;

t – дебљина материјала, у mm;

Z – момент отпора, у cm^3;

l – дужина распона ребара, укрепа и споња, у cm;

s – размак ребара, укрепа и споња, мерен између њихових симетрала, у cm.

10.1.2 Радионица

10.1.2.1 Дрвене чамце треба градити у добро проветреним радионицама, где је температура довољно висока да спречи повећање влажности дрва док траје градња чамца.

10.1.2.2 Чамци код којих се труп, палуба и надграђе граде од дрва које је потребно савијати, морају се градити у радионици где температура није мања од +10°C, и где се она може одржати док се чамац гради.

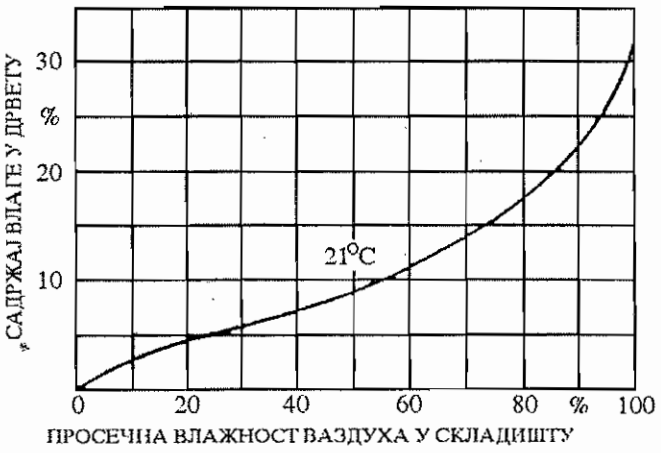
10.1.3 Складиште

10.1.3.1 Дрво треба складиштити у сувим и добро проветреним просторијама, где је заштићено од непосредног сунчевог светла и ударца.

10.1.3.2 Дрво треба складиштити равно положено, и то сваки ред одвојено уским дрвеним умецима, да се осигура добра циркулација ваздуха око сваког комада. Шперплоче треба складиштити хоризонтално, и то с подлошцима на крајевима и у средини.

10.1.3.3 Лепак треба складиштити у складу с упуствима произвођача.

10.1.3.4 Садржај влаге у ускладиштеном дрву мора бити у складу са сликом **10.1.3.4**.



Слика 10.1.3.4

10.2 МАТЕРИЈАЛИ И УПУТСТВА ЗА ИЗРАДУ

10.2.1 Дрво

10.2.1.1 Дрво мора бити доброг квалитета, и мора одговарати својој намени.

10.2.1.2 Дрво не сме имати делове срчике, црвоточине, распуклине, кврге, гљивице и друге грешке које утичу на његов квалитет.

10.2.1.3 Садржај влаге у дрвету не сме бити већи од 20%, док у дрвету које се савија не сме бити већи од 15%.

10.2.2 Шперплоча

10.2.2.1 Шперплоча која се употребљава за градњу трупа и палубе, мора бити водоотпорна, у складу са Правилима о материјалима.

10.2.2.2 Шперплоча мора бити доброг квалитета, и мора одговарати својој намени. Спољни фурнири морају имати добру и чврсту површину без оштећења.

10.2.2.3 Шперплоча која се употребљава за неструктурне делове може бити мање издржљивости.

10.2.2.4 Ако се шперплоче спајају, дужина споја не сме бити мања од осмороструке дебљине плоче. Ако се шперплоче додирују, ширина стичне плоче не сме бити мања од осамнаестороструке дебљине плоче.

10.2.3 Лепкови

10.2.3.1 Лепак мора бити отпоран на влагу и топлоту, у складу са Правилима о материјалима.

10.2.3.2 Све површине које се спајају морају бити добро прирубљене да се осигура одговарајућа пријањивост. Спојене површине морају бити чисте, без прашине и масноће, тако да се може успешно извести поуздан интерламинарни спој.

10.2.3.3 Лепак се мора мешати у складу са упутствима произвођача. Лепак се мора равномерно нанети и лепљење је потребно обавити у времену које препоручује произвођач.

10.2.3.4 Лепљени спојеви морају се причврстити ексерима, завртњима или притезницима. Код шперплоча размак између спојева не сме бити већи од десетороструке дебљине шперплоче.

10.2.4 Лепљени ламинирани елементи

10.2.4.1 Градитељи чамаца који за градњу примењују ламиниране дрвене елементе чврстоће подлежу посебном одобрењу. Градитељи чамаца морају имати сву потребну опрему за ламинирање, као што је уређај за пресовање, уређај за мерење количине влаге, машина за мешање лепка итд.

10.2.4.2 Сви слојеви ламината морају бити израђени од исте врсте дрва које мора садржавати исту количину влаге.

10.2.4.3 Дебљина сваког слоја може бити највише 30 mm. Ако су слојеви савијени, да би чинили елементе закривљеног облика, сваки слој мора бити дебљине потребне да се постигне задовољавајући интерламинарни спој.

10.2.4.4 Размак између спојева код слојева ламинираних елемената не сме бити мањи од следећих износа:

- 25 t, где је спој на суседном слоју;
- 20 t, где је један споредни слој између спојева;
- 12 t, где су два споредна слоја између спојева.

где је:

t – дебљина појединог слоја.

10.2.4.5 Притисак у апарату за лепљење не сме бити мањи од 0,6 N/mm^2, а код ламинирања пуног дрвета не мањи од 1,2 N/mm^2. Притисак треба проверити, и по потреби исправити га 10-30 минута после лепљења.

10.2.4.6 Потребно је испитати квалитет адхезије. Епрувете за испитивање треба изрезати од готових ламинираних елемената који морају бити толико широки колика је ширина епрувете. Епрувете за испитивање морају бити савијене на исти начин као и ламинирани елемент, тј. лепљени под једнаким притиском и извршени у истом временском периоду.

10.2.5 Начин причвршћивања

10.2.5.1 Ексери, завртњи и стезници морају бити израђени од материјала отпорног на корозију или галванизирани врућим поступком. Стезници, матице, заковице и подложне плочице, који служе за причвршћење морају бити од истог материјала.

10.2.5.2 Главе стезника и матице морају имати подложне плочице спољног пречника најмање двоструко већег од стезника. На јаче оптерећеним спојевима могу се захтевати веће подложне плочице.

10.2.5.3 Дужина завртња и ексера за причвршћивање треница спољне оплате и треница палубе не сме бити мања од:

$l = 2{,}0 \cdot t$ (mm), за завртањ;

$$l = 25 + 2{,}0 \cdot t \quad (mm)$$, за ексере.

где је:

t – дебљина тренице, у mm.

10.2.5.4 Завртњи и стезници морају бити постављени окомито на тренице, колико је год то могуће. Рупе на треницама оплате морају бити избушене одговарајућим сврдлом за завртње, стезнике и ексере.

10.3 ОСНОВЕ ЗА ПРОРАЧУН ДИМЕНЗИЈА

10.3.1 Опште

10.3.1.1 Димензије за израду чамаца с попречним ребрима темеље се на највећој брзини од 15 чворова.

10.3.1.2 Димензије за израду чамаца с равним дном темеље се на конструкцији дна с уздужњацима.

10.3.1.3 Бродови с уздужном оплатом морају имати попречна ребра.

10.3.2 Тежина дрвета

10.3.2.1 Захтеви за димензије и моменте отпора темеље се на дрву осушеном на ваздуху, које мора имати следеће стандардне тежине, при 15% влаге (табела **10.3.2.1**).

Табела 10.3.2.1

Појачана ребра	$v_r = 720$ kg/m^3
Савијена ребра	
Темељи мотора	
Кобилица	$v_r = 640$ kg/m^3
Пасмо	
Прамчана статва	
Крмена статва	
Протуребра	
Колена	
Тренице спољне оплате (осим преклопних)	$v_r = 560$ kg/m^3
Уздужњаци	
Ламинирана ребра	
Провезе	
Палубне споње	
Преклопна оплата	$v_r = 430$ kg/m^3
Палубне тренице	
Палубна кућица	

10.3.2.2 Бродови дужине преко свега мање од 6 метара могу се градити од дрвета које је мање тежине него што је наведено на табели **10.3.2.1**, с тим да конструкција буде довољно чврста.

10.3.3 Корекције димензија

10.3.3.1 Ако је тежина употребљеног дрвета мања него што је наведено на табели **10.3.2.1**, димензије треба кориговати према изразу:

$$f_1 = \frac{v_r}{v_a}$$, али најмање 0,9.

где је:

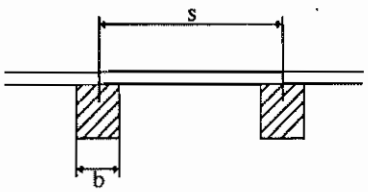
v_r – тежина дрвета према табели;

v_a – стварна тежина дрвета.

10.3.3.2 Где ширина ребара прелази 0,1 (s), захтев за дебљину спољне оплате у изразу где се (f) појављује може се кориговати множењем дебљине са следећим коефицијентом:

$$f_2 = 1{,}1 - \frac{b}{s}$$

f_2 = најмање 0,8



где је:

b – ширина ребара,

s – размак између ребара.

10.3.3.3 Ако је потребно узети у обзир обе корекције, онда је:

$$f = f_1 \cdot f_2$$

10.4 КОБИЛИЦА И РЕБРА

10.4.1 Кобилица и прамчана статва

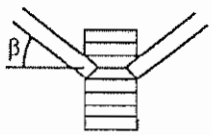
10.4.1.1 Моменат отпора кобилице и прамчане статве не сме бити мањи од:

$$Z = 7 \cdot f \cdot L_{oa}^{\ 2} \quad (cm^3)$$, за масивно дрво;

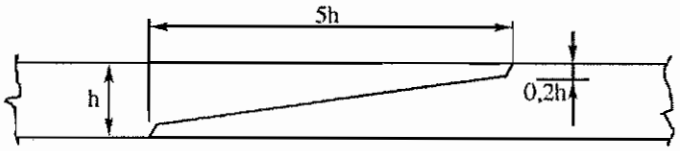
$$Z = 5{,}6 \cdot L_{oa}^{\ 2} \quad (cm^3)$$, за ламинирани елемент.

Однос висине и ширине не сме бити мањи од 2 нити већи од 3. Моменат отпора пресека може се смањити за уздигнуто дно и оштре углове спољне оплте на прамчаној статви множењем захтева из Правила са следећим фактором:

$f = 1{,}5 - 0{,}025 \cdot \beta$, најмање 0,5.



10.4.1.2 Кобилица мора бити од једног комада, али ако је спој неопходан, дужина споја не сме бити мања од петороструке висине кобилице. Спој мора имати најмање шест стезника, по три са сваке стране симетрале. Спој у кобилици не сме бити на крајевима темеља мотора.



Слика 10.4.1.2

10.4.1.3 Депласмански чамци дужине преко свега веће од 8 m морају имати хрптеницу дужине 0,7 L_{oa} у средини чамца, у складу са следећим захтевима:

$$b = 12 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$, ширина;

$$h = 10 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$, висина.

10.4.1.4 На чамцима дужине преко свега 6 m или више, ребра морају бити причвршћена за кобилицу стезницима пречника не мањег од:

$$d = 1{,}0 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

Стезници морају пролазити кроз кобилицу, ребра, ребренице и хрптеницу, те морају бити причвршћени на цик - цак начин.

10.4.1.5 На чамцима дужине преко свега мање од 6 m кобилица се може учврстити завртњима за ребра кроз ребренице. На сваком ребру морају бити постављена два завртња и њихов пречник не сме бити мањи од 6 mm.

10.4.1.6 Баластна кобилица мора бити добро причвршћена стезницима од нерђајућег челика или другог одговарајућег материјала, у складу с материјалом кобилице. Број и пречник стезника треба одредити за сваки појединачни случај посебно.

10.4.2 Појачана ребра

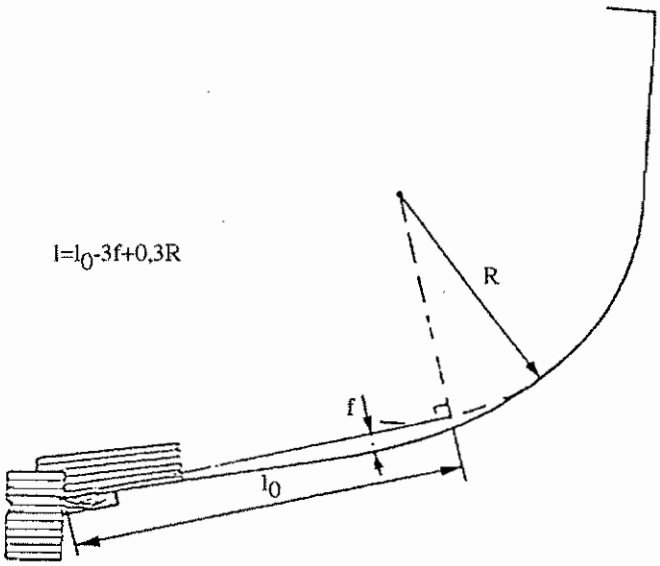
10.4.2.1 Под појачаним ребрима се подразумевају два ребра спојена стезницима тако да су њихови међусобни спојеви помакнути. Ако су прамчана ребра довољно јака, она могу бити једнострука.

10.4.2.2 Момент отпора пресека ребара дна не сме бити мањи од:

$$Z = 50 \cdot f \cdot s \cdot p \left[\frac{l}{100}\right]^2 \quad (cm^3)$$

$$l = l_0 - 3f + 0{,}3 \cdot R$$

Однос између висине и ширине за сваки пресек ребара не сме бити већи од 1,5.



Слика 10.4.2.2

10.4.2.3 Момент отпора ребра изнад узвоја до врха ребра може се потпуно смањити до 0,5 Z.

10.4.2.4 Појачана ребра требају бити спојена с најмање три стезника пречника 10 mm.

10.4.2.5 Стикови морају чврсто пријањати и не смеју бити размакнути мање од:

$$l = 10 + 10 \cdot B \quad (cm)$$

где је:

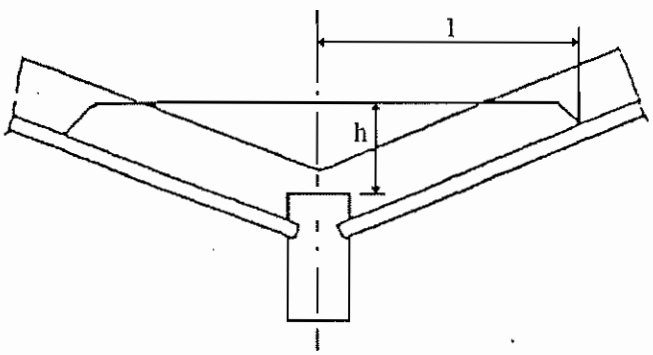
B – највећа ширина трупа у метрима.

10.4.2.6 Ширина ребреница мора бити једнака као и ширина ребра, а висина на средини (h_1) не сме бити мања од износа добијеног по изразу:

$$h_1 = 1{,}5 \cdot h \quad (cm)$$

где је:

h – висина ребра дна.



Слика 10.4.2.6

10.4.2.7 Дужина ребреница од симетрале не сме бити мања од:

$$l = 10 + 10 \cdot B \quad (cm)$$

где је:

B – највећа ширина трупа у метрима.

10.4.3 Ламинирана ребра

10.4.3.1 Момент отпора ребара не сме бити мањи од износа добијеног по изразу:

$$Z = 40 \cdot f \cdot s \cdot p \left[\frac{l}{100}\right]^2 \quad (cm^3)$$

10.4.3.2 Момент отпора ребара изнад узвоја до врха ребра може се поступно смањити до 0,5 Z.

10.4.3.3 Ако су ребра скроз преко кобилице, висина ребара у средини не сме бити мања од висине ребренице.

10.4.3.4 Дужина и висина ребренице не сме бити мања од дужине прописане за ребренице на појачаним ребрима.

10.4.4 Уздужњаци

10.4.4.1 Момент отпора уздужњака не сме бити мањи од:

$$Z = 35 \cdot f \cdot s \cdot p \left[\frac{l}{100}\right]^2 \quad (cm^3)$$

10.4.4.2 Уздужњаци на разми не смеју имати момент отпора мањи од 1,3 пута момент отпора уздужњака бока и морају се протезати од прамца до крме.

На чамцима са повишеном палубом уздужњаци на доњој разми морају се протезати од прамца до крме.

10.4.4.3 Уздужњаци морају бити подупрети преградама или оквирним ребрима.

10.4.5 Оквирна ребра

10.4.5.1 Момент отпора за оквирна ребра не сме бити мањи од:

$$Z = 30 \cdot f \cdot s \cdot p \left[\frac{l}{100}\right]^2 \quad (cm^3)$$

где је:

$$s = 0{,}5\,(l_1 + l_2) \quad (cm)$$

где је:

l_1 и l_2 – дужина уздужњака испред и иза оквирног ребра.

10.4.6 Савијена ребра

10.4.6.1 Момент отпора за ребра не сме бити мањи од:

$$Z = 30 \cdot f \cdot s \cdot p \left[\frac{l}{100}\right]^2 \quad (cm^3)$$

10.4.6.2 Савијених ребара не сме бити више од три између сваког обликованог ребра.

10.4.6.3 Ако се уграђују савијена ребра, дебљина спољне оплате може се редуковати множењем размака обликованих ребара са следећим фактором:

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot \frac{Z_{savijen}}{Z_{oblikov}}$$

где је:

$Z_{oblikov}$ – захтев за обликовано дрво;

$Z_{savijen}$ – број савијених ребара између обликованих ребара.

10.4.6.4 Дужина и висина ребренице не сме бити мања од дужине прописане за ребренице на појачаним ребрима. Ако су савијена ребра непрекинута преко кобилице, ребренице се могу поставити испод ребара. У таквом случају висина на симетрали не сме бити већа од 0,5 пута висина ребра дна.

10.4.7 Фундамент мотора

10.4.7.1 Мотори морају бити учвршћени на уздужњаке постављене на ребреницама. Димензије уздужњака требају бити у складу с размаком ребреница и снагом мотора.

10.4.7.2 Уздужњаци морају бити довољно бочно укрепљени.

10.4.7.3 Уздужњаци морају бити учвршћени стезницима кроз ребреницу и спољну оплату. Димензије и број стезника не сме бити мањи од димензија и броја стезника за учвршћење мотора. Мора се осигурати да се стезници могу стегнути без померања мотора.

10.4.7.4 Уздужњаци се морају протезати најмање 50 cm испред и иза мотора.

10.4.8 Умеци

10.4.8.1 Дебљина уметака не сме бити мања од дебљине прамчане статве и кобилице, док дужина кракова не сме бити мања од износа добијеног по изразу:

$$l = 15 + 4 \cdot L_{oa} \quad (cm)$$

10.4.8.2 Уметак се мора причврстити за кобилицу и прамчану статву са најмање два стезника једнаког пречника као и стезници кобилице, у сваки крак уметка.

10.5 СПОЉНА ОПЛАТА

10.5.1 Преклопна спољна оплата

10.5.1.1 Дебљина треница спољне оплате не сме бити мања од највеће вредности добијене по следећим изразима:

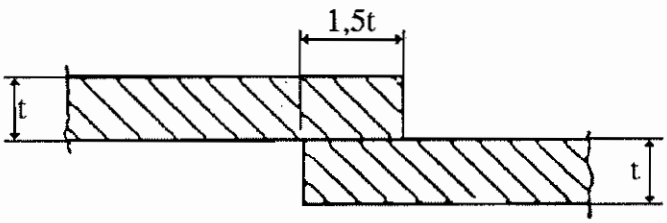
$$t = 2{,}8 \cdot f \cdot s \cdot p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 2{,}0 + 1{,}9 \cdot L_{oa} \quad (mm)\text{, најмање 12 mm.}$$

10.5.1.2 Дебљина завршног воја на 0,5 L_{oa} дужине чамца не сме бити мања од 1,5 пута дебљине треница оплате. На чамцима с крменим зрцалом повећана дебљина се мора протезати до крменог зрцала.

10.5.1.3 Ширина треница не сме прелазити 200 mm.

10.5.1.4 Преклапање треница не сме бити мање од 1,5 пута дебљине тренице при чему се повећана дебљина завшног воја не сме узимати у обзир.



Слика 10.5.1.4

10.5.1.5 Размак између заковица не сме прелазити 110 mm. Преклопи се морају заковати за свако ребро, осим ако се употребљавају стезници на местима провеза споње и провеза узвоја.

10.5.1.6 Стикови спољне оплате морају се налазити између ребара. Дебљина стичне плоче не сме бити мања од дебљине спољне оплате, а дужина не мања од износа добијеног по изразу:

$$l = 30 + 5 \cdot t \quad (mm)$$

где је:

t – дебљина треница.

Крајеви стичног споја треница морају бити заковани за стичну плочу.

10.5.2 Додирна спољна оплата

10.5.2.1 Дебљина треница спољне оплате не сме бити мања од највеће вредности одобрене по следећим изразима:

$$t = 4{,}0 \cdot f \cdot s \cdot p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 2{,}0 + 2{,}2 \cdot L_{oa} \quad (mm)\text{, најмање 15 mm.}$$

10.5.2.2 Дебљина завршног воја на 0,5 L_{oa} дужине чамца не сме бити мања од 1,2 пута дебљине треница оплате. На чамцима с крменим зрцалом повећана дебљина мора се протезати до крменог зрцала.

10.5.2.3 Тренице морају бити причвршћене за ребра како следи:

– за појачана ребра и ламинирана ребра, са:

2 експера или завртња у треницама, ширине до 150 mm;

3 експера или завртња у треницама, ширине преко 150 mm;

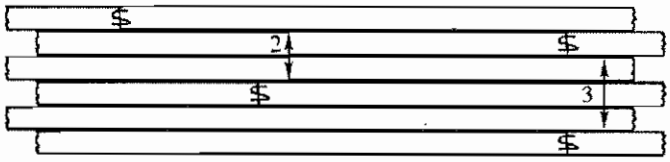
2 експера или завртња за крајеве стичног споја.

– за савијена ребра с две заковице.

Експери и завртњи могу се изоставити, ако се употребљавају стезници као код провеза споње и провеза узвоја.

10.5.2.4 Размаци између стичних спојева не смеју бити мањи од:

- 60 + 3 L_{oa} (cm), где су стикови на суседним војевима;
- 40 + 2 L_{oa} (cm), где је један вој између стикова;
- 20 + 1 L_{oa} (cm), где су два воја између стикова;
- у истом пресеку ребара морају бити три воја између стикова.



Слика 10.5.2.4

10.5.2.5 Стични спојеви на оплати морају се налазити на појачаним ребрима или између ребара. Дебљина стичне плоче не сме бити мања од дебљине оплте, а дужина не мања од:

$$l = 30 + 5 \cdot t \quad (mm)$$

где је:

t – дебљина треница.

Ширина стичне плоче мора бити довољна да преклопи суседну треницу за најмање 50 mm. Стична плоча мора бити чврсто притегнута за крајеве стичног споја и суседних треница.

10.5.3 Спољна оплата од непрекинутих летвица

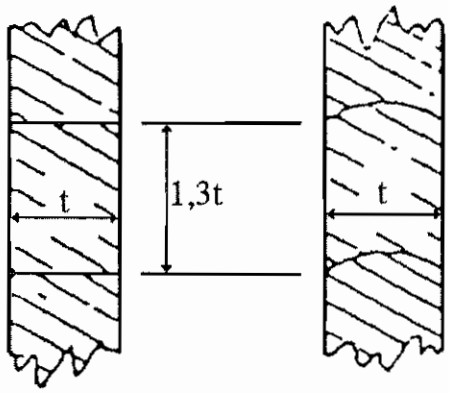
10.5.3.1 Дебљина летвица спољне оплате не сме бити мања од највеће вредности добијене по следећим изразима:

$$t = 2{,}8 \cdot f \cdot s \cdot p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 2{,}0 + 1{,}9 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

10.5.3.2 Дебљина завршног воја на 0,5 L_{oa} дужине чамца не сме бити мања од 1,2 пута дебљине летвица оплате. На чамцима с крменим зрцалом повећана дебљина мора се протезати до крменог зрцала.

10.5.3.3 Ширина летвица требала би бити око 1,3 пута дебља од летвице оплате. Докобилични вој и завршни вој могу бити шири од летвица оплате, али ширина не сме прећи 200 mm.



Слика 10.5.3.3

10.5.3.4 Крајеви летвица могу бити равни или заобљени, а посебну пажњу треба обратити на добро приањање приљубљених површина.

10.5.4 Спољна оплата од шперплоче

10.5.4.1 Дебљина шперплоче на дну не сме бити мања од највеће вредности добијене по следећим изразима:

$$t = 1{,}5 \cdot f \cdot s \cdot p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 2{,}0 + 0{,}8 \cdot L_{oa} \quad (mm)\text{, најмање 6,0 mm.}$$

10.5.4.2 Дебљина шперплоче на боковима не сме бити мања од највеће вредности добијене по следећим изразима:

$$t = 1{,}5 \cdot f \cdot s \cdot p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 2{,}0 + 0{,}8 \cdot L_{oa} \quad (mm)\text{, најмање 4,0 mm.}$$

10.5.4.3 Шпреплоча се мора постављати у што већим плочама.

10.5.5 Спољна оплата од ламинираног дрвета

10.5.5.1 Укупна дебљина оплате не сме бити мања од највеће вредности добијене по следећим изразима:

$$t = 1{,}5 \cdot f \cdot s \cdot p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 2{,}0 + 1{,}2 \cdot L_{oa} \quad (mm)\text{, најмање 4,0 mm.}$$

10.5.5.2 Дебљина сваког појединачног слоја не сме бити већа од 3,5 mm, а ширина највише 130 mm. Завршни слој ламиниране оплате на кобилици мора бити постављен под углом од 45°.

10.5.6 Крмено зрцало

10.5.6.1 Дебљина крменог зрцала не сме бити мања од дебљине спољне оплате.

10.5.6.2 Крмено зрцало мора бити причвршћено за дно и бокове помоћу ребара и колена.

10.5.6.3 Крмено зрцало које је изложено оптерећењу ванбродског мотора и крменог погона, мора бити појачано на такав начин да се оптерећење преноси на конструкцију чамца.

10.5.7 Провеза споње и узвојна провеза

10.5.7.1 Чамци дужине преко свега већи од 8 m, морају имати провезу споње која се протеже од крме и провезу узвоја на 0,5 L_{oa} дужине чамца ако чамац нема уздужњаке. На чамцима с повишеном палубом доња провеза споње мора се протезати од прамца до крме.

10.5.7.2 Димензије провеза споње и узвојне споње не смеју бити мање од износа добијених по изразима:

$b = 10 + 11 \cdot L_{oa}$ (mm), ширина провезе;

$t = 0{,}3 \cdot b$ (mm), дебљина провезе.

10.5.7.3 Провезе узвоја треба поставити на средини узвоја.

10.5.7.4 Провезу споње и узвојну провезу треба причврстити за свако ребро најмање једним стезником једнаког пречника као стезник кобилице.

10.6 ПАЛУБА И НАДГРАЂЕ

10.6.1 Споње

10.6.1.1 Момент отпора споње не сме бити мањи од износа добијеног по изразима:

$$Z = 30 \cdot f \cdot s \cdot p \left[\frac{l}{100}\right]^2 \quad (cm^3)\text{, за пуно дрво;}$$

$$Z = 25 \cdot f \cdot s \cdot p \left[\frac{l}{100}\right]^2 \quad (cm^3)\text{, за ламинирано дрво.}$$

10.6.1.2 Споње морају имати прелук не мањи од 22 mm за сваки метар ширине чамца (B).

10.6.1.3 Свака споња мора бити причвршћена за ребро. Може се прихватити причвршћење споње за провезу споње или друге уздужњаке између ребара.

10.6.1.4 Палубне споње оптерећене надграђем, јарболом, палубном опремом, итд, морају се подупрети упорама и прегадама.

10.6.1.5 Дебљина колена споња не сме бити мања од 0,75 висина палубне споње, а дужина кракова не сме бити мања од:

$$l = 20 + 4 \cdot B \quad (cm)$$

где је:

B – највећа ширина трупа, у метрима.

10.6.1.6 Колена споње морају се причврстити на споњи и ребру са најмање два стезника у сваком краку колена.

10.6.2 Прамчано и крмено протуколено

10.6.2.1 Сви чамци морају имати прамчано и крмено протуколено поуздано причвршћено на провезу споње. На чамцима без провезне споње протуколена морају бити причвршћена за разму.

10.6.2.2 Дужина кракова протуколена (l) не сме бити мања од:

$$l = 30 + 2 \cdot B \quad (cm)$$

где је:

B – највећа ширина трупа, у метрима.

10.6.2.3 Протуколена се морају причврстити с пет стезника пречника 10 mm: један у симетрали чамца кроз прамчану, или крмену статву, и два на свакој страни кроз ребра и спољњу оплату. На чамцима с уздужњацима протуколена треба залепити или причврстити завртњима за уздужњак на разми.

10.6.3 Палубне тренице

10.6.3.1 Дебљина палубних треница не сме бити мања од:

$t = 2{,}5 \cdot f \cdot s \cdot p^{1/2}$ (mm), за лепљене тренице;

$t = 2{,}0 + 2{,}0 \cdot L_{oa}$ (mm), најмање 12 mm, за лепљене тренице;

$t = 0{,}05 \cdot f \cdot s^2 \cdot p^{1/2}$ (mm), за тренице које нису лепљене;

$t = 2{,}0 + 2{,}5 \cdot L_{oa}$ (mm), најмање 15 mm, за тренице које нису лепљене;

10.6.3.2 Ширина палубних треница не сме бити већа од 130 mm. Ако су тренице лепљене ширина не сме бити већа од 80 mm.

10.6.3.3 Палубне тренице треба причврстити за сваку спољу:

- 1 ексером или завртњем, ако је треница широка до укупно, 80 mm;
- 2 ексера или завртња, ако је треница шира од 80 mm.

Стичне спојеве треба причврстити на исти начин. Ексер или завртањ мора бити упуштен за 0,3 пута дебљине тренице и покривен чепом.

10.6.3.4 Стични спојеви морају бити размакнути што више, и не смеју бити ближи од ниже наведених износа:

- два размака споња, ако су стикови на суседним тренicама;
- један размак споња, ако је између стикова једна треница;
- на истој споњи, ако су између стикова три тренице.

Стикови требају бити челног типа.

10.6.3.5 Крајњу тренicу треба поставити око треница палубе. Дебљина крајње тренице не сме бити мања од дебљине тренице палубе, а ширина треба бити најмање 160 mm. Крајња треница мора бити причвршћена на палубне споње на исти начин као и палубне тренице.

10.6.4 Палуба од шперплоче

10.6.4.1 Дебљина палубе од шперплоче не сме бити мања од највеће вредности добијене из следећих израза:

$$t = 2{,}5 \cdot f \cdot s \cdot p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 2{,}0 + 2{,}0 \cdot L_{oa} \quad (mm)\text{, најмање 12 mm.}$$

10.6.4.2 Шперплоча се мора постављати у што већим плочама.

10.6.4.3 Стични спојеви палубе морају бити изван стичних спојева оплате бока чамца и не смеју се налазити на споњама, крајевима отвора или у близини витала, јарбола и палубне

опреме, који могу изазвати оптерећење.

10.6.4.4 Ако је шперплоча обложена стаклопластиком облога се не сме узимати у обзир при одређивању дебљине шперплоче. Израда облагања стаклопластиком треба бити изведена у складу са захтевима ових Правила, Део **6** - "Чамци од стаклопластике".

10.6.5 Надграђе и палубне кућице

10.6.5.1 Димензије за надграђа и палубне кућице изложене оптерећењу мора, морају бити исто као и за бокове трупа.

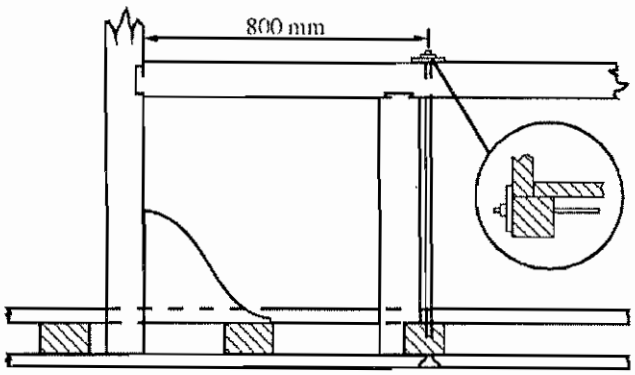
10.6.5.2 Димензије надграђа и палубних кућица не смеју бити мање од димензија које се захтевају у Правилима за минимално оптерећење.

10.6.5.3 Надграђе палубне кућице морају бити учвршћене за палубне споње или труп стезницима или лепљењем и завртњима. Споње у палубама надграђа и покровима кабина морају бити причвршћене на бочне укрепе и колена или на неки други задовољавајући начин.

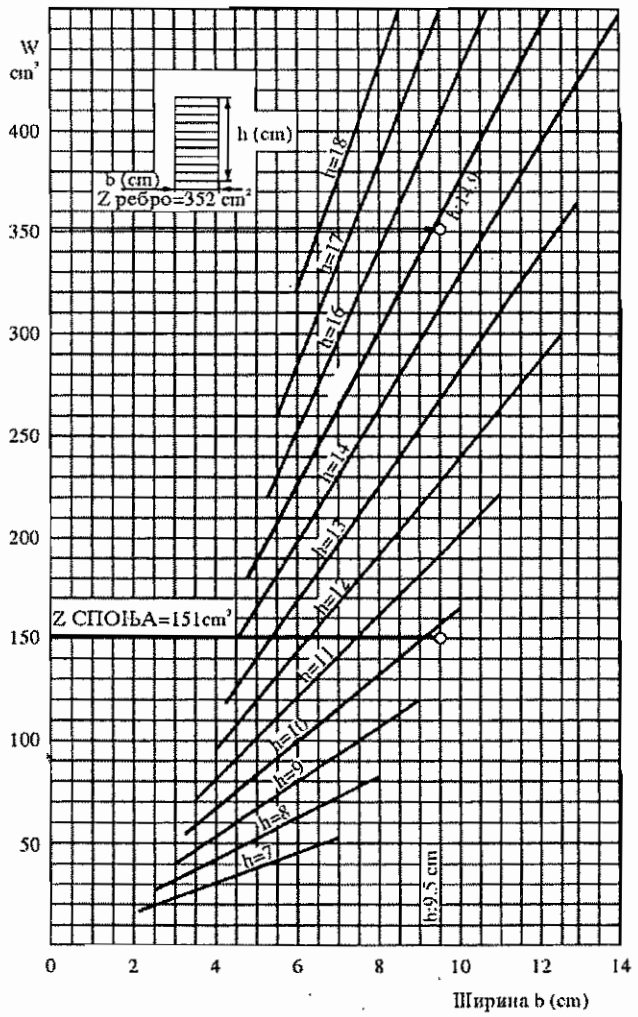
10.6.5.4 Спојне шипке треба поставити испод отвора палубе. Удаљеност између шипки или од крајева отвора до прве шипке не сме прећи 800 mm.

10.6.6 Опрема

10.6.6.1 Битве, витла и остало, морају бити причвршћени за палубне споње стезницима.

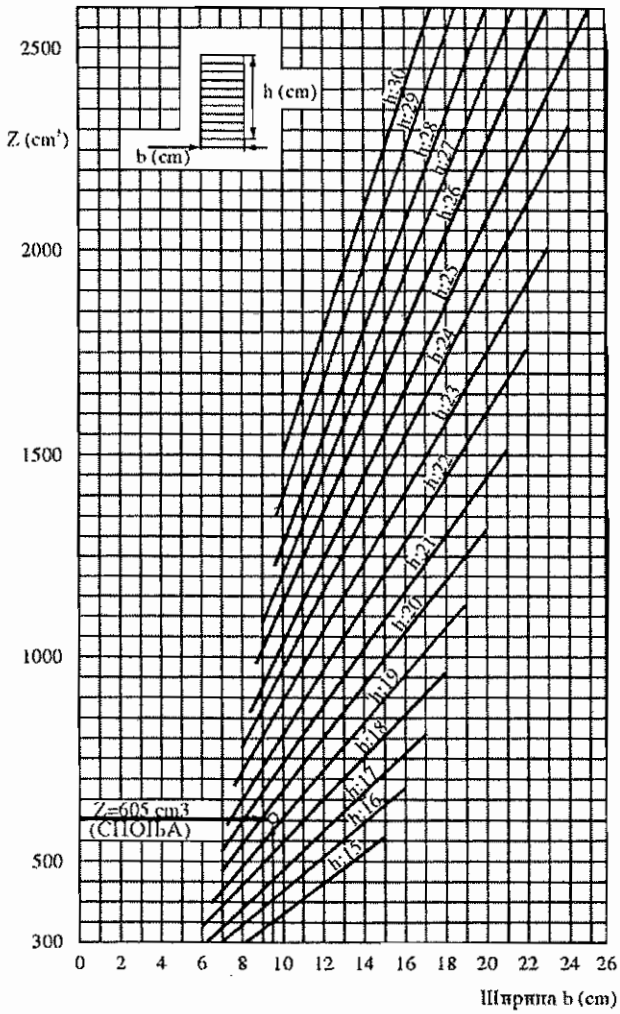


Слика 10.6.5.4



МОМЕНТ ОТПОРА Z = 1/ 6bh² ЗА ПРЕСЕК ШИРИНЕ b(cm) И ВИСИНЕ h (cm)

Слика 10.1



МОМЕНТ ОТПОРА Z = 1/ 6bh² ЗА ПРЕСЕК ШИРИНЕ b(cm) И ВИСИНЕ h (cm)

Слика 10.2

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

11. ЧАМЦИ ОД ФЕРОЦЕМЕНТА

САДРЖАЈ

Члан

11. ЧАМЦИ ОД ФЕРОЦЕМЕНТА 77
11.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ 77
11.2 ДИМЕНЗИЈЕ 77

11. ЧАМЦИ ОД ФЕРОЦЕМЕНТА

11.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ

11.1.1 Радне просторије

11.1.1.1 Радне просторије и складишта морају бити тако изведени и опремљени да се омогућује несметана контрола израде и сушења.

11.1.1.2 Складиштење мора бити тако да се ускладиштени материјали могу одржавати сувим и чистим.

11.1.1.3 У радним просторијама мора постојати могућност одржавања температуре између + 10° до + 30°C, док влажност ваздуха не сме бити мања од 50%.

11.1.1.4 Радне просторије морају бити заштићене од ветра и сунца.

11.1.2 Материјали

11.1.2.1 Квалитет и састав песка мора одговарати начину мешања који се примењује. Кривуља градације песка мора се дати на одобрење.

11.1.2.2 Цемент мора бити што свежији, и мора удовољавати захтевима за Portland цемент.

11.1.2.3 Вода мора имати квалитет воде за пиће.

11.1.2.4 Могу се захтевати посебни додаци, ако се то сматра потребним за производњу и ојачање структуре која се користи.

11.1.2.5 Челик и мрежа за ојачање могу се одабрати по слободном избору, уз услов да су механичка својства ламината задовољавајућа и да је структура ојачања довољно крута да може издржати тежину мокрог бетона за време поступка обликовања.

11.1.2.6 Чврстоћа на притисак жбуке, δ_t, мора износити најмање 350 kp/cm^2. Однос између чврстоће на притисак добијене кубним тестом, δ_{tt}, и цилиндричним тестом, δ_{ts}, одређује се на следећи начин:

$$\delta_t = 0{,}85 \cdot \delta_{ts} = 0{,}68 \cdot \delta_{tt}$$

11.1.2.7 Чврстоћа савијања фероцементног ламината при пукотини од 0,01 - 0,02 mm мора бити најмање 20 N/mm^2. Максимална чврстоћа мора бити најмање 25 N/mm^2.

Дебљине ламината могу се кориговати фактором $f_1 = (20/\delta_b)^{1/2}$

Моменти отпора могу се кориговати фактором $f_2 = 20/\delta_b$

где је:

δ_b – чврстоћа на савијање за захтеване ламинате.

11.1.3 Конструкција

11.1.3.1 Конструкција ојачања и начин жбукања мора се одобрити посебно у сваком поједином случају. Мора се нарочито пазити да жбука испуни пресек без празнина.

11.1.3.2 Ојачање мора бити постављено тако да не дође до померања за време жбукања. Приликом израде ојачања не сме доћи ни до каквих прекида који би могли битно утицати на чврстоћу чамца.

11.1.3.3 Однос цемента и песка (ц/п) мора износити између 0,4 - 0,6 по тежини. Однос воде и цемента (в/п) мора бити што је могуће мањи, а највише 0,4 по тежини. Жбука мора бити добро измешана и мора имати температуру између 10° - 30°C.

11.1.3.4 Наношење жбуке мора се завршити у времену од 1,5 сата после додавања воде и мора се извести тако да се испуни читав попречни пресек. У нормалним околностима вибратор се не сме употребљавати.

11.1.3.5 Градња се мора изводити континуирано. Ако се намерава чамац градити парцијално мора се утврдити да та метода даје задовољавајуће резултате.

11.1.3.6 После обликовања ојачање мора бити покривено равномерним слојем жбуке дебљине 2 mm. Ако је слој жбуке тањи, захтева се поуздана заштита од корозије.

11.1.4 Сушење

11.1.4.1 На почетку сушења ваздух у просторији мора се одржавати што влажнијим, али сама конструкција се не сме директно влажити водом. Конструкција се мора заштитити од сунца и ветра и не сме се померати.

Период сушења мора трајати најмање:

Врста цемента	Поступак водом	Поступак паром
Брзи	8 сати	3 сата
Стандардни	12 сати	5 сати
Отпоран на сулфате	12 сати	5 сати

11.1.4.2 Очвршћивање водом не сме трајати мање од 28 дана за стандардни Portland цемент и цемент отпоран на сулфате, односно 14 дана за брзи Portland цемент.

За време очвршћивања контрукција се мора одржавати стално влажном повременим прскањем водом. Температура воде за прскање не сме бити нижа од +10°C.

11.1.4.3 За време сушења паром труп или конструкција мора бити комплетно покривена пластичном фолијом или неким другим сличним покривачем, напуњеним паром под ниским притиском. Са свим деловима трупа или конструкције мора се поступати на исти начин.

Довод паре мора бити уједначен током целог поступка.

Очвршћивање паром при константној температури између +65°C и +75°C мора трајати најмање 6 сати.

11.1.4.4 Труп или конструкције палубе не смеју се помицати или оптерећивати 12 сати после завршеног сушења паром.

11.1.4.5 Брушење неравних површина може се започети најмање седам дана после што се започело с поступком очвршћивања водом, односно након завршетка сушења паром.

Мора се утврдити да ли је услед брушења дебљина жбуке смањена испод захтеваних вредности, у складу с овим Правилима.

Ако се површина превише избруси тако да облога постаје тања него што је Правилима предвиђено, површина се мора очистити и нанети слој епоксидне смоле.

11.2 ДИМЕНЗИЈЕ

11.2.1 Опште

11.2.1.1 Следеће димензије наведене су за уобичајене ојачане контрукције и услове обликовања. Димензије за влакнасти и пренапрегнути бетон разматрају се у сваком поједином случају посебно. Потребни подаци, прорачуни и резултати испитивања морају се доставити на одобрење Југорегистру.

Корекцијски фактор за ламинате је:

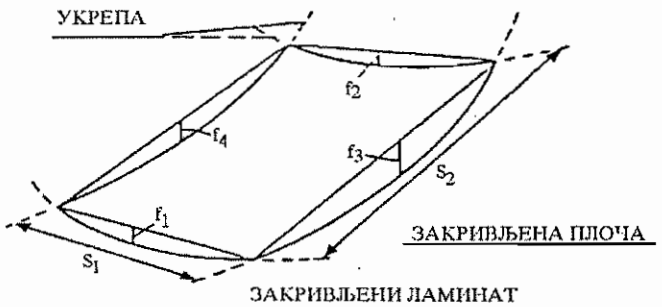
$$f = 1 - \left(\frac{f_1 + f_2}{2s_1}\right) \; ; \; 1 - \left(\frac{f_3 + f_4}{2s_2}\right), \text{ али не мање од } 0{,}70.$$

где је:

s_1 и s_2 – ширина и дужина, у зависности о закривљености неукрућене плоче;

f_1 и f_2 – висина лука на крајевима страна дужине s_1;

f_3 и f_4 – висина лука на крајевима страна дужине s_2.



ЗАКРИВЉЕНИ ЛАМИНАТ

Слика 11.2.1.1

11.2.2 Ламинати дна, бокова и палубе

11.2.2.1 Ламинати дна морају имати једнаку дебљину до горњег руба узвоја, или до најдубље водне линије, ако је ова виша. Дебљина ламината дна не сме бити мања од највеће вредности добијене по следећим изразима:

$$t = 1{,}4 \cdot f_1 \cdot f \cdot s \cdot p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 15 + 1{,}0 \cdot f_1 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

где је:

f_1 – квалитет материјала према **11.1.2.7**.

11.2.2.2 Дебљина ламината бока не сме бити мања од највеће вредности добијене по следећим изразима:

$$t = 1{,}2 \cdot f_1 \cdot f \cdot s \cdot p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 12 + 0{,}8 \cdot f_1 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

11.2.2.3 Дебљина ламината палубе не сме бити мања од највеће вредности добијене по следећим изразима:

$$t = 1{,}3 \cdot f_1 \cdot f \cdot s \cdot p^{1/2} \quad (mm)$$

$$t = 14 + 0{,}8 \cdot f_1 \cdot L_{oa} \quad (mm)$$

11.2.3 Ребра

11.2.3.1 Чамци од фероцемента морају имати попречна ребра, ако им је главни део ојачања постављен уздужно.

11.2.3.2

До горњег руба узвоја попречна ребра морају имати момент отпора не мањи од:

$$Z = 18 \cdot f_2 \cdot s \cdot p \left[\frac{l}{100}\right]^2 \quad (cm^3)$$

где је:

f_2 – квалитет материјала према **11.1.2.7**

Изнад узвоја момент отпора попречних ребара може се смањити на 60% од захтева за момент отпора ребара дна.

11.2.4 Носачи

11.2.4.1 Димензије које се захтевају за ребра заснивају се на претпоставци да чамац има кобилицу чврсте конструкције. Због тога чамац мора имати такву гредну кобилицу или централни носач дна који му даје потребну крутост. Попречна ребра морају бити спојена с ребреницама у средини.

11.2.4.2 Облик и димензије темеља мотора морају издржати снагу мотора. Темељ мотора мора се учврстити уздужно и попречно.

11.2.5 Палубна укрућења

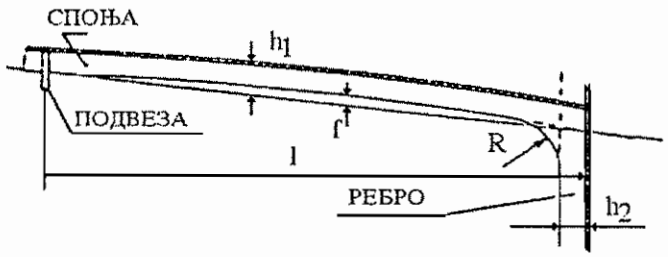
11.2.5.1 Чамци с попречним ребрима морају на сваком ребру имати палубне споње.

11.2.5.2 Момент отпора споња не сме бити мањи од:

$$Z = 14 \cdot f_2 \cdot s \cdot p \left[\frac{l}{100}\right]^2 \quad (cm^3)$$

где је:

l – распон споње мерен од бочног ламината до средине палубне подвезе или између палубних подвеза.



ПАЛУБНА СПОЊА

Слика 11.2.5.2

11.2.5.3 Спој између споња и ребара мора бити добро заобљен. Полупречник закривљености не сме бити мањи од:

$$R = 1{,}5 \cdot h \quad (cm)$$

где је:

h – висина h_1 и h_2, која је већа, у cm.

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

12. КАНУИ

САДРЖАЈ

Члан

12. КАНУИ 81
12.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ 81
12.2 НАДВОЂЕ, СТАБИЛИТЕТ И НАПЛАВЉИВАЊЕ 81
12.3 ИЗРАДА И ДИМЕНЗИЈЕ 81

12. КАНУИ

12.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ

12.1.1 Следећи део ових Правила обухвата захтеве за отворене кануе, дужине преко свега мање од 6,0 m. Кану мора имати исти и прамац и крму и мора бити без додатне опреме за мотор, весла или једро.

12.1.2 Највећи допуштени број особа одређује се према величини кануа и не сме бити већи од:

- 2 особе, ако је L_{oa} B < 5;
- 3 особе, ако је L_{oa} B ≥ 5;

где је:

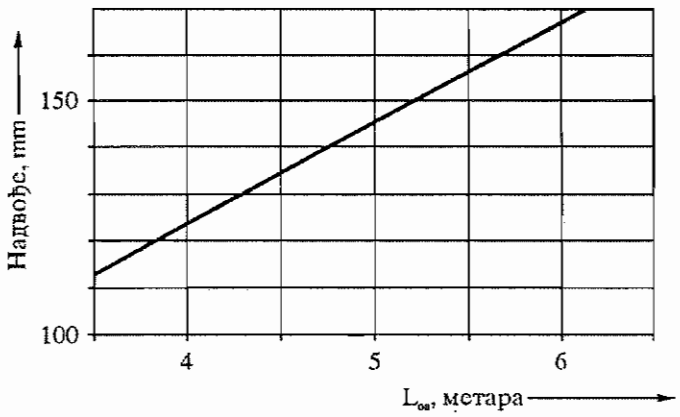
B – највећа ширина чамца.

12.2 НАДВОЂЕ, СТАБИЛИТЕТ И НАПЛАВЉИВАЊЕ

12.2.1 Надвође

12.2.1.1 Ако је кану максимално оптерећен правилно распоређеним теретом, надвође кануа не сме бити мање од 150 mm.

12.2.1.2 Да би се осигурала довољна запремина у прамцу и крми, надвође на било којем месту не сме бити мање од надвођа наведеног у дијаграму на слици **12.2.1.2**, и то ако је кану оптерећен теретом од једног комада тежине 90 kg, постављеним 1 метар од краја кануа. Испитивање се мора извршити за прамац и за крму.



Слика 12.2.1.2

12.2.2 Стабилитет

12.2.2.1 Стабилитет неоштећеног и празног кануа мора бити такав да вода не продире у кану ако је оптерећен теретом од 75 kg постављеним на средини једне од поречних клупа и додатним теретом од 10 kg постављеним на руб разме изван те клупе. Нагиб кануа при овом оптерећењу не сме бити већи од 12°.

12.2.3 Плутање у наплављеном стању

12.2.3.1 Под наплављеним кануом сматра се кану који се више не може напунити водом без преливања воде преко најниже тачке на рубу разме.

12.2.3.2 Наплављени кану мора плутати приближно хоризонтално при оптерећењу теретом равномерно распоређеним на поду. Овај терет мора бити најмање 20% од највећег допуштеног оптерећења, али ни у у ком случају не мањи од 25 kg за сваку особу предвиђену за односни кану.

12.2.3.3 Наплављени кану без оптерећења теретом мора имати надвође најмање 50 mm, мерено на половини дужине. Осим тога, кану мора имати позитивни момент усправљања при углу нагиба до 120°.

12.2.3.4 За ограђене просторе који се не користе као узгонски танкови и који су празни, или делимично, или потпуно испуњени пеном, мора се проверити непропусност.

12.2.4 Захтеви за узгонске елементе

12.2.4.1 За обликовање узгонских елемената могу се употребити само материјали који су одобрени у складу с захтевима **2.3.6**.

12.2.5 Држачи за придржавање

12.2.5.1 Кану мора бити тако изведен, или мора имати држаче, да се особе у води могу придржавати за кану ако је кану наплављен.

12.3 ИЗРАДА И ДИМЕНЗИЈЕ

12.3.1 Опште

12.3.1.1 Радна просторија и начин израде кануа морају бити у складу са захтевима, који се постављају за материјале градње.

12.3.1.2 Кану се мора подвргнути испитивању преоптерећењем, и то постављањем терета на половини дужине кануа у распону од 0,5 m. Терет за преоптерећење мора бити 50% од највећег допуштеног оптерећења кануа, али не мање од 150 kg. Кану се мора симетрично поставити на два ослонца на размаку од 0,8 L_{oa}. При оптерећењу уздужна деформација кануа не сме бити већа од 1% од дужине између размака ослонаца.

12.3.2 Стаклопластика

12.3.2.1 Тежина стакленог ојачања у ламинату кобилице кануа не сме бити мања од 1950 g/m^2 ; у ламинату дна не мање од 1200 g/m^2, и у ламинатима бокова не мања од 900 g/m^2.

12.3.3 Алуминијум

12.3.3.1 Алуминијумски лим не сме бити тањи од 0,9 mm. Ако се за кобилицу и статве не користе посебни профили укупна дебљина алуминијумског лима у овом делу не сме бити мања од 2,5 mm.

12.3.3.2 Захтеви за двоструко закивање, наведени у Делу **8** ових Правила за алуминијумске чамце, не морају се применити.

12.3.4 Остали материјали

12.3.4.1 Кануи израђени од материјала који није стаклопластика и који су израђени другим методама или су другачијег изгледа од облика наведеног у овим Правилима, могу се прихватити тек после посебног испитивања, ако се установи да такав тип кануа удовољава захтевима наведеним у овим Правилима.

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

13. ТРУП

САДРЖАЈ

Члан

13. ТРУП 85
13.1 ДИМЕНЗИЈЕ 85
13.2 НАДВОЂЕ И СТАБИЛИТЕТ 85
13.3 НЕПРОПУСНО ПРЕГРАЂИВАЊЕ 86
13.4 ОТВОРИ НА ПАЛУБИ 86
13.5 СИГУРНОСТ ОСОБА НА ПАЛУБИ 86

13. ТРУП

13.1 ДИМЕНЗИЈЕ

13.1.1 Сви изрази за дебљине и моменте отпора који се захтевају за димензије различитих конструкцијских материјала морају се помножити с коефицијентом у складу са табелом **13.3.1**:

Табела 13.1.1

Коефицијент	Рибарски чамци	Путнички чамци и други чамци за привредне сврхе
Кобилица и прамчана статва	1,15	1,15
Дно и узвој	1,20	1,15
Бок и крмено зрцало	1,20	1,15
Палуба и палуба каштела	1,20	1,05
Палубна кућица	1,15	1,05

13.1.2 Чамци предвиђени за извлачење на плажу морају имати заштитне траке и појачану крму.

13.1.3 Површина на којима се налази опрема за кочарење и сл. морају бити појачане, у складу с очекиваним оптерећењима. Чамци од стаклопластике и дрвени чамци, осим тога, морају бити појачани због местимичних истрошења.

13.2 НАДВОЂЕ И СТАБИЛИТЕТ

13.2.1 Надвође код чамаца с палубом

13.2.1.1 Чамци са средњим надвођем мањи од наведеног у тачки **2.3.2.1** (б), који немају узгонских танкова, морају имати палубу.

13.2.1.2 Чамци с палубом морају имати каштел или линицу на предњем делу висине изнад водне линије најмање 0,12 L_{oa}, при свим условима оптерећења. Каштел ширине линице треба се постепено смањити на ниво палубе на удаљености од 0,25 L_{oa} од прамца.

13.2.2 Врата на трупу

13.2.2.1 Врата на трупу морају бити водонепропусне израде. Врата и пражнице морају имати једнаку чврстоћу као и остали делови важни за надвође. Код чамца с палубом не допушта се постављање врата на делу трупа испод палубе надвођа.

13.2.2.2 За водонепропусна врата потребне су одговарајуће бртве, као и шарнири или ручке, постављени на размаку од најмање 30 cm.

13.2.2.3 Пражница врата на отвореним чамцима не сме бити мања од 20 cm изнад теретне водне линије.

13.2.3 Стабилитет чамца с палубом

13.2.3.1 За чамце с палубом мора се извршити проба нагиба и прорачун полуге момента стабилитета, и то за следећа три услова:

а) у условима за чамац без оптерећења с минималном количином горива, воде, опреме и особа на чамцу. Ове тежине не смеју прећи 10% од највећег допуштеног оптерећења чамца;

б) у условима највећег допуштеног оптерећења, с теретом у простору за терет и са максималним оптерећењем палубе. Укупна тежина опреме, особа, горива и воде не сме бити мања од 90% тежине уз највеће допуштено оптерећење;

ц) у условима с 10% горива у танковима и највећим допуштеним оптерећењем палубе.

13.2.3.2 Чамци с палубом морају имати полугу момента стабилитета при попречном нагибу брода од 30°, најмање:

$$\overline{GZ}_{30^\circ} = 0{,}20 \quad (\text{m})$$

Највећа вредност кривуље полуге момента стабилитета мора се појавити при углу већем од 25°. За рибарске чамце кривуља полуге момента стабилитета мора бити позитивна до 70°, а за остале чамце до 50°.

13.2.3.3 Путнички чамци не смеју имати попречни нагиб већи од 12°, а надвође нигде не сме бити мање од 20 cm, уз највећи допуштени број путника смештених што је могуће више према боковима чамца, тако да оптерећење палубе износи највише 3 kN/m^2. Никакав терет не сме се поставити ближе симетрали од 0,2 B.

13.2.3.4 Чамци опремљани теретним уређајем не смеју имати попречни нагиб већи од 10° приликом подизања 100% терета, и то у најнеповољнијем положају.

13.2.3.5 Осим тога, код рибарских чамаца с палубом угао попречног нагиба услед оптерећења рибарском опремом не сме бити већи од 10°.

13.2.3.6 Услови оптерећења за који је чамац грађен морају бити наведени у Сведочанству о градњи чамаца с назнаком укупног допуштеног оптерећења палубе, као и са одговарајућим највећим газом мереним од дна кобилице. Чамац мора имати јасно видљиве ознаке газа, и то на сваких 10 cm.

13.2.4 Стабилитет отворених чамаца

13.2.4.1 Проба нагиба треба се нормално извршити под надзором да би се могла одредити метацентарска висина празног чамца $\overline{M_BG}$. Метацентарска висина не сме бити мања од износа:

$$\overline{M_BG} = 0{,}35 \quad (\text{m})$$

13.2.4.2 Наведени захтев се може изоставити, ако се може доказати да је, под најгорим условима стабилитета, период ваљања (у секундама) с једног бока на други и натраг мањи или једнак највећој ширини чамца (у метрима).

13.2.4.3 Метацентарска висина или време ваљања могу бити мањи од захтева из **13.2.4.2** ако се прорачуном може доказати да крива полуга момента стабилитета до 30° удовољава захтевима за чамце с палубом.

13.2.5 Баласт

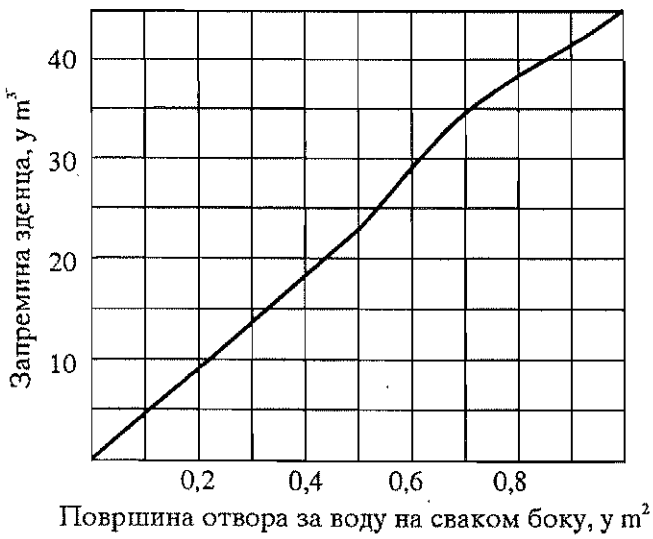
13.2.5.1 Баласт мора бити причвршћен на чамцу тако да се не помакне ни при углу нагиба до 90°.

13.2.5.2 Ако се у труп чамца од стаклопластике ставља цементни баласт, потребно је ламинат трупа премазати с два заштитна слоја, а сувишна вода из цемента мора имати могућност истицања. Цемент у простору за терет мора се прекрити с два слоја стаклопластике, а затим премазати заштитним слојем.

13.2.6 Отвори на линици код чамца с палубом

13.2.6.1 Отвори морају бити једнако распоређени уздуж палубе, с доњим рубом што ближе палуби.

13.2.6.2 На чамцима са линицом, каштелом или отвореним конструкцијама које чине зденац, најмања површина отвора за воду на свакој страни мора бити у складу с кривуљом на слици **13.2.6.2.**



Слика 13.2.6.2

Запремина зденца израчуната је као површина палубе помножена с висином линице, од чега се одбије запремина гротала, палуба кућице итд. до висине линице.

13.2.6.3 Поклопци на отворима за отицање воде могу се прихватити све дотле док не ограничавају површину отвора. Морају бити овешени на горњој страни и морају бити довољно велики да не упадну у отвор. Шарнири морају бити израђени од нерђајућег материјала. Уређаји за блокирање поклопца отвора нису допуштени.

13.2.6.4 Велики отвори морају имати пречке на удаљености од највише 33 cm једна од друге, а испод најниже пречке мора се налазити отвор од највише 23 cm.

13.2.6.5 Отвор не сме бити прекривен никаквим сандуком и сл, смештеним на палуби.

13.2.7 Одводњавање отворених чамаца

13.2.7.1 Палуба не сме бити постављена тако високо да угрожава стабилитет чамца.

13.2.7.2 Ако је палуба због оправданих разлога уска, одводњавање се треба извести са сваке стране чамца у каљужу.

13.2.7.3 Површина отвора за отицање воде мора бити једнака површини отвора за отицање као на чамцима с палубом.

13.2.7.4 Мора се омогућити добар приступ до усиса пумпи за одводњавање.

13.3 НЕПРОПУСНО ПРЕГРАЂИВАЊЕ

13.3.1 Преграде

13.3.1.1 Простор за мотор и складиште код чамаца с палубом морају бити одвојени један од другог, као и од осталог дела чамца, и то водонепропусним преградама. Код отворених чамаца непропусне преграде простора за мотор морају сезати до теретне водне линије.

13.3.1.2 Путнички чамци морају бити изведени тако да наплављивање испод теретне водне линије:

- у прамчаном простору;
- на дну прамца код брзих чамаца;
- на дну крме код чамаца с кормилом или пропелером;

не доводи до тренутног наплављивања суседних простора. Ови простори одводњавају се каљужним системом из простора за мотор.

13.3.2 Непропусна преграда простора за мотор

13.3.2.1 Отвори и врата на непропусним преградама простора за мотор морају имати уређаје за затварање, који морају бити једнаке чврстоће као и преграда на којој се налазе.

13.3.2.2 Цеви и електрични каблови који пролазе кроз непропусне преграде морају бити заптивени, да се задржи непропусност преграда.

13.4 ОТВОРИ НА ПАЛУБИ

13.4.1 Гротла на чамцима с палубом

13.4.1.1 Пражнице гротала морају бити високе најмање 38 cm изнад палубе.

13.4.1.2 Гротла која се могу отворити на мору морају бити овешена или причвршћена ланцем и мора постојати могућност њиховог задржавања у отвореном положају.

13.4.1.3 Да би се гротла могла сматрати непропусним, потребно је:

- поставити бртве које се не могу истиснути (слика **13.4.1.3**);
- поставити спојке на удаљености од највише 60 cm.

13.4.1.4 Висина пражница гротала може се смањити или гротла могу бити у разини с палубом, ако је удовољено следећим условима:

- гротла се не смеју отварати на мору, осим ако су мања од 30 cm у пречнику, и ако је то неопходно због рада чамца;
- отвори морају имати поклопце с одговарајућим бртвама;
- уређаји за затварање требају се налазити на међусобној удаљености од највише 30 cm.

13.4.2 Врата на чамцима с палубом

13.4.2.1 Отвори кроз које се с отворене палубе пролази у просторе испод палубе или у надграђе морају имати врата која се не могу отварати према унутра. Врата морају бити једнаке чврстоће као и околне преграде. За водонепропусност тих врата морају се употребити бртве и најмање два уређаја за затварање уз шарнире.

Слика 13.4.1.3

13.4.2.2 Мора постојати могућност отварања и затварања врата с обе стране преграде.

13.4.2.3 Пражнице отвора за врата која воде у просторе испод палубе морају бити високе барем 38 cm.

13.4.2.4 Скидљиве пражнице морају се приликом постављања добро причврстити и морају удовољавати истим конструкцијским захтевима као и врата. Врата не смеју бити изведена тако да потпуно прекривају скидљиве пражнице.

13.4.2.5 Код чамаца с палубом отвори на кабинама и простору за мотор морају бити заштићени поклопцима или сличним начином.

13.4.3 Прозори

13.4.3.1 Прозори на боку трупа чамца морају имати овешена поклопце.

13.4.3.2 Прозори у просторијама испод палубе или у надграђима чамца с палубом морају имати чврсте оквире. Гумени профили се не допуштају.

13.4.3.3 Предњи прозори у кормиларници или надграђу код чамаца с палубом не смеју бити већи од 50x71 cm.

13.4.4 Отвори за вентилацију

13.4.4.1 Отвори за вентилацију не смеју бити израђени тако да у случају узбурканог мора дође до наплављивања чамца.

13.4.4.2 Отвори за вентилацију код чамаца с палубом не смеју бити урођени ни при нагибу од 70°.

13.4.5 Одушници

13.4.5.1 Одушници морају бити изведени тако да буду заштићени од оштећења до којег може доћи услед радова на палуби.

13.4.5.2 Одушници морају имати неповратни вентил или лабудов врат, тако да у случају узбурканог мора вода не може ући у танкове или у друге просторије.

13.4.5.3 Одушници морају бити високи најмање 45 cm.

13.5 СИГУРНОСТ ОСОБА НА ПАЛУБИ

13.5.1 Ограде и линица

13.5.1.1 Отворене палубе на којима бораве путници или посада морају имати ограду или линицу. Ако је потребно због функције чамца, ограде могу бити скидљивог типа.

13.5.1.2 Линица и стална ограда на рибарским чамцима и другим чамцима за привредне сврхе мора бити ниска најмање 75 cm. Испод најниже пречке на огради не сме бити више од 23 cm. Размак између уздужних пречки не сме бити већи од 33 cm.

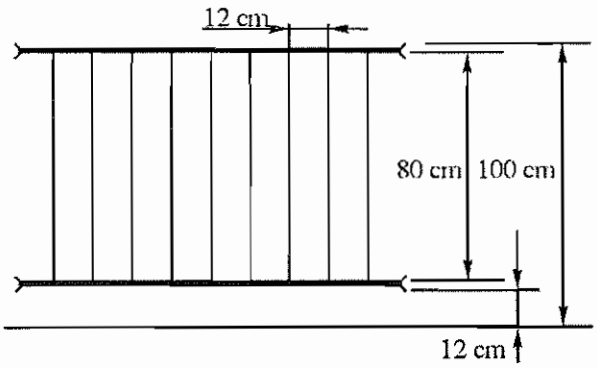
13.5.1.3 На путничким чамцима ограде морају бити високе најмање 100 cm. Пречке морају бити вертикалне, како је приказано на слици **13.5.1.3.**

13.5.2 Противклизне површине на палуби

13.5.2.1 На отвореним палубама и другим површинама које користи посада и путници површина мора бити храпава, да не би дошло до клизања.

13.5.3 Средства за укрцавање

13.5.3.1 Путнички чамци морају бити опремљени тако да се омогући сигурно укрцавање и искрцавање путника.



Слика 14.5.1.3

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

14. МАШИНСКИ УРЕЂАЈИ

САДРЖАЈ

Члан

14. МАШИНЕ И УРЕЂАЈИ 91
14.1 КОРМИЛО И КОРМИЛАРСКИ УРЕЂАЈ 91
14.2 МОТОР, СИСТЕМ ИЗДУВНИХ ГАСОВА И ПОРИВНИ СИСТЕМ 91
14.3 СИСТЕМ ЦЕВОВОДА ГОРИВА 91
14.4 КАЉУЖНИ, РАСХЛАДНИ И САНИТАРНИ СИСТЕМИ 92
14.5 ПРОТИВПОЖАРНА ЗАШТИТА 92
14.6 ВЕНТИЛАЦИЈА МАШИНСКОГ ПРОСТОРА 92
14.7 СИГУРНОСТ ОСОБЉА У МАШИНСКОМ ПРОСТОРУ 93

14. МАШИНЕ И УРЕЂАЈИ

14.1 КОРМИЛО И КОРМИЛАРСКИ УРЕЂАЈ

14.1.1 Конструкција кормила

14.1.1.1 При израчунавању пречника осовине кормила коефицијент сигурности наведен у тачки **3.1.3.3** мора се узети:

$$k = 3$$

14.1.1.2 Систем кормиларења мора бити заштићен тако да не може доћи у додир с теретом и било чим другим што може ометати кормиларење.

14.1.2 Кормиларење у нужди

14.1.2.1 На осовини кормила мора постојати могућност спајања кормиларења за нужду с даљинским управљањем.

14.1.2.2 Допушта се постављање система за кормиларење за нужду испод палубе, уз услов да постоји добра веза с управљачким местима.

14.1.2.3 Систем кормиларења за нужду не захтева се код чамаца с два пропелера, ако се докаже да се чамцем може безопасно кормиларити само моторима.

14.1.2.4 Систем кормиларења за нужду не захтева се код чамаца који имају два независна кормиларска система.

14.2 МОТОР, СИСТЕМ ИЗДУВНИХ ГАСОВА И ПОРИВНИ СИСТЕМ

14.2.1 Опште

14.2.1.1 Бензински мотори не смеју се користити за путничке чамце. Чамци за привредне сврхе могу имати уграђене бензинске моторе, ако $L_{оа} \cdot B$ чамца, у метрима, износи мање од 20.

14.2.1.2 Поривне машине снаге веће од 40 kW морају бити типски одобрени од Југословенског регистра бродова. Електрична опрема мотора мора удовољавати захтевима наведеним у тачки **16.2.1.1**.

14.2.1.3 Опрема за управљање мора бити погодна за просторије машине без сталне службе.

14.2.1.4 Савитљиве цеви морају бити приступачне и видљиве, ради прегледа.

14.2.2 Управљање мотором

14.2.2.1 Поривни систем мора бити лако подесив. Уређаји за заустављање морају бити постављени у кормиларници.

14.2.2.2 На месту за кормиларење морају се налазити следећи инструменти за управљање:

- бројач окретаја поривног мотора;
- манометар уља за подмазивање поривног мотора;
- манометар уља за подмазивање редуктора и за могући хидраулични притисак;
- термометар расхладне воде;
- показивач нестанка расхладне воде у издувном систему, ако он има одвојено хлађење.

Инструменти морају имати одговарајуће индикаторске сијалице и аларме, за показивање ненормалног рада.

14.2.3 Систем издувног цевовода

14.2.3.1 Издувни цевовод мора бити уграђен у складу са захтевима испоручиоца мотора.

14.2.3.2 Материјали система издувних гасова хлађених морском водом морају бити отпорни на корозију. Материјали морају бити одабрани тако да не постоји могућност стварања галванске корозије.

14.2.3.3 Чамци с више мотора морају имати одвојени систем издувних гасова за сваки мотор.

14.2.4 Фундаменти мотора

14.2.4.1 Фундаменти мотора морају издржати оптерећења поривног бродског пропелера.

14.2.4.2 Уздужни фундаменти мотора морају бити једнако чврсти као ребренице и морају имати одговарајућу дужину с предње и задње стране мотора. Фундаменти мотора морају сезати до преграда ребара и сл. Фундаменти мотора морају бити учвршћени попречним укрепама, а укрепе морају бити скошене на завршетку.

14.2.4.3 Фундаменти мотора од стаклопластике морају на местима причвршћења мотора имати челичне подложне плочице.

14.2.4.4 Мотор се мора уградити у складу с упуствима произвођача.

14.2.5 Осовина пропелера и пропелер

14.2.5.1 Материјал за осовину пропелера мора имати затезну чврстоћу, δ_b, најмање 440 N/mm^2.

14.2.5.2 Пречник осовине мора бити у складу с упуствима произвођача мотора, али не мањи од:

$$d = 30 \left[\frac{P}{n} \right]^{1/3} \quad (mm)$$

где је:

d – пречник осовине, у mm;

P – највећа снага мотора, у kW;

n – број окретаја пропелера у секунди.

Ако се употреби материјал затезне чврстоће, δ_b, веће од 440 N/mm^2, пречник се исправља фактором:

$$f = \left[\frac{600}{\delta_b + 160} \right]^{1/3}$$

где је:

δ_b – затезна чврстоћа употребљеног материјала.

14.2.5.3 Пролаз осовине кроз водонепропусне преграде мора бити изведен тако да се и даље задржи водонепропусност и једнака чврстоћа преграде.

14.2.5.4 Мора се документовати да је осовина израђена са довољном прецизношћу и да је пропелер избалансиран.

14.2.5.5 Ако су мотори постављени еластично, и ако не постоји еластична осовинска спојка, удаљеност између спојке и лежаја мора бити најмање 40 d.

14.2.5.6 Еластичне спојке морају бити изведене тако да је могуће извести причвршћење за нужду.

14.2.6 Лежајеви, статвене цеви и скрокови пропелера

14.2.6.1 Лежајеви се морају на одговарајући начин подмазати.

14.2.6.2 Ако број окретаја пропелера прелази 600 o/min, на подмазивање се мора обратити посебна пажња.

14.2.6.3 Лежајеви у статвеној цеви, у нормалним условима, морају бити три пута дужи од пречника осовине.

14.2.6.4 Материјал скрокова пропелера мора имати затезну чврстоћу, δ_b, најмање 440 N/mm^2. Момент отпора пресека (Z) скрока пропелера сваке осовине на дну чамца не сме бити мањи од:

$$Z = \frac{l \cdot d^2}{112 \cdot \delta_b} \quad (mm^3)$$

где је:

l – дужина скрока пропелера, у mm;

d – пречник осовине пропелера, у mm;

δ_b – затезна чврстоћа материјала, у N/mm^2.

Уз осовину пропелера момент отпора (Z) скрока пропелера може бити умањен на 60% горњег захтева.

14.3 СИСТЕМ ЦЕВОВОДА ГОРИВА

14.3.1 Танкови горива

14.3.1.1 Танкови капацитета 50 - 1500 литара морају имати контролне отворе, пречника најмање 150 mm. Танкови капацитета већег од 1500 литара морају имати контролне отворе, величине најмање 450 x 350 mm.

14.3.1.2 Сви танкови морају имати показиваче нивоа горива, који могу бити и електрични.

14.3.1.3 Спољни показивачи нивоа горива морају уз танк имати самозатварајуће неповратне вентиле.

14.3.1.4 Димензије танкова за гориво морају бити у складу с размаком укрепа, а минимална дебљина мора одговарати табели **14.3.1.4**:

Табела 14.3.1.4

Запремина у лит.	50	50-100	100-200	200-1000	>1000
Дебљина	mm	mm	mm	mm	mm
Челик	1,5	2,0	3,0	5,0	6,0
Нерђајући челик	1,0	1,0	2,0	3,0	4,0
Алуминијум	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
Стаклопластика	4,0	4,0	4,0	5,0	6,0
Полиетилен	5,0	7,0	9,0	-	-

14.3.2 Цевовод горива

14.3.2.1 Ако се танкови пуне преко цеви с вијчаним спојем на танку или неким другим сличним уређајем, одушник мора имати пречник најмање као и цев за довод горива.

14.3.2.2 На цеви за одвод горива из танка мора се поставити вентил, и то што ближе танку, који се може затворити с палубе или неког другог места изван просторије у којој је танк или мотор. Уређај за затварање мора бити ватроотпорног типа.

14.4 КАЉУЖНИ, РАСХЛАДНИ И САНИТАРНИ СИСТЕМИ

14.4.1 Каљужни систем

14.4.1.1 Сви чамци морају имати уграђене ручне каљужне пумпе за потребе машинског простора. Каљужна пумпа мора удовољавати захтевима наведеним у **4.7.1.6** и мора се налазити изван просторије за мотор.

14.4.1.2 Осим тога, у машинском простору код чамаца дужине преко свега веће од 8 m мора се уградити електрична или моторна каљужна пумпа капацитета најмање 120 l/min. Код чамаца дужине преко свега веће од 12 m капацитет ове пумпе мора износити најмање 180 l/min. Каљужном пумпом мора се управљати из кормиларнице.

14.4.1.3 Каљужна пумпа из тачке **14.4.1.2** користи се за пражњење машинског простора, или сличних простора. Код путничких чамаца њом се морају празнити и простори наведени у тачки **13.3.1.2**.

14.4.1.4 У машинском простору каљужне цеви морају бити од негоривог материјала, или савитљиве цеви у складу с тачком **3.2.5**.

14.4.1.5 Каљужни систем не сме се користити за друге сврхе.

14.4.2 Систем хлађења морском водом

14.4.2.1 Материјали система за хлађење морском водом морају бити отпорни на корозију. Делови система морају се комбиновати, тако да не постоји ризик од галванске корозије.

14.4.2.2 На улазним отворима морске воде морају се налазити сита или филтери.

14.4.2.3 Ако је филтер саставни део система хлађења мотора, мора се поставити тако да се може чистити без алата и за време рада мотора.

14.4.2.4 Цеви и филтери у машинском простору не смеју бити израђени од термопластике. Могу се прихватити савитљиве цеви за прикључак на обалу, ако удовољавају захтевима из тачке **3.2.5**, и ако су стегнуте двоструким обујмицама.

14.4.3 Систем хлађења слатком водом

14.4.3.1 Танкови слатке воде морају бити лако приступачни за чишћење.

14.4.3.2 Танкови морају имати контролни отвор пречника најмање 150 mm.

14.4.3.3 Танкови слатке воде морају се празнити преко вентила на дну танка, или преко сифона. Сифон мора бити смештем на дну танка.

14.4.4 Отвори на трупу

14.4.4.1 У складу с тачком **4.7.3**. број отвора за пролаз цеви на трупу мора бити што мањи, у складу с потребама чамца. Отвори и одговарајуће цеви морају бити изведени тако да не постоји опасност од пропуштања.

14.4.4.2 Спољне цеви расхладне воде морају бити тако изведене да у случају оштећења отвора на трупу опасност од пропуштања буде што мања.

14.4.4.3 Запорни вентили се морају затварати и отварати ручно. Вентили морају бити лако приступачни. Уређаји за затварање вентила испод палубе морају се продужити на горњу палубу.

14.5 ПРОТИВПОЖАРНА ЗАШТИТА

14.5.1 Противпожарна заштита на путничким чамцима

14.5.1.1 Код путничких чамаца машински простор, изузев дна, мора имати структурну противпожарну заштиту. Овај захтев не односи се на челичне чамце.

14.5.1.2 Изолација мора бити таква да кроз њу не може проћи ватра и дим. Осим тога, део конструкције који мора задржати минималне захтеве чврстоће не сме се загревати изнад 225 °C, ако је израђен од челика или алуминијума, односно изнад 80 °C за стаклопластику. Изолацијски материјал мора бити најмање класе B-15, у складу с Правилима, Део **5** и **17** - "Противпожарна заштита".

14.5.2 Противпожарни уређај за узбуну

14.5.2.1 Уређај за узбуну у случају пожара у машинском простору мора се налазити у кормиларници.

14.5.3 Уграђени уређаји за гашење пожара

14.5.3.1 Машински простор и танка горива на чамцима дужине преко свега веће од 8 m морају имати уграђени уређај за гашење пожара халоном.

14.5.3.2 Уграђени уређаји за гашење пожара морају се ручно активирати с места на средини чамца изван машинског простора. Механизам за активирање мора бити отпоран на корозију и заштићен од неконтролисаног активирања. Упутства за употребу морају се налазити на месту одакле се обавља активирање.

14.5.3.3 Боце с халоном морају се налазити на заштићеном месту.

14.5.4 Ручни апарати за гашење пожара

14.5.4.1 Чамци морају имати ручне апарате за гашење пожара одобреног типа и то:

- чамци дужине преко свега мање од 10 m морају у стамбеним просторијама имати један ручни апарат за гашење пожара врсте ABE, с најмање 6 kg средстава за гашење;
- чамци дужине преко свега веће од 10 m морају имати два таква ручна апарата.

14.5.4.2 Путнички чамци, осим наведених, морају имати додатне апарате за гашење пожара, једнаких карактеристика, зависно о броју путника, и то: до 50 путника један, а преко 50 путника два.

14.6 ВЕНТИЛАЦИЈА МАШИНСКОГ ПРОСТОРА

14.6.1 Машински простор

14.6.1.1 Довод ваздуха за природну вентилацију машинског простора мора удовољавати потребама мотора, према захтеву произвођача, али пресек вода не сме бити мањи од 7 cm^2/kW.

14.6.1.2 Пресек одводног вода вентилације машинског простора мора бити најмање 2 cm^2/kW.

14.6.1.3 Отвори за вентилацију морају имати уређаје за затварање којима се рукује изван машинског простора, и који се могу блокирати у отвореном и затвореном положају.

14.6.2 Вентилација батерија

14.6.2.1 Батерије се морају добро вентилирати, како би се спречило стварање експлозивне концентрације гаса, и не смеју се налазити у стамбеним просторијама.

14.6.2.2 Код батерија укупног капацитета мањег од 5 Ah отвори за вентилацију могу се поставити изнад тих батерија.

14.6.2.3 Батерије смештене испод палубе, капацитета већег од 5 Ah, морају се поставити у посебан простор намењен искључиво тој сврси. Простор мора на врху имати вентилацијски вод према споља, а на дну отвор за улаз ваздуха. Улазни и

излазни отвори морају имати пресек од најмање 20 cm^2.

14.6.2.4 Батерије на палуби могу имати одушник у облику лабудовог врата, с мрежицом. Отвори за довод ваздуха морају се налазити на супротним странама.

14.7 СИГУРНОСТ ОСОБЉА У МАШИНСКОМ ПРОСТОРУ

14.7.1 Газишта

14.7.1.1 Газишта и остали делови машинског простора морају бити учвршћени, те не смеју упијати уље, ни бити клизави.

14.7.2 Заштита од покретних делова

14.7.2.1 У машинском простору у који се може ући, покретни или окретни делови морају бити заштићени тако да се спречи случајан додир с њима, или случајно захватање одеће, или слично.

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

15. СТАМБЕНИ ПРОСТОР

САДРЖАЈ

Члан

15. СТАМБЕНИ ПРОСТОР 97
15.1 СТАМБЕНЕ ПРОСТОРИЈЕ 97
15.2 ВЕНТИЛАЦИЈА 97

15. СТАМБЕНИ ПРОСТОР

15.1 СТАМБЕНЕ ПРОСТОРИЈЕ

15.1.1 Кормиларница

15.1.1.1 Видљивост из кормиларнице мора бити добра, према напред и према натраг.

15.1.1.2 Кормиларница мора бити опремљена на следећи начин:

- Инструменти, ручке за управљање, контролне сијалице итд, морају бити постављени тако да омогућују оптимално коришћење.
- Поједини елементи на кормиларској табли и у пољу видљивости, колико је год то изводиво, морају бити израђени од нерефлектирајућег материјала.
- Чиста висина кормиларнице мора износити најмање 1,98 m.

15.1.1.3 Посебну пажњу треба посветити месту постављања магнетског компаса, које мора бити довољно удаљено од сваког магнетичног материјала. У уским кормиларницама компас се мора налазити на крову. Положај и осветљење компаса мора омогућити добро очитавање дању и ноћу. Код челичних чамаца магнетски компас се мора налазити на симетрали чамца.

15.1.2 Стамбене просторије путника

15.1.2.1 Чиста висина у стамбеним просторијама за путнике мора износити најмање 1,98 m.

15.1.2.2 При утврђивању броја седишта за путнике у стамбеним просторијама, за сваког путника предвидети најмање 0,85 m^2 слободне површине пода. Слободна површина пода значи укупну површину умањену за површину потребну за навигацију, као и све остале површине у којима путници не могу удобно седети или стајати. У просторији може бити смештено само онолико путника колико их може седети. Ширина седишта мора износити најмање 0,5 m.

15.1.2.3 При утврђивању броја путника на палуби и другим слободним површинама, за сваког путника треба предвидети најмање 0,55 m^2 површине.

15.1.2.4 Пролази до стамбених просторија као и пролази између седишта морају бити широки најмање 900 mm. Да би се омогућио добар приступ, морају се поставити врата, која морају бити широка најмање 750 mm. Ако постоје степенице оне морају бити широке најмање као и врата.

15.1.3 Санитарне просторије

15.1.3.1 Чамци дужине преко свега веће 8 метара морају имати најмање једну санитарну просторију.

15.1.3.2 Путнички чамци, ако допуштени број путника на њима прелази 50, морају имати најмање још једну санитарну просторију.

15.1.3.3 Сва врата на санитарним просторијама морају имати засун. Санитарне просторије морају бити добро осветљене и вентилиране. Свака просторија мора имати умиваоник с текућом водом и одливом.

15.1.4 Излази за нужду

15.1.4.1 Све стамбене просторије морају имати два излаза за нужду. Мање просторије према посебном одобрењу могу имати само један излаз за нужду, ако се он не може блокирати у случају пожара у стројарници, остави и сл.

15.1.4.2 Сви излази за нужду морају бити постављени што је могуће даље један од другог и морају бити тако направљени да буду што погоднији у случају нужде.

15.1.4.3 Један од излаза за нужду може бити излаз кроз гротло, врата, бочно окно или прозор, ако удовољава следећим захтевима:

а) Код путничких чамаца гротло, врата, бочно окно или прозор који води на отворену палубу, мора имати светли отвор од најмање 60 x 60 cm. Излаз за нужду мора бити јасно означен.

б) Код осталих чамаца може се допустити да светли отвор буде величине најмање 45 x 45 cm, док пречник бочних окана мора бити најмање 45 cm.

15.1.4.4 Излаз за нужду мора се лако отварати изнутра, без употребе кључа или неког другог алата. Излаз за нужду мора се извести тако да се може отворити и споља. Излаз за нужду не сме имати катанац.

15.1.4.5 Ако пролаз до излаза за нужду води кроз посебну просторију (кормиларницу, стројарницу, гротло или сл), врата на тим просторијама не смеју се закључавати, осим ако имају плочу коју је могуће лако избити у смеру излажења.

15.1.4.6 Потребно је обавезно поставити лествице, степенице и ручке за прихватање, ради лакшег приступа излазу за нужду.

15.2 ВЕНТИЛАЦИЈА

15.2.1 Опште

15.2.1.1 Стамбене просторије морају се вентилирати тако да се омогући довод и одвод довољне количине ваздуха, ако су врата, бочна окна, прозори или слични отвори затворени.

15.2.1.2 Отвори за вентилацију, било за довод или одвод ваздуха, морају бити постављени тако да се постигне што повољнија вентилација.

15.2.1.3 Ветроловка за довод свежег ваздуха мора бити смештена тако да нема опасности од уласка било каквих отровних материја. Код природне вентилације канали морају бити што краћи и што мање савијени.

15.2.1.4 Просторије за складиштење запаљивих и корозивних материја или материја неугодног мириса морају имати посебну вентилацију.

15.2.2 Вентилација стамбених просторија

15.2.2.1 Све просторије намењене посади и путницима морају имати вентилацију.

15.2.2.2 Ако постоји природна вентилација, пресек канала за одвод и довод ваздуха мора бити најмање 7,5 cm^2 за свако седиште у просторији.

15.2.2.3 У просторијама без природне вентилације мора се поставити принудна вентилација, капацитета шест измена ваздуха на сат. Мора постојати могућност подешавања система за вентилацију. Канали за довод и одвод ваздуха морају бити таквих димензија да брзина ваздуха у њима не прелази 6 m/s.

15.2.2.4 Ако постоји просторија за кување, изнад ње се мора поставити ветроловка са одводом ваздуха према споља. Одводни канал мора имати вентилатор.

15.2.2.5 Санитарне просторије морају имати посебан одводни канал према споља.

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

16. ЕЛЕКТРИЧНИ УРЕЂАЈИ

САДРЖАЈ

Члан

16. ЕЛЕКТРИЧНИ УРЕЂАЈИ 101
16.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ 101
16.2 РАЗВОД ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ 101
16.3 ЕЛЕКТРИЧНО ОСВЕТЉЕЊЕ И ЕЛ. ИНСТАЛАЦИОНА ОПРЕМА 101
16.4 НАВИГАЦИЈА 101
16.5 КАБЛОВСКА МРЕЖА 101

16. ЕЛЕКТРИЧНИ УРЕЂАЈИ

16.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ

16.1.1 Овај део Правила се односи на електричне инсталације номиналног напона до 50 V. Ако се користе виши напони, тада ел. инсталација мора да задовољи Правила, Део **9** - "Електрични уређаји" за бродове унутрашње пловидбе, или Део **12** Правила за градњу поморских бродова.

16.1.2 Документација која је потребан да се достави Југорегистру дата је у Прилогу **1** ових Правила, тачка **9**.

16.1.3 Ел. уређаји треба да буду уграђени на такав начин да је омогућен лаган приступ направама за управљање и свим деловима које треба одржавати, прегледати и замењивати.

16.1.4 Ел. уређаји не смеју се уграђивати у близини извора топлоте који би могли повисити температуру делова ел. уређаја изнад дозвољене.

16.1.5 Степен механичке заштите ел. опреме од додира, продирања страних тела и воде одређен према ЈУС Н. А5. 070 треба да одговара месту уградње и не треба да је мањи од степена наведеног у табели **16.1.5**.

Табела 16.1.5

Место уградње уређаја	Просторија	Степен заштите
Стамбени простор, кормиларница, салон, ходник	сува	IP 20
Машински простор, наткривено место управљања	са повећаном влажношћу	IP 22
Кухиња, остава, умиваоници		IP 44
Складишта, отворена палуба	нарочито влажна	IP 56

16.1.6 Заштитно уземљење није потребно за ел. уређаје који раде са сигурносним напоном тј. до 50 V и ел. уређаје који имају двоструку или појачану изолацију (према ЈУС-у). За стабилне ел. уређаје и уређаје напона 220 V и више уземељење треба извести према Правилима, Део **9** - "Електрични уређаји".

16.1.7 Конструкције ел. уређаја треба да одговарају Правилима, Део **9** - "Електрични уређаји".

16.2 РАЗВОД ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Развод електричне енергије обухвата изворе ел. енергије и начин и систем развођења ел. енергије до потрошача.

16.2.1 Акумулатор се може сматрати као основни извор електричне енергије само ако може да се пуни из извора ел. енергије који су непомично, стално уграђени на чамцу. За стално уграђен извор може се сматрати и генератор (динамо или алтернатор) уграђен на погонском мотору.

16.2.2 Капацитет акумулатора треба да је толики да омогући 3 узастопна покретања погонског мотора (у хладном стању) и да обезбеди бар 3 часа напајање навигације за чамце III подручја пловидбе.

За чамце који имају снагу погонског мотора преко 25 kW препоручује се уградња две акумулаторске групе, једна за покретање мотора а друга за напајање потрошача.

16.2.3 Свака аку. група треба да има, у непосредној близини, двополни главни прекидач за тотално искључење из система а за потрошаче (осим за стартовање мотора) још и осигураче.

16.2.4 Акумулатори који се налазе у просторији погонског мотора треба да буду тако постављени да не дође до кратког споја приликом поплављивања тог простора до теретне водне линије. На палуби или у кормиларници може се, као замена, поставити акумулатор за напајање радио-уређаја, осветљења и навигације.

16.2.5 Испод акумулатора треба поставити тацну отпорну на киселине, која може да прими електролит једног акумулатора и да спречи изливање унутар чамца.

16.2.6 Када се предвиђа прикључак с копна за напајање исправљача и ел. уређаја када је чамац везан у луци, тада се ел. инсталација мора извести у складу са Правилима, Део **9** - "Електрични уређаји".

16.2.7 За ел. уређаје чамаца дозвољава се коришћење двопроводног изолованог система, без или са уземљеним негативним полом.

Код уземљеног система развода ел. енергије једносмерне струје уземљује се сабирница негативног пола на гл. разводној табли.

16.2.8 Сваки струјни круг треба осигурати осигурачем одговарајуће струје, према снази потрошача, и уградити одговарајући прекидач.

16.2.9 Главна разводна табла, командни пулт, разводна табла навигације и други разводни ормани треба да буду добро учвршћени, заштићени од прскања водом, и да су лако приступачни за контролу приликом рада и за замену оштећених елемената.

16.2.10 На сваком осугурачу, прекидачу, контролно-мерном инструменту или сиг. лампи треба поставити натписну плочицу са ознаком намене. Натписне плочице морају бити такве да натписи буду трајни (не скидљиви).

16.3 ЕЛЕКТРИЧНО ОСВЕТЉЕЊЕ И ЕЛ. ИНСТАЛАЦИОНА ОПРЕМА

16.3.1 У свим просторијама у којима је осветљење неопходно са становишта сигурности пловидбе, управљање уређајима, пребацивање и евакуација посаде и путника, треба да се поставе светиљке основног осветљења.

16.3.2 Светиљке које се налазе на местима где је могуће механичко оштећење стакла треба да имају заштитну мрежу.

Светиљке спољашњег осветљења треба тако поставити да не сметају у пловидби.

Светиљке треба тако поставити односно уградити да се онемогући прегревање грла, кабла и околног материјала.

16.3.3 У струјним круговима осветљења могу се користити једнополони прекидачи за инсталација напона до 50 V.

16.3.4 Утичнице за преносно осветљење треба поставити најмање у:

- машинском простору;
- кормиларници;
- близу гл. разводне табле;
- на палуби у близини сидреног витла (ако постоји).

Ако се утичнице постављају на отвореној палуби, онда их треба поставити тако да се онемогући продор воде у њих.

16.4 НАВИГАЦИЈА

16.4.1 Сваки чамац треба да има сигнално-навигациона светла одређена према "Основним Одредбама о пловидби на Дунаву", за пловидбу ноћу и сигналним телима за дневно обележавање.

16.4.2 Разводна табла навигационих светала треба да је постављена у кормиларници на видном месту. Свака навигациона светиљка мора имати своје осигураче.

16.4.3 Ако светла за навигацију нису прегледна са места управљања чамцем, тада свака светиљка навигације мора имати оптички индикатор (контролну лампицу) која показује исправност рада светиљке.

16.4. Неисправност оптичког индикатора не сме утицати на рад навигационе светиљке.

16.4.5 Напајање сваког појединачног светла треба извести двожилно изолованим проводником са раз. табле навигације са осигурачем и прекидачем у оба пола.

16.4.6 Сигнално-навигационе светиљке треба да се прикључују на утичнице савитљивим проводником са утикачем.

16.5 КАБЛОВСКА МРЕЖА

16.5.1 Каблови који се могу употребити за развод ел. енергије на чамцима дати су у Правилима, Део **9**.

16.5.2 На местима где има уља и нафтних производа треба употребљавати каблове који имају плашт отпоран на деловање такве околине.

16.5.3 На местима где каблови могу бити изложени механичком оштећењу треба их заштитити посебним оклопима или их увући у цеви одговарајућег пресека (већим за 40% од

пречника кабла). Ово се односи и на каблове који пролазе испод машина или пода машинског простора.

16.5.4 Каблови се не смеју постављати на танкове или цеви кроз које пролази нафта, вода и сл.

16.5.5 Каблови морају бити осигурани осигурачима у оба пола који их штите од кратког споја у ел. инсталацији. Каблови ел. покретача погонског мотора се не заштићују осигурачима.

16.5.6 Избор каблова с обзиром на дозвољено оптерећење дат је у табели **16.5.6**.

16.5.7 Пад напона, при пуном оптерећењу не треба да буде већи од 5% називног напона.

16.5.8 Кабл за прикључак на копно мора имати омотач отпоран на воду, уље и старење. Дозвољава се употреба радиоичког преносног кабла типа GN (ЈУС).

16.5.9 Пролазе каблова кроз водонепропусне преграде и палубе треба заптити при чему на каблове не сме да се преносе силе које настају услед еластичних деформација трупа.

Табела 16.5.6

Пресек (mm^2)	Оптерећење у А			Осигурачи у А од преоптер.
	Једножилни	Двожилни	Трожилни и четворожилни	
1	8	7	6	10
1,5	12	10	8	16
2,5	17	15	12	20
4	23	20	16	25
6	29	25	20	30
10	40	34	28	35
16	53	45	37	50
25	70	60	49	80

Трајна струја оптерећења за каблове и проводнике са изолацијом од гуме или полувинилхлорида за највећу температуру изолације 60 °C и температуру околине 40 °C.

Део 16 - ПРАВИЛА ЗА ГРАДЊУ ЧАМАЦА

17. ОПРЕМА

САДРЖАЈ

Члан

17. ОПРЕМА 105
17.1 ОПРЕМА ЗА ВЕЗ И СИДРЕЊЕ 105
17.2 ТЕРЕТНИ УРЕЂАЈ 105

17. ОПРЕМА

17.1 ОПРЕМА ЗА ВЕЗ И СИДРЕЊЕ

17.1.1 Битве и зеваче

17.1.1.1 Ради лакшег везивања, на чамцу морају бити постављене битве и зеваче.

17.1.1.2 О броју битви мора се разматрати и одлучивати у сваком поједином случају посебно, али њихов број не сме бити мањи од две на крми и две на прамцу.

17.1.1.3 Битве морају бити толико високе да могу прихватати најмање четири намотаја најдебљег конопца за вез. Битве морају бити тако постављене и изведене тако да не постоји опасност од исклизнућа конопа, тј. битве морају имати на врху венац дебљине најмање као што је дебљина конопа.

17.1.1.4 Битве и зеваче морају бити постављене тако да се угао оптерећења конопа сведе на најмању могућу меру.

17.1.2 Витла

17.1.2.1 Бубањ витла намењеног за вез мора имати заштитни венац најмање једнак дебљини најдебљег конопа за вез.

17.1.2.2 Бубањ витла мора бити толико дугачак да се на њега може намотати најмање шест намотаја најдебљег конопа за вез.

17.1.2.3 Простор иза и са стране витла мора бити тако изведен да омогућује сигуран рад витла.

17.1.2.4 Витла за вез и рибарење морају имати уређај за заустављање у случају нужде.

17.1.2.5 Витла морају бити изведена тако да не постоји опасност да челично уже озледи особу која послужује витло.

17.1.3 Опрема за сидрење

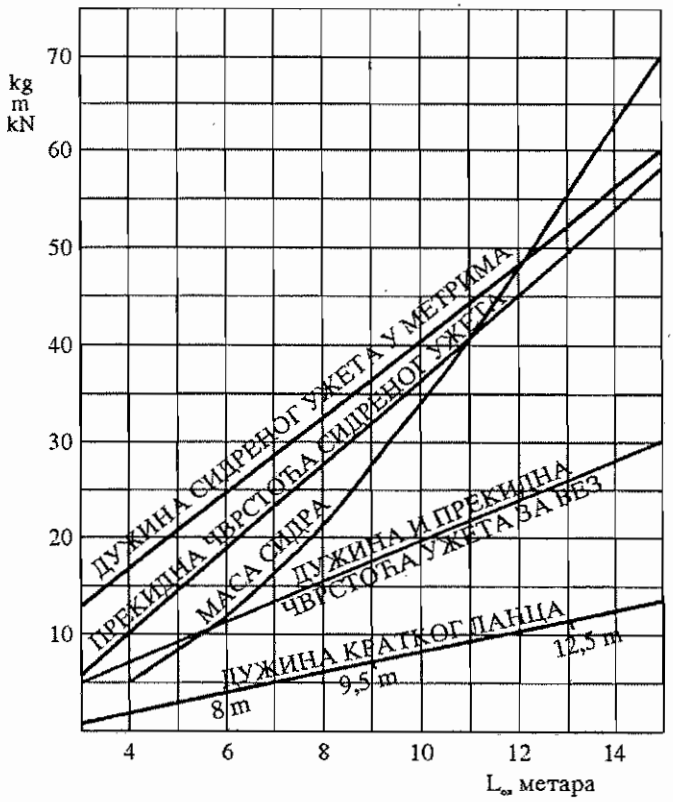
17.1.3.1 Чамац мора имати такву опрему за сидрење која омогућује брзо и поуздано сидрење чамца. У ову опрему спада:

- Сидро, масе у складу са сликом **17.1.3.1**.

  Ако је сидро типа високе снаге држања, с посебно великим врховима, маса сидра може се редуцирати за 30%. Захтев за масу сидра може се распоредити на два сидра од којих једно мора имати најмање 2/3 захтеване масе. Сва остала опрема мора удовољити захтевима за дужину и димензије једног сидра.
- Челично уже за сидрење дужине и прекидне чврстоће у складу са сликом **17.1.3.1**.
- Кратки ланац између сидра и челичног ужета, дужине и димензија у складу са сликом **17.1.3.1**. Код чамаца с великим површинама изложеним ветру може се захтевати додатна опрема за сидрење.

17.1.4 Опрема за вез

17.1.4.1 Чамац мора имати најмање три ужета за вез, дужине и прекидне чврстоће у складу са сликом **17.1.3.1**.



Слика 17.1.3.1

Напомена:

Маса је дата у kg, дужина у метрима, прекидна чврстоћа у kN.

17.2 ТЕРЕТНИ УРЕЂАЈ

17.2.1 Теретни уређај мора бити израђен и испитан у складу са захтевима Правила о градњи поморских бродова, Део **19** - "Уређај за руковање теретом".

17.2.2 На теретном уређају мора се назначити допуштено радно оптерећење, и оно не сме бити веће од оптерећења допуштеног у захтевима за стабилитет (види тачку **13.2.3.4**).

ПРИЛОГ 1.

ТЕХНИЧКИ ОПИС ЧАМЦА

Тип чамца:

Произвођач чамца:

Адреса:

Телефон:

САДРЖАЈ

1. Опште
2. Труп, палуба и надграђе
3. Опремање
4. Кормило и кормиларски уређај
5. Машински уређај
6. Систем горива
7. Вентилација
8. Каљужни и санитарни систем
9. Електрични уређај
10. Опрема
11. Јарбол и опута

Следећу изјаву мора потписати представник произвођача: "У име произвођача, тврдим да ће чамци овог типа са Сведочанством о градњи чамаца бити изграђени у складу с овом спецификацијом. Ако дође до неких измена, оне се морају дати на одобрење. Познато ми је да се у случају непоштовања захтева из тачке **1.5** ових Правила за овај тип чамца може одузети одобрење типа чамца."

У ..... дана ....

За произвођача

1. ОПШТЕ

Захтев за одобрење треба се затражити за један од следећих типова чамаца:

Отворени чамац	Чамац с палубом	Намена чамца
		Чамац за спорт и разоноду
		Чамац за привредне сврхе
		Рибарски чамац
		Путнички чамац

Опис чамца треба по правилу садржати следеће податке:

1.1 Димензије

Укупна дужина чамца, укључујући и бокоштитник	(m)
Укупна ширина чамца, укључујући и бокоштитник	(m)
Висина чамца до разме	(m)
Тежина чамца, без терета	(kg)
Тежина баласта кобилице	(kg)
Надвође чамца у средини	(m)
Надвође чамца на прамцу, без терета	(m)
Надвође чамца на крми, без терета	(m)
Газ, укључујући кобилицу, кормило, пропелер итд.	(m)
Висина изнад водне линије, укључујући јарбол	(m)

1.2 Капацитет

Капацитет танкова за гориво, воду итд.	(l)
Капацитет узгонских танкова	(l)
Оптерећење	(kg)

Величина и број седишта/кревета:

Смештај	Бр. дужина / дубина	Висина крова	Висина пражнице
Кокпит			
Прамчана кабина			
Крмена кабина			
Остало			

За **чамце за привредне сврхе** мора се навести највећи допуштени број кревета. За **путничке чамце** мора се тачно навести највећи допуштени број седишта унутра и највећи допуштени број путника на палуби.

1.3 Погон

Главни и помоћни погонски уређај	
Највећа уграђена снага мотора	kW
Главно једро	m^2
Прамчано једро	m^2
Ђенова једро	m^2
Остала једра	m^2
Дужина весала	m

1.4 Својства чамца

Процењену највећу брзину с предложеним погонским уређајем и оптерећењем. За **чамце за привредне сврхе** мора се тачно навести највеће допуштено оптерећење за различита стања мора и за разне брзине.

1.5 Упутство

У документацији морају се приложити сва упутства о коришћењу чамца. За **чамце за привредне сврхе** мора се приложити и план спашавања с излазима за нужду, те попис противпожарне опреме и опреме за спасавање.

2. ТРУП, ПАЛУБА И НАДГРАЂЕ

2.1 Материјали

Попис материјала који се користи за градњу, као и димензионисање и механичка својства материјала готовог чамца.

2.2 Труп и палуба

Нацрти с прорачунима дебљине трупа, палубе и надграђа.

2.3 Поступак градње

Хронолошки опис градње конструкције трупа, палубе и надграђа, с назнаком расподеле материјала, обраде и отврдњавања.

2.4 Ојачања

Нацрти попречних и уздужних ојачања с прорачунима, укључујући ребренице, ребра, укрепе, темеље, спојеве труп/палуба, преграде, седишта итд.

2.5 Поступак састављања

Хронолошки опис састављања главних делова.

3. ОПРЕМАЊЕ

3.1 Преграде и намештај

Материјали, димензије и причвршћивање намештаја, те покривни материјали.

3.2 Отвори, врата и прозори

Тип, место, на чамцу димензије и причвршћење.

3.3 Узгонски елементи

Тип, место, остале мере и причвршћење.

4. КОРМИЛО И КОРМИЛАРСКИ УРЕЂАЈ

4.1 Кормило

Нацрт израде кормила, с подацима о материјалу и димензи-

јама.

4.2 Кормиларски уређај

Врста и израда кормиларског уређаја. Опис могућег кормиларења у нужди.

5. МАШИНСКИ УРЕЂАЈ

5.1 Мотори

Подаци о мотору, преноснику и пропелеру које треба уградити. За **чамце за привредне сврхе** морају се приложити нацрти осовине пропелера за главни и помоћни мотор.

5.2 Издувни систем

Тип и положај издувне инсталације, цеви и пригушивача.

5.3 Изолација простора за мотор

Тип и смештај изолације. Изолација врућих делова.

5.4 Расхладни систем

Арматура, цеви итд, те места уласка морске воде и могућност контролисања температуре мотора и издувних гасова.

6. СИСТЕМ ГОРИВА

6.1 Танк

Мора се дати тачан опис темеља, положаја прикључака и могућност прегледа танка, као и нацрт заједно с материјалима и димензијама.

6.2 Израда цеви

Мора се доставити тачан опис, врста, израда и постављање цеви, као и могућност прегледа цеви у раду. Ако систем горива има неколико танкова, мора се приложити шема за гориво. Мора се навести прикључење бензинског мотора на масу (земљу).

7. ВЕНТИЛАЦИЈА

7.1 Вентилација простора за мотор и танк горива

Начин рада и капацитет природне и присилне вентилације.

7.2 Вентилација стамбених просторија

Смештај, подручје, капацитет и начин рада ове вентилације.

8. КАЉУЖНИ И САНИТАРНИ СИСТЕМ

8.1 Кальужни систем

Опис пумпи, те њихов положај и капацитет. Самодренажни кокпит с висином пражнице, смештајем отвора за отицање воде и површинама.

8.2 Санитарни систем

Систем слатке и морске воде за умиваонике, тушеве и нужнике. Мора се приложити нацрт с описом система за излив.

9. ЕЛЕКТРИЧНИ УРЕЂАЈИ

9.1 Електричне шеме

Потребно је дати основну, једнополну шему (или двополну) свих струјних кругова од извора напајања (акумулатора) до крајњих потрошача.

На плану каблова означити места уградње акумулатора, главне разводне табле, командног пулта, разводне табле навигације и осталих потрошача (светиљке и утичнице).

9.2 Електроопрема

У једнополној шеми дати основне величине употребљених осигурача, прекидача и пресек проводника. У техничком опису навести основне податке о уграђеној електричној опреми. Описати тип и врсту акумулатора, чиме се пуни, тип и врсту навигационих светиљки, тип употребљених проводника, светиљки и електричне инсталационе опреме.

10. ОПРЕМА

10.1 Опрема за гашење пожара

Тип, величина и смештај ручних апарата за гашење пожара, те уграђена опрема за гашење пожара.

10.2 Опрема за вез

Тип и место опреме за вез.

Смештај предвиђених битви.

10.3 Ограде, рукохвати, лествe за нужду, противклизне површине

Стандардна опрема и положај. Најдоња степеница лествe за нужду у упоредби с најнижом водном линијом.

10.4 Опрема за кување, грејање и хлађење

Тип, смештај и ватроотпорна облога према смештајном простору.

10.5 Опрема за навигацију

За **чамце за привредне сврхе** мора се навести тачан положај кормилара у кормиларници.

11. ЈАРБОЛ И ОПУТА

11.1 Општи план

Момент усправљања при нагибу од 30°. Нацрт једра и опуте с димензијама.

11.2 Димензије

Димензије монтажних елемената, непокретне и покретне опуте.

11.3 Теретни уређај и витла

За **чамце за привредне сврхе** мора се навести снага теретног уређаја и витла.

Приређено у Југословенском регистру бродова
Београд

Стручно обрадио:
ПЕТАР МАКСИМОВИЋ, инг.

Одговорни уредник:
РАДОВАН ДУЈИН, дипл. инг.

Тираж 100 примерака

Штампа: "ЗМ" Батајница