

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ

імені адмірала Макарова

В.Г.ЛІПІН, С.О.СЛОБОДЯН, Т.Г.КОНДРАТЬЄВА

**НАНЕСЕННЯ РОЗМІРІВ НА
СУДНОБУДІВНИХ КРЕСЛЕННЯХ**

Методичні вказівки

Миколаїв 2004

УДК 744

Ліпін В.Г., Слободян С.О., Кондратьєва Т.Г. Нанесення розмірів на суднобудівних кресленнях: Методичні вказівки. – Миколаїв: НУК, 2004. – 22 с.

К а ф е д р а інженерної графіки

Вказівки вміщують необхідний теоретичний матеріал і рекомендації для самостійного виконання та оформлення графічних завдань з суднобудівного креслення.

Призначені для ознайомлення студентів кораблебудівного факультету з основними правилами нанесення розмірів на кресленнях судових корпусних конструкцій.

Іл.27, спис. літ. – 6 найменувань.

Рецензент – д-р.техн.наук., проф. В.Д. Борисенко

© Національний університет
кораблебудування, 2004

ВСТУП

Сучасне судно – це дуже складна інженерна споруда, в процесі проектування якої розробляється велика кількість графічної документації. В залежності від стадії проектування виконуються теоретичні, конструктивні, складальні, монтажні креслення, креслення загального розташування судна, розташування обладнання, схеми та ін. Перелічені графічні документи мають різне цільове призначення, тому розміри виробів, що зображені на кресленнях, можуть бути нанесені різними способами.

Нанесення розмірів на кресленнях суднобудівної верфі виконується за правилами, які встановлені стандартами ЄСКД. На таких кресленнях як теоретичне, креслення загального положення, розміри не вказують. Правила нанесення розмірів на конструктивних, складальних та монтажних кресленнях дещо відрізняються між собою, що також обумовлено призначенням цих креслень.

Особливості нанесення розмірів на суднобудівних кресленнях викладені в галузевих стандартах, а також різноманітних “Правилах” та стандартах відповідних підприємств. В цих методичних вказівках роз’яснюються вимоги вказаних документів щодо нанесення розмірів на суднобудівних кресленнях.

1. ОСНОВНІ ПЛОЩИНИ ПРОЕКЦІЙ В СУДНОБУДІВНОМУ КРЕСЛЕННІ

Зображення на кресленнях розташовують в проекційній відповідності за методом прямокутних (ортогональних) проекцій згідно з правилами, визначеними ГОСТ 2.305-68.

При зображенні на кресленні судна або його окремих конструкцій за основні площини проекцій згідно з ГОСТ 2.419-68 приймають такі три взаємноперпендикулярних площини (рис.1):

1. *Діаметральну площину* (ДП) – вертикальну повздовжню площину, що проходить посередині корпусу судна та поділяє його на дві умовно симетричні частини – правий і лівий борт.

2. *Основну площину* (ОП) – горизонтальну площину, що проходить через лінію перетину ДП з днищем судна.

3. *Площину мідель-шпангоута* (⊗) – вертикальну поперечну площину, що проходить посередині довжини судна та поділяє його корпус на дві несиметричні частини – носову і кормову.

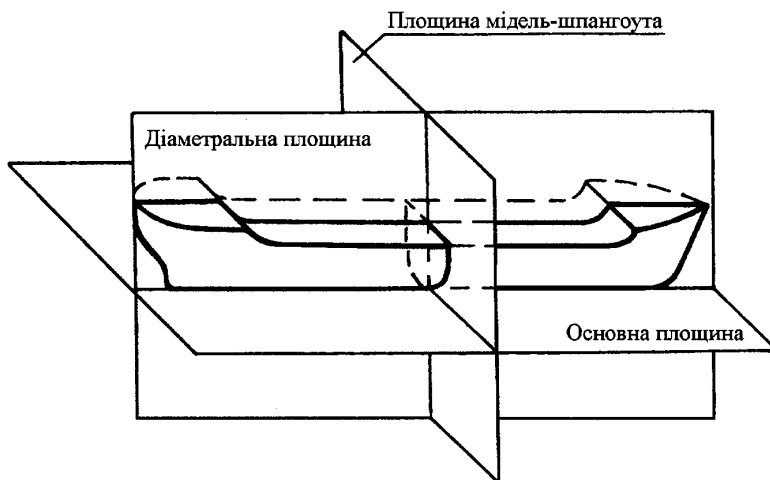


Рис.1

За додаткові приймаються площини, паралельні основним площинам проєкцій.

2. ПОЛОЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ЛІНІЙ КОРПУСУ СУДНА

2.1. Основні та допоміжні теоретичні лінії

Для врахування товщин елементів корпусних конструкцій, а також їх взаємного положення передбачені теоретичні лінії.

Теоретична лінія – це умовна лінія, відносно якої визначають положення конструктивних елементів виробу та його складових частин. Теоретичними лініями є ДП, слід ОП, лінії шпангоутів, теоретичні лінії

набору, палуб, перебірок тощо. Розміри ставляться від теоретичної лінії корпусу до теоретичної лінії конструкції.

Теоретичні лінії, що знаходяться поза полем креслення або поза габаритами даної конструкції, замінюють умовними лініями, паралельними основній площині, та позначають: “Умовна ОЛ”, “Умовна ДП”. На цих лініях тонкими штрихами вказують положення шпангоутів.

Окрім основних теоретичних ліній на корпусі судна можуть бути нанесені також допоміжні базові та контрольні лінії.

Базова лінія – це лінія перетину даної конструкції чи площини з базовою площиною.

Базова площина – це умовна площина, яка паралельна основній площині.

2.2. Порядок розташування елементів суднових корпусних конструкцій

Положення конструктивних елементів суден відносно теоретичних ліній встановлює ГОСТ 2.419-68. Для всіх елементів конструкцій суден теоретичною лінією вважають лінію, яка проходить з боку ближнього до ДП, площини мідель-шпангоута і ОП.

Розглянемо правила розташування теоретичних ліній для елементів металевих суднових корпусних конструкцій. Для цього кожному прикладу, що пояснює те чи інше правило, надамо літерне позначення. На кресленнях ці літери вказані біля стрілок з виносками, які служать показником місця, де наведено зразок застосування відповідного правила.

Теоретичні лінії для елементів металевих суднових конструкцій проходять (рис. 2):

- а) по внутрішній стороні для зовнішньої обшивки;
- б) по нижній найближчій до основної площини стороні настилу другого дна;

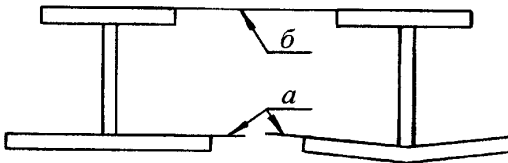


Рис. 2

в) посередині товщини вертикальних зв'язків, що збігаються з ДП (рис. 3);

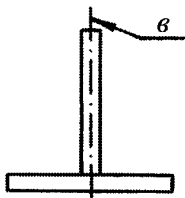


Рис. 3

г) по найближчій до ДП стороні листа для днищових стрингерів, кільсонів та скулових кілей (рис. 4);

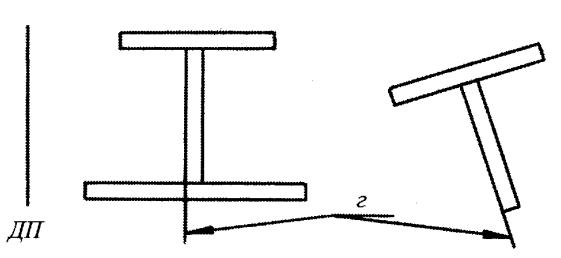


Рис. 4

д) по найближчій до площини мідель-шпангоута стороні листа для флорів (рис. 5);

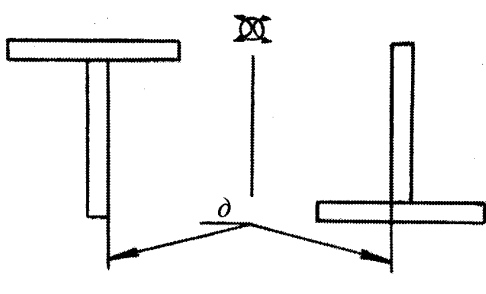


Рис. 5

є) по найближчій до ДП стороні для повздовжніх ребер жорсткості (по горизонтальних зв'язках) та карлінгсів (рис. 6);

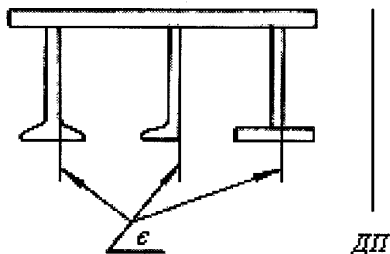


Рис. 6

жс) по найближчій до ОП стороні для повздовжніх ребер жорсткості (по вертикальних зв'язках) та бортових стрингерів, листів палуб та платформ (рис. 7);

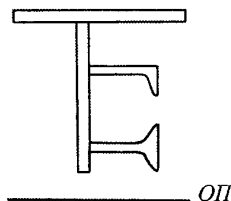


Рис. 7

з) по найближчій до площини мідель-шпангоута стороні зв'язку для бімсів, шпангоутів, рамних бімсів та рамних шпангоутів (рис. 8);

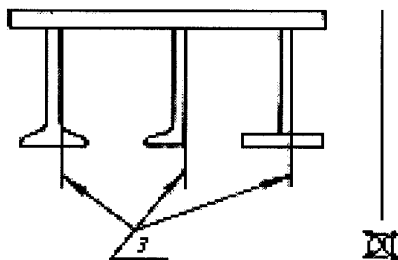


Рис. 8

і) по стороні, найближчій до ДП чи площини мідель-шпангоута для переборок, стінок вигородок, рубок, фундаментних балок та комінгсів люків (рис. 9);

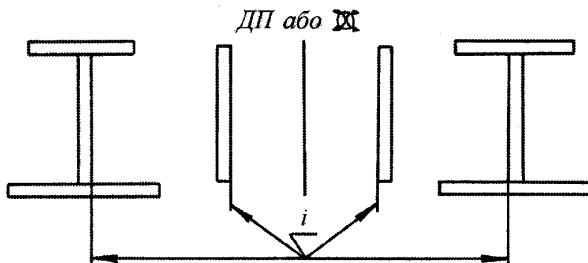


Рис. 9

к) по найближчій до корми стороні для практичного шпангоута при сбіганні його з мідель-шпангоутом (рис. 10).

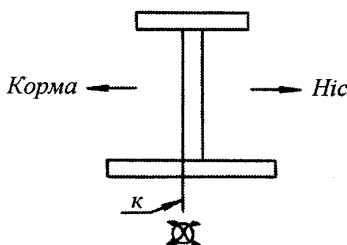


Рис. 10

3. НАНЕСЕННЯ РОЗМІРІВ НА КРЕСЛЕННЯХ СУДНОБУДІВНОЇ ВЕРФІ

Розмірні числа, які нанесено на кресленні, визначають розмір зображеного виробу. Вони повинні відповідати дійсним розмірам незалежно від масштабу креслення. Розміри вказують в міліметрах, але при необхідності вони можуть бути задані в інших одиницях вимірювання. При нанесенні розмірів не можна застосовувати числа у

вигляді простого дробу. На кресленнях верфі не рекомендується проставляти розміри в кутових одиницях. Не можна повторювати розміри одного й того ж елемента на різних зображеннях, в технічних вимогах, основному надпису та специфікації.

Розміри, що необхідні для складання та встановлювання суднових корпусних конструкцій, задаються від теоретичних і базових ліній або від найближчих конструктивних елементів корпусу, зображених на кресленні.

3.1. Методи нанесення розмірів

В суднобудівному кресленні застосовують такі методи завдання розмірів: ланцюговий (рис. 11), координатний (рис. 12), комбінований (рис. 13), метод завдання розмірів по спрямляючій лінії або поверхні (рис. 14).

Розглянемо основні переваги та недоліки кожного з перелічених вище методів.

3.1.1. Ланцюговий метод

Цей метод застосовується на окремих ланках розмірного ланцюга, а також на всіх ланцюгах, коли похибка зміни технологічних баз відносно невелика.

Ланцюговий метод нанесення розмірів має такі переваги: похибка ланцюгової ланки розмірного ланцюга не залежить від похибки розмірів інших ланок; продуктивність контролю розмірів порівняно висока.

До недоліків метода слід віднести нагромадження помилок в останній ланці.

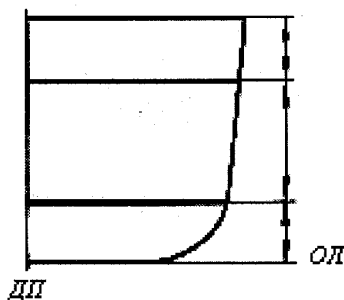


Рис. 11

3.1.2. Координатний метод

Цей метод застосовується при значній кількості ланок і жорстких вимогах до габаритних розмірів. Похибка розміру кожної координатної ланки не залежить від похибки розмірів інших координатних ланок. Разом з тим похибка розміру кожної ланцюгової ланки дорівнює сумі похибок розмірів двох координатних ланок, що складають ланцюгову ланку.

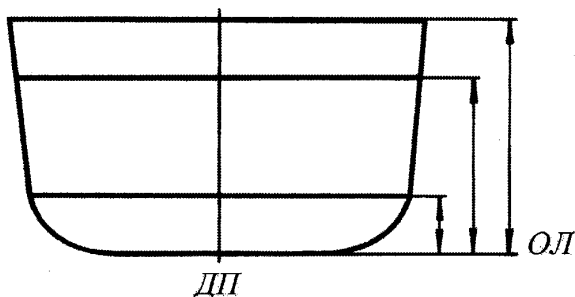


Рис. 12

3.1.3. Комбінований метод

Цей метод застосовується при неоднаковій відносній точності окремих ланок розмірного ланцюга. Він надає можливість одержувати точні габаритні розміри та точні розміри на окремих ланках ланцюга. Однак при неправильному використанні можливі недоліки, що характерні для ланцюгового та координатного методів.

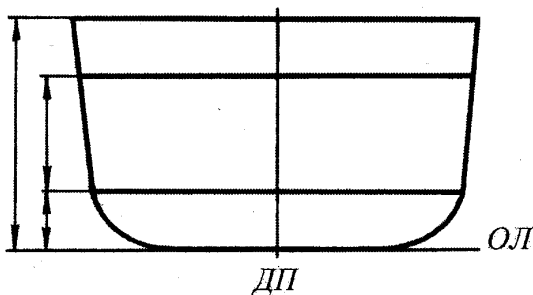


Рис. 13

3.1.4. Метод завдання розмірів по спрямляючій лінії або поверхні

Цей метод застосовується на конструкціях малої кривини і жорсткості.

Переваги методу полягають у забезпеченні високої точності розмірів між координатними точками в напрямній площині та високою продуктивністю розмітки і контролю розмірів.

До недоліків метода слід віднести можливість суттєвих відхилень положення координуючих точок відносно базової точки при великих відхиленнях напрямної від теоретичної форми корпусу судна.

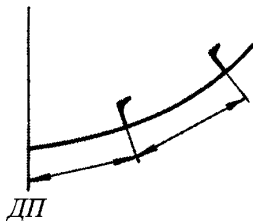


Рис. 14

3.2. Нанесення розмірів на кресленнях суднобудівних конструкцій

При завданні розмірів від конструктивних елементів корпусу розмірні лінії закінчують на поверхнях тих елементів корпусних конструкцій, теоретичні лінії яких розташовані з боку конструкції, яка координується (рис. 15). Координати встановлення корпусних конструкцій необхідно задавати до мідель-шпангоута судна.

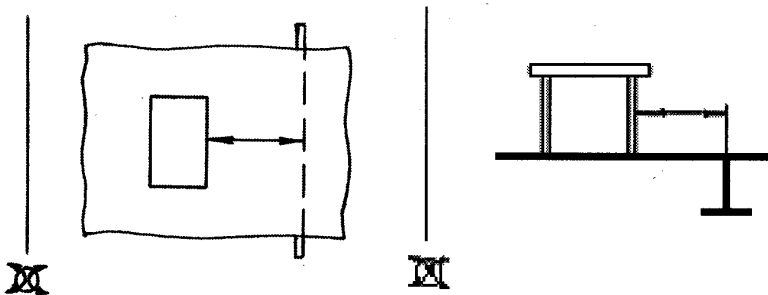


Рис. 15

Якщо розмір між деталями не може бути визначеним без плазу або місця, то дозволяється проставляти розмірні лінії ланцюгом з умовним позначенням рівних відстаней (рис. 16).

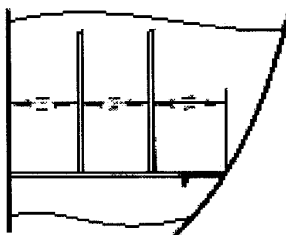


Рис.16

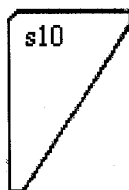
Плазові розміри (шпация, відстані від палуб, платформ тощо) на кресленнях не проставляються.

На кресленнях верфі також широко використовують способи нанесення розмірів без застосування розмірних ліній:

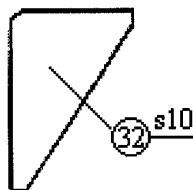
безпосередньо на зображеннях деталей (рис.17,*а*);

на полицях, проведених до кіл позицій деталей (рис.17,*б*);

у специфікаціях.



а



б

Рис. 17

На зображеннях вказують товщину листів деталей з листового та прокатного металу, а також розміри вирізів, горловин, шахт і люків (рис.18,*а*). Розмірні числа розташовують тільки горизонтально.

Допускається розміри вирізів проставляти за допомогою розмірних ліній (рис.18,*б*).

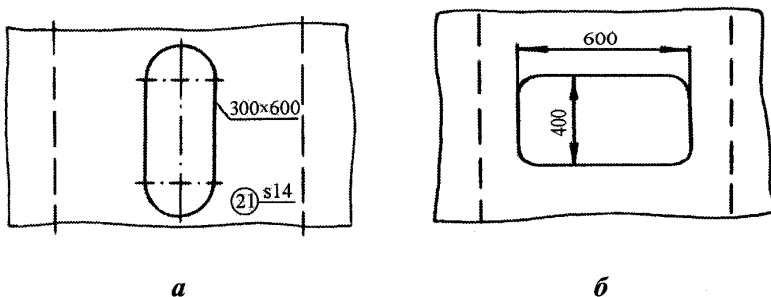


Рис. 18

На конструктивних кресленнях розміри проставляються на полицях ліній-виносок, які не повинні бути продовженням контурних, осьових, центрових та інших ліній (рис. 19). Полиці треба розташовувати тільки горизонтально.

На складальних кресленнях усі складові частини конструкції позначають номерами позицій, розміри яких вказують у специфікації на дану складальну одиницю. Номери позицій деталей пишуть у колах діаметром 8 мм. Для запису допоміжних даних від кола проводять полицю, на якій вказують розміри деталей набору корпусу та товщини листів, книць, поясків тощо (рис. 20).

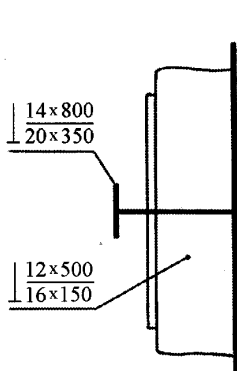


Рис. 19

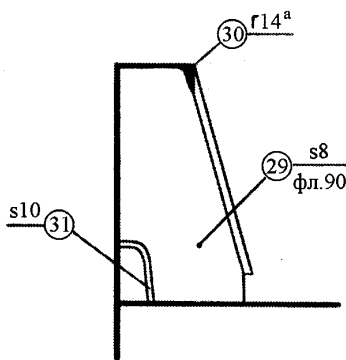


Рис. 20

Розміри на кресленнях проставляються згідно з ГОСТ 2.307-68, який регламентує загальні правила нанесення розмірів, але для суднобудівних креслень нанесення розмірів має свої особливості. Розглянемо їх на характерних прикладах. Для цього кожному прикладу, що пояснює ту чи іншу особливість нанесення розмірів, надамо цифрове позначення. На кресленнях ці цифри вказані біля стрілок з виносками, які служать покажчиком місця, де наведено зразок застосування відповідного правила.

Особливості нанесення розмірів на суднобудівних кресленнях:

1. Розмір на полицю слід виносити з того вигляду чи розрізу, де деталь є видимою.

2. Розміри по висоті до настилів перекрить (другого дна, палуб і платформ), бортових стрингерів та інших конструкцій, що мають протяжність більше ніж 0,2 довжини судна, проставляються від основної площини (на рис. 21 наведено приклад для секції повздовжньої перебірки).

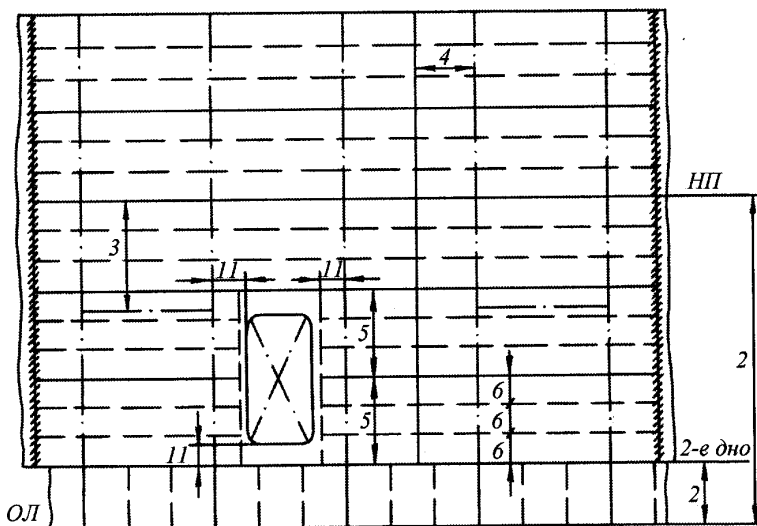


Рис. 21

3. Якщо протяжність повздовжніх зв'язків менше ніж 0,2 довжини судна, то можна такі розміри проставляти від ближнього основного повздовжнього зв'язку (див. рис. 21).

4. Розміри до стиків листів зовнішньої обшивки, повздовжніх перебірок (див. рис. 21), настилів другого дна (рис. 22) і палуб (рис. 23) проставляються від ближньої теоретичної лінії шпангоута.

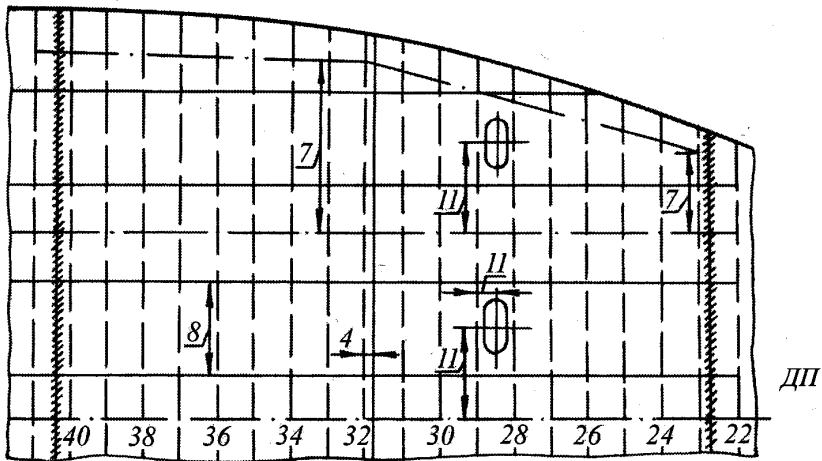


Рис. 22

5. Розміри до пазів полотен повздовжніх (див. рис. 21) і поперечних (рис. 24) перебірок проставляються для першого паза вверх від основної площини або нижнього перекриття, для решти – між собою.

6. Розміри по вертикалі до повздовжніх ребер жорсткості борта, повздовжніх (див. рис. 21) і поперечних перебірок проставляються до першого ребра жорсткості від теоретичної лінії, ближнього перекриття або повздовжнього рамного зв'язку, решта – між собою.

7. Розміри до днищових стрингерів (див. рис. 22), карлінгсів (див. рис. 23), повздовжніх перебірок проставляються від ДП. Якщо ці конструкції розташовані під кутом до ДП чи мають злам, то розміри до них проставляють від ДП у крайніх точках зламів.

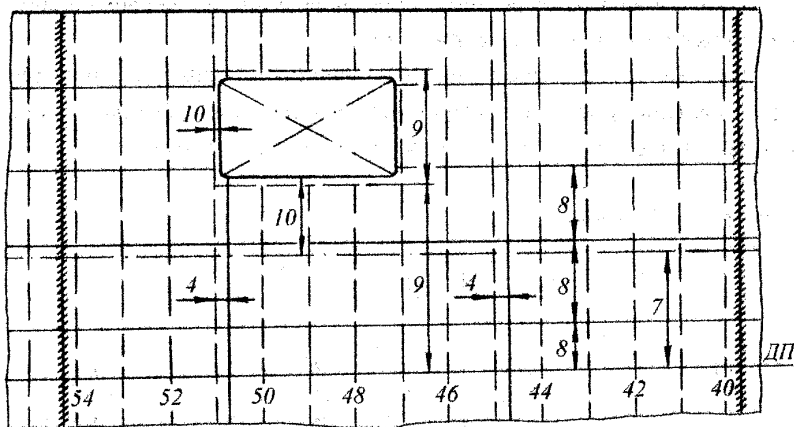


Рис. 23

8. Розміри до пазів настилів другого дна (див. рис. 22), палуб (див. рис. 23) і платформ проставляються від ДП до першого пазу, для решти - від пазу до пазу. Дозволяється розміри до першого і решти пазів палуб, платформ, настилів другого дна, повздовжніх та поперечних перебірок проставляти від базових площин або ближнього рамного зв'язку (перекриття), які розташовані з боку базових площин. У настилах палуб з великим розкриттям розміри до першого пазу можна проставляти від кромки вирізу, решту - між собою.

9. Розміри по горизонталі до повздовжніх ребер жорсткості зовнішньої обшивки, днища, настилу другого дна, палуб (див. рис. 23) і платформ проставляються до першого ребра жорсткості від ДП, решта - між собою.

10. При наявності в палубах, платформах та перебірках вирізів довжиною більше 1 м, розміри до їх кромки по довжині корпусу проставляються від теоретичної лінії ближнього шпангоута, по ширині - від ДП чи теоретичної лінії ближнього до ДП зв'язку, по висоті - від теоретичної лінії ближнього зв'язку (див. рис. 23).

11. Розміри вирізів довжиною менше 1 м в цих конструкціях по довжині та висоті корпусу судна проставляються від мідель-шпангоута і палуб униз, по ширині корпусу - від теоретичної лінії ближнього до ДП зв'язку (див. рис. 23).

12. Розміри до стиків листів поперечних перебірок проставляються від теоретичної лінії ближнього вертикального зв'язку (див. рис. 24).

13. Розміри до рамних балок поперечних і повздовжніх перебірок (рис.21) проставляються від теоретичних ліній перекриття, до яких ці зв'язки підходять (див. рис. 24).

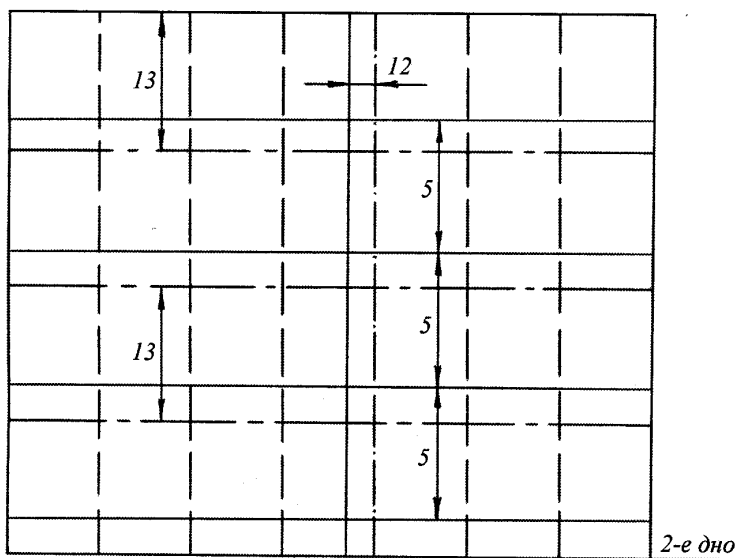


Рис. 24

14. Розміри до вертикальних ребер жорсткості флорів проставляються до першого ребра жорсткості від ДП чи теоретичної лінії ближнього повздовжнього зв'язку, який розташований з боку ДП, решта – між собою (рис. 25).

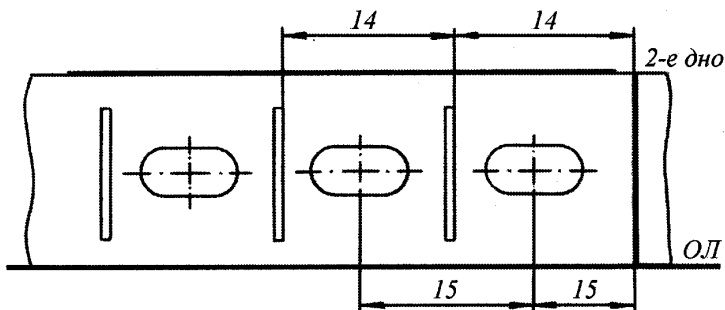


Рис. 25

15. Розміри до осей вирізів у флорах проставляються паралельно основним координатним площинам від ДП або теоретичної лінії ближнього до ДП зв'язку, а по висоті – від настилу другого дна, при відсутності другого дна – від верхньої кромки набору (див. рис. 24).

16. Розмірні лінії до осей вирізів у днищових стрингерах по довжині корпусу проставляються від теоретичної лінії ближнього шпангоута, по висоті – від настилу другого дна, а при його відсутності – від верхньої кромки набору (рис. 26).

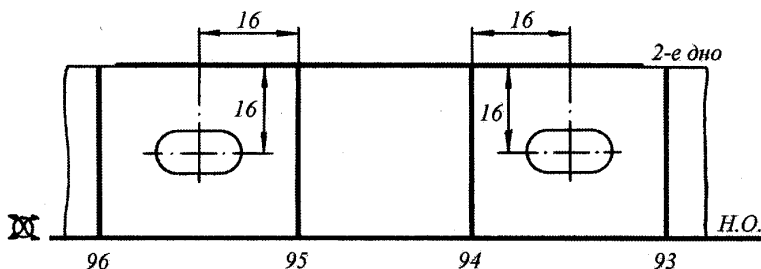


Рис. 26

17. Розміри по висоті до ребер жорсткості днищових стрингерів і вертикального кіля проставляються від настилу другого дна, а при його відсутності – від верхньої кромки набору (рис. 27).

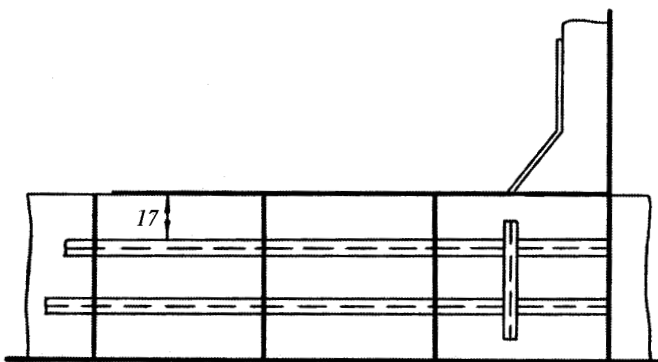


Рис. 27

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Белкин Ю.В. Инженерная графика в судостроении: Справочник. – Л.: Судостроение, 1983. – 192 с.
2. Гаджиев А.В., Кошкалда Н.В. Судостроительное черчение. – Л.: Судостроение, 1979. – 184 с.
3. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 240 с.
4. Ліпін В.Г., Слободян С.О., Каменецька А.В. Основи суднобудівного креслення: Навч. посібник. – Миколаїв: УДМТУ, 1999. – 36 с.
5. Справочник по судостроительному черчению / В.Г. Матвеев, В.Д. Борисенко, Г.А. Барашкова, Л.А. Горев. – Л.: Судостроение, 1983. – 245 с.
6. Судостроительное черчение / А.Н. Караулов, А.Д. Гузенко, В.А. Колясников и др. – Л.: Судостроение, 1967. – 192 с.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1. ОСНОВНІ ПЛОЩИНИ ПРОЕКЦІЙ В СУДНОБУДІВНОМУ КРЕСЛЕННІ	3
2. ПОЛОЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ЛІНІЙ КОРПУСУ СУДНА	4
2.1. Основні та допоміжні теоретичні лінії	4
2.2. Порядок розташування елементів суднових корпусних конструкцій	5
3. НАНЕСЕННЯ РОЗМІРІВ НА КРЕСЛЕННЯХ СУДНОБУДІВНОЇ ВЕРФІ	8
3.1. Методи нанесення розмірів	9
3.1.1. Ланцюговий метод	9
3.1.2. Координатний метод	10
3.1.3. Комбінований метод	10
3.1.4. Метод завдання за прямою лінією або поверхнею	11
3.2. Нанесення розмірів на кресленнях суднобудівних конструкцій	11
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	19

За листом, 2004

Валерій Григорович ЛІПІН
Сергій Олегович СЛОБОДЯН
Тетяна Григорівна КОНДРАТЬЄВА

НАНЕСЕННЯ РОЗМІРІВ НА СУДНОБУДІВНИХ КРЕСЛЕННЯХ

Методичні вказівки

Видавництво НУК, 54002, м. Миколаїв, вул. Скороходова, 5
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 1150 від 12.12.2002 р.

Комп'ютерний набір і верстка С.О. Слободян
Коректор Н.О. Шайкіна

Підписано до друку 20.12.04. Формат 60×84/16. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 1,1. Обл.-вид. арк. 1,2. Тираж 100 прим.
Вид. № 20. Зам. № 479. Ціна договірна.

ДЛЯ НОТАТОК