



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 33974

(13) A

(51)6 B63B1/38

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54)КОРПУС ШВИДКОХІДНОГО СУДНА

(21) 99052558

(22) 06.05.1999

(24) 15.02.2001

(46) 15.02.2001, Бюл. №1, 2001 р.

(72) Павлов Геннадій Олексійович, Придатко Юрій Петрович, Епель Михайло Леонідович

(73) Павлов Геннадій Олексійович, Придатко Юрій Петрович, Епель Михайло Леонідович

(57) 1. Корпус швидкохідного судна, що має дно з бортовими скулами, стрілоподібним реданом, бортовими скегами, зареданною виємкою, обмеженою зривуютьворюючою кромкою редана, що переходить в зривуютьворюючі кромки бортових скегів, і кромкою дна транцю, до того ж ширина зареданної виємки в площинах шпангоутів, які проходять по редану дна і бортовим скегам, і не перевищує її величину в площині транцю, а також розташованою перед зареданною виємкою циліндричною

вставкою, котрий відрізняється тим, що циліндрична вставка має в плані форму підкови, обмеженої з боку носа і бортів лінією, еквідистантною в напрямку вздовж судна зривуютьворюючим кромкам редана і бортових скегів, а гілки шпангоутів дна, котрі проходять через циліндричну вставку ліворуч і праворуч від неї, виконані з інтенсивнішим підйомом до бортових скул, ніж в межах циліндричної вставки.

2. Корпус швидкохідного судна по п.1, котрий відрізняється тим, що гілки шпангоутів дна в межах циліндричної вставки мають форму прямих ліній.

3. Корпус швидкохідного судна по п.1, котрий відрізняється тим, що гілки шпангоутів дна в межах циліндричної вставки мають форму кривих ліній, звернутих своєю випуклістю до основної площини корпусу судна.

Винахід відноситься до суднобудівництва і стосується проектування обводів корпусу швидкохідного судна з газовою каверною на дні.

Відомий корпус швидкохідного судна має дно з бортовими скулами, поперечним реданом, бортовими скегами і зареданною виємкою для формування в ній при русі судна штучної газової каверни шляхом подачі до неї газу під тиском, обмеженої зривуютьворюючими кромками редана і бортових скегів і кромкою дна транцю [1].

Така форма корпусу в зрівнянні з формою корпусу звичайного глісера забезпечує значне зниження опору руху судна при глісуванні на воді за рахунок значного зменшення площі змоченої поверхні його дна. При цьому, внаслідок демпфуючої якості газової каверни зменшується також величина вертикальних перевантажень при русі судна при хвилюванні, що сприяє значному збільшенню, його морехідності.

Проте, при даній формі дна корпусу для підтримки необхідного надмірного тиску газу в каверні необхідні відносно значно більші витрати потужності головної силової установки судна.

Відомий корпус швидкохідного судна має дно з бортовими скулами і виємкою для формування в ній при русі судна штучної газової каверни, ство-

реної поширеними до носу бортовими скегами. Вершина виємки на дні в місці пересічення зривуютьворюючих кромок бортових скегів розміщена в носовій частині корпусу. При цьому ширина дна вздовж скули в площині шпангоута, котрий проходить через вершину виємки на дні, менше ширини дна вздовж скули в площині мідель-шпангоута [2].

Така форма корпусу в зрівнянні з попередньою [1], за рахунок загостреної в носі конфігурації виємки на дні для формування газової каверни, дозволяє при проектуванні судна максимально загострити ватерлінії зануреної в воду носової частини корпусу. Це, в свою чергу, дозволяє знизити хвильовий опір руху корпусу в воді і величину горизонтальних і вертикальних перевантажень при русі судна при хвилюванні.

Однак, і при такій формі корпусу для підтримання необхідного надмірного тиску газу в каверні також потрібні, відносно більші витрати потужності головної силової установки судна.

Найбільш близьким до запропонованого корпусу швидкохідного судна є корпус, що має дно з бортовими скулами, стріловидним реданом, бортовими скегами, зареданною виємкою, котра обмежена зривуютьворюючою кромкою, редана, котра переходить в зривуютьворюючі кромки бор-

тових скегів, і кромкою дна транця, до того ж ширина зареданної виємки в площинах шпангоутів, котрі проходять по редану дна і бортовим скегам, не перевищує її розміру в площині транця, а також розташованої перед виємкою вставкою.

При цьому вставка виконана циліндричною чи з кутом розходження її твірних не більш  $5^\circ$ . Вставка займає всю ширину дна. Довжина вставки складає  $0,01 \div 0,10$  довжини корпусу судна [3].

Внаслідок циліндричної або приблизної до циліндричної форми поверхні дна в межах вставки досягається формування стійкої штучної газової каверни з вільною поверхнею, яка плавно продовжує змочену поверхню дна корпусу перед реданом. При цьому витрати міцності головної силової установки судна на підтримку необхідного надмірного тиску газу в каверні значно зменшуються.

Проте, розповсюджена на всю ширину дна вставка з утворюючими паралельними або близькими до паралельних між собою зменшує при проектуванні обводів корпусу можливість плавного загострення ватерліній зануреної в воду носової частини корпусу. Недостатня загостреність носової кінцівки корпусу, в свою чергу, призводить до небажаного підвищення хвильового опору руху корпусу в воді і величин горизонтальних та вертикальних перевантажень при русі судна при хвилюванні.

Особливо сильно цей недолік виявляється при застосуванні такої вставки на швидкохідних суднах з підвищенням морехідності з клиноподібним кілюватим корпусом без чітко виявленого поперечного редана, виємка дна котрого для утворення штучної газової каверни також виконана в формі клина і розташована проміж розширених до носу бортових скегів [2].

При цьому виявляється недостатньою і довжина самої вставки, бо вільна поверхня газової каверни утворюється у такого корпусу виключно за зривуютьорючими кромками бортових скегів, котрі мають довжину не менше половини довжини корпусу, а необхідна для формування стійкої газової каверни циліндрична вставка розміщена лише перед незначною частиною довжини цих зривуютьорючих кромок в середній частині дна корпусу.

Мета винаходу - підвищення експлуатаційних якостей судна з газовою каверною на дні шляхом зниження опору руху корпусу в воді і величини перевантажень при русі судна при хвилюванні.

Поставлена мета досягається тим, що в корпусі швидкохідного судна, що містить дно з бортовими скулами, стрілоподібним реданом, бортовими скегами, зареданною виємкою, обмеженою зривуютьорючою кромкою редана, що переходить у зривуютьорючі кромки скегів і кромкою дна транцю, до того ж ширина зареданної виємки в площині шпангоутів, котрі проходять по редану дна і бортовим скегам, не перевищує її величину в площині транця, а також розміщеною перед виємкою циліндричною вставкою, змінена форма корпусу дна збоку носа і бортів від зареданної виємки.

Новина заключається в тому, що циліндрична вставка має в плані форму підкови, обмеженої з

боку носа і бортів лінією еквідистантною в напрямку вздовж судна зривуютьорючими кромками редана і бортових скегів, а гілки шпангоутів дна, котрі проходять через циліндричну вставку ліворуч і праворуч від неї, виконані з інтенсивнішим підйомом до бортових скул, ніж в межах циліндричної вставки. При цьому гілки шпангоутів дна в межах циліндричної вставки можуть мати форму як прямих ліній, так і кривих, повернутих своєю випуклістю до основної площини корпусу судна.

Безпосереднє примикання підковоподібної циліндричної вставки з паралельними твірними (з кутом розходження рівним нулю) по всій своїй поверхні до зривуютьорючих кромок стрілоподібного редана і бортових скегів незалежно від їх протягу по довжині судна сприяє підвищенню площі поверхні склепіння дна зареданної виємки вкритої газовою каверною, і за рахунок цього, зниженню опору тертя руху корпусу судна в воді. Більш інтенсивний підйом гілок шпангоутів дна ліворуч і праворуч від циліндричної вставки сприяє підвищенню загострювання ватерлінії зануреної у воду носової частини корпусу судна і, за рахунок цього, зниженню хвильового опору руху даного корпусу у воді і величини перевантаження, котрі зазнає судно при русі при хвилюванні. Можливість виконання ділянок гілок шпангоутів дна, розташованих в межах циліндричної вставки, як у вигляді прямих ліній, так і кривих з випуклістю до основної площини корпусу судна, дозволяє ефективно використовувати дане технічне рішення на корпусах швидкохідних суднів в широкому діапазоні кутів, зовнішньої кілюватості їх дна на міделі.

Запропоноване технічне рішення проілюстровано схематично кресленнями, на яких зображено:

- на фіг. 1 - аксонометрична проекція корпусу судна в перевернутому положенні, кілем доверху;
- на фіг. 2-4 - види дна суднів з різноманітною формою корпусу і конфігурацією в плані виємки дна для формування штучної газової каверни;
- на фіг. 5-6 - проекції "корпус" теоретичних креслень корпусів суднів з різними кутами зовнішньої кілюватості дна на міделі.

Корпус швидкохідного судна має дно 1 з бортовими скулами 2, стрілоподібним реданом зі зривуютьорючою кромкою 3, котра переходить в зривуютьорючі кромки 4 бортових скегів, зареданною виємкою, обмеженою зривуютьорючими кромками редана 3 і бортових скегів 4 і кромкою дна 5 транцю. Ширина зареданної виємки в площинах шпангоутів котрі проходять по редану дна і бортовим скегам, не перевищує (рівняється або менша) її величини в площині транця. Безпосередньо перед зареданною виємкою дно 1 корпусу обладнана циліндричною вставкою 6, яка уявляє собою ланку поверхні дна 1 твірні котрої паралельні між собою. Циліндрична вставка 6 (на фіг.4 заштрихована) має форму підкови, обмеженої збоку носа і бортів лінією 7, еквідистантною в напрямку вздовж судна зривуютьорючою кромкою редана 3 і бортових скегів 4. Під еквідистантною у продольному напрямку в даному випадку мається на увазі, що точки (т.А фіг.2- 4) пересічення цієї лінії з плоскостями, паралельними діаметральній

площині (ДП) корпусу судна, знаходжуються приблизно на однакових відстанях ( $l$ ) від відповідних точок (т.Б фіг.2-4) пересічення зривуютворюючих кромок редана 3 і бортових скегів 4 з цими площинами. Оптимальна величина відстані між указаними точками відповідно результатам модельних та натурних іспитів дорівнюється:

$l = (0,01 \div 0,10)L$ , де  $L$  - довжина корпусу судна. Повна довжина ( $L_u$ ) циліндричної вставки 6, при цьому, може бути різною, в залежності від прийнятої конфігурації в плані зареданної виємки. Якщо зривуютворюючі кромки 4 бортових скегів паралельні ДП корпусу судна (фіг.2-3), то повна довжина циліндричної вставки 6 дорівнюється:  $L_u = L_p + l$ , де  $L_p$  - стрілоподібного редана, і може складати:  $L_u \leq 0,6$ . Якщо зривуютворюючі кромки бортових скегів на всьому протягу мають кут схилу до ДП, відмінний від нуля (фіг. 4), то повна довжина циліндричної вставки 6 рівняється:  $L_u = L_k + l$ , де  $L_k$  - довжина зареданної виємки, і може складати:  $L_u \leq 0,80L$ . У всіх випадках в будь-якому поперечному перетині корпусу судна циліндрична вставка 6 не займає всю ширину дна і не доходить до його бортових скул 2. Ланки 8 (фіг.1,5,6) гілок шпанготів дна, розташовані в межах циліндричної вставки 6, паралельні між собою, а ланки 9, розташовані ліворуч та праворуч бортів від циліндричної вставки 6 непаралельні між собою і виконані з інтенсивнішим підйомом до бортових скул 2 корпусу, ніж в межах циліндричної вставки 6. Інтенсивність цього підйому вище, якщо шпангоут розташований ближче до носу корпусу судна. Завдяки цьому підйому ватерлінії 10 (фіг.1) носової частини корпусу судна мають підвищену загостреність, якщо проходять повз циліндричної вставки 6 далеко в корму. Паралельні між собою ланки 8 (фіг.5,6) гілок шпангоутів дна розташовані в межах циліндричної вставки 6, можуть мати форму прямих ліній (фіг.5), якщо кут зовнішньої кіляватості дна корпусу невеликий (наприклад,  $\beta \leq 15^\circ$ ) чи форму кривих ліній повернутих своєю випуклістю до основної площини (ОП) корпусу судна (фіг.6), якщо кут зовнішньої кіляватості дна корпусу великий (наприклад,  $\beta > 15^\circ$ ).

При русі на режимах експлуатаційних швидкостей швидкохідне судно глисує на вільній поверхні води ланками дна 1, розташованими між його бортовими скулами і зривуютворюючими кромками редана 3 і бортових скегів 4. Поступаючий через спеціальні отвори 11 в склепінні дна 12 зареданної виємки під надмірним тиском газ заповнює зареданну виємку і утворює в ній штучну газову каверну, обмежену з боку носа і бортів зривуютворюючими кромками редана 3 і

бортових скегів 4. Знизу газова каверна, обмежена вільною поверхнею води, котра із-за інертності утворюючих її частин води плавно продовжує змочену поверхню дна і корпусу судна в районі циліндричної вставки 6. Під дією направленої знизу вверху рівнодіючої сил: ваги, гідростатичного тиску і тиску газу в каверні утворюючі її вільну поверхню частину води піднімаються вверху і встигають замкнути кормову частину склепіння дна 12 зареданної виємки рухаючого над ними корпусу судна, утворюючи саме тим кордон штучної газової каверни збоку корми судна. Суворі паралельність твірних циліндричної вставки 6, по котрим по суті, відбувається течія набігаючим потоком води поверхні дна 1 корпусу перед зареданною виємкою по всьому периметру зривуютворюючих кромок поперечного редана 3 і бортових скегів 4 сприяє формуванню стійкої газової каверни зі спокійним замиканням її на склепінні дна 12 зареданної виємки поблизу транца. Внаслідок цього забезпечується мінімальний винос газу із каверни і, отож, максимально високий його надмірний тиск. Це, в свою чергу дозволяє досягнути максимальної площі поверхні склепіння дна 12 зареданної виємки, вкритої газовою каверною, і, за рахунок цього, максимально знизити опір тертя корпусу судна з водою при русі. Підвищена загостреність ватерлінії 10 носової частини корпусу, котра досягнута за рахунок інтенсивнішого підйому ланок 9 гілок шпангоутів дна, розташованих ліворуч і праворуч від циліндричної вставки 6, в порівнянні з ланками 8 гілок шпангоутів дна, розташованих в межах циліндричної вставки 6, сприяє зниженню хвильового опору руху даного корпусу в воді. При зустрічі з хвилею завдяки гострим носовим утворенням корпус судна прорізує хвилю без значних ударних навантажень. При вертикальних коливаннях носової кінцевки судна, котра заливається хвилею вертикальної перевантаження значно нижче із-за повільнішої зміни величини виштовхуючої сили води.

Запропоноване технічне рішення сприяє підвищенню ефективності перспективного типу швидкохідних суднів, якими є судна зі штучною газовою каверною на дні.

Використані джерела.

1. Авт.св. СРРР № 368107, М.к. В63В1/18, В63В1/38, опубл. 26.01.1973, Бюл.№9.
2. Патент Росії № 2041116, М.к. В63В1/38, опубл. 09.08.1995, Бюл. № 22.
3. Патент Росії № 2047534, М.к. В63В1/38, опубл. 10.11.1995, Бюл. № 31 (прототип).

33974

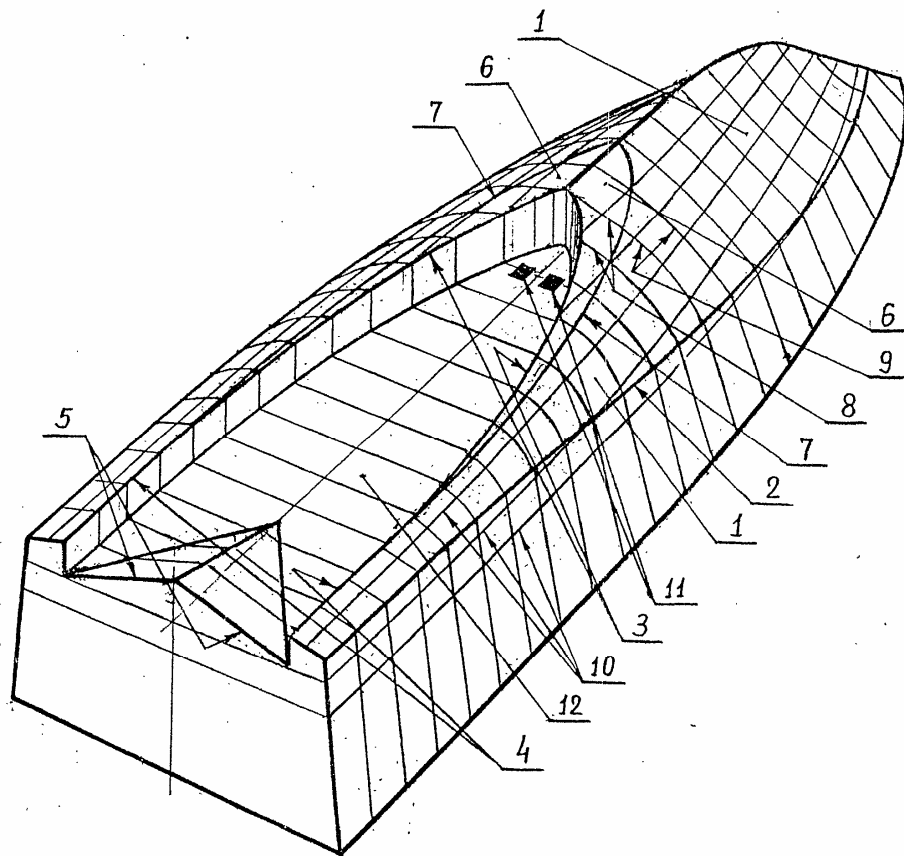
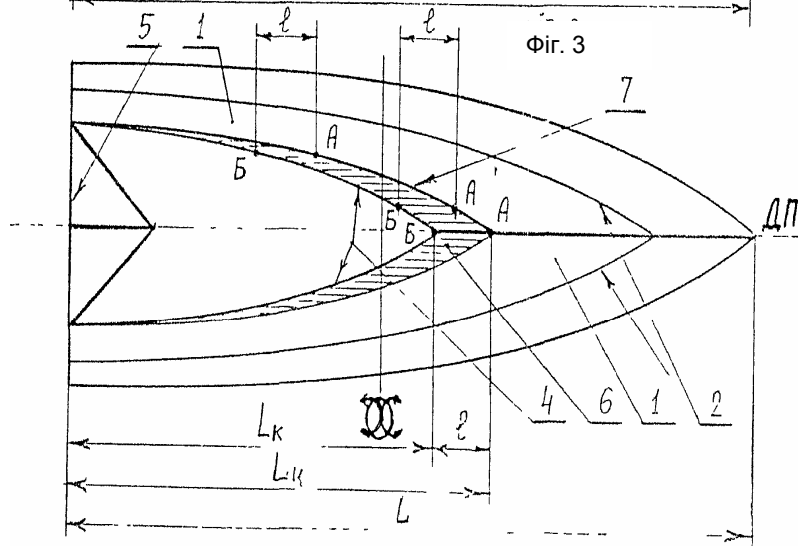
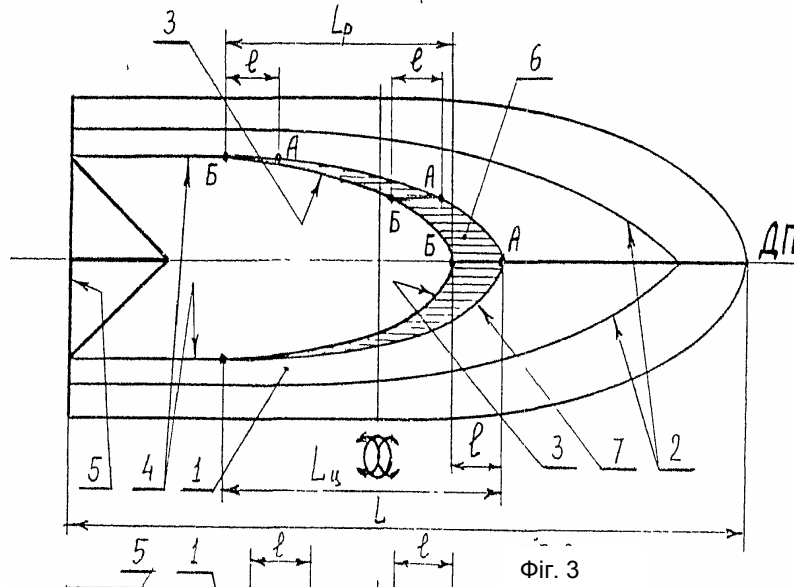
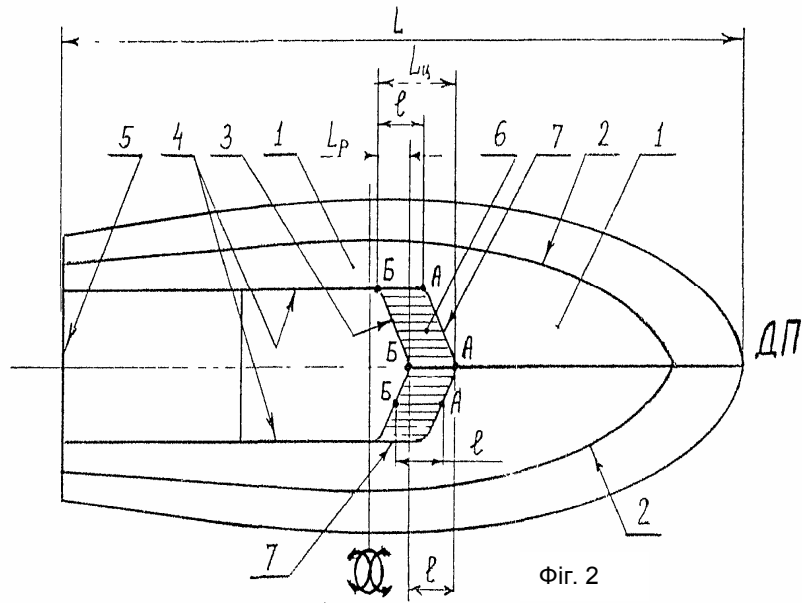
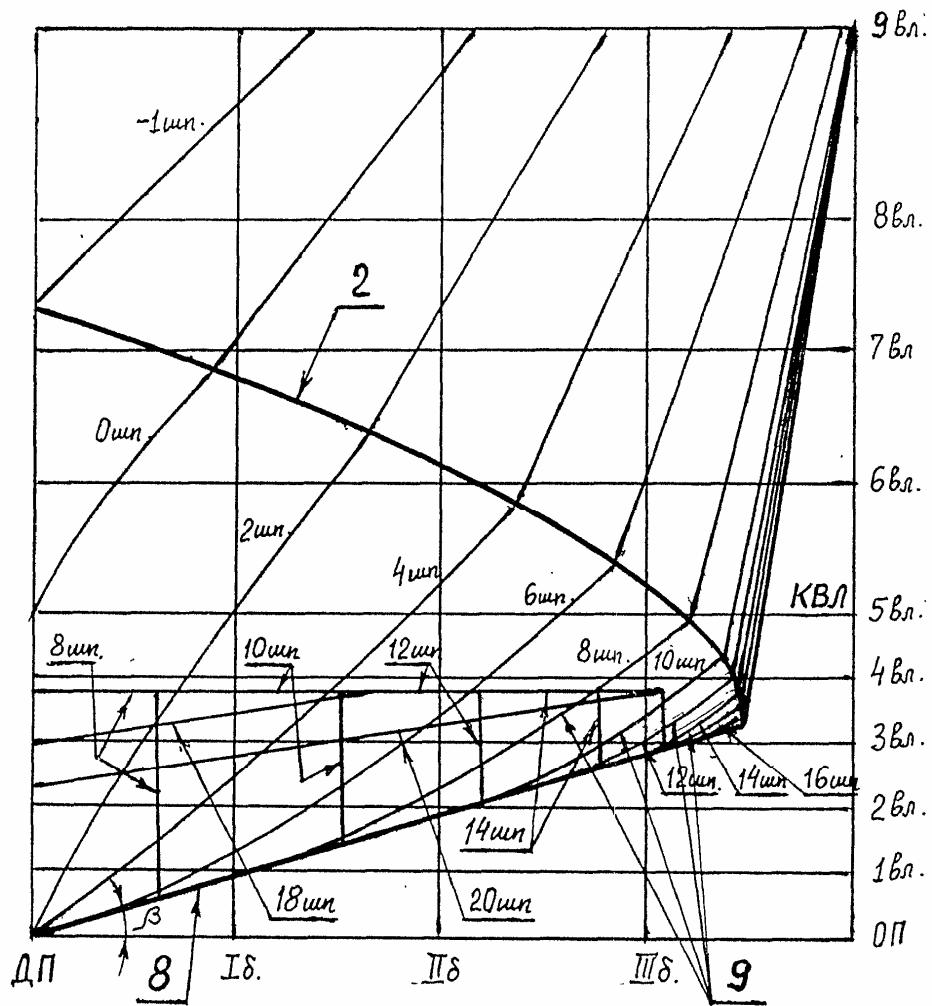
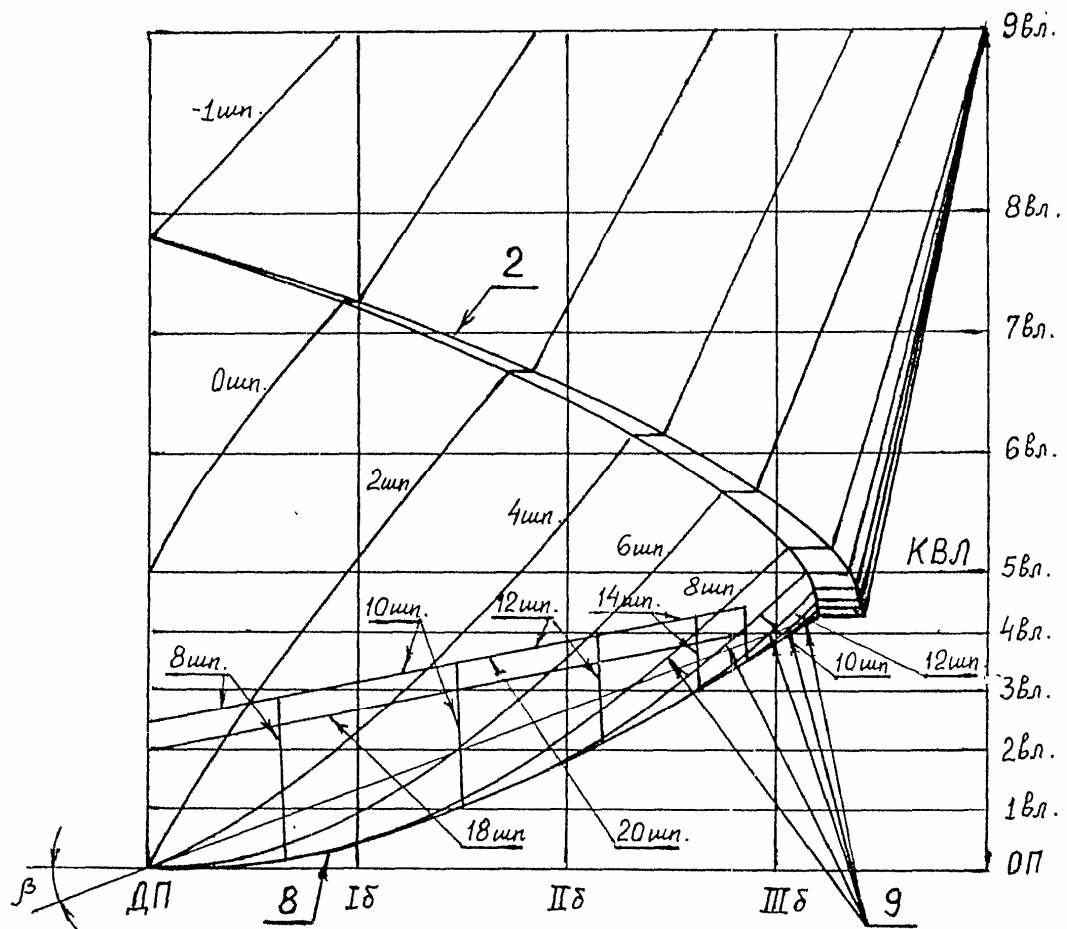


Fig. 1





Фиг. 5



Фіг. 6

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Бульв. Лесі Українки, 26, Київ, 01133, Україна  
 (044) 254-42-30, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид.арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ  
 Вул. Горького, 180, Київ, 03680 МСП, Україна  
 (044) 268-25-22

