

Морское пассажирское судно на подводных крыльях
типа «Комета»

Макет выполнен учениками судомодельного кружка
МБУДО «Городской центр детского технического творчества им.
В.П.Чкалова» г. Казани
Лозовая Варвара, Лозовой Максим и Лозовой Семён
2019-2020 г.



Морское пассажирское судно на подводных крыльях типа «Комета» проекта 342М, 342МЕ, 342МТ, 342МЭ, предназначенное для перевозки пассажиров в светлое время суток на внутренних водных путях и морях, с удалением от порта-убежища до 50 миль. Суда данного проекта поставлялись на Черное, Азовское, Балтийское, Каспийское и Японское моря, реку Волгу, Дон и Дунай, Онежское озеро. Часть судов была построена на экспорт для работы в Болгарии, Хорватии, Греции, Италии, Кубе, странах Африки и Латинской Америки.

Пассажировместимость, чел.: 119*

Класс российского морского регистра: КМ(*)[2] R2 hydrofoil passenger ship*

Постройка:

Судостроительный завод «Море» (Украина, Феодосия)

ССЗ им. Орджоникидзе (Грузия, Поти)

Длина габаритная, м: **35,10**

Ширина габаритная, м: **11,00**

Высота борта, м: **1,80**

Осадка габаритная на плаву, м: **3,6**

Осадка габаритная при ходе на крыльях, м: **1,7**

Экипаж, чел.: 5

Дедвейт, т: 14

Водоизмещение, т: **60**

Количество палуб: 1

Количество переборок: 8

Марка главного двигателя: М401 А1

Количество и мощность главного двигателя: 2 * 736

Количество и тип движителя: 2 — Винт фиксированного шага цельнолитой

Количество лопастей: 5

Количество и мощность генераторов (кВт каждого): 2 * 3 | 1 * 4

Запасы топлива, т: 3

Тип топлива: дизельное

Скорость, узлы: **31,00**

В первых теплоходах «Комета» проекта 342М использовались атмосферные дизели М-400 мощностью 800 лошадиных сил при 1600 оборотах в минуту. «Позднее в проектах 342М, 342МЭ, 342МТ, 342МС применялись турбодизели марки М-401А с газотурбинным наддувом, развивавшие мощность 1100 лошадиных сил при 1600 оборотах в минуту, привод на гребные винты был через реверс-муфту без редукции, но использовались гребные винты с изменяемым шагом для облегчения выхода на крыло, масса турбодизелей составляла по 1200 килограммов, расход топлива часовой у спарки дизелей 340—350 литров в час.»



Макет выполнен учениками судомодельного кружка
МБУДО «Городской центр детского технического творчества им.

В.П.Чкалова» г. Казани

Лозовая Варвара, Лозовой Максим и Лозовой Семён

2019-2020 г.

Еще в 1869 году парижанин Эммануэль Дени Фарко получил патент с формулой: «Закрепление на бортах и днище судна наклонных плоскостей или клиновидных элементов, каковые при движении судна вперед будут приподнимать его в воде и таким образом снижать лобовое сопротивление». В последовавшие годы было оформлено множество патентов, касавшихся тех или иных способов поднять судно (полностью или частично) над водой, с тем чтобы повысить его скорость или улучшить поведение на волне. Граф де Ламбер, российский гражданин, проживавший в Версале, подал заявку на патент в 1891 году. Он укрепил несколько независимо регулирующихся крыльев (поднимающих плоскостей) по бортам судна, которые по мере роста скорости должны были приподнимать судно над водой. Впрочем, само расположение этих примитивных крыльев в принципе не давало возможности полностью поднять судно над поверхностью воды.

Но настоящая история подводного крыла начинается с итальянского инженера Энрико Форланини. Работы с подводным крылом он начал в 1898 году, и серия модельных испытаний позволила ему вывести математические закономерности. Опираясь на формулы, он приступил к проектированию и строительству полномасштабного судна. Конструкции Форланини отличались «ступенчатым» расположением крыльев. Эксперименты с моделями показали, что подъемная сила пропорциональна квадрату скорости — таким образом, при росте скорости требовалась меньшая площадь крыльев. «Ступенчатая» схема была придумана именно для того, чтобы обеспечить автоматическое уменьшение площади. Экспериментальное судно весило около 1200 кг, на нем стоял 60-сильный двигатель, который приводил в движение два вращающихся в противоположных направлениях воздушных винта. Расчетная скорость судна составляла 90 км/ч, но во время испытаний на озере Маггиоре в Италии в 1906 году была достигнута скорость 68 км/ч.

Самую большую известность ранние эксперименты с подводными крыльями принесли одному американцу, проживавшему в Канаде. Это был Александр Грэхем Белл. Вместе с Фредериком У. (Кейси) Болдвином и Филипом Л. Родесом он разработал и построил несколько судов на подводных крыльях, включая HD-4, оснащенный двумя двигателями Liberty. 9 сентября 1919 года это судно установило официальный рекорд скорости, показав 114 км/ч. Позднее для улучшения ходовых качеств HD-4 в конструкцию было внесено много изменений, однако этот рекорд так и остался официально не превзойденным.

Начальный этап истории судов на подводных крыльях будет неполным, если не отдать должное гению барона Ханса фон Шертеля. Эксперименты «Барона» (так его называли друзья) с судами на подводных крыльях начались в 1927 году. То, что суда на подводных крыльях из ненадежной, неустойчивой экзотической игрушки, способной бегать только «по гладкой

воде», превратились в современные безопасные, эффективные, скоростные средства передвижения, — это во многом заслуга фон Шертеля.

Тем временем интерес к судам на подводной подушке снова проснулся в Канаде, и на озере Массажиппи в штате Квебек построили 15-метровый пятитонный катер, основанный на последних проектах Болдуина. После нескольких демонстрационных испытаний при достаточно бурной погоде судно перевезли в Военно-морской исследовательский институт, где оно получило официальное имя R-100. Впрочем, неофициальное имя — «Массажиппи» — использовалось гораздо чаще. Эксперименты с R-100 были сочтены успешными, и канадское правительство решило финансировать постройку еще одного экспериментального судна компанией Saunders-Roe в Англии. R-103 водоизмещением 17 тонн имел алюминиевый корпус (R-100 был полностью деревянным), наборные крылья и стойки из листового алюминия, приклепанные к алюминиевым нервюрам и стрингерам (ранее эти элементы были монолитными). Принципиально по-новому был организован узел движителя — валы трансмиссии через конические шестерни соединялись под прямым углом, дейдвудная труба, как в подвесном моторе, уходила вертикально вниз, а на ее конце находился обтекатель с двумя винтами — сзади и спереди. Эта сложная конструкция радикально отличается от простого длинного и наклонно уходящего вниз вала, как это реализовано в R-100. На борту было установлено два 12-цилиндровых бензиновых двигателя Rolls Royce Griffon мощностью 1500 л.с.

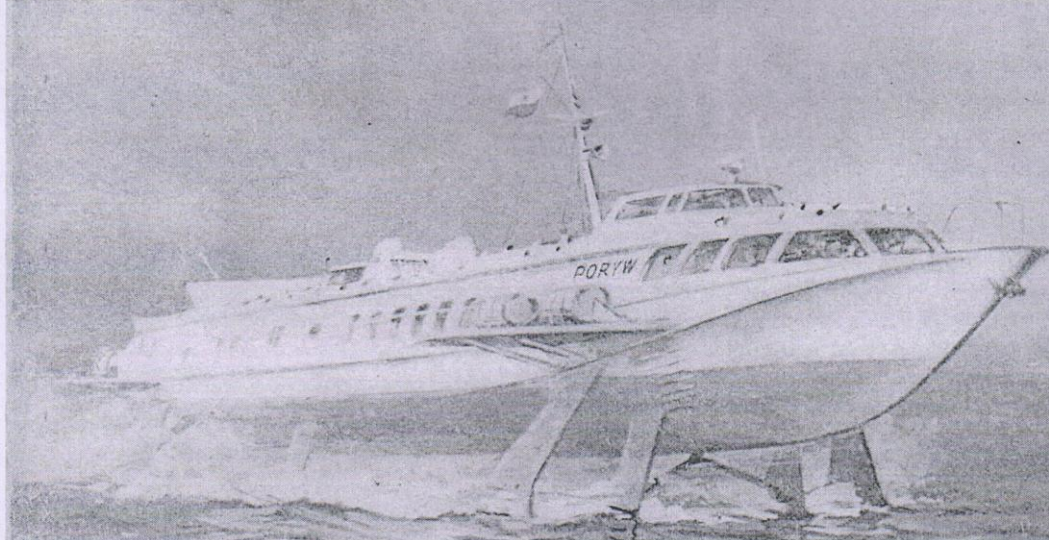
Экспериментальный катер основоположника концепции подводных крыльев Энрико Форланини. Крылья были расположены «этажеркой» (ступенями), и это позволило решить проблему уменьшения площади крыльев с ростом скорости для поддержания постоянной подъемной силы. Во время испытаний на озере Маггиоре катер развил 68 км/ч.

Потом пришли другие времена, и внимание канадских военных сосредоточилось на борьбе с подводными лодками. Роль, которая отводилась в этих стратегических планах судам с подводными крыльями, требовала максимальной подвижности и универсальности. Весьма экономичная альтернатива разработке мощных дальнобойных сонаров, которые устанавливаются на больших кораблях, предполагала развертывание большого количества маломощных аппаратов. В 1964 году был заложен корпус нового судна BRAS D'OR, однако 5 ноября 1966 года прямо в ходе строительных работ в главном машинном отделении случился разрушительный пожар, который чуть не повлек за собой прекращение всей программы. И тем не менее, вопреки всем задержкам и дополнительным финансовым расходам, новое судно с индексом FHE-400 и все тем же именем BRAS D'OR в 1967 году было спущено на воду. В дальнейшем это судно использовалось в испытаниях и экспериментах, а также участвовало во флотских парадах.

Подводные крылья можно разделить на два общих класса – частично и полностью погруженные крылья. Частично погруженные крылья сконструированы так, чтобы их законцовки в крейсерском режиме пронизывали границу вода-воздух. Стойки, связывающие крылья с корпусом судна, должны иметь достаточную длину, чтобы при движении на расчетных скоростях корпус совершенно не касался воды. С ростом скорости растет подъемная сила, вызванная обтеканием подводной части крыла набегающей водой, в результате судно несколько приподнимается, и, соответственно, площадь погруженной части крыла уменьшается. Эта система самостабилизирующаяся: при любой скорости судно приподнимется ровно настолько, насколько нужно, чтобы подъемная сила крыла уравнилась с весом всего судна.

В России, в отличие от США и вообще от всего западного мира, на множестве рек, каналов и озер широко использовались в регулярном судоходстве многие тысячи судов на подводных крыльях. Это легко понять, если учесть, что в огромной стране при общем дефиците автомобилей и автомобильных дорог имеется 150 000 рек и 250 000 озер. «Красное Сормово» в Горьком — одна из старейших судостроительных верфей Советского Союза. На этой верфи помимо разнообразных водоизмещающих судов для речного флота строилось и множество пассажирских судов на подводных крыльях, причем разнообразие моделей не имело аналогов во всем мире. Отцом советских катеров на подводных крыльях был Ростислав Алексеев, который занимался разработкой подобных систем с начала 1940-х годов.

Maty
MODELARZ
MIESIĘCZNIK LIGI OBRONY KRAJU
DLA MŁODZIEŻY



1981
8
CENA 6 ZŁ

Maty

WODOLOT TYPU KOMETA „PORYW”

Opis i opracowanie graficzne JAN MATCZAK-ŻYCHLIN

Wodoloty typu kometa armatorzy białej floty zakupili od Związku Radzieckiego. Weszły one stopniowo do eksploatacji w latach 1967—1970. W obecnej chwili nasza biała flota posiada trzynaście wodolotów, z tego pięć o nazwach „PORYW”, „POWIEW”, „PODMUCH”, „POŚWIŁ” weszło do służby w latach siedemdziesiątych na Zatoce Gdańskiej, a osiem „Komet” i „Meteorów” noszących trzydziestym latem kobiece, pływa na wodach szczyńskich.

Flota wodolotów obsługuje z powodzeniem szereg sezonowych linii na Zatoce Gdańskiej oraz całoroczne połączenie Szczecin—Swinoujście. Użytkowana jest także w rejsach wycieczkowych m.in. ze Szczecina do portów NRD. Flota powiększać się będzie stopniowo, drogą importu renowowanych jednostek radzieckich. Oczekiwana jest obecnie realizacja kontraktu na duże wodoloty morskie typu „Cyklon”.

DANE TECHNICZNE:

Długość	35,1 m
Szerokość	9,6 m
Wysokość	7,8 m
Głębokość zanurzenia:	
na postoju	3,2 m
w czasie jazdy	1,4 m
Wyporność całkowita	55,8 DWT
Szybkość eksploatacyjna	32—34 węzły
Liczba pasażerów	118 osób

Model opracowano w skali 1:75 na podstawie planów zamieszczonych w radzieckiej publikacji książkowej pt. „Suda na podwodnych kryłach”.

OPIS BUDOWY

Wskazówki ogólne

Do wykonania modelu potrzebne dodatkowo następujące materiały: miękka, brązowa 1 mm tektura do podklejania szkieletu kadłuba, pokładu oraz wymienionych dalej w opisie części. Druk żelazny 1,5 mm na wały śrubowe, drut 0,7 mm na kolumnę masztu i rejkę, na reling dziobowy oraz na wzmocnienia ramion podtrzymujących skrzydła. Cienki celulooid lub celofan do podklejania wszystkich szyb w modelu.

Do klejenia modelu autorskiego używamy wikołu, dającego bardzo mocną, a jednocześnie elastyczną spoinę.

Wskazówki szczegółowe

Z ark. 1 i 2 wycinamy cz. A i A1, wręgi B, C, D, E, F oraz sz. 1 i 1A będące pokładem wodolotu, i naklejamy na tekturę 1 mm. Po wycięciu naklejonych części montujemy szkielet wodolotu jak na rysunku na końcu opisu. Chciałbym tutaj zaznaczyć, że rysunki modelu wszędzie, gdzie to było możliwe, zostały pozbawione skłerek, ząbków itp., gdyż każdy z Was ma swoje własne, wypróbowane metody klejenia i dlatego sposób łączenia części pozostawiłem do Waszego uznania.

Po sklejeniu szkieletu kadłuba i całkowitym jego wyschnięciu wycinamy w ark. 3 cz. 2, będącą pokryciem burt wodolotu w jego części dziobowej, a z ark. 4 obie cz. 2A, stanowiące przedłużenie burt aż do rufy.

Z ark. 3 wycinamy cz. 3 i przykrywamy nimi dziobową część dolną kadłuba, cz. 4 pokryje podwodną część kadłuba od cz. 3 aż do progu, a cz. 5 pokrywamy resztę kadłuba aż do rufy, jak na rysunku. Następnie z ark. 4 wycinamy i naklejamy na tekturę wręgi I, II, III i ścianę tylną nadbudówki pasażerskiej IV; wycinamy z ark. 3 część 6, wycinamy i naklejamy na tekturę cz. 6A i po jej wycięciu (6A) wklejamy w dolnej części 6. Wstępnie wycinamy i skleamy ze sobą cz. 7, 8 i 9, będące dachem początkowej części nadbudówki pasażerskiej, czyli cz. 6. Sklejamy dach z cz. 6 i wklejamy od tyłu tak sklejonej konstrukcji wręgę I, która nada charakterystyczny zaokrąglony kształt nadbudowce. Sklejoną część przyklejamy do pokładu w oznaczonym miejscu.

Teraz wycinamy części 10 i 11, które są dalszym ciągiem nadbudówki pasażerskiej i wklejamy w każdą z tych części z obu jej końców wręgę (do części 10 wręgę II i III, a do części 11 tylko wręgę IV, która stanowi tylną ścianę nadbudówki a wyjściem na pokład rufowy). Części 10 i 11 po sklejeniu przyklejamy do kadłuba. Zakończeniem nadbudówki jest cz. 12 — oszklona panoramiczna rufa widokowa. Jeśli ją także chcemy oszklwić, to przed przyklejeniem do cz. 11, wytnijcie i sklejcie cz. 11A — dwie ławki, i przyklejcie w oznaczonym miejscu na pokładzie. Dopiero teraz można będzie przykleić cz. 12.

Wykonanie sterówki polega na wycięciu i naklejeniu na tekturę cz. 13A i 13B, 15A. Wycinamy teraz cz. 13, ewentualnie oszklimy ją zastępując niebieskie pola w okienkach celuloidem, wycinamy i szklimy cz. 14 — tył sterówki, i skleamy jak na rysunku, zostawiając nie przyklejoną cz. 15A.

Wycinamy i skleamy ze sobą części 14 i 15, 16 będące dachem sterówki i przyklejamy je do cz. 15A i dopiero przyklejamy na sterówkę.

Następną czynnością jest wycięcie i naklejenie na tekturę części 17A i 17B, wycinamy i skleamy cz. 17 i te trzy segmenty skleamy ze sobą jak na rysunku. Z części 18, 18A i 18B wykonujemy dwa kominki i przyklejamy na części 17B w oznaczonym miejscu. Cz. 19 — tylny grzbiet — wycinamy, skleamy w odpowiedni kształt i przyklejamy do dachu w osi modelu na oznaczonym miejscu.

Cz. 20 i 20A — rufowy maszt antenowy — wycinamy, skleamy i przyklejamy do cz. 19, miejsce przyklejenia zaznaczamy trzema przerywanymi kreseczkami na każdej stronie grzebienia.

Cz. 21 i 21A naklejamy na karton kreslarski tak, by utworzyły dwa boczne grzebienie, które po wycięciu przyklejamy na styk w górnej partii nadbudówki w oznaczonych podwójną linią miejscach pod kątem prostym do krzywizny dachu, po jednym grzebieniu z każdej strony.

Części 22 i 22A — pokłady boczne wodolotu — naklejamy na tekturę tak, aby z każdych dwóch części wyszedł jeden lewy i jeden prawy pokład. Tekturę podkleimy jeszcze zielonym papierem z zeszytów z papierem klejącym i po wycięciu pokładów przyklejamy na styk do połączenia pokładu z nadbudówką. W przedniej części kadłuba, który ma wznios do góry, miejsca przyklejenia cz. 22 są zaznaczone na cz. 2 przerywanymi kreskami. Pokłady boczne w swojej dziobowej partii mają szerokie płaszczyzny podparte wspornikami (części 23), wycinamy te cztery listewki i przyklejamy jak zastrzały przy sterach samolotowych. Miejsca przyklejenia cz. 23 do cz. 2 zaznaczono kreskami. Cz. 22 przyklejone są po dwie tylko pod płaszczyzną dziobową.

Obecnie wycinamy i skleamy w odpowiedni kształt części 24 — wentylatory albo nawiewniki — 36 sztuk. Miejsca przyklejenia cz. 24 są zaznaczone prostokątami na częściach 9, 10, 11. Z uwagi na pracochłonność przy wykonywaniu tych drobnych szczegółów, radziłbym listewkę lipową 5×5 wygładzić papierem ściernym do połysku, pomalować na biało i wyciąć z tej listewki odpowiednio nawiewniki.

Cz. 25 — ekrany świateł pozycyjnych wycinamy i skleamy w odpowiedni kształt i przyklejamy na cz. 9 w miejscu zaznaczonym kreseczkami. Zwijamy także w ruloniki części 26 — światła pozycyjne

i przyklejamy w rogach ekranów, pamiętając, że ekran lewej burty jest czerwony, a prawej zielony. Wg szablonu wykonujemy reling i flagsztek dziobowy, w cz. 1 w miejscu zaznaczonym kropkami wykluwamy otwory i wstawiamy reling malującego na biało.

Wykonujemy także wg szablonu maszt, przylutowując do niego rejkę. Do masztu przyklejamy cz. 10B, nakluwamy otworek zaznaczony na nadbudówce za sterówką i wklejamy na dach maszt nadbudówki.

Z części 27, 27A, 28, 29, 29A i 30 wykonujemy sześć tratw pneumatycznych i cztery podstawy pod tratwy. Sposób klejenia tratw: stoją na podstawach na pokładach bocznych, w miejscach jak na rysunku relingu — cz. 12 w zaznaczonych na części 1A miejscach.

Części 32 — podstawy pelerów (pacholów). Naklejcie dla pogrubienia na karton i wg podanego obok podstaw rysunku — szablonu wykonajcie z drutu lub patyczków 6 szt. i przyklejcie w oznaczonych miejscach na cz. 22 i części 1A.

Cz. 31 i 31A — trzon i pióro steru. Po wycięciu i uformowaniu w odpowiedni kształt trzon przyklejamy do kadłuba, a pióro steru do trzonu uważając, aby wystająca do przodu część steru nie doty-

kała trzonu, gdyż musi się tam zmieścić tylne skrzydło wodolotu.

Cz. 33 — cztery szt. i 33A — wykonujemy dwa ramiona skrzydeł przednich wodolotu. W sklejęce cz. 33 należy dla wzmocnienia wstawić drut, choćby ze spinacza biurowego, celem usztywnienia ramion.

Z części 35 i 35A robimy dwa środkowe ramiona przednich skrzydeł i przyklejamy je do cz. 3 i 4 w oznaczonych miejscach.

Wycinamy teraz oba skrzydła przednie, części 37 i 38, cz. 37 formujemy wg rysunku zestawieniowego. Wyciętą i sklejoną część 36 przyklejamy na osi kadłuba od spodu, jako dodatkowy wspornik skrzydła (38) i przyklejamy teraz najpierw skrzydło 38, a następnie sformowane skrzydło 37. Wycinamy i sklejkamy części 34 i przyklejamy od spodu skrzydła 39 wycinamy i sklejkamy, otrzymując cztery ramiona skrzydła środkowego, przyklejamy je w oznaczonych miejscach na cz. 4, wycinamy i sklejkamy część 40 — środkowe skrzydło wodolotu, i przyklejamy je do ramion (cz. 39).

Część 41 — wycinamy i sklejkamy dwa ramiona skrzydła rufowego, wzmacniamy je drutem i przyklejamy do cz. 5 w oznaczonych miejscach.

Część 42 — skrzydło rufowe, wycinamy i sklejkamy, formujemy wg rysunku zesta-

wieniowego i przyklejamy do ramion (cz. 41) oraz do trzonu steru.

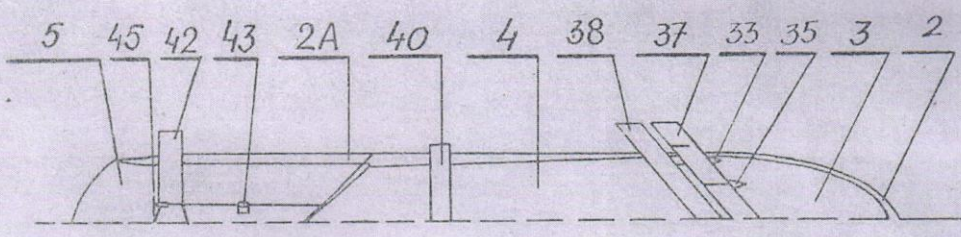
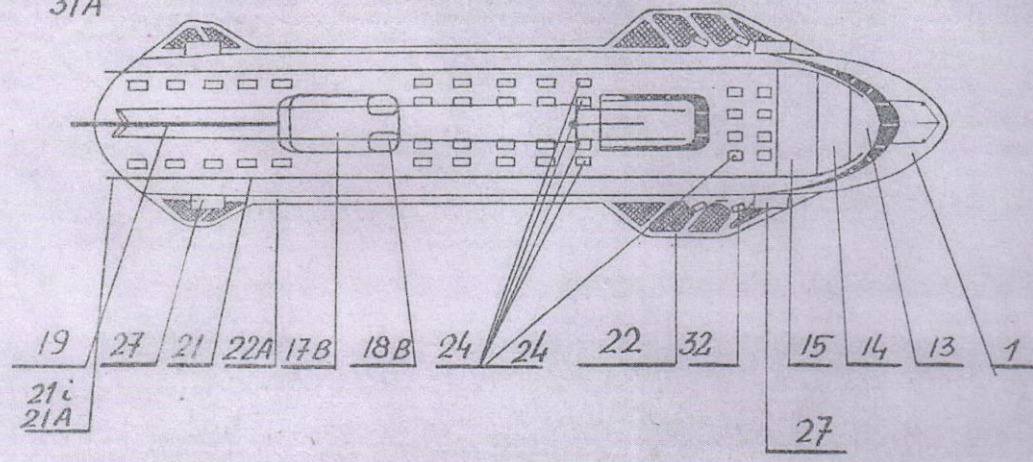
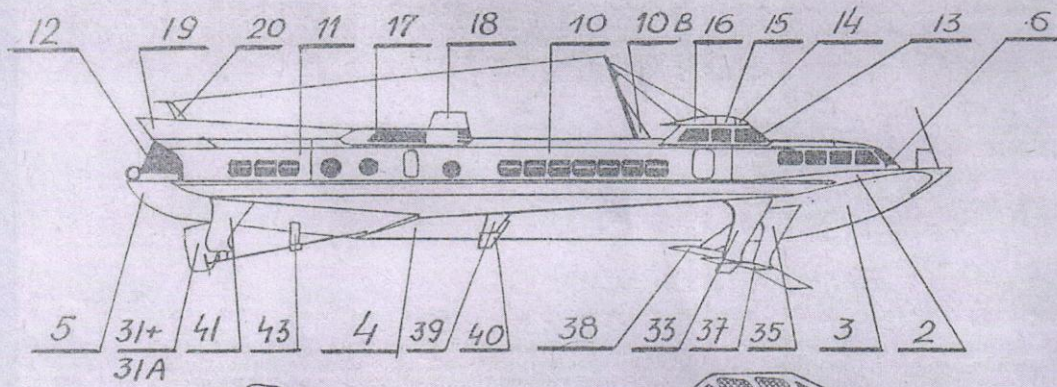
Z drutu 1,5 mm wykonujemy wg szablonu dwa wały śrubowe, owijamy je wg rysunku częściami 44 i w odległości 10 mm do końca częściami 44A, które pozwolą nam zmocować wały ze skrzydłem rufowym. Wycinamy części 43, sklejkamy je i nadawszy im kształt litery V, przyklejamy do kadłuba na części 5 w oznaczonym miejscu. Są to wsporniki wałów.

Wykluwamy teraz otwory w częściach progowych kadłuba, zaznaczone czarnymi punktami, w otwory te wsuwamy zaostrzone końce wałów pamiętając, aby owinięte na wałach cz. 44 znajdowały się nad przyklejonymi wspornikami wałów (cz. 43). Przyklejamy teraz cz. 44 wraz z wałami do wsporników, a cz. 44A do skrzydła rufowego. Wycinamy śruby — cz. 45, nakluwamy w nich otwory i wsuwamy je na klej na wystające za skrzydło tylne końce wałów.

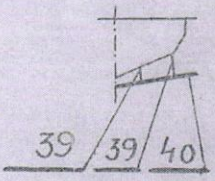
Z części 46, 45A i 46B robimy kotwicę, sposób wykonania pokazany na rysunku, i wklejamy ją w wycięty w części 2 otwór w dziobie modelu.

Model można pokryć cellonem lub bezbarwnym lakierem nitro, pamiętając tylko, że aceton rozpuszcza farby drukarskie.

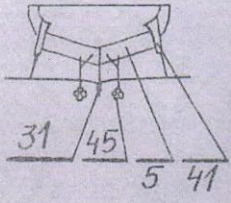




SKRZYDŁA-ŚRODEK



RUFA



DZIÓB

