

Чертежи общего вида даны в масштабе 1 : 200. Они являются копией современного торпедного катера. Конструкция корпуса, расположение механизмов и внутренних устройств не являются единственным решением и могут быть изменены. Теоретический корпус, диаметр гребных винтов, их число оборотов и мощность ходовых электродвигателей менять не рекомендуется, так как в этом случае модель может потерять скорость и поворотливость. Ниже приведены главные размерения и технические данные.

Следует иметь в виду, что модель для фигурного курса может иметь скорость и большую, чем масштабная.

Винты (рис. 4) Ø21 мм трехлопастные, с шириной лопасти 6 мм, форма лопасти - сегмент. Ступица винта Ø 4 мм, шаг 35 мм, число оборотов  $n = 6000 \dots 6500$  об/мин.

Суммарная мощность электродвигателей рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{полн.}} = N_{\text{прот.}} * 2 / M^{3,5} = 7500 * 2 / 50^{3,5} = 15000 / 851900 = 0,018 \text{ л.с.},$$

или  $0,018 * 736 = 14$  Вт, где  $N_{\text{полн.}}$  - полная мощность электродвигателей модели на ступицах гребных винтов,  $N_{\text{прот.}}$  - полная мощность двигателей корабля прототипа.

Коэффициент 2 вводится в числитель формулы для учета непропорционально возрастающего трения в подшипниках гребных валов, низкого КПД винтов (при Ø до 30 мм КПД 0,30...0,35) и изменения других факторов по отношению к настоящему кораблю. Следовательно, для нашей модели необходимо брать три электродвигателя номинальной мощностью не менее 5 Вт каждый.

**Постройка.** Проекция «корпус» модели показана на рисунке 2. Он имеет сравнительно небольшие размеры, поэтому восьми шпангоутов достаточно для получения правильных обводов. Желательно выклеить корпус из стеклоткани. В этом случае начинать его строительство рекомендуется с приготовления шаблонов шпангоутов, по которым изготавливается деревянная болванка. Если под рукой нет нужного количества липы - ее легче обрабатывать, - болванку можно сделать наборной из фанерных шпангоутов и сосновых стрингеров. Промежутки между ними надо заклеить кусочками липы, пенопласта или любого другого мягкого дерева. Отшлифованную грубой шкуркой поверхность оклеивают марлей, затем шпаклюют и окончательно шлифуют. После того как болванка покрыта тонким слоем парафина или мастики для натирания полов, можно приступать к выклеиванию корпуса из стеклоткани на эпоксидной смоле.

**Двигатели.** На модели установлены электродвигатели типа ДПМ-25-Н1-10 на номинальное напряжение питания 12В, но якоря их надо перемотать проводом ПЭВ Ø 0,52 мм до заполнения, то есть фактически они станут шестивольтовыми и на полном ходу модели будут эксплуатироваться в перегрузку.

Двигатели крепятся за наружную поверхность магнита с помощью охватывающих латунных колец, припаянных к латунной же пластине, которая фиксируется на подмоторном шпангоуте (рис. 5), изготовленном из текстолита толщиной 2 мм.

Вместо двигателей ДПМ-25 можно использовать более распространенные Д-12ТФ. Однако их требуется облегчить, отрезав на токарном станке часть корпуса с электромагнитным тормозом и сточив 1 мм по диаметру.

Номинальное напряжение двигателей 27В, мощность каждого 15 Вт. Если подключить их к напряжению 10-12 В, то их мощность составит около 5 Вт при 6000 об/мин. Это позволяет использовать двигатели без перемотки якорей. Правда, весить Д-12ТФ будут по-прежнему немного больше, чем ДПМ-25 (почти 200 г каждый).

**Валопроводы гребных винтов** (рис. 6) состоят из дейдвудных труб, втулок подшипников, валов и крестообразных шарниров. Припаявать втулки к дейдвудным трубам следует уже вставными валами, иначе трудно добиться соосности и легкости вращения. Трубки масленок припаяваются так, чтобы обеспечить удобный доступ для заправки.

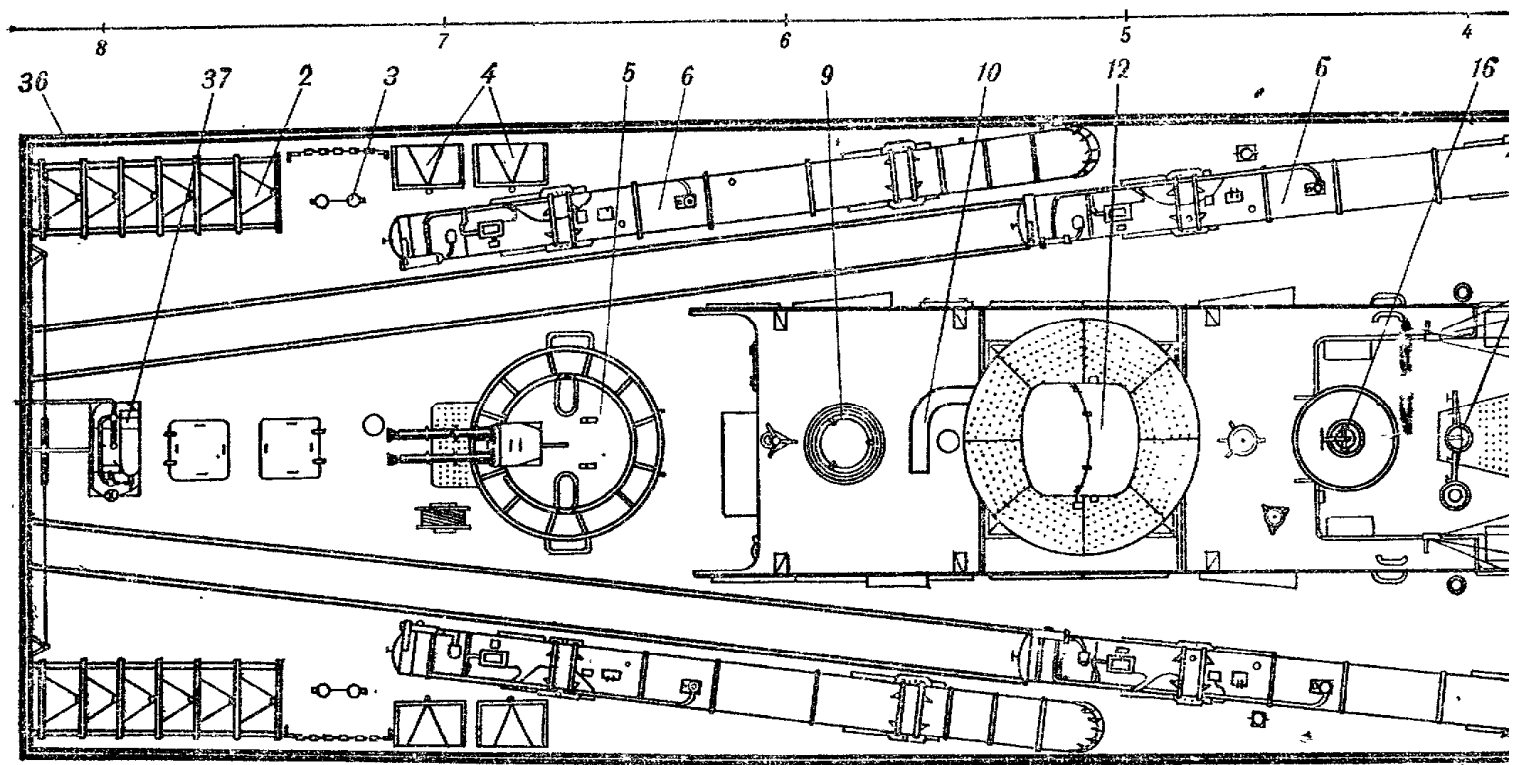
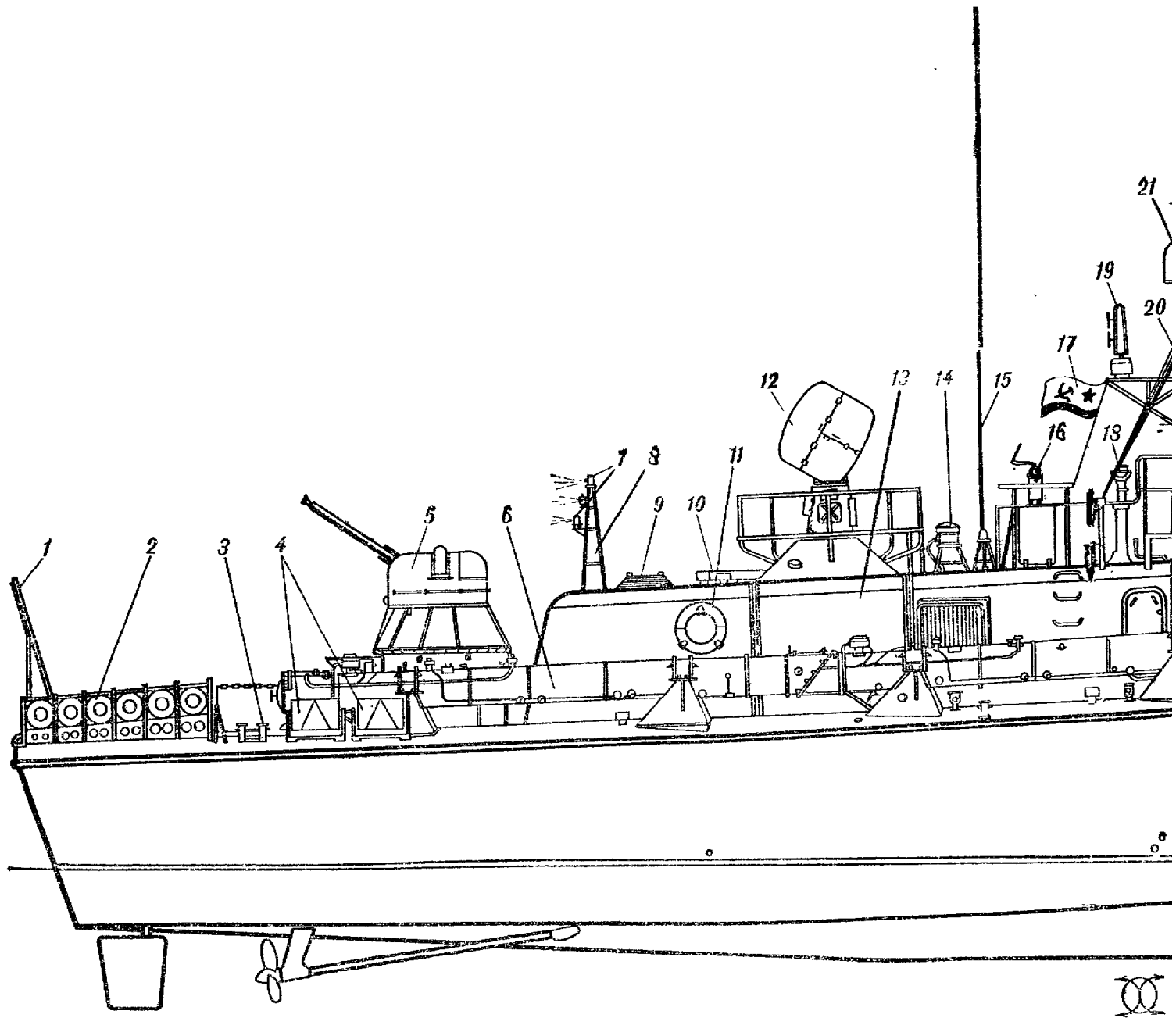
**Гребные винты** изготовьте согласно рисунку 4. Они рассчитаны приближенным способом.

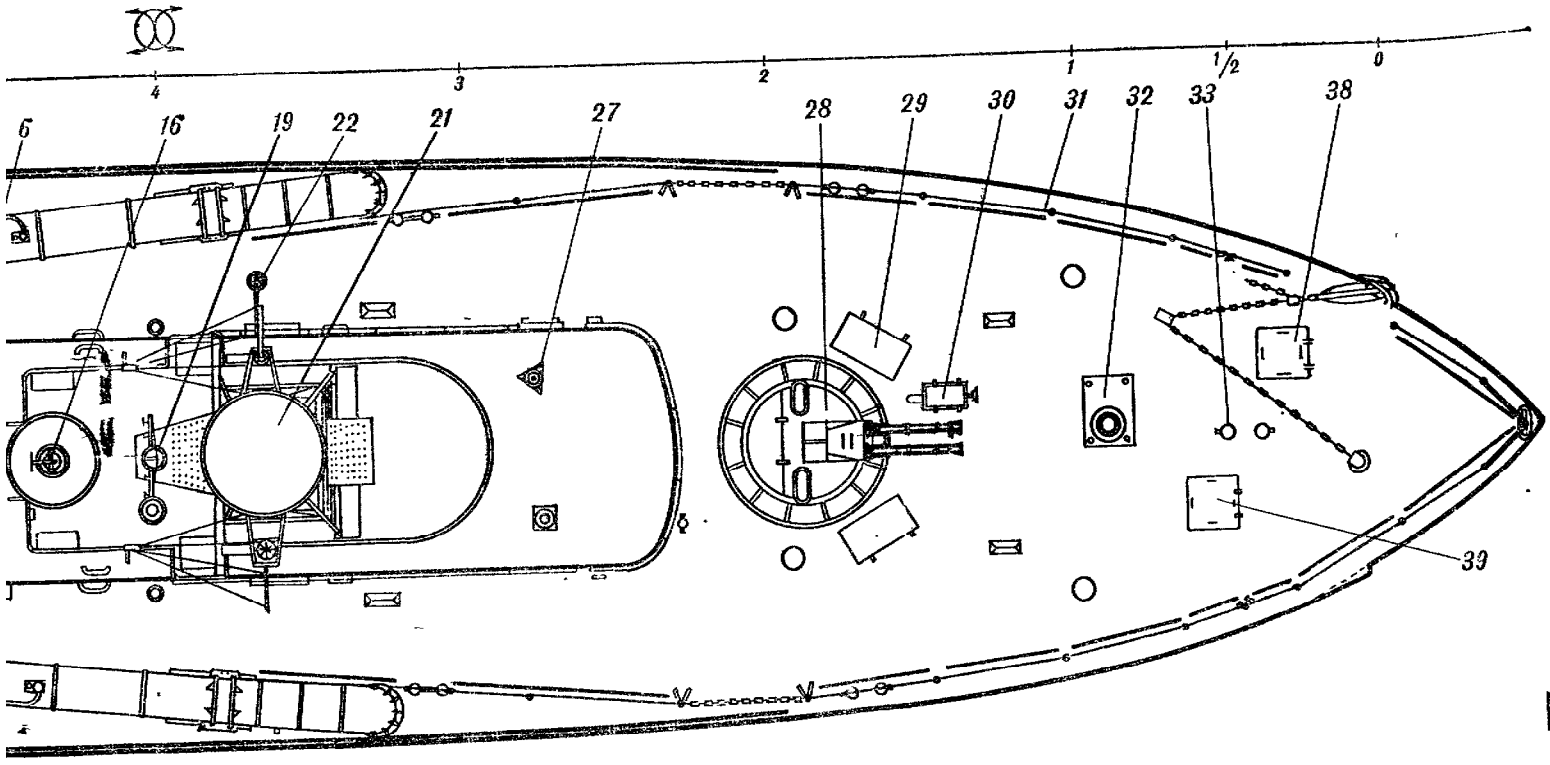
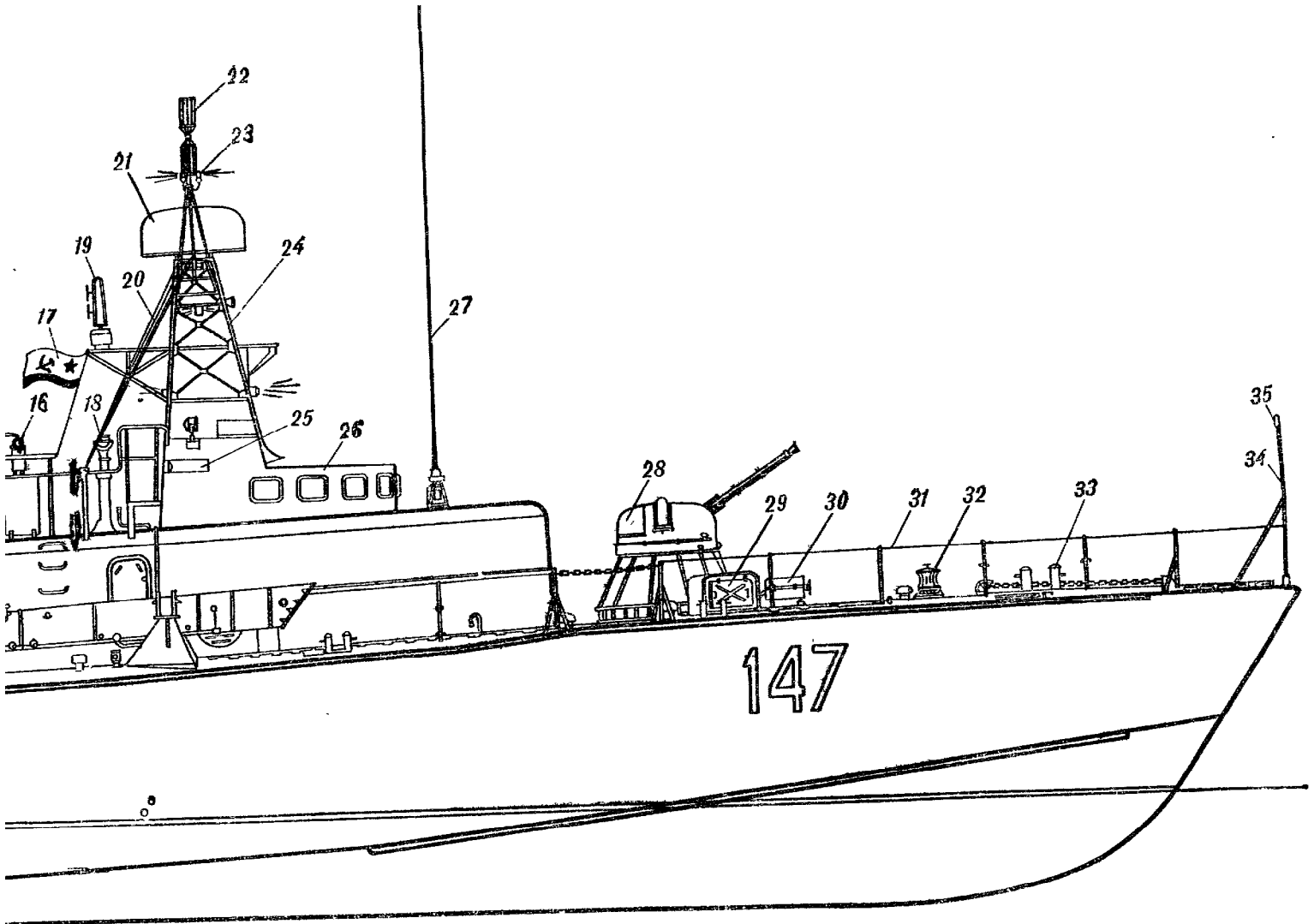
(Точный расчет при данном диаметре гребных винтов не даст ощутимых преимуществ.) Рекомендуемые параметры позволяют уверенно получить при общей мощности 14-15 Вт скорость более 3 м/с.

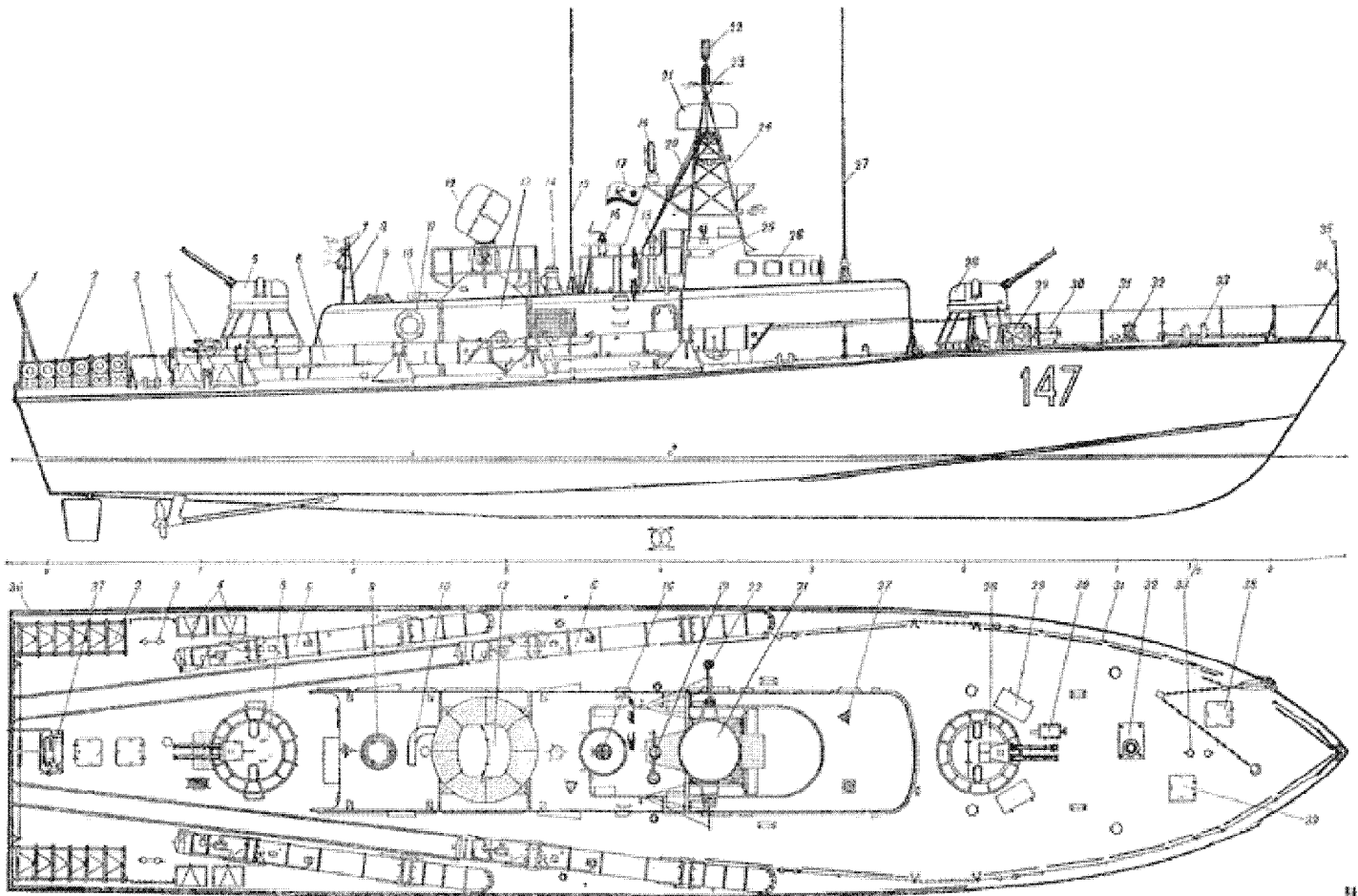
Следует помнить, что при трех гребных винтах - два правых и один левый. На правом борту устанавливается винт правого шага, на левом - левого, Средний винт обычно правого шага.

Закруглив кромки лопастей гребных винтов, припаяйте их серебряным припоем к ступицам, зачистите места пайки, отшлифуйте и отполируйте.

Способ разметки кормовой части модели с валопроводами гребных винтов и конструкция устройства, позволяющего сравнительно точно расположить их, показаны на рисунке 7.







**Рис. 1. Общий вид торпедного катера:** 1 - флагшток; 2 - бомбодержатели с глубинными бомбами; 3 - кнехты; 4 - глубинные бомбы; 5 - кормовая орудийная башня; 6 - торпедный аппарат левого борта; 7 - сигнальные кормовые огни; 8 - бизань-мачта; 9 - стальной трос; 10 - воздухозаборник; 11 - спасательный круг; 12 - антенна артиллерийского лоатора; 13 - главная надстройка; 14 - генератор; 15, 27 - антенны УКВ; 16 - компас; 17 - военно-морской флаг; 18 - репитер гирокомпаса; 19 - радиолокационная антенна; 20 - сигнальные фалы; 21 - радиолокационная антенна кругового обзора; 22 - навигационная антенна; 23 - клотиковые огни; 24 - грот-мачта; 25 - ходовые огни; 26 - ходовая рубка; 28 - носовая орудийная башня; 29 - кранцы; 30 - пост управления шпилем; 31 - леерное ограждение; 32 - якорно-швартовный шпиль; 33 - кнехты; 34 - гюйсшток; 35 - сигнальный огонь; 36 - привальный брус; 37 - дымовая аппаратура; 38 - крышка форпика; 39 - крышка шкиперская.

**Рулевое устройство** (рис. 8), установленное на модели, состоит из рулевой машинки аппаратуры «Вариопроп» и рулевых тяг.

Предлагаемая самоцентрирующаяся машинка (рис. 9) состоит из электродвигателя ДП-10 с редуктором, устройства, ограничивающего перекладку рулей на  $45^\circ$  и запоминающего направления перекладки, состоящего из четырех конечных микровыключателей и двух шайб с выступами, а также рулевой тяги.

ДП-10 - это электродвигатель от детских игрушек. Он имеет следующие технические данные:

Напряженке питания, В - 3,5  
Мощность на валу, Вт - 0,4  
Потребляемый ток, А - 0,6  
Скорость вращения, об/мин 2500  
Момент номинальный, Мном.г\*см - 6  
Вес, г - 40  
Срок службы, ч - 25-40

В принципе можно использовать любой электродвигатель от детских игрушек.

Редуктор четырехступенчатый на цилиндрических шестернях, толщиной 1...1,5 мм, самодельный, с передаточным отношением  $i = 336:1$ , то есть рули должны переключаться на  $45^\circ$  за одну секунду. Момент на оси редуктора при трогании с места равен:

Мном.\*  $i = 6 * 336 \sim 2000$  г \* см.

Отношение каждой ступени - 1:4,3 ( $z_1 = 10$ ,  $z_2 = 43$ , модуль - 0,4).

Конструктивный корпус модели приведен на рисунке 3 (просекция «бок»).

Для изготовления деталей общего вида следует употреблять по возможности легкие материалы - пенопласт, дюралюминий, различные пластмассы и т. д. Так как водоизмещение модели небольшое, всего 1,8...2,0 кг, то, экономя 1 г веса на каждой детали, а их больше сотни, вы уменьшите общий вес модели и тем самым получите возможности» увеличить ее энерговооруженность.

#### **ГЛАВНЫЕ РАЗМЕРЕНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МОДЕЛИ**

Длина наибольшая L, мм - 720  
Длина по конструктивной ватерлинии Lквл, мм -663  
Ширина по КБЛ Вквл, мм -143  
Осадка расчетная Т, мм -32  
Общий коэффициент полноты по КВЛ -0,44  
Общий коэффициент полноты по ГВЛ -0,46  
Водоизмещение (при Lквл =663 мм Вквл =143 мм, Т=32 мм и квл =0,44) D<sub>1</sub>, кг -1,35  
Водоизмещение (при Lгвл =672 мм Вгвл =145 мм, Т=40 мм и гвл= 0,46) D<sub>2</sub>, кг -1,85  
Масштабная скорость  $V_M = V_{\text{ПРОТ.}} / \text{SQR}(M)$   
(где М - масштаб)  $V_M = 40 / \text{SQR}(50) = 5,7$  узла = 2,9 м/с

#### **ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РУЛЕВОЙ МАШИНКИ**

Электродвигатель - Mitsumi  
Габариты мм - 60x23X27  
Вес, Г - 50  
Напряжение питания, В - 2,4  
Передаточное отношение - 83:1  
Ход (против усилия), мм - 2X6  
Время хода 2X6, с - 2x0,3  
Усилие при трогании с места, г - 1500

Схема управления моделью (рис. 1-4) рассчитана на работу с девятикомандной дискретной радиоаппаратурой. Рулевое устройство - с электроавтоматическим возвратом в положение «прямо».

Применение радиоаппаратуры для пропорционального управления рулевым устройством не потребует дополнительных элементов.

Включают тумблеры В1. В2 (рис. 2). Допустим, подана команда «лево руля». Замыкающий контакт 2КУ/1 (см. рис. 1) выходного реле приемника включает реле Р1. Одновременно контакт 2КУ/2 отключает реле Р2 «право руля».

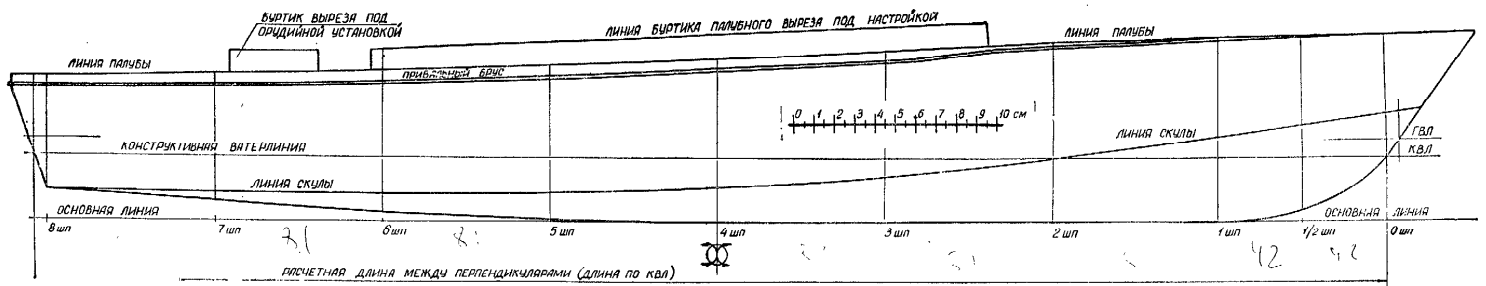


Рис. 3. Проекция «бок».

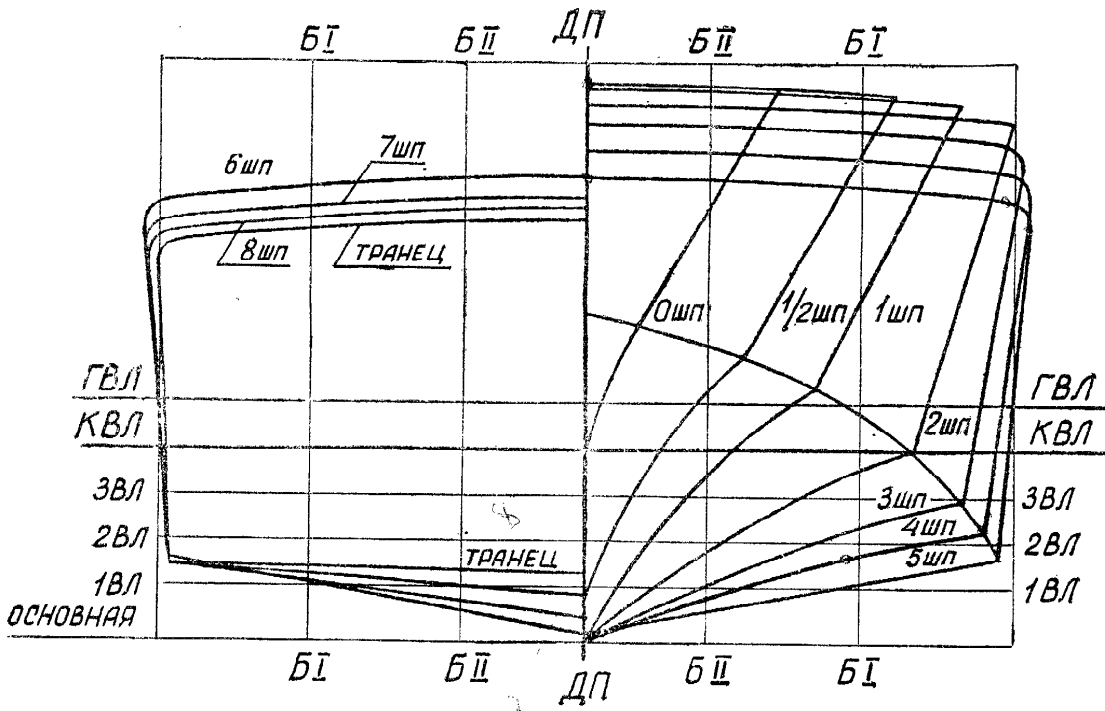


Рис. 2. Теоретический чертеж корпуса модели.

(Продолжение следует)

(Рисунки 4—9 см. в «М-К» № 3, 1977 г.)

Переключающая группа контактов P1/2, P1/3 (см. рис. 2) включает электродвигатель М4, который работает до размыкания контакта конечного выключателя К3 (рис. 1), ограничивающего переключку рулей «влево». Одновременно, как только двигатель М4 начинает работать, замыкается контакт К1, «запоминающий» движение рулей в обратную сторону. После окончания команды «лево руля» размыкающий контакт К4 замкнется и включит реле Р2. Электродвигатель М4 рулевого устройства начинает вращаться в обратную сторону до размыкания контакта К1. Рули становятся в положение «прямо».

Аналогично схема работает при подаче команды «право руля». Но в этом случае коммутация осуществляется выходными контактами ЗКУ и контактами К2, К4 конечных выключателей.

Таким образом, после прекращения команд рули автоматически возвращаются в положение «прямо».

Если подать команду «ход вперед», замыкающие контакты выходного реле приемника включают реле Р3 - Р5. Эти реле блокируются контактом Р4/1. Контакт Р4/2 размыкает цепь питания реле Р6 - Р8 «ход назад». Переключающие группы контактов: Р3/1, Р3/2; Р4/3, Р4/4; Р5/1, Р5/2 (рис. 2) включают ходовые электродвигатели М1 - М3 на «ход вперед». Теперь до подачи одной из команд «стоп», «ход назад» или «враздрай» модель будет идти малым ходом вперед (все три ходовых электродвигателя включены последовательно, а аккумуляторные батареи Б1, Б2 - параллельно).

Собственно говоря, малый ход существует всегда и без предварительной его подачи. Но если модель имела средний или полный ход, то при переходе на малый следует подать команду «малый ход». При команде «стоп» вся схема обесточивается, аккумуляторные батареи соединяются параллельно, а ходовые команды «вперед» или «назад» выключаются. При подаче команды «ход назад» включаются реле Р6 - Р8 (рис. 1). В этом случае контакт Р7/1 разрывает цепи блокировки реле Р3 - Р5 «ход вперед».

Когда подают команду «полный ход», замыкается контакт 9КУ/1 выходного реле приемника. Включаются и блокируются контактом Р13/1 реле Р10 - Р13. Контакты Р12/1 - Р12/3 (рис. 2) переключают ходовые электродвигатели М1 - М3 с последовательного на параллельное соединение. Контакты Р10/2 - Р10/4 включают аккумуляторные батареи Б1, Б2 последовательно. На каждый ходовой электродвигатель подается напряжение 12 В, и модель идет «полным ходом». Если теперь подать команду «средний ход», то замкнется контакт 8КУ/1 (рис. 1) и включит реле Р10, Р11. Они блокируются контактом Р11/1. Контакт 8КУ/2 размыкает и выключает реле Р12, Р13.

Следовательно, при команде «полный ход» включены все четыре реле Р10 - Р13, при команде «средний ход» - только два! Р10, Р11.

Команда «враздрай» выполняется при подаче рулевых команд левым и правым ходовыми электродвигателями. Но предварительно должны быть поданы команды «враздрай» и «полный ход». Если подать только первую команду, но не подать вторую, цепь питания левого и правого ходовых электродвигателей будет разомкнута контактами Р4/3, Р7/3 (рис. 2), так как реле

Р4 и Р7 в исполнении команды «враздрай» не участвуют.

После подачи команды «враздрай» замкнется контакт 6КУ/1 (рис. 1) и включит реле Р9, которое самоблокируется своим контактом Р9/3. Контакт Р9/1 в схеме ходовых команд размыкается и обесточивает цепи блокировки реле Р3 - Р8. Контакт Р9/2 замкнется и подготовит к включению реле Р3, Р8 и Р5, Р6 через контакты Р1/1, Р2/1 реле Р1, Р2 рулевых команд и диоды Д3, Д4, Д9, Д10. Теперь, подавая команды «лево руля» или «право руля», одновременно будем включать ходовые электродвигатели М1 - М3 «враздрай».

Команда «стоп» (размыкается контакт 1КУ/1) обесточивает полностью всю схему.

Управление моделью предусматривает последовательно-параллельное включение ходовых электродвигателей. Достоинство такой схемы - отсутствие гасящих резисторов, возможность работы с устойчивой половинной скоростью при последовательном соединении электродвигателей и получение трех ступеней хода путем переключения аккумуляторных батарей с параллельного на последовательное соединение.

Для устранения неравномерного разряда батарей Б1 и Б2 (рис. 2) из-за разброса их параметров при параллельном соединении в «плюсовую цепь» каждой батареи необходимо поставить диоды. При команде «полный ход» аккумуляторные батареи соединяются последовательно, контакт Р10/1 шунтирует диод Д1, и потери напряжения не будет.

На рисунке 3 показана схема коммутации ходовых электродвигателей с обмотками возбуждения.

Если на модель установить пропорциональное рулевое устройство, то электрическую схему следует немного изменить (рис. 4). Реле Р1 и Р2 аннулируются. Конечные выключатели К5, К6 устанавливаются так, как показано на рисунке 5.

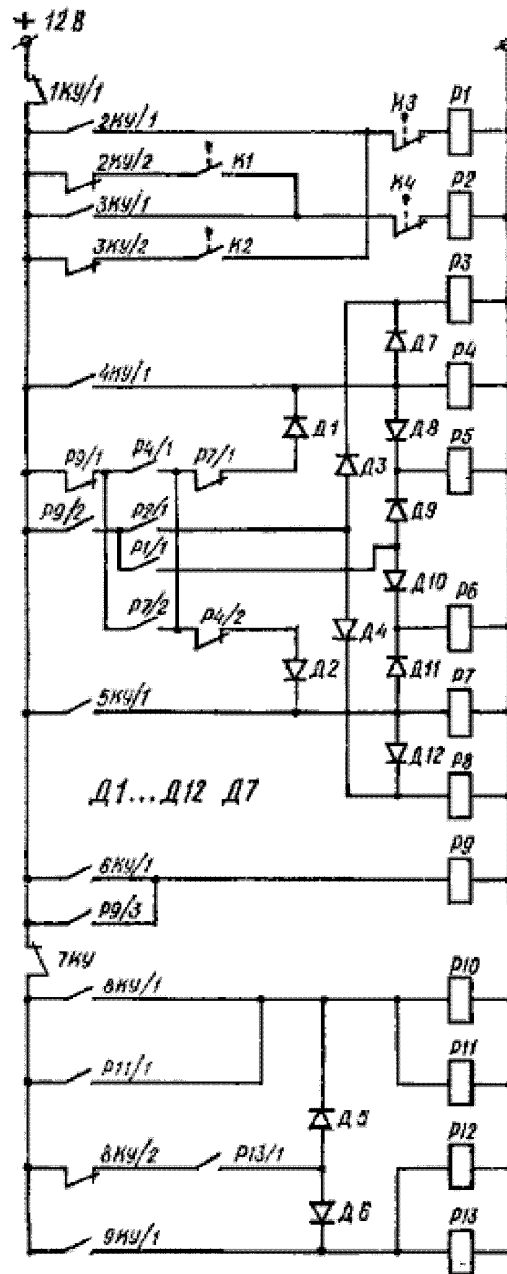
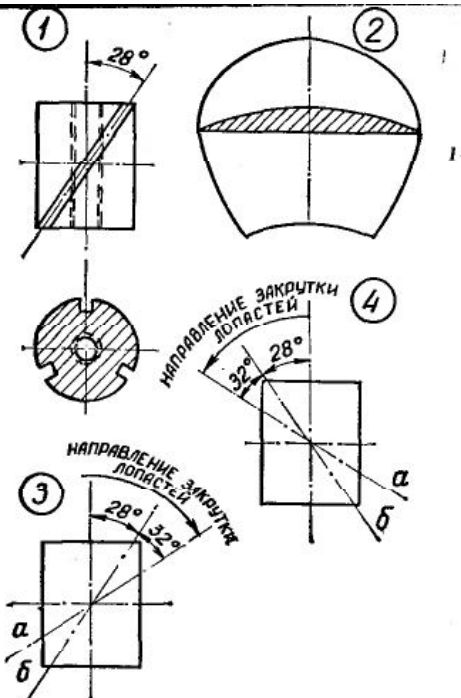


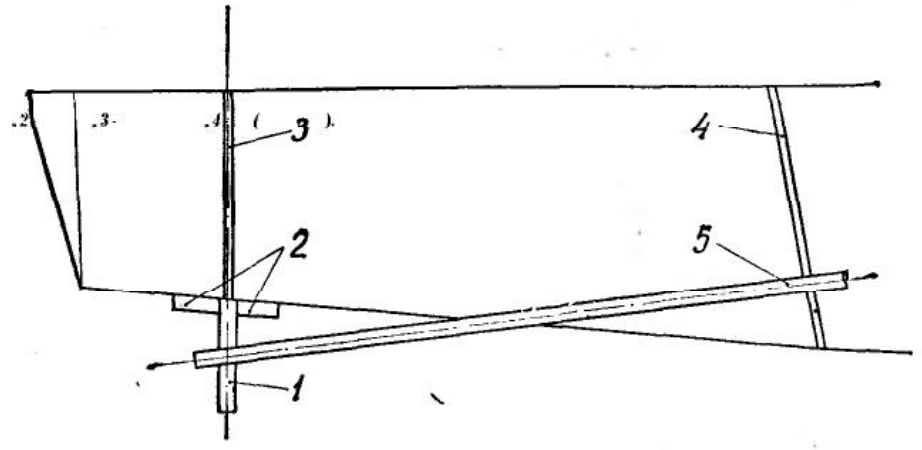
Рис. 1. Принципиальная схема управления электродвигателями модели. Реле: P1, P2 РЭС10 (паспорт РС4524303), P3 - P8, P10 - P13 ТКЕ54, P9 РЭС9 (паспорт РС4 524.202); K1 - K4 - микропереключатели МП-1.



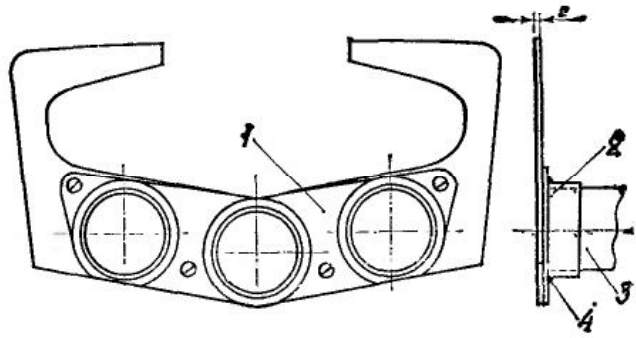


(Рис. 1—3 см. в «М-К» № 2)

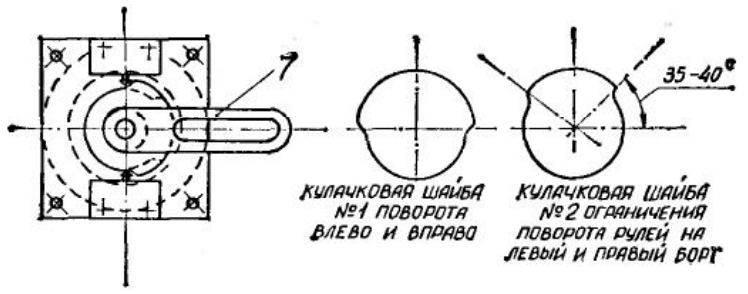
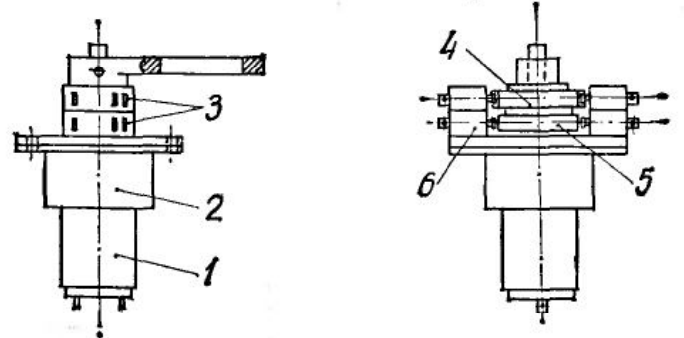
**Рис. 4. Гребной винт. Конструкция и способ изготовления**  
 1 - stupica grebnogo vinta, 2 - lopast grebnogo vinta, 3 - vint pravogo shaga,  
 4 - vint levogo shaga, a - os zakrutki verhnei kromki lopasti, b - os vpaiki komy lopasti.



**Рис. 7. Установка валопроводов**

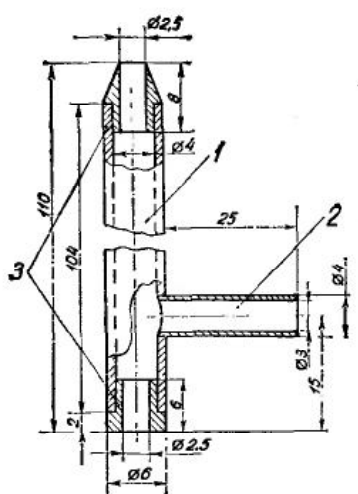


**Рис. 5. Подмоторный шпангоут из текстолита**



**Рис. 8. Дискретная рулевая машина (примерная конструкция)**

**Рис. 6. Дейдвудная труба с масленкой**



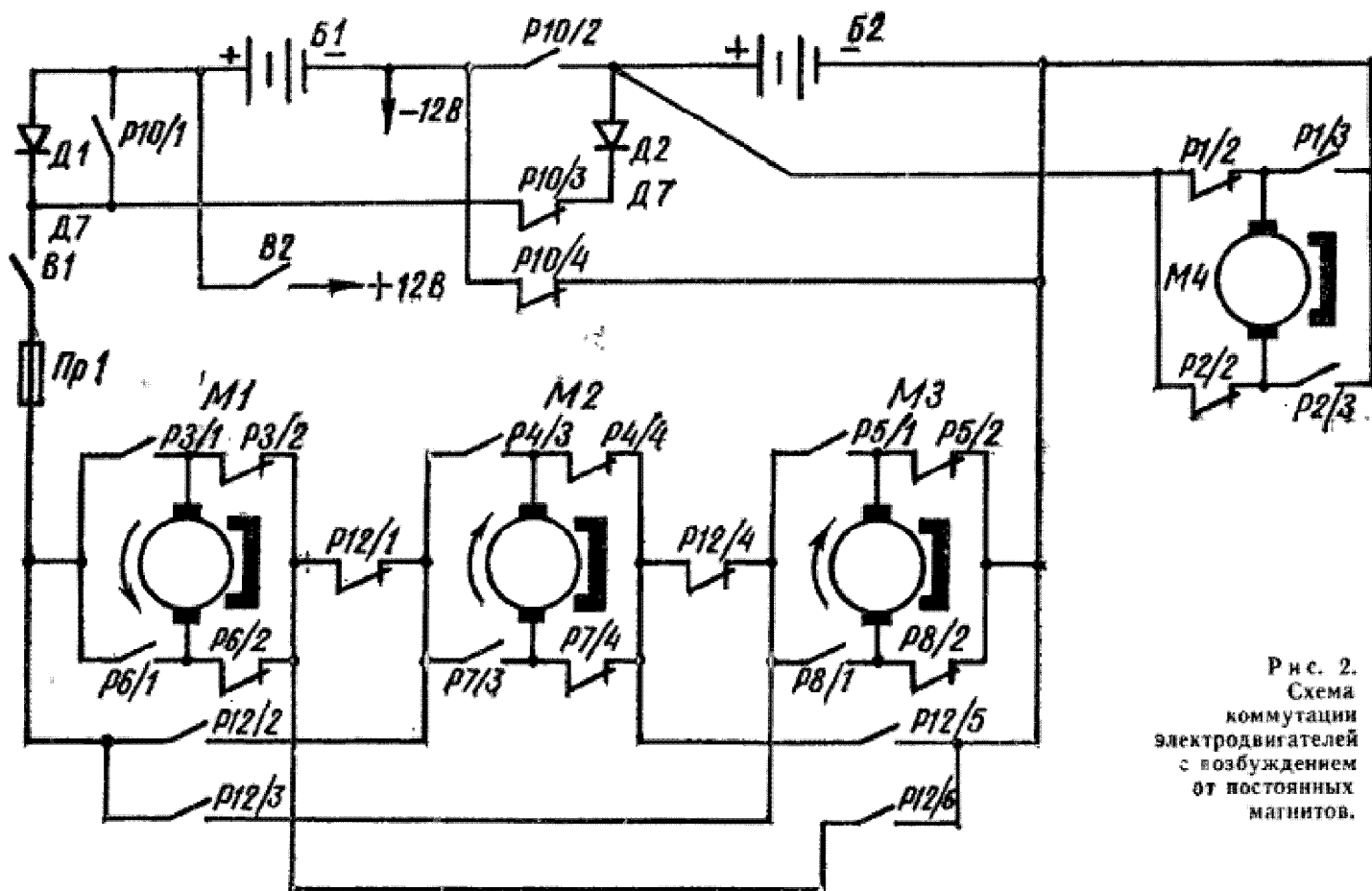


Рис. 2.  
Схема коммутации электродвигателей с возбуждением от постоянных магнитов.

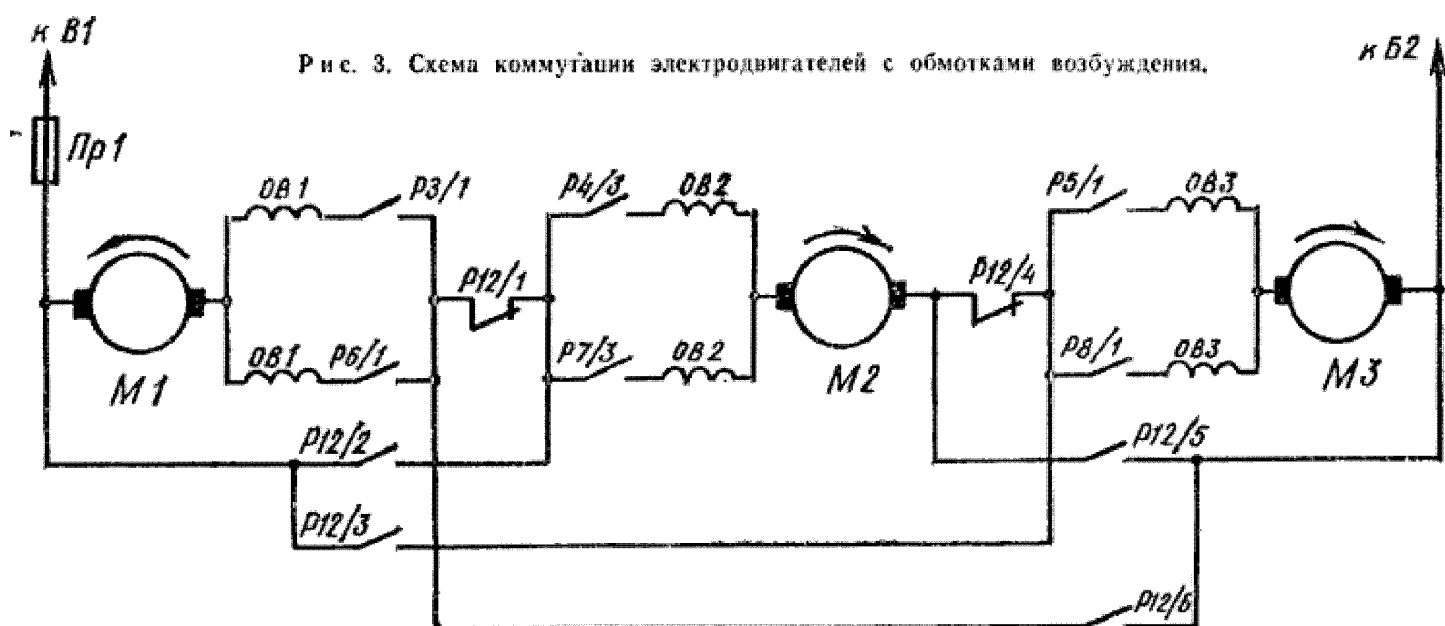


Рис. 3. Схема коммутации электродвигателей с обмотками возбуждения.

Рис. 4.  
 Схема управления  
 электродвигателями  
 с пропорциональным  
 рулевым  
 устройством  
 (К5, К6 —  
 микропереключатели  
 МП-1).

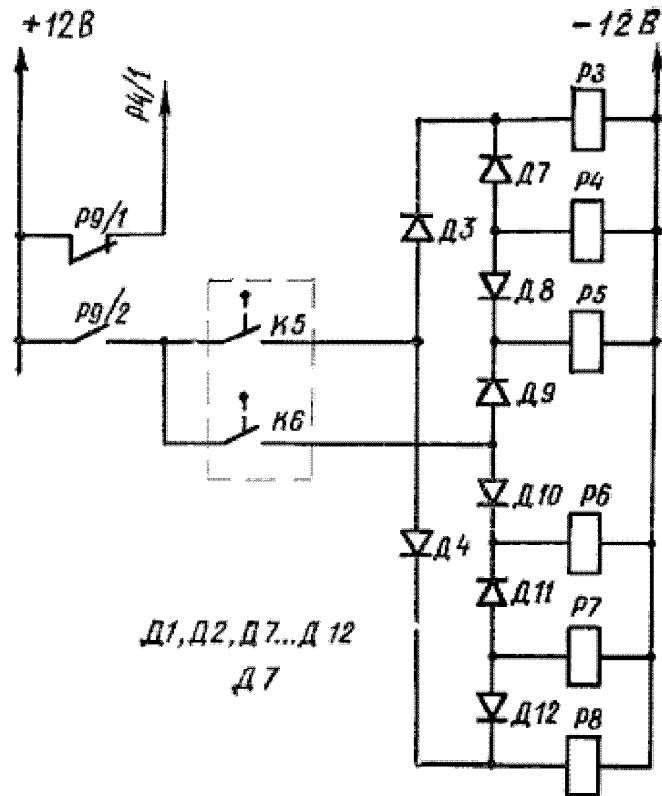
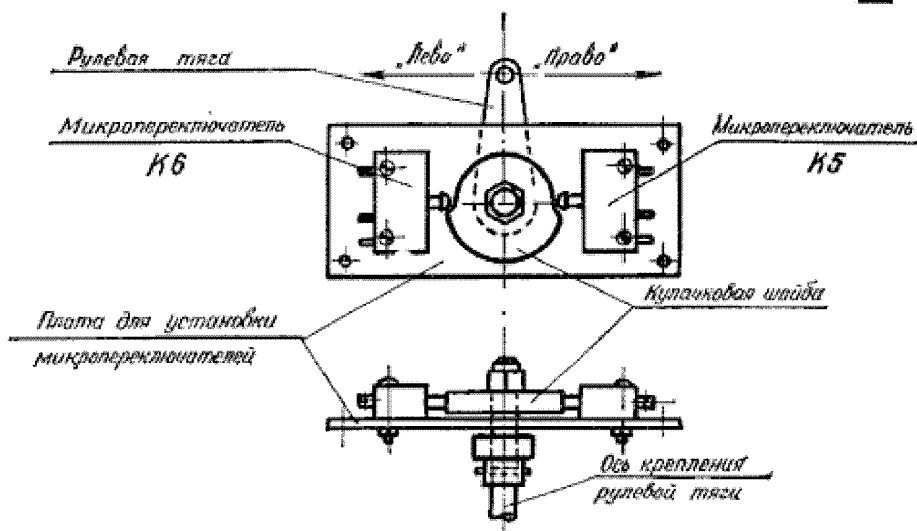
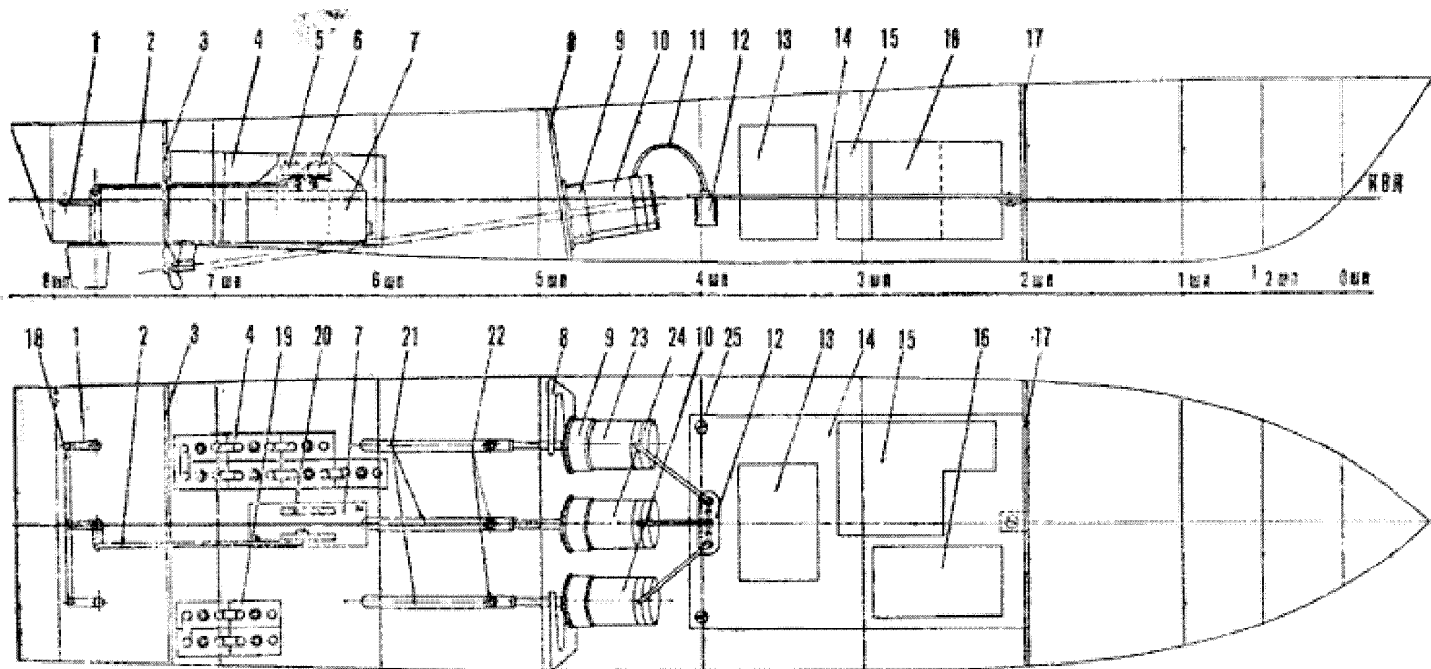


Рис. 5.  
 Установка  
 конечных выключателей  
 на пропорциональном  
 рулевом  
 устройстве.  
 ▼



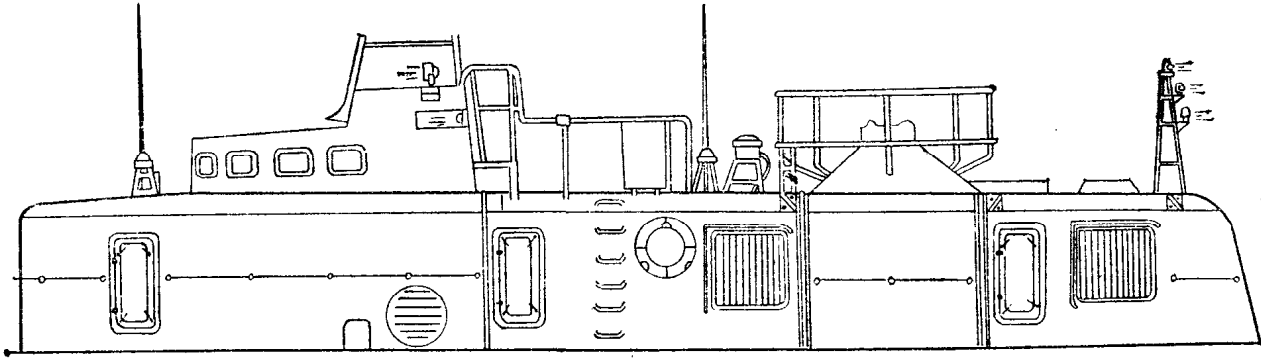


**Рис. 9. Расположение аппаратуры электрооборудования и механизмов:** 1 - румпельная тяга руля, 2 - поворотная тяга рулей, 3 - кормовая переборка, 4 - аккумуляторы питания ходовых электродвигателей, 5 - конечный выключатель подачи команды «враздрай» (К1, «лево руля»), 6 - конечный выключатель подачи команды «враздрай» (К.2, «право руля»), 7 - рулевая машина, 8 - подмоторный шпангоут, 9 - стакан крепления ходового электродвигателя, 10 - правый ходовой электродвигатель (М3), 11 - провод подключения электродвигателя к клеммной колодке, 12 - клеммная колодка, 13 - приемник, 14 - рама крепления приемника релейного блока автоматики и фильтров дискретных команд, 15 - релейный блок автоматики, 16 - фильтры дискретных команд, 17 - носовая переборка, 18 - поперечная тяга рулей, 19 - аккумуляторы питания приемника, 20 - тяги рулевой машинки, 21 - дейдвудные трубы валов гребных винтов, 22 - масленки дейдвудных труб, 23 - левый ходовой электродвигатель (М1), 24 - средний ходовой электродвигатель (М2), 25 - винт крепления рамы.

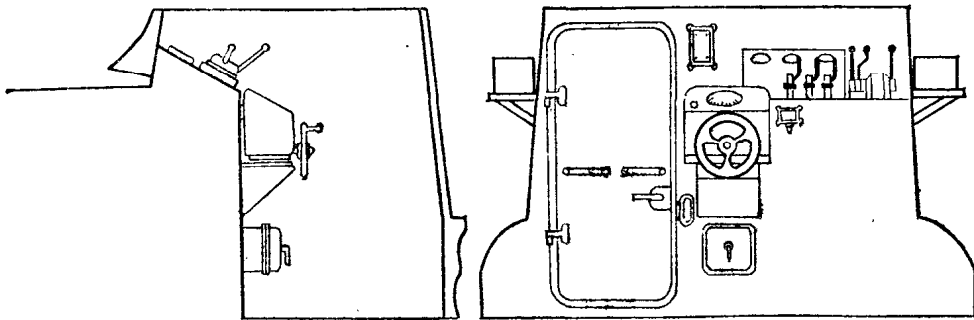
ВИД НА ЛЕВУЮ СТОРОНУ НАДСТРОЙКИ М 1:200

*В мире моделей*

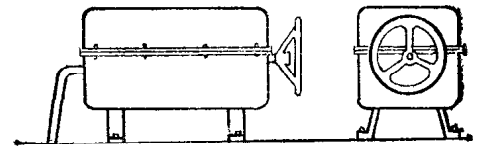
**КАТЕР  
ДЛЯ  
ФИГУРНОГО  
КУРСА**



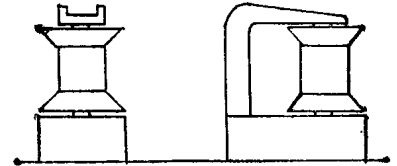
ХОДОВАЯ РУБКА М 1:100



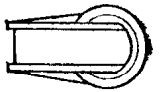
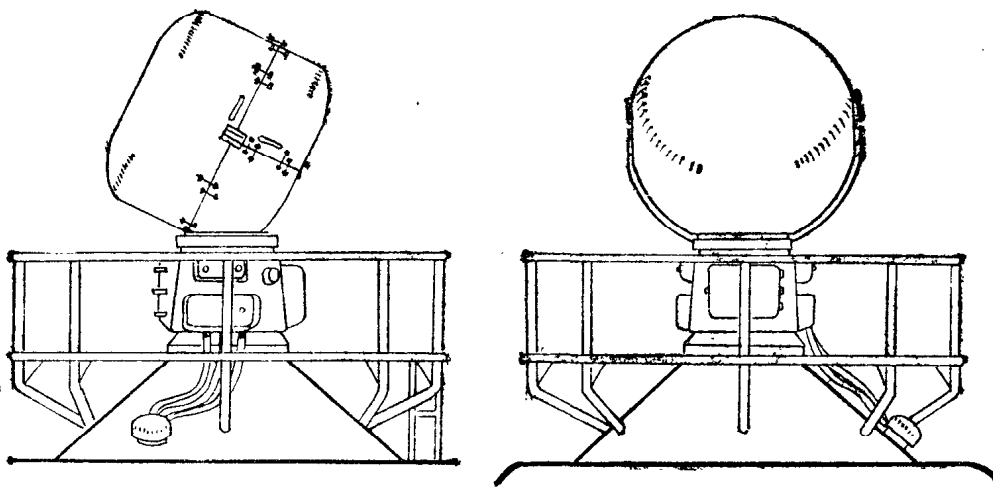
КОНТРОЛЛЕР ШПИЛЯ М 1:50



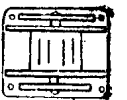
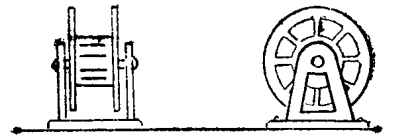
РОУЛЬС ЯКОРНОЙ ЦЕПИ М 1:50



РАДИОЛОКАТОР ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СТРЕЛБОЙ М 1:100



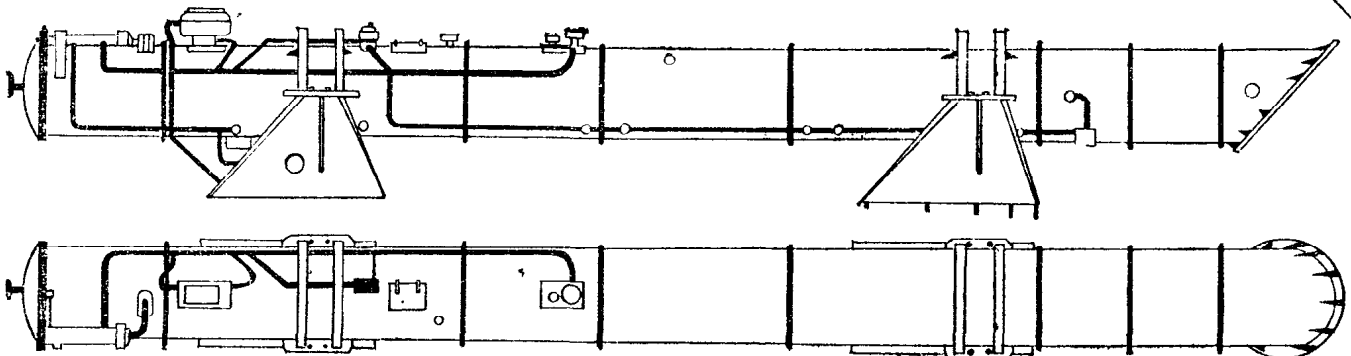
ВЬЮШКА ДЛЯ ТРОСА М 1:50



СКОБА БУКСИРНАЯ М 1:50

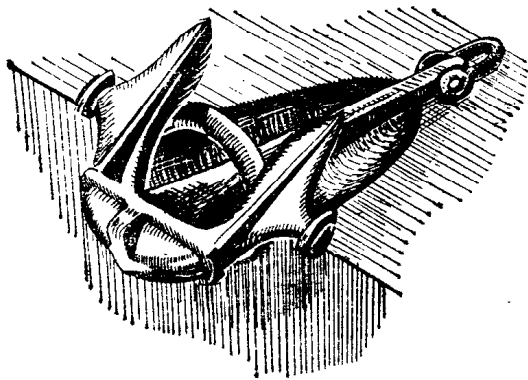
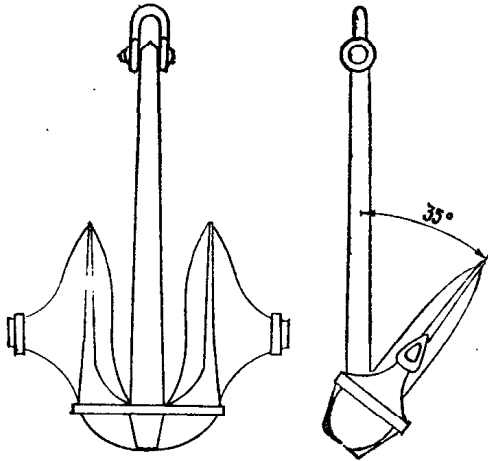


ТОРПЕДНЫЙ АППАРАТ /ПРАВЫЙ/ М 1:100



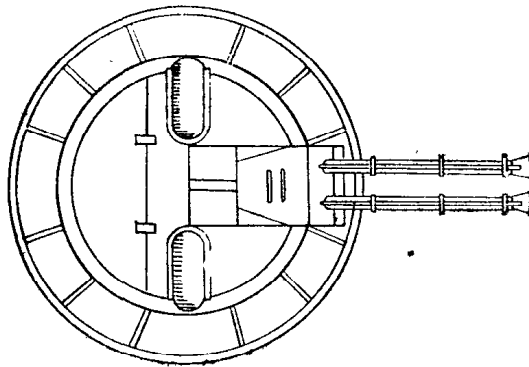
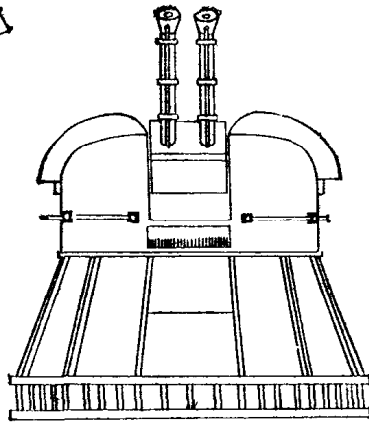
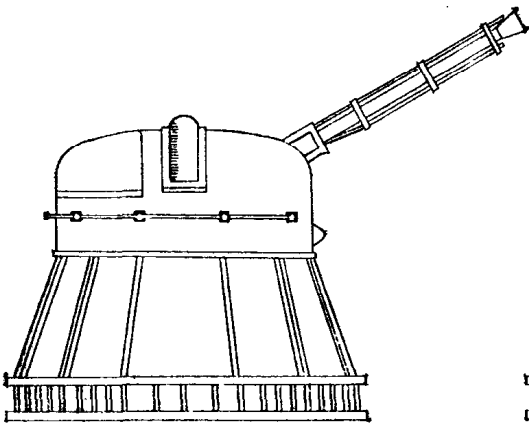
В прошлом номере журнала были опубликованы чертежи и описание радиуправляемой модели торпедного катера, сконструированного мастером спорта международного класса Владимиром ДЬЯЧИНЫМ. Сейчас — очередь за детализровкой.

ЯКОРЬ МАТРОСОВА М 1:50

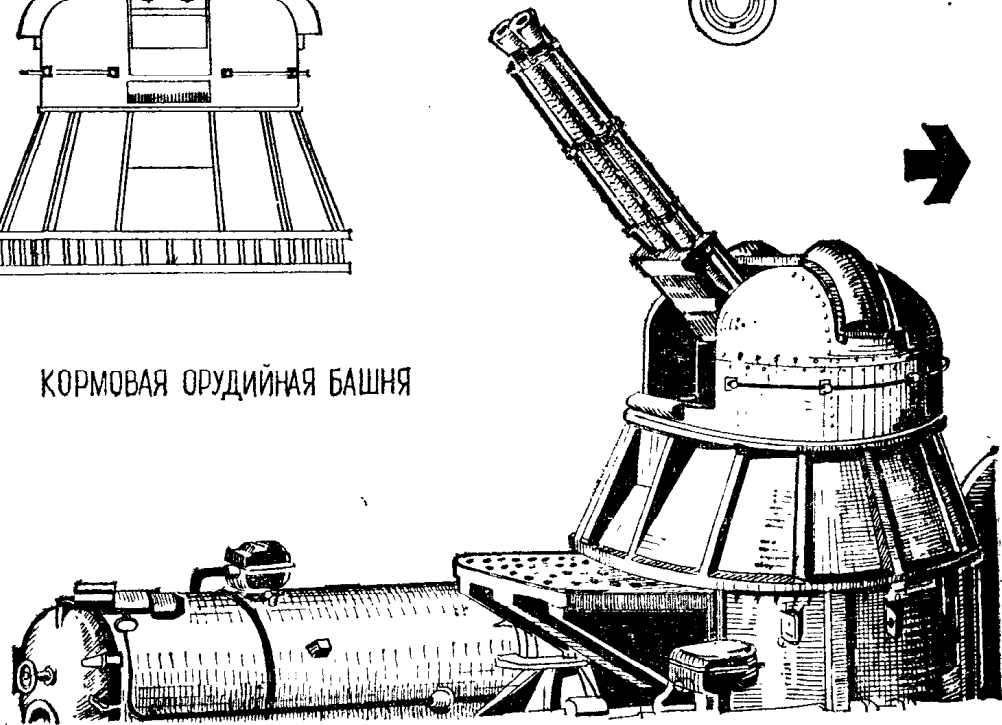


Чертежи катера выполнил В. БАРЫШЕВ

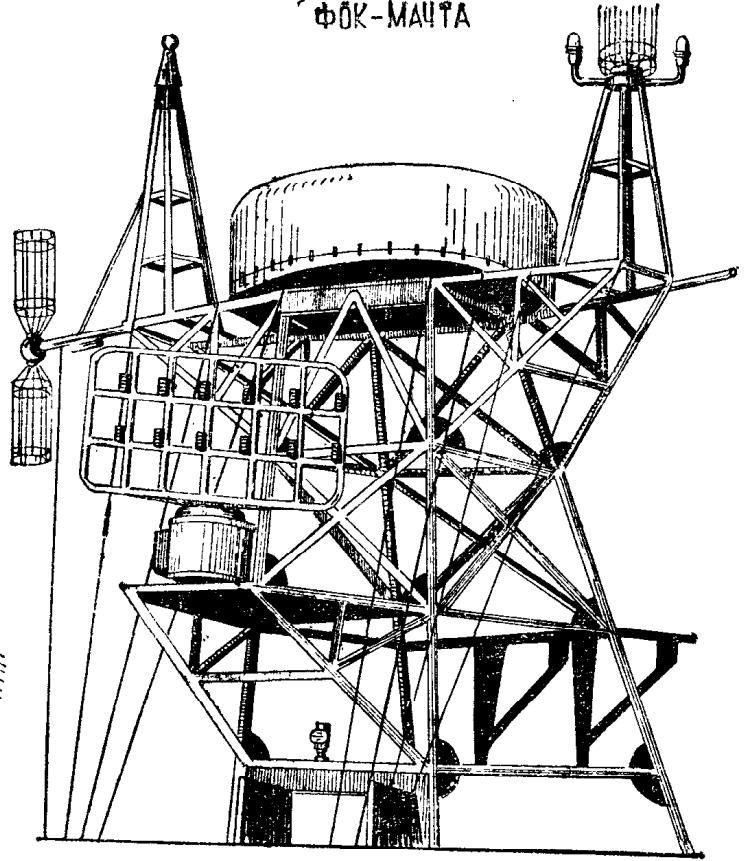
НОСОВАЯ ОРУДИЙНАЯ БАШНЯ М 1:100



КОРМОВАЯ ОРУДИЙНАЯ БАШНЯ



ФОК-МАЦТА



РЕПИТЕР ГИРОКОМПАСА М 1:50

