

ЗДРАВСТВУЙ,
СПОРТИВНОЕ
ЛЕТО!



Моделист 1977-6
КОНСТРУКТОР



**ИДЕТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ
СМОТР
РАБОТЫ
ВНЕШКОЛЬНЫХ
УЧРЕЖДЕНИЙ,
ПОСВЯЩЕННЫЙ
60-ЛЕТИЮ
ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ**

Красноярский край по праву считается одним из центров детского технического творчества. Большую работу с юными конструкторами проводит краевая СЮТ, внешкольные учреждения в городах и селах края. На снимках: 1 — ножницы для резки металла сконструировали ребята из Черногорской СЮТ, там же построен микроавтомобиль «Зорька» (5). 2 — юные ракетомоделисты из Ханаси Ш. Насыров и А. Утин, 3 — трасса построена в Красноярске, 4 — с такой яхтой Ю. Николенко не раз выступал на соревнованиях, 5 — микроавтомобиль построен в кружке Черногорской СЮТ, 6 — копия самолета выполнена по чертежам нашего журнала школьником В. Сидоренко, 7 — на одном из занятий в радиолaborатории Красноярского районного Дома пионеров (г. Красноярск).



НТТМ- ПЯТИЛЕТКЕ

«Чтобы стать современным советским рабочим, — говорил товарищ Л. И. Брежнев, обращаясь к участникам Всесоюзного совещания по вопросам трудового воспитания и профессиональной ориентации молодежи, — надо быть идейно убежденным, обладать широким политехническим кругозором, в совершенстве владеть профессией, творчески относиться к своей работе, уметь гармонически сочетать физический и умственный труд».

Выработке всех этих ценнейших качеств советского труженика особенно способствует участие молодежи в коллективном творческом научном и техническом поиске, участие в рационализации и изобретательстве, в движении НТТМ, охватывающем сегодня миллионы юношей и девушек.

Движению НТТМ в нашей стране исполнилось 10 лет. За эти годы через него прошло огромное количество молодых тружеников, а сам смотр стал отличной школой, где воспитывалось творческое отношение к труду и чувство ответственности за его качество, совершенствовалось профессиональное мастерство и коммунистическая убежденность, любовь к профессии и широкий политехнический кругозор. Все это, в свою очередь, способствовало росту эффективности общественного производства, повышению качества труда молодежи во всех сферах народного хозяйства.

Комсомольские организации вместе с НТО и ВОИР, хозяйственными органами много сделали для совершенствования и развития научно-технического творчества молодежи всех возрастных и профессиональных категорий. Сегодня на предприятиях, в НИИ и КБ, в сфере сельского хозяйства научно-техническим творчеством регулярно занимаются более шести миллионов молодых рабочих, техников, инженеров, ученых. Кроме того, Всесоюзный смотр научно-технического творчества молодежи охватывает один миллион студентов. Это означает, что каждый второй студент страны участвует в научно-техническом творчестве, в работе опытно-конструкторских объединений, студенческих научных обществ, в разработке хозяйственных тем. Среди участников НТТМ четыре миллиона школьников, свыше семисот тысяч учащихся ПТУ.

Творческое отношение к труду, познавательная активность, навыки управления техникой, основы конструирования и азы рационализации формируются у учащихся школ и ПТУ в технических и предметных кружках, в производственных бригадах, научных ученических обществах. Стало традицией проведение повсеместно дней науки, техники и производства для школьников.

Смотр НТТМ способствует дальнейшему совершенствованию и развитию массовых форм участия молодых тружеников в ускорении научно-технического прогресса, таких, как отряды НТТМ, творческие объединения молодых новаторов, штабы и посты по внедрению новой техники и прогрессивной технологии, сквозные бригады отличного качества, конкурсы профес-

сионального мастерства, школы передового опыта. Получает широкое распространение новая форма общественной практики — заключение договоров о содружестве комсомольских организаций различных предприятий, проектных и научно-исследовательских институтов по шефству над разработкой и выпуском новых видов изделий, машин, оборудования. Сегодня система научно-технического творчества молодежи в стране насчитывает 280 тысяч общественных творческих объединений, около 90 тысяч кружков НТТМ, около 30 тысяч школ молодых рационализаторов охватывает более 2,5 миллиона юношей и девушек, 4 миллиона молодых тружеников ежегодно участвуют в конкурсах профессионального мастерства.

В деле развития системы НТТМ у нас достигнуто многое. Но еще более грандиозные задачи по участию молодежи в ускорении научно-технического прогресса, в борьбе за эффективность и качество производства ставит день сегодняшний. Поэтому, придавая исключительно важное значение мобилизации комсомольцев и молодежи на выполнение решений XXV съезда партии, октябрьского (1976 г.) Пленума ЦК КПСС, задач, выдвинутых Генеральным секретарем ЦК КПСС товарищем Л. И. Брежневым, в целях дальнейшего развития массового научно-технического творчества молодежи Бюро ЦК ВЛКСМ, Государственный комитет Совета Министров СССР по науке и технике, Президиум ВС НТО и Президиум ЦС ВОИР приняли решение продолжить в десятой пятилетке Всесоюзный смотр научно-технического творчества молодежи. Девиз смотра: «Пятилетке эффективности и качества — энтузиазм и творчество молодых!»

Смотр организуется в три этапа:

I этап, посвященный 60-летию Великого Октября, — по декабрь 1977 года;

II этап, посвященный 60-летию ВЛКСМ, — по декабрь 1978 года;

III этап, посвященный 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина, — в 1979—1980 годах.

Задачи смотра глубоки и обширны. И одна из основных состоит в том, чтобы привлечь комсомольцев, всех юношей и девушек нашей страны к активному участию в решении главной задачи десятой пятилетки — осуществлении курса партии на подъем материального и культурного уровня жизни народа, на развитие общественного производства и повышение его эффективности, ускорение научно-технического прогресса, рост производительности труда, всемерное улучшение качества работы во всех звеньях народного хозяйства. Вторая, не менее важная задача, которую ставит смотр, — воспитывать у молодежи глубокое уважение к труду, стремление настойчиво овладевать современными знаниями, стимулировать и развивать интерес к научному и техническому творчеству, рационализации, изобретательству, совершенствовать работу по привлечению всех возрастных и профессиональных категорий молодежи к ускорению научно-технического прогресса.

В ходе Всесоюзного смотра научно-технического творчества молодежи комсомольским организациям, организациям НТО и ВОИР совместно с профсоюзными и хозяйственными органами предстоит сделать очень многое для дальнейшего развития и совершенствования движения НТТМ.

Например, предусматривается значительное расширение сети детских внешкольных учреждений, создание новых клубов и станций юных техников, оснащение их всем необходимым оборудованием и инвентарем. Большое значение придается при этом воспитанию у пионеров и школьников устойчивого интереса к техническому творчеству, любознательности, трудовых навыков, оказанию им помощи в выборе профессии, расширению технического кругозора.

Большое значение в период смотра будет уделяться развитию движения НТТМ среди учащихся профессионально-технических училищ. Ставится задача коренным образом улучшить в учебных заведениях профтехобразования постановку научно-технической пропаганды, широко привлечь учащихся к техни-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Моделист-Конструктор 1977-6

Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ

© «Моделист-конструктор», 1977 г. Год издания двенадцатый

ческому творчеству, рационализаторской и изобретательской деятельности. Для этого потребуются оснастить училища современными специализированными кабинетами, мастерскими и лабораториями, создавать общественные комплексные творческие бригады, состоящие из учащихся ПТУ, студентов вузов, представителей базовых предприятий.

В вузах страны воспитывается командный состав промышленности, сельского хозяйства, будущие творцы новой техники, исследователи. Поэтому студенту очень важно уже сегодня учиться творчески применять полученные знания и навыки в решении конкретных народнохозяйственных задач, активно участвовать в научно-исследовательской работе, быть пропагандистом научно-технических и экономических знаний. Как одна из наиболее актуальных ставится задача укрепления и развития творческого содружества учебных заведений с промышленными предприятиями, совхозами, колхозами.

Для максимально эффективного участия молодежи в ускорении научно-технического прогресса необходимо соединение усилий, совместная работа молодых ученых, специалистов, рабочих и колхозников, направленная на скорейшую реализацию передовых достижений науки и техники, внедрение их результатов в массовое производство. Очень важно поэтому привлечь к руководству молодежным творчеством, общественными творческими объединениями, школами молодых рационализаторов и изобретателей, клубами и кружками НТТМ ведущих ученых, специалистов, новаторов производства, преподавателей вузов.

Исключительно большое значение в ходе смотра будет уделяться созданию и укреплению материальной базы научно-технического творчества, организации различных курсов на предприятиях, в колхозах, совхозах, учебных заведениях, в клубах и Дворцах культуры, по месту жительства. Все это должно стать серьезным фактором на пути к улучшению организации научно-технического творчества молодежи, повышению качества профессиональной подготовки молодых тружеников, дальнейшему развитию конкурсов профессионального мастерства.

Кто может быть участником Всесоюзного смотра научно-технического творчества молодежи?

Это молодые рабочие и колхозники, специалисты и ученые, студенты и аспиранты вузов. Немалый отряд участников НТТМ составят учащиеся средних специальных учебных заведений, ПТУ, общеобразовательных школ. В смотре примут участие воины и офицеры Советской Армии и Военно-Морского Флота. Большая организующая роль в движении НТТМ отводится общественным творческим объединениям молодежи на предприятиях и в учреждениях, Дворцам и Домам культуры, станциям и клубам юных техников, Домам и Дворцам пионеров, детским железным дорогам и паропроводам и др. Возраст участников смотра — до 30 лет.

Закономерно, что в выполнении тех или иных разработок, усовершенствований, изобретений рука об руку с молодежью трудятся новаторы старшего поколения. Как будет учитываться их творческий вклад при подведении итогов молодежного смотра? Эти товарищи могут быть полноправными его участниками, но при условии, что основной вклад в создание и внедрение разработок внесла молодежь, что в этом деле принимало участие более 60 процентов молодых новаторов.

В ходе Всесоюзного смотра научно-технического творчества молодежи будут проходить многочисленные выставки. Сначала непосредственно на предприятиях и в организациях, в колхозах и совхозах, в воинских частях, в учебных заведениях, в

детских внешкольных учреждениях, а затем в районах и городах. Такие выставки ежегодно будут проводиться до 1 ноября. Следующим этапом будут выставки областные, краевые, республиканские. Первые — с ноября 1977 года по февраль 1978 года, а затем соответственно с ноября 1979 года по февраль 1980 года. Готовят и проводят выставки организационные комитеты, в состав которых входят представители комитетов комсомола, профсоюзных органов, советов и правлений НТО и ВОИР, предприятий и организаций. Кроме того, в соответствии с конкретными производственными задачами на местах могут проводиться проблемно-ориентировочные выставки, назначение которых — содействие дальнейшему повышению эффективности общественного производства и повышению качества работы, улучшению организации труда, внедрению новой техники и прогрессивной технологии, разработке и освоению средств комплексной механизации и автоматизации, замене ручного труда машинным, всемерному сокращению сроков внедрения в народное хозяйство результатов научных исследований.

Имеется в виду, что такие выставки станут своеобразными школами передового опыта, послужат базой для проведения дней молодых новаторов, семинаров и других мероприятий по обмену опытом работы и пропаганде научных и технических новшеств, помогут обобщить наиболее ценный опыт по развитию научно-технического творчества молодежи, рекомендовать лучшие работы на Центральную выставку НТТМ.

Центральные выставки научно-технического творчества молодежи предполагается провести на ВДНХ СССР в 1978 и 1980 годах. На них будут экспонироваться работы молодых новаторов, общественных творческих объединений, научно-исследовательских групп и лабораторий, клубов и кружков технического творчества молодежи. Это в основном изобретения, рационализаторские предложения, уже внедренные или рекомендованные к внедрению в производство.

Победители Всесоюзного смотра НТТМ — участники центральных выставок — за лучшие работы награждаются знаком и дипломом лауреата Всесоюзного смотра научно-технического творчества молодежи. Авторы же работ, представляющих наибольшую практическую ценность для народного хозяйства, награждаются золотыми, серебряными и бронзовыми медалями ВДНХ СССР и соответствующими денежными премиями. Вместе с тем коллективы предприятий, колхозов и совхозов, организаций, учебных заведений, внешкольных учреждений, воинских частей и подразделений, добившиеся больших успехов в развитии научно-технического творчества молодежи, работы которых представлены на центральных выставках, будут награждаться дипломами ВДНХ СССР, а первичные комсомольские организации, организации ВОИР и НТО — соответственно Почетными грамотами ЦК ВЛКСМ, ЦС ВОИР, ВС НТО.

Областные, краевые и республиканские комсомольские организации, организации ВОИР и НТО за лучшие результаты в проведении работы по развитию научно-технического творчества молодежи награждаются Почетными грамотами ЦК ВЛКСМ, ЦС ВОИР и ВС НТО.

Всесоюзный смотр научно-технического творчества молодежи продолжается! Всего лишь месяцы отделяют нас от его очередного, этапного финиша — Центральной выставки НТТМ 1978 года. Выставки, которая станет достойным рапортом партии, народу о творческих трудовых достижениях советской молодежи, посвященных славной годовщине — 60-летию Великого Октября!



И ВСЕ-ТАКИ ОН ВОДИТ ПОЕЗДА!

Е. ДЕМУШКИН,
наш. спец. корр.,
г. Челябинск

По первой прикидке ничем особенного не примечательна жизнь двадцативосьмилетнего парня Владислава Бастракова. Он и внешне совершенно обычен. Но вот слушаешь его рассказ и думаешь: побольше бы нам таких вот «обыкновенных» ребят...

Владик с детства мечтал быть машинистом. И наверное, это не случайно. Потому что, если подсчитать общий стаж железнодорожной династии Бастраковых, получится свыше полутора столетий. Еще дед работал кондуктором в депо, сорок лет водил поезда отец Владислава, двадцать лет проработала там же и мать.

Казалось, проблема выбора жизненного пути и не стояла вовсе перед Бастраковым-младшим. Еще мальчишкой он уже водил поезда. Правда, пионерские — на детской железной дороге в городском парке.

Шли годы, мечта оставалась и только крепла. И вот Владислав переступает порог железнодорожного училища. Но, увы, судьба... Она предстала в образе врача-терапевта на медкомиссии. (А надо сказать, что отбор по здоровью там не менее строгий, чем, скажем, у летчиков.) Повышенное давление. Нет, не водить Бастракову поезда...

Он все же поступил в то училище. И окончил его. Нет, чуда не произошло. Бастраков получил совсем другую специальность — слесаря по электрооборудованию поездов. Что, казалось, могло быть обиднее для него? Кто-то, не он будет ездить на мощных, летящих стрелой электропоездах и тепловозах, а Владислав бегать вокруг стоящих, словно неживых, составов и чинить их, ковыряться в локомотивном нутре...

Может быть, окажись на месте Бастракова другой, это обернулось бы для него жизненной драмой. Той драмой, которую переживает всякий человек, безразличный к своей работе, относя-

щийся к ней лишь как к некоей грустной необходимости.

Он же считает работу ремонтника тепловозного цеха депо похожей на профессию... врача. Да, непростое дело «врачевать» тепловозы. Бывают здесь и свои экстренные вызовы, когда машину надо «поставить на ноги» буквально в минуты, иначе сорвется график перевозок — не так-то ведь много в депо запасных, резервных машин. Надо, а громада тепловоза стоит перед ремонтниками и ведь не скажет хотя бы как настоящий, живой больной: где болит. Что-то отказало в его организме. Но что? Надо быстро поставить диагноз и тут же «прооперировать». И крутятся, хлопочут люди вокруг хворой машины...

А бывают среди тепловозов и «хронические больные». Эти всю свою железнодорожную жизнь маются каким-нибудь дефектом конструкции. В следующих-то заводских сериях, может, дефект устранен (учатся конструкторы на ошибках), но разве легче от этого их не во всем совершенным первенцам? На всю жизнь привязаны они к ремонтным бригадам депо, стремящимся хоть как-то облегчить существование тепловозов-«хроников».

Есть у тепловозов и возрастные, старческие болезни. Одни, скажем, беспечно бегают бодрячками много лет, а годам к десяти начинается... То маслом вдруг станет истекать, то проводка «закоротит», то реле «летят» одно за другим, то дизель откажет, то генератор... Что же, на лом его, в переплавку? Так и случилось бы всякий раз, если бы не слесари-ремонтники. Это они умеют продлевать жизни тепловозов.

Словом, работа у Владислава Бастракова и его товарищей — не соскучишься. И всякий раз в попытке найти неисправность решают они сложные головоломки и ребусы.

Но тем более было поначалу неясно, почему же так быстро разобрался в этих премудростях Владислав Баст-

раков. В свои двадцать восемь лет он признанный ас ремонта тепловозов. Автор многих десятков изобретений и рационализаторских предложений, слесарь с десятилетним рабочим стажем, он вот уже три года возглавляет «Школу молодого рационализатора». Ее слушателям есть чему поучиться у своего наставника: первое место по числу рационализаторских предложений, поданных инженерами и рабочими всей Южноуральской железной дороги, не шутка. А специальный призыв горкома комсомола и демонстрация работ Владислава на ВДНХ СССР тоже немало значат. Почему же так удачлив в своем труде Владислав Бастраков, бригадир комсомольско-молодежной бригады ремонтников, лучшей в Челябинском локомотивном депо?

Причин здесь немало. О главной, пожалуй: умении находить интерес в производственном, казалось бы, деле уже упоминалось. Но было — чувствовалось — еще нечто, и это нечто открылось в разговоре случайно.

Мы говорили об очередном его изобретении — установке для проверки реле, следящих за давлением масла.

— Ну сделал небольшой прессик... — говорил Бастраков.

— Погоди, как это «сделал прессик»? Сам? Как же ты, слесарь-электрик, сумел сделать своими руками настоящий масляный пресс? Это же какая точность обработки нужна!

Выяснилось тут, что это умение работать руками (да как работать!) у Бастракова с детства. Оказывается, мальчишкой он не только водил крошечные поезда. Много лет занимался в городском Дворце пионеров в авиамодельном и судостроительном кружках. Отсюда и навыки. Впрочем, не только за это благодарен Владислав занятиям моделизмом. Они привили Бастракову веру в свои руки, в то, что любая стоящая идея, какой бы странной, нереализуемой ни казалась она многим поначалу, может быть материализована. И сколько раз было, когда, скосив глаз



а его, бастраковский, чертежник, иные сверстники Владика, маленькие скептики, говорили: «Не взлетит!» или: «Не поплывет!..» Но взлетало, плыло, двигалось... Вот тогда, в те мальчишеские годы, окрепла в Бастракове эта страсть к движению, ставшая потом чертой его неугомонного, беспокойного характера. Движение. Тепловоз ли, планер, модель фрегата — не так уж важно, что именно, но непременно чтобы жило, шло вперед...

Эта неослабевающая страсть к движению, к жизни на скоростях, на высоких оборотах нашла, между прочим, выход в сегодняшнем увлечении Бастракова парусным спортом. Яхтсмен-перворазрядник, чемпион Челябинска.

И еще одна ниточка, тянущаяся от сегодняшней жизни Владислава Бастракова в его не такое уж далекое мальчишеское прошлое. От обычного для любого моделиста-кружковца желания создать нечто свое, непременно оригинальное, к критическому осмыслению многих устоявшихся и оттого кажущихся неизблемыми технологических норм. Я спросил его, как зарождается в нем новая идея чего-либо — механизма или методики ремонта.

— Первое чувство, — улыбнулся Бастраков, — это возмущение. Терпишь, терпишь какую-то допотопщину в ремонте, а потом становишься прямо не вмоготу. Неужели, думаю, придумать ничего нельзя?!

Вот так, к примеру, бегали до поры до времени вокруг тепловоза ремонтники на реостатных испытаниях. На них проверяется сердце машины — тяговый двигатель. Отключенный от обычной своей схемы, он подсоединяется к специальным реостатам, испытывается под нагрузкой, в так называемом «поездном режиме». Тут требуется снять десятки параметров, характеристик, чтобы в полной мере представить себе поведение двигателя. Вот и бегали за

этим характеристиками слесари по электрооборудованию. Температуру померить — беги. Обороты — опять беги с прибором. Усилия на валу — снова двигай... Трех ремонтников, никак не меньше, забирали эти испытания.

И вот созрела наконец идея. Бастраков не говорит, сколько возился он со схемами, но его пульт дистанционного управления реостатными испытаниями работает отлично. И главное, требуется-то теперь для снятия всех характеристик один-единственный человек.

Или такой пример. Допекали слесарей-электриков замыкания «на корпус». Искать тут причины неполадки — тоска смертная. Откроешь шкафы с десятками реле, жгутами проводов, диодами и резисторами и возишься, возишься... То ли изоляция пробилась, то ли диод «полетел», то ли обмотка сгорела. Вот и гадай.

Бастраков сделал простенький прибор — всего-то низкочастотный усилитель, индукционная катушка да пара наушников. Получилось вроде миноискателя. Водишь катушкой вдоль схемных соединений, и место замыкания «на корпус» какой-нибудь обмотки непременно отзовется в наушниках изменением тона: в этом месте ведь свое электромагнитное поле имеется.

А проверка топливных насосов на утечку с помощью приклепываемого к кожуху пьезоэлемента? Раньше как было: каждый насос открыть надо, внутрь заглянуть, чтоб обнаружить, какой из пяти отказал.

Одно из устройств, сконструированных Владиславом, в момент найдет неисправное реле среди десятков таких же реле-близнецов, которыми доверху набит «электрошкаф» тепловоза УМ-3. Другой полуавтомат сжатым воздухом ведет заправку масла... Обо всех изобретениях и не рассказывать. Но вот о чем нельзя не сказать — о наставничестве Бастракова. Наверное, звучит это несколько парадоксально: двадцативосьмилетний наставник молодежи. И тем не менее это так.

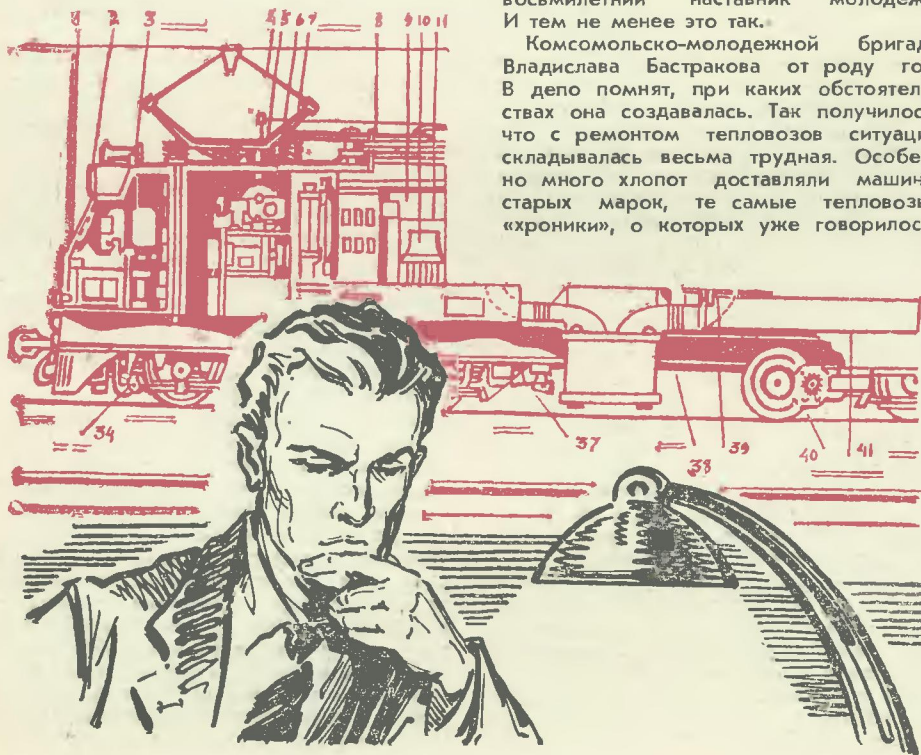
Комсомольско-молодежной бригаде Владислава Бастракова от роду год. В депо помнят, при каких обстоятельствах она создавалась. Так получилось, что с ремонтом тепловозов ситуация складывалась весьма трудная. Особенно много хлопот доставляли машины старых марок, те самые тепловозы-«хроники», о которых уже говорилось.

Решили создать специальную ремонтную бригаду из выпускников железнодорожного училища. В идею эту, признаться, верили в цехе не все. Ребята из училища, конечно, выходят технически грамотные, но опыт... Да, опыт, который позволяет поднагоровшему в ремонте слесарю по запаху чутко сгоревшую обмотку, на слух ловить перебои в двигателе, — этим опытом ребята, конечно, не обладали. Но было у них другое. Бригадир, упрямо веривший в успех. И его приборы, способные конкурировать с интуицией опытного ремонтника.

И дело пошло. «Узкое место» в работе депо было ликвидировано. Более того, бригада смогла со временем даже позволить себе «роскошь» — принять в свой коллектив нескольких так называемых «трудных» ребят. Конечно, не все было гладко: то муфта сгорала, то фильтры оказывались недотянуты, то еще что-то. Проблем хватало. Впрочем, разве не знал молодой коммунист Бастраков, когда появились эти ребята, что будет нелегко? Знал, конечно. Но верил в то, что сумеет найти подход и к ним. Он не произносил пламенных речей. И когда кто-то из этих ребят «портачил», поначалу Бастраков лишь молча подводил виновных к тепловозу: «Смотри, мол, полюбуйся на дело рук своих». А потом так же молча исправлял ошибку, допущенную младшим. И оказывалось, что лучшего педагогического приема, чем воспитание личным примером, нет. Подтягиваются ребята, стараются во всем подражать бригадиру. Он спортсмен, и они тянутся за ним, отправляются сдавать нормы ГТО. Просятся на его яхту. Идут за ним в кино, на концерт. Но главное, учатся его отношению к труду.

И когда брали в депо повышенные социалистические обязательства в честь 60-й годовщины Октября, никто не удивился заявке бастраковского коллектива. Ребята заверяли, что выполнят производственный план одиннадцати месяцев к седьмому ноября. В депо считают, что эта трудная задача бригаде по плечу. Десять новых рацпредложений обещает внести к празднику Октябрьской революции только Владислав Бастраков. Это личный его вклад. А еще тридцать усовершенствований предложит руководимая им «Школа молодого рационализатора». Что ж, коллеги Бастракова верят: и эти цифры вполне реальны. А организация «Школы передового опыта» (есть и такой пункт в социалистических обязательствах комсомольско-молодежной бригады)? А Ленинские уроки? Все это уже проводится в жизнь. А как много дают молодым рабочим депо встречи с передовиками производства, старыми большевиками, бывальными фронтовиками, ветеранами труда!

...Нет, не стал он машинистом. Но те тепловозы Челябинского депо, что прошли уже многие тысячи километров, давно бы остановились, не прикоснись к ним руки Владислава Бастракова и ребят его бригады — уральских рабочих, превосходных специалистов. И о каждом из них можно с полным основанием сказать: побольше бы нам таких вот «обыкновенных» ребят!



«Результаты творчества изобретателей и рационализаторов, помноженные на ударный труд советских людей, открывают новые резервы повышения эффективности общественного производства, роста производительности труда, улучшения качества продукции».

Л. И. БРЕЖНЕВ.

Из приветствия
изобретателям и рационализаторам
Советского Союза

«От изобретения до массового производства» — под таким девизом проходила на Выставке достижений народного хозяйства СССР большая межотраслевая выставка «Изобретательство и рационализация-77».

Экспозиция подобного масштаба организована впервые: на площади более 17 тыс. м² было показано свыше 3000 работ изобретателей и рационализаторов — участников Всесоюзного общественного смотра использования изобретений и рационализаторских предложений. Внедрение разработок, созданных только за период смотра, дало народному хозяйству экономию свыше 9 млрд. руб. Изобретения и рационализаторские предложения были направлены на повышение производительности труда, механизацию и автоматизацию производственных процессов, повышение эффективности производства и улучшение качества продукции.

О некоторых из работ, показанных на выставке ИР-77, мы рассказываем сегодня молодым новаторам — участникам НТТМ и проводимой журналом операции «Внедрение».

ТРЕХСТВОЛЬНЫЙ ЛАЗЕР

Исследования последних лет показали, что лучи лазера действуют на семена сельскохозяйственных растений как активный стимулятор, пробуждающий в них резервные силы, увеличивающие урожайность, защищающие от болезней. Для этих целей в студенческом конструкторско-технологическом бюро «Ушкын», созданном в Казахском сельскохозяйственном институте, разработана установка для предпосевной обработки семян лучами лазера. В проектировании и изготовлении установки, получившей название «Ушкын-1», приняли участие инженеры СКТБ, преподаватели кафедры «Детали машин» и большая группа студентов факультетов механизации сельского хозяйства и организации технологии ремонта машин.

Лазерная пушка рассчитана на облучение семян как зерновых, так и овощных культур монохроматич-

еским светом трех квантовых генераторов ЛГ-75. Возможность включения каждого из них в отдельности, а также в том или

ином сочетании позволяет в широких пределах регулировать интенсивность облучения.

Установка (рис. 1) состоит из нескольких блоков, что делает ее портативной — применимой не только в стационарных, но и в полевых условиях. Главная часть устройства — блок квантовых генераторов и пульт управления. Лучи от каждого из трех стволь-лазеров направляются в камеру облучения. Здесь они попадают в установленные под углом зеркала, концентрирующие или рассеивающие их на поверхности конвейерной ленты с зерном, поступающим сюда из бункера дозирующего аппарата, а в него из съемного загрузочного бункера. Катувочный дозирующий аппарат равномерно, в один слой распределяет семена на поверхности ленточного конвейера, движущегося через зону облучения со скоростью 1 м/с. Облученные семена падают затем на наклонную направляющую пластину, по которой скатываются в приемный бункер. Верхний и нижний бункеры взаимозаменяемы, что упрощает задачу при необходимости повторить цикл облучения.

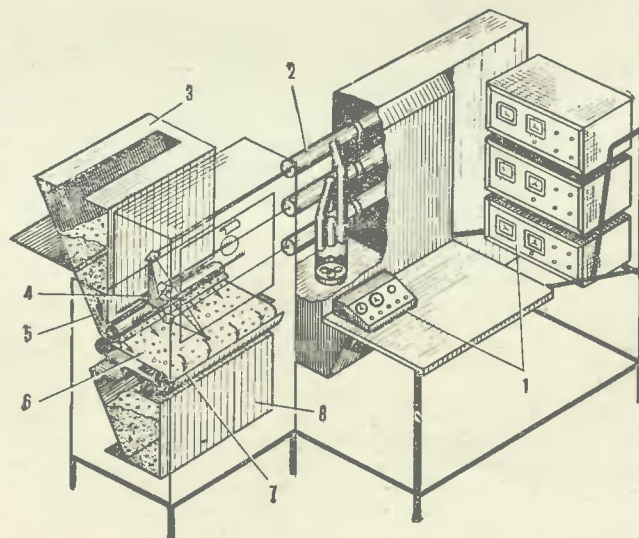


Рис. 1. Лазер для урожая: 1 — пульт управления, 2 — обойма оптических квантовых генераторов, 3 — загрузочный бункер, 4 — механизм передвижения зеркал, 5 — бункер дозирующего аппарата, 6 — ленточный конвейер, 7 — наклонная пластина, 8 — приемный бункер.

НОЖНИЦЫ-ДЫРОКОЛ

При ремонте техники, особенно сельскохозяйственной, довольно распространенные и в то же время маломеханизированные операции — раскрой листового железа, а также изготовление картонных прокладок с отверстиями. Нередко эти работы выполняются ручным инструментом, что не обеспечивает ни необходимой производительности труда, ни качества.

Рационализатор В. Козачев из Новгород-Северского районного объединения Сельхозтехника Черниговской области поставил перед собой цель механизировать эти работы. Ему удалось создать универсальный механизм, способный выполнять обе операции, несмотря на то, что технологически они довольно разнородны. Изготовленный станок одновременно и механические ножницы, легко и быстро раскраивающие металлический лист, и резак, и своеобразный «дырокол». Благодаря особому ножу и второму пневматическому рабочему инструменту он может вырезать из картона прокладки необходимой конфигурации и проделывать в них отверстия. Это значительно повышает эффективность использования такого механизированного инструмента, экономит производственные площади.

Механические ножницы (рис. 2) представляют собой раму, на которой смонтированы стол и неподвижный нож. Над столом укреплен электродвигатель, от которого вращение через соединительную муфту и вал передается на кривошип и подвижный верхний нож, совершающий возвратно-поступательное движение. Ножницы режут листовой металл толщиной до 3 мм.

От электродвигателя вращение передается на другой вал эксцентриком, сообщаям возвратно-поступательное движение другому ножу — резаку для фигурного раскроя картона. А для вырубki отверстий в картонных прокладках на станке имеет-

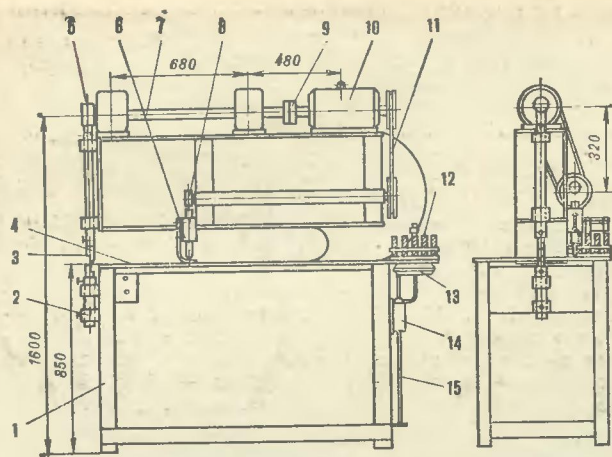


Рис. 2. Механические ножницы: 1 — рама, 2 — нижний, неподвижный нож, 3 — верхний, подвижной нож, 4 — стол, 5 — кривошип, 6 — резак для картона, 7 — вал, 8 — эксцентрик, 9 — соединительная муфта, 10 — электродвигатель, 11 — клиноременная передача, 12 — пневматический пресс, 13 — пневмокамера, 14 — пневмокран, 15 — тяга с педалью.

ся пневматический пресс, состоящий из пневмокамеры, пневмокрана и педали управления. За одно нажатие педали осуществляется просечка всех необходимых отверстий.

«ПРИЦЕПКА» ДЛЯ МЕТАЛЛА

Один из серьезных экзаменов качества, которые проходит металл или сплав, прежде чем превратиться в ответственную деталь современной техники, — испытание контрольного образца на растяжение. Однако, чтобы установить, какие нагрузки способен он выдержать, необходимо закрепить его в испытательной машине. Существующие способы или трудоемки, или сложны. Рационализаторы В. Крапотин и О. Ермолаев представили на выставку ИР-77 простой по устройству и вместе с тем достаточно эффективный зажим (рис. 3), прочно захватывающий и удерживающий «карандашик» испытуемого материала.

Зажим состоит из цилиндрического корпуса-стакана, с помощью оси соединенного с тягой испытательной машины. В нижней части стакана имеются подвижные вкладыши, повторяющие конфигурацию головки испытуемого образца. Разжим вкладышей для прохода головки обеспечивается пружиной, а ограничивается стопорными винтами, предохраняющими их от выпадения из корпуса. В рабочей же позиции вклады-

ши фиксируются стяжным кольцом, имеющимся снаружи корпуса и опускающимся при повороте и сдвиге по направляющей шпонке.

Такое устройство сокращает время установки и смены испытуемого образца, обеспечивает надежность его зажима при проведении экзамена на растяжение и возможность самоцентрирования в момент приложения нагрузки.

НЕ РУКАМИ, А КАТКАМИ

Там, где будет внедрен такой прицеп (рис. 4), разработанный на Предзаводской автобазе треста Кузбасстройтранс Главкузбасстроя, не потребуются ра-

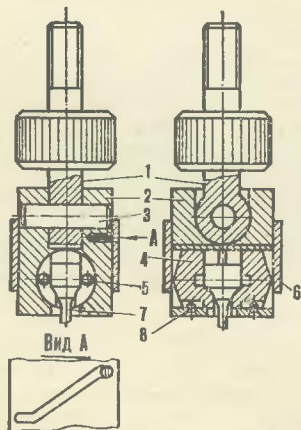


Рис. 3. Схема зажима: 1 — тяга испытательной машины, 2 — корпус зажима, 3 — соединительная ось, 4 — вкладыш, 5 — пружина, 6 — стяжное кольцо, 7 — испытуемый образец, 8 — стопорный винт.

бочие для сбрасывания доставленных на нем пиломатериалов. Весь груз аккуратно пакетом «сбегает» на землю благодаря самосвальным свойствам прицепа. А это значит, что не пострадает качество привезенного материала, сократятся простои автомобиля под разгрузкой.

Секрет прицепа в его двойной раме. На нижнюю, основную, смонтирована вторая, поднимающаяся рама, которая, собственно, и образует кузов прицепа. Поперек нее установлены вращающиеся катки, выполненные из труб диаметром 102 мм и закрепленные в кольцевых опорах на подшипниках.

При включении подъемного гидравлического механизма кузов прицепа автомобиля

любой техник знает: чтобы соединить две детали с помощью болта, нужно вставить его в отверстие, затем накрутить шайбу и наконец навинтить и затянуть гайку. Как видим, при этом происходит двойная работа: идет не только сборка деталей, но и сборка самого болта.

А вот такой болт, как тот, что изображен на рисунке 5, можно использовать уже в сборе, то есть с надетой шайбой и гайкой. Не случайно он признан изобретением и на его конструкцию выдано авторское свидетельство № 521406. Как же соединять им детали, если гайка уже на нем?

Оказывается, очень просто и, главное, вдвое быстрее. Дело в том, что го-

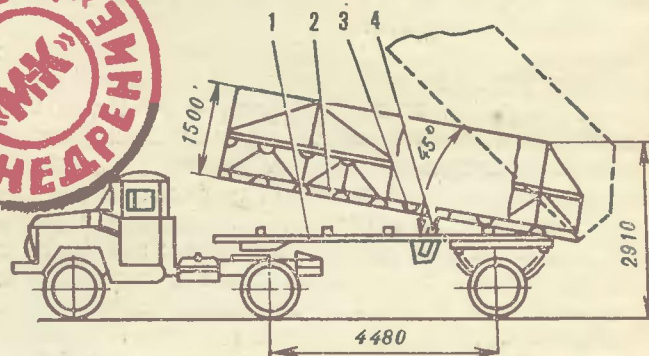


Рис. 4. Устройство прицепа: 1 — основная рама, 2 — рама подъемного кузова, 3 — каток, 4 — гидравлический подъемник.

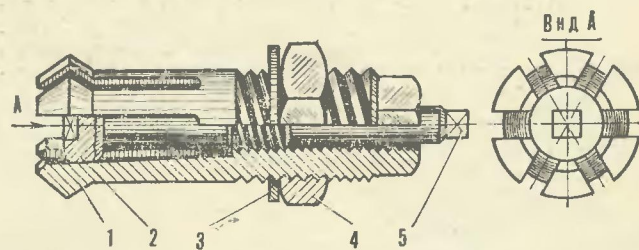


Рис. 5. Цанговый болт: 1 — головка с прорезями, 2 — расширительный стержень, 3, 4 — шайба с гайкой, 5 — хвостовик стержня.

МАЗ-503) его шток давит на раму кузова, приподнимая ее на угол до 45°, и пиломатериал по каткам легко сгружается; весь процесс занимает всего 5 мин. Применение подобного самосвального прицепа полностью устраняет ручной труд на разгрузке и обеспечивает годовой экономический эффект около 10 тыс. руб.

«СКОРОСТНОЙ» БОЛТ

Не только слесарь-сборщик или монтажник, но и

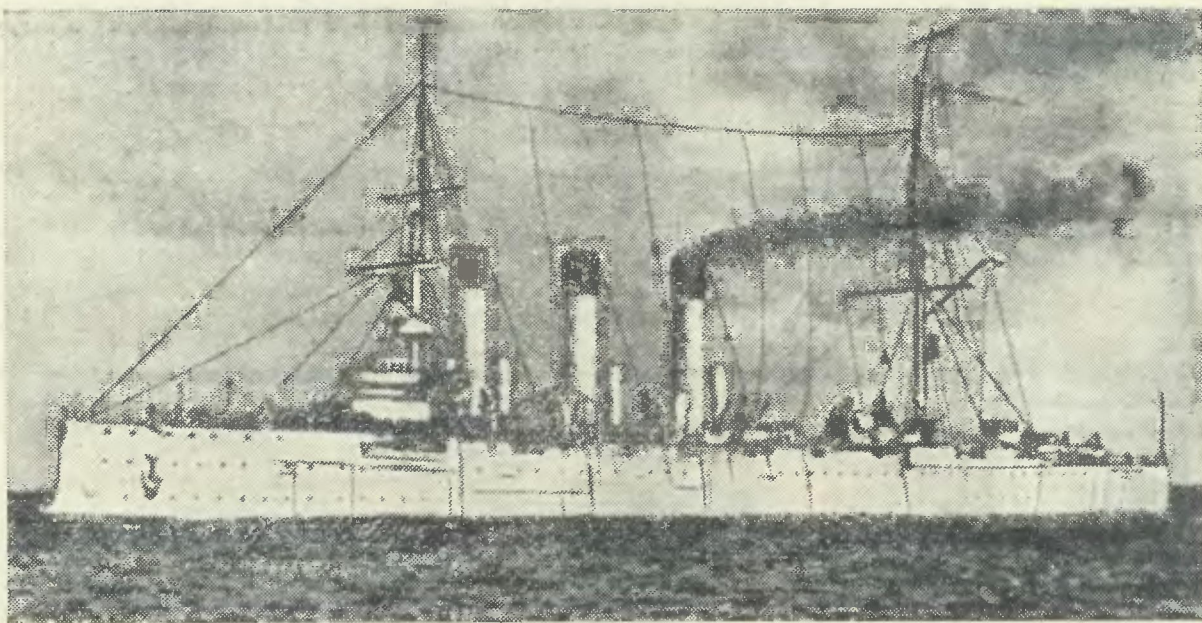
ловка его разрезная, в виде цанги, а внутри проходит стержень, имеющий расширительный элемент и свою резьбу, а также хвостовик под ключ. Пока стержень не подвинчен, цанговая головка не расширена, ее диаметр такой же, как у тела болта, а значит, ее нетрудно пропустить сквозь отверстия соединяемых деталей. Затем стержень подкручивается за хвостовик, и головка расширяется. Достаточно теперь окончательно подтянуть гайку, и детали соединены.



Разные бывают корабли, по-разному складываются их судьбы. Этому выпала особая миссия — выполнить волю восставшего трудового народа, дать сигнал к штурму старого мира. Вот почему он стал бесценной реликвией первой в мире Страны Советов.

Полвека назад, в день празднования десятилетия Великой Октябрьской социалистической революции, Председатель ВЦИК СССР М. И. Калинин при награждении «Авроры» орденом Красного Знамени назвал ее первым кораблем революции. Об этом легендарном крейсере наш рассказ.

ЛЕГЕНДАРНЫЙ КОРАБЛЬ



РОЖДЕНИЕ «АВРОРЫ»

Она была построена в Санкт-Петербурге на грани веков и спущена на воду 24 мая 1900 года (по новому стилю). Это был бронепалубный крейсер 1-го ранга, в конструкции которого использовали все технические достижения уходящего XIX века.

Свое название — «Аврора» (утренняя заря) — крейсер унаследовал от сорокачетырехпушечного русского фрегата, который в 1854 году отличился в боях при осаде Петропавловска-Камчатского.

Строительство «Авроры» велось под руководством талантливого русского инженера К. М. Токаревского на Новоадмиралтейском и Франко-Русском заводах. Броню поставлял Ижорский, а артиллерию — Обуховские заводы.

«Аврора» вступила в строй русского военно-морского флота 29 июля 1903 года. Крейсер имел водоизмещение 6731 т, наибольшую длину 126,8 м, ширину 16,8, осадку носом 6,4, кормой 7,3, длину по ватерлинии 123,7 м. Три

машины обеспечивали ход до 20 узлов.

Вооружение состояло из восьми 152-мм орудий, установленных на верхней палубе, двадцати четырех 75-мм, восьми 37-мм пушек и трех торпедных аппаратов. Впоследствии, в период первой мировой войны, число 152-мм пушек довели до четырнадцати, а артиллерию меньшего калибра, утратившую боевое значение, сняли. Экипаж насчитывал 570 человек.

БОЕВОЕ КРЕЩЕНИЕ

2 октября 1904 года «Аврора» начала беспрецедентный боевой поход на Дальний Восток в составе крейсерского отряда эскадры. Через несколько месяцев, в пасмурный день 14 мая эскадра подходила к острову Цусима. Шли строем двух кильватерных колонн. После полудня по курсу эскадры из туманной мглы выступили силуэты кораблей главных сил японцев. Около двух часов дня прозвучал первый боевой выстрел «Суворова» по флагманскому

броненосцу «Микаса». Начался Цусимский бой.

Крейсеры «Аврора» и «Олег», защищая транспорты, вели борьбу с четырьмя японскими крейсерами. Вскоре отряд из четырех русских кораблей, в том числе и «Аврора», отбивал втаки уже десяти крейсеров противника. Оскопком одного из снарядов, попавшим в просвет боевой рубки, был убит командир «Авроры», капитан 1-го ранга Е. Г. Егорьев. Командование взял на себя раненый старший офицер.

Пристрелявшиеся японские артиллеристы посылали снаряд за снарядом, нанося кораблю одно повреждение за другим. Но никто из матросов не проявил ни растерянности, ни страха. Раненые комендоры отказывались идти на перевязочный пункт, оставались у своих орудий и продолжали стрелять. Один из снарядов японцев пробил правый борт и, не разорвавшись, упал на батарейную палубу. Комендор Кривоносов схватил его и выбросил за борт.

Другой снаряд, разорвавшийся на

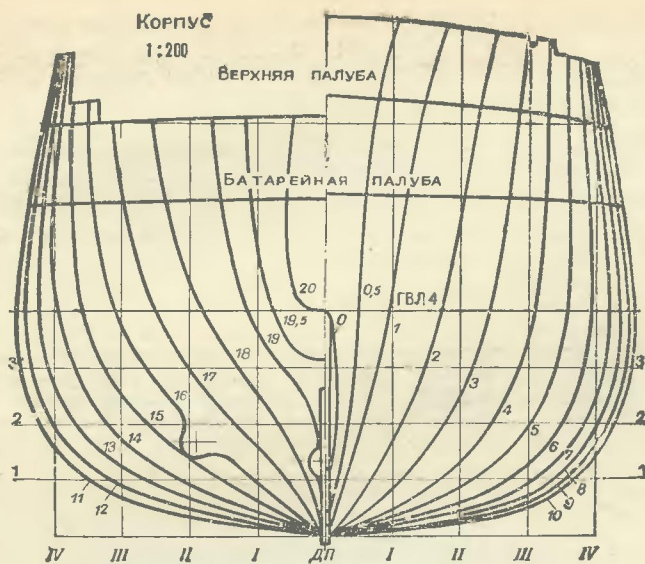


Рис. 1.
Теоретический
чертеж —
«корпус»,
М 1:200.

заднем мостике, снес за борт 37-мм орудие, поранив многих матросов. От осколков взорвался ящик с патронами. Вспыхнул пожар. Огонь перебрался на еще один ящик. Тяжело раненый в руки и ноги матрос Борисов ползком добрался до него и, напрягая последние силы, столкнул за борт. Геройски держались и другие матросы. Когда запутались сигнальные флаги, сигнальщик Мекерин полез на фок-рей. Каждую секунду он мог быть сбит. Израненный осколками, отважный матрос все же спустил сигнал.

Шли часы долгого неравного боя. Корпус крейсера сотрясало от попадания снарядов, появился крен. Команда сражалась мужественно. Матросы котельной, несмотря на усталость, жажду, задыхаясь в чаду кочегарки, без смены с полудня и до полуночи стояли на боевом посту...

Рис. 2. Виды корпуса модели на правый борт, верхнюю палубу до диаметральной плоскости (а, б, в) и палубу полубака (г).

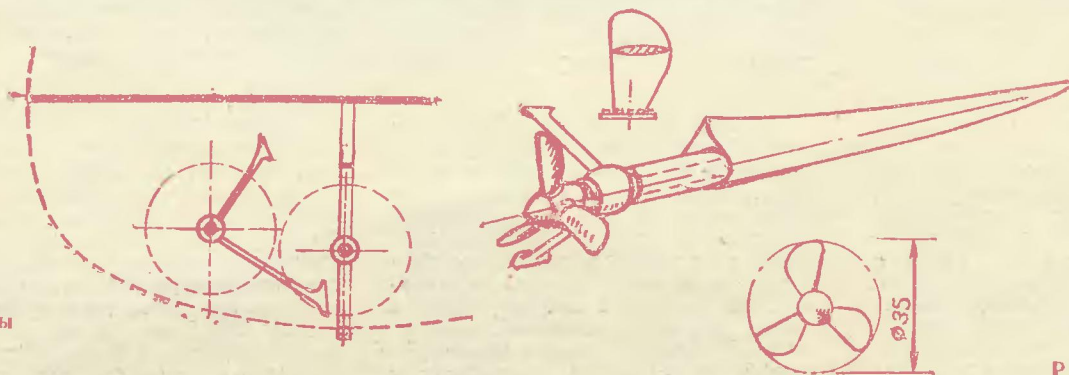
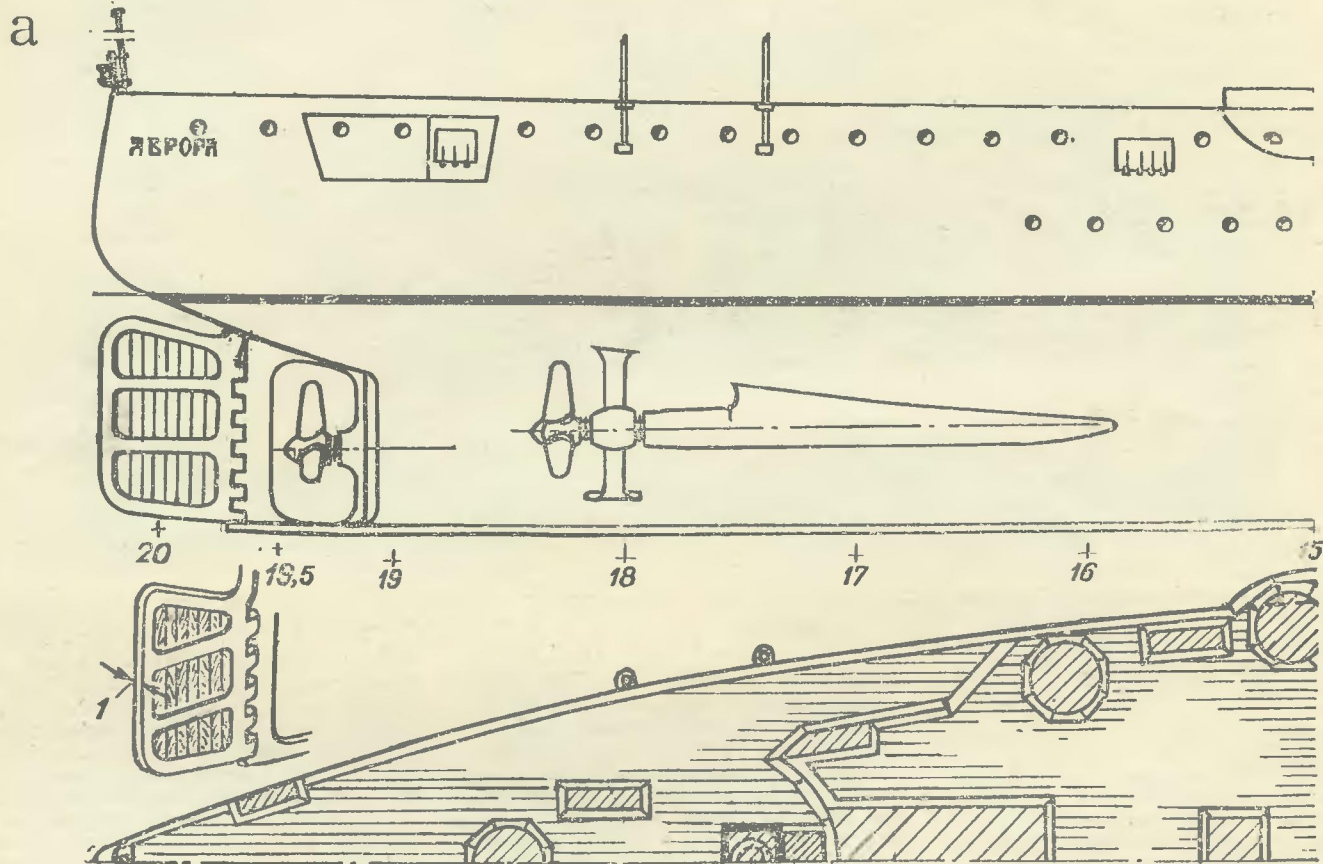


Рис. 3.
Кронштейны
гребного
вала.

Рис. 4.
Дейдвудная
труба.

Рис. 5. Гребной винт.

В феврале 1906 года, залечив раны, полученные в Цусимском сражении, «Аврора» вернулась в Россию — завершилось пятнадцатимесячное плавание.

Во время первой мировой войны она в составе бригады крейсеров Балтийского флота несла дозорную службу в водах Финского залива, охраняя его от немецких кораблей. Осенью 1916 года «Аврора» возвратилась в Кронштадт для ремонта машин.

НАСТУПИЛ ГРОЗНЫЙ 1917 ГОД

На развитие революционного движения на флоте решающее влияние оказали большевистские пропагандисты. В Кронштадте в первые же дни Февральской революции матросы на митинге выдвинули требования: немедленно передать всю землю крестьянам, а власть — Советам. На «Авроре» был избран судовой комитет, ставший действительным хозяином корабля.

Крейсер оказался в центре револю-

напосредственное участие. На крейсере уже существовала крепкая большевистская организация, завоевавшая доверие команды и сумевшая объединить ее вокруг себя.

Период от февраля к октябрю был насыщен многочисленными политическими событиями. В них активно участвовали матросы «Авроры». Особенно знаменательны в жизни команды моменты встречи с В. И. Лениным: на митинге на Финляндском вокзале 3 апреля, когда революционный Петроград встречал вождя, возвратившегося из эмиграции, и 12 мая на Франко-Русском заводе, когда на встречу с Ильичем пришла вся команда. Ленинская речь произвела на матросов огромное неизгладимое впечатление.

Большевистское правдивое слово не раз звучало и на самой «Авроре». На крейсере выступал М. И. Калинин, слушали авроровцы В. Володарского, Б. Позерна и других видных большевистских пропагандистов. Многие матросы, находившиеся ранее под влиянием

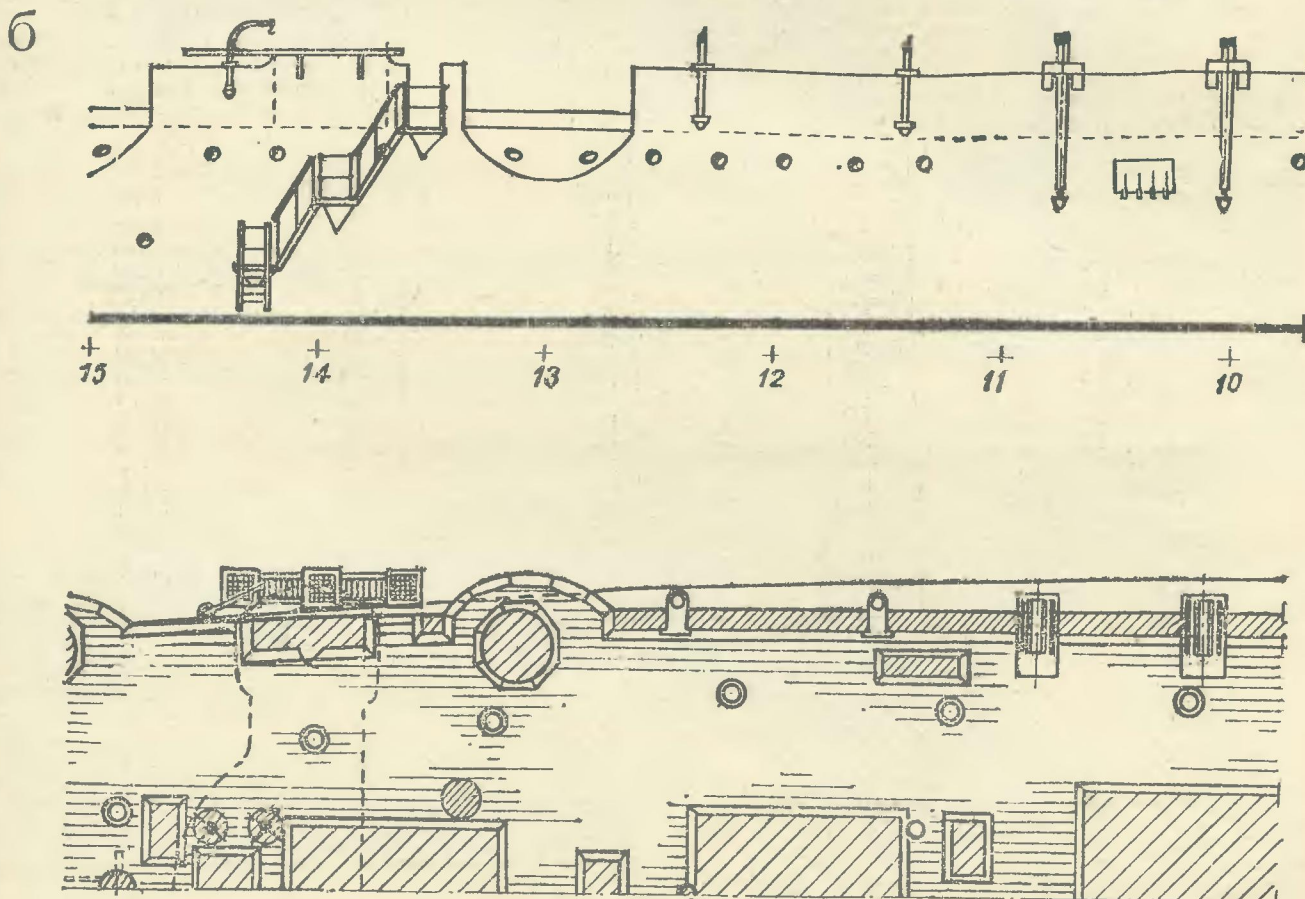
оставаясь в гуще событий столицы. Это было время, когда большевистская партия готовила массы к решительной битве.

ПРИКАЗ РЕВКОМА

В начале сентября команда провела переизборы судового комитета. Председателем комитета стал машинист А. В. Белишев, секретарем — С. П. Захаров, членами — П. И. Курков, Т. П. Липатов, Н. И. Лукичев и другие.

Незадолго до исторических октябрьских дней Военно-революционный комитет вызвал в Смольный представителей от экипажа «Авроры». На собрании команды делегатами были избраны председатель судового комитета Белишев и машинист Лукичев, оба члены РСДРП большевиков.

В Смольном авроровцев принял Я. М. Свердлов. Подробно ознакомившись с положением на крейсере, он сообщил, что ввиду предстоящих событий



ционных событий, будучи единственным в те дни представителем Балтийского флота в Петрограде. Это положение обязывало личный состав корабля оправдать доверие революционных моряков Балтики.

С первых дней революции команда «Авроры», руководимая ее большевистским ядром, была в авангарде борцов против самодержавия. В уличных боях, в разоружении юнкерских броневиков, в арестах прислужников царизма — всюду матросы «Авроры» принимали

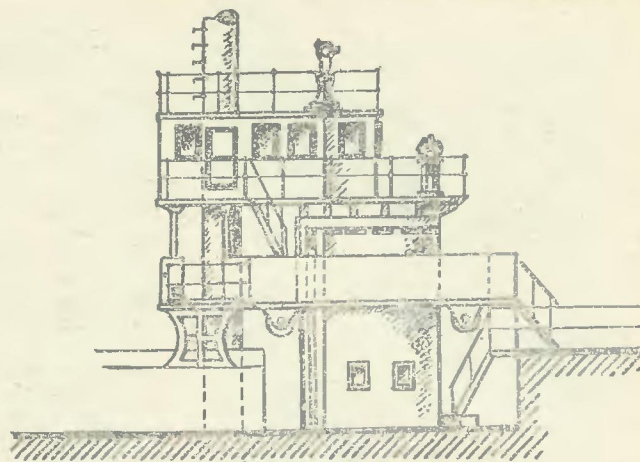
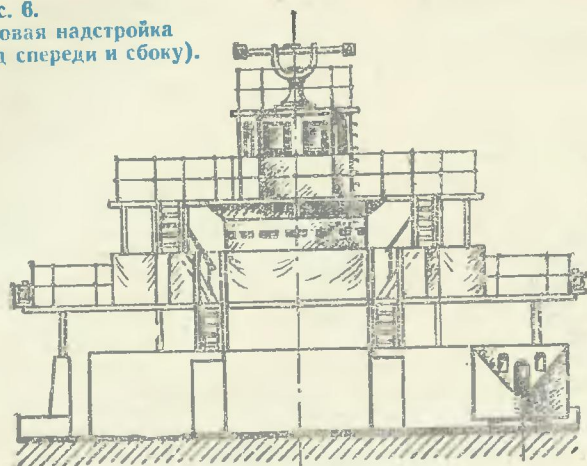
соглашательских партий, переходили на сторону большевиков, становились под ленинское знамя. К июню партийная группа корабля насчитывала 42 человека.

Временное правительство, боясь присутствия революционно настроенного крейсера в черте города, дважды пыталось удалить корабль под видом ходовых испытаний. Но судовой комитет, запрашивая Центробалт, отклонил эти приказы. Корабль продолжал стоять у стенки завода, заканчивая ремонт и

партийный центр рекомендовал воинским частям назначить своих комиссаров для исполнения приказов Военно-революционного комитета. На корабль Белишев возвратился с мандатом комиссара.

24 октября судовой комитет крейсера «Аврора» получил предписание военного отдела исполкома Петроградского

Рис. 6.
Носовая надстройка
(вид спереди и сбоку).



Совета привести судно в боевую готовность, восстановить движение на Николаевском мосту (ныне мост Лейтенанта Шмидта), который был разведен юнкерами по приказанию Временного правительства.

Переправа через Неву войск, наступавших на Зимний дворец, имела

огромное значение, и революционно настроенная часть экипажа «Авроры» это хорошо понимала. Комиссар крейсера Беляшев, показав командиру корабля полученное им предписание, предложил перевести «Аврору» от стенки Франко-Русского завода к Николаевскому мосту. Командир растерялся.

Начались ссылки на недостаточную готовность машин, на рискованность перехода по необследованному фарватеру и т. д. Не получив поддержки со стороны командира и остальных офицеров, комиссар приказал их арестовать.

Тем временем секретарь судебного комитета Захаров со шлюпки промерил

В

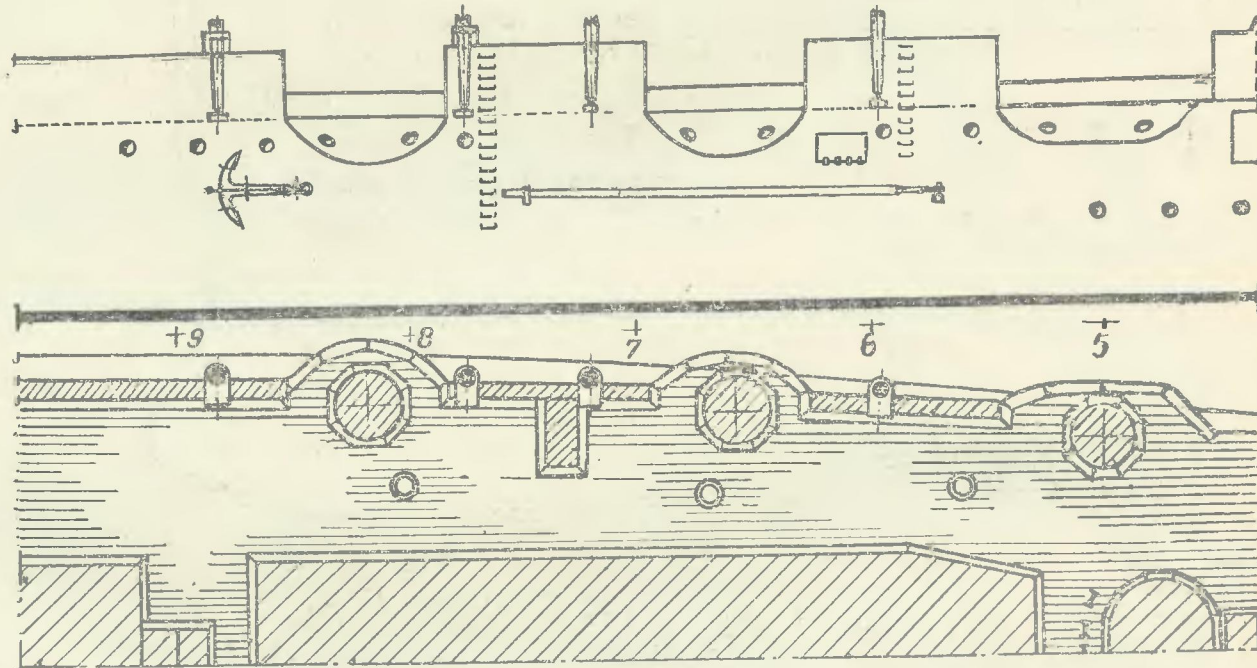


Рис. 7. Объемный фальшборт.

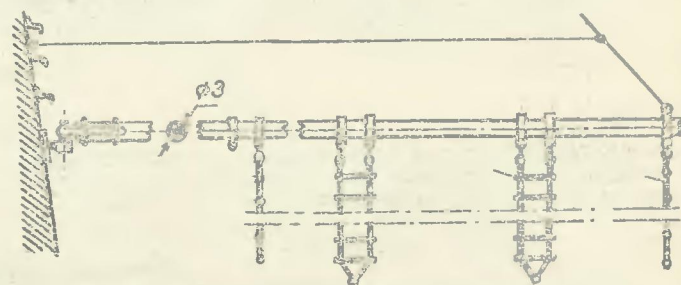
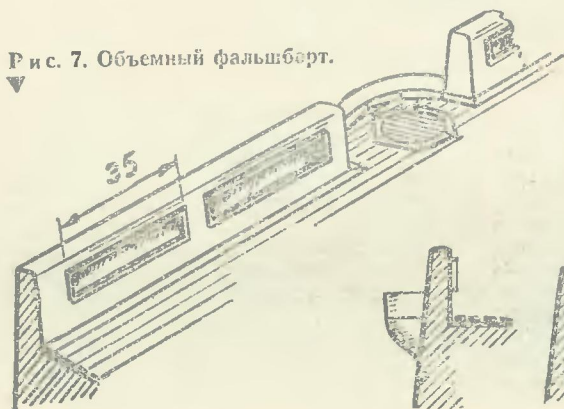


Рис. 8.
Поперечная переборка
полубака.

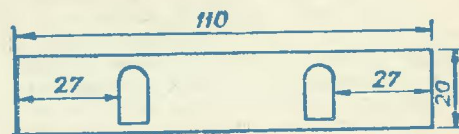


Рис. 9. Палубная рубка.

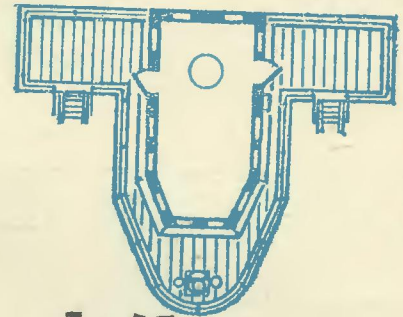
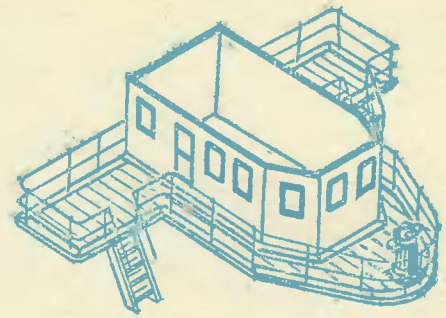
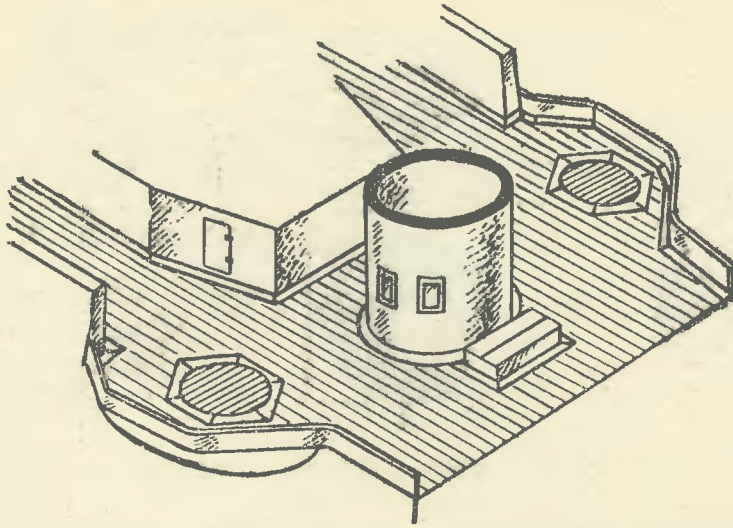


Рис. 10.
Верхний
мостик.

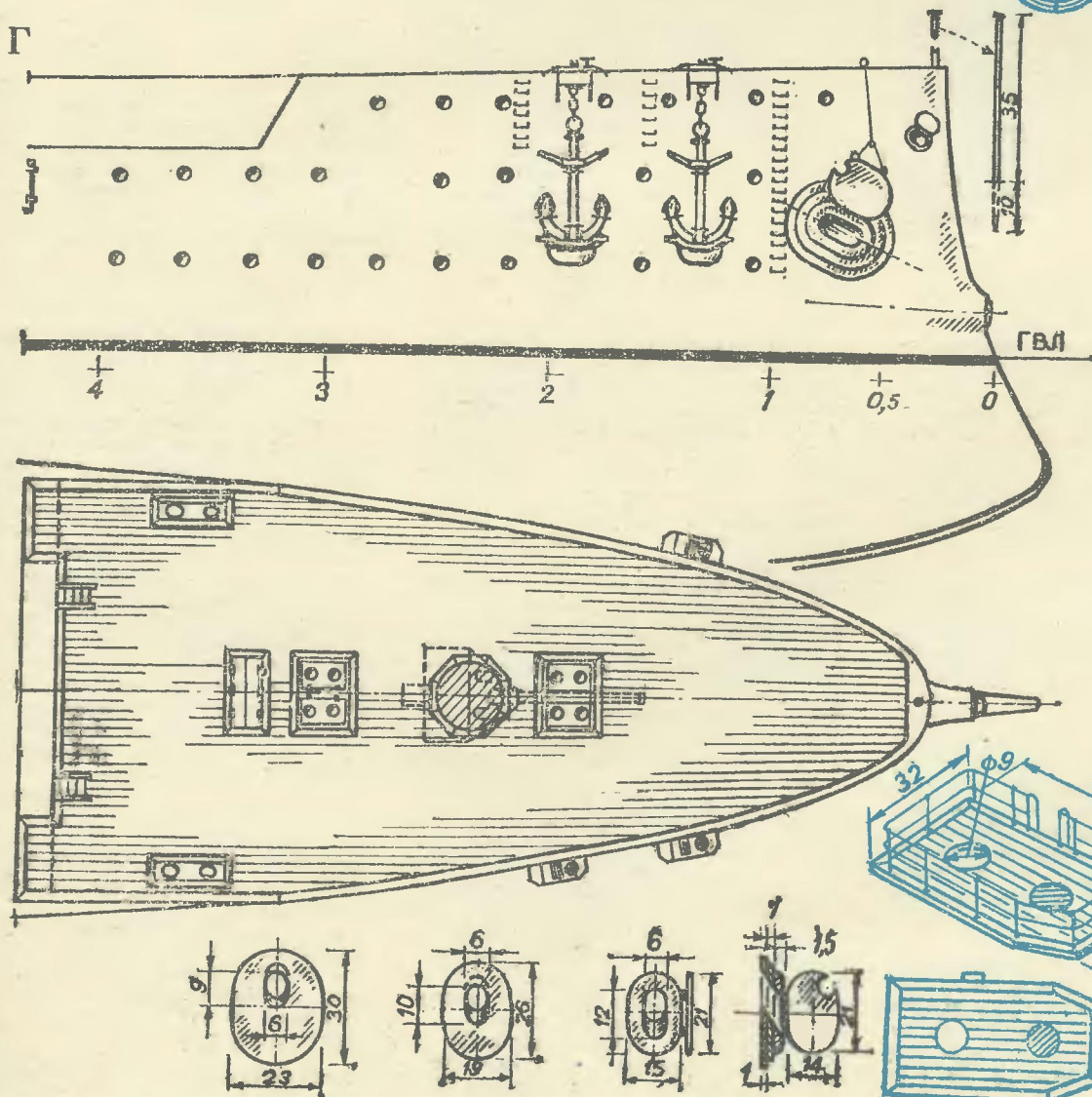
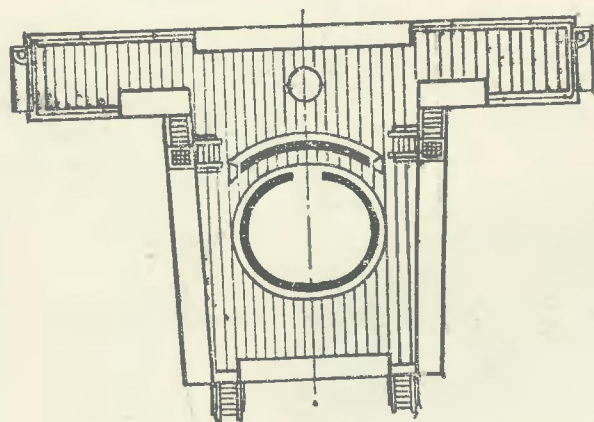
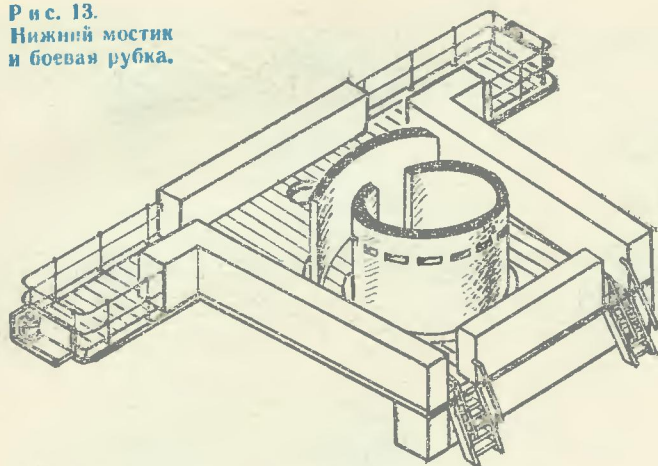


Рис. 11. Детали кюза.

2*

Рис. 12.
Палуба
штурманской
и рулевой
рубки.

Рис. 13.
Нижний мостик
и боевая рубка.



глубину реки по пути крейсера к мосту. Никакой опасности посадить корабль на мель не было.

Крейсер отдал швартовы, медленно отделился от стенки завода и двинулся вверх по Неве. Вспед за «Авророй» на поддержку революционным силам в Неву и морской канал вошли еще 10 кораблей. Приказ Военно-революционного комитета был выполнен.

УТРО НОВОЙ ЭРЫ

Ранним утром 25 октября (7 ноября) революционные войска заняли вокзалы, мосты, электростанции, главный телеграф. Несколько броневиков перешло на сторону восставших. Временное правительство доживало последние часы. В этот день в боевых действиях против войск Временного правительства активное участие принимали и моряки с «Авроры». Вместе с отрядами красногвардейцев они занимали здания главного телеграфа и телефона, государственный банк и другие наиболее важные правительственные учреждения.

Комиссар и судовой комитет непрерывно получали сведения о ходе событий на берегу через связных. К вечеру Временное правительство, заседавшее в Зимнем дворце под защитой юнкеров, оказалось в кольце восставшего народа, солдат и матросов. Приближался последний штурм...

На попутке «Авроры» собрались свободные от вахты матросы. На мостике были Бельшевы и члены судового коми-

тета, сигнальщики. Все напряженно всматривались в громаду дворца, прислушивались к стрельбе на берегу. Авроровцы знали, что, если Временное правительство не согласится на капитуляцию и юнкера не сложат оружие, должны будут заговорить пушки крейсера. У носового орудия все готово: запас боевых снарядов рядом, на палубе. В грозном молчании замер корабль. Все ожидали условного светового сигнала с Петропавловской крепости.

В 9 часов 45 минут вечера красный огонь вспыхнул на крепостной мачте, и в ту же минуту по команде комиссара Бельшева прозвучал холостой выстрел, неся войскам, осадившим дворец, весть о том, что «Аврора» всеми своими пушками готова поддерживать рабочих, солдат и матросов.

Вскоре после полуночи революционные войска ворвались во дворец и арестовали Временное правительство. Вооруженное восстание в Петрограде победило. При штурме Зимнего бок о бок с рабочими и революционными солдатами сражались матросы крейсера.

Сразу же после победы социалистической революции авроровцы поддерживали в городе порядок, а спустя два-три дня приняли участие в подавлении мятежа юнкерских училищ.

Когда началась гражданская война и иностранная военная интервенция, члены экипажа «Авроры» вместе с моряками других кораблей Балтийского флота направлялись на различные фронты защищать молодую Советскую Рес-

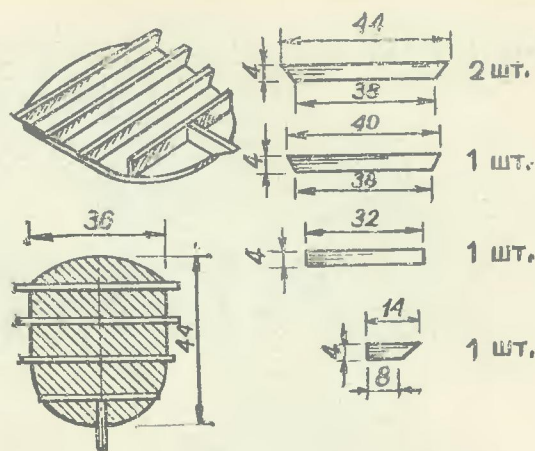


Рис. 14. Броневое покрытие боевой рубки.

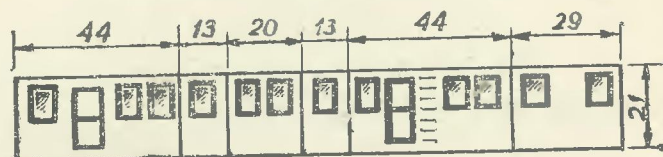
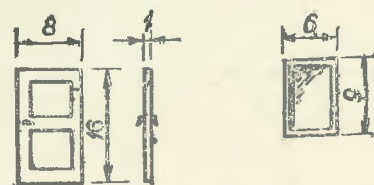


Рис. 15.
Развертка
штурманской
и рулевой
рубки.



публику. Многие из них папи смертью храбрых в боях с белогвардейцами...

В годы Великой Отечественной войны крейсер не мог принять непосредственное участие в боях с фашистским флотом из-за сильного износа механизмов. Но все же он внес свой вклад в дело победы над фашистской Германией. Артиллерийские установки главного калибра защищали Ленинград в районе Дудергофского озера на Вороньей Горе. Пушки «Авроры» вели огонь по немецко-фашистским захватчикам, разжимая копыбели революции. Одно из орудий стояло на броненосце «Балтиец», который вел активную контрбатарейную борьбу с тяжелой артиллерией врага, обстреливавшей Ленинград. Орудия малого калибра были переданы Чудской военной флотилии и защищали берега Советской Эстонии.

Большинство матросов крейсера участвовало в боевых действиях Ладожской флотилии. Моряки легендарной «Авроры» сражались в первых рядах бойцов за свободу и независимость нашей Родины.

...Есть в нашей стране памятники, к которым никогда «не зарастет народная тропа». К ним относится и «Аврора», славный крейсер революции, чье имя символизирует собой зарю коммунизма, зарю нового мира.

(Продолжение следует)

И. МАКСИМИХИН,
Ленинград

Белеет парус...

*Белеет парус одинокий
В тумане моря голубом...*

Эти строки из прекрасного стихотворения великого русского поэта всегда навевают мечтательную грусть и острое желание отправиться в неведомые дали... Остается немногое: построить своими руками сказочный парусник. Но как! Создание настоящей крейсерской яхты — дело сложное и дорогое. А мечта остается мечтой. Она зовет умельцев искать пути упрощения конструкции и удешевления технологии постройки судна, пригодного для плавания под парусами по рекам и внутренним водоемам нашей страны. Такая конструкция создана и проверена в эксплуатации членами ОКБ нашего журнала. И вот какое место занимает она в «табели о рангах» парусного флота.

Наибольшее распространение получили сейчас спортивные и туристские парусные яхты. Они делятся на группы, классы и типы в соответствии с международными и национальными правилами. Основные среди них (по конструктивным признакам) — килевые яхты, швертботы и «компромиссы». Чем они отличаются друг от друга?

Корпуса первых яхт имеют глубоко опущенный в воду тяжелый киль (рис. 1), благодаря которому яхта не может опрокинуться. Даже самый сильный порыв ветра не страшен этому своеобразному «ваньке-встаньке». Килевые яхты предназначены для использования их на морях и крупных водохранилищах. Но глубоко погруженный киль не позволяет таким судам плавать по рекам и мелким озерам. Здесь их заменяют так называемые швертботы (рис. 2) — парусники с выдвижным килем-швертом в виде стальной пластины, которая размещается в специальном коловде внутри яхты и может опускаться в воду на глубинах и подниматься на мелководье. Швертботы очень удобны в эксплуатации, но остойчивость их неудовлетворительна, особенно если шверт поднят. Поэтому конструкторы яхт в поисках выхода создали еще один

тип яхты, соединивший в себе достоинства двух предыдущих: его так и называли «компромисс» (рис. 3). Корпуса этих яхт похожи на швертботные, но имеют прикрепленный к днищу балласт. Не увеличивая сколько-нибудь значительно осадку яхты, этот груз придает ей отличную остойчивость. Яхта «компромисс» может иметь и шверт, и балласт; это позволяет ей плавать как по мелководным водоемам, так и на море.

Сейчас расскажем о простейших типах парусов, применяемых в спортивной, туристской и хозяйственной практике. Так называемый «бермудский» парус (рис. 1), пришедший к нам от жителей Бермудских островов, при всей своей кажущейся простоте обладает очень высокими аэродинамическими качествами. По форме он напоминает крыло птицы. Единственный недостаток бермудского паруса (эксплуатационный) в том, что он требует очень длинной и прочной мачты, которую в любительских условиях изготовить не просто. Поэтому часто предпочтение отдают вооружению типа «гуари» (рис. 2), также заимствованному у жителей Океании. Оно очень похоже на бермудское, но мачта может быть почти вдвое короче, а парус поднимается с помощью дополнительного древка, называемого гафелем. Гафель имеет примерно ту же длину, что и мачта, и при транспортировке парус превращается в небольшой пакет, не выходящий за габариты корпуса швертбота.

Кроме перечисленных, имеется великое множество систем, использующих силу ветра: жесткие паруса, подобные самолетным крыльям, вращающиеся («виндроторы») и т. д.

Предлагаемый вниманию читателей простой швертбот «Салют» длиной 4,5 м и шириной 1,5 м — парусник с вооружением «гуари». Его конструкция по многочисленным просьбам читателей рассчитана на использование самых легкодоступных материалов. Это позволяет надеяться, что швертботы типа «Салют» получат широкое распространение и дадут толчок дальнейшему развитию любительского строительства парусных судов в нашей стране.

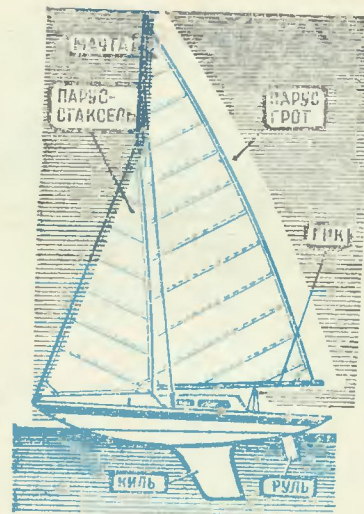


Рис. 1. Килевая яхта с парусным вооружением типа «бермудский шлюп». Имеет два паруса — грот и стаксель; рангоут состоит из мачты и гика.



Рис. 2. Швертбот с парусным вооружением типа «кэт». Имеет один парус — грот, поднимаемый с помощью гафеля (так называемый «гуари»); рангоут состоит из мачты, гика и гафеля.



Рис. 3. «Компромисс» с парусным вооружением типа «шлюп». Имеет два паруса — грот «гуари» и стаксель; рангоут состоит из мачты, гика и гафеля.

„САЛЮТ“

ТУРИСТСКИЙ ШВЕРТБОТ УПРОЩЕННОЙ
КОНСТРУКЦИИ (ПЛОЩ. ПАРУСНОСТИ 8 м²)

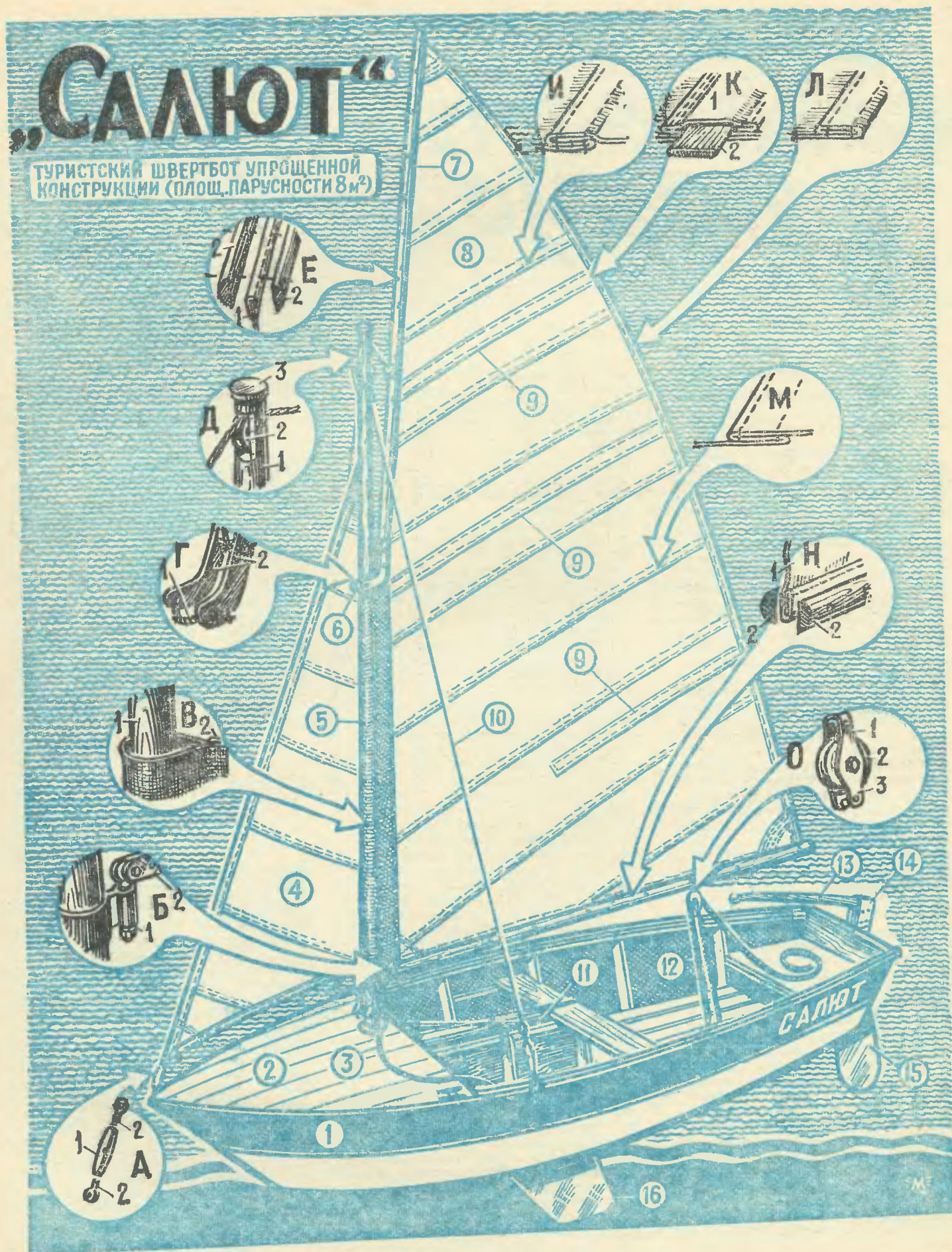


Рис. 1. Швертбот «Салют» — общий вид и детали:

1 — корпус, 2 — палуба, 3 — стаксель-шкот, 4 — передний парус — стаксель, 5 — мачта, 6 — усы гафеля, 7 — гафель, 8 — основной парус — грот, 9 — латы, 10 — ванта, 11 — швертовый колодец, 12 — гика-шкот, 13 — румпель, 14 — головка руля, 15 — перо руля, 16 — шверт.

А — тадреп (винтовая стяжка) штага: 1 — корпус с правой и левой резьбой, 2 — хвостовики; Б — шарнир, соединяющий гик с мачтой: 1 — шкворень, 2 — гик; В — «чулок» на передней шкаторине паруса: 1 — мачта, 2 — парус; Г — соединение гафеля с мачтой: 1 — бейфут (короткий линь), 2 — усы гафеля; Д — топ мачты: 1 — отверстие для шкива, 2 — шкив дирик-фала, 3 — клотик; Е — конструкция гафеля: 1 — передняя шкаторина паруса, 2 — половинки гафеля, соединяемые болтами М5; И — шов, соединяющий полотнища паруса между собой; К — наложение латкармана: 1 — латкарман, 2 — деревянная лата (планка); Л — шов задней шкаторины паруса; М — «фальшивый шов» на половине ширины полотнища (для придания парусу правильной формы); Н — конструкция гика: 1 — нижняя шкаторина паруса, 2 — половинки гика, соединяемые болтами М5; О — блок гика-шкота: 1 — обойма, 2 — шкив, 3 — нижнее ушко.

ство фанеры потребуется для изготовления книц при сборке шпангоутных рамок и опалубке передней части корпуса яхты.

Мачта фиксируется на корпусе с помощью трех растяжек из стального троса толщиной 5 мм; передняя из этих растяжек называется штагом, боковые — вантами. Ванты натягиваются винтовыми стяжками (тадрепами), которые можно приобрести готовыми или сделать самостоятельно в соответствии с рисунком 1А.

ПОСТРОЙКА КОРПУСА. Чертеж швертбота показан на рисунке 2, размеры шпангоутов — на рисунке 3. По ним изготавливаются шпангоутные рамки и

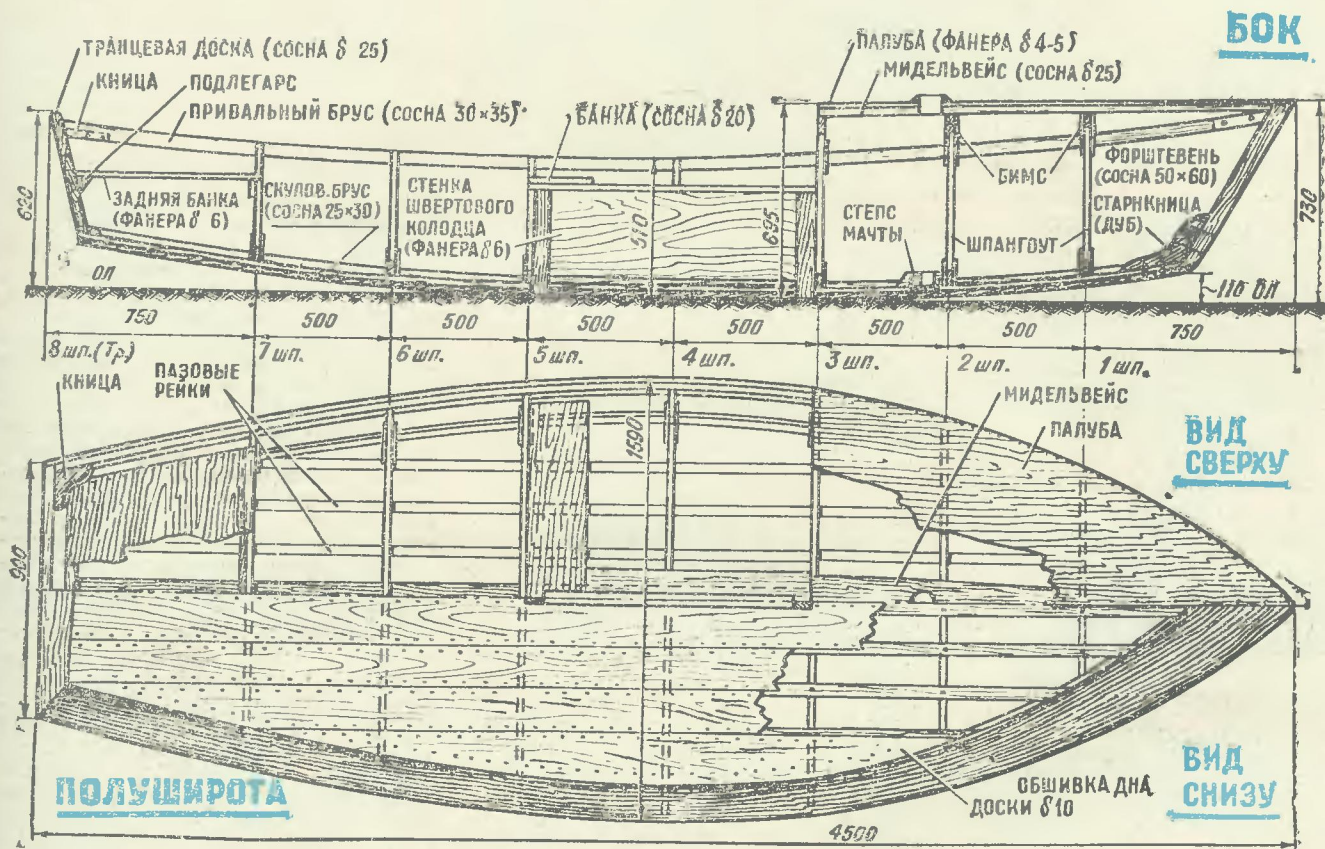


рис. 2. Конструктивный чертеж корпуса: проекции «бок» и «полуширота».

Для обшивки швертбота «Салют» нужно заблаговременно заготовить 15 хороших сосновых или еловых досок длиной 5 м при ширине не менее 200 мм и толщиной 10 мм, а для каркаса — сосновые бруски.

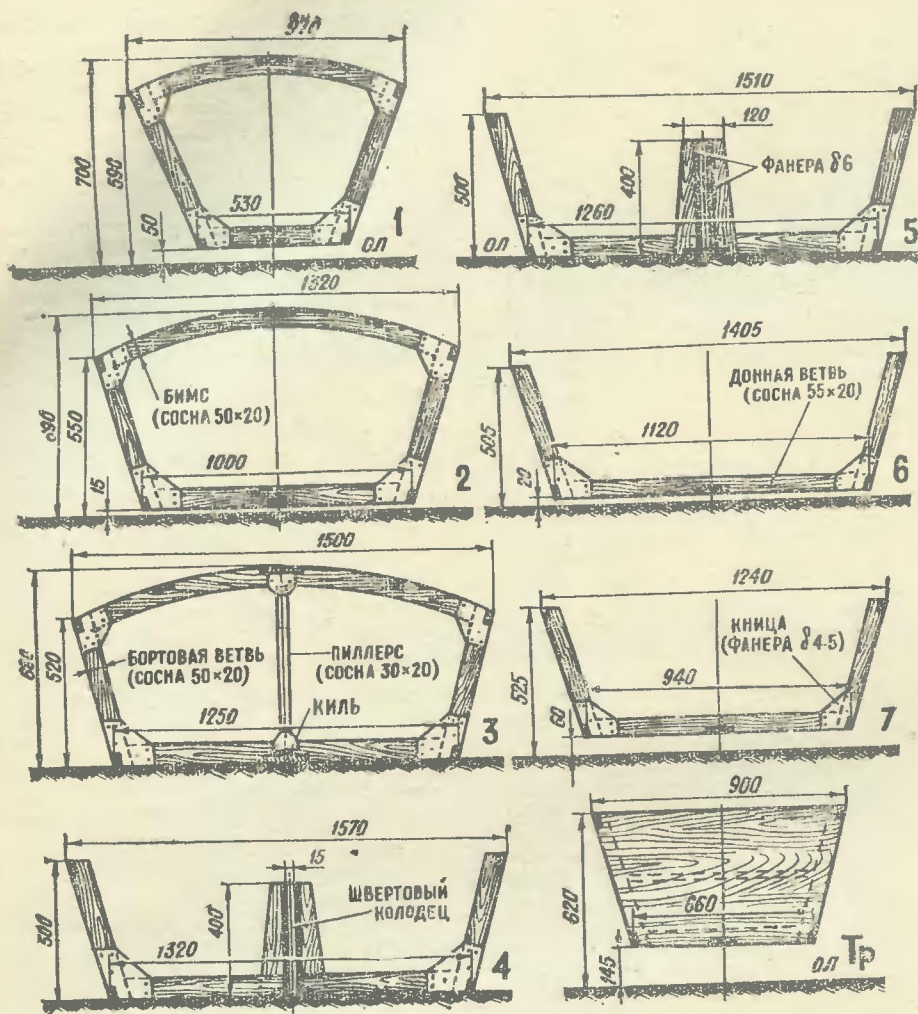
Весь материал должен быть хорошо просушен и выстроган с четырех сторон (желательно не вручную, а на рейсмусовке). При отборе древесины нужно следить, чтобы она не имела сучков, гнили, синевы или червоточины: следует отдавать предпочтение северным (мелкослойным, плотным) сортам сосны (ели), особенно для таких ответственных элементов корпуса, как киль, скуловые и привальные брусья. Если есть возможность, обшивку желательно выполнить из фанеры толщиной 5—6 мм, это позволит ускорить работу и получить лучшие результаты.

Для паруса понадобится около 10 м² специальной парусной ткани — дакрона или каландрированного лавсана. Но поскольку эти ткани не везде можно купить, упомянем возможные заменители: плотная болонья, плащ-палаточная ткань, подушечный тик. Количество ткани определяется, исходя из ширины, с прибавкой не менее 15% на швы и усадку при декатировании перед сшиванием. Так, если ткань имеет ширину 90 см, ее потребуется 12 погонных метров. Нужны также крепкие нитки (желательно синтетические) и 30 м шнура толщиной 8—10 мм для системы управления яхтой (изготовление фалов и шкотов).

Для шверта и пера руля подойдет листовая сталь толщиной 8 мм (шверт) и 6 мм (перо руля); размеры показаны на чертежах. Небольшое количе-

все детали набора. Корпус собирается килем вниз на простейшем стапеле в такой последовательности: сначала на стапеле крепится (или, как говорят судостроители, выставляется) киль с форштевнем и транцевой доской. На киле должны быть размечены места крепления шпангоутных рамок, в которых заранее прорезаются пазы для килля и пазовых реек («нащельников»). Рамки устанавливаются на клею и фиксируются временными шпильками и подкосами. Положение рамок проверяется ватерпасом и большим угольником, имеющим основной угол равным 90°. После затвердевания клея можно приступить к установке продольных элементов набора. Сначала подгоните привальные (бортовые) брусья, затем скуловые. Чтобы не сдвинуть с мест шпангоутные рамки, подгонку при-

Рис. 3. Конструктивный чертеж шпангоутов.



вальных брусков надо делать вдвоем, одновременно изгибая правый и левый бруски и прикрепляя их к рамкам крепким шпагатом. Начинают от транцевой доски, привернув к ней концы брусков шурупами и для страховки связав крепким шнуром. Бруска крепят шурупами на клею или на густотертой масляной краске. Выступающие ребра шпангоутов на носовых и кормовых рамках предварительно сострагивают (малкуют).

Аналогично устанавливаются на свои места скуловые бруски. Для большей прочности каркаса привальные брусья скрепляются в носовой части брештушкой (рис. 2), а в кормовой — двумя дубовыми кницами крепятся к транцевой доске. После этого можно приступать к обшивке бортов. При работе с фанерой больших затруднений не встретится: работа выполняется от кормы к носу, фанера крепится на шурупах и гвоздях со сплюсненной головкой. Перед накладыванием листа обшивки каркас смазывается клеем. Запрессовку следует вести от середины площади листа к его краям. Стыки листов фанеры (при длине листа, равной 1525 мм, их будет два) лучше всего выполнять «на ус», сострагивая фаски шириной около 50 мм.

Обшивка досками значительно сложнее и, кроме того, имеет свою специфику. Идеально было бы обшить каждый борт одной очень широкой доской. Но практически всегда приходится иметь дело с несколькими досками, которые в судостроительной практике называются поясьями. Корпус «Салюта» можно обшить двумя поясьями: при ширине досок около 300 мм при этом получится один продольный шов. Сначала пришивают нижние поясья, затем верхние. Стык между поясьями полезно закрыть изнутри пазовой рейкой (нащельником), что придаст борту большую жесткость и водонепроницаемость. После зашивки бортов каркас корпуса можно снять со стапеля и перевернуть для обшивки дна. Последовательность такова: убедившись, что все шпангоуты смалкованы правильно (это проверяется накладыванием отфугованной планки), делают разметку для врезки пазовых реек. Расстояние между ними зависит от ширины досок, приготовленных для зашивки дна. При ширине их порядка 150 мм пазовых реек должно быть шесть (по три справа и слева от киля), как показано на конструктивном чертеже (см. рис. 2). Пазовые рейки врезаются заподлицо с флортимберсами шпангоутных рамок и

скуловым бруском, вставляются на места с клеем и запрессовываются шурупами 50x3 мм. После затвердевания клея поверхность полученной обрешетки еще раз проверяется, зачищается и на пазовые рейки наносятся продольные осевые линии, по которым будут накладываться доски обшивки. Они должны иметь очень тщательно отфугованные кромки и быть параллельными по всей длине. Первыми укладываются доски на килевую планку, и обшивка ведется от киля к бортам поочередно справа и слева. Последние (ближайшие к борту) доски донной обшивки должны быть очень точно причерчены и тщательно прикреплены шурупами к скуловым брусьям. Днищевую обшивку рекомендуется ставить на эпоксидной смоле или густотертой масляной краске, а не на казеине. Наконец корпус переворачивают килем вниз и выполняют все работы по опалубке и внутреннему оборудованию. Корпус дважды пропитывается внутри горячей натуральной олифой и покрывается хорошей масляной краской на олифе. Цвет предпочтительно выбирать немаркий, например светло-серый или светло-коричневый.

Шверт и перо руля изготавливаются из листовой стали. Лучше всего поручить опытному сварщику вырезать их по контуру или шаблону, а затем обработать кромки на строгальном станке или наждачном точиле, придав им заостренную форму. Просверлив в соответствии с чертежом все отверстия в этих деталях, желательно покрыть их каким-либо антикоррозийным грунтом и окрасить свинцовым суриком на натуральной олифе. Еще лучше сделать гальваническое антикоррозийное покрытие (цинковку или кадмирование). Для установки шверта в колодец изготавливается трапеция из листовой или полосовой стали, как показано на рисунке. Перо руля соединяется с баллером с помощью болта $\varnothing 8$ мм.

Металлические детали парусного вооружения надо изготавливать особенно тщательно: от них зависит надежность управления парусом. Если есть возможность выбора, для изготовления штага и вант желательно взять нержавеющий трос $\varnothing 5$ мм и талрепы сделать также из нержавеющей стали.

Верхний ролик, служащий для подтягивания паруса, вытачивается из легкого алюминиевого сплава или латуни так же, как и ролики блоков гика-шкота. Щечки блоков — из нержавеющей стали или латуни.

Для крепления штага и вант к бортам нужны пластинки из нержавеющей стали толщиной 4—5 мм, так называемые вантпутенсы (см. рис. 1). Один из них крепится на форштевне, два других — по бортам у шпангоута № 3 шурупами или болтами с гайками.

Крепление передней шкаторины паруса к мачте осуществляется «чулком» из тонкого брезента или плащ-палаточной ткани.

(Окончание следует)

Г. МАЛИНОВСКИЙ

ДЕЛЬТАПЛАН БЕЗ СЕКРЕТОВ

А. ДАШИВЕЦ

(Продолжение. Начало в № 4 за 1977 г.)

В предыдущем номере мы подробно рассказали о конструкции современных дельтапланов и дали первые рекомендации по определению параметров и изготовлению основных элементов «парящего треугольника». Тема этой публикации — рекомендации к постройке.

Как уже говорилось, к материалам, предназначенным для постройки дельтаплана, предъявляются очень высокие требования. Применение заменителей недопустимо. В первую очередь это касается каркаса. Для его изготовления нужны бесшовные (цельнотянутые) трубы из Д16Т таких размеров: наружный диаметр 40—45 мм, толщина стенки 1 мм, длина 5,44 м (3 штуки, если трубы целиковые); Ø 36—45 мм, толщина стенки 1,5 мм (или 32—38 мм, толщина стенки 2 мм), длина 4800 мм (поперечина). Трубы трапеции и мачты — Д1, Д16М; Ø 28—32 мм, толщина стенки 1,5—2 мм. Носовой узел — листовая сталь марки 30ХГСА, толщиной 1,5—2 мм. Профиль центрального узла стальной с толщиной стенки не менее 2,5 мм. Узлы крепления тросов 30ХГСА толщиной 2,0 мм. Соединительные муфты вытачиваются из Д16Т. Трубные шайбы

и вкладыши — Д16Т, АК6, магниевые сплавы.

Материал купола: дакрон, кландрированный лавсан, капрон, болонья. Лямки подвесной системы: капроновая лента, льняная шлея шириной 50—70 мм с сопротивлением на разрыв порядка 500 кг.

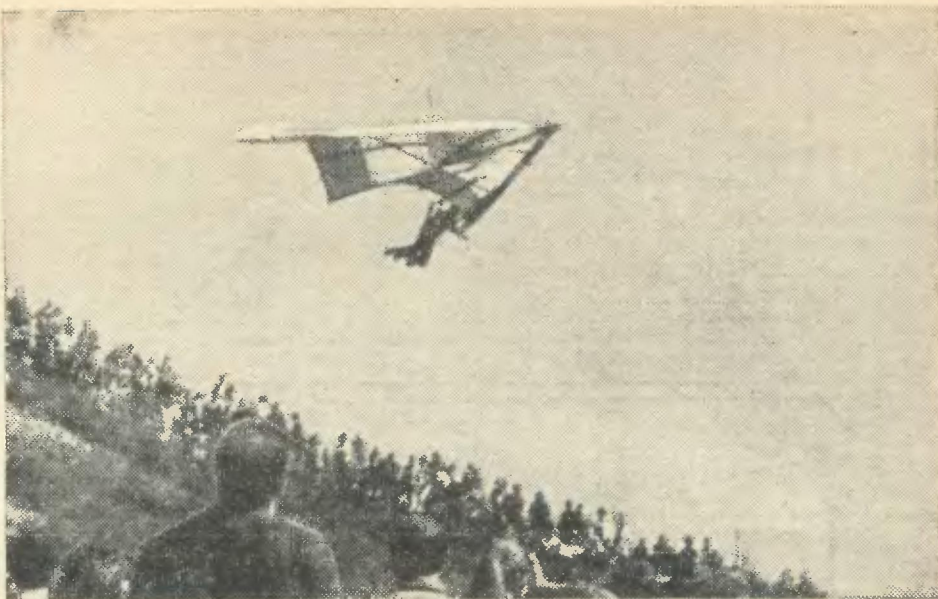
Покрытие металлических деталей подвесной системы (замков, пряжек): для дюралюминия — анодирование, для стали — кадмирование или пассивация.

Тросовые растяжки: трос марки КСАН; нижний — Ø 2,2—2,5 мм, верхний — 1,8—2 мм.

Равнопрочность труб в местах стыка и разрезов осуществляется за счет внутренних размеров стыковочных труб (см. чертежи). Для исключения резкого изменения жесткости в паре «труба—муфта» с торцов муфты делаются крестообразные пропилы на длину 30—40 мм; паз пропила должен иметь ширину 1—1,5 мм и

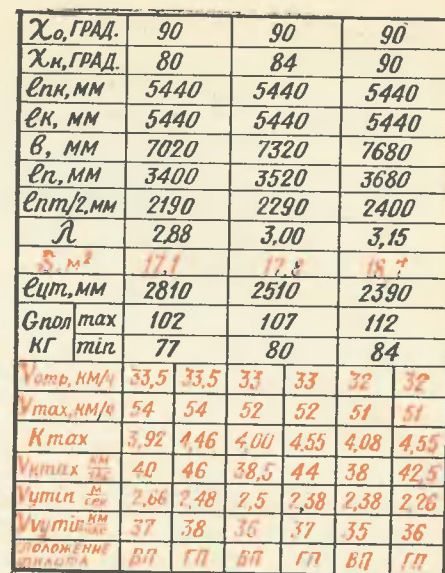
заканчиваться просверленным в стенке муфты отверстием Ø 3—4 мм. Крепление муфты с трубами с одной стороны глухое, на заклепках Ø 3 мм и эпоксидном клее, с другой — на скользящей посадке. Для гибки труб трапеции используют трубогибочное приспособление. Предварительный отжиг ведется при 280—300°. Внутренняя полость трубы набивается мелко просеянным сухим песком, а ее концы закрываются плотными деревянными заглушками.

Раскрой купола зависит от типа ткани. Швы необходимо располагать так, чтобы они не создавали дополнительных складок на куполе. Наиболее экономично расположение швов параллельно килевой балке. Так следует сшивать ткани, имеющие примерно равную податливость растяжению во все стороны. Расположение швов параллельно задней кромке повышает прочность купола, но

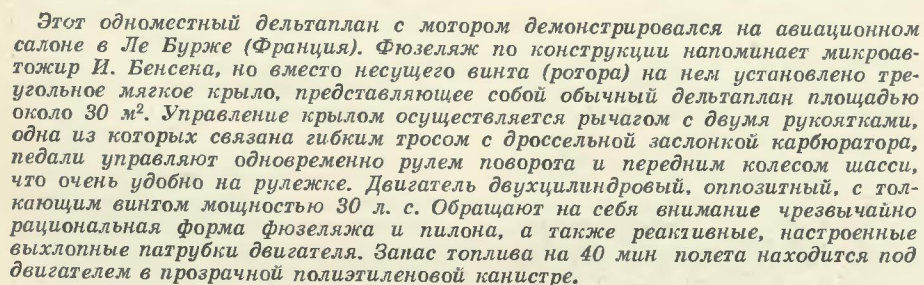


«Летать выше, дальше, быстрее!» Этот авиационный лозунг стал сейчас девизом дельтапланеристов. На нашей фотографии дельтаплан мастера спорта М. Б. Гохберга. Передняя часть купола поднята над лонжероном и образует профильную линию, что ощутимо улучшает аэродинамическое качество аппарата. На этом дельтаплане Гохберг летал на соревнованиях дельтапланеристов Московской зоны и стал абсолютным чемпионом по сумме трех упражнений.

Фото Г. Малиновского



ВП — вертикальное положение пилота; ГП — горизонтальное положение.



при этом трудно избежать образования волнообразной поверхности вдоль его хорды. Для большинства же тканей, как показала практика, лучшее расположение швов — под углом к килевой балке, равным внутреннему углу купола (в плане).

Карабины и лямки подвесной системы должны иметь один общий надежный фиксатор (защелку), обеспечивающий возможность отцепки в любом положении не более чем за 2 с.

После сборки элементов каркаса устанавливается мачта и определяется длина верхних тросовых растяжек, которые могут задавать каркасу поперечное V и поднятие хвостовой части киля под углом $5-7^\circ$. Нижние растяжки устанавливаются так, чтобы рулевая трапеция была наклонена вперед на $7-10^\circ$.

Центр тяжести аппарата должен совпадать с точкой подвески пилота. Эта точка определяется подвешиванием дельтаплана к потолку. На хорошо отбалансированном дельтаплане теоретически и практически становится возможным полет с брошенной ручкой управления (в спокойном воздухе).

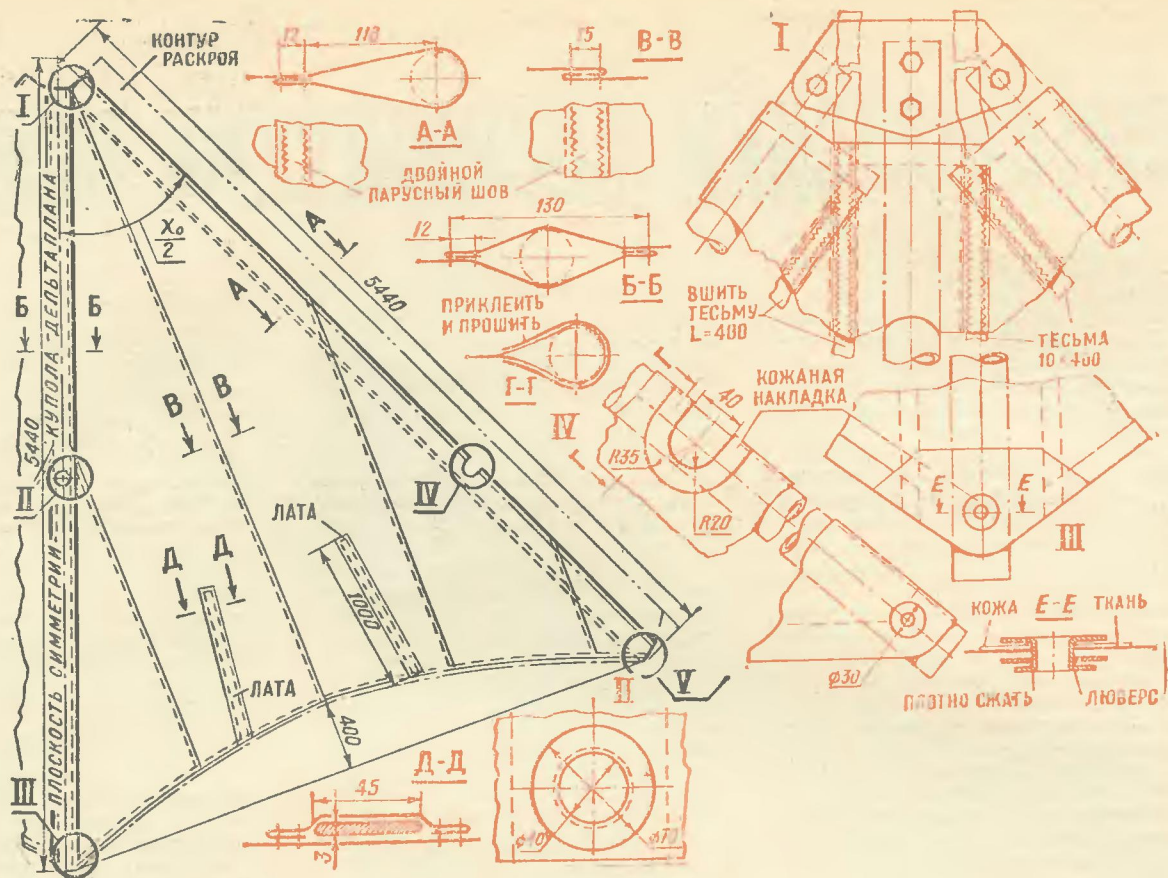


Рис. 2. Конструкция паруса (купола), технология выполнения швов, заделка отверстий и углов, крепление купола

к каркасу; купол в плане (на схеме показано невыгоднейшее расположение полотнищ при ширине не более 900 мм).

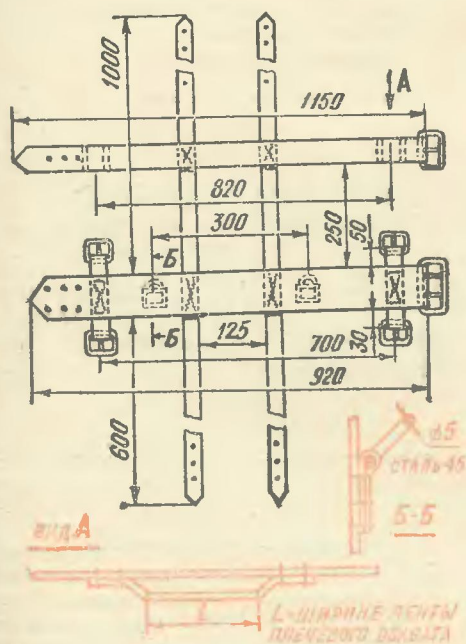


Рис. 3. Общий вид и детали самодельной подвесной системы, допускающей как вертикальное, так и горизонтальное положение пилота при росте 175 см и весе 70—80 кг.

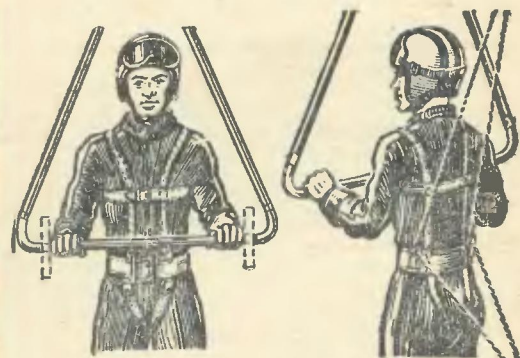
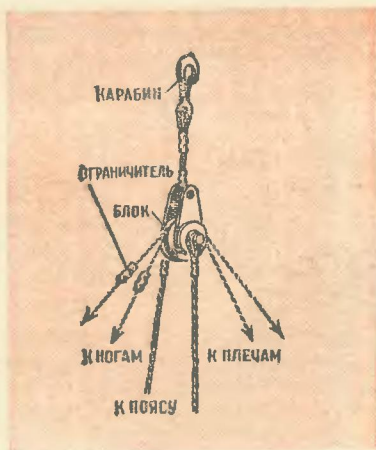
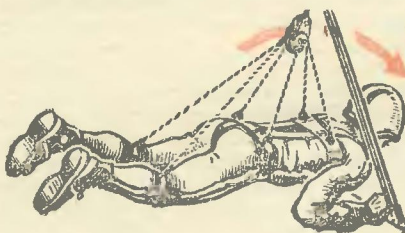


Рис. 4. Схема простейшей подвески, допускающей изменение положения тела пилота в полете.



ПРЕДВЕСТИНИКИ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ

И. МЕРКУЛОВ

В сентябре 1931 года при Центральном Совете Осоавиахима СССР в составе Бюро воздушной техники была организована Группа изучения реактивного движения (ГИРД). Ее первым председателем стал энтузиаст межпланетных полетов Ф. А. Цандер. Группа развернула научную пропаганду проблем ракетной техники и явилась инициатором проведения кампании «На штурм стратосферы».

Осоавиахим уделял большое внимание подготовке кадров ракетостроителей. Весной 1932 года при ГИРДе были организованы инженерно-конструкторские курсы по ракетной технике — своего рода краткосрочный институт.

В апреле 1932 года ГИРД получил помещение в подвале дома № 19 по Садово-Спасской улице в Москве, где создали опытный завод, ставший местом рождения первых советских жидкостных ракет. Успешная деятельность ГИРДа привела к тому, что в 1932 году группу преобразовали из общественной в государственную научно-исследовательскую организацию, которую с 1 мая 1932 года возглавил С. П. Королев.

В ГИРДе было четыре конструкторские бригады. Первая разрабаты-

вала жидкостные ракетные двигатели и спроектировала жидкостную ракету ГИРД-Х. Эту бригаду возглавлял Ф. А. Цандер. Вторая бригада ГИРДа, руководимая опытным авиационным конструктором М. К. Тихонравовым, проектировала жидкостные ракеты и создавала насосный агрегат для подачи топлива в камеру ЖРД.

Третья бригада, которую возглавлял Ю. А. Победоносцев, разработала и испытала на стенде и в полете первые в мире прямоточные воздушно-реактивные двигатели ГИРД-08. Четвертая бригада ГИРДа, которой руководил С. П. Королев, спроектировала первую в мире крылатую жидкостную ракету ГИРД-06 и начала проводить летные испытания построенного на основе планера Б. И. Черановского БИЧ-Х1 ракето-плана ГИРД РП-1, для которого бригада Ф. А. Цандера разрабаты-

вала ЖРД. Первой советской ракетой, взлетевшей в небо нашей Родины, была ракета конструкции М. К. Тихонравова «09». Ее полет 17 августа 1933 года знаменовал собой рождение советского ракетостроения. 6 ноября состоялся второй полет модернизированного образца ракеты,

получившей обозначение «13». А 25 ноября в Нахабине стартовала вторая ракета ГИРД, проектирование которой началось под руководством Ф. А. Цандера, — ГИРД-Х. В 1933 году коллектив ГИРДа спроектировал и построил еще две жидкостные ракеты, «07» и «05», которые впоследствии совершили несколько полетов.

Оценивая научные результаты постройки и испытания первых советских жидкостных ракет, М. К. Тихонравов писал: «Результаты испытаний дали большой научный материал и позволили уточнить направление дальнейших исследований и конструкторских работ».

Решение коллективом ГИРДа проблемы создания жидкостной ракеты оказало большое влияние на дальнейшее развитие ракетной техники в Советском Союзе.

«Полеты первых ракет ГИРДа, — вспоминал М. К. Тихонравов, — показали, что наша наука, техника и промышленность уже достигли уровня, необходимого для успешного развития ракетостроения, что коллектив советских ракетостроителей способен решать сложнейшие задачи конструирования летательных аппаратов нового типа».

АВТОГОРОДКАМ — СВОЮ ТЕХНИКУ!



Подведены итоги первого тура Всесоюзного конкурса на лучшее техническое оснащение автогородков, проводимого редакцией журнала «Моделист-конструктор» и Управлением ГАИ МВД СССР при участии павильона «Юные натуралисты и техники» ВДНХ СССР.

Около ста различных образцов микро-транспортной техники были опубликованы на страницах нашего журнала, демонстрировались в экспозициях павильонов ВДНХ СССР и на выставках НТТМ. Это, как правило, простые и безопасные, несложные в управлении микроавтомобили, мотоциклы и мотороллеры на базе вело- и мотоциклетных двигателей и деталей, различные тренажеры и экзаменаторы по автоделу и правилам дорожного движения. Большинство из них построены в кружках юных техников, а значит, доступны для воспроизведения силами СЮТ и КЮТов, берущих шефство над автогородками и их техническим оснащением.

Отмечая лучшие из конструкций по итогам первого тура, жюри приняло ре-

шение о награждении их разработчиков — коллективов и отдельных участников конкурса — премиями и ценными подарками.

Первой премией (200 руб.) награжден клуб юных техников Сибирского отделения Академии наук СССР — за разработку комплекса микротранспортной техники для юных водителей: микроавтомобиль «Дружок», трицикл «Кузнечик», электророллер, описания которых публиковались в нашем журнале.

Читатели помнят, очевидно, и наш репортаж «А у нас во дворе» о клубе юных техников при ЖКО ВНИИ неорганических материалов в Москве. Клуб награжден второй премией (150 руб.) за создание комплекса микротранспортной техники для младшего возраста на базе

самокатов, вело- и лодочных двигателей: двухместный мотосамокат, многоместный мотороллер и другие машины.

Третья премия (100 руб.) присуждена Центральной станции юных техников Грузинской ССР за художественную и конструкторскую разработку микроавтомобиля «Чебурашка», построенного на базе карты.

Ряд коллективов, участников конкурса, отмечены поощрительными премиями (50 руб.) за создание учебной микро-транспортной техники. Это Центральная станция юных техников Казахской ССР — за учебный двухместный микроавтомобиль «Тулпар»; экспериментальная лаборатория микроавтостроения Курского Дворца пионеров — за двух-

РАКЕТА «07» (Р-2):

1 — носовой обтекатель, 2 — устройство для сброса обтекателя, 3 — место для парашюта, 4 — аккумулятор давления (баллон со сжатым воздухом до 150 атм), 5 — приборный отсек, 6 — редукционный клапан, 7 — трубопровод, 8 — распылитель горючего, 9 — бак горючего, 10 — бак для жидкого кислорода, 11 — лонжерон (продольная жесткость), 12 — реактивный двигатель «02», 13 — нервюра, 14 — трубопровод подачи горючего, 15 — трубопровод подачи кислорода в камеру сгорания, 16 — стабилизатор, 17 — обшивка стабилизатора, 18 — законцовка стабилизатора.

КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Габариты, м	
длина	2,01
размах	1,074
Тяга двигателя, н. с.	85
Максимальная дальность полета, км	4
Продолжительность работы двигателя, с	22

местный учебный электромобиль; пионер-лагерь Управления авторемзаводов Главмосавтотранса — за микроавтомобили «багги-350», использовавшиеся для обучения школьников автоделу.

Автолаборатория Центральной станции юных техников Латвийской ССР награждена ценным подарком за разработку школьного автомобиля «багги-350». Такой же наградой отмечена группа отдельных участников конкурса: Ю. Стебченко, автор велосипеда «Вита»; В. Злобин, построивший микроавтомобиль «Малыш»; В. Тишков — за конструкцию микроавтомобиля для самых маленьких — «Забавка»; И. Евстратов — за двухместный педальный автомобиль для детей; В. Ованесян, руководитель разработки микромотоцикла с коляской для

самых маленьких — «Чебурашка»; С. Сырокомский, руководитель разработки учебного микроавтомобиля завода вуза ЗИЛ; М. Сретенский — за настольный автоматический светфор; П. Пасеченко, П. Язловецкий — авторы электротренажера «Перекресток».

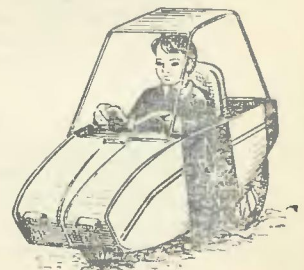
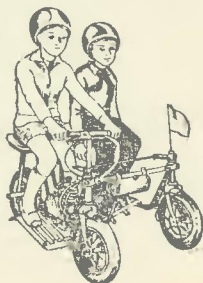
Работы на второй тур конкурса — описания, чертежи, схемы и фотографии микротранспортной техники и оборудования для автогородков — принимаются в адрес редакции с пометкой «Наш автогородок» до 1 сентября 1977 года.

При подведении итогов жюри будет отдавать предпочтение тем образцам микротранспорта, в которых использованы электрические, пневматические, махо-

вичные, инерционные и другие «безвыхлопные» двигатели, не загрязняющие воздух на площадке автогородка.

Для награждения лучших работ предусмотрены премии: для коллективов технических кружков юных техников и молодежных КБ — 300, 200 и 150 руб., а также четыре поощрительные по 75 руб.; для отдельных участников конкурса — ценные подарки на сумму 100 руб. (два), 75 руб. (три) и 50 руб. (четыре).

Наиболее интересные работы победителей конкурса будут опубликованы на страницах журнала «Моделист-конструктор», а также рекомендованы для показа на Центральной выставке НТТМ-78 и в экспозиции павильона «Юные натуралисты и техники» ВДНХ СССР.



ВОЛШЕБНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ВАТМАНА

А. БЛИЗНЮК

Его появление в редакции было встречено, прямо скажем, без особого энтузиазма; предварительный телефонный разговор не предвещал, казалось, ничего сверхинтересного. Самоделки из бумаги? Ну кого сегодня смогут они воодушевить! Это же давно пройденный этап — бумажные модели...

Но вот на стул водружена картонная коробка и из нее одна за другой на свет появляются необыкновенно интересные макеты машин, колес с рельефным рисунком протектора, модель судового прожектора, мастерски выполненные декоративные облицовочные панели. Создавалось впечатление, что все эти «игрушки» сделаны из гипса. И только их почти абсолютная невесомость свидетельствовала — перед нами бумага.

Да, привыкли к тому, что лист бумаги — это плоскость, и трансформировать ее в объем можно только в виде простых фигур — кубов, цилиндров, призм, тетраэдров, пирамид. Но то, что демонстрировал нам автор — преподаватель Орловского педагогического института Анатолий Серафимович Близнюк, отменяло все шаблонные представления. Незамысловатые геометрические фигуры перетекали друг в друга, подчеркивая одну грань, затушевывая другую, и образовывали настолько сложные поверхности, что просто невозможно было поверить в их «плоскостную» сущность.

Кафедра черчения и труда Орловского института давно уже практикует геометрическое макетирование из бумаги

в учебном процессе. В чем же отличие этого метода от способа выклеивания обычных бумажных игрушек по выкройкам?

Во-первых, при склейке не применяются так называемые клапаны, то есть отогнутые полочки, с помощью которых соединяются элементы разверток; склейка ведется встык, это дает особо чистую грань, практически не отличающуюся от согнутой.

Во-вторых, используется метод предварительного надрезания будущей грани рельефа: при этом ватман легко и без искривлений сгибается. Заготовка, надрезанная с лицевой поверхности и с изнанки, четко складывается в задуманную фигуру.

В-третьих, и это, пожалуй, самое главное: способ, которым пользуется А. С. Близнюк, поистине универсален. С его помощью можно трансформировать плоскость листа в любые, сколь угодно сложные поверхности. Если говорить о перспективе, методика эта достаточно легко алгоритмизуема, то есть почти всегда можно составить программу выполнения рисунка рельефа.

Мы полагаем, что его рассказ о новых возможностях бумаги будет интересен как руководителям кружков начального моделирования, так и модельстам-макетчикам, увлекающимся изготовлением настольных моделей-копий. Немало полезного найдут в ней и читатели, интересующиеся чисто домашним конструированием — оформлением интерьеров, изготовлением светильников и т. п.

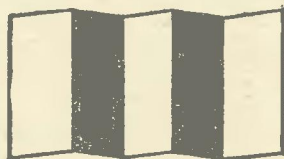


Рис. 1.
Трансформация
листа
с помощью
сетки
параллельных
надрезов на
заготовке:
а — разметка
бумаги,
б — «гармошка».

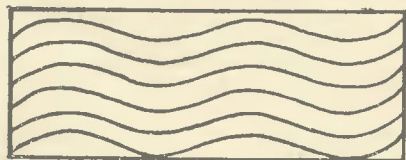


Рис. 2.
Получение
объема
с помощью
сетки
синусоидальных
надрезов:
а — разметка,
б — полученный
с ее помощью
рельеф.

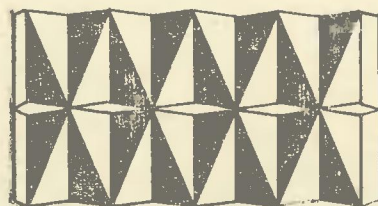
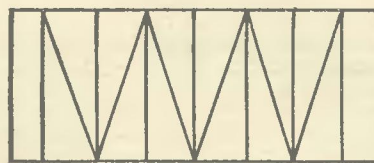


Рис. 3. Образование простейшего рельефа: а — разметка, б — складывание, в — вариант наклейки на панель.

Бумага... Мы настолько привыкли к ней, а точнее, к тому, что лист бумаги есть почти математическая плоскость, что увидеть объем, который может быть получен из нее, не всегда удается. А между тем бумага — весьма интересный материал для моделиста или макетчика. Введение в конструкции бумажных элементов позволяет облегчить модель, сохранив в то же время ее прочность и жесткость. Даже такие детали, как рейки, деревянные бруски или фанера, могут быть заменены изогнутым соответствующим образом ватманом.

Бумага обладает вполне достаточной прочностью на разрыв, излом и истирание и к тому же прекрасно склеивается почти любым клеем и великолепно окрашивается.

Инструмент потребуется простейший. Для разметки — линейка, измеритель и циркуль, а для всевозможных надрезов, вырезов — скальпель, перочинный нож или лезвие безопасной бритвы.

Для начала — несколько упражнений. Материал — ватман, инструмент — металлическая линейка и скальпель.

Положите линейку на лист и попытайтесь сделать по ней надрез примерно на половину толщины бумажной заготовки. Это у вас получится, разумеется, не сразу. Но уже после нескольких надрезав вы почувствуете, каким должно быть усилие, приложенное к режущему инструменту, чтобы получился надрез необходимой глубины.

Если эта операция вызовет затруднения, рекомендуем сначала прорезать бумагу насквозь, а потом, постепенно уменьшая давление на нож, добиваться четкого надреза на половину толщины листа.

Основной элемент, который впоследствии будет вам встречаться постоянно, — двугранный угол. Его можно получить, согнув заготовку по линии надреза, при этом ребро выйдет абсолютно прямым.

А теперь попробуем сделать не один надрез, а четыре, выполняя следующее условие: нечетные линии надрезать с лицевой стороны, а четные — с изнанки. Если затем отогнуть надрезанные элементы, то образуется некоторое подобие гармошки (рис. 1а, б). Теперь несколько усложним задачу — попробуем выполнить надрезы в виде синусоиды. Повторив уже описанные операции, получим поверхность со своеобразным рельефом (рис. 2а, б).

Не следует думать, что приведенными примерами все и ограничивается. Взяв за основу при разметке какой-либо ритмический ряд и варьируя соответственно ему шаг разметки, можно получить самые разнообразные рельефы.

Если разметить поверхность листа геометрическими фигурами — например, треугольниками (рис. 3а) — и надрезать нечетные параллельные линии с лицевой стороны, а четные с

изнанки, то после отгиба бумажных элементов перед нами возникнет рельефная заготовка. Из нескольких таких заготовок, наклеенных на лист картона, можно собрать декоративную панель с весьма интересным рисунком (рис. 3б, в).

Ну а теперь, когда некоторые основные приемы работы с бумагой вами освоены, перейдем к более сложным поверхностям. Разметьте лист бумаги так, как это показано на рисунке 4. При надрезе учтите, что сплошные линии надрезаются с лицевой стороны, а штриховые с изнанки. Чтобы облегчить себе работу, переведите на обратную сторону листа с помощью иглы точки пересечения штриховых линий. Тут уже можно обойтись без повторной разметки, непосредственно соединяя по линейке точки проколов. Далее, положив лист на стол, постепенно сдвигайте бумагу от краев к центру, при этом наружные надрезы становятся выпуклыми ребрами рельефа, а внутренние — впадинами.

Мы рассмотрели лишь частные примеры образования рельефа из плоского бумажного листа, не связанные в общем с реальными техническими объектами. Однако при желании можно воспроизвести почти любой элемент практически любого макета. Покажем, к примеру, способ построения гусеничного движителя трактора или танка.

Возьмем лист плотного ватмана с габаритами 55×500 мм. Для разметки выберем два основных цикла — 15 и 5 мм — и нанесем на заготовку сетку линий; расстояния между ними должны соответствовать схеме (рис. 5) 15, 5, 5; 15, 5, 5, 15 — по ширине и по длине. Как и в предыдущем случае, с лицевой стороны скальпель ведут по сплошным линиям, а с обратной — по штриховым. Если, положив, нам предстоит работать с повторяющимися элементами разметки, то незачем вычерчивать все линии, достаточно изобразить три-четыре повторяющихся элемента, а потом с помощью иглы последовательно переносить их на основную бумажную заготовку.

И наконец, после завершения графической части работы и надрезки можно приступать к следующей операции. Она называется «вырез». Показанные на рисунке 5б контуры вырезов выделены черным цветом. Осталось отогнуть элементы по надрезанным местам, и плоская заготовка трансформируется в рельефную ленту, подобную гусеничной ленте танка или трактора.

Еще один метод формообразования заключается в использовании унифицированных элементов — своеобразных кирпичиков, из которых можно строить различные макеты и модели.

Для начала немного теории. В геометрии существуют так называемые платоновы и архимедовы тела-заполнители. Характерный их признак — общие стыковочные площадки, с помощью которых такие тела можно произвольно сочленять.

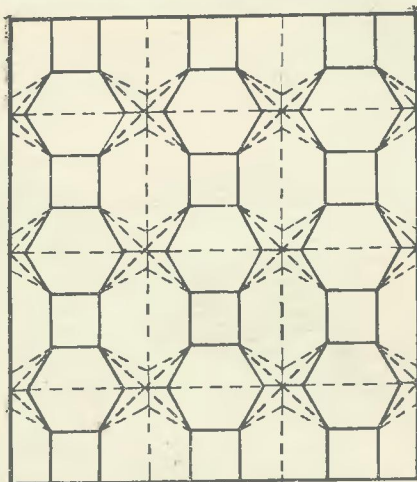
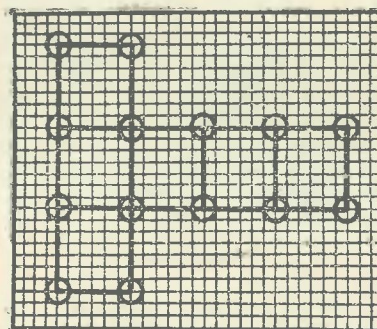
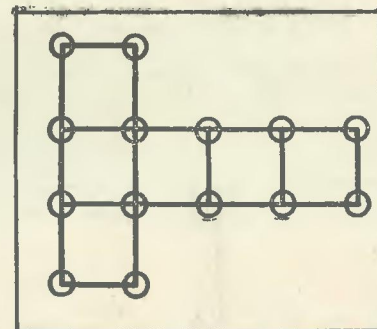


Рис. 4. Построение сложной поверхности,



а

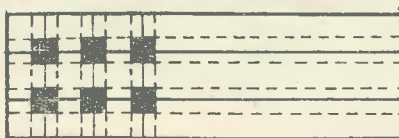


б

Рис. 6. Построение развертки куба: а — на миллиметровке, б — на ватмане.



а



б

Рис. 5. Разметка заготовки для изготовления гусеничного движителя: а — схема разметки, б — «вырез».

Получается бесчисленное множество вариантов, что позволяет осуществлять разнообразные комбинации фигур.

Поскольку большая часть макетов выполняется методом разверток, то остановимся подробнее на способах их построения и тиражирования. Для иллюстраций рассмотрим развертку куба. Приготовьте измеритель, циркуль, простой карандаш и два цветных — красный и синий, миллиметровку, ватман, обычную школьную линейку и резак.

Начинать надо с разметки выкройки на миллиметровой бумаге (рис. 6а). Характерные точки развертки при этом обводятся кружочками. Затем миллиметровка накладывается на лист ватмана, и эти точки перекалываются на него. Проколы на ватмане также отмечаются кружочками (рис. 6б) — таким образом вы их не потеряете на листе бумаги. В соответствии с выкройкой точки по линейке соединяются между собой тонкими линиями остро заточенным карандашом.

Чтобы в дальнейшем не путаться, введем условные обозначения для различных линий: линии надразов (лицевые) будем чертить простым карандашом, разрезы — красным, а надразы с изнанки — синим. Тщательно вычерченная заготовка служит оригиналом, с которого перекалыванием иглой можно получить необходимое количество копий.

Последовательность работ заключается в постепенном переходе от развертки к многограннику и от многогранника к комбинированию, то есть построению пространственных фигур на основе выклеенных объемных тел.

Давайте вместе попробуем разобраться в следующем примере. Построим развертку пространственного тела, напоминающего куб с усеченными ребрами. Его развертка состоит из шести квадратов, двенадцати прямоугольников и восьми равнобедренных треугольников. Изобразим на миллиметровке квадрат, а затем на каждой из его сторон построим прямоугольник, большая сторона которого равна стороне квадрата, а меньшая выбрана произвольно. На меньшей стороне прямоугольника строится равнобедренный треугольник — и развертка готова (рис. 7а, б). Остается лишь переколоть ее на лист ватмана, сделать соответствующие надразы и склеить заготовку в двадцатистигранник.

Все рассмотренные нами структурные формы имеют общие элементы-плоскости, с помощью которых они могут сочленяться друг с другом. В результате своеобразной игры — комбинирования многогранниками — можно получить самые разнообразные фигуры.

На вкладке приведена фотография железнодорожных контейнеров, стоящих на платформе. Контейнер в этом макете не что иное, как наш куб с усеченными ребрами.

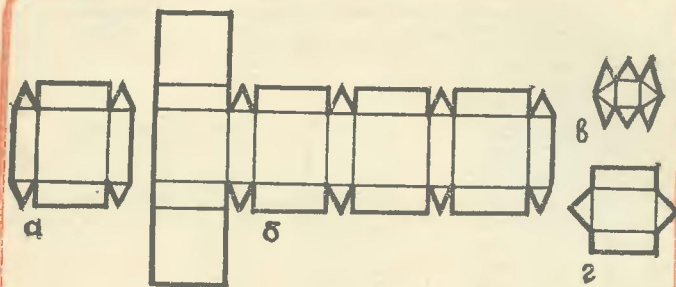


Рис. 7. Построение двадцатистигранника — куба с усеченными ребрами: а — построение повторяющегося элемента развертки, б — полная развертка, в — построение развертки трехгранной призмы, г — развертка тела, сочленяемого с двумя первыми.

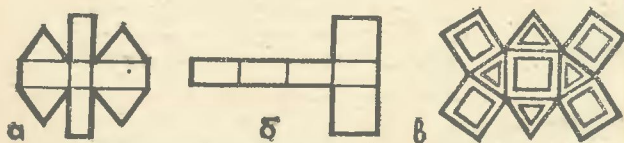


Рис. 8. Развертки серии многогранников, предназначенных для выклеивания прожекторной установки: а — повторяющийся элемент, б — развертка четырехугольной призмы, в — развертка кубоктаэдра.

Построим еще три объемных тела. Первый многогранник должен содержать шесть квадратных, двенадцать прямоугольных и восемь граней равнобедренных треугольников. Соответствующий этому телу повторяющийся элемент изображен на рисунке 8а. Для его построения произвольно выбираем сторону центрального квадрата, приставляем к каждой из его сторон по прямоугольнику, а к двум большим сторонам прямоугольника пристыковываем по равнобедренному треугольнику со стороной, равной большей стороне прямоугольника. Мы уже указывали, что нет необходимости выполнять чертеж всей развертки, достаточно изобразить повторяющийся элемент, а дальнейшие построения производить путем многократного перекалывания на ватман основного повторяющегося элемента.

Второй многогранник, который нам требуется построить, представляет собой правильную четырехугольную призму с двумя основаниями-квадратами и четырьмя прямоугольными гранями (рис. 8б).

И третий многогранник из этой серии (рис. 8в) — кубоктаэдр, он состоит из шести квадратных и восьми треугольных граней. Окошки, изображенные на чертеже, предназначены для того, чтобы макет воспринимался состоящим исключительно из ребер.

С помощью трех последних тел можно воспроизводить весьма интересные конструкции — такие, например, как модель прожекторной установки (фото на вкладке).

И, наконец, последняя серия многогранников. Они пригодятся при макетировании фрагмента трубопровода (см. вкладку).

Первый — это двадцатистигранник — состоит из шести неправильных восьмиугольных, восьми неправильных шестиугольных и двенадцати квадратных граней. Размеры сторон граней выбираем произвольно. Развертка такой многогранной ячейки показана на рисунке 9а. Для получения полной фигуры необходимо заготовить две такие развертки (верх и низ), соединительный же пояс между ними приведен на рисунке 9б, он состоит из четырех квадратов и четырех неправильных восьмиугольников.

Остается изобразить развертки еще двух прямых призм с восьмиугольными основаниями (рис. 9в и г) и можно, соотносясь с фотографией на вкладке, выклеивать модель трубопровода или другого подобного устройства.

Немного о технике склеивания. При достаточно аккуратном исполнении склейку можно производить встык, клеевое соединение в этом случае получается достаточно прочным и надежным. Начинаящему же макетчику на первых порах рекомендуется склеивать элементы разверток с помощью клея. Они, правда, несколько портят внешний вид макета, но для начала и с ними можно получить достаточно сносные стыки.

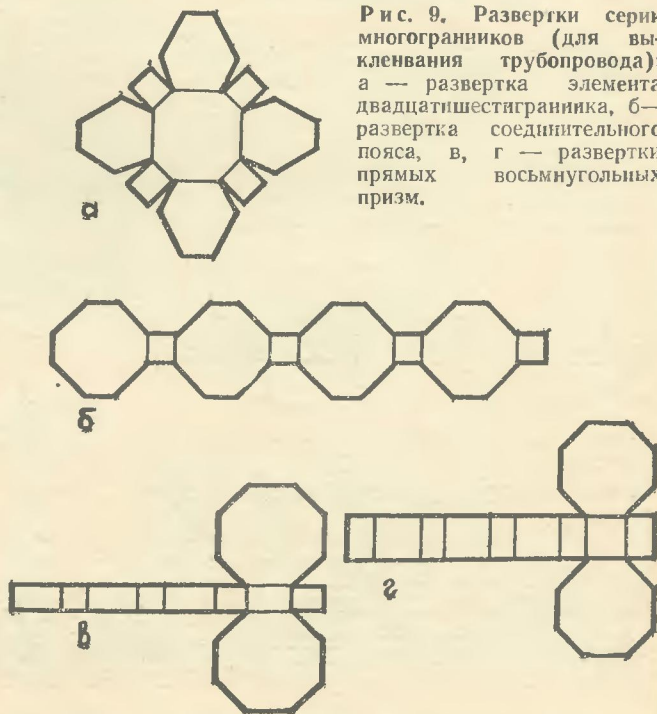
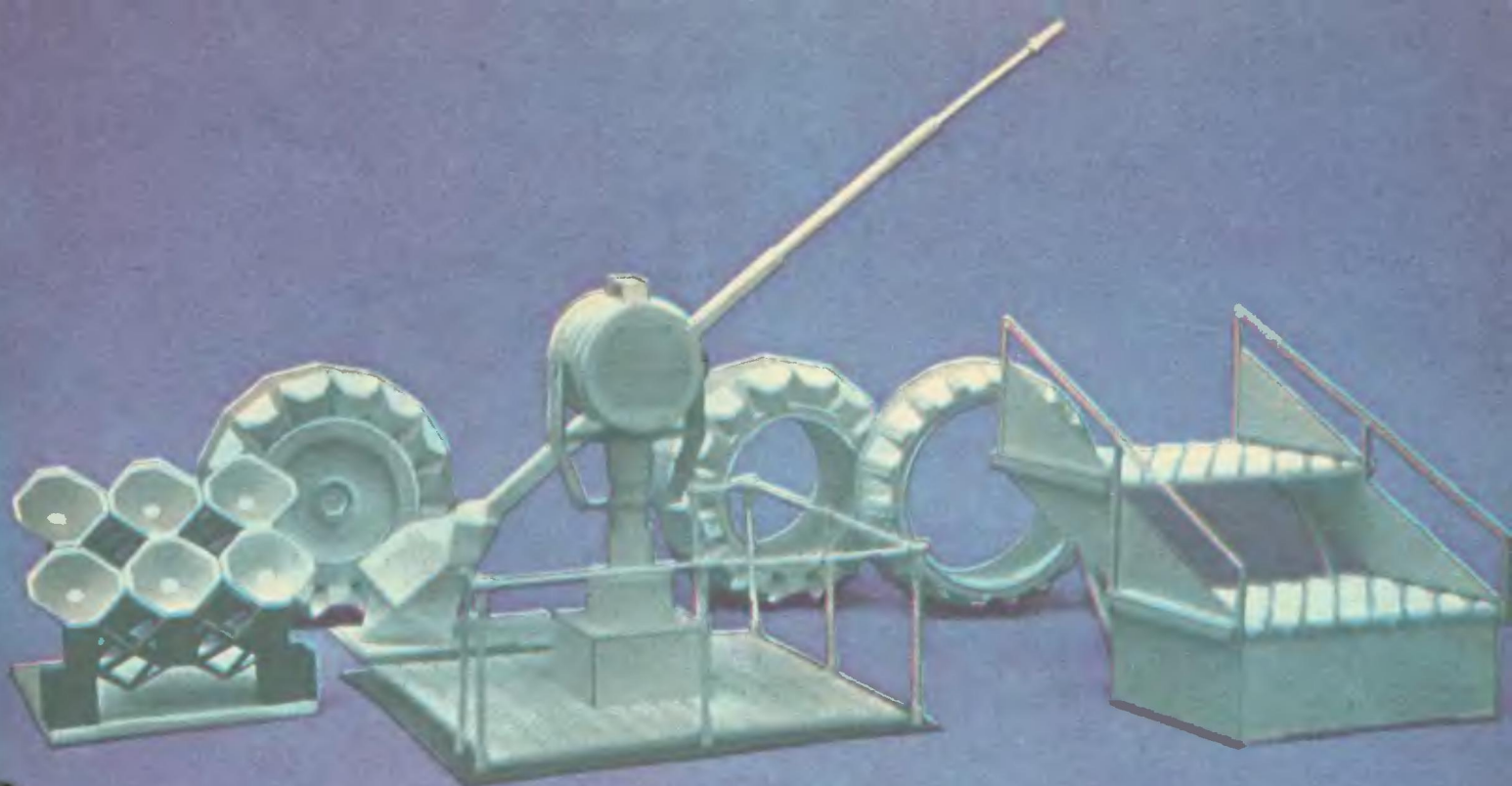
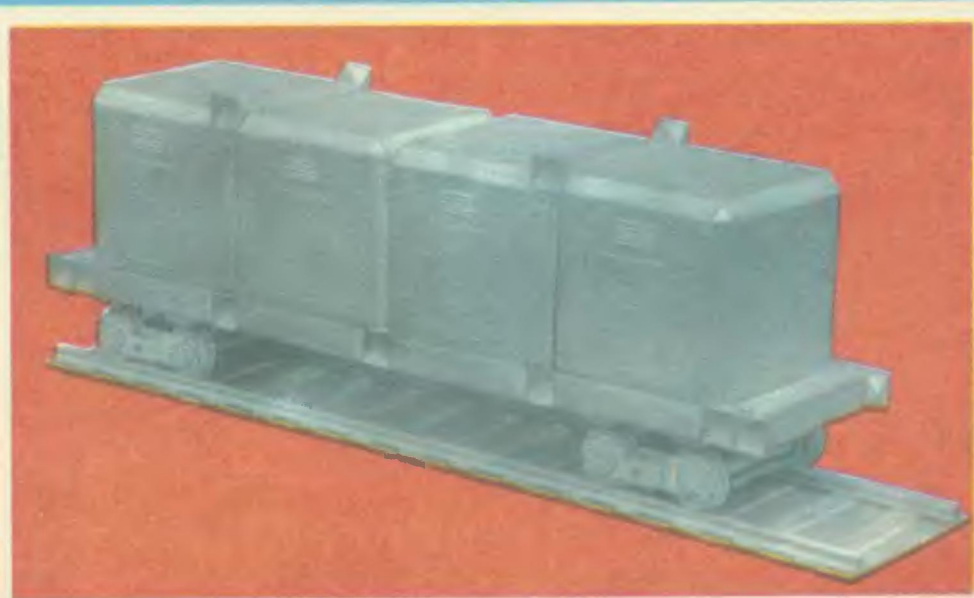
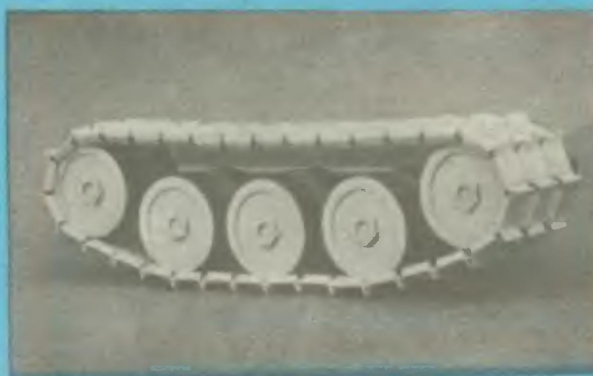


Рис. 9. Развертки серии многогранников (для выклеивания трубопровода): а — развертка элемента двадцатистигранника, б — развертка соединительного пояса, в, г — развертки прямых восьмиугольных призм.



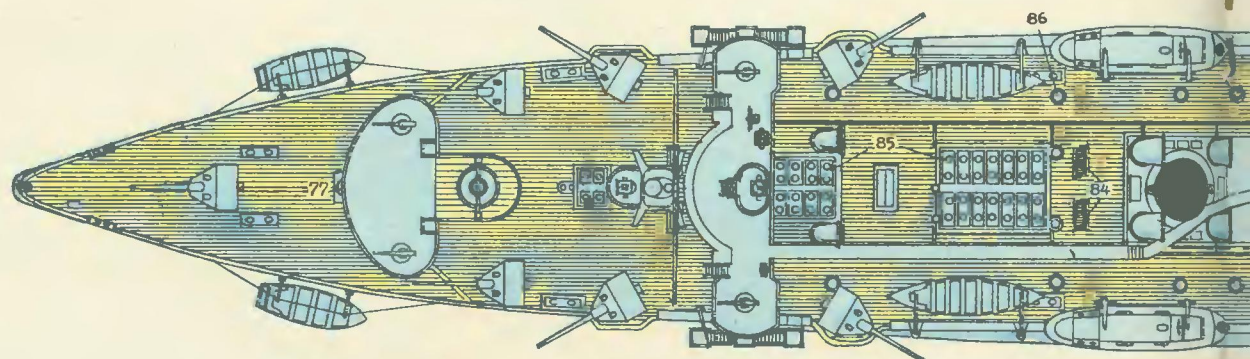
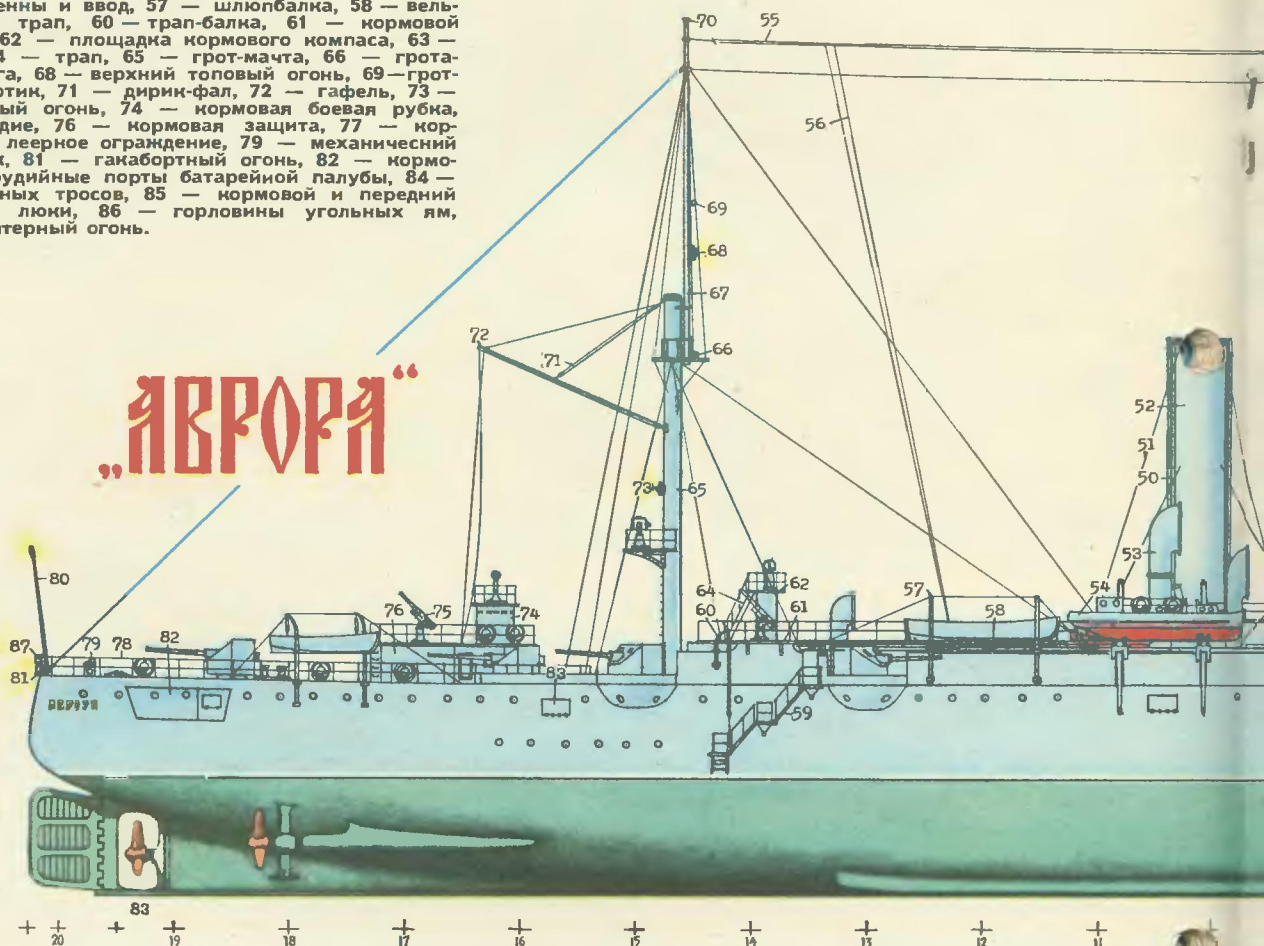
БУМАГА,
НОЖНИЦЫ, КЛЕЙ —
И САМЫЕ НЕОБЫЧНЫЕ
КОНСТРУКЦИИ
ПЕРЕД ВАМИ.



1 — носовой торпедный аппарат, 2 — якорный клюз, 3 — швартовый клюз, 4 — скоб-трап, 5 — гюйс-шток, 6 — гюйс, 7 — якорная цепь, 8 — становой якорь, 9 — боковое орудие, 10 — иллюминаторы, 11 — киповая планка, 12 — световой люк, 13 — кнехты, 14 — спасательный круг, 15 — носовой лац-порт, 16 — нижний мостик, 17 — обвесы нижнего мостина с коечными сетками, 18 — вышки для носовых швартовых тросов, 19 — боевая рубка, 20 — верхний мостик, 21 — главный компас, 22 — штурманская, рулевая рубка и каюта командира, 23 — фор-штаги, 24 — фор-стень-штаг, 25 — фалы для сигнальных флагов, 26 — спонсон, 27 — фока-рей, 28 — топенанты, 29 — марсовая площадка, 30 — буксирный огонь, 31 — ростры, 32 — фор-марса-рей, 33 — фор-стень-ванты, 34 — фор-стеньга, 35 — фор-бакштаг, 36 — прожектор, 37 — топовый огонь, 38 — прожекторный марс, 39 — ванты, 40 — носовой дальномер, 41 — фок-мачта, 42 — скоб-трап на прожекторный марс, 43 — бортовые отличительные огни, 44 — восемнадцативесельный баркас, 45 — выстрел, 46 — баркас двенадцативесельный, 47 — верп, 48 — фальшборт, 49 — кожух котельного отделения, 50 — атмосферная труба, 51 — труб-штаги, 52 — дымовая труба, 53 — котельные вентиляторы, 54 — паровой катер, 55 — антенна, 56 — снижение антенны и ввод, 57 — шлюпбалка, 58 — вельбот, 59 — забортный трап, 60 — трап-балка, 61 — кормовой командный мостик, 62 — площадка кормового компаса, 63 — кормовой компас, 64 — трап, 65 — грот-мачта, 66 — грота-рей, 67 — грот-стеньга, 68 — верхний топовый огонь, 69 — грот-марса-рей, 70 — клотик, 71 — дирик-фал, 72 — гафель, 73 — верхний кильватерный огонь, 74 — кормовая боевая рубка, 75 — зенитное орудие, 76 — кормовая защита, 77 — кормовой шпиль, 78 — леерное ограждение, 79 — механический лот, 80 — флагшток, 81 — гакабортный огонь, 82 — кормовые срезы, 83 — орудийные порты батарейной палубы, 84 — вышка для буксирных тросов, 85 — кормовой и передний машинные световые люки, 86 — горловины угольных ям, 87 — нижний кильватерный огонь.

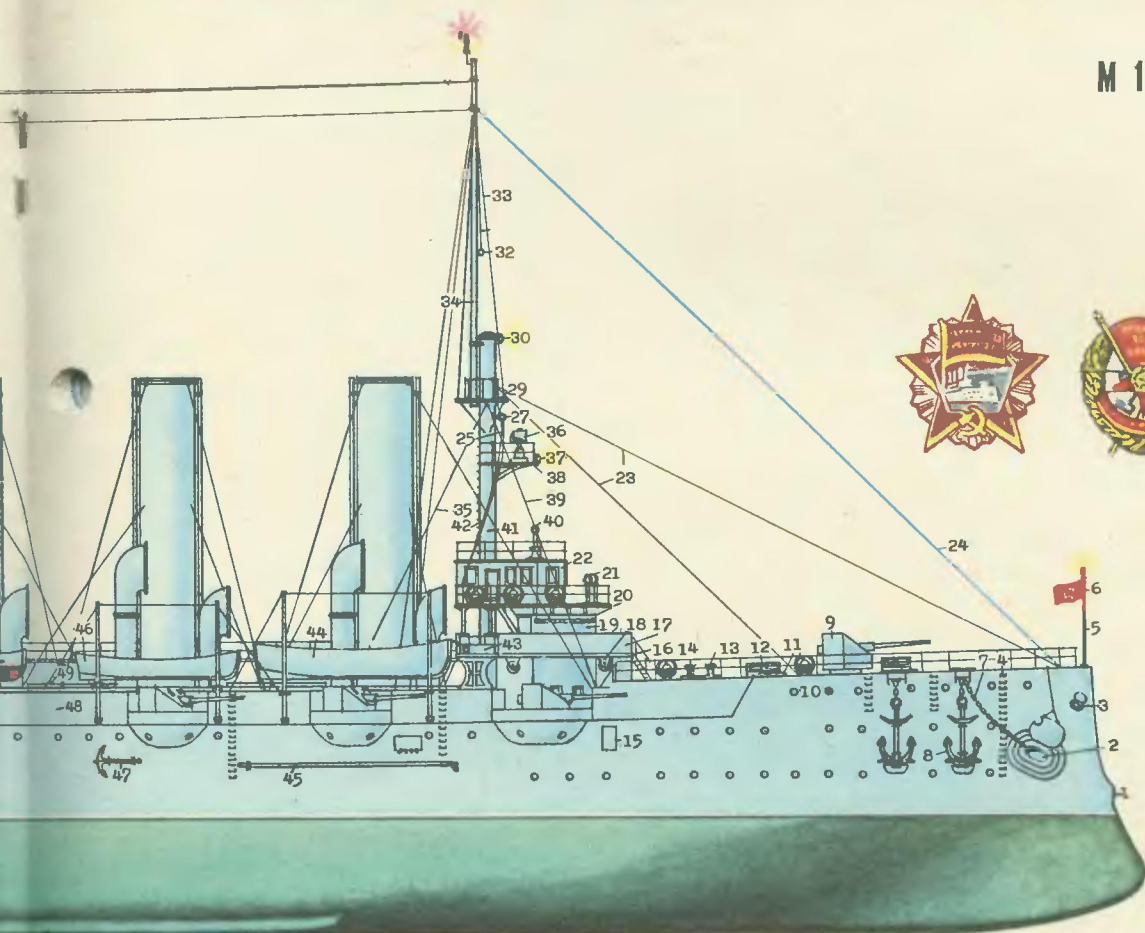


„АВРОРА“

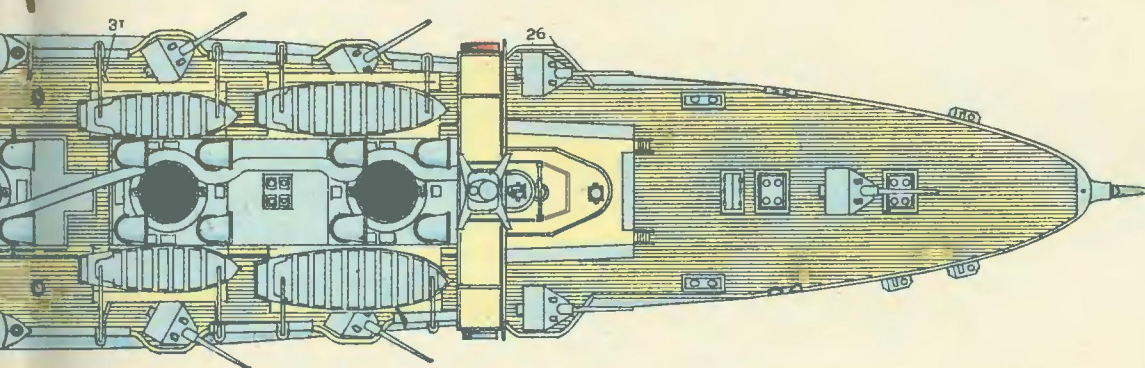




M 1:400



8 7 6 5 4 3 2 1 0





Светомузыкальная установка
самодеятельного конструкторского бюро «Андромеда»

Окраска
электродов
светотражающей
панели.

В номерах 4, 5 нашего журнала вы познакомились с электронной частью светомузыкального устройства, разработанного молодежной конструкторской группой «Андромеда». Здесь мы завершаем описание.

КАКОГО ЦВЕТА МУЗЫКА?

А. ГЕРАСИМОВ, В. КАЛИНИН, А. МИХНЕНКО

Светомузыкальное устройство состоит из электронной системы управления и объемного экрана, соединенных многожильным кабелем (рис. 1).

Блок электронного управления размещен в деревянном корпусе. На его переднюю стенку наложена фальш-панель из тонкого дюралюминия, на которую фотолитографическим способом нанесены пояснительные надписи (рис. 2). Панель условно разделена на два сектора: «фон» и «рисунок».

Регуляторы ручного управления выполнены в виде вращающихся дисков. В левой части панели вырезано окно под электронно-лучевой индикатор.

На задней стенке корпуса находятся разъемы для подключения силового кабеля, источника сигнала и сети.

Объемный П-образный экран размером $1000 \times 360 \times 260$ мм состоит из двух частей: светящейся и декоративной.

Декоративный экран спереди выполнен из полированных тон-

костенных трубок $\varnothing 10 \times 1$ мм, расточенных в верхней части под $\varnothing 9,2 \pm 0,05$ мм на глубину 25 мм.

Боковые панели — из листового дюралюминия толщиной 10 мм. На их внешней поверхности выфрезерованы вертикальные канавки сечением $1 \times 0,5$ мм, а сверху в торец просверлены отверстия $\varnothing 9,2$ мм глубиной 25 мм.

Тонкостенные трубки и боковые панели закреплены на основании, изготовленном из листового дюралюминия толщиной 10 мм.

Светящийся экран набран из прозрачных стеклянных стержней $\varnothing 9$ мм. Они вставлены в соответствующие отверстия декоративного экрана.

Спереди весь экран слегка вогнут ($R=880$ мм). Это придает ему определенную стройность, легкость и объемность.

Сверху конструкция скреплена крышкой, выполненной из дерева и металла. Снизу основания установлены декоративные ножки.

Внутри светонизлучателя расположен П-образный каркас, изго-

товленный из листовой стали толщиной 1 мм. На нем закреплены 72 патрона «Миньон» под электролампы СЦ-21 на 110 В, 8 Вт, а также 48 патронов ДКЛ под лампы КМ-1 на $6 \text{ В} \times 90 \text{ мА}$ (см. вкладку).

Для создания мягких оттенков различных полутонов между лампами и стеклянными стержнями помещен экран из молочного органического стекла. А чтобы было удобно заменять лампы, каркас может поворачиваться на шарнирах, закрепленных на боковых панелях.

Задняя стенка — съемная. Она изготовлена из листа дюралюминия Д16Т толщиной 1 мм.

Подсветка экрана синим цветом осуществляется фонарем (рис. 3), находящимся в основании. Фонарь выполнен из жести. В нем установлены три электропатрона Е-27 с лампами 40 Вт на 220 В. Они закрыты синим световым фильтром. В фонаре есть вентиляционные отверстия, просверленные в таком месте, чтобы не засвечивать экран.

«Всем! Всем! Всем!»

Вам, конечно, хорошо знакомы эти слова. Ими начала свою передачу в эфир о том, что свершилась Великая Октябрьская социалистическая революция, корабельная радиостанция легендарного крейсера «Аврора».

В преддверии 60-летия этой знаменательной даты редакция обращается ко всем юным техникам, всем ребятам, увлекающимся техническим моделированием, всем юным конструкторам и рационализаторам, а так-

же к руководителям кружков и учителям с призывом: присылайте в редакцию отчеты, рапорты, фотерепорты и письма с рассказами о том, как вы встречаете этот замечательный юбилей.

В ближайших номерах мы предоставим слово лучшим творческим коллективам и отдельным, как юным, так и взрослым, энтузиастам технического творчества.

Слово за вами, дорогие друзья!

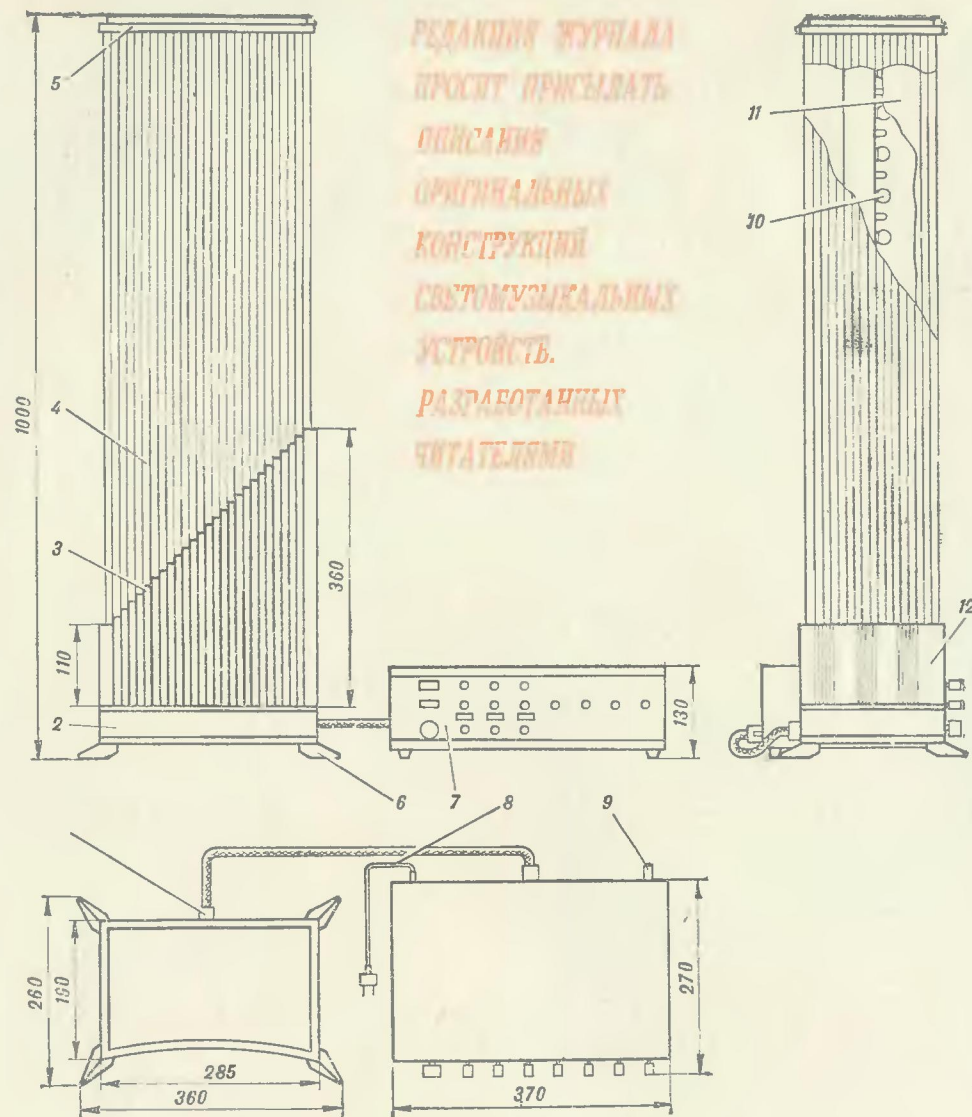


Рис. 1. Конструкция светомузыкального устройства:
1 — силовой кабель, 2 — основание, 3 — декоративные трубки,
4 — стеклянные стержни, 5 — крышка, 6 — ножка (4 шт.),
7 — блок электронного управления, 8 — сетевой шнур, 9 — розетка для подключения источника сигнала, 10 — каркас с лампами, 11 — экран (оргстекло молочного цвета), 12 — боковая панель.

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА
ПРОСИТ ПРИСЛАДАТЬ
ОПИСАНИЕ
ОРИГИНАЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ
СВЕТОМУЗЫКАЛЬНЫХ
УСТРОЙСТВ.
РАЗРАБОТАННЫХ
ЧИТАТЕЛЯМИ

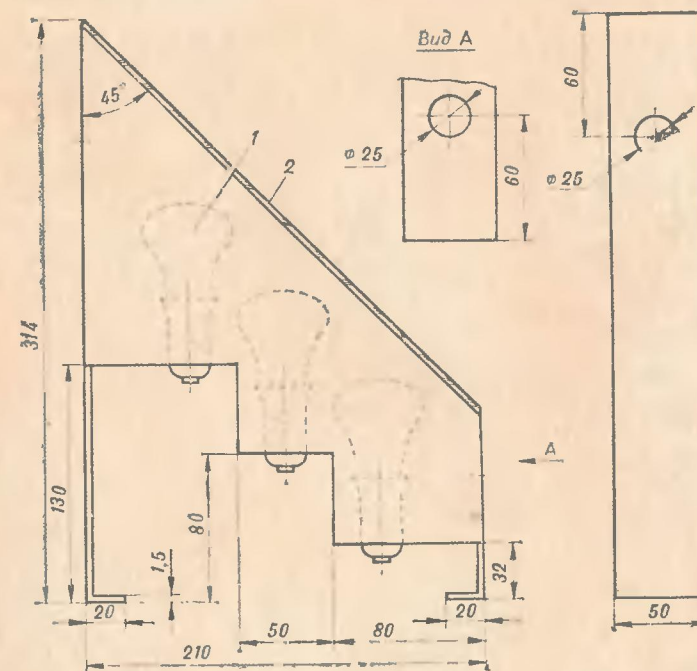


Рис. 3. Фонарь: 1 — электролампа, 2 — светофильтр.

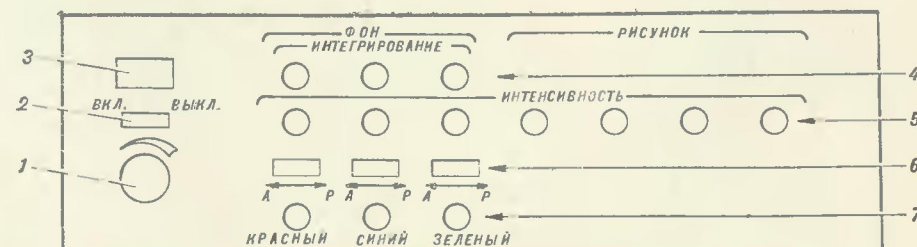
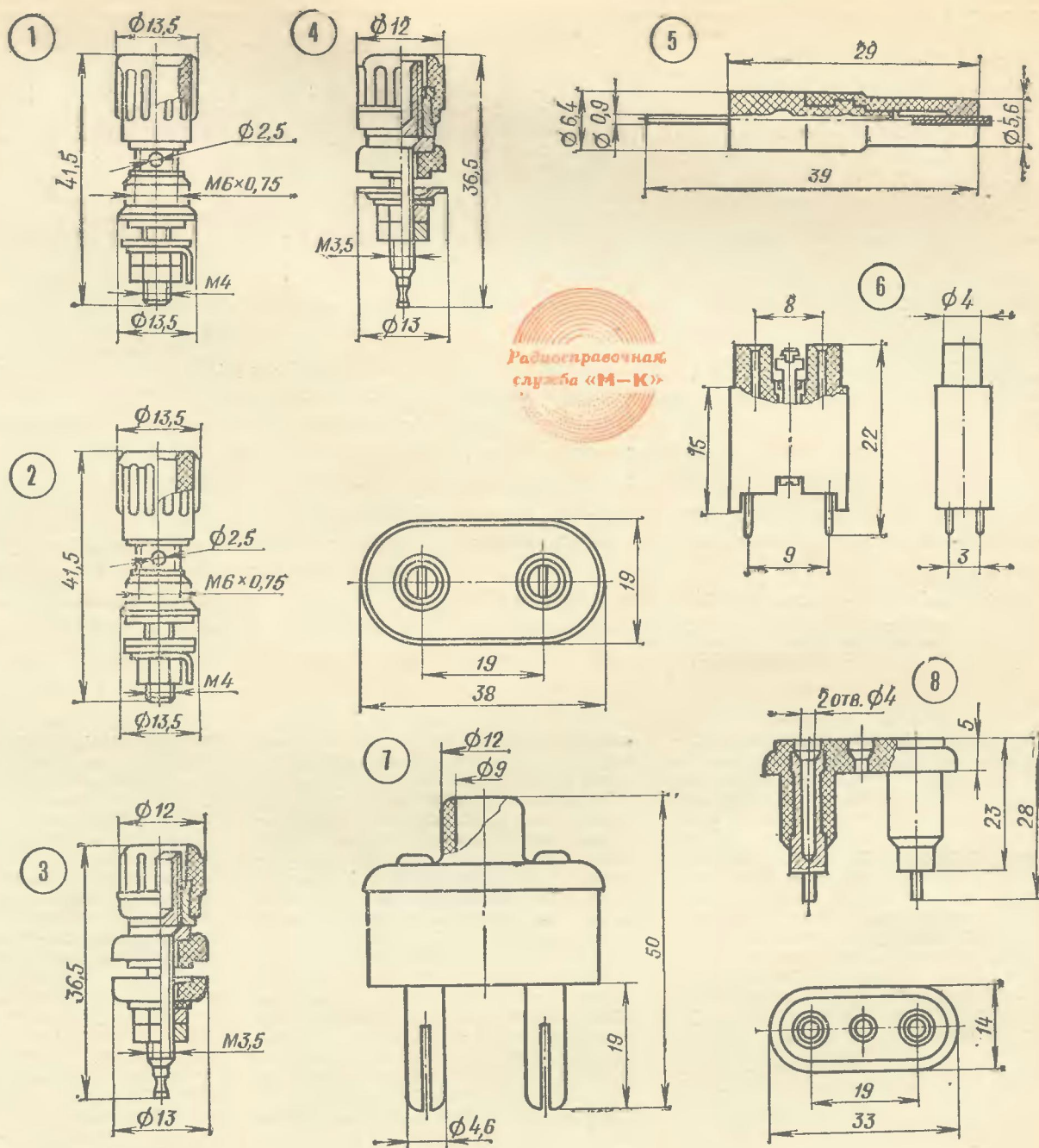


Рис. 2. Лицевая панель блока электронного управления:
1 — регулятор уровня входного сигнала, 2 — сетевой выключатель, 3 — электронно-лучевой индикатор, 4 — регуляторы времени интегрирования в автоматическом режиме, 5 — регуляторы интенсивности света в автоматическом режиме, 6 — переключатели ручного Р и автоматического А режимов, 7 — регуляторы интенсивности света в режиме Р.



КЛЕММЫ ПРИБОРНЫЕ И ЗАЖИМЫ

В практике моделистов и радиолюбителей часто возникает необходимость подключить токоведущие провода к приборам и исполнительным устройствам. Подобные соединения обеспечивают приборные клеммы и зажимы КП1, ЗМП и ЗМЗ.

Они изготавливаются с навинчиваемой головкой и гнездом для штекера и предназначены для работы в электрических цепях постоянного и переменного токов силой до 6 А частотой 50 Гц и напряжением до 250 В.

Клеммы выпускаются в двух вариантах: КП1а, КП1б (рис. 1, 2). Условное обозначение: К — клемма, П — приборная, 1 — порядковый номер разработки, а — с изоляционной шайбой, б — без изоляционной шайбы.

Зажимы ЗМП и ЗМЗ отличаются друг от друга конструктивным исполнением (рис. 3, 4) и назначением. ЗМП служат для подключения потенциальных проводов, а ЗМЗ — земляных. Условное обозначение: З — зажим, М — малогабаритный, П — потенциальный, З [вторая буква] — для заземления.

МАЛОГАБАРИТНЫЕ ШТЕКЕРЫ И ГНЕЗДА

Используются для контроля электрических цепей постоянного и переменного токов частотой до 400 Гц, напряжением до 200 В и силой до 1 А.

Штекеры МШ-1 (рис. 5), гнезда МГК-1 (рис. 6). Условное обозначение: М — малогабаритный, Ш — штекер, Г — гнездо, К — контрольное, цифра перед дефисом — порядковый номер разработки, цифра после дефиса — разновидность конструкции.

ВИЛКИ И РОЗЕТКИ ДВУХПОЛЮСНЫЕ

Эти соединительные элементы предназначены для коммутаций цепей постоянного и переменного токов частотой 50 Гц, напряжением 250 В и силой до 6 А. Вилки ВД1-1 (рис. 7), розетки РД1-1 (рис. 8). Условное обозначение: В — вилка, Д — двухполюсная, Р — розетка, цифра перед дефисом — порядковый номер разработки, цифра после дефиса — разновидность конструкции.

ЭЛЕКТРОНИКА ПОД МИКРОСКОПОМ

Микросхема... В самом названии подразумевается что-то миниатюрное, занимающее небольшой объем.

И действительно, когда берешь в руки маленький элемент весом не более 2—3 г. с большим количеством выводов, невольно возникает желание узнать, как он устроен. Принципиальная схема такого элемента включает несколько транзисторов, диоды, резисторы, может содержать и конденсаторы. Но размеры их настолько малы, что по сравнению с обычными радиодеталями элементы микросхем кажутся нереальными.

Чем же объяснить появление такого типа приборов? Перед разработчиками первых вычислительных машин на электронных лампах сразу же возникла проблема умень-

шения габаритов. Поначалу специалисты пошли по пути миниатюризации радиоламп. Но существенного сокращения размеров это не дало.

Качественный скачок в развитии электроники произошел с изобретением транзистора. Резко сократились габариты и энергопотребление аппаратуры, возросла ее надежность.

Дальнейшее совершенствование полупроводников и миниатюризация элементов привели к открытию новой технологии — технологии интегральных микросхем. Области их применения расширяются настолько стремительно, что любой технически грамотный человек должен иметь представление (хотя бы общее) об этих новейших элементах. Об их устройстве, особенностях и рассказывает эта статья.

Основная идея интегральной микросхемы состоит в том, что на одной миниатюрной полупроводниковой пластинке (например, из кремния) наращиваются микроскопические слои материала, которые выполняют функции транзисторов, конденсаторов, резисторов и других элементов, однако ни они сами, ни соединения между ними не отделяются от пластины и не поддаются ремонту или замене. На таких пластинах-основаниях выполняются как отдельные каскады, так и целые функциональные электронные узлы. В дальнейшем они служат «кирпичиками» для построения электронных систем различного назначения.

Основные преимущества интегральных микросхем по сравнению с обычными — на дискретных элементах: небольшие размеры и вес, повышенная надежность, меньшая стоимость, улучшенные (во многих случаях) электрические характеристики. Например, операционный усили-

тель К140УТ2, содержащий 23 транзистора, размещается в таком же корпусе, что и транзистор МП42.

Интегральные микросхемы подразделяются на два основных класса: полупроводниковые монолитные схемы и тонкопленочные схемы. Каждый имеет несколько вариантов структур. А помимо того, есть и смешанный вариант, когда тонкопленочная схема накладывается на полупроводниковую, позволяя тем самым сочетать свойства обеих структур.

Монолитная полупроводниковая микросхема — такое устройство, в котором все элементы изготовлены в одном куске материала путем чередования операций диффузии, оксидирования и травления через маски. Материалом для таких схем сейчас чаще всего служит кремний.

Чтобы лучше понять, как образуется интегральная схема, сначала рассмотрим в отдельности процессы изготовления резисторов, конденсаторов, диодов и тран-

зисторов на кремниевой подложке, служащей основанием для монолитной схемы. Кстати, в интегральной технологии пока не разработан процесс создания индуктивностей, вот почему последние пока остаются выносными внешними элементами.

Разрез основания интегральной микросхемы показан на рисунке 1. Область *p*-типа характеризуется дырочной проводимостью, то есть у части атомов кристаллической решетки кремния недостает электронов, которые были поглощены специально введенными атомами примеси. Иными словами, в материале *p*-типа имеется избыток свободных положительных зарядов. В данном случае эта область выполняет одновременно две функции: служит основанием (фундаментом) для всей схемы, изолирует друг от друга отдельные элементы. Область *n*-типа характеризуется избытком свободных электронов. В ней формируются

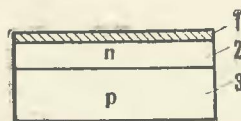


Рис. 1. Разрез основания интегральной микросхемы: 1 — пленка двуокиси кремния, 2 — кремний *n*-типа, 3 — кремний *p*-типа.

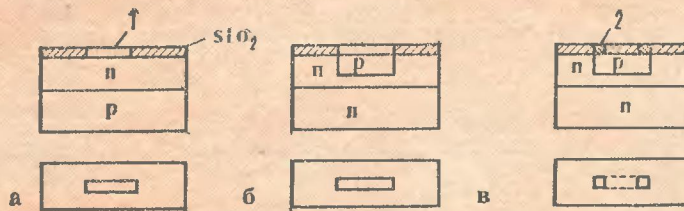


Рис. 2. Процесс формирования резистора: 1 — окно, 2 — алюминиевый контакт.

все элементы интегральной схемы. Слой двуокиси кремния защищает от загрязнения n -область, он же после вытравливания окон служит маской для изготовления отдельных компонентов схемы и основанием для нанесения соединительной металлизации.

Теперь посмотрим, что же представляют собой отдельные компоненты схемы.

Резистор. В пленке двуокиси кремния травится окно нужного размера (рис. 2а), а затем методом диффузии (установка в поток газа, содержащего необходимую примесь) часть n -области в пространстве окна превращается в p -область (рис. 2б). Потом вновь наносится слой SiO_2 . В нем травятся два маленьких окна для контактов, и далее наращивают их из металла. Резистор готов (рис. 2в).

Однако у такого резистора есть недостатки. Поскольку он представляет собой p -область, внедренную в n -область, то, естественно, образуется p - n переход. И чтобы свести к минимуму диодное воздействие перехода, в рабочем состоянии n -слой имеет положительный потенциал по отношению к p -слою, и, таким образом, диод оказывается запертым.

p - n переход обладает еще и емкостным эффектом. Величина емкости пропорциональна площади перехода. А поскольку у резисторов в монолитных схемах она мала, то и величина паразитной емкости оказывается незначительной (правда, в процессе проектирования интегральной схемы ее учитывают).

Номиналы современных диффузионных резисторов составляют несколько десятков $\text{k}\Omega$ (на площади подложки в $0,125 \text{ мм}^2$ может быть получена величина сопротивления до $100 \text{ k}\Omega$). Допуск резисторов составляет $\pm 20\%$, но на одной подложке разница между двумя одинаковыми резисторами, как правило, не превышает $\pm 5\%$.

Изготовление диода по технологии ничем не отличается от описанной выше: делаются только иные контактные выводы (рис. 3).

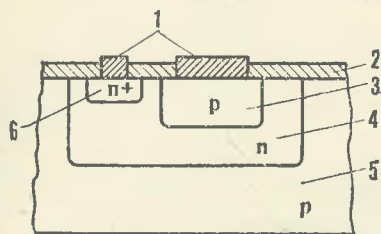


Рис. 3. Структура диода: 1 — алюминиевые контакты, 2 — слой двуокиси кремния, 3 — область p -типа, 4 — область n -типа с высоким удельным сопротивлением, 5 — подложка (область p -типа), 6 — область n -типа с малым удельным сопротивлением.

Особенность диодов, конденсаторов и транзисторов — наличие области с малым удельным сопротивлением. Дело в том, что используемый в качестве соединительной металлизации алюминий является материалом p -типа и, если его

наложить на область n -типа с высоким удельным сопротивлением, образуется p - n переход. Он будет играть роль паразитного элемента. Поэтому область 4 подвергают дополнительной диффузии и в месте образования области 6 получают хороший контакт с алюминием.

Транзистор отличается от диода наличием еще одной n -области (рис. 4), а в технологии его изготовления добавляется еще один процесс диффузии.

В последнее время была разработана технология кольцевых интегральных транзисторов. Применяется она преимущественно для p - n - p структур, поскольку именно для них наиболее заметен эф-

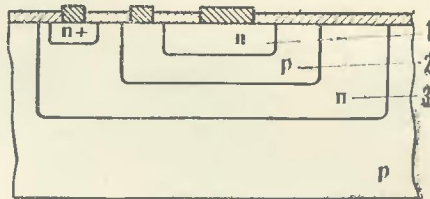


Рис. 4. Транзистор: 1 — эмиттер, 2 — база, 3 — коллектор.

фект вырождения слоя, который непосредственно примыкает к пленке двуокиси кремния. Различные примеси, попадающие на пленку, приводят к тому, что область p -типа под ней на небольшой толщине превращается в область n -типа. В результате возрастают токи утечки и ухудшаются параметры транзистора. Причем изменение характеристик носит случайный характер (рис. 5).

Чтобы устранить это нежелательное явление, прежде чем нанести пленку, на p -слой коллектора специально наращивают n -слой 4 с заранее известными характеристиками. Их учитывают при разработке транзистора. Поскольку этот слой, простираясь до краев пластины, подвержен с торцов воздействию примесей, он ограничен кольцом 1 из материала p -типа с низким удельным сопротивлением. Это кольцо полностью устраняет воздействие внешнего слоя.

Конденсаторы в монолитных интегральных схемах в основном бывают

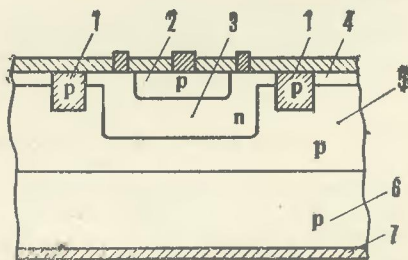


Рис. 5. Структура интегрального транзистора с улучшенными характеристиками: 1 — защитное кольцо, 2 — эмиттер, 3 — база, 4 — n -слой с известными характеристиками, 5 — коллектор, 6 — подложка, 7 — золотая пленка.

двух типов: на основе p - n перехода и с диэлектриком из окиси кремния.

Любой p - n переход обладает емкостью, величина которой пропорциональна его площади. Это свойство и используется для создания конденсаторов (рис. 6).

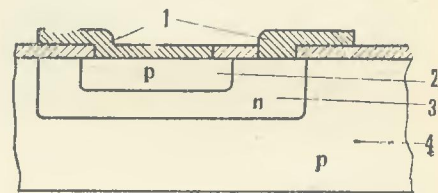


Рис. 6. Конденсатор: 1 — алюминиевые контакты, 2, 3 — области p и n -типов, образующие обкладки конденсатора, 4 — подложка.

На p - n переход подают такое напряжение, чтобы он оказался запертым. Тогда он будет работать только как конденсатор.

Однако такой элемент схемы имеет много недостатков. Его емкость зависит от напряжения смещения, не исключены и различные паразитные связи. Прибавьте к этому невозможность получить большие величины емкости и низкую добротность.

Естественно, что подобный элемент применяется в микросхемах, к качеству которых не предъявляют высоких требований. Но у миниатюрных устройств этого типа есть и существенное преимущество — низкая себестоимость.

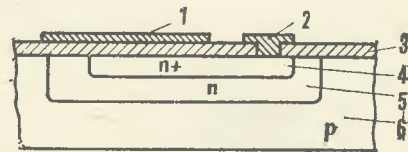
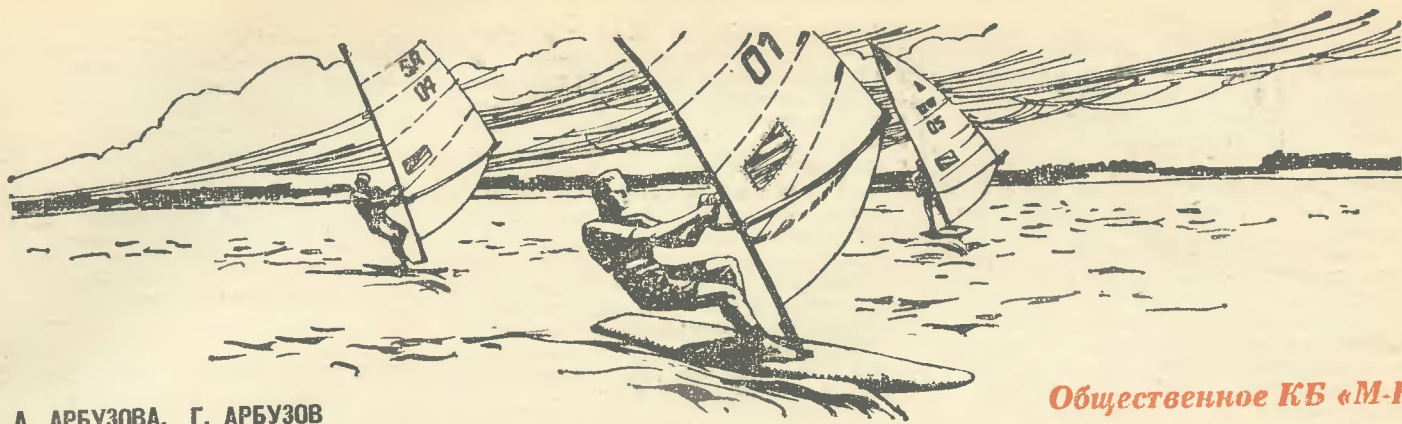


Рис. 7. Конденсатор с диэлектриком из двуокиси кремния: 1 — алюминиевая обкладка и контакт одновременно, 2 — алюминиевый контакт, 3 — диэлектрик (пленка двуокиси кремния), 4 — область n -типа с малым удельным сопротивлением, 5 — обкладка (область p -типа), 6 — подложка.

Значительно лучшие характеристики имеет конденсатор с диэлектриком из двуокиси кремния (рис. 7). В отличие от диффузионного с p - n переходом этот конденсатор не является полярным. У него значительно меньше величина паразитной емкости на землю, большие добротность и пробивное напряжение, не обладает он и так называемым эффектом паразитного транзистора. А единственный паразитный диод с областью подложки оказывает незначительное влияние на свойства емкости.

(Окончание следует)

Е. ШЕВЧЕНКО,
кандидат технических наук



А. АРБУЗОВА, Г. АРБУЗОВ

Общественное КБ «М-К»

ДОСКА И ПАРУС

Наступило долгожданное лето, а вместе с ним и время спуска вашего виндсерфера на воду. Но как начать движение на нем по водной глади? Как повернуть? И как, а это на первых порах, пожалуй, самое основное, возвратиться к берегу?

ПЕРВЫЙ ВЫХОД

Пусть это будет теплый день с ровным несильным ветром. Место для тренировок должно быть вдали от судорожных путей.

Непременное условие первого выхода — дующий в сторону берега ветер: он поможет вам возвратиться на сушу. Вода в этот день должна быть теплой, чтобы во время неизбежных падений вы не простудились.

Итак, виндсерфер на воде. Полностью вооруженный парус лежит пока на берегу, и вы, конечно, не забыли надеть спасательный жилет и кеды. Прежде всего зайдите вместе с доской-поплачком на такую глубину, чтобы шверт не доставал до дна. Теперь смело вставайте на доску во весь рост (рис. 1А), поставив ступни ног параллельно швертовому колодцу.

Старайтесь удержать равновесие. Через пять минут вы поймете, что делать это совсем не трудно. Покачайте поплавок ногами с борта на борт, несколько раз повернитесь, переступите, переноса вес с одной ноги на другую, и вы убедитесь в остойчивости доски (рис. 1Б).

Если у вас есть легкое весло достаточной длины, чтобы грести стоя, то воспользуйтесь им и поплавайте некоторое время (рис. 1В). Это упражнение позволит привыкнуть к поплавку, убедит в его остойчивости, маневренности и в том, что перемещаться по воде можно и стоя. Все это необходимо, чтобы в дальнейшем при работе с парусом проблема сохранения равновесия не отвлекала.

Скоро вы почувствуете известную принужденность, поплавок станет удобным и привычным: это означает, что надо подходить к берегу и начинать следующий этап тренировки — с парусом.

Парус следует занести в воду с подветренной стороны поплавка. Положи-

(Продолжение. Начало в № 1 за 1977 г.)

те его на воду и вставьте сухарь степса мачты в паз на поплавке (рис. 2). Располагаться на доске следует спиной к ветру, а лицом к парусу, ступни ног при этом должны находиться по обе стороны мачты на середине поплавка.

С помощью старт-шкота осторожно поднимите парус из воды (рис. 3). Когда мачта примет вертикальное положение, придержите ее рукой, пустив парус по ветру как флюгер. Он укажет вам направление ветра. В зависимости от этого вы сможете выбрать и курс и ориентир, в направлении которого следует двигаться.

Теперь перенесите руки на гичок, встаньте таким образом, чтобы быть спиной и боком к ветру, а ногу поставьте так, как это показано на рисунке 4. Наклоняйте мачту вперед, пока не почувствуете, что виндсерфер начал двигаться, а затем постепенно возвращайте мачту в вертикальное положение. Следует учесть, что за время подъема паруса из воды поплавок может развернуться носом к ветру. Чтобы вернуть его в исходное положение, нужно воспользоваться парусом так, как показано на рисунке 5, и только после этого начинать движение.

Но вот появилась скорость! Теперь необходимо следить за тем, чтобы положение паруса относительно направления ветра при выбранном курсе было оптимальным. Здесь уместно вспомнить, как работает парус при воздействии на него аэродинамических сил ветра.

Парус виндсерфера, как вы уже знаете («М-К», № 1, 1977), не только создает тягу, но и выполняет роль руля. Как воспользоваться этой тягой для маневра? Вы держите за гичок мачту с парусом, ощущаете в руках его упругую тягу (полную аэродинамическую силу) и за счет наклона мачты вперед или назад можете создавать необходимый момент сил, разворачивающий виндсерфер при маневрировании или позволяющий сохранять выбранный курс.

Для создания максимальной тяги на всех курсах, кроме чистого фордевинда (ветер дует строго в корму), необходимо держать парус под таким углом к

ветру, чтобы его передняя кромка была на грани запласкивания. Если парус перебран, резко увеличивается дрейф, а тяга уменьшается; если же парус полощется (то есть он недобран), он не разовьет полной тяги. Оптимальным является такое полсжение паруса, когда ветер направлен по касательной к его передней кромке.

Итак, вы идете выбранным курсом и парус работает в оптимальном режиме. Но настало время выполнить поворот. Виндсерфер, как и любое другое парусное судно, способен совершать два вида поворотов: оверштаг — когда нос судна пересекает линию ветра, и фордевинд — когда линию ветра пересекает корма.

Оверштаг выполняется, если вы двигаетесь, «поднимаясь на ветер» (рис. 6). Для его выполнения наклоните мачту назад и двигайтесь до тех пор, пока нос виндсерфера не пересечет линию ветра. За это время вы должны успеть перейти вокруг мачты спереди, оставляя парус в первоначальном положении до тех пор, пока нос серфера не «укажет» направления нового галса. Окончив поворот, начинайте движение с наклона мачты вперед, как описано выше.

Если вы «спускаетесь под ветер» и возникает необходимость изменить галс, то выполняется поворот фордевинд (рис. 7). Наклоните мачту на ветер, постепенно разворачивая поплавок кормой к ветру, а руки перемещая ближе к мачте. Затем возьмитесь рукой за мачту и потяните ее немного на себя: парус расположится вдоль поплавка шкотовым углом вперед, а корма пересечет линию ветра. Остается перехватиться за гичок с другой стороны паруса и плавно наполнить его ветром. Положение тела во время поворота остается неизменным.

Для тренировки старайтесь чаще менять галсы и ходить разными курсами. Ну а если вы захотите принимать участие в соревнованиях, то вам придется научиться огибать знаки (буи). Простейшая гоночная дистанция для соревнований по виндсерфингу дана на рисунке 8.

От тренировки к тренировке будет расти и ваше умение ходить на виндсерфере. Наступит время, и сильный

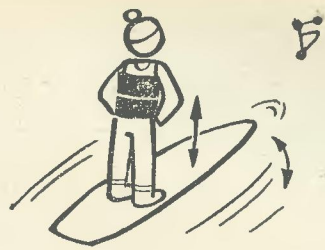
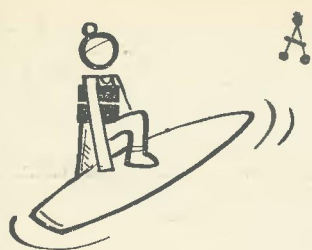


Рис. 1. «Укращение» поплавка. Первые упражнения без паруса.

Рис. 2. Виндсерфер перед стартом.



Рис. 3. Движение начинается с подъема паруса из воды.

Рис. 4. Положение спортсмена на палубе виндсерфера во время движения.

Рис. 5. Разворачивать виндсерфер на месте можно только с помощью паруса.

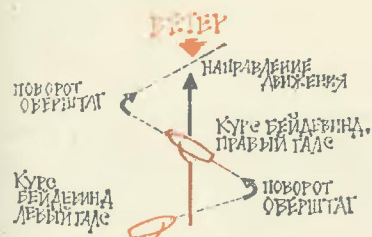


Рис. 6. Поворот «оверштаг».

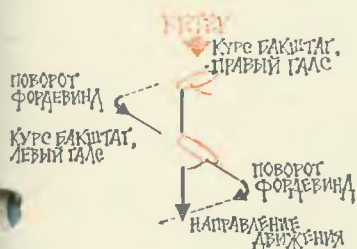


Рис. 7. Поворот «фордевинд».

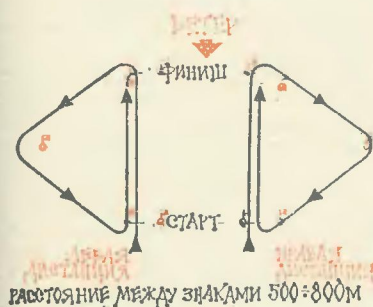


Рис. 8. Простейшая гоночная дистанция.

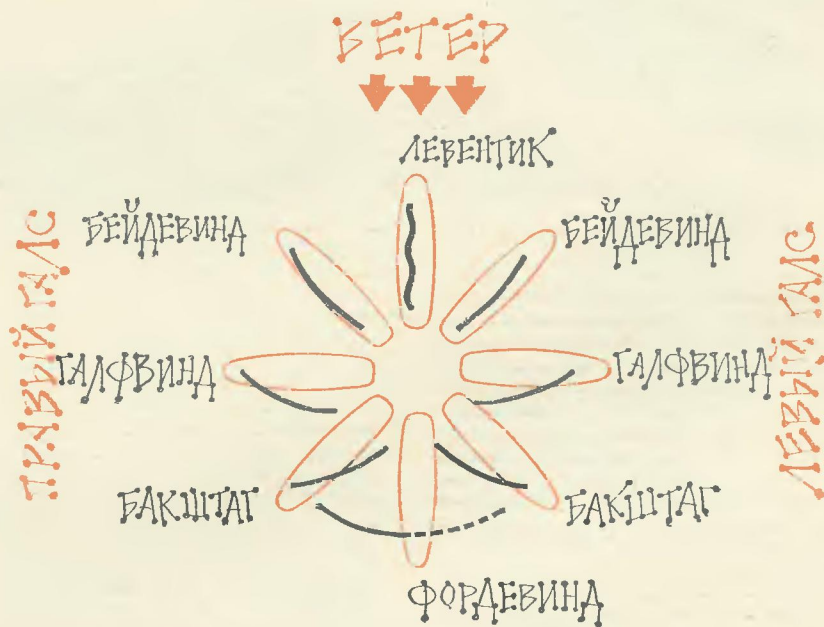


Рис. 9. Основные курсы парусника относительно ветра.

порывистый ветер заставит ваш серфер глиссировать, скользить по гребешкам волн. Как тут поступить? При умеренном и сильном ветре надо изменить стойку, — одной ногой упереться в степс мачты, а другую поставить за швертовым колодцем ближе к наветренному борту. Руки на гичке должны располагаться так, чтобы мачту можно было держать наклоненной на ветер; при этом необходимо приседать и отклоняться на ветер так, чтобы парус было

не тяжело держать. Чем сильнее ветер, тем смелее навстречу ему откренивайте парус и все маневры выполняйте быстрее и резче.

Удовольствие, которое вы получите от стремительного скольжения по волнам в сильный ветер, с лихвой окупит и многочисленные падения во время тренировок, и смертельную усталость первых дней, ушедших на «обуздание» виндсерфера.

Итак, желаем удачи!

Сергей Иволгин никогда еще не попадал в столь нелепое положение. «И чего понесло меня на эту галеру», — в который раз повторял он, с безысходной тоской поглядывая то на распластавшийся по воде парус, то на скользящие мимо такие удобные, сухие внутри и не переворачивающиеся каждую минуту яхты.

Сергей с досадой передернул плечами и тут же пожалел об этом, потому что доска-поплавок, на которой он сидел, моментально среагировала резким креном.

...А как хорошо начиналось для него это утро! Солнце, небо, облака, теплая и ласковая вода, сонная полудрема на пляжном лежаке, трансистор под боком — что еще пожелаешь человеку в выходной день?



мышку да к воде, гляжу, парус поставил и сам на доску прыгает. Ветерок как раз подул, он и понесся от берега прямо как катер. Я даже рот открыл — до того здорово, но виду не подаю и небрежно так замечаю, что ничего тут особенного нет: ветер дует, ну и плывет себе доска — так и лобой бы смог...

...Сергей с тоской посмотрел на такой далекий теперь берег и осторожно стал подниматься на ноги. Доска, будь она неладна, снова начала угрожающе раскачиваться, но Сергей все же поднялся — надо ведь как-то добраться до берега, не кричать же во весь голос: «Люди, спасите!»

Парус колыхался рядом с доской на невысокой волне, и Сергей подумал, что в сложившейся ситуации он будет только мешать. «Смотреть бы его надо на мачту, — пробормотал он, — тогда он и на доску уместится, а то с ним из этого зеленого салата и до вечера не выберешься».

Сергей соскочнул в воду, с наслаждением ощущая, как прохладные

таким востерке рвется, вперед тянет. Пока я все это обдумал да прочувствовал, гляжу, а берег уже довольно далеко. Приободрился я, стал пробовать, примериваться: парус вперед наклоню — доска вправо, назад — влево. Получается!

Но тут ветер покрепче стал, парус потянул вперед, не удержал я его, переступил с ноги на ногу... Словом, через минуту стал вылезать из воды на «чудо-яхту», да не тут-то было, только руками ухвачусь, а доска, как баржа-самосвал, наклонится на борт, и я снова в воде. Делать нечего, пришлось лезть «с хвоста». Кое-как взгромоздился. Подтащил парус и начал поднимать мачту. Тяну, дергаю, аж жилы трещат, а парус как приклеился к воде: лежит себе на ней, да и все. Поднатужился я как следует, рванул... да и бултых в воду! Вынырнул, ничего не пойму: ни земли, ни неба, ни моей доски — все кругом белое пополам с синим: накрыл меня парус, как мама одеялом. Ну выбрался я, конечно, лег на доску и задумался: «Почему? Почему этот дурацкий па-



...И умудрил же леший встретить возле пляжа Андрюху Корнева! Ну не виделась с ним пять лет, и еще бы пять не встречаться! И конечно, слово за слово: «Старик, сколько зим» — и так далее. Нет чтобы тут же и сказать: мол, дела, пока, взял телефончик, и до свидания. А я с вопросами к нему, что ты здесь да зачем, вот Андрюшка и рассказал, что он здесь с группой ребят занимается винд... винд..., слово даже не выговоришь это, чем они тут занимаются. В общем, это такая доска из пенопласта, на ней парус, ну и катаются на ней, если, конечно, ветер дует.

Да так этот Корнев расхвастался: Реакция... чутье ветра... глазомер... чувство равновесия..., что через пять минут оказались мы у него. Смотрю — палатки на холмике, поодаль бородачи какие-то копошатся: один шкуркой жердь драит, другой к парусу номер прищипывает, в общем, все при деле. Ну и доски эти самые лежат — и синие, и красные, и в полосочку.

А я тут и выскажись, что, мол, детскими игрушками занимаетесь, старики, разве дело ваш этот, как его, киндсерфинг: ни мотора тебе, ни скорости, ни комфорта; на яхте, к примеру, и то интереснее: и посидеть есть где, и девчонку прокатить...

Хохох тут поднялся, а Корнев этот мигает какой-то бороде. Тот доску под

струйки воды щекотно бегут снизу вверх по ногам, просачиваются под накаленный полуденным солнцем черный гидрокостюм, и даже зажмурился от удовольствия.

Отцепить парус оказалось не так-то просто. «И чего понесло меня на эту галеру?» — в тысячный раз бурчал он себе под нос, слегка перефразируя при этом Мольера. Замотав парус на мачту, Сергей влез на доску, лег на нее, положил под себя мачту с парусом и, закрывая руками, стал потихоньку выбирать из месива водорослей.

А все Андрюха со своими шуточками! Серфер, говорит, не твоя «Ява», на мотоцикле и медведь в цирке катается, а ты, говорит, на серфере попробуй... Ну завел он меня, конечно. Давайте, говорю, вашу доску, покажу вам класс.

Пошел я к берегу и вот тут-то, можете себе представить, почувствовал, будто колнуло внутри: «Откажись, мол, не ходи...» Но я же объяснял, что завелся с пол-оборота, не пойдешь ведь на попятную, а Андрюха уже и мачту поставил и руки мои на криющую палку, что к парусу привязана, кладет — держи, мол. Тут и ветерок с берега подул, легкий такой, невесомый, а парус-то — это он издалека казался маленьким, а из рук и при

рус ведет себя так странно? Я ведь сам видел, как тот бородастый легко с ним общался!»

...Через несколько минут руки у Сергея онемели, вытянутая по черепашьей шее стала противно дрожать и голова сама собой склонилась к палубе. Да еще мачта перекачивается под животом...

А тут еще мальчишки какие-то поплыли. На крошечной яхточке.

— Дядь, а это у вас виндсерфер? — Ну, — односложно отозвался Сергей.

— Площадь паруса у него какая? — не унимался тот, что постарше.

Сергей с досадой посмотрел на ребят.

— Чего не могу сказать, того не могу, машина... то есть виндсерфер этот новый, экспериментальный, скоростной, — он сделал неопределенный жест в сторону берега, — к чемпионату мира готовимся в этой, как ее, в Австралии, так что никаких вопросов. — Он многозначительно посмотрел на ребят и стал сосредоточенно сколупывать с палубы натек.

Мальчишки с уважением посмотрели на него, а младший все же не удержался:

— Дядя, а чего вы парус не поста-

вите, ветерок что надо — только для эксперимента!

— Я же вам русским языком говорю, — нахмурился Иволгин, — серфер экспериментальный, скоростной, деревяшку эту, шверт то есть, сорвало, скорость, сами понимаете, жуткая, а без шверта...

Ребята переглянулись, и старший несмело предложил:

— А что если мы вас на буксир?

Сергей аримо представил себя на буксире у пацанов, ехидную физиономию Корнева и решительно сказал:

— А на чемпионате мира в этой, ну в Аргентине, думаете, не может случиться что-нибудь этакое? Что же мне, и там буксир просить? Нет, ребята, вы уж плывите, а я своим ходом.

Ребята вежливо попрощались и уплыли. Сергей с тоской и завистью посмотрел им вслед и, старательно загребая руками, потихоньку двинулся в сторону берега.

Отсиделся я на доске, отдышался и давай снова парус поднимать, гляжу, получается что-то стало, тем более что вспомнил я, как Андрюха еще на берегу объяснял мне, что парус поднимать нужно с подветренной стороны, то есть с той, куда дует ветер. И не сразу, а как бы в два приема. На парусе ведь, когда он в воде лежит, воды полно, как в бассейне, и сначала надо ее, сами понимаете, слить.

Одним словом, поставил я наконец парус, держу гичок обеими руками, дышать боюсь — как бы снова не упасть. Доска плавноенько так заскользила в сторону берега, и тут, вы знаете, открылось как будто мне что-то. Пусть на несколько минут всего, но почувствовал. Понял я, почему эти парни так задирают нос...

Как она здесь очутилась, ума не приложу. «Она» — это длиннющая отмель, которая тянулась от небольшого мыса на берегу далеко в глубь водохранилища. Нет, я не сел на мель. Глубина в этом месте для моей доски была весьма приличной, грех жаловаться. Но водоросли! Эта травка сработала лучше, чем тормоза на «Яве», да ко всему ветер тут же вырвал гичок из рук. Скоростенка у меня в тот момент была будь здоров, так что врезался я в это «спрагасово море» основательно, почти до середины.

И чего понесло меня на эту галеру?

Сергей уже не смотрел в сторону медленно приближающегося берега. Уткнувшись щекой в шершавую поверхность палубы, он из последних сил толкал тяжелую, неподатливую воду назад. Опомнился только, когда под поплавок заскрипел песок.

— Ну что, отец, — услышал он над собой голос Корнева, — может, еще хочешь? Или на «Яве» лучше? Там все-таки мотор, скорость...

Сергей посмотрел на него бессмысленными глазами. Уж очень хотелось послать нахала ко всем чертям. Он было уже открыл рот, но вдруг неожиданно для себя спросил:

— Слушай, старик, а что, в следующую субботу вы тоже тренируетесь?

И. ЕВСТРАТОВ

СУДО- МОДЕЛЬ

С ЧЕГО ОНА НАЧИНАЕТСЯ

При организации судомодельного кружка руководитель встречается с проблемой: с чего начать? Вводя новую рубрику, редакция ставит задачу облегчить подбор практического материала для работы модельеров второго года обучения.

Приводимые чертежи, рекомендации и практические советы помогут юным конструкторам в проектировании и постройке плавающих моделей кораблей и судов, с которыми они примут участие в выставках, конкурсах и соревнованиях.

На втором году занятий большинству кружковцев целесообразнее работать, используя готовые, отработанные чертежи, и лишь наиболее подготовленным можно доверить изготовление моделей собственной конструкции. При этом надо обязательно проследить, чтобы при разработке чертежа модели и ее конструкции были учтены все требования, предъявляемые к данному классу моделей, изложенные либо в Положениях с выставках и конкурсах, либо в Единой Всесоюзной спортивной классификации моделей и Правилах проведения соревнований.

Сегодня мы даем чертежи и описание речного монитора с резиновым мотором — первой из пяти моделей, которые разработаны, построены и испытаны в судомодельной лаборатории Московского городского Дворца пионеров и школьников и рекомендованы для кружков.

В дальнейшем на страницах журнала будут опубликованы модели сухогрузной баржи с электродвигателем, ракетного катера с электродвигателем, речного пассажирского судна с резиновым мотором и подводной лодки с резиновым мотором. Все они просты в изготовлении, обладают хорошими формами, показали высокие ходовые качества и «вписываются» в судомодельные стандарты.

Особенность первых четырех — применение в их конструкции одинакового, универсального корпуса, который делается способом ручной штамповки (выдавливания) из листового пластика полистирола. Различаются эти модели по своему назначению, конструкции надстроек и окраске. Дельные вещи и детали ходовой части для них нужно изготавливать и устанавливать на корпус в соответствии с чертежами данной модели.



УНИФИЦИРОВАННЫЙ КОРПУС

1. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПУАНСОНА И МАТРИЦЫ ДЛЯ ШТАМПОВКИ КОРПУСА. Пуансон вырезают из прямоугольного бруска древесины мягких сортов — липы, ольхи, осины. Работа ведется на столярном верстаке. По картонным шаблонам бока и палубы размечают брусок, после чего обрабатывают его, окончательно отделяют напильником и наждачной бумагой и приступают к штамповке корпуса из полистирола.

Матрица изготавливается из фанеры размерами 600 × 250 × 5 мм. На середину листа палубой вниз накладываются пуансон и обводятся карандашом. Затем намечается припуск на толщину материала, контуры прорезаются лобзиком, затем обрабатываются напильником и наждачной бумагой.

2. КОРПУС. Кусок полистирола или сополимера размером 500 × 250 мм нагревают в сушильном шкафу или над электроплитой, пока он не размягчится, накладывают на пуансон и нажимают матрицей, пока корпус не примет желаемую форму. Влажной тряпкой обтирают форму сверху, прижимая полистирол к пуансону.

3. ВИНТОМОТОРНАЯ УСТАНОВКА И РУЛЕВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОДЕЛЕЙ С РЕЗИНОМОТОРОМ. Винтомоторная группа таких моделей состоит из резинового мотора, переднего и заднего кронштейнов, винта и руля. Для изготовления резинового двигателя используют специальные резиновые нити сечением 1 × 1, 1 × 2, 1 × 4 мм. Длина резинового мотора в ненапрянутом состоянии — около 400 мм при числе нитей от 16 до 24.

Резиномотор собирают так: на растоянии, соответствующем его длине, в доску вбивают два гвоздя. Резиновую нить или ленту раскладывают ровно, без натяжения и петель. Концы связывают узлом. Чтобы получившийся моток можно было надеть на крючок и присоединить к гребному валу, следует сделать ушки, как показано на рис. 11. Закрепить их можно, обмотав плотной ниткой.

Передний кронштейн изгибается из стальной проволоки Ø 1,5—2 мм и закрепляется в носовой части корпуса на бобышке из дерева.

Задний кронштейн вырезается из листовой жести или латуни по чертежу и крепится на днище корпуса. Для этого

Чертежи модели речного монитора
с унифицированным корпусом
по авторской разработке выполнила
Г. Карпович.

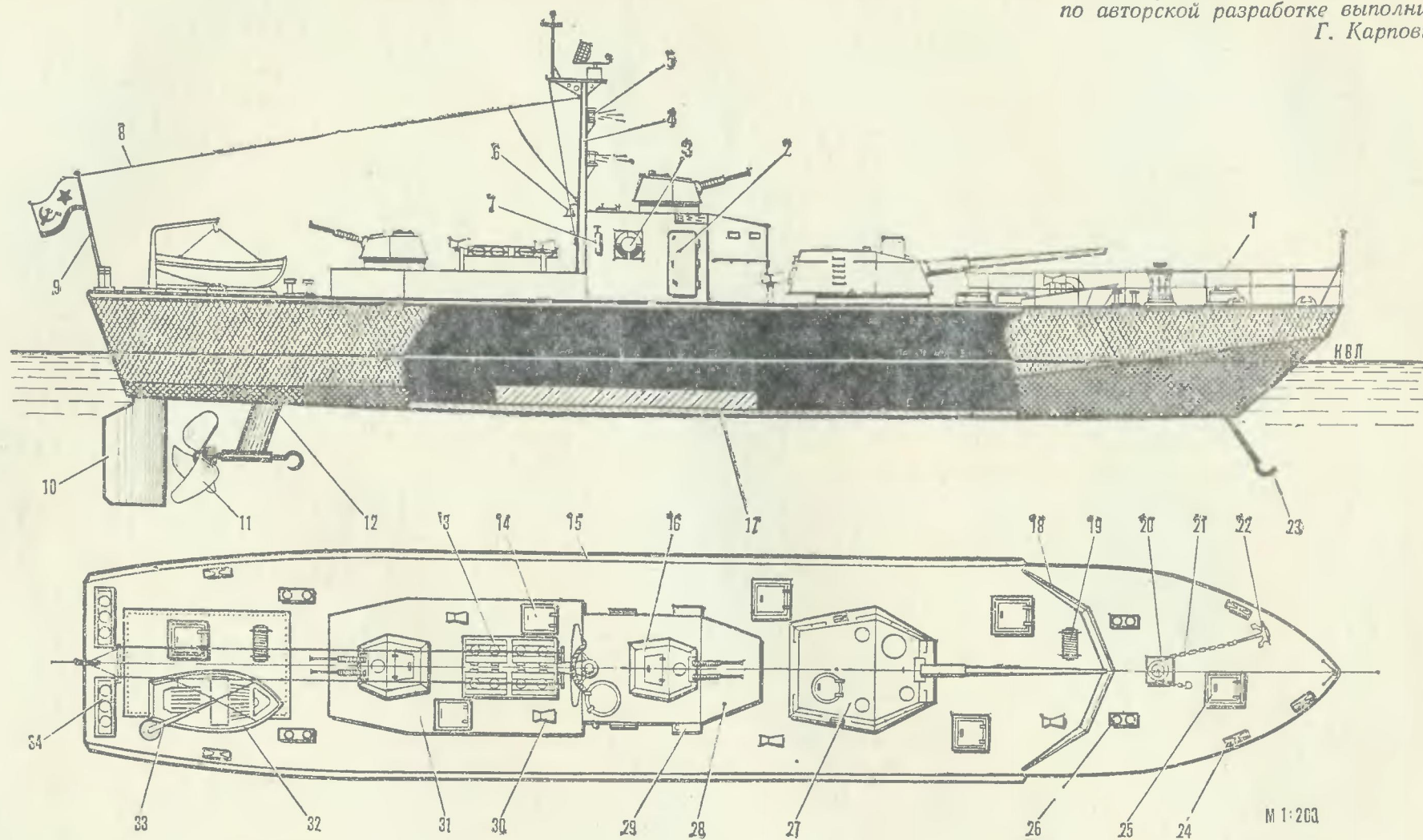
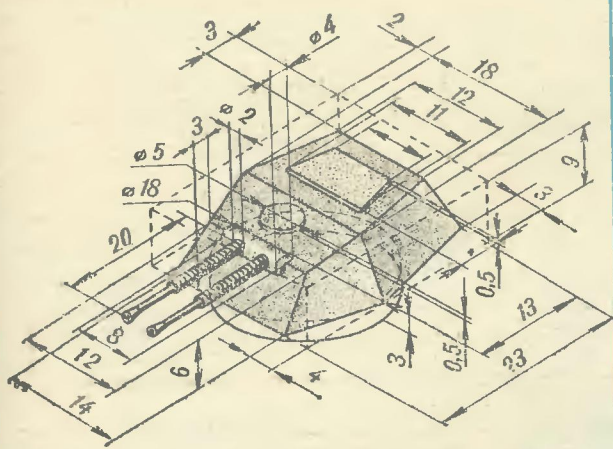


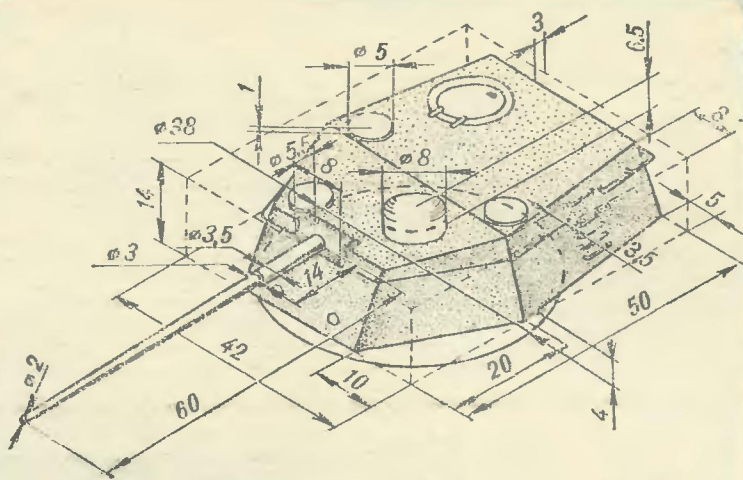
Рис. 1. Общий вид речного монитора:

1 — леерное ограждение, 2 — дверь рубки, 3 — спасательный круг, 4 — мачта, 5 — ходовые огни, 6 — рында, 7 — огнетушитель, 8 — антенна, 9 — флагшток, 10 — руль, 11 — винт, 12 — кронштейн, 13 — световой люк, 14 — люк, 15 — привальный брус, 16 — башня спаренных пулеметов, 17 — груз (свинец),

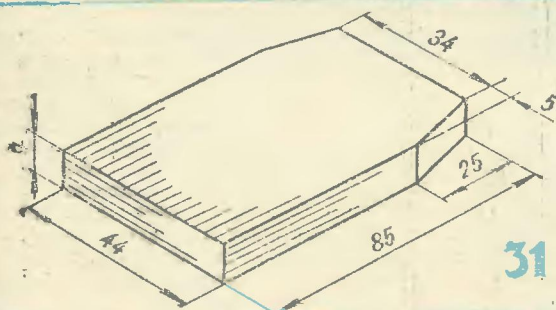
18 — волноотвод, 19 — выюшка, 20 — шпиль, 21 — якорная цепь, 22 — якорь, 23 — передний крюк резиномотора, 24 — кивовые планки, 25 — форпик, 26 — кнехты, 27 — универсальная башня, 28 — боевая рубка, 29 — отличительные огни, 30 — вентиляционный грибок, 31 — машинный кап, 32 — шлюпка, 33 — шлюпбалка, 34 — дымовая аппаратура.



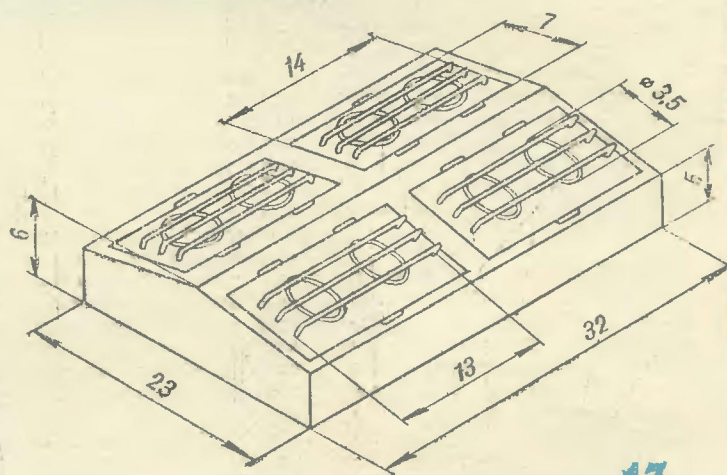
16



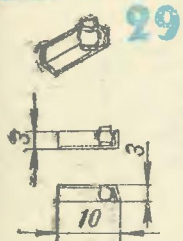
97



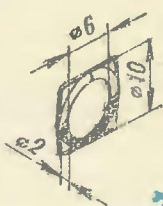
31



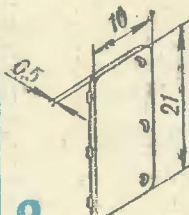
13



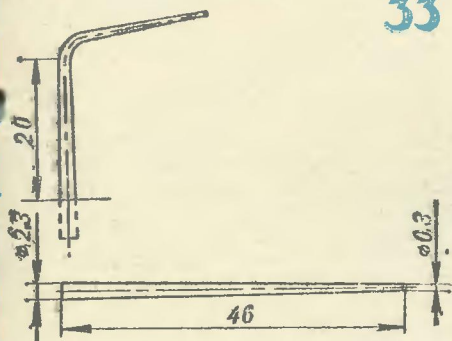
29



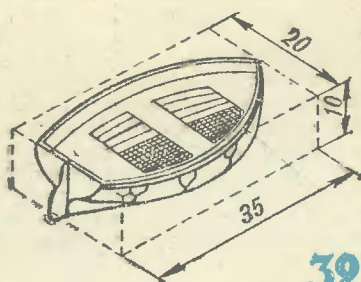
3



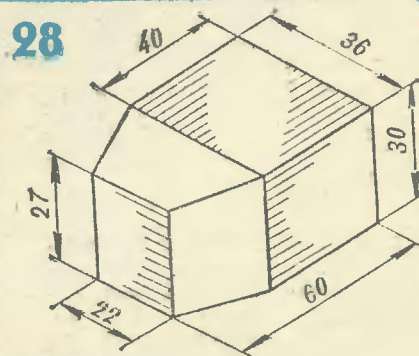
2



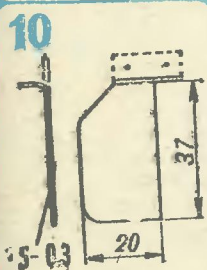
33



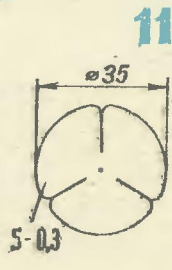
32



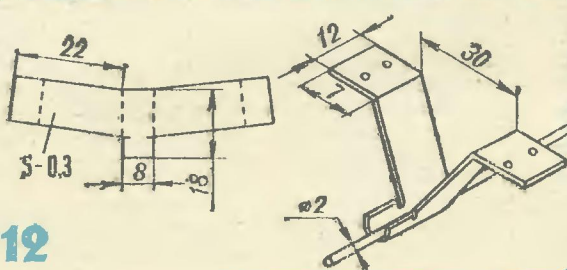
28



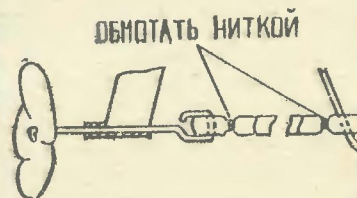
10



11



12



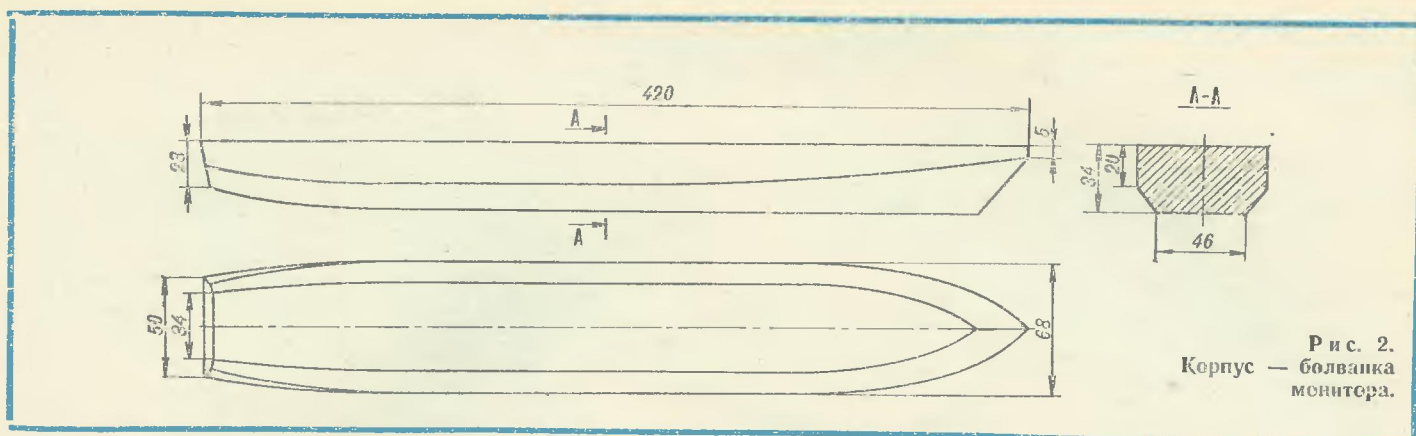


Рис. 2.
Корпус — болванка монитора.

в кормовой части днища прорезаются два отверстия. Туда вставляются лапки кронштейна, разгибаются и прижимаются небольшими кусочками полистирола и дерева, промазанными клеем.

Винт вырезается из кружка жести или тонкой латуни $\varnothing 35$ —40 мм. Наружные концы лопастей винта сгибаются под 40 — 45° .

Для установки винта на место необходимо кусок проволоки $\varnothing 1$ —1,5 мм и длиной 40 мм вставить в отверстие заднего кронштейна и припаять винт; другой конец загибается в виде крючка.

Рулевое устройство у модели несложное. Перо руля вырезается из жести и крепят к корпусу, как показано на чертеже, с помощью деревянной бобышки.

4. ВИНТОМOTORНАЯ УСТАНОВКА И РУЛЕВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОДЕЛЕЙ С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ. Винтомоторная группа состоит из двигателя и вала привода. Дейдвудом служит трубка длиной 110 мм, с наружным $\varnothing 3$ —4 мм и внутренним $\varnothing 2$ —3 мм. Из жести или тонкой латуни вырезают ножницами трехлопастный гребной винт $\varnothing 25$ —30 мм. Вал винта можно сделать из спицы $\varnothing 1,5$ —2 мм. Дейдвуд крепится в предварительно вырезанном в корпусе отверстии на клею. Гребной вал соединяется с микродвигателем кусочком хлорвиниловой трубки длиной 20 мм или мягкой пружиной.

Рули вырезаются из жести, и обе пластины спаиваются с баллером (стержнем из проволоки). Внутри корпуса вклеивается бобышка, в которой укрепляется баллер руля.

5. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОДСТАВКИ (КИЛЬБЛОКА). Подставка состоит из двух реек, скрепленных стойками, выпиленными из фанеры толщиной 4—5 мм. Углубление для корпуса делают по форме последнего.

6. РЕГУЛИРОВКА НА ПЛАВУ. Испытание модели заключается в регулировании остойчивости и в создании необходимой осадки. Для этого используется свинцовый балласт. Корпус ставят на воду и прозерируют бортовой и носовой крен. Если при запуске модель уходит влево, то рули надо повернуть вправо, и наоборот, пока модель не будет ходить прямо по курсу. Подбором числа нитей резиномотора можно добиться максимальной скорости движения.

ПЕРВЫЙ ШАГ — РЕЧНОЙ МОНИТОР

Мониторы (иногда их называют бронекатерами) — многочисленный класс боевых кораблей в составе речных флотилий. Они обладают достаточной мореходностью, поэтому могут плавать в больших озерах и приморских районах.

Монитор — небольшой корабль, его водоизмещение достигает 60 т. Небольшая осадка облегчает движение по рекам. Большая скорость хода (до 14 узлов) обеспечивает стремительность нанесения огневого удара. Для защиты от артиллерийского огня рубка, палуба и жизненно важные части корпуса бронируются.

Мы будем строить монитор, базирясь на универсальном корпусе, об изготовлении которого только что шел разговор.

Боевая рубка устанавливается в середине палубы. Ее можно сделать из брусочка дрезсины или пенопласта или же склеить из кусочков тонкой фанеры (полистирола, оргстекла, целлулоида, картона).

На боковые стенки рубки навешивают двери и устанавливают поручни из тонкой проволоки многожильного электрического шнура. За рубкой на палубу наклеивают машинный кап — надстройку над машинным отделением. На нем находится световой люк. Он служит для освещения днем и для вентиляции машинного отделения. Имитаторы вентиляторов вытачивают на токарном станке или отпиливают от круглой рейки.

Входные люки и палубные помещения делают из тонкой фанеры или целлулоида, оргстекла, полистирола. Петли крышек и ручки изгибают из тонкой проволоки.

Артиллерийское вооружение монитора состоит из одного орудия калибром 76 мм, установленного в башне перед боевой рубкой, и четырех крупнокалиберных пулеметов в спаренных башенных установках. Башни для орудия делают из бруска дерева или пенопласта или штампуют из полистирола — точно так же, как и корпус.

Ствол орудия можно выточить на токарном станке или вырезать из деревянной рейки (сосна, бамбук). Рейку закругляют, зачищают напильником и наждачной бумагой. Под башню делают барбет — диск из фанеры (картона, целлулоида).

Стволы пулеметов — тонкие гвозди или булавки, на которые накручивают спирали из тонкой проволоки-жилки.

На корме установлена аппаратура для постановки дымовых завес. Это деревянные цилиндры, размещенные по три с каждого борта на специальных подставках-держателях из проволоки.

Ходовые (отличительные) огни служат для определения направления движения катера ночью. По бокам рубки устанавливают бортовые огни: слева красный, справа зеленый. Остальные огни крепятся к мачте.

Швартовое устройство состоит из кнехтов, вьюшек и киповых планок. Трубы кнехтов вытачивают на токарном станке или вырезают. Основание делается из фанеры или целлулоида. Барабаны вьюшек вытачивают из целлулоида. Из рейки и проволоки делают щеки и цилиндр. Из целлулоида (можно использовать картон, фанеру) изготавливают боковые стойки. Затем все склеивают в соответствии с чертежом.

На крыше рубки устанавливают мачту с реем и гафелем. Детали мачты (рангоут) — из бамбуковой или сосновой рейки, локатор — из металлической или пластмассовой сетки.

А вот как делаются спасательные круги. Сначала на стержень наматывают провод, потом разрезают полученную спираль. Окрашивают их, окуная до половины в баночки с белой и красной краской.

Леера ограждают палубу катера по борту. Леерные стойки — это булавки, вколотые в палубу. К ним припайвают тонкие жилки электропровода или приклеивают нитки.

Окрашен монитор в три цвета: подводная часть корпуса — зеленая, красная или черная, надводная — надстройка, ангары, мачты, зенитные орудия, а также палубные детали и надстройки — шарового (серого) цвета. Ватерлиния отбивается белилами. Можно также наклеить тонкую линию из полоски целлулоида, полистирола, ватмана. Палубу покрывают коричневой или темно-зеленой краской. Якорное устройство красят в черный цвет.

А. АЛЕШИН

Многие авиамodelисты мечтают строить модели-копии. Но изготовление таких моделей, будь то кордовые, а тем более радиоуправляемые, требует большого мастерства и опыта. Своеобразной школой будущего кописта может стать постройка контурной модели-копии, то есть модели, силуэт которой соответствует контурам какого-либо самолета.

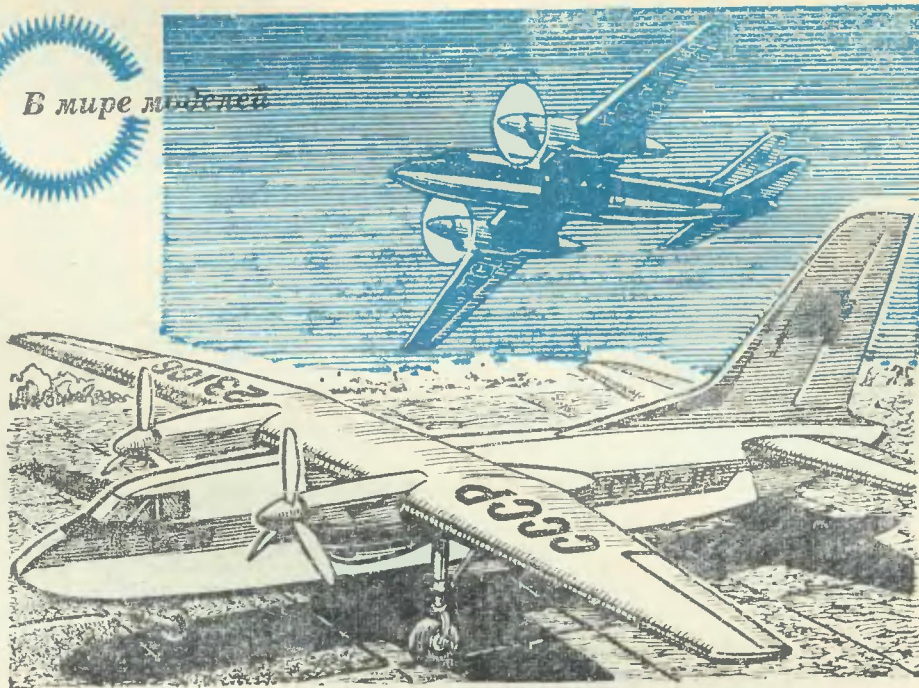
За последнее время кордовые контурные получили большое распространение, особенно в Чехословакии. Для оценки копийности модели в судейскую коллегию представляются печатные издания (журналы, книги, справочники) с исчерпывающими чертежами самолета-прототипа.

Сегодня мы расскажем о контурной модели-копии самолета Бе-30, построенной авиамodelистами СЮТ города Электростали.

Бе-30 — легкий пассажирский самолет — создан под руководством главного конструктора Г. М. Бериева. Он предназначался для перевозки 14—16 пассажиров, багажа, почты на местных воздушных линиях. Сочетал в себе экономичность и комфорт, высокую скорость полета и возможность взлета и посадки с грунтового аэродрома. Его небольшие габариты позволяли пользоваться бортовым трапом.

На самолете были установлены два турбовинтовых двигателя ТВД-10.

В мире моделей



БЕ-30: КОНТУРНАЯ КОПИЯ

В. РОЖНОВ, мастер спорта СССР

ФЮЗЕЛЯЖ состоит из двух пластин, выполненных из фанеры толщиной 1 мм. Их форма снимается с чертежа «вид сбоку». В пластинах вырезают отверстия под иллюминаторы и заклеивают их целлулоидом. Закрепив одну боковину на ровной поверхности, приклеивают по периметру липовые рейки толщиной 6 мм и шириной 14 мм. Для обеспечения жесткости вставляют на клею пять поперечных распорок-шпангоутов. Вторая боковина приклеивается после сборки всей модели: закрепления стабилизатора, крыла и передней стойки шасси. Остекление пилотской кабины выполняется из оргстекла толщиной 1 мм.

В хвостовой части фюзеляжа сверху приклеен киль. Он наборный, состоит из трех нервюр и двух лонжеронов, обшит бальзовым пластиной толщиной 1 мм. Кромки киля окантованы липой. Руль поворота неподвижный.

СТАБИЛИЗАТОР наборный, передняя и задняя кромки и семь нервюр делаются из бальзы, законцовки из липы. Рули высоты из мягкой бальзы подвешены на

металлических петельках. Стабилизатор обшит бальзовым шпоном и вклеен в прорезь фюзеляжа. Место вклейки усилено вставками из бальзы. Длина плеч качалки рулей высоты — 19 мм.

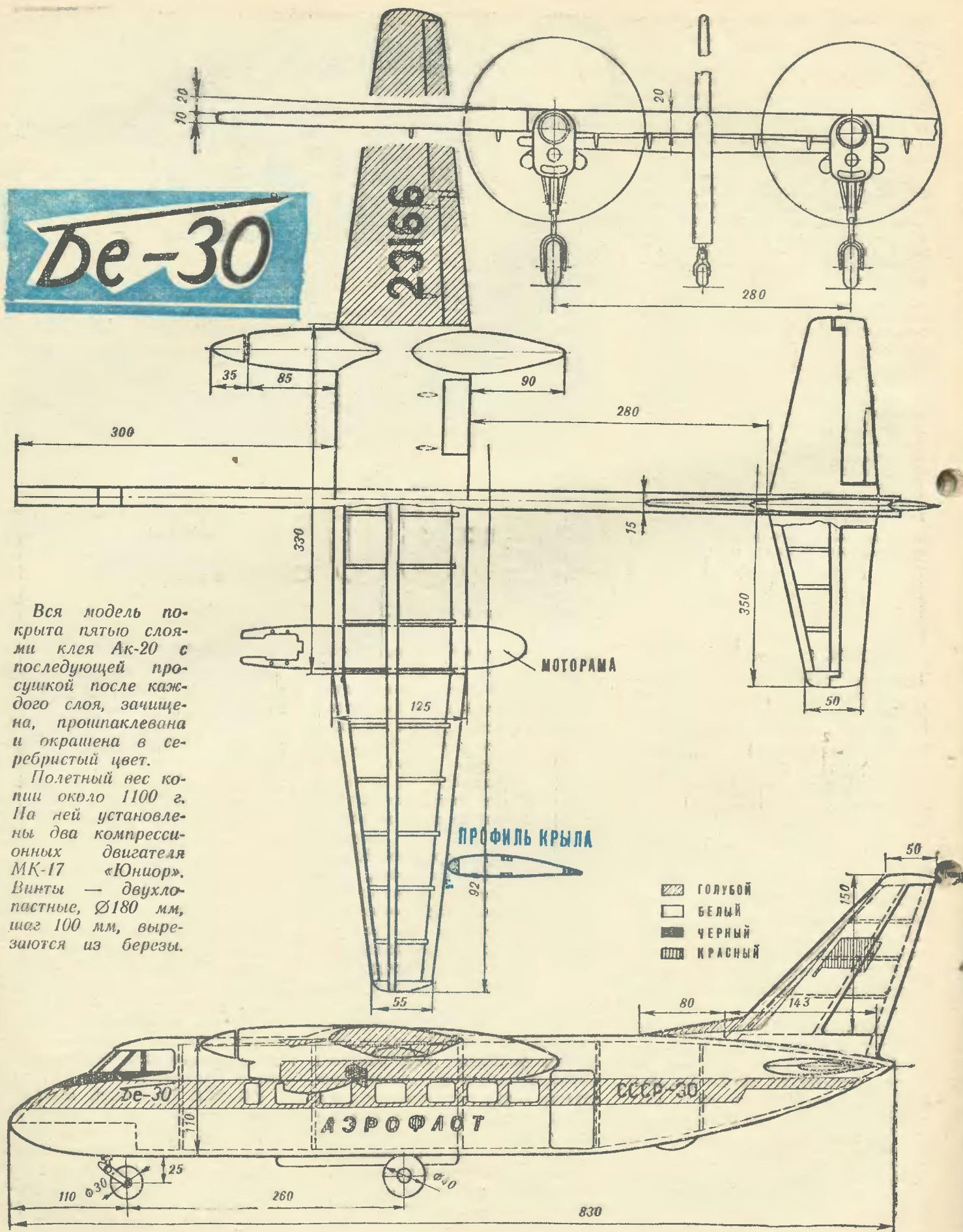
КРЫЛО формы двойного обратного V состоит из центроплана и консолей. Центроплан прямоугольной формы в плане, длина его 330 мм, ширина 125 мм, толщина профиля 20 мм. Консоли — трапециевидные, ширина на конце 55 мм, а толщина профиля 10 мм. Два лонжерона сечением 10×3 мм на центроплане и 5×1,5 мм на конце выполнены из сосны. Передняя и задняя кромки, 18 нервюр — из бальзы, законцовки — из липы. Все крыло оклеено бальзовым шпоном толщиной 1,5 мм и крепится к фюзеляжу на эпоксидной смоле. Усиливающие место стыка зализы из липы приклеены сверху.

В середине центроплана между лонжеронами на проволоочной стойке укреплен качалка из дюралюминия толщиной 1,5 мм с запрессованными бронзовыми втулками. Размеры плеч — 17 и 60 мм.

ОСНОВАНИЕ МОТОГОНДОЛЫ — фанерная пластина толщиной 5 мм, которая служит силовой рамой для крепления двигателя. Сверху на мотораму и крыло наклеена бальзовая «верхушка», обработанная по форме «вид спереди». Она усиливает мотогондолу и переходит в зализ на крыле. Нижняя — также бальзовая — часть гондолы имеет съемный капот.

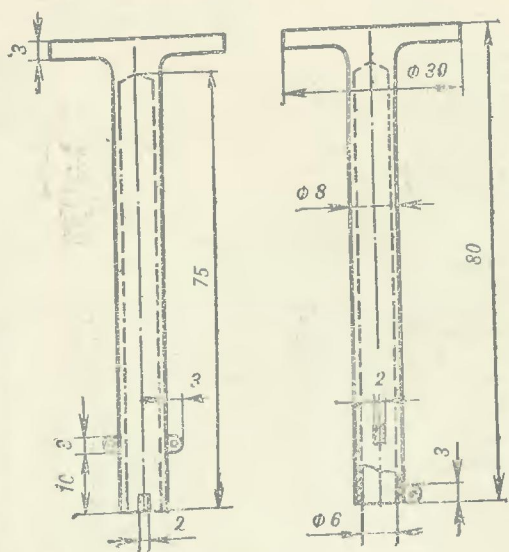
К фанерным моторамам на расстоянии 70 мм от передней кромки крыла прикреплены дюралюминиевые стойки шасси Ø 8 мм. В них просверлены отверстия Ø 6 мм для хода закрепленного в вилке колеса штока. Шток — стальной, закаленный, посадка в стойку — скользящая. Ломающиеся подкосы — дюралюминиевые, соединены штифтами из проволоки Ø 1 мм.

КОЛЕСА. Основные, Ø 40 мм, выточены из мелкопористой резины и вращаются на осях из проволоки ОВС Ø 2,5 мм. Их барабаны выполнены из дюралюминия. Носовое колесо Ø 30 мм отвулканизировано из сырой резины.

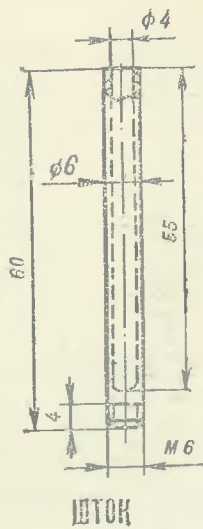


Вся модель по-
крыта пятью слоя-
ми клея Ак-20 с
последующей про-
сушкой после каж-
дого слоя, зачище-
на, прошпаклевана
и окрашена в се-
ребристый цвет.

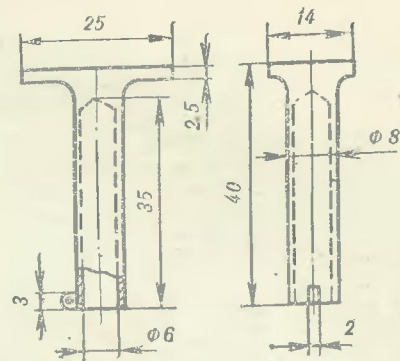
Полезный вес копилки около 1100 г. На ней установлены два компрессионных двигателя МК-17 «Юниор». Вилы — двухлопастные, Ø180 мм, шаг 100 мм, вырезаются из березы.



СТОЙКА

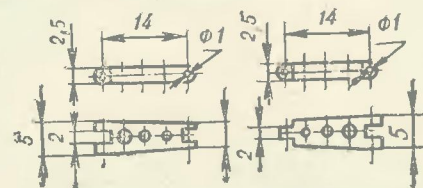


ШТОК

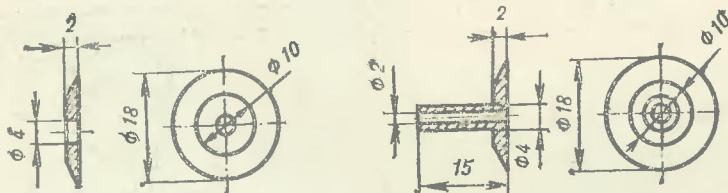


СТОЙКА

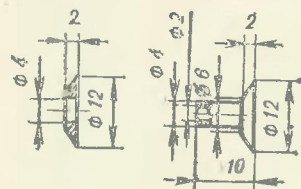
Детали основной стойки шасси



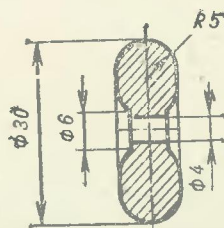
ПОДКОСЫ



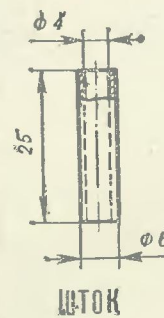
ДИСКИ КОЛЕСА



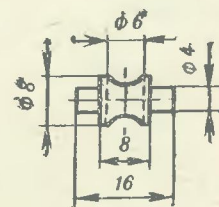
ДИСКИ КОЛЕСА



КОЛЕСО

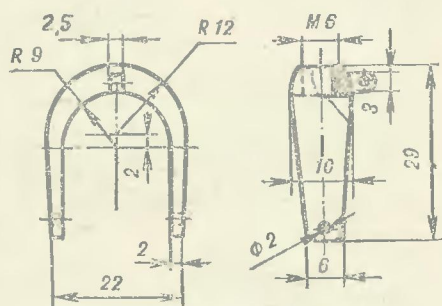


ШТОК



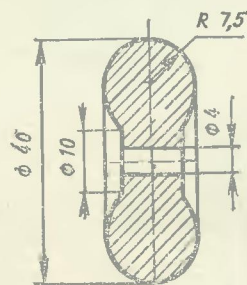
ТРАВЕРЗА

Детали носовой стойки шасси

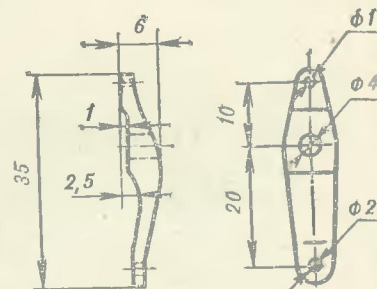


ШТОК

Детали основной стойки шасси



КОЛЕСО



СЕРЕЖКА 2 ШТ

Вездеход «ЕРМАК»

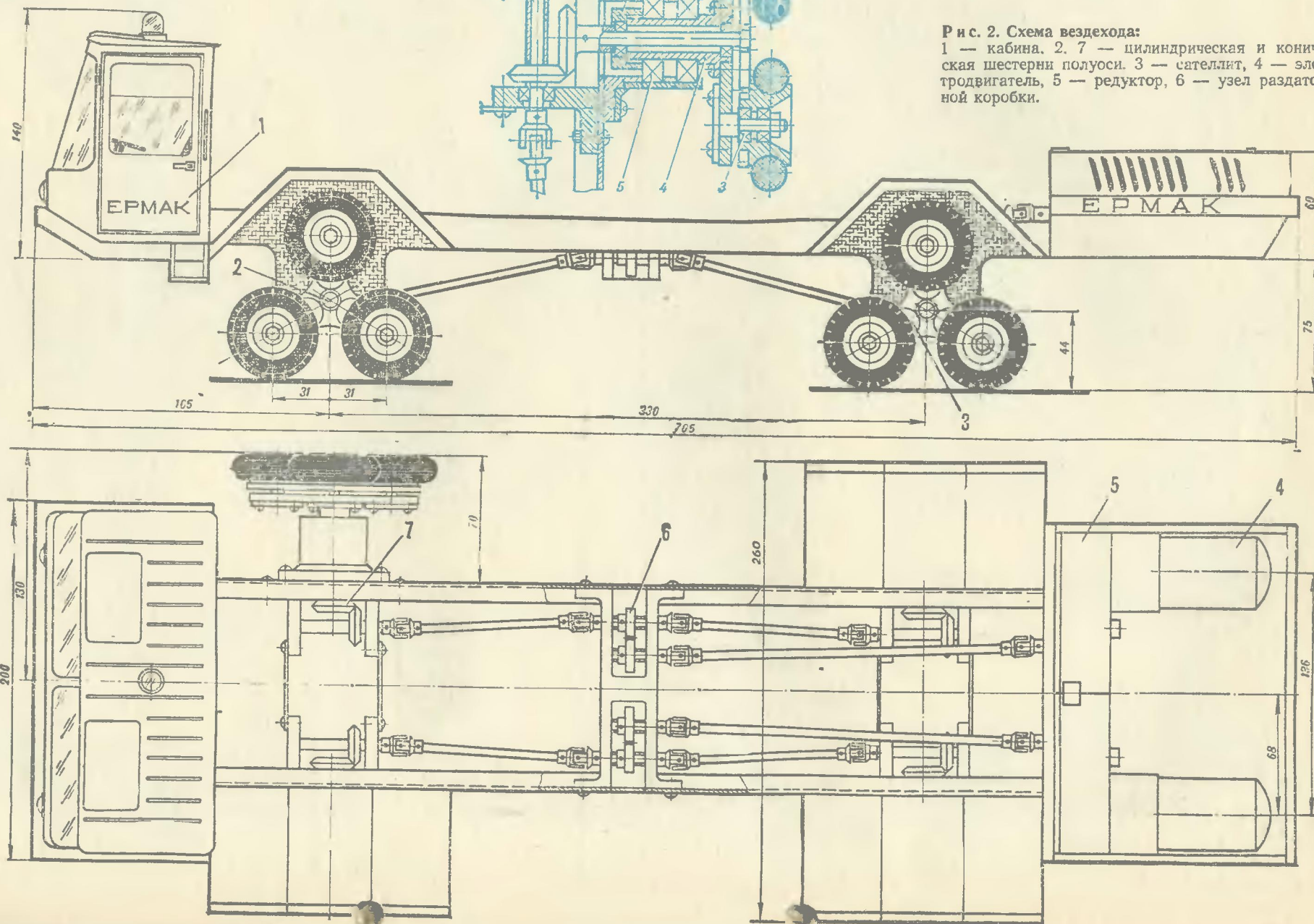


Рис. 1. Схема планетарного редуктора вездехода:

1 — гайка, 2 — коническая шестерня, 3 — сателлит, 4 — корпус полуоси, 5 — подшипник

Рис. 2. Схема вездехода:

1 — кабина, 2, 7 — цилиндрическая и коническая шестерни полуоси, 3 — сателлит, 4 — электродвигатель, 5 — редуктор, 6 — узел раздаточной коробки

ВЕЗДЕХОД „ЕРМАК“

По команде с пульта управления модель тронулась вперед. Просторная кабина с панорамными стеклами, заднее расположение ходовых двигателей — все это придавало необычность новой модели восьмиклассника из Хабаровска Вити Феклина. Но самым интересным в ней были колесца. С обеих сторон каждого моста размещался треугольный блок не с одним, а с тремя колесами. Два при этом находились внизу и служили для передвижения, а третье, в вершине треугольника, вращалось вхолостую. Однако оно не было лишним: стоило модели натолкнуться на препятствие, и переднее колесо как бы стопорилось, так как ему не удавалось перебраться через преграду, а шестерня полуоси начинала вращать весь блок колес вокруг себя. И тогда верхнее становилось передним, переднее — задним, в заднее — верхним. «Треугольники» словно перешагивали через препятствие.

Как же устроена ходовая часть модели?

Привод модели — это два двигателя Д-12ТФ (можно использовать любые постоянного тока мощностью 10—20 Вт). Они объединены с редукторами (передаточное число 1:50) в один блок. Каждый двигатель приводит в движение колесо одного борта. Через раздаточную коробку и коническую шестерню вращение передается на полуось. При этом шестерня полуоси должна обязательно вращаться в сторону

движения модели. В противном случае вездеход будет отпрыгивать от препятствий, а не преодолевать их.

От полуоси вращение через цилиндрическую сателлитную шестерню передается на колесо. Полуось вращается в подшипниках с внутренним $\varnothing 5$ мм и наружным 13 мм, установленных во втулке и навинченной на нее чашке. Втулка вращается в подшипниках с внутренним $\varnothing 15$ мм и наружным 32 мм. Корпус блока крепится к раме тремя винтами М4.

Управляется модель с пульта, соединенного с ней шестиметровым кабелем. Общую компоновку модели можно решить в различных вариантах в зависимости от возможностей и вкуса моделиста. Сделав модель вездехода «Ермак» с подъемным краном в 1975 году, Витя Феклин в сентябре 1976 года вместе со своими друзьями Алексеем Артемьевым и Андреем Авериним решили обновить модель и установили вместо крана действующую модель буровой вышки. В походном положении вышка лежит горизонтально, а в рабочем поднимается. Включается привод, и маленькое допото, вращаясь, вгрызается в почву. В таком варианте эта модель демонстрировалась в павильоне «Труд и отдых» на ВДНХ СССР.

В. КУЗНЕЦОВ, г. Хабаровск

Идет пионерское лето

ТИР-аттракцион

В. ВОСКРЕСЕНСКИЙ,
обл.СЮТ, г. Куйбышев



...После меткого выстрела закрутились крылья мельницы. Еще выстрел — и внезапно оживший заяц бойко застучал лапами по барабану. Все это много раз мы видели в тире на ярмарке, в парке культуры. Такой тир-аттракцион хорошо сделать и в пионерском лагере. Здесь ребята могли бы потренироваться в стрельбе, выяснить, кто самый меткий.

Наш тир не обычный: ружье стреляет лучом света, а мишенью является фоторезистор.

Электронная схема устройства несложная. Оно представляет собой усилитель на лампе 6Н1П (рис. 1). На входе включен фоторезистор R2 (ФСК-1), на выходе в качестве нагрузки — обмотка реле с сопротивлением постоянному току 1000—2000 Ом. Выпрямитель стандартный. Силовой трансформатор от любого лампового приемника.

В устройстве применено авто-

матическое отключение исполнительного механизма. При попадании светового луча в цель мельница начинает вращаться, это продолжается 6—8 с. Затем она останавливается, и устройство снова готово к действию. Механизм мельницы состоит из двигателя M1 (ДСД-2), работающего от сети переменного тока 220 В и редуктора, выходной вал которого вращается со скоростью 60 об/мин. Годаются и другие моторы — например, от вентиляторов или проигрывателей.

Крылья мельницы сделаны из жести.

Оптическое устройство ружья включает в себя лампочку Л1 на 2,5 В, 0,16 А и линзу с фокусным расстоянием 100—150 мм (рис. 2). Линза подбирается по внутреннему диаметру ствола ружья, крепится с помощью картонных колец. В прикладе размещаются: батарейка «Крона ВЦ», электролитический конденсатор C1, рас-

считанный на рабочее напряжение 6—12 В, а также резистор R1, ограничивающий время заряда конденсатора C1. Величина сопротивления R1 подбирается экспериментально.

Спусковой крючок, связанный с микропереключателем, замыкает цепь источника питания с конденсатором C1 или лампочкой Л1.

Батарейки «Крона ВЦ» хватает надолго, поскольку она используется в импульсном режиме и с небольшим разрядным током. Специальный выключатель для источника питания не нужен, так как он работает только на зарядку конденсатора, а его ток утечки чрезвычайно мал.

Устройство несложно в изготовлении, надежно в работе. Оно доставит много радости своим создателям. Если сделать два таких аттракциона, то можно провести соревнования по стрельбе между отдельными участниками или командами.

Одно из достоинств тира в том, что тренироваться можно и при дневном свете. Необходимо лишь сделать перед фоторезистором тубус, закрывающий его от бокового света. Стрельба ведется с расстояния от 5 до 25 м.

(Окончание на стр. 42)



ТИР-АТТРАКЦИОН

(Окончание. Начало на стр. 41)

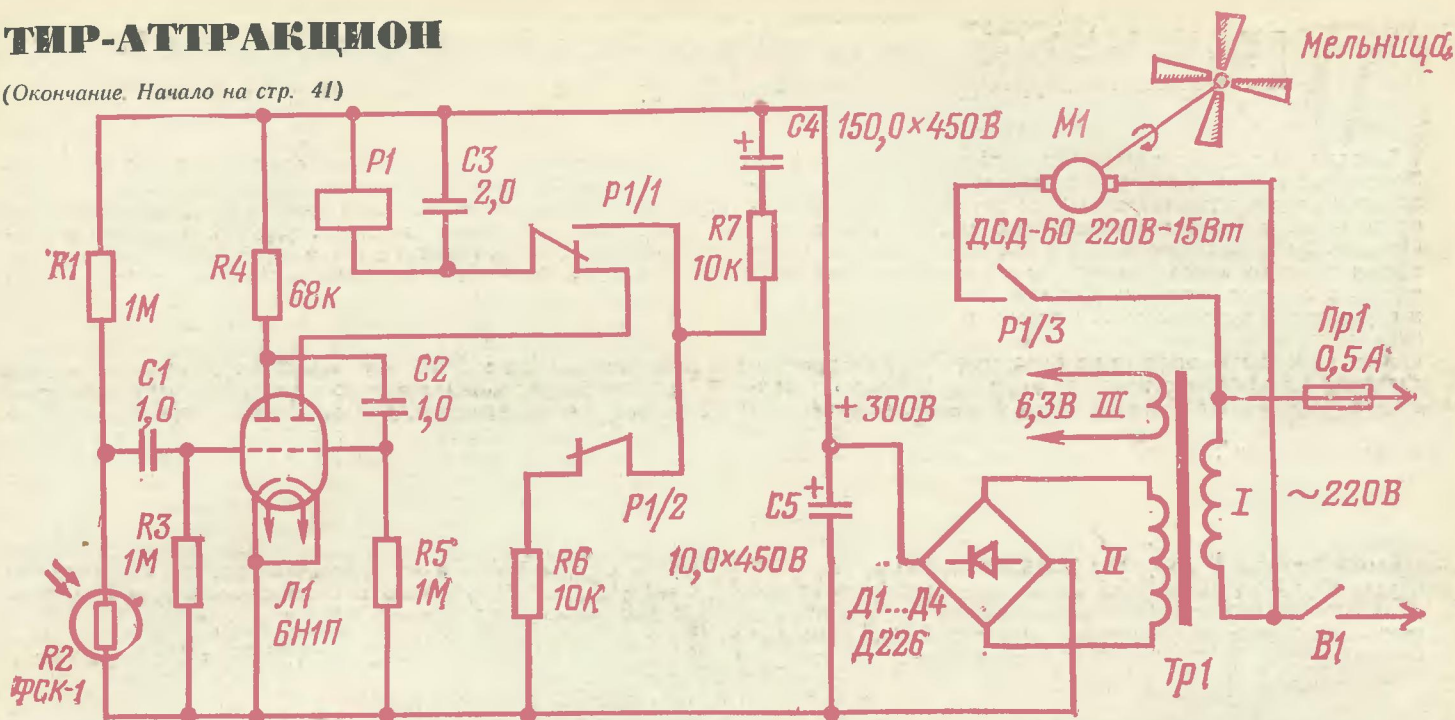


Рис. 1.

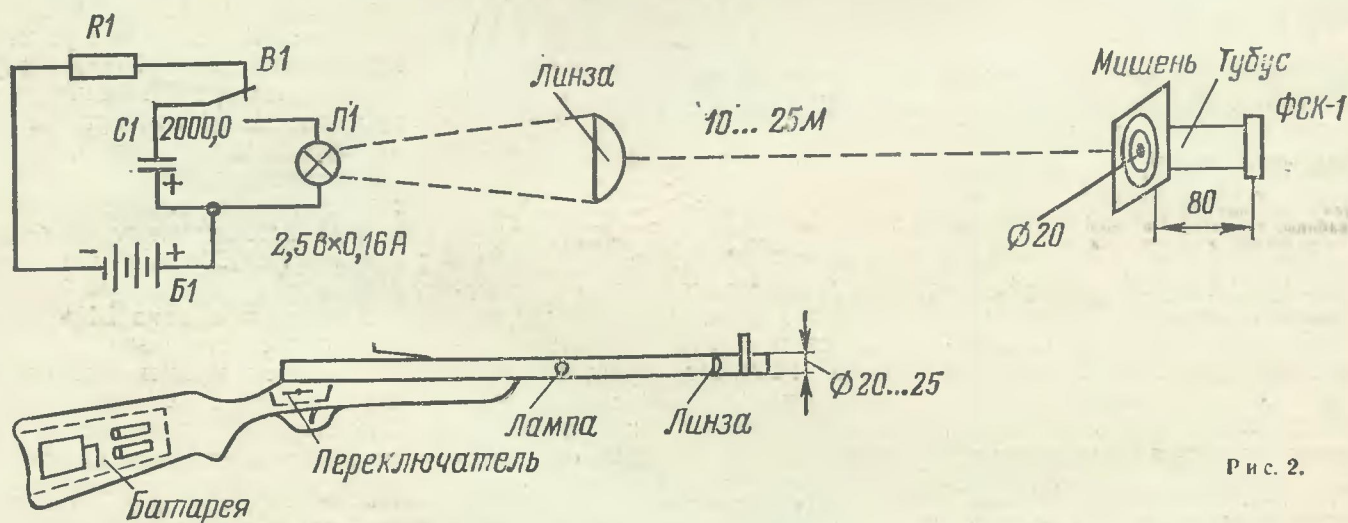


Рис. 2.

Ежегодно тысячи ребят участвуют в военно-спортивной игре «Зарница». В ней очень много увлекательных соревнований, и одно из них — «Найди мину».

В книге Б. Иванова «Электроника в военных играх» опубликованы разнообразные электронные приборы для «Зарницы», но ребята из радиокружка Искитимского Дома пионеров дополнили этот список. Вася Высоцкий как-то предположил: «А что, если высокочастотный миноискатель заменить низкочастотным!»

Сказано — сделано. В обыкновенный звуковой генератор на двух транзисторах вместо телефона установили отрезок ферритового стержня с катушкой.

НАЙДИ «МИНУ»

Схему из шести деталей поместили в мыльницу, и «мина» готова.

В качестве миноискателя применили такой же ферритовый стержень, намотав на него около 1000 витков провода ПЭВ 0,12. Катушку поместили в футляр от авторучки и залили эпоксидной смолой. К нему прикрепили отрезок металлической трубки, установив на другом

ее конце разъем для подключения усилителя на одном-трех транзисторах.

«Мину» закапывали в песок, прятали среди ниток, накрывали даже жепезным листом. Но миноискатель четко обнаруживал ее уже на расстоянии 0,5 м. Попробовали феррит заменить на обычный гвоздь — генератор работал исправно. И вот в кружке закипела работа. Каждый хотел собрать такую радиоигрушку.

Габариты «мины» легко довести до размеров спичечного коробка: это зависит от источника питания. В нашей конструкции применен элемент 332, но подойдет и малогабаритный аккумулятор. Катушку можно намотать и на магнитном сердечнике $\varnothing 4$ мм, длиной

У наших друзей

Кажется, совсем не пересекаются пути ребят, занимающихся конструированием различных видов моделей. И соревнования проводят раздельно, и лаборатории свои у авиа- и судо-, авто- и космических моделеров. Но стоит у кого-нибудь появиться интересной новинке, зародиться технической идее — и она становится достоянием всех. Так произошло и с появлением стеклотканей, из которых сначала автомоделеры, а потом юные корабельщики стали формировать кузова и корпуса. Ныне эту методику с успехом применили конструкторы авиационных моделей. Вот как делают это моделеры из города Эрфурта (ГДР).

В последнее время немецкие моделеры с успехом применяют при изготовлении моделей эпоксидные и полиэфирные смолы. Корпуса, сделанные на «эпоксидке», мало весят и отличаются прочностью. Выкладка их на болванке уменьшает затраты времени по сравнению с изготовлением наборных корпусов. Опыт, накопленный эрфуртскими



Фото 1.
Модель планера
для высшего
пилотажа.

СОВЕТУЮТ МОДЕЛИСТЫ ЭРФУРТА

моделерами, можно продемонстрировать на примере радиоуправляемого планера Л. Шрама, который одним из первых в ГДР изготовил стеклотканевый корпус для летающей модели с радиоуправлением. Ее вес при размахе крыльев около 3 м составил 1400—1700 г (фото 1). Это, если можно так выразиться, многоцелевая модель.

В зависимости от форм и установки несущих плоскостей она способна летать как парящий или привязной планер, планер для высшего пилотажа или моторный. При этом корпус остается практически неизменным.

Сначала о «нулевой цикле» — подготовительных работах. Из мягкого прямо-

угольника быстрее, однако она не дает хорошей поверхности и выходит из строя после получения нескольких (обычно пяти) корпусов. Поэтому для больших «тиражей» лучше применять «эпоксидку». Можно использовать и полиэфирные смолы, но они при затвердевании «салятся».

Итак, работаем с эпоксидной смолой. Первый слой нанесите широкой кистью и сразу же наложите слой стеклоткани (вес 160 г/м²). Проследите, чтобы ткань хорошо прилегла к болванке во всех углах и переходных участках, где имеются радиусы закругления, тщательно удалите пузырьки воздуха. Дайте первому слою высохнуть и затвердеть, оста-

вляющуюся для верхней половины, как показано на рисунке 2.

Вторая половина формы изготавливается так же, как и первая. Следы воздушных пузырьков зашпаклюйте каплями смолы, а потом обработайте циклей и мелкозернистой наждачной бумагой.

Приступаем к изготовлению корпуса. Прежде всего обе половины формы изнутри покройте слоем воска и отполируйте. Затем обрежьте стеклоткань так, чтобы она повсюду выступала за края формы примерно на 1 см. Старайтесь воспользоваться самой легкой тканью, а смолу расходуйте поэкономнее. Наш опыт свидетельствует, что несколько слоев тонкой стеклоткани придадут корпусу большую прочность и эластичность, чем более тяжелая ткань при той же толщине. Один из авторов, Л. Шрам, применял три слоя ткани весом 160 г/м². Для заливки одинаково пригодны и полиэфирные и эпоксидные смолы. Первые дешевле и лучше обрабатываются, вторые при том же весе дают более высокую прочность. Суще-

ственным достоинством искусственных смол является то, что в них можно вводить красители: корпус приобретает нужный цвет, отпадает необходимость в лакировке.

При изготовлении корпуса работы ведутся по той же технологии, что и при изготовлении формы. Особенность лишь в том, что участки, подвергающиеся особым напряжениям (кабина, крылья, ступцы для проводки), надо укрепить добавочными слоями стеклоткани или смолы. После затвердевания все излишки тщательно срежьте и осторожно извлеките обе половинки. Затем аккуратно соедините их изоляционной лентой (рис. 3). Шов хорошо промажь-

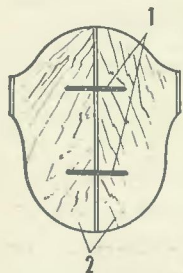


Рис. 1.
Болванка в разрезе:
1 — соединительные
штифты,
2 — части модели.

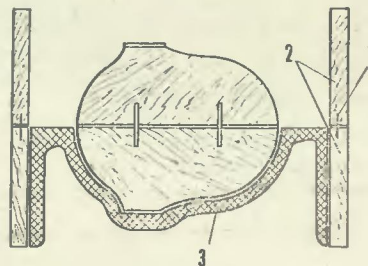


Рис. 2. Форма в разрезе:
1 — соединительный
штифт,
2 — рамка, 3 — форма из стеклоткани, пропитанной смолой.

слойного бруска (липа или тополь) сделайте болванку. По размерам она должна соответствовать будущему изделию и иметь разъем по продольной оси (рис. 1). Обе половины скрепите штифтами. Поверхность тщательно обработайте наждачной бумагой и отшлифуйте.

Следующий этап — изготовление формы. Расстелите на столе тонкую полиэтиленовую пленку. Положите на нее плоскостью вниз половину болванки. Заключите ее в рамку с просветом 4—5 см (фото 2), покройте тонким слоем воска или парафина. Из чего делать саму форму! Гипсовая дешевле и по-

вив форму на сутки в теплой (20—25°) хорошо проветриваемой комнате. Затем дважды повторите без перерыва эту операцию. А после затвердевания положите еще два слоя из более толстой стеклоткани (вес 250 г/м²). Вспер за этим запейте форму смолой так, чтобы внешний слой имел толщину не менее 10—15 мм. (Чтобы свести расход смолы к минимуму, можно в качестве наполнителя применить сухой песок или тонко измельченный гравий.)

Теперь осторожно переверните половину формы вместе с болванкой и планкой. Штифтами закрепите формовочную

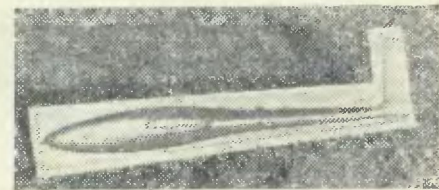


Фото 2. Форма.

те смолой с помощью длинной, сплетка изогнутой кисти. Проволочным крючком втяните в корпус (см. рис. 3) полоску стеклоткани шириной 2—3 см, пропитанную смолой, и приформуйте ее кистью.

Форма и распределение веса у правильно рассчитанного корпуса таковы, что после установки аппаратуры нет необходимости помещать в носовую часть свинцовый груз для дополнительной центровки модели. Он получается достаточно жестким, но все же переднюю часть следует усилить рамкой, к которой будет крепиться кабина, и двумя



ДОМАШНЯЯ АВТОМАТИКА

Б. ПОПОВ

Началось писнерское лето, время отпусков, увлекательных путешествий, туристских походов. Среди множества хлопот не последнее место занимает забота об оставляемых на время домашних растениях или обитателях аквариумов. Одним нужна ежедневная поливка, другим — кормежка. Да и мало ли бывает в доме другой живности, требующей повседневной заботы.

Если нет доброго соседа или соседки, на выручку придет... автомат (положенный в основу его работы принцип может быть использован для самых различных устройств: автоматической поливки цветов, кормления рыб, птиц и даже домашних животных) или, скажем, реле времени со звуковым сигнализатором.

Рассмотрим один из вариантов: автомат для кормления. Он состоит из двух частей: привода (см. рис. А) и бункера с дозатором для раздачи корма (Б).

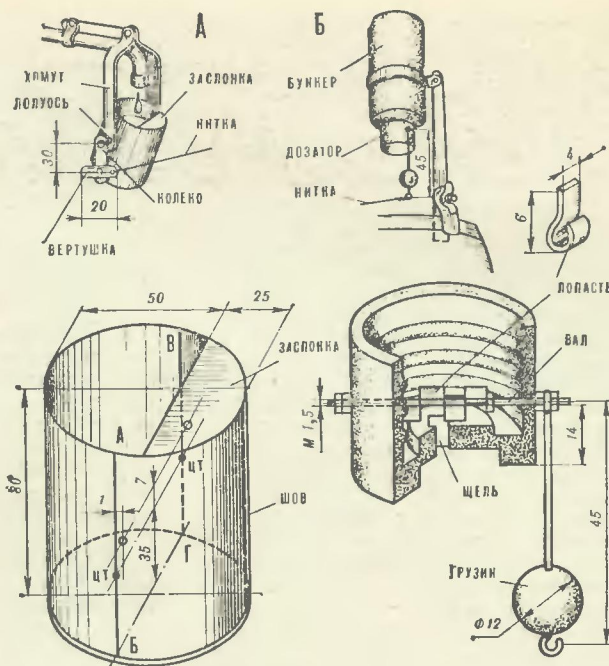
Привод изготовьте из консервной банки. Пользуясь рисунком, приступите к ее разметке. Сначала отрежьте совсем крышку с ободком и разделите поверхность банки по вертикали на две равные части АВ и ВГ так, чтобы шов был строго посередине между линиями. Это можно сделать с помощью полоски бумаги: измерить длину окружности банки, сложить полоску, чтобы получились четыре равные части, и от шва наметить расположение линий.

Теперь установите банку, придерживая, боком на лезвие ножа и определите положение линии центра тяжести (ЦТ) (на банке из-под сгущенного молока он будет на расстоянии примерно 35 мм от дна). Затем нанесите, отступив 7 мм от ЦТ вверх, черту. На ней наметьте точку в 1 мм от линии АВ. Здесь просверлите отверстие $\varnothing 3$ мм для установки полуоси. То же сделайте и на другой стороне банки (на линии ВГ).

В качестве полуосей используйте болтики МЗ, заложив их в отверстия с внутренней стороны банки и снаружи закрепив гайками. Сверху банки припаяйте заслонку из жести или закройте это место полоской из полиэтиленовой пленки, прикатав ее ниткой. Банка подвешивается под водопроводный кран с помощью хомутиков так, чтобы она имела небольшой наклон (см. рисунок) и свободно вращалась.

На одной из полуосей жестко укрепите колено (полоску из жести или дюралюминия длиной 30 мм установите между гайками МЗ). На конце колена свободно установите вертушку длиной 20 мм, изготовленную из тех же материалов. Вертушка имеет два отверстия: в центре — под болт МЗ, который помещается в резьбовое отверстие на колене, и другое, на конце, для подвязки нитки.

Теперь надо отрегулировать водопроводный кран: за минуту он должен выдавать 4—5 капель, тогда привод срабатывает примерно через 24 часа. Разумеется, «капельницей» может служить не только водопроводный кран, но и просто



ведро с водой или бочка. В качестве регулятора монтируют в дно емкости болт с гайкой: подкручивая ее, можно получить любую продолжительность образования капли. Емкость бака для белья, например, вполне достаточно для привода двигателя в течение почти 5 месяцев (привод срабатывает примерно от 200 г воды; в 1 г воды — 20 капель).

Работает привод следующим образом. Капля за каплей постепенно заполняет банку, смещая центр тяжести вверх и образуя опрокидывающий момент относительно оси вращения. Опрокидываясь, банка может выдать порцию накопленной воды или привести в действие затвор бункера с кормом, электрорадиодатчик и т. п. Освободившись от воды, банка автоматически займет первоначальное положение, готовая к повторению цикла.

В качестве бункера для корма можно использовать любую бутылку с широкой пластмассовой навинчивающейся пробкой. На рисунке показан такой бункер с сухим кормом для рыб: это полиэтиленовая бутылка из-под жидкого мыла, в пробке которой установлен затвор. Он (см. рисунок) состоит из вала с надетыми на него лопастями, изготовленными из жести. Лопастки плотно стягиваются на валу двумя гайками. На конец вала жестко надевается тяга длиной 45 мм с грузиком (шарик из пластилина). Тяга с помощью капроновой нитки соединяется с вертушкой привода. Пробка навинчивается на горлышко бутылки (резьба которого укорачивается на одну нитку), а бутылка с помощью кронштейна укрепляется над кормушкой аквариума.

Стоит теперь привести в движение затвор, и порция корма высветится в кормушку. Дозатором служит щелевидное отверстие в пробке, расположенное под лопастями затвора. Количество подаваемого корма зависит от его длины и ширины, а также от вида корма.

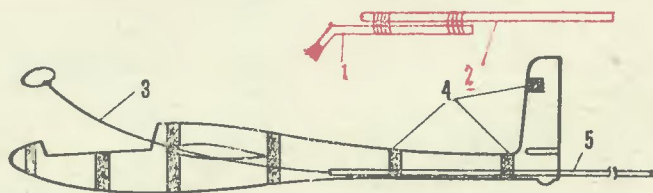


Рис. 3. Конструкция корпуса:

1 — кисть для промазки смолой, 2 — удлинительный стержень, 3 — проволока,

ка, 4 — изоляционная лента, 5 — полка стеклоткани, пропитанная смолой.

распорками, располагающимися на уровне стальных штырей $\varnothing 4$ мм, для крепления половин крыла. Обе половинки надеваются на эти штыри.

Колпак кабины отштампуйте из оргстекла и закрепите с помощью шипа и одежной кнопки.

При работе с эпоксидными и полиэфирными смолами требуется соблюдать некоторые правила техники безопасности. Следите, чтобы смола не попадала на незащищенные участки тела. Для этого перед работой смазывайте руки вазелином, в после протирайте тампоном, смоченным в бензине, ацетоне или эфире. Затем хорошо вымойте руки в воде с мылом.

Г. МИЛЬ, Л. ШРАМ,
г. Эрфурт, ГДР

АКВАПЕДЫ

Твори, выдумывай, пробуй

То, что перемещаться по воде можно, сидя на бревне и отталкиваясь от воды первой попавшейся под руки палкой, известно уже много тысяч лет. За столь солидный исторический срок изобретательное человечество додумалось лишь выдолбить в бревне углубление, а конец палки обтесать в виде лопасти весла. И в наше время как техника, так и средства гребли остаются примерно такими же, что и во времена фараонов.

Что же это за таинственный процесс, с трудом поддающийся эволюции, и каковы основные принципы взаимодействия двигателя и движителя — человека и весла?

Архимедов рычаг — вот что представляет собой, по сути, весло. Рычаг, к одному из концов которого (вальку) гребец прикладывает свои не столь уж значительные усилия. Другой конец весла (лопасть) при этом перемещается в воде, и на нем появляется так называемый «упор», благодаря которому судно движется.

При гребле в работе активно участвуют мышцы рук, спины, плечевые мышцы. Поскольку наибольшее усилие могут развивать мышцы-сгибатели, то человек вынужден садиться в лодку спиной к направлению движения. Такая посадка не только неудобна, но и опасна для гребца.

Эти недостатки побуждали многих изобретателей к поиску новых конструктивных решений, которые позволили бы более полно использовать энерговооруженность человека, создали бы ему лучшие условия для гребли и управления.

При всем разнообразии запатентованных конструкций подавляющее большинство их имеет ножной привод. Здесь вместо рук в работу включаются существенно более сильные и выносливые ноги, а посадка гребца гарантирует прекрасный обзор.

Ножной привод, руль, педали — эти атрибуты так хорошо знакомого нам велосипеда, очевидно, и дали название виду судов с двигателем в одну человеческую силу — «водный велосипед» или «аквапед».

Аквапеды объединяют большую группу воднотранспортных средств, которые порою роднит лишь ножной привод. Во всем остальном мысль изобретателей идет по самым различным направлениям.

В простейшем случае, не мудрствуя лукаво, прикрепляют к осям велосипеда на зажимах поплавки, а на заднее колесо устанавливают гребные лопасти. Конструкция подобного велосипеда, разработанная в 1934 году А. Л. Поповым, изображена на рисунке 1. Устройство поплавков на велосипеде Попова весьма своеобразное. Они имеют треугольное сечение и мягкую обшивку, что позволяет складывать их в гармошку при передвижении по суше. В сложенном виде они занимают минимум места и лишь незначительно увеличивают габариты велосипеда. При трансформации в аквапед по-

плавки опускаются вниз, находящиеся в них пружины освобождаются и расправляют поплавки, придавая им необходимую форму.

Велосипед Попова прост по конструкции, легок и удобен в сухопутном варианте. Однако эти положительные качества сказываются только на суше. В воде же узкая «скользя» поплавков в сочетании с высоко расположенным центром тяжести уменьшает устойчивость аквапеда, к тому же клиновидные поплавки обладают значительным сопротивлением движению.

Если аквапед Попова был спроектирован в расчете на его преимущественное передвижение по суше, то водный велосипед, разработанный в 1939 году Л. А. Овчинниковым (рис. 2), предназначен в основном для передвижения по воде. Здесь для повышения устойчивости и снижения сопротивления движению используются широко разнесенные длинные поплавки обтекаемой формы. Большое удлинение поплавков, их цилиндрическая форма, обладающая минимальной поверхностью при заданном объеме, — все это позволяет развивать на воде более высокую скорость, чем на велосипеде Попова. Этому способствует и более совершенный движитель — гребной винт, кинематически связанный с задним колесом фрикционным роликом.

Близкий по конструкции аквапед запатентовали в США. Он передвигался по воде на двух поплавках, закрепленных на велосипедной раме (рис. 3). Его движитель такой же, что и у велосипеда Попова. Следует заметить, что аквапед не сможет развить на воде достаточно большой скорости из-за неудачно выбранного движителя, да и езда по суше на таком велосипеде вряд ли сможет доставить удовольствие из-за громоздких поплавков.

Вторая, наиболее интересная и многочисленная группа аквапедов — разнообразные «мускулоходы» с ножным приводом. Их отличает более низкая посадка аквапедиста, что, в свою очередь, снижает центр тяжести, а следовательно, и увеличивает устойчивость. Они обладают также большей скоростью и повышенной мореходностью по сравнению с амфибиями, что и сделало их более популярными, чем комбинированные водно-сухопутные велосипеды.

При знакомстве с такими аквапедами поражает разнообразие конструкций корпусов, движителей, приводных устройств. Рассмотрим только несколько проектов.

На рисунке 4 — простейшая конструкция гибрида обычной весельной прогулочной лодки и аквапеда. Коленчатый вал сделан из стального прутка, закрепленного в двух подшипниках на бортах лодки, на его концы насажены несколько лопастей (можно использовать обрезанные лопасти весел). На транец лодки навешивается руль, связанный гибкими или жесткими тягами с рулевым устройством. Переоборудовать любую весельную лод-

ку под ножной привод несложно. В Англии, например, серийно выпускается набор деталей для трансформации популярной лодки «Спортиак» в аквапед.

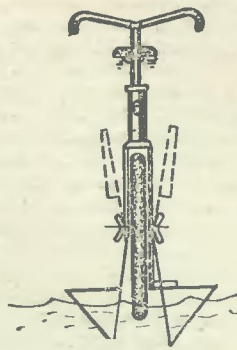
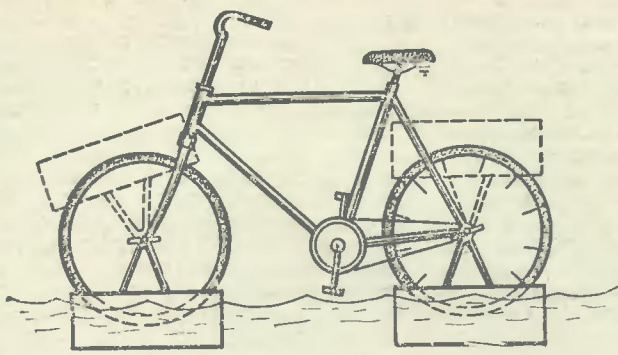
Но все же наибольшее распространение получили многокорпусные мускулоходы. Объясняется это большей их остойчивостью и быстротходностью. Такое сочетание качеств получается из-за большой ширины аквапеда при сравнительно длинных и узких корпусах.

Многие, вероятно, неоднократно встречались на пляжах с педальным катамараном (он изображен на третьей странице обложки, рисунок 3). Это два заостренных спереди цилиндрических поплавка, объединенных в катамаран двумя сиденьями, расположенными рядом. Привод на гребные колеса осуществляется с помощью коленчатого вала и двух пар педалей. Управление своеобразное — каждое гребное колесо связано только со своей парой педалей, и изменение курса достигается за счет разницы скоростей вращения гребных колес. По устойчивости и быстротходности катамаран превосходит обычную прогулочную гребную лодку.

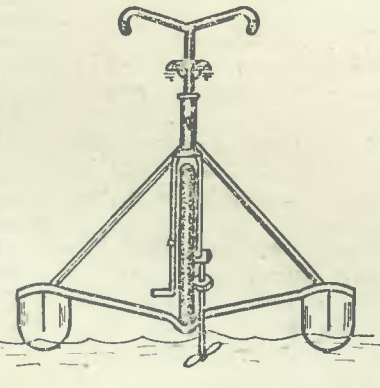
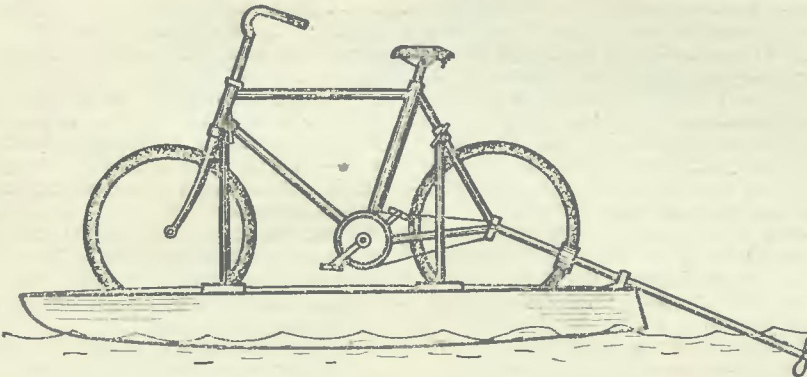
Несколько иначе выглядит двухкорпусной водный велосипед, разработанный в США (рис. 5). Его монолитный корпус из термопласта или стеклопластика состоит из поплавков, палубы и кожуха для движителя. Движитель — бесконечная лента с гребными лопатками, перемещается двумя педалями велосипедного типа. Управляется аквапед обычным транцевым рулем.

Такая конструкция делает суденышко чрезвычайно удобным для рыбной ловли и прогулок по воде. Кожух защищает сиденья от брызг, а широкая палуба позволяет удобно расположить вещи и имущество во время похода. Заполнение поплавков вспенивающимся материалом (пенопластом) делает водный велосипед непотопляемым. И наконец, принятая конструкция корпуса весьма технологична, что позволяет промышленности организовать крупносерийное производство. Подобный аквапед выпускается и в Канаде (рис. 4 на обл.).

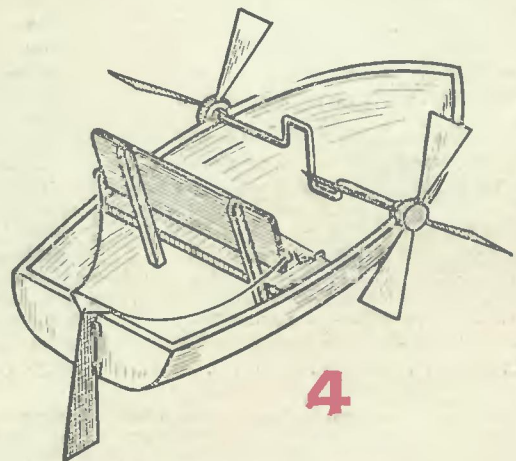
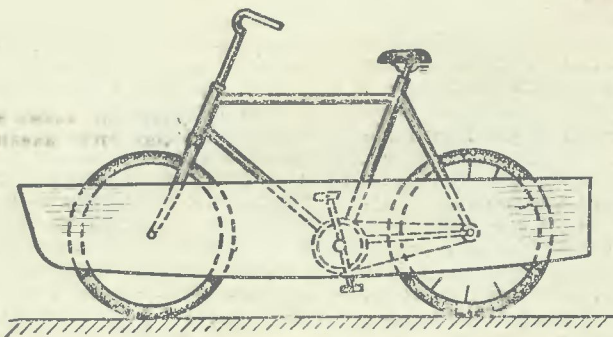
Все рассмотренные конструкции имеют привод, подобный велосипедному. Однако ему свойствен крупный недостаток: большая часть сил аквапедиста тратится непроизводительно — на сжатие и растяжение шатунов, что не прибавляет скорости. Замена вращательного движения педалей поступательным (или близким к поступательному) позволяет полнее использовать затрачиваемую энергию. Альтернативой шатуновому или кривошипному приводу является рычажно-тресовый привод (см. «М-К» № 7 за 1976 год), нашедший применение в «сухопутных» велосипедах. Не миновало это новшество и водные велосипеды. В 1929 году нашими соотечественниками А. И. Месеровым и К. С. Лопатиным был получен патент на двухкорпусный водный велосипед с тягами из стального троса (рис. 6).



1

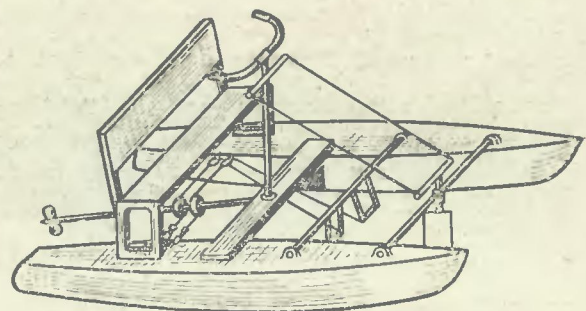
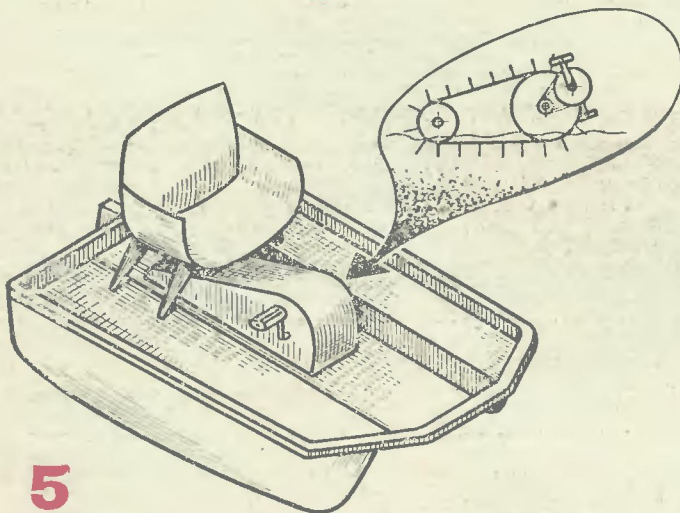


2



3

4



5

6

СОДЕРЖАНИЕ

НТТМ — пятилетие	1
Навстречу 60-летию Великого Октября	
Е. ДЕМУШКИН. И все-таки он водит поезд!	3
ВДНХ — молодому новатору	5
60 героических лет	
А. МАКСИМИХИН. Легендарный иораль	7
Общественное КБ «М-К»	
Г. МАЛИНОВСКИЙ. Белеет парус...	13
А. ДАШИВЕЦ. Дельтаплан без секретов	17
К 20-летию космической эры	
И. МЕРКУЛОВ. Предвестники космических полетов	20
Организатору технического творчества	
А. БЛИЗНЮК. Волшебные превращения ватмана	22
Кибернетика, автоматика, электроника	
А. ГЕРАСИМОВ, В. КАЛИНИН, А. МИХНЕНКО. Какого цвета музыка!	25
Лаборатория конструктора	
Е. ШЕВЧЕНКО. Электроника под микроскопом	28
А. АРБУЗОВА, Г. АРБУЗОВ. Доски и парус	30
Юным кораблям	33
В мире моделей	
В. РОЖКОВ. Бе-30: контурная копия	37
В. КУЗНЕЦОВ. Вездеход «Ермак»	40
Идет пионерское лето	
В. ВОСКРЕСЕНСКИЙ. Тип-аттракцион	41
У наших друзей	
Г. МИЛЬ, Л. ШРАМ. Советуют моделисты Эрфурта	44
Мастер на все руки	45
Твори, выдумывай, пробуй	
В. СОРОКИН. Аквапеды	46

В их машине много интересных конструктивных решений. Педали, расположенные на длинных рычагах (шатунах), связаны стальными гибкими тросами с гребным валом. Благодаря длине рычагов педали движутся по дуге большого радиуса, причем сила ног прикладывается почти по касательной к этой дуге, поэтому потери энергии минимальны. Педали работают независимо друг от друга, и работать ногами можно попеременно или одновременно.

Тросы связаны с гребным валом через барабаны с храповым механизмом. При нажатии на педаль трос начинает вращать барабан, который, в свою очередь, передает вращающий момент через храповой механизм на гребной вал. Одновременно трос натягивает возвратную пружину. Она возвращает педаль в исходное положение, как только с нее снимается усилие. В качестве движителя используется гребной винт, а для управления — расположенный в носовой части руль.

Во Франции построили и трехкорпусные аквапеды (рис. 2 и 5 на обл.), состоящие из трех поплавков и рамы с установленными на ней приводом, двигателем и рулевым устройством.

Двигателем первого трехкорпусного аквапеда был гребной винт, приводимый во вращение шатунным приводом через редуктор. На втором — использовались гребные колеса.

Различны и способы управления обоими аквапедами: в одном случае рулем служил передний поплавок, во втором — обычный руль, навешенный в кормовой части.

Даже скромный обзор показывает многообразие конструкций. Выбор той или иной будет зависеть от назначения велосипеда, от имеющихся материалов, района плавания.

Для автолюбителей и рыболовов хорош аквапед, показанный на рисунке 5. Он компактен, удобен для перевозки на крыше автомобиля, неприхотлив к условиям хранения. Такой велосипед может применяться и как прогулочное судно.

Для водного туризма рекомендуется аквапед-катамаран, собранный из двух байдарок (рис. 1 на обл.). Он отвечает основным требованиям, предъявляемым к туристскому судну: транспортабелен,

имеет малый вес, прост по конструкции при достаточно высокой мореходности и остойчивости.

Туристский аквапед состоит из двух обычных разборных байдарок, двух гребных колес, кривошипа и рулевого устройства. Все основные элементы монтируются на раму, соединяющую корпуса между собой, которая крепится к бимсам байдарок. Такое решение позволяет обойтись без переделки корпусов.

Для уменьшения количества дополнительных деталей (в походе и иглока тянет!) максимально использованы узлы байдарок и элементы их оснащения: например, штатные рули байдарок — для управления, лопасти байдарочных весел для гребных колес...

Грести может один или несколько человек. В последнем случае целесообразно применить раздельный привод на гребные колеса каждого борта — это обеспечит аквапеду лучшую маневренность.

Двигателем может служить гребной винт, однако для туристского варианта целесообразнее применить гребные колеса — для них не нужен редуктор, они не боятся водной растительности и улучшают маневренность.

Рама собирается из деревянных реек, дюралюминиевых профилей или труб на болтах-барашках. В разобранном виде она не занимает много места и может быть быстро собрана.

Грузоподъемность такого гибрида в зависимости от типа байдарок может составить 4—6 человек и до 200 кг груза, который может быть размещен в корпусах и на мостике.

Разумеется, компоновка водного велосипеда может быть и другой — это зависит от конструктора.

Если вы хотите проводить свое свободное время на воде, то не покупайте моторную лодку и не стройте катер — шума вам хватает и в городе. Лучше засучите рукава и сделайте аквапед. Несколько часов на воде — и ваши ослабевшие от городской жизни мышцы снова станут упругими, сердце начнет работать как мотор, а здоровый руминец на щеках вызовет зависть окружающих.

В. СОРОКИН,
инженер

ОБЛОЖКА: 1-я стр. — Таллинские моделисты братья Лилловээр. Фото Л. Драннера; 2-я стр. — Юные техники Красноярского края. Фото А. Бомза; 3-я стр. — Аквапеды. Рис. К. Невлера; 4-я стр. — Мини-яхта «Салют». Рис. К. Борисова и С. Белоусова.

ВКЛАДКА: 1-я стр. — Ватман — материал дизайнера. Фото В. Котанова; 2-я — 3-я стр. — Легендарный крейсер революции «Аврора». Рис. О. Рево; 4-я стр. — Светомузыкальная установка конструкторского бюро «Андромеда». Рис. Б. Каплуненно.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная коллегия: О. К. Антонов, Ю. Г. Бехтерев (ответственный секретарь), В. В. Володин, Ю. А. Долматовский, В. С. Захаров (зав. отделом военно-технических видов спорта), В. Г. Зубов, И. К. Костенко, В. К. Костычев, С. Ф. Малин, В. И. Муратов, П. Р. Попович, А. С. Рагузин (зам. главного редактора), Б. В. Ревский (зав. отделом научно-технического творчества), В. С. Рожков, В. Н. Шведов.

Оформление М. С. Каширина

Технический редактор В. И. Мещаненно

ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:

103030, Москва, ГСП, К-30, Суцеская, 21. «Моделист-конструктор».

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

251-15-00, доб. 3-53 (для справок)

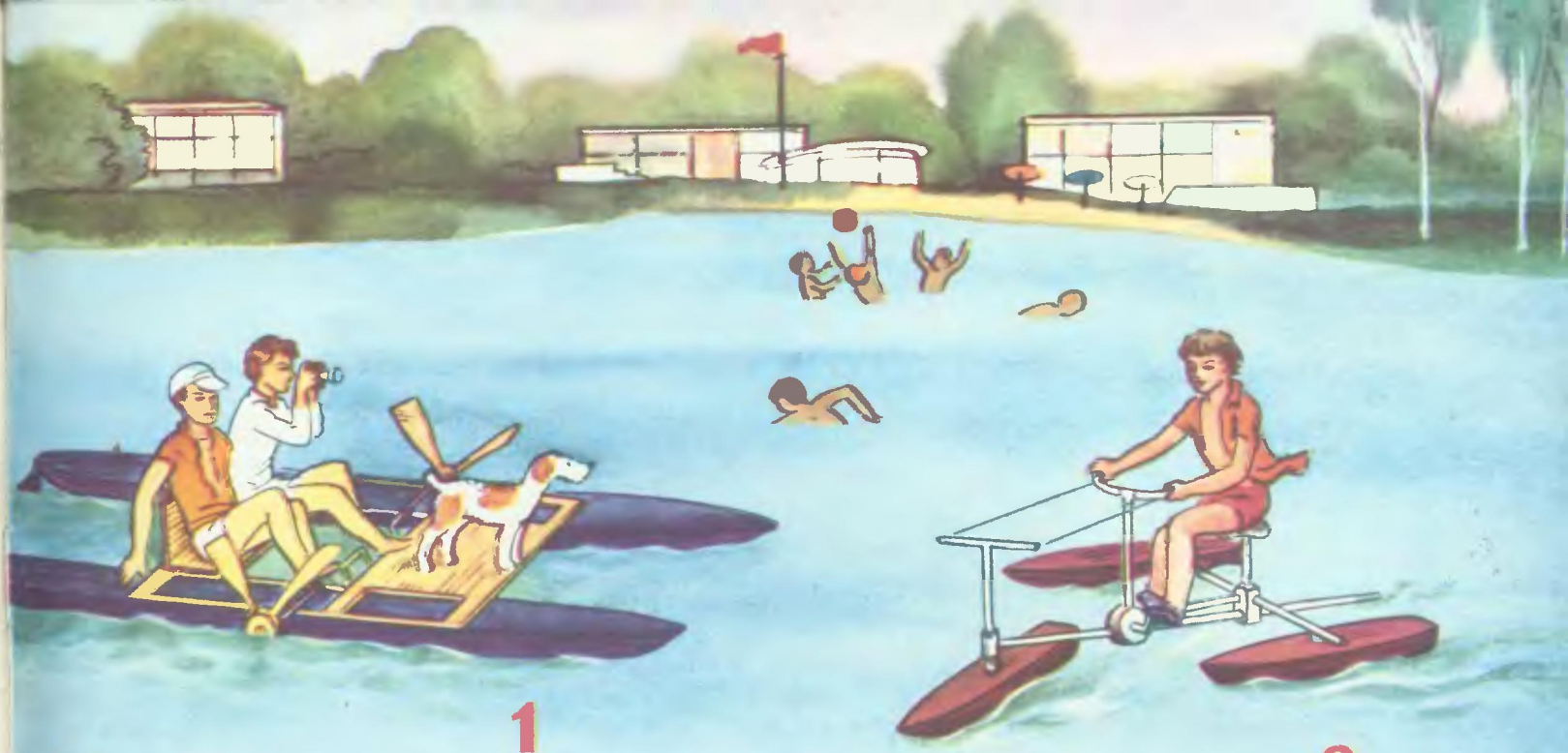
ОТДЕЛЫ:

научно-технического творчества, военно-технических видов спорта, электрорадиотехники — 251-11-31 и 251-15-00, доб. 2-42, писем и консультаций — 251-15-00, доб. 4-46; иллюстративно-художественный — 251-15-00, доб. 4-01.

Рукописи не возвращаются.

Сдано в набор 5/IV 1977 г. Подп. к печ. 20/V 1977 г. А00646. Формат 60×90¹/₁₆. Печ. л. 6 (учл. 6) + 2 вкл. Уч.-изд. л. 7. Тираж 532 000 экз. Заказ 714. Цена 25 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, ГСП, К-30, Суцеская, 21.



1

2

ВОДНЫЕ ВЕЛОСИПЕДЫ

Лодки без паруса,
без весел
и без мотора —
педали,
велосипедный руль
да «двигатель»
в одну-две
человеческие силы.
Таковы аквапеды.
Создатели
этих своеобразных
конструкций
в одном
единодушно:
используют
такой же
ножной привод,
как на хорошо
известном
нам
велосипеде.
Вот почему
сегодня
с уверенностью
можно сказать:
изобретение
велосипеда
продолжается
не только на суше,
но и на воде!



3



4

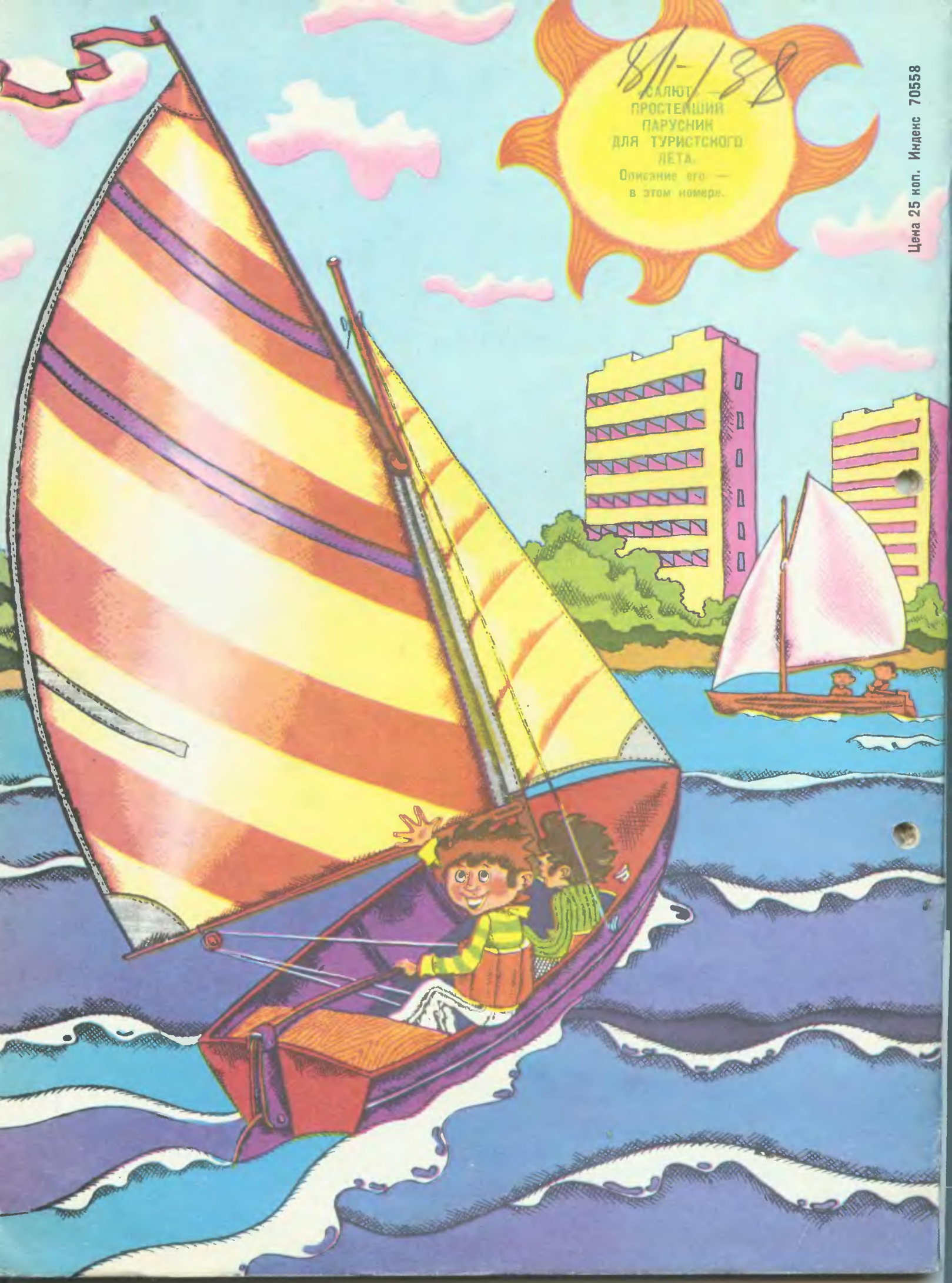


5

Читайте на странице 47
статью «Аквапеды».

81-138
САЛЮТ
ПРОСТЕЙШИЙ
ПАРУСНИК
ДЛЯ ТУРИСТСКОГО
ДЕТА.
Описание его —
в этом номере.

Цена 25 коп. Индекс 70558





МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР

modelist-konstruktor.com