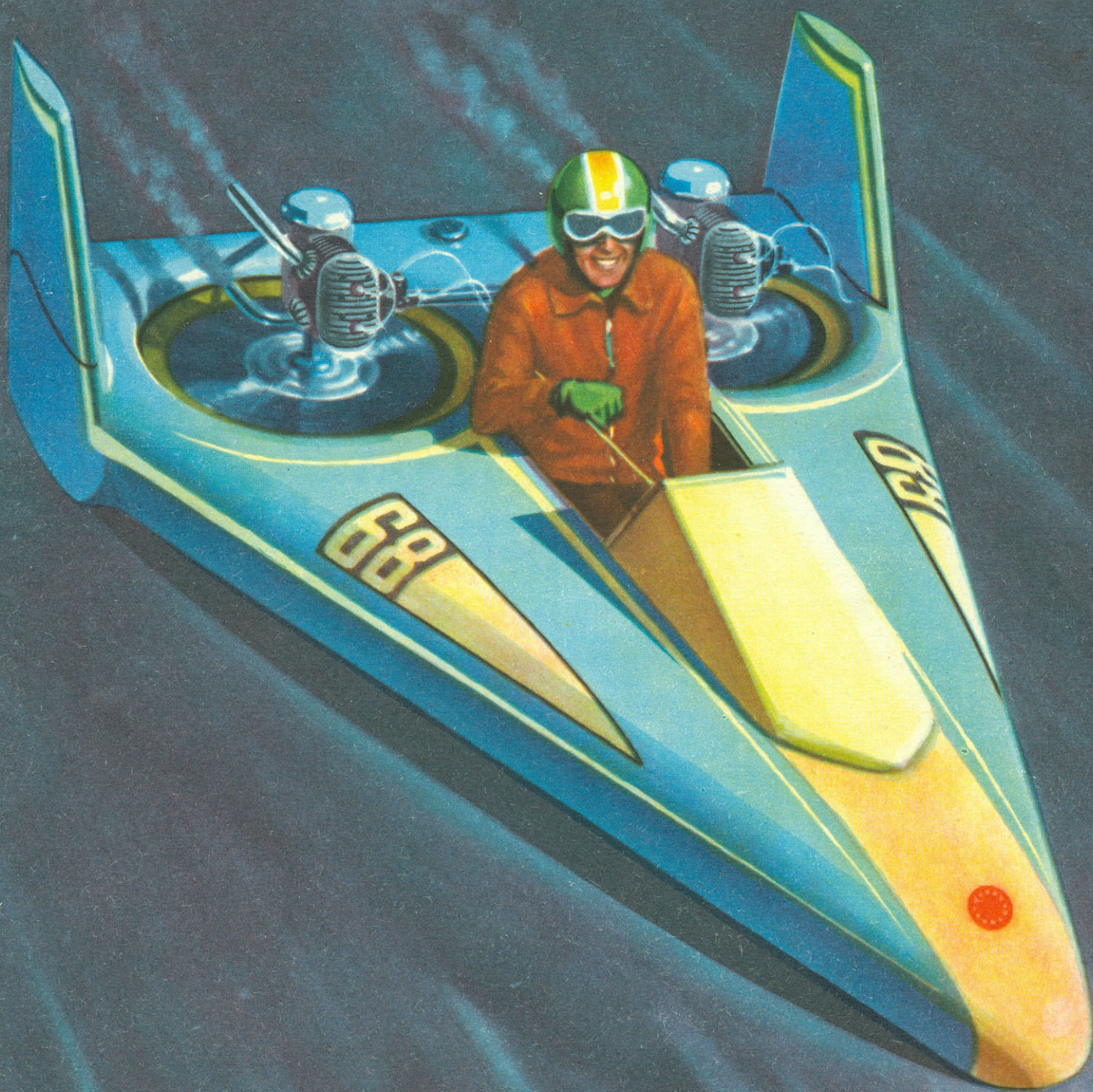
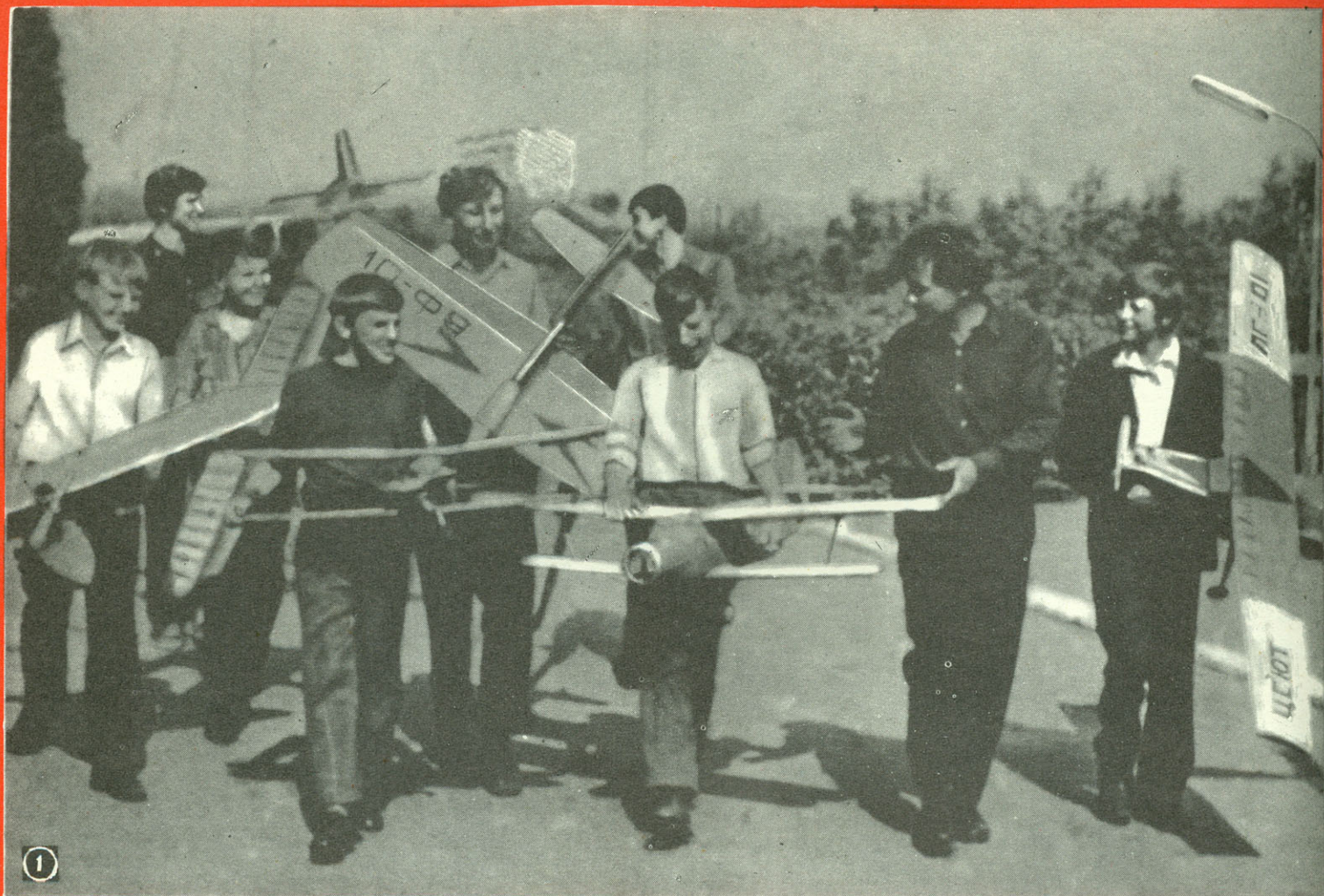


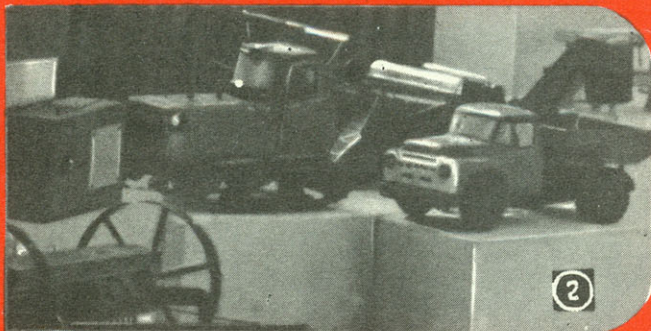
# Кмоделист 1972·1 КОНСТРУКТОР



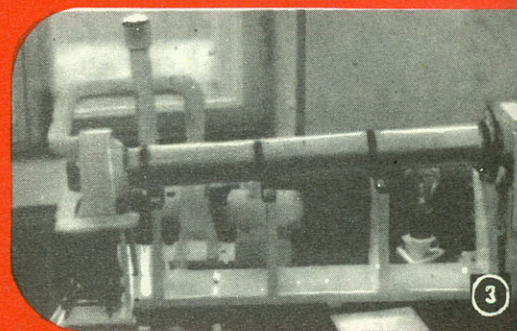
Мак 30-54



1



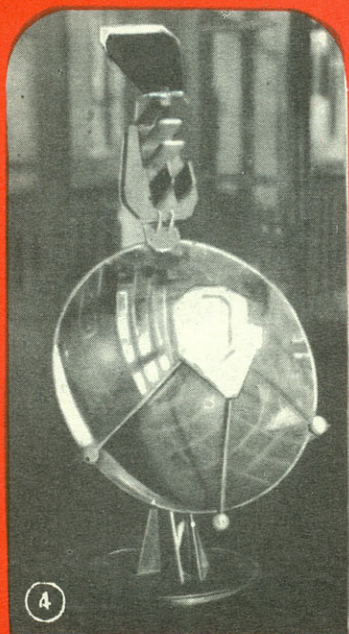
2



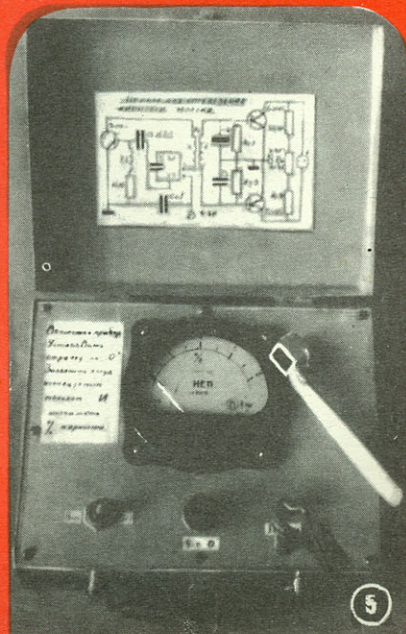
3

Поистине семимильными шагами идет вперед Белоруссия — край, возрожденный из горнила войны. Стремительный подъем техники республики отражается и в детском техническом творчестве. На фото 1 мы видим авиамоделлистов, которые несут свои модели на республиканскую станцию юных техников — чудесный дворец, где приобщаются к технике сотни минчан. Сейчас там развернута большая выставка творчества моделлистов Белоруссии (фото 2).

Юные техники строят макеты больших промышленных предприятий. На выставке представлен макет цементного завода (фото 3), созданный гомельскими школьниками.



4



5

то 3), созданный гомельскими школьниками.

Не остается без внимания и наука наших дней. В школе № 14 города Могилева Олег Осмоловский и Валерий Алиев сконструировали «гелиоустановку» — самонаводящуюся солнечную печь (фото 4). Оказывают свою посильную помощь юные умельцы сельскому хозяйству республики. В городе Борисове они изготовили прибор для определения жирности молока, основанный на оригинальном физическом принципе (фото 5).

У инженеров и техников Белоруссии верная и надежная смена. Об этом говорят работы юных техников.

# Моделист 1972-1 КОНСТРУКТОР



Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ для молодежи

Год издания седьмой, январь 1972, № 1

Страницы истории		
СССР—50	Ф. Н. Петров. Этапы большого пути	2
Новости технического творчества	Н. Нерад. Ориентир — новая техника	3
	Б. Смагин. Поиск юных	4
Кабинет физики сегодня	Д. Иванников. Награды умелым	8
	Самоочищающийся грохот	8
	Аэроионизатор. Зерно на потоке	9
Сделайте в школе	И. Румянцев. На весах... электрический заряд	10
	За строкой учебника	10
Твоя первая модель	А. Николаенко. Гимнастика на спортплощадке	12
На земле, в небесах и на море	И. Боечин. Ледокол «Ермак»	14
	А. Бескурников. БТР, к бою!	17
Малая механизация	Модель бронетранспортера	19
	В. Чичков, В. Давиденко. Опыт учит	20
Лаборатория технолога	Этап первый: сеялка и культиваторы	20
	Воздушный нагреватель	23
Твори, выдумывай, пробуй	В. Петровский. Шинный завод на дому	24
	К. Гладков. Летящая шина	26
Самолеты мира	И. Андреев. «Все «мосси» вернулись на базу...»	28
	Г. Котлов. Конструктор, идущий в ногу со временем	29
Наши справки	Г. Смирнов. «Петропавловск»	33
	В. Мацкевич. «Электронное домино»	35
Советы моделисту	Р. Яров. Хвост вместо винта	38
	Е. Сабуренков. Парадокс Грея и дермадрайв	39
Мастер навсеруки	Стартовая катапульта	40
	Б. Ласкавый. Стапель для ракет	41
	П. Кутнов. Червячный редуктор	41
На разных широтах		44
Запишите мой адрес		45
Спорт		46

ЧИТАЙТЕ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ:

Воздушный десант  
Мускулолет — реальность и фантазия  
Еще раз — азросани

Главный редактор  
Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная  
коллегия:

О. К. Антонов,  
Ю. А. Долматовский,  
А. А. Дубровский,  
В. Г. Зубов,  
А. П. Иващенко,  
И. К. Костенко,  
С. Ф. Малин,  
П. Р. Попович,  
Г. И. Резниченко  
(заместитель главного редактора),  
В. М. Синельников,  
Н. Н. Уколов.

Оформление  
М. Наширина  
и Л. Шараповой.

Технический редактор  
Т. Цыкунова

Рукописи  
не возвращаются.

ПИШИТЕ НАМ  
ПО АДРЕСУ:

Москва, А-30, ГСП,  
Сушевская, 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.

Сдано в набор  
5/XI 1971 г.  
Подп. к печати 17/XII  
1971 г. А08296.  
Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Печ. л. 6 (усл. б.) +  
+ 2 вкл.  
Уч.-изд. л. 7.  
Тираж 325 000 экз.  
Заказ 2402.  
Цена 25 коп.

Типография изд-ва  
ЦК ВЛКСМ  
«Молодая гвардия».  
Москва, А-30,  
Сушевская, 21.

ОБЛОЖКА: 1-я стр. —  
Аппарат на воздушной подушке. Рис. Э. Молчанова; 2-я стр. — У юных техников Белоруссии. Фото В. Бровно и А. Егорова; 3-я стр. — Экспериментальные авиамодели. Фото Г. Малиновского; 4-я стр. — Новинки сельскохозяйственной техники. Фото Б. Раскина.

ВКЛАДКА: 1-я стр. —  
Ледокол «Ермак». Рис. Р. Стрельникова; 2-я стр. — БТР на марше. Рис. В. Орлова; 3-я стр. — Москито в боевом строю. Рис. Э. Молчанова; 4-я стр. — «Морская коллекция» «МК». Рис. В. Иванова.

# ЭТАПЫ БОЛЬШОГО ПУТИ

Рассказывает Федор Николаевич ПЕТРОВ, член КПСС с 1896 года, дважды Герой Социалистического Труда.

Ветер века, могучий и животворный ветер коммунизма, сопутствовал всей моей жизни. Величайшие всемирно-исторические события произошли за эти годы в нашей стране.

Мне пришлось участвовать в революционной борьбе, когда выработывалась, принималась и осуществлялась первая Программа нашей партии.

Я участвовал в борьбе партии за осуществление ее второй Программы. Я горжусь великими свершениями, которые одержали мы, коммунисты-ленинцы, построив впервые в мире социалистическое общество. Но больше всего меня радует не день вчерашний, а день сегодняшней и завтрашней, борьба за выполнение партийной программы коммунистического строительства.

Грандиозные достижения нашей страны во всех областях народного хозяйства — результат упорной и целенаправленной работы советских людей, руководимых Коммунистической партией. Они — результат воплощения в жизнь гениальных заветов Владимира Ильича Ленина, и сегодня освещающих все стороны жизни первого в мире социалистического государства.

Одним из важнейших вопросов повседневной практической работы партии были целеустремленные мероприятия по развитию отечественной науки, по подготовке высококвалифицированных, стоящих на уровне современных требований кадров ученых, экспериментаторов, открывателей новых путей в науке.

Старейший коммунист страны Федор Николаевич Петров беседует с пионерами о славном боевом пути ленинской партии.

Эта работа, для успешного выполнения которой партия и Советское правительство никогда не жалели сил и средств, которая всегда была окружена вниманием и заботой, началась более полувека назад — еще в первые годы жизни Советского государства. Именно тогда нарком просвещения РСФСР Анатолий Васильевич Луначарский вызвал меня и предложил возглавить Главнауку — управление Наркомата просвещения, занимавшееся вопросами развития научных исследований.

Главнаука должна была выполнять в молодом социалистическом государстве двойную роль:

— всячески способствовать росту советской науки и культуры, показать всему миру, что победа социалистической революции обеспечивает невиданный прежде расцвет духовных богатств общества;

— сделать достижения науки и культуры достоянием широчайших народных масс.

Рассказывая о возложенных на меня обязанностях, А. В. Луначарский подчеркнул:

— В первую очередь необходимо добиваться, чтобы научные исследования увязывались с задачами социалистического строительства. Такую задачу возложили Владимир Ильич, Центральный Комитет партии на ваше управление. Для того чтобы ее успешно решать, надо широко использовать старые научные и культурные кадры и непрерывно готовить отряд молодых научных и художественных сил.

Трудности предстояли немалые. То были первые годы нэпа. Страна еще залечивала раны, нанесенные ей первой мировой и гражданской войнами, и в то же время по грандиозному замыслу

В. И. Ленина, начертанным им планам социалистического строительства надо было создавать научные институты, разрабатывать с помощью ученых проекты мощных сооружений — гидроэлектростанций, промышленных комбинатов, фабрик, заводов, производить геологические изыскания. Необходимо было развивать новую, социалистическую культуру, используя все лучшее, передовое, что создали народы нашей страны и всего мира.

Прошло всего лишь пять первых лет существования Советской власти, а в стране уже действовало несколько десятков научных учреждений. Только в Российской Федерации их насчитывалось 57. Кроме того, на территории других социалистических республик работало свыше трех десятков научно-исследовательских институтов. Этот невиданный количественный и качественный рост продолжается и по сей день — иначе и быть не может! Ведь об отечественной науке, которая сегодня становится непосредственной производительной силой общества, о планомерной, скоординированной подготовке кадров для работы в ее многочисленных ответвлениях постоянно заботится Коммунистическая партия Советского Союза, которую с полным правом можно назвать партией передовой науки. На партийных съездах, конференциях, Пленумах Центрального Комитета постоянно обсуждаются вопросы культурного строительства. И эта повседневная забота приносит огромные реальные плоды. Наша наука, как никакая другая наука в мире, обладает великолепными кадрами исследователей, экспериментаторов, она непрерывно питается новыми и новыми пополнениями молодых, талантливых, ищущих ученых. Необозримо раздвинулись просторы ее влияния на развитие



общества, и благодаря целенаправленности и плановости подготовки кадров все ее руслу насыщаются квалифицированными специалистами.

В грандиозных делах, которые еще предстоит совершить советскому обществу, как никогда ранее, необходимо тесное творческое содружество деятелей науки и широких народных масс, людей всех поколений, от академиков до школьников. Надо создавать новые и новые народные университеты, практические лаборатории по изучению, обогащению и комплексному использованию природных ресурсов, новейших достижений науки и техники. И прежде всего нашей науке надо направить внимание на поиск методов, как можно раньше открывающих дорогу юным поколениям к овладению основами науки и техники, к экспериментаторской и исследовательской работе. Еще далеко не исчерпаны в этом отношении возможности системы технического творчества. Занятия здесь пора поднять на более высокую ступень — от обучения зачаткам ремесла к массовому творческому поиску, рационализаторству. Надо с ранних лет прививать нашим юным гражданам вкус к эксперименту, умение обращаться не только со «школьными» станками и инструментами, но и с теми приборами, механизмами, с которыми они столкнутся, придя в научно-исследовательский институт, на завод, на транспорт. От временных, проводимых от случая к случаю мероприятий типа олимпиад или «Дней открытых дверей» институтам, особенно учебным, пора перейти к целенаправленному отбору наиболее талантливых юношей и девушек, к предварительной подготовке их, активно помогать учащимся сознательно и безошибочно выбрать профессию. Этому делу, в частности, могло бы помочь создание профильных кружков при научно-исследовательских и учебных институтах, подобно тому как это делается в клубах юных техников на ряде промышленных предприятий.

И конечно же, необходимо довести до логического совершенства саму систему детского технического творчества, создав единый методический, координирующий и организационный центр работы с юными любителями науки и техники — Всесоюзную станцию юных техников.

Известно, какое значение В. И. Ленин придавал народному творчеству, морально-трудовому воспитанию, повышению производительности труда, научно-техническому прогрессу. Он подчеркивал важную роль в этом деле ученых, изобретателей и других новаторов науки и практики, необходимость заботы о том, чтобы им росла достойная смена.

Я безмерно рад, что величие наших созидательных будней прекрасно понимает юное поколение советских граждан. Во время многочисленных встреч с комсомольцами, передовиками производства, студентами я на каждом шагу убеждаюсь, что наша молодежь является достойным продолжателем славных большевистских традиций. И мы, представители старшего поколения, должны сделать все возможное, чтобы широко раскрыть перед ней двери в науку, технику, во все отрасли бурно развивающегося народного хозяйства страны.



ОТ КРАЯ И ДО КРАЯ  
1922 - 1972 гг.

## ОРИЕНТИР ~ НОВАЯ ТЕХНИКА

Н. НЕРАД,  
секретарь ЦК ЛКСМ Белоруссии

**В** дружной семье советских республик Белоруссия занимает одно из ведущих мест по уровню развития народного хозяйства, науки и техники. Достаточно назвать такие известные всему миру гиганты, как Минский тракторный, Белорусский и Минский автомобильные заводы. Белорусские автомобили, мотоциклы, тракторы, приемники, телевизоры, сельхозмашины, различные приборы, станки и оборудование завоевали себе славу лучших.

Трудно назвать такую отрасль современного промышленного производства, которая не была бы представлена в нынешней Белоруссии. До революции промышленности в этом крае практически не существовало, да и до Великой Отечественной войны индустриальное развитие не успело достичь больших масштабов. Казалось бы, это всего лишь исторический факт, сегодня не имеющий большого значения. Нет, дело обстоит не совсем так. И вот почему.

В Белоруссии промышленность начала свой путь не с традиционных отраслей, а с самых новых. Электроника, нефтехимия, автостроение — что может быть современней! А современное производство — значит сложное производство. Кадры для него надо готовить старательно, с наскока здесь ничего не сделаешь. Грамотного и — что совершенно необходимо — творческого работника за месяц, даже за год не подготовить. Искать способных, пытливых, видящих в технике свое призвание людей надо тогда, когда они еще учатся в школе. Именно так понимают эту исключительно важную и ответственную задачу руководители и партийных, и комсомольских организаций республики, и промышленных предприятий.

В нашей республике около 150 тысяч школьников объединены в 9 тысяч технических кружков, на 29 станциях юных техников постоянно создается что-то новое, интересное. А резервы

# ПОИСК ЮНЫХ

## ОТ УВЛЕЧЕНИЯ К ПРИЗВАНИЮ

В одном из тихих уголков Минска, неподалеку от центральной площади, расположено красивое трехэтажное здание, окруженное зеленью, — республиканская станция юных техников. Для многих сотен школьников столицы Белоруссии отсюда начинается путь в сложный и увлекательный мир современной техники, здесь определяются их склонности, здесь зачастую выбирают они свою будущую профессию — одну на всю жизнь.

Два зала этого великолепного дома, напоминающего дворец, занимает выставка. Впервые она открылась в 1963 году, часто обновляется, и 200 экспонатов ее — своеобразное зеркало, в котором отражается работа юных умельцев Белоруссии. Что же является главной ее особенностью? Многочисленные посетители выставки и самые строгие рецензенты уже отмечали одно весьма отрадное явление. Ребята не хотят ни на шаг отставать от развития большой техники и, создавая модели, выбирают как прототип самые новые образцы. Если автомобиль, то управляемый звуковыми сигналами, если дистанционная модель — то луноход. Недаром на выставку ЭКСПО-70 поехала модель космического корабля «Союз», изготовленная именно минскими пионерами. Юные техники Белоруссии идут и дальше, создавая порой модели,

вообще не имеющие прототипов. Как часто мы на аналогичных выставках встречаемся с простым копированием общеизвестных схем и конструкций! И насколько же интереснее и полезнее сооружать установки типа созданной в Могилеве модели магнитной подвески. Это весьма хитроумное устройство, где взаимное действие сил тяжести, магнитной и силы воздушной струи взаимно уравниваются так, что металлическая пластинка повисает в воздухе. В модели этой отражена самая современная техническая идея, на ее примере можно рассмотреть физические аспекты работы соответствующих устройств, познакомиться с различными образцами наиболее совершенной техники. Именно в работе над такими моделями и заключается смысл детского технического творчества в его современном понимании. К сожалению, сегодня это ясно еще далеко не всем. Иные считают, что задача детского технического творчества сводится всего лишь к тому, чтобы занять досуг школьника, отвлечь его от влияния пресловутой «улицы». Для других задача заключается в том, чтобы прививать детям технические навыки, воспитывать профессионализм. Все это важно, но далеко не исчерпывающе. И знакомство посредством моделей с самыми современными техническими устройствами тоже не исчерпывает всех возможностей детского технического творчества. В чем же,

на наш взгляд, главная задача кружков? А вот в чем. Не только занять досуг ребят, не только привить им навыки обращения с инструментом, хотя само по себе это весьма похвально, не только ознакомить детей с современной техникой, хотя это просто необходимо. Главное — научить их широко мыслить, развить творческое начало, чтобы выбор будущей профессии произошел не случайно, а осознанно.

## ТВОРЧЕСТВО — ПРЕЖДЕ ВСЕГО

Два города выделяются в республике творчеством своих юных техников — Гомель и Витебск. Два прибора лучше всего отражают основную тенденцию современного детского моделизма, принятую на вооружение в Белоруссии. Изготовлены они в Гомеле и Витебске.

Гомельская СЮТ экспонирует установку «Дымовой канал» — оригинальный аэродинамический стенд. Изготовлен стенд авиамодельным кружком, что особенно приятно. В этих кружках, как правило, делают модели летательных аппаратов, порой очень интересные, готовятся к соревнованиям. Здесь же авиамоделисты овладевают теорией воздухоплавания, ставят эксперименты, проверяя обтекаемость различных профилей крыла, изучая турбулентность с помощью дыма, созданного парами масла. Вторая модель, относящаяся к категории научно-технических «при-

роста огромны. Много ребят занимаются в кружках, но еще больше пока не прикоснулись к сложному и необыкновенно интересному миру современной техники. О том, как их привлечь, шел большой разговор на последнем съезде комсомола Белоруссии.

Надо сказать, что наиболее успешно дела идут там, где вопросам роста детского технического творчества уделяется большое внимание со стороны партийных, советских органов, где руководители предприятий, думая о завтрашнем дне, не жалеют для этой цели ни средств, ни времени. Несколько лет назад Витебский обком партии принял специальное постановление «О мерах по дальнейшему росту детского технического творчества». После этого работа в области резко активизировалась. В городе Орше построен и функционирует кордром. Здесь накоплен исключительно интересный опыт тесной связи меж-

ду кружками юных техников и промышленными предприятиями. В школах № 1, 7, 8, 15, 16 ребята занимаются усовершенствованием действующих станков и механизмов. Со своими идеями и проектами они приходят на завод «Красный борец», а опытные инженеры помогают отделить ценное от случайного, перспективное от неоправданного.

Но, пожалуй, самой характерной чертой творчества юных в республике является то, что все оно идет под знаком научно-технического прогресса. Ребята не просто мастера. Замыслы своих работ, идеи, положенные в их основу, они черпают из богатейшего арсенала современной науки и техники. Научно-технический прогресс вообще немислим без участия в нем молодежи. На заводах и фабриках, в колхозах и совхозах первое слово в новаторстве всегда принадлежало и принадлежит молодым. Но только человек



боров по автоматике», созданная в витебской школе № 2, — это своего рода рекламный плакат, отражающий возможности грандиозного раздела техники. Но не только рекламный. По сути дела, изготовление таких установок, да еще в условиях школы, — это практическое приобщение ребят к научно-техническому прогрессу, выход за рамки учебников в большую науку. Кружковцы не повторили слепо чужую схему. Они изучили множество автоматических устройств, выбрали среди них наиболее интересные, показательные и создали макет, максимально приближенный к реальным условиям.

Оба прибора родились вместе с моделями летательных аппаратов и радиоустройств, изготовленных в тех же кружках. Они не заменяли модели, а дополняли их.

По-прежнему занимаясь моделизмом, ребята вместе с тем приобщались к науке.

Научно-техническое творчество отражает все стадии научного поиска, как творчество техническое — развитие конструкторской мысли. По этапам выглядит это примерно так.

Прежде всего перед кружком ставится научная проблема. За ней следуют элементарные эксперименты и техническое обоснование той или иной конструкции. Затем появляется стендовая модель, макеты, чертежи и, наконец, образец прибора, полностью обоснованного — и научно, и конструктивно.

Юный техник, прошедший такой путь, несомненно, будет творцом, а не просто хорошим исполнителем. Люди, связанные с современной техникой, прекрасно знают качественное различие между этими двумя категориями. И очень важно сознание того, что изготовлена подлинно полезная вещь, а не только модель, пусть и получившая приз на выставке. У нас много говорят о необходимости соревнований как стимула для моделизма. С этим никто не спорит. Но не менее интересно увидеть свою конструкцию «в деле»!

Вот почему столько приборов появилось за последнее время в республике. Это своеобразный отклик на методическое письмо радиоотдела Центральной станции юных техников. Кружковцам Белоруссии была предложена целая серия научно-конструктивных проблем радиоэлектроники, обслуживающей сельское хозяйство. Тут всевозможные определители влажности, устройства для очистки кормов и их дозировки, регуляторы уровня воды и ее температуры, счетчики удоя — одним словом, комплекс приборов.

Конечно, аналогичные списки рассылали многим станциям юных техников. Но приятно, что белорусские моделисты создали приборы в высшей степени оригинальные. В городе Борисове появился определитель жирности молока. Как правило, подобные устройства (а их немало создано ребятами за по-

следнее время) действуют на физическом принципе. Это разница в плотности жирного и нежирного молока, позволяющая применить в конструкции фотоэлементы. Но с жирностью связаны и электрические свойства молока. Ихто и использовали борисовские моделисты. Они рассчитали схему, затем создали прибор, проградуировали его, сняв кривую соотношения электрических свойств и жирности, то есть провели настоящую научно-конструкторскую разработку.

Проблема, принцип, опытный образец, техническое воплощение идеи. Многим может показаться, что столь стройная последовательность работ пригодна лишь для кружков радиоэлектроники и промышленного моделирования. Там действительно можно поставить задачу шире, дав понятие о народнохозяйственной проблеме. Но какие проблемы можно ставить в авиации, судомодельном кружке, о каком научном творчестве здесь можно говорить? Оказывается, и можно и должно. О Витебской и Гомельской СЮТ уже сказано. Есть и другие примеры.

#### ЗАВИДНАЯ ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ

Только три года работает судомодельный кружок Дворца культуры Минского тракторного завода. Срок мизерный, что и говорить. Ребята еще не

творческого склада ума, ищущего характера способен сказать новое слово в науке и технике. Рационализатором, изобретателем, настоящим конструктором становится чаще всего тот, кто посвятил себя этому делу с детства.

С 1954 года работает в средней школе № 14 города Могилева кружок автоматики и телемеханики. 150 нынешних специалистов прошли через этот кружок. Физический кабинет школы полностью автоматизирован и управляется с помощью миниатюрного генератора-передатчика на транзисторах, заключенного в указку. Это один из лучших в республике кабинетов физики. И, безусловно, только в стремлении к новому, только в попытках быть на уровне (а порой и выше) сегодняшней промышленности лежит магистральный путь развития творчества юных техников республики. Недаром так поражает на смотрах обилие детских работ, замысел которых взят

из огромного багажа новинок современной техники. «Ионные приборы» и «Плазма» — вот экспонаты, которые представили юные техники города Слонима на республиканскую выставку. «Магнитная подвеска», «Линейный ротор» — модели могилевских ребят. Работ подобного плана множество.

Стремительно развивается наша республика. Детское техническое творчество — хороший показатель общего уровня этого развития. Мысли и мечты наших ребят материализуются, превращаясь в модели, конструкции, экспонаты выставок. И когда видишь сложнейшие приборы и машины, сделанные юными умельцами, когда чувствуешь, как жадно впитывают они все самое передовое, самое лучшее из окружающей жизни, радуешься за них и лишней раз убеждаешься в том, что будущее республики в надежных руках.

привыкли толком к своему делу, еще не видно результатов, еще не определился характер кружка, еще не отработана методика...

Кружок молодой, это действительно так. И руководитель молодой. Но зато за его плечами двадцать лет, отданные моделизму! И настоящая школа методики.

Скрупулезное копирование готовых схем здесь — только первая обязательная стадия обучения будущего моделиста, своеобразная сдача техминимума. «Испытательный срок» проходят все без исключения школьники, занимающиеся в кружке. Работа, во-первых, прививает им технические навыки, абсолютно необходимые для дальнейшей деятельности. Кроме того, на первой стадии у кружковца начинают выявляться и развиваться конструкторские способности. Тут-то руководителю и становится ясно, кто уже готов к дальнейшему и может переходить в старшую группу, работать самостоятельно, а кого еще надо учить, подталкивать, вдохновлять, в ком надо будить творческое начало, помогать его становлению.

Это труднейшая, истинно педагогическая задача, которая под силу лишь творчески мыслящему руководителю, применяющему тонкие методические и психологические приемы. Здесь не действует обычный стимул модельных кружков — соревнования и призы. Творчество несет приз в самом себе, в своем существе. Научить ребят радоваться самой конструкторской находке, находить в ней удовлетворение — отнюдь не простая задача. Но эта методика в Белоруссии уже укоренилась: речь идет о комплексе вполне установленных приемов.

Результаты поиска в работе детского технического творчества зачастую довольно трудно определить. Что значит — лучше или хуже? Нельзя ведь делать выводы о качестве методической работы только по количеству медалей на выставке!

Что же тогда? Руководители белорусских модельеров весьма резонно считают, что главный критерий — помощь в ранней профориентации учащихся.

В Минске, недалеко от Дворца культуры тракторного завода, находится своеобразный Дом модельеров — Институт технической эстетики. Модель здесь — основной вид работы, с них начинается любая разработка, и ими она заканчивается. А многие из сотрудников, начиная с заместителя директора, бывшие минские юные авиа- и судомоделлисты. Так что в данном случае можно говорить о явной преемственности технического творчества.

Итак, вторую и основную стадию обучения юного судомоделлиста вполне можно назвать научно-конструкторской. За основу будущей модели обычно берут фотографию или рисунок. Кружковец обязан технически обосновать все узлы, которые он создает на модели, детально изучив типовые особенности соответствующих кораблей, их технические данные, их возможности. Часто за основу берут два или три корабля, получают сочетания различных частей этих судов, то есть, по сути дела, создают нечто новое, не имеющее прецедента в истории кораблестроения.

Так работают многие кружки Бело-

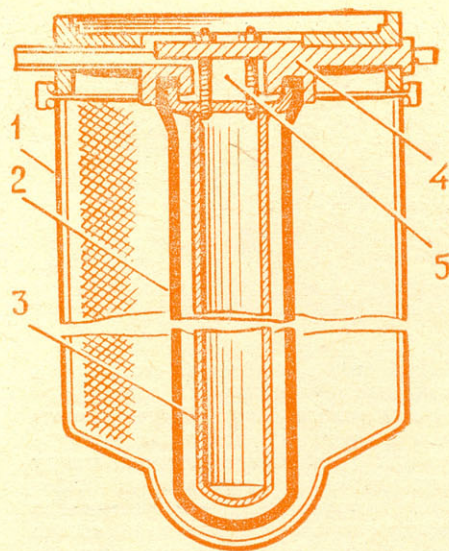
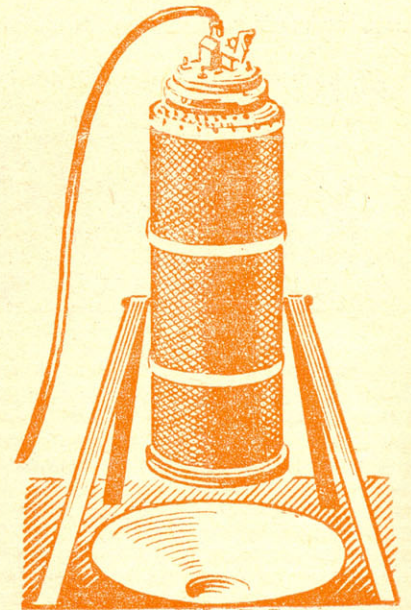


Схема и общий вид соковыжималки: 1 — внешний цилиндр; 2 — внутренний резиновый цилиндр; 3 — направляющий стержень; 4 — крышка; 5 — патрубок.



руссии — это методика их старшины, родоначальника судомоделизма в республике Виктора Михайловича Ермакова. Двадцать лет руководит он кружком Минского Дворца пионеров, прошло через его руки за эти годы больше тысячи ребят. Почти 80% из них стали инженерами и техниками. Арнольд Каплан, воспитатель судомоделлистов Дворца культуры тракторного — его ученик и верный последователь. Когда-то пришел он к Ермакову второклассником вместе с десятью такими же желторотыми птенцами. Ныне все одиннадцать (стопроцентное попадание) инженеры, все занимаются моделизмом по сей день.

Выпускники кружков Ермакова разбросаны по всей стране. Часто навещают они Минск, кружок. Ермаков не только выпустил в свет увлеченных моделлистов, но и подготовил опытных педагогов. Ведь руководители технических кружков, конечно, педагоги, притом работающие на весьма трудном участке.

## В ГОРОДЕ ЯБЛОНЬ

Недалеко от столицы Белоруссии, в маленьком, но древнем городе Слуцке на станции юных техников работает кружок, внешне совершенно непохожий на судомодельные «ермаковские» группы. Задачи у них разные, «продукция» различная, однако существуют внутренние связи, объединяющие по сути своей дела морских моделлистов и слуцких кружковцев промышленного моделирования.

Слуцк буквально утопает в садах. Яблок так много, что убереечь их во время уборки урожая просто невозможно. Нужны хорошие соковыжималки, чтобы сохранить урожай хоть в виде соков. Не удивительно поэтому, что слуцкие моделлисты занялись чисто утилитарным делом — разработали новую модель соковыжималки, которая сейчас с успехом обслуживает местный горпищекombинат.

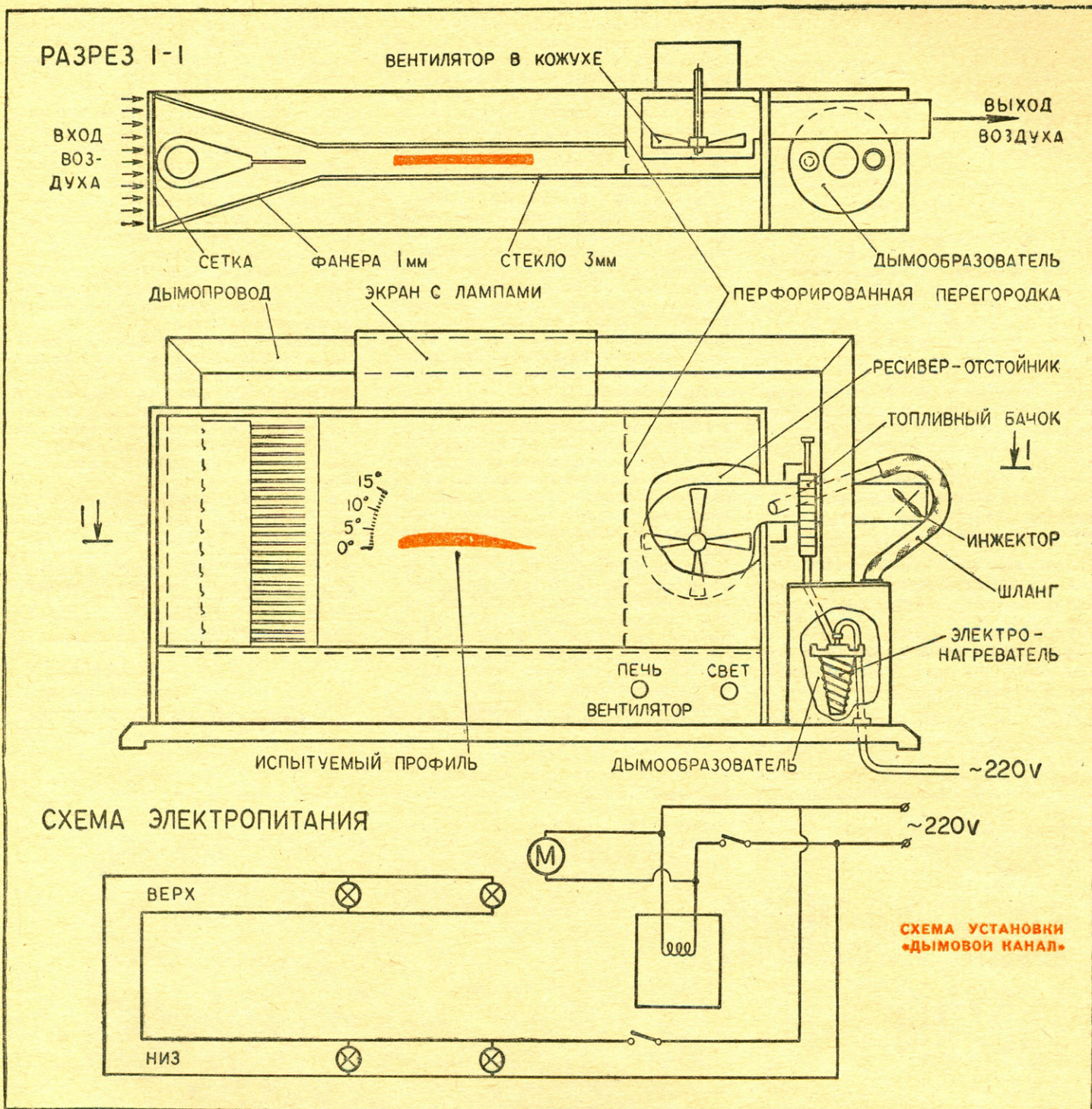
Все — от первого эскиза до чертежей и промышленного экземпляра — делали сами ребята. Принцип действия соковыжималки основан на старом, но исправно служащем человеку законе Паскаля.

Давление распределяется жидкостью равномерно во все стороны. Вот что установил добрых триста лет тому назад великий французский ученый. Закон Паскаля используют в многочисленных гидравлических прессах, которые, в частности, применяются и для выжимания соков из овощей и фруктов. Но соковыжималка Слуцкой СЮТ устроена проще и изящнее. Тут закон Паскаля выступает, так сказать, в своем первоначальном виде. Специалисты утверждают, что новая конструкция удобнее в обращении, гигиеничнее, экономичнее предыдущих.

Фрукты, предварительно мелко разрезанные с помощью специальной дробилки, попадают между стенками двух концентрически расположенных цилиндров. Внешний, из нержавеющей стали, представляет собой сетку со множеством круглых отверстий. Внутренний, резиновый, изготовлен из автомобильной камеры. В этом цилиндре находится направляющий металлический стержень. После того как фрукты засыпаны, установка герметически закрывается крышкой. Во внутренний цилиндр накачивают воду, например, из водопровода. Резина раздувается, давление, как ему и положено по закону Паскаля, распространяется во все стороны, сжимая яблочные дольки, выжимая из них сок. Сок брызгает через отверстия, собирается на поддон. Через несколько минут операция окончена. Остатки фруктов выгружают, сок переливают в бутылки, и установка снова готова к действию. Перерабатывает она 120 килограммов яблок в час. И при использовании самого обычного водопровода, где давление воды достигает всего лишь двух атмосфер, выход сока — 62%. Это хорошо.

Высота цилиндра-сетки — 1060 мм, диаметр — 320 мм, диаметр отверстий —





6 мм. Габариты резинового цилиндра соответственно 950 и 140 мм.

Соковыжималка не единственный успешный результат работы кружка промышленного моделирования. Кружковцы закончили разработку оригинальной конструкции контейнера для безтарной перевозки муки. В ближайших планах — дробилка для соковыжималки и тестоделитель. Дробилки в различных вариантах имеются на наших заводах, а вот тестоделитель — устройство, вообще не существующее. Так что предполагаемое место его рождения — город Слуцк, Садовая, 4, станция юных техников, где директором Борис Феофило-

вич Гаргасевич, а руководит кружком промышленного моделирования Николай Яковлевич Маглаш. Оба бывшие фронтовики, энтузиасты — воспитатели молодых моделеров.

Случайно ли появление этих промышленных приборов на станции юных техников Слуцка? Конечно, нет. Это чистая закономерность, результат общего направления всей работы белорусских моделеров, а не только насущная необходимость местной промышленности.

И Витебск с его самобытными авиа-моделями, с его новой методикой работы.

И Гомель, где те же авиамоделеры занимаются аэродинамикой.

И ученики, и последователи Ермакова.

И юные умельцы Слуцка — все это звенья одной цепи, имя которой ТВОРЧЕСТВО. Настоящее научно-техническое творчество юных моделеров республики, воскресшей из руин войны!

**Б. СМАГИН,**  
наш спец. корр.  
Минск — Гомель  
Витебск — Слуцк



## Новости технического творчества

# НАГРАДЫ УМЕЛЫМ

Все лучшее, что сделано в кружках технического творчества школ и внешкольных учреждений, ежегодно экспонируется в павильоне «Юные натуралисты и техники» ВДНХ СССР. В прошлом году участниками выставки были утверждены 1252 юных умельца от 192 организаций. Лучшие экспонаты, которые демонстрировались в московском Манеже на Всесоюзной выставке «Творчество юных», также переведены в наш павильон.

Решением выставкома награды получили 43 коллектива школ и внешкольных учреждений, 384 юных техника и 77 руководителей кружков. Вот они, победители конкурса.

Дипломом Почета награжден Курский Дворец пионеров за разработку и изготовление радиоуправляемой модели «Луноход-1» с телевизионной установкой, электромобиль «Малютка», кварцевых электронных часов «Время» и др. Юные техники Курского Дворца пионеров Виктор Абакумов, Евгений Волохов, Владимир Столяров, Павел Бонбирев и их товарищи награждены медалями «Юный участник ВДНХ СССР».

Посетителей Всесоюзной выставки «Творчество юных» и павильона привлекало семейство роботов, среди них в первую очередь робот «Андрюша» и «робот-кондуктор». Их создатель калининградская областная станция юных техников награждена дипломом первой степени, а юные техники Бранченко Олег, Малинин Евгений, Михеев Вячеслав, Неприенко Вячеслав и Полонейчик Александр — медалями «Юный участник ВДНХ СССР».

Дипломом первой степени награжден и клуб юных техников Сибирского отделения Академии наук СССР города Новосибирска. Он представил актограф для регистрации активности животных, электронный тахометр, электронный влагомер, вольтметр с запоминающим устройством, секундомер и другие приборы.

Дипломом третьей степени награждена школа № 70 Красногвардейского района Москвы за изготовление прибора для проверки кабелей и жгутов, портативного осциллографа и магнитофона для изучения иностранных языков. Юные техники, авторы моделей Гаранов Михаил, Зюрняев Евгений, Липов Юрий и Свешников Валерий награждены медалями «Юный участник ВДНХ СССР».

Дипломом третьей степени награжде-

на также Омская областная станция юных техников. Особый интерес у посетителей вызвала ее модель поточной линии по сортировке и калибровке зерна.

12 апреля 1971 года в павильоне работала выставка, посвященная 10-летию полета Ю. А. Гагарина в космос. Группа советских космонавтов пришла сюда ознакомиться с творчеством ребят. У входа в павильон космонавты рассмотрели радиоуправляемую модель «Луноход-1». Ее создатель — школа-интернат № 2 города Рыбинска награждена дипломом третьей степени.

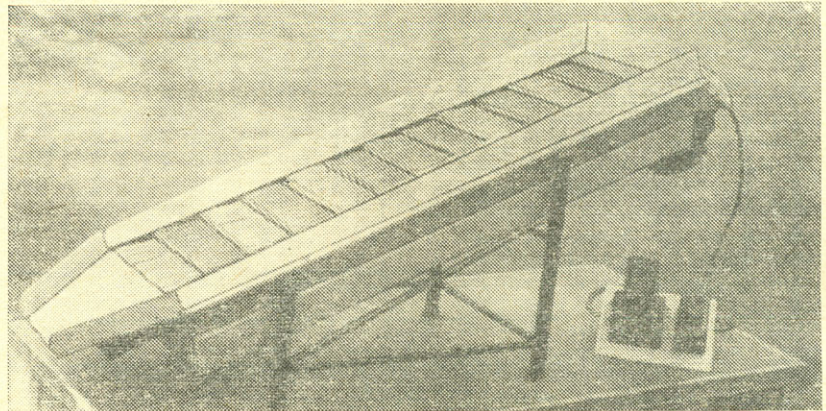
Вот далеко не полный перечень работ и их создателей, отмеченных наградами Выставки достижений народного хозяйства за 1971 год.

Пожелаем же награжденным, всем юным техникам новых успехов в создании моделей и приборов, макетов и конструкций, работая над которыми они не только постигают основы конструирования техники, но и помогают взрослым совершенствовать конструкции и приборы, готовятся к будущей творческой работе.

В 1972 году страна отметит 50-летие пионерской организации имени В. И. Ленина. Лучшие работы юных умельцев вновь будут демонстрироваться в павильоне, их описания и чертежи, как и прежде, будут опубликованы на страницах журнала.

Д. ИВАННИКОВ,  
методист павильона  
«Юные натуралисты и техники»  
ВДНХ СССР

## само- очищающийся грохот



Мелкие фракции угля от крупных обычно отделяют на грохотах из проволочных сит. Уголь сухой — грохот работает бесперебойно; влажный — а такой поступает на рассев довольно часто — сита забиваются.

Проблема рассева влажных углей — важная народнохозяйственная задача. Ее успешно решил выпускник Ровенского горного техникума И. Ищенко. Единое сито он разбил на секции и каждую из них прикрыл консольно закрепленными проволоч-

ными гребнями. Вибрируя, концы гребней разбивают слипшиеся комочки и сбрасывают их в ячейки. У нового грохота вдвое меньший вес и малая мощность двигателя, другими словами, он значительно дешевле предыдущей конструкции.

Вот как комментирует дипломную работу И. Ищенко директор шахтоуправления «Дарьевское» комбината Донбассантрацит Г. Лещенко:

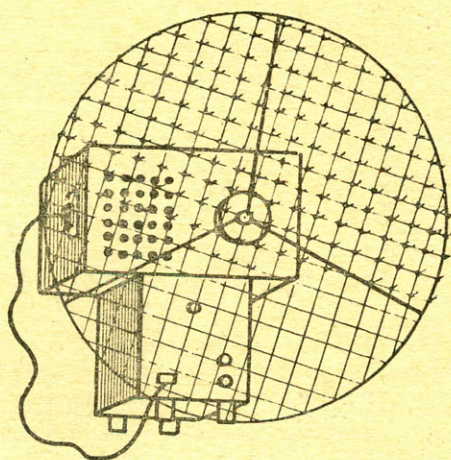
— Выход мелких фракций угля на шахте № 6 управления, где проходил

проверку первый грохот, увеличился на 50%. Шахта получила свыше 200 тысяч рублей прибыли.

Грохоты Ищенко устанавливаем еще на двух шахтах управления, а в скором времени внедрим их на всех шахтах комбината.

Модель грохота экспонируется в павильоне «Народное образование» ВДНХ СССР. Выполнена она в одну пятую натуральной величины. Питание — от сети переменного тока напряжением 220 в.

# Аэроионизатор



Солнце палило нещадно. Зной, духота. А в павильоне «Народное образование» ВДНХ СССР был такой воздух, как в лесу после грозы.

Экскурсовод указал на подвешенную к стене небольшую установку с сетчатым экраном — АЭРОИОНИЗАТОР.

Она насыщала воздух отрицательными ионами, которые обычно возникают после грозовых разрядов. Аэроионизатор собран на полупроводниках и работает от сети переменного тока напряжением 220 в.

Он несложен в повторении, экономичен. Построил прибор учащийся Горьковского радиотехнического техникума В. Кузин.

За время жатвы на тока крупного зернохозяйства поступает до 50 тыс. т зерна. До недавнего времени в сельской местности использовались всевозможные агрегаты по очистке, калибровке и сортировке зерна, но от того, что калибровку, скажем, выполнял один агрегат, а сортировку — другой, колхозы и совхозы не могли резко поднять производительность труда. С пуском же в серию поточной линии, разработанной Сибирским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства и бюро «Сельхозтехники», в закрома государства поступает зерно только высокого качества, работы на токах выполняются практически без участия человека.

История создания линии такова. На Омской областной станции юных техников в кружке сельскохозяйственного конструирования ребята получили заказ на создание действующей модели поточной линии по обработке зерна. Чертежи линии были готовы, оставалось проверить кинематику и основные узлы линии на модели. Кроме того, модель новинки решено показать делегатам областного слета передовиков сельского хозяйства. Конструкторы, разумеется, могли сами сделать модель, но работу

## ЗЕРНО НА ПОТОКЕ

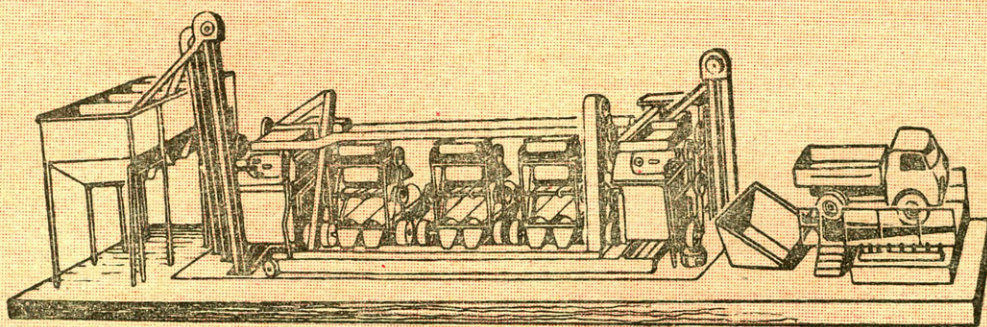
над ней они доверили юным техникам СЮТ. Почему? Да потому, что на станции богатая материальная база, опытные руководители. Моделируя, ребята как бы заново повторяют путь машины от чертежного кульмана до заводского цеха. Кроме того, они не только копируют существующую технику, но и ищут свои, оригинальные решения, то есть стремятся к эксперименту.

Ученики 9-го класса омской средней школы № 29 Сережа Савченко, Валера Кауров, Сережа Саломахин и их товарищи-кружковцы в мастерской СЮТ сделали свыше 6 тыс. деталей линии. «Экспериментируя на модели, кружковцы учились очень многому, и

прежде всего логическому мышлению и практическому осуществлению своих решений», — рассказал нашему корреспонденту главный специалист проектного института «Омскгипросельхозстрой», руководитель кружка СЮТ П. И. Гильдебрандт.

Модель отличалась от задуманного конструкторами. Например, расположив автомобилеподъемник по оси линии, ребята упростили загрузку приемного бункера, подняв воздухозаборники, облегчили обслуживающему персоналу ремонт и профилактику. Некоторые из предложений, назовем главное из них — автоматическое управление агрегатами линии, конструкторы внесли в свой проект. Когда сделали еще раз технико-экономическое обоснование проекта, оказалось: производительность труда увеличится более чем в три раза.

Теперь о работе модели. Потребляемая мощность всех ее агрегатов — 1,5 квт. Смесь пшеницы, проса, мака и гречихи весом 2 кг засыпают в кузов модели автомобиля. Включают автомобилеподъемник, зерно пересыпается в приемный бункер, и начинается сортировка, калибровка и очистка зерна так же, как она проходит на настоящей линии.



Трудно найти общее между опытами по аэродинамике, электростатике, или электромагнетизму. Каждый из этих разделов физики требует специального комплекта демонстрационных приборов. Но кто ищет...

Сейчас вы познакомитесь с одним несложным устройством — чувствительными весами, с помощью которых можно провести многие эксперименты по всем трем разделам.

Прибор (рис. 1) в основном представляет собой неравноплечий рычаг 9, сделанный из легкой дюралевой трубки длиной 300 и диаметром 5 мм. На коротком его конце крепится противовес 4 — металлический цилиндр, который перемещается вдоль небольшого стержня с винтовой нарезкой. Рычаг устанавливается на оси с малым трением в опорах скобы 3, выступающей с лицевой стороны рамки 2 примерно на 20 мм. На рамку наносится шкала с интервалом в 1 см между делениями.

На оси вращения рычага имеется небольшой блокочек 7 диаметром 20 мм, в котором снизу перпендикулярно линии рычага сделано гнездо с зажимным винтом 6 — для закрепления проволочных держателей 5. Держатели для всех исследуемых тел имеют одинаковую длину 10 см, считая от оси вращения до центра тяжести тела. Поэтому, меняя предмет исследования, мы не изменяем расстояния до него. На длинное плечо рычага во время опытов надевается рейтер — перегрузок 8 в виде изогнутой металлической пластинки с известной массой — 0,1, 0,2, 0,5 или 1 г.

При помощи противовеса уравнивают весы так, чтобы конец рычага совпадал с неподвижным указателем 1 на рамке. Когда под действием той или иной силы весы выйдут из равновесия, их возвращают в исходное положение,

перемещая рейтер вдоль рычага. Величина силы определяется или в условных единицах по положению рейтера на рычаге, или в динах или ньютонах, если известен вес применяемого рейтера. При этом для определения цены деления весов надо воспользоваться правилом моментов. Так как расстояние от рычага до центра тяжести тела равно 10 см, а рейтер, например, весом 0,01 н находится на расстоянии 20 см от оси, то

$$F \cdot 0,1 \text{ м} = 0,01 \text{ н} \cdot 0,2 \text{ м}.$$

Отсюда сила  $F$  равна 0,02 н. Каждый же сантиметр — малое деление на шкале соответствует 0,001 н.

В комплект весов входит набор следующих обтекаемых тел: шар, полусфера, каплеобразное тело, два диска — один имеет такое же лобовое сечение, как и остальные тела (диаметр 24 мм), а второй — диаметр 8 мм, то есть по площади в 9 раз меньше. Для опытов по электростатике в комплект входят еще три металлических шара одинакового размера (диаметр 20—22 мм). Один из них легкий — из фольги или пенопласта с тонким металлическим покрытием — связан со стержнем из органического стекла для закрепления на весах, другой — с изолирующим стержнем для установки на штативе, а третий — с изолирующей ручкой. Все эти предметы должны быть полыми и, естественно, легкими.

Посмотрим, как используются весы в опытах.

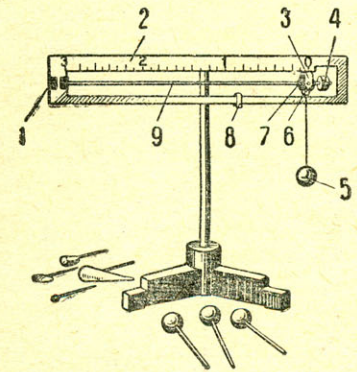


Рис. 1. Чувствительные весы: 1 — указатель; 2 — рамка; 3 — скоба; 4 — противовес; 5 — исследуемое тело; 6 — винт; 7 — блок; 8 — рейтер; 9 — рычаг.

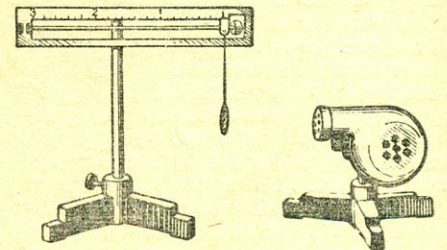


Рис. 2. Установка для опытов по аэродинамике.

## ЗА СТРОКОЙ УЧЕБНИКА

За 3 тысячи лет до нашей эры уже были известны весы, один из древнейших измерительных приборов человека. Люди привыкли и взвешиванию как самой точной операции. И не мудрено, что в новых разделах науки, появляющихся на белый свет, ученые пытались применить этот немудрящий, но удивительно удобный прибор.

### В ЛАБОРАТОРИИ ВЕЛИКОГО РЕВОЛЮЦИОНЕРА

Мало кому известно, что Жан-Поль Марат, неистовый трибун, один из вождей французской революции 1789 года, врач по профессии, был известным ученым своего времени, исключительно тонким и умелым экспериментатором.

В XVIII веке большинство физиков считали, что тепло переносится с помощью особой субстанции — теплорода. Ученые решили определить, сколько весит теплород.

Точным взвешиванием Марат установил, что в результате нагревания металлы заметно «поправляются». Все, таким образом, как будто говорило за существование теплорода. Однако ученые, проводившие аналогичные взвешивания при нескольких другой постановке эксперимента, получили прямо противоположные результаты.

Марат в своем «Рассуждении об огне, электричестве и свете», изданном в Париже за десять лет до революции, предположил, что дело вовсе не в таинственном поведении

не менее таинственного теплорода. Просто металлы сильно окисляются при нагревании, и их «утяжеление» — результат того, что на поверхности металла появляются весомые окислы. Противоположные результаты Марат абсолютно верно объяснил действием воздушных потоков, которые тянутся вверх от нагретого тела, вызывая мнимое «уменьшение веса». В некоторых случаях этот эффект может с лихвой компенсировать увеличение веса за счет окислов.

Таким образом, существование теплорода становилось весьма сомнительным, а Марат и тут выступил как революционер, нанося удар по консервативным устоям науки.

**ЯБЛОКО ПАДАЕТ МИМО.** В 1820 году состоялось великое физическое открытие. Датчанин Ганс Эрстед показал, что любой проводник, по которому течет электрический ток, в тот же миг становится магнитом. Открытие вызвало целую волну новых теорий, одна из которых утверждала, что магнетизм в неявном виде содержится в каждом проводнике, то есть любой кусок металла при каких-то определенных обстоятельствах должен вести себя как магнит. Этой точки зрения придерживался и известный французский физик Араго.

В своих опытах он манипулировал с магнитной иглой. Сначала уравнивал ее на весах, а потом подносил снизу вращающийся металлический диск. Когда вблизи магнита появлялся неподвижный кусок металла, они притягивались друг к другу. Это было известно и до Араго. Но опыты французского ученого привели к противоположным результатам. От вращающегося диска игла, отталкивалась, что

# Электрический заряд

Рис. 3. Демонстрация закона Кулона.

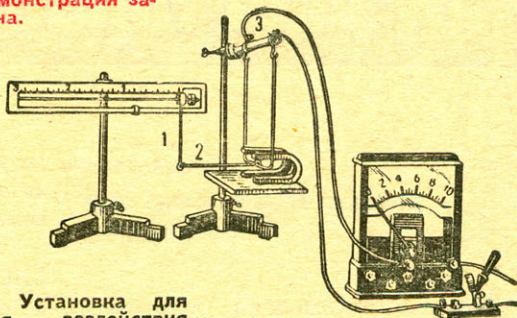
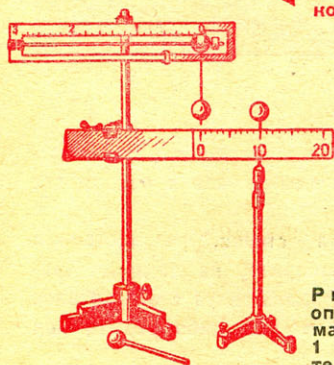


Рис. 4. Установка для определения воздействия магнитного поля на ток: 1 — стержень; 2 — толкатель; 3 — стержень для подвески скобы.

**Зависимость аэродинамического сопротивления от скорости воздушного потока, формы и сечения тела определяется, если к весам добавить универсальный электродвигатель с соответствующей насадкой. Ее закрепляют на электродвигателе в горизонтальном направлении (рис. 2).**

Под воздействием воздушного потока круглая пластинка, укрепленная в держателе, отклонится. С помощью рейтера приводят весы в равновесие, определив по делениям на шкале величину аэродинамического сопротивления в условных (или абсолютных) единицах. Меняя тела в держателе, увеличивая скорость потока (с помощью реостата или РНШ увеличивая напряжение питания двигателя), про-

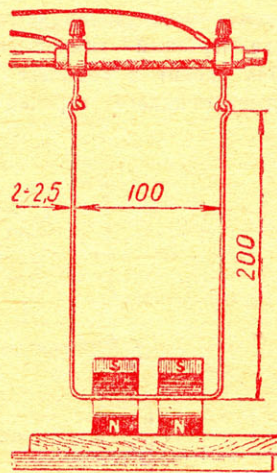


Рис. 5 Скоба.

водим остальные опыты этого раздела физики.

Для демонстрации закона Кулона в электростатике собирают установку, показанную на рисунке 3. К весам крепят один легкий металлический шарик, а второй устанавливают на изолирующем штативе. Для измерения расстояния между шариками на штативе с помощью лапки укрепляют демонстрационную линейку (можно воспользоваться и демонстрационным метром).

В начале опыта линейку располагают так, чтобы при равновесии весов центр шарика находился против нулевого деления. Затем заряжают оба шарика хорошо наэлектризованной палочкой. Весы при этом выходят из равновесия из-за взаимного отталкивания одноименных зарядов.

Рассмотрим установку для определения воздействия магнитного поля на ток (рис. 4). В качестве проводника здесь используется самодельная скоба из медной проволоки, помещенная между полюсами двух магнитов (рис. 5). Стержень 3 (рис. 4), на который подвешивается скоба, изолирован от элементов подвески листом обыкновенной бумаги.

Для измерения силы, действующей на проводник с током, на весах закрепляют стержень 1 с малой пластинкой из набора аэродинамических тел. Толкателем 2, соединяющим весы со скобой, служит мягкая тонкая проволока, один конец которой огибают вокруг стержня 1 над самым диском, а другой конец, загнув, свободно накладывают на середину скобы между магнитами.

Для измерения силы тока служит демонстрационный амперметр с шунтом на 10 а.

И. РУМЯНЦЕВ,  
кандидат педагогических наук

приводило к уменьшению ее веса, так как сила отталкивания была противоположна силе тяжести.

Для объяснения своих очень точно проведенных опытов Араго сделал предположение, что во вращающихся телах существует особый вид магнетизма. Ученый даже дал ему наименование: «магнетизм вращения».

Вывод, конечно, неверный. Никакого «вращательного магнетизма» в природе не существует. Но сами опыты Араго могли стать важной вехой в истории науки. Ведь в руках французского ученого оказалось открытие, которое прославило бы его на века. Однако Араго прошел мимо своего «звездного часа», не сумев разобраться в причинах парадоксального поведения магнитной иглы. Тайна крылась в явлении электромагнитной индукции. Сейчас мы легко можем объяснить, что же произошло. Раз металлическая пластинка вращается в магнитном поле, в ней наводится ЭДС индукции, вызывающая индукционные токи («вихревые токи», или «токи Фуко», как их называют сейчас). Магнитное поле индукционных токов диска направлено противоположно вызвавшему его полю магнитной иглы. Вот почему они отталкиваются, в то время как покоящийся диск притягивался к магниту.

...Через восемь лет английский физик Майкл Фарадей открыл электромагнитную индукцию и научно обосновал результаты опытов Араго.

**ЗВУК... ВМЕСТО ГИРИ.** В 80-х годах прошлого века появились первые телефоны. Инженеры получили возможность превращать электрические сигналы в звуковые, а ученые тотчас же воспользовались новым прибором для различного ро-

да измерений. Что только не мерили с помощью телефона! Давление воздуха, сопротивление проводников, даже температуру.

Изменение любого из этих параметров в цепи телефона тотчас же вызвало звуковой сигнал.

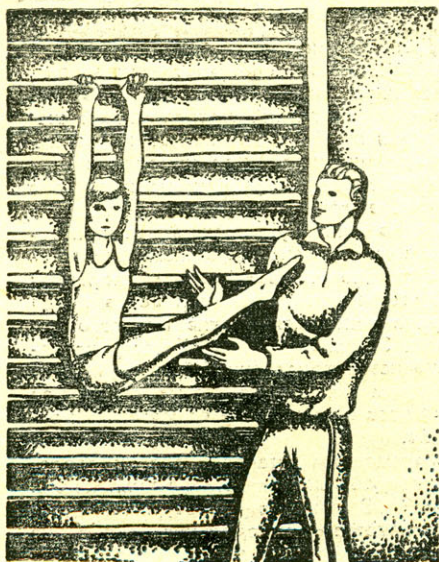
Известный изобретатель Юз создал на основе телефона весьма чувствительные весы, которые назвал индукционными. Весы состояли из двух полых деревянных цилиндров, с двумя индукционными катушками на каждом из них. В нормальном положении индуцирующее действие верхних катушек компенсировалось нижними.

В цепь верхней катушки включали микрофон, перед которым ставили громко тикающие часы. Поскольку катушки были синхронизированы, телефон, включенный в цепь нижней катушки, безмолвствовал, хотя звуковые сигналы часов с помощью микрофона преобразовывались в электрические. Но как только вблизи одного из цилиндров появлялся кусок металла, его индуктивность менялась, нарушалось равновесие цепей, и телефон сигнализировал о присутствии «постороннего».

Юз взвешивал на своих «весах» золотые монеты, поскольку американское казначейство выпускало их отнюдь нестандартными. Весы точно отмечали разницу в весе. С помощью этого крайне чувствительного прибора ученые получили возможность обнаруживать на расстоянии мелкие металлические предметы, то есть использовали «весы» как детектор металлических руд. Более того, именно этот прибор помог найти пулю в теле американского президента Гарфильда, раненного во время покушения.

# ГИМНАСТИКА

## НА СПОРТПЛОЩАДКЕ



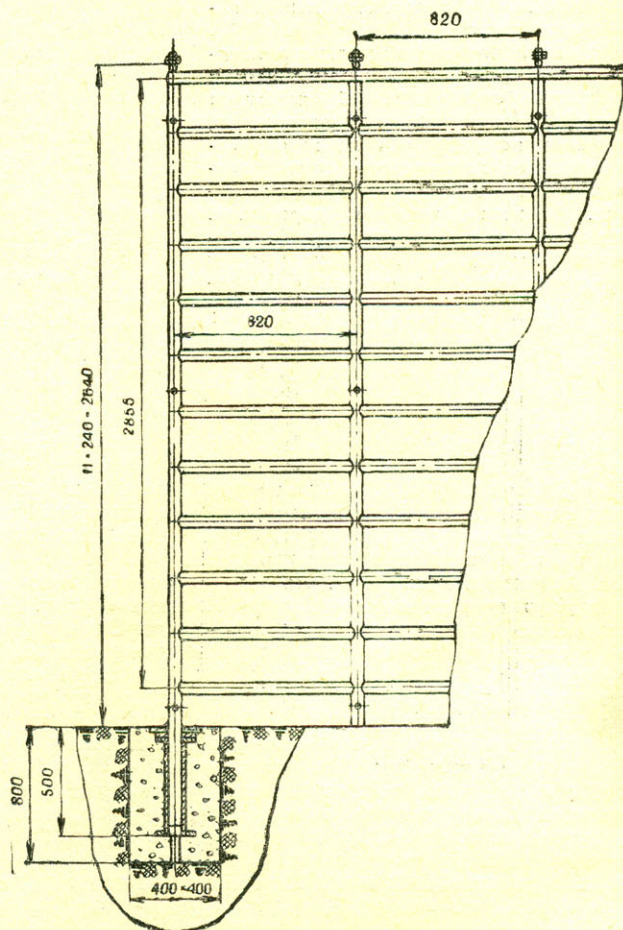
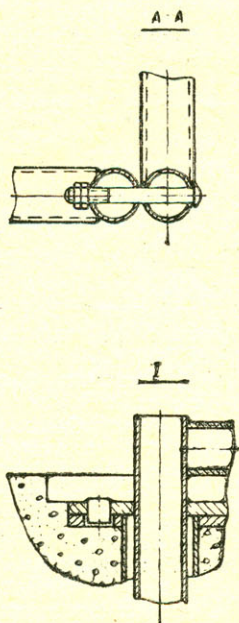
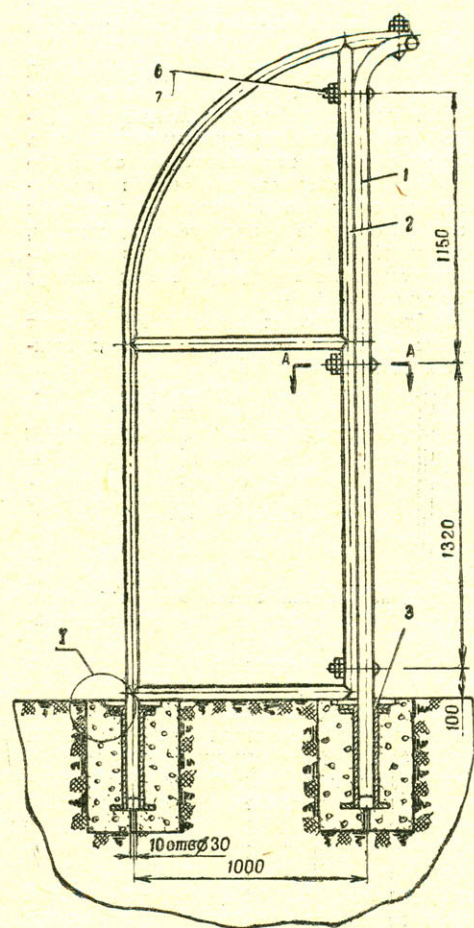
Раздел ведет  
кандидат педагогических наук  
А. НИКОЛАЕНКО

Продолжая публикацию материалов, посвященных оборудованию общеобразовательных школ для спортивных занятий, мы отводим сегодня страницы для чертежей гимнастической стенки. Она входит в комплекс оборудования гимнастического городка и различных

типов спортивных площадок, с которыми мы познакомим вас в следующих номерах.

Конструкция стенки, разработанная ВИСТИ, — разборная, на зимний период она может быть снята с опор-втулок и перенесена в зал либо укрыта под навес.

Стенка может быть и двухсекционной, в таком случае каркасами служат две крайние опоры. Окрашивается конструкция масляной краской.



Консервация втулок на зимний период

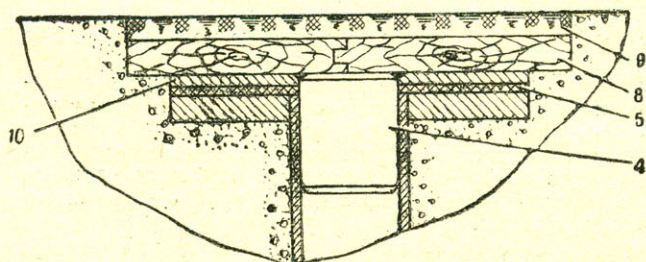
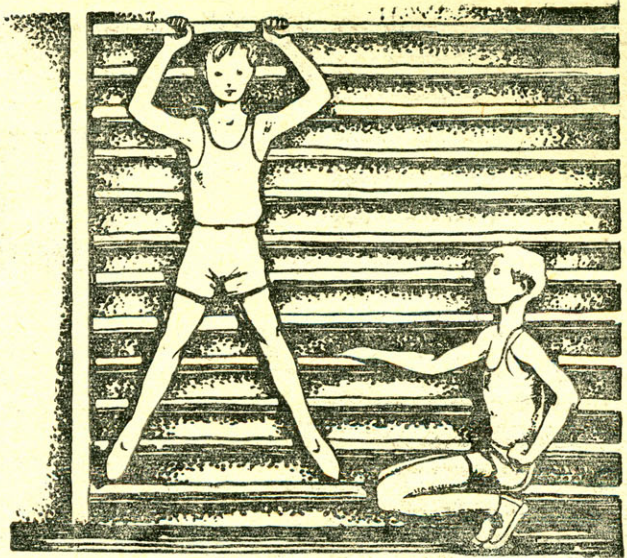
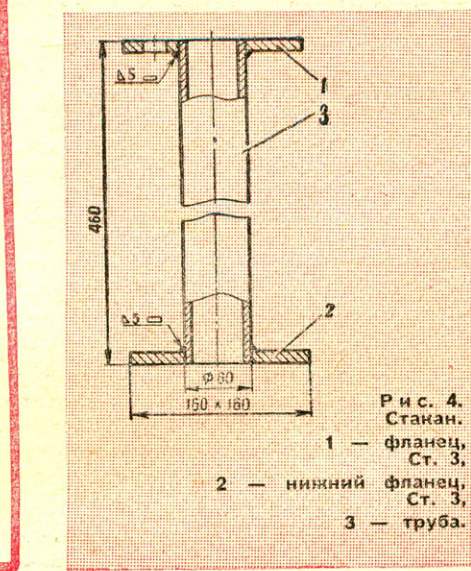
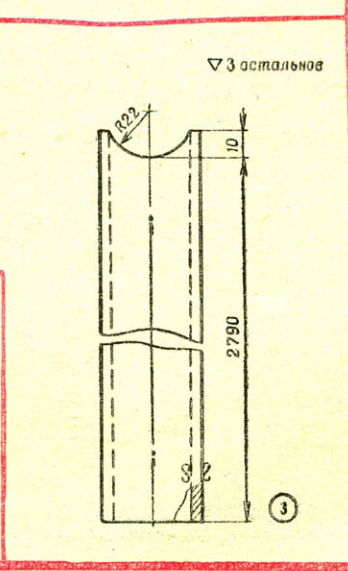
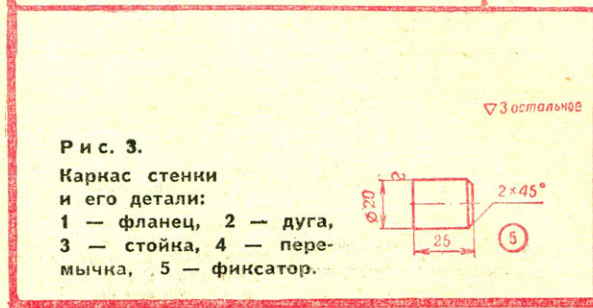
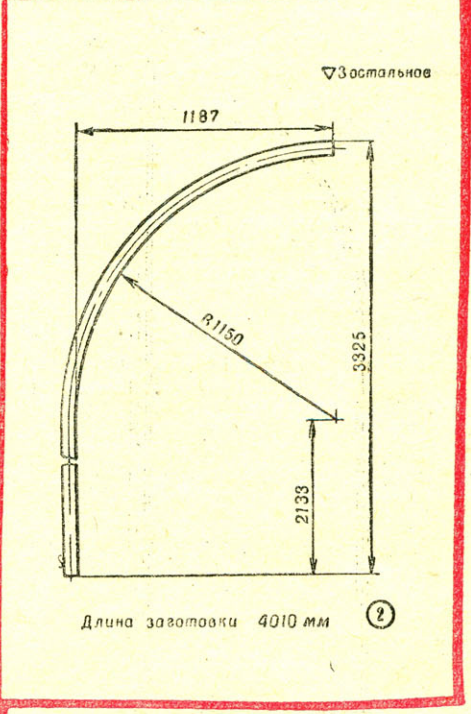
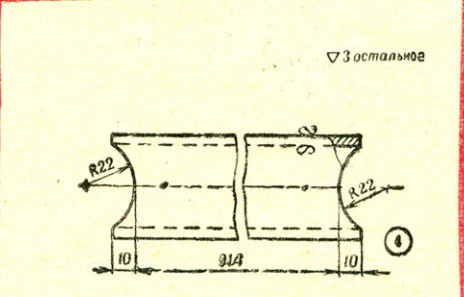
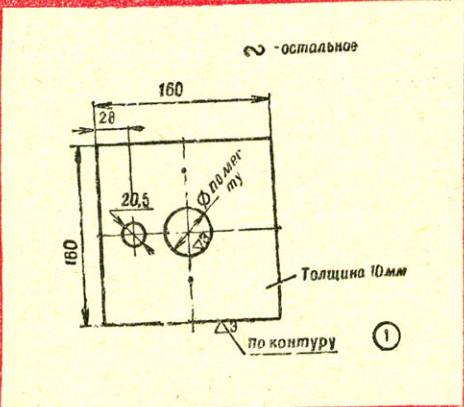
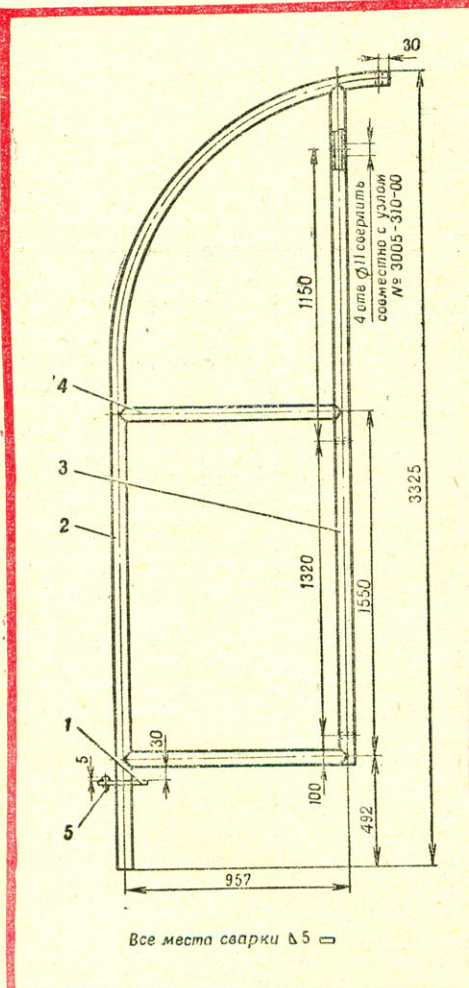
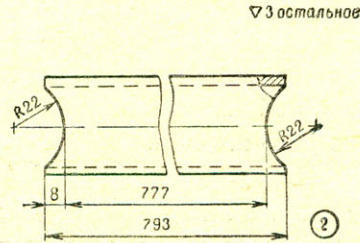
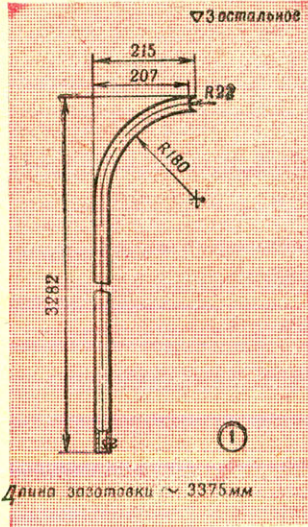


Рис. 1. Общий вид разборной гимнастической стенки:  
1 — лестница, 2 — карнас, 3 — стакан, 4 — пробка, 5 — прокладка, 6 — болт М16×110, 7 — гайка М10, 8 — деревянная крышка 220×200×15 мм, 9 — слой утрамбовочной глины толщиной 10 мм, 10 — толь.

**Сделайте в школе**

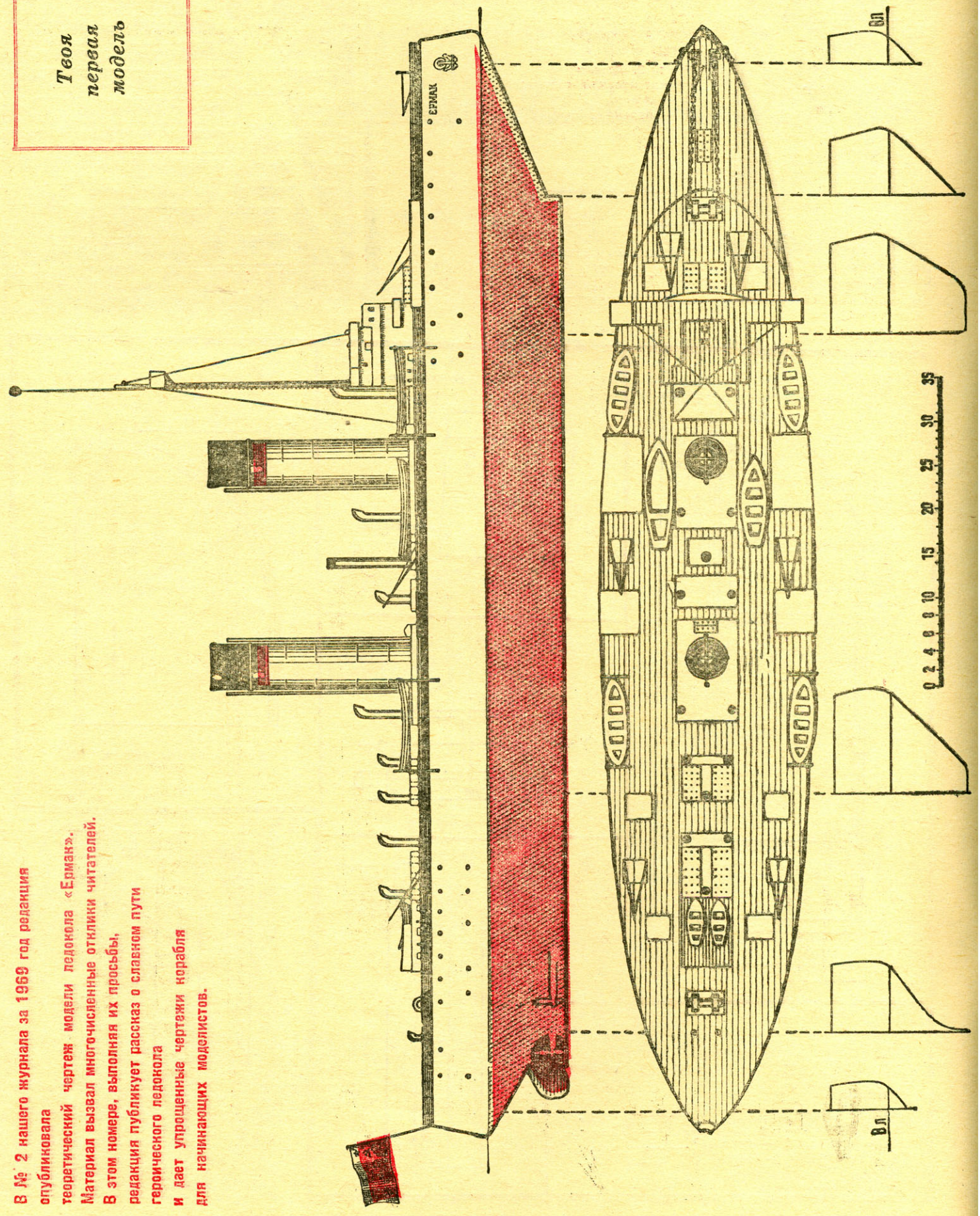


**Рис. 2. Детали гимнастической стенки:**  
1 — стойка,  
2 — перекладина.



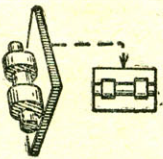
Твоя  
первая  
модель

В № 2 нашего журнала за 1969 год редакция опубликовала теоретический чертеж модели ледокола «Ермак». Материал вызвал многочисленные отклики читателей. В этом номере, выполняя их просьбы, редакция публикует рассказ о слабом пути героического ледокола и дает упрощенные чертежи корабля для начинающих моделлистов.

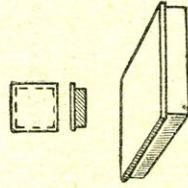
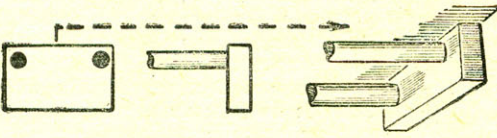
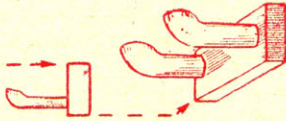
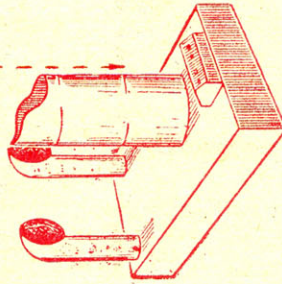
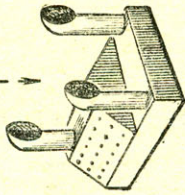
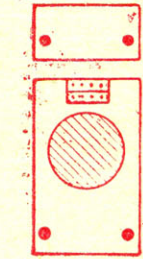
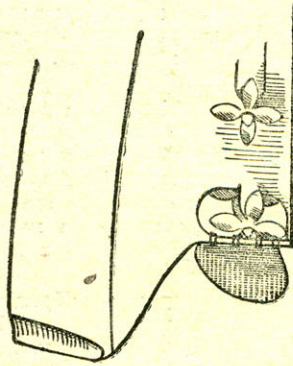
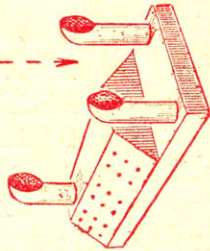
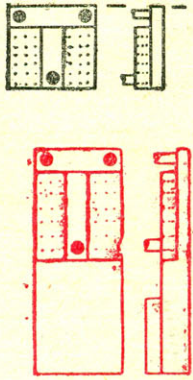
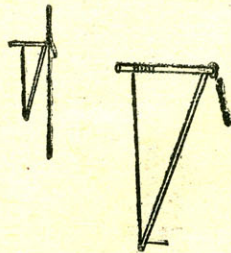
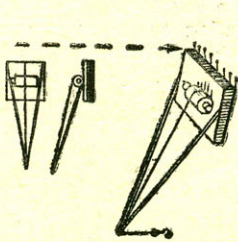




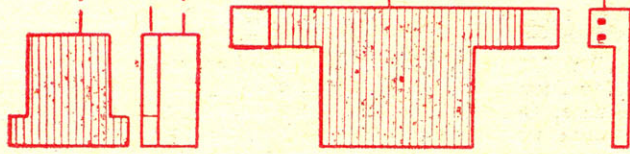
БРАШПИЛЬ



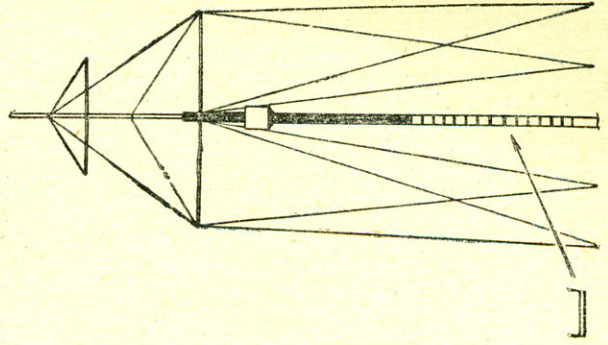
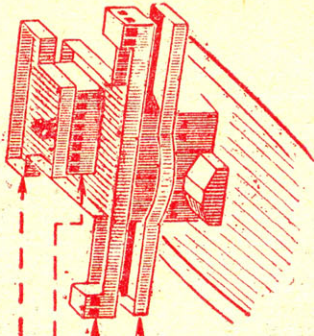
ГРУЗОВОЙ КРАН



ЛЮН ТРЮМА



М 1:500



МАЧТА

ТЕХНИЧЕСКАЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА

Вступил в строй в 1899 году

Водозмещение — 9600 т

Скорость — 9 узлов

Мощность паровых машин — 9500 л. с.

Дальность плавания — 4000 миль

Размеры: длина — 97,53 м

ширина — 21,79 м

осадка — 7,95 м

Экипаж — 136 человек.

# ледокол "ЕРМАК"

...Финский залив был снован тяжелым льдом. В петербургском порту стояли десятки коммерческих пароходов, в Кронштадте лениво дымили военные корабли: и те и другие ожидали, когда весеннее солнце растопит лед и начнется наконец навигация. 3 марта 1899 года Кронштадт облетело неожиданное известие — в Финском заливе появился корабль. Правда, сначала это была только тонкая струйка дыма, повисшая на горизонте, но уже на следующий день сотни петербуржцев и кронштадтцев вышли на лед залива. навстречу им медленно двигался широкобортный черного цвета корабль. Он величественно шел вперед, с треском и сиренетом ломая лед. На корпусе выделялась славянская вязь — «Ермак».

Кронштадт торжественно встретил новый корабль русского флота: команда броненосца «Полтава» приветствовала его громким «ура», на «Пересвете» гремел встречный марш. А на мостике ледокола, рядом с командиром корабля, капитаном второго ранга Васильевым, стоял человек, которому «Ермак» был обязан своим рождением. Это был адмирал С. О. Макаров.



Елегким было это рождение. С. О. Макарову пришлось выдержать долгую и изнурительную борьбу с царскими чиновниками, прежде чем министр финансов России С. Ю. Витте выделил 3 млн. рублей на строительство большого ледокола.

Русские судостроительные заводы были перегружены военными заказами, и правительство заключило договор на строительство «Ермака» с английской фирмой «Армстронг-Уитворт». Строился он быстро. С. О. Макаров тщательно следил за строительством, лично просматривал и утверждая чертежи, наблюдая за работами. В октябре 1898 года «Ермак» торжественно спустили на воду, а через несколько месяцев — в марте 1899 года — он пришел в Россию.

Теперь «Ермаку» предстояли испытания в Финском заливе. Но обстоятельства сложились таким образом, что они стали и началом его почти семидесятилетней службы в русском флоте. Не прошло и четырех дней после прихода «Ермака» в Кронштадт, как ему пришлось освобождать из ледового плена 11 пароходов, затертых ледяными полями недалеко от Ревеля (ныне Таллин). «Ермак» блестяще справился с заданием, а в апреле открыл неожиданно раннюю для Петербурга навигацию.

В мае 1899 года «Ермак» ушел в первый арктический рейс. На борту ледокола, кроме штатной команды, находились члены научной экспедиции. В первом полярном походе корабль прошел около 200 миль, доказав, что ему поддаются не только ледяные поля толщиной до 4 м, но и торосы.

Вернувшись на Балтику, «Ермак» несколько лет водил через ледовые поля торговые и военные корабли в Петербург, Кронштадт, Ревель, Ригу.

Зимой 1899-1900 года броненосец береговой обороны «Генерал-адмирал Апраксин» попал в снежную бурю, сбился с курса и выскочил на камни у острова Гогланд. «Ермак» пробился к нему и доставил продовольствие и другие необходимые грузы, а весной освободил броненосец из «каменного» плена.

Спасением военного корабля стоимостью 4,5 млн. рублей «Ермак» полностью окупил 3 млн., затраченные на его постройку. Надо отметить, что спасение «Апраксина» вошло в историю и по другой причине: в те дни на «Ермаке» впервые в мире было успешно опробовано изобретение нашего соотечественника А. С. Попова — радио.

В годы первой мировой войны «Ермак» водил боевые корабли Балтийского флота в Финском заливе. О Великой Октябрьской революции команда ледокола узнала в Кронштадте, вернувшись из очередного боевого похода.

Не прошло и полугодия, как «Ермак» вновь ушел в рискованный боевой поход — теперь он проводил боевые и вспомогательные корабли Балтийского флота из Ревеля и Гельсингфорса в Кронштадт и Петроград. Тяжелым и опасным был этот знаменитый «ледовый поход». Впереди, вгрызаясь в толстый лед, упрямо шел «Ермак», а за ним, с трудом втискивая бронированные корпуса в пробитый им канал, тянулись линкоры и крейсера, скользили эсминцы и подводные лодки, медленно полами неповоротливые транспорты. Моряки-балтийцы проявили немало мужества в «ледовом походе». «Но особую услугу, — подчеркивалось в приказе командования Балтийского флота, — оказал ледокол «Ермак», который со своим экипажем, не щадя сил, в продолжение двух недель нес работу по спасению нашего флота, чем, несомненно, заслужил честь быть отмеченным на страницах истории». Так «Ермак» получил свою первую награду — почетное революционное Красное знамя ВЦИК.

В начале 30-х годов страна начала освоение Северного морского пути, и в 1934 году «Ермак» после 35-летнего перерыва вернулся в Арктику, чтобы, выполняя заветы своего создателя С. О. Макарова, водить караваны судов по самой северной в мире полярной трассе.

В 1938 году имя «Ермака» вновь прогремело на всю страну. В один из мартовских дней корабль подходил к Кронштадту. Еще в море ледокол встретили самолеты, сбросившие на его палубу выпеллы. Кронштадтские форты приветствовали старейший ледокол орудийным салютом, а стоящие в ленинградском порту корабли салютовали ему гудками. «Ермак» доставил на Родину членов экспедиции «Северный полюс-1» — папанинцев.

Прошло полгода. В безбрежных просторах Арктики, медленно дрейфуя во льдах, стояли три парохода: «Седов», «Мальгин» и «Садко». В нескольких сотнях миль от них виднелся еще один корабль. «Ермак», густо дымя и упрямо ломая торосы, пробивался на север.

В этом походе ледокол одержал две победы — пробился к дрейфующим судам и спас их. Впервые в истории мореплавания корабль достиг широты 83°03'. Победа далась ему нелегко: в схватке со льдами «Ермак» потерял два винта из трех, но рекорд высокоширотного плавания надводного судна прореджался до начала 60-х годов, когда наследник «Ермака» атомный ледокол «Ленин» прошел еще дальше на север.

В годы Великой Отечественной войны прославленный ледокол водил боевые корабли, санитарные транспорты и баржи с боеприпасами и продовольствием из Ленинграда в Кронштадт. Каждый раз, входя в Финский залив, он попадал под артиллерийский обстрел. Его бомбили десятки самолетов противника, а старый корабль медленно шел прямым курсом, не применяя спасительного противобатальонного маневра: за ним на буксире шли баржи с ценными военными грузами.

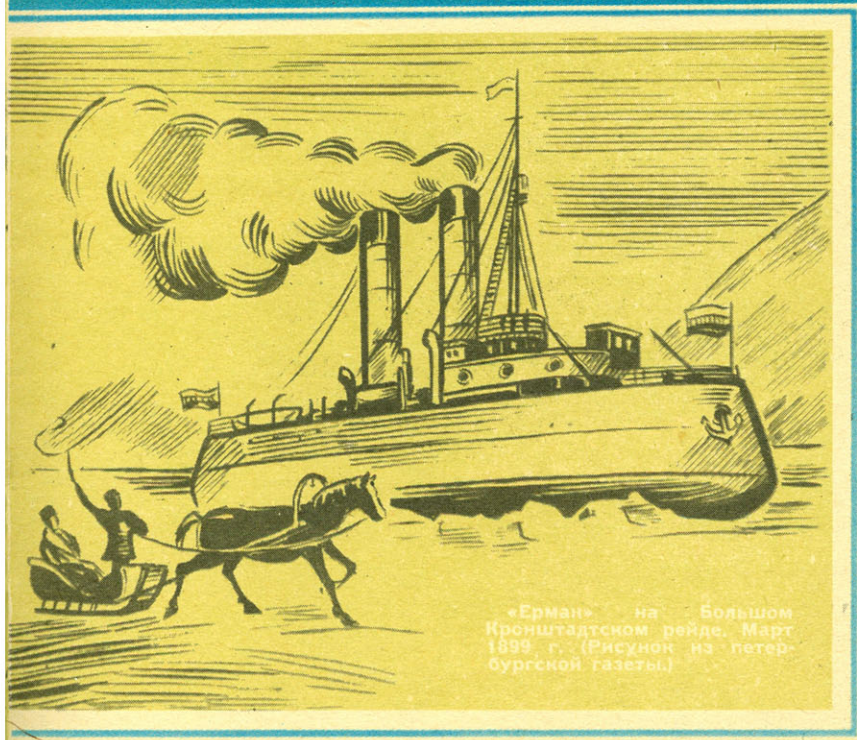
После войны на борту ледокола появилась мемориальная доска: «Ледокол «Ермак» принимал активное участие в боевых действиях Краснознаменного Балтийского флота против немецких захватчиков в дни Великой Отечественной войны советского народа 1941—1945 гг.».

В 1946 году о «Ермаке» вновь услышали не только в нашей стране, но и за границей: он снял с камней плавающий док, выброшенный штормом на берег у шведского города Гётеборг, а в следующем году освободил из ледового плена десятки пароходов в южной части Финского моря и проложил дорогу к польским портам Гдыня и Щецин.

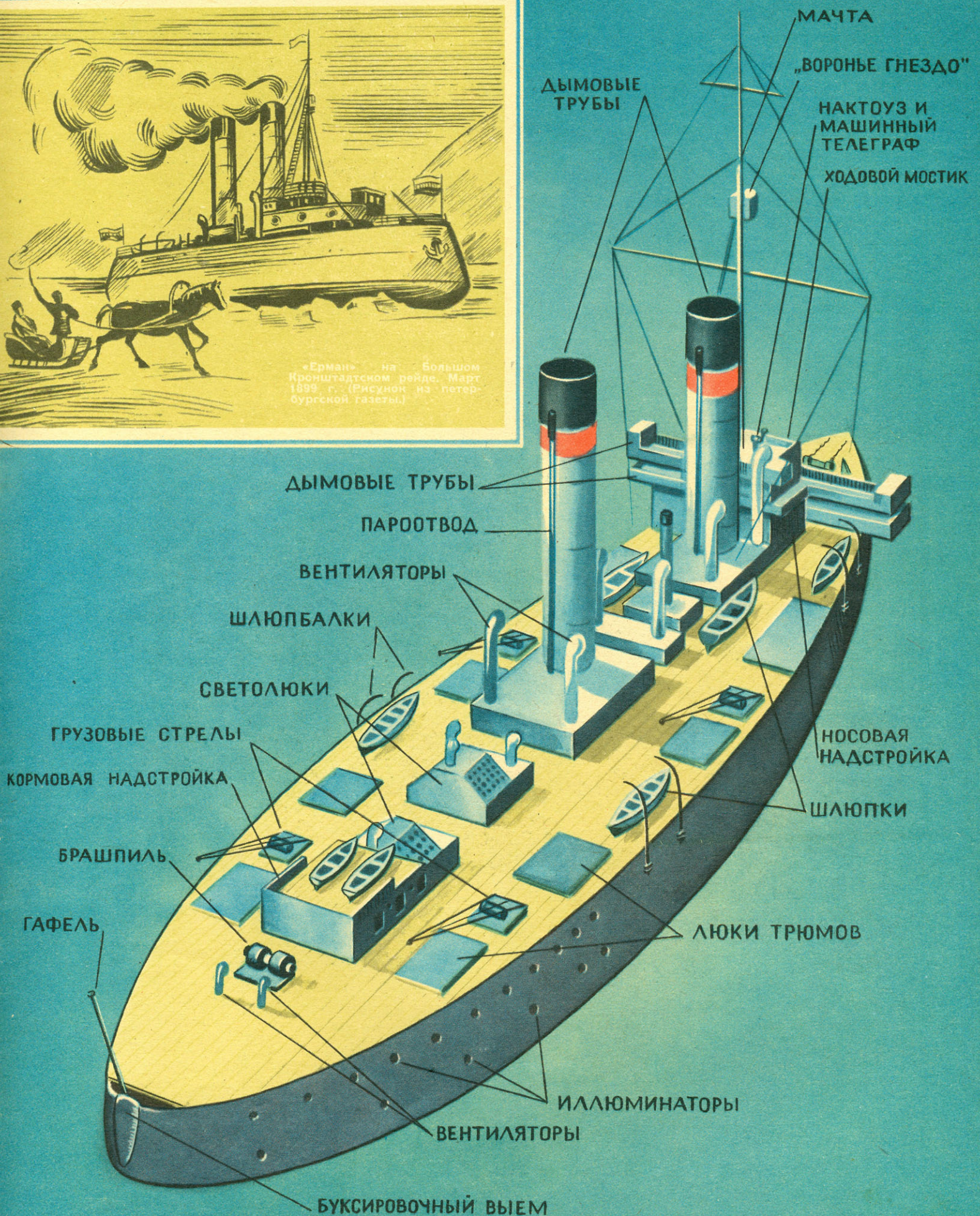
В марте 1949 года «Ермак» стоял в Мурманске. В один из дней ледокол украсили флаги: весь морской флот нашей страны торжественно отмечал пятидесятилетие славного ледокола. Через несколько дней, уйдя в очередной арктический поход, команда «Ермака» узнала по радио о награждении их корабля орденом Ленина.

Солидный возраст не помешал героическому кораблю проработать еще полтора десятка лет в море, и только в 1964 году знаменитый ледокол, ветеран Арктики, участник четырех войн, закончил свою многолетнюю службу, навечно вписав свое имя в историю русского флота.

И. БОЕЧИН



«Ерман» на Большом Кронштадтском рейде. Март 1899 г. (Рисунок из петербургской газеты.)





# БТР,

На земле, в небесах и на море

# К ВОЮ!

„НА ЗЕМЛЕ, В НЕБЕСАХ И НА МОРЕ“ —

этимися словами известной песни журнал открывает новую рубрику, под которой будут публиковаться очерки и рассказы о творцах советской военной техники, о подвигах артиллеристов, летчиков, танкистов, космонавтов. Материалы журнал сопровождает подробными описаниями конструкций кораблей, самолетов, автомобилей, танков, вписавших замечательные страницы в историю советского военного искусства.

Не танк и не броневик. Машина особого класса. Легкая, подвижная, малозуязвима. Лучший друг пехотинца — так называют ее солдаты.

Бронетранспортер как боевая машина, способная выполнять сложные десантные маневры, появился в середине Великой Отечественной войны и с тех пор остается на вооружении Советской Армии. Правда, конструкция машины претерпела значительные изменения. Созданы бронетранспортеры различных модификаций и назначений.

В те суровые военные годы бронетранспортер стал бронированной машиной нового типа. К ней предъявлялись особые требования: подвижность и маневренность, защищенность десанта от пуль и мелких осколков, возможность ведения боя на ходу стрелковым оружием. Кроме того, уходя далеко вперед от колонн, она должна была выполнять разведывательные функции. В других случаях — служить подвижным средством связи, пунктом управления, доставлять боеприпасы и продовольствие.

По сравнению с бронев автомобилями, бронетранспортер стал бронированной машиной нового типа. К ней предъявлялись особые требования: подвижность и маневренность, защищенность десанта от пуль и мелких осколков, возможность ведения боя на ходу стрелковым оружием. Кроме того, уходя далеко вперед от колонн, она должна была выполнять разведывательные функции. В других случаях — служить подвижным средством связи, пунктом управления, доставлять боеприпасы и продовольствие.

По сравнению с бронев автомобилями,

своими предшественниками, БТР (так стали называть эти машины) были вооружены слабее — всего одним-двумя пулеметами обычного калибра. Но зато десант, защищенный броней, мог вести огонь из личного оружия.

Первыми отечественными бронетранспортерами были БТР-40 и БТР-152. БТР-40 создавался на базе автомобиля ГАЗ-63, а БТР-152 — на базе ЗИС-151. Обе машины не имели рамы: все агрегаты крепились к корпусу. Это позволило уменьшить высоту бронетранспортера и, следовательно, вероятность поражения его огнем противника.

Новые броневые машины стали поступать на вооружение мотострелковых частей. Прошло то время, когда пехотинец своими ногами мерил километры пути. Такой бронетранспортер, как БТР-152, мог перевезти около 20 человек десанта, развивая скорость по шоссе до 75 км/час. Внезапный огонь из засад стал не страшен солдату — броня БТР дала возможность, не останавливая движения, ответить на огонь огнем.

Но транспортировка войск была не главная задача, которую поставило

Рис. 1. БТР-40.

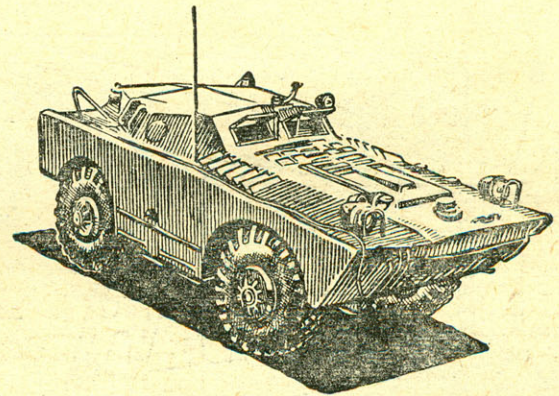
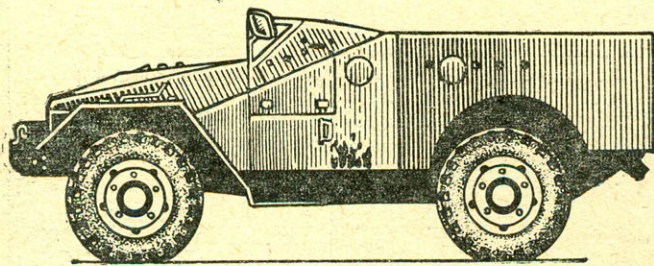


Рис. 3. БРДМ.

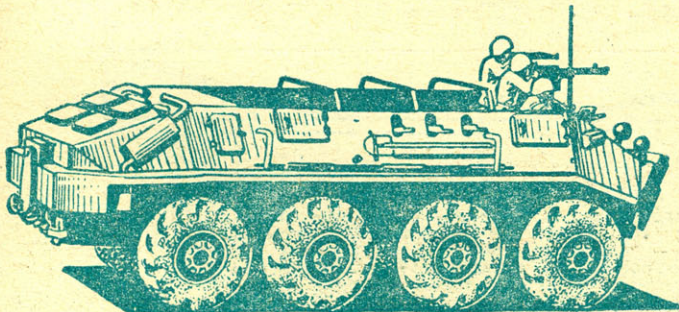


Рис. 2. БТР-60П.

командование перед создателями БТР. Бронетранспортеры должны вести бой. Активный, наступательный и внезапный. Вот эту свою основную особенность броневые машины хорошо показали на войсковых учениях «Двина».

Танковые подразделения, используя результаты «ядерных» ударов, стремительной атакой прорвали оборону «противника» и устремились в глубину его боевых порядков. Навстречу наступающим войскам спешно подтягивались резервы. Чтобы обеспечить пехоте возможность занять наиболее выгодные позиции, танки, не вступая в бой с мелкими группами и подразделениями, быстро продвигались вперед.

И, почти не отставая от танков, двигались бронетранспортеры. То здесь, то там неожиданно обнаруживались уце-

левшие от танковой атаки огневые точки и мелкие группы обороняющихся, которые пытались огнем остановить наступающих. Мотострелки, не спешиваясь, прямо через борта и бойницы бронированных машин вели огонь с ходу.

Иногда, если «противник» оказывал особенно упорное сопротивление, десант спешивался. Перебежками, ускоренным шагом цепи наступающих сближались с врагом, а БТР, используя складки местности, рывками продвигались за атакующими, поддерживая их пулеметным огнем.

Но вот с «противником» покончено. Продырявленные и размочаленные в щепы фанерные мишени красноречиво говорят об этом. Бронетранспортеры тут же принимают на борт мотострелков и продолжают следовать за танками.

А теперь рассмотрим основные конструктивные особенности БТР разных типов.

Броневые машины, предназначенные

## БТР-152

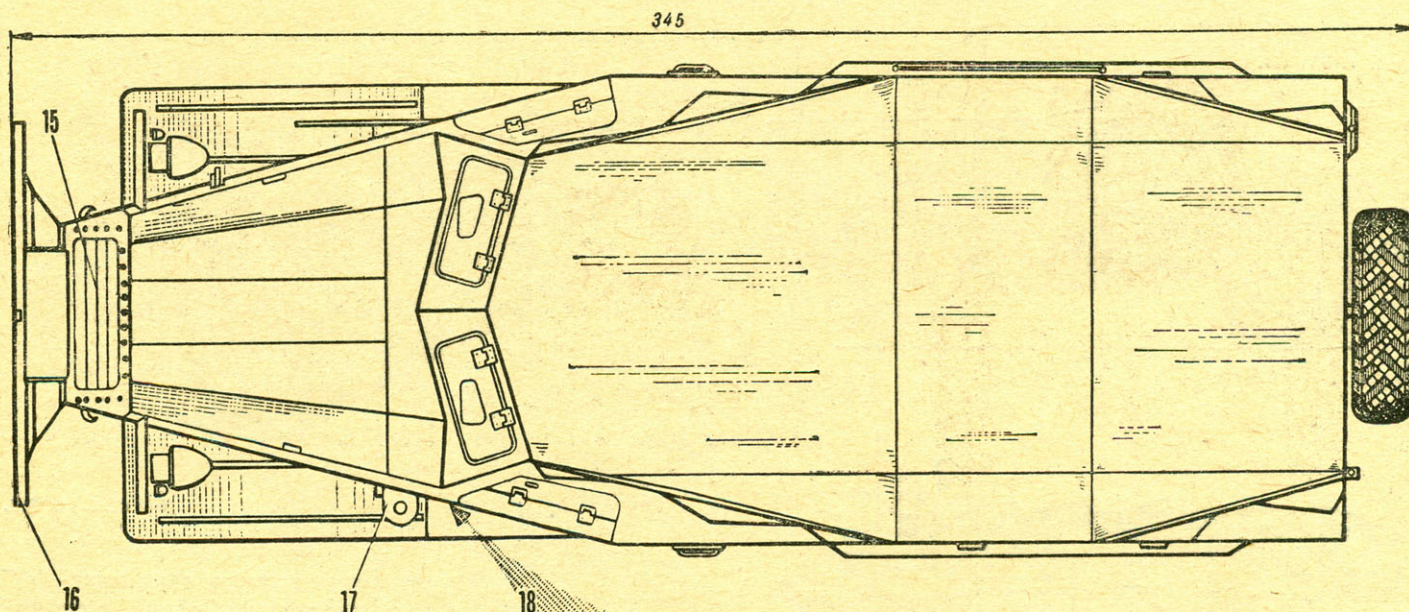
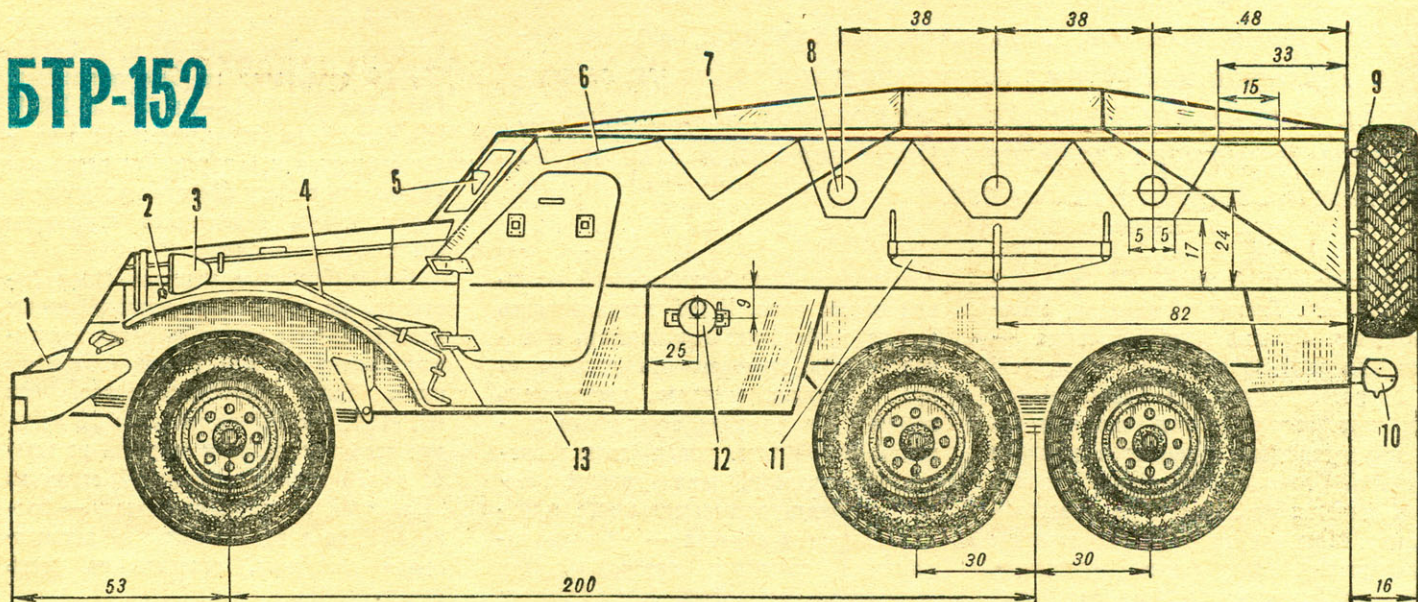


Рис. 1. Общий вид модели БТР-152 в четырех проекциях:  
1 — кожух лебедки, 2 — подфарник, 3 — фара, 4 — заводная рукоятка, 5 — трипленсы (тройные стекла), 6 — канат тента, 7 — тент, 8 — крышка бойницы, 9 — шанцевый инструмент, 10 — буксирное при-

способление, 11 — пила, 12 — люк заливной горловины, 13 — подножка и крыло, 14 — запасное колесо, 15 — жалюзи радиатора, 16 — бампер, 17 — кронштейн антенны, 18 — крепление топора, 19 — стремянка, 20 — передний мост, 21 — защита фары.

для разведки, могут преодолевать вплавь водные препятствия. Их вместимость — 4—5 человек. В Советской Армии такой машиной является БРДМ — бронированная разведывательно-дозорная, оснащенная водометным двигателем. По сравнению с гребным винтом водомет имеет ряд преимуществ. Он не боится мелководья, обеспечивает более быструю скорость передвижения по воде.

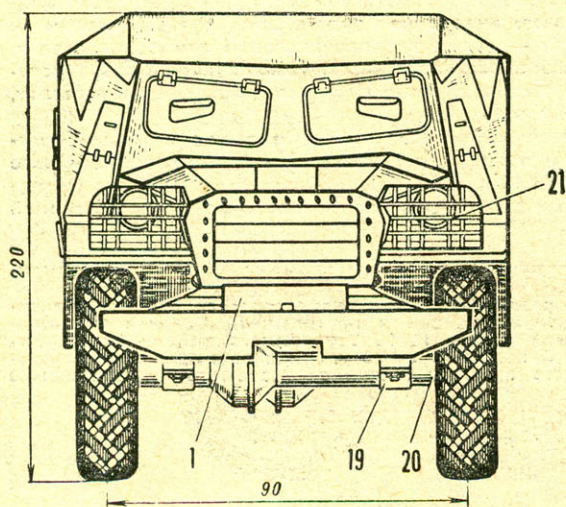
Гораздо мощнее бронетранспортер БТР-60П. Эта машина плавающая, как и БРДМ, но проходимость ее на суше

значительно выше, потому что она имеет четыре ведущих моста, мощную силовую установку и восемь колес. БТР-60П свободно преодолевает траншеи, рвы, воронки.

Более полно отвечает требованиям ведения ядерной войны БТР-60ПА. Он полностью бронирован, экипаж и десант входят в машину через люки в крыше корпуса, которые закрываются герметически. Командир и водитель имеют инфракрасные приборы ночного видения. Обеспечены и определенные удобства: летом действует система вен-

тиляции, зимой — отопления. Чтобы одинаково успешно преодолевать песчаные пространства, болота, снег, БТР-60ПА имеет централизованную систему подкачки шин. Это повышает не только проходимость машины, но и ее боеспособность. Даже при попадании пуль в колеса бронетранспортер может двигаться. Некоторые модификации БТР имеют крупнокалиберные пулеметные установки, способные вести сильный огонь по наземным целям.

А. БЕСКУРНИКОВ



## МОДЕЛЬ БРОНЕТРАНСПОРТЕРА

Модель БТР-152 интересна тем, что дает большие возможности для наиболее удачного расположения агрегатов двигателя и трансмиссии, а также удобного доступа к ним, так как тент быстро снимается.

Корпус не требует для изготовления специальных оправок. Материал — жель или оргстекло. Диски колес — точеные, шины — сплошные, литые или точеные.

Рессоры имитируются из дерева, оргстекла, метал-

ла или изготавливаются из часовой пружины. Триплексы — из кусочков оргстекла. Корпус БТР следует окрасить в защитный цвет и после этого прикрепить внешние детали: фары, шанцевый инструмент, заводную рукоятку, запасное колесо и др. Цвет фар — черный, черенки лопаты и топорика окрашены в цвет дерева, заводная рукоятка и топор — черные. Шины можно выточить из резины в виде кольца, а затем обработать их, как показано на рисунке 2.

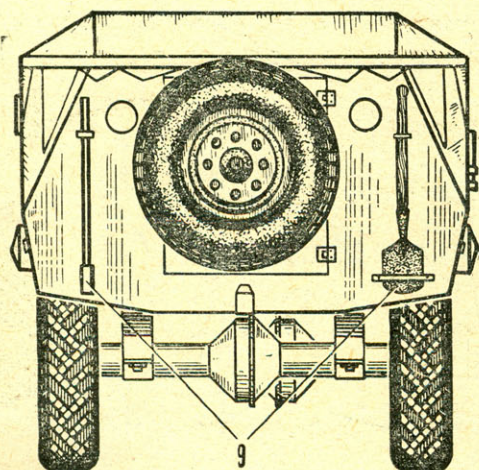
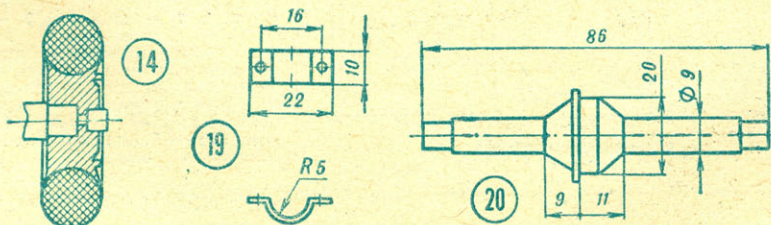


Рис. 2. Изготовление колес для модели БТР-152.



На земле,  
в небесах  
и на море

# ОПЫТ УЧИТ



Во многих сельских школах учащиеся начинают приобщаться к настоящему механизированному труду лишь с 9-го класса. Это порой создает у них неверное представление о современном сельскохозяйственном производстве. А ведь можно сделать так, чтобы уже школьники 4—8-х классов начинали трудиться на своих опытных участках, применяя так называемую малую сельскохозяйственную технику.

Механизацию сельскохозяйственного труда учащихся восьмилетней школы на учебно-опытном участке можно разделить на три этапа.

Первый этап: внедрение простейших ручных машин и орудий труда — таких, как парниковая и огородная сеялки, одноколесные и двухколесные ручные культиваторы, ротационные рыхлители, ручные кукурузосажалки, лункокопатели, дождевальные установки.

Второй этап: использование более сложных малогабаритных машин и орудий, работающих на механической тяге мощностью до 10 л. с.

К третьему этапу мы относим освоение малогабаритной

Дальнейшее развитие идеи культиватора: педальный культиватор, сконструированный и построенный Володей Филипповым, учеником школы № 16 Теучежского района Краснодарского края. С помощью этого гибрида велосипеда и сельскохозяйственного агрегата можно обрабатывать даже тяжелые почвы.

## этап первый :

**РУЧНАЯ ПОЛЕВАЯ СЕЯЛКА** (рис. 1) предназначена для рядового посева пшеницы, ячменя, овса и других злаковых культур. Состоит из семенного бачка, катушечного высевающего аппарата, сошника, заделывающего катка двухходовых колес, вала и ручек. Семенной бачок емкостью примерно 5 тыс. см<sup>3</sup>, изготовленный из листовой стали толщиной 1,5 мм, крепится к верхней плите рамы болтами и прижимными лапками.

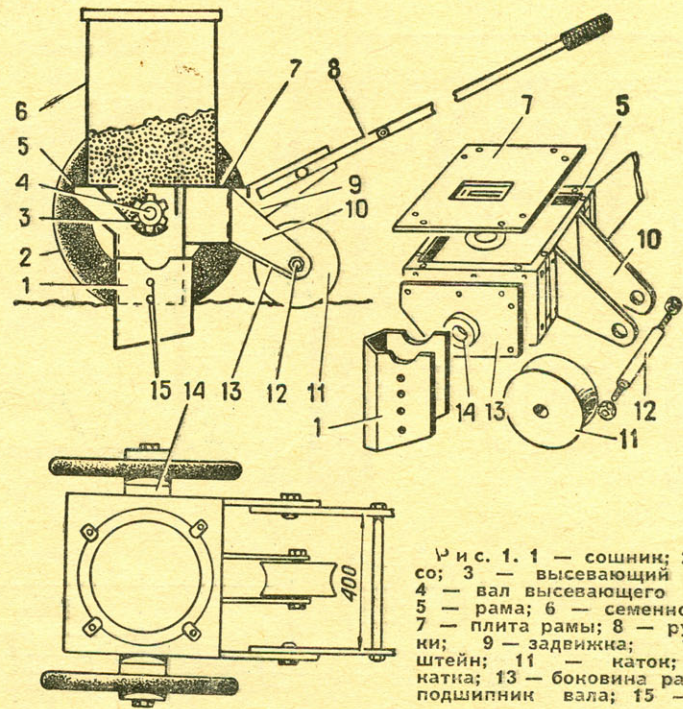


Рис. 1. 1 — сошник; 2 — колесо; 3 — высевающий аппарат; 4 — вал высевающего аппарата; 5 — рама; 6 — семенной бачок; 7 — плита рамы; 8 — ручки сеялки; 9 — задвижка; 10 — кронштейн; 11 — каток; 12 — ось катка; 13 — боковина рамы; 14 — подшипник вала; 15 — сошник.

20  
 № 16 Теучежского района Краснодарского края  
 Филиппов В. В.



техники промышленного производства. Это тракторы ДТ-20, ДТ-25, Т-16 и навесные орудия к ним, изготовленные в школе.

Поначалу работа со всей этой техникой замыкалась у нас в крае на физико-технических кружках. Но вскоре мы нашли новую форму занятий. Привлекли для этого школьную организацию ВОИР. В нее вошли два-три кружка, которые впоследствии образовали секции: сельхозмеханизации, станочного оборудования и радиоэлектротехники.

В 1964 году краевой отдел народного образования и институт усовершенствования учителей провели первый краевой слет юных изобретателей и рационализаторов. В его работе приняли участие 70 делегатов от 32 школьных организаций ВОИР, охватывавших 600 учащихся. На слете было разработано Положение о школьных первичных организациях ВОИР.

Воиrowsкое движение школьников положило начало конструированию и изготовлению малогабаритной техники не только в сельских школах, но и в городских.

Опыт показывает, что изобретательская деятельность школьников положительно влияет не только на общетехническую подготовку учащихся, но и на повышение их общеобразовательного уровня.

Рассказ о машинах, которые конструируют юные воиrowцы Кубани, мы начнем с описания простейших машин и орудий труда. Эффективность и достоинство этих машин проверены на опыте работы с ними учащихся средней школы № 16 Теучежского района. Здесь под руководством учителя технического труда Н. М. Обрежа юные конструкторы изготовили полтора десятка различных механизмов.

Юные механизаторы средней школы № 15 Динского района разработали свою методику посева зерновых и технических культур на малых опытных делянках.

Они изготовили очень простое приспособление. Двухметровые бумажные полосы нарезаются ленторезом, пропитываются микроудобрениями и сушатся. После этого на бумажную полосу наклеивают семена.

Укладывание лент вручную требовало большой затраты времени. Школьные механизаторы изобрели электромагнитное приспособление для раскладки семян на бумажную ленту. В результате автоматически, через определенный шаг

открывается бункер и выпускает по одному зерну на движущуюся бумажную ленту. «Зерновые ленты» весной укладывают на грядки и маркером вдавливаются на нужную глубину. Это приспособление учащиеся назвали «электросеялкой».

Для прикатывания почвы были изготовлены ручные катки, которые легко управляются школьниками.

Большой интерес вызвала у ребят работа над конструированием ротационного культиватора. Он один заменяет десяток тяпок на рыхлении междурядий растений и цветочных клумб. Первый одноколесный однолапчатый культиватор имел диаметр колеса 200 мм и ширину захвата стрельчатой лапы 8 мм.

Испытания показали: для того чтобы облегчить культиватор в работе, надо увеличить диаметр колеса. При изготовлении следующего культиватора диаметр колеса был увеличен до 250 мм, затем до 300 и 400 мм.

Добиваясь облегчения работы механизма, создатели культиватора попутно решили и другую задачу. Они добавили еще две стрельчатые лапы. Теперь агрегат используется для междурядевой обработки таких культур, как кукуруза, подсолнухи, свекла, горох и другие растения.

Продолжая творческие поиски, юные конструкторы, восьмиклассники Сергей Тупицын, Виктор Бединский, Николай Неудахин, Сергей Диконь, Владимир Шелест и Сергей Филлипов решили поставить на трехлапчатый культиватор вместо стального колеса с пневматической шиной.

Создавая простейшие машины, школьные изобретатели подготовили себя к конструированию более сложных малогабаритных машин на механической тяге. И недаром малогабаритная техника воиrowцев школы № 16 на выставке 7-го краевого слета юных изобретателей и рационализаторов, посвященного ленинскому юбилею, по достоинству заняла первое призовое место.

В. ЧИЧКОВ,

кандидат технических наук

В. ДАВИДЕНКО,

# сеялка и культиваторы

**ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ** (рис. 2) состоит из коробки, рабочей и холостой катушек, розетки, поворотного днища и задвижки. Коробка изготовлена из листовой стали, и ее отдельные части соединены болтами. Боковые стенки удлинены и образуют кронштейны для крепления сошника.

Рабочая катушка насаживается на вал ходовых колес и крепится на нем с помощью стопора. Холостая катушка насаживается на хвостовик рабочей.

Норма высева регулируется перемещением рабочей и холостой катушек вдоль вала ходовых колес и поворота днища. В кронштейнах высевающего аппарата пробито несколько отверстий, позволяющих регулировать глубину заделки семян.

Заделывающий каток является третьей точкой оп-

ры сеялки. Он состоит из деревянного цилиндра и прибитых к нему стальных дисков. Ручки изготовлены из стальных труб диаметром 21,5 мм и крепятся к раме при помощи пластинчатых кронштейнов.

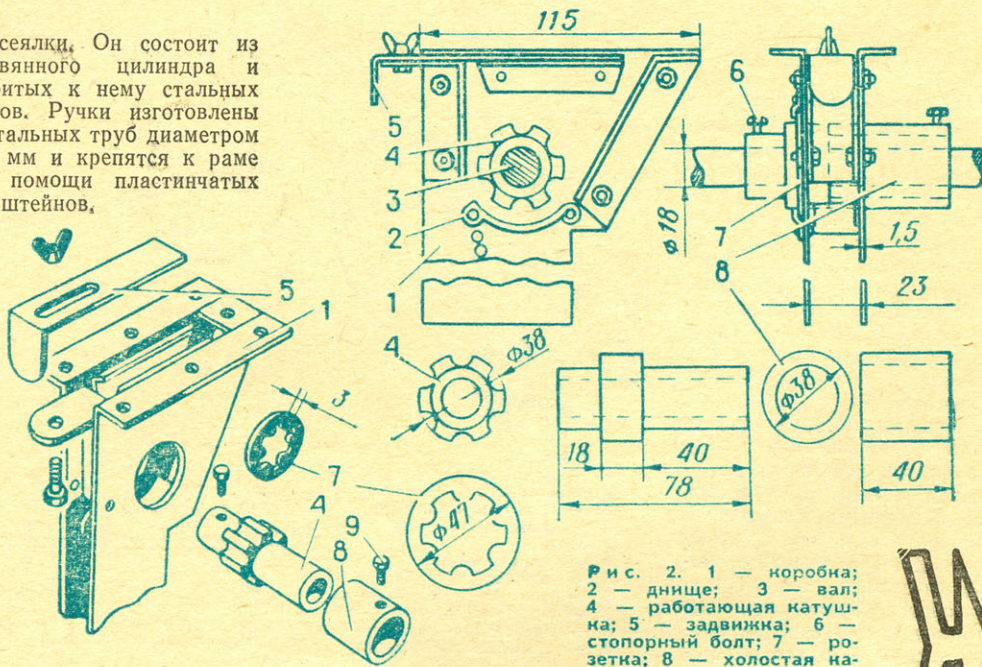


Рис. 2. 1 — коробка; 2 — днище; 3 — вал; 4 — работающая катушка; 5 — задвижка; 6 — стопорный болт; 7 — розетка; 8 — холостая катушка; 9 — стопорный болт.



## ОДНОКОЛЕСНЫЙ РУЧНОЙ КУЛЬТИВАТОР

(рис. 3) облегчает труд и повышает производительность по сравнению с ручным примерно в 8—10 раз.

При конструировании ручного культиватора в первую очередь определяются агротехнические требования, учитываются конкретные условия учебно-опытного участка.

Культиватор имеет следующие основные части: колесо, ось, две трубчатые ручки и кронштейн. В наборе рабочих органов имеются универсальные стрелчатые лапы с шириной захвата 6,7—10 см и зубовой рыхлитель с шириной захвата 8 мм.

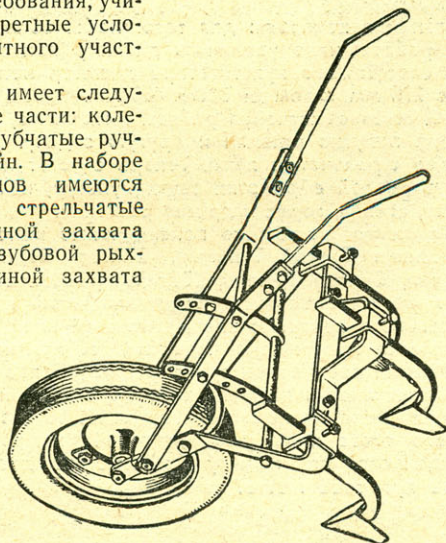
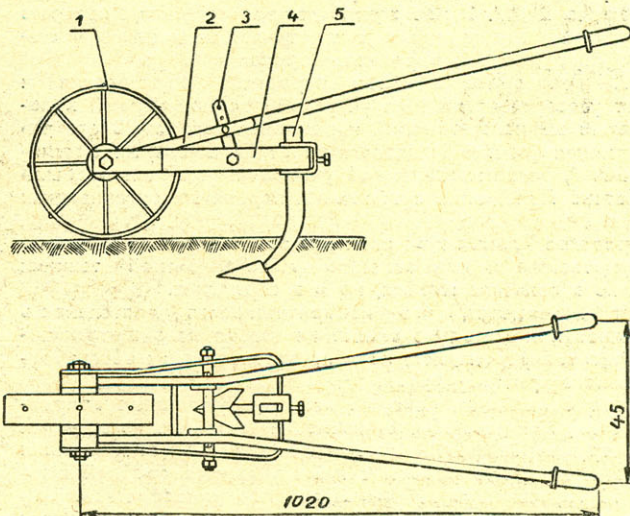
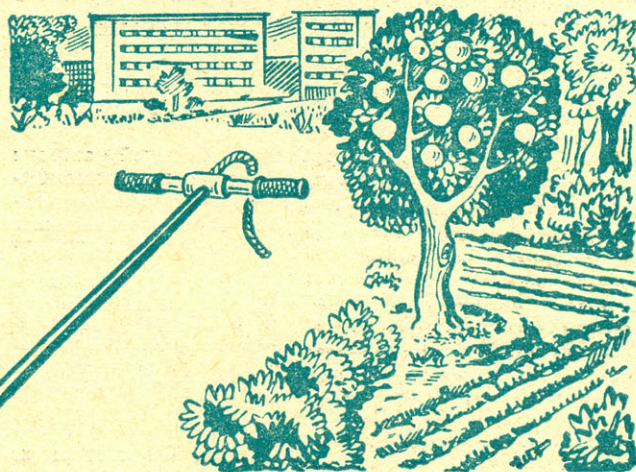


Рис. 3.  
1 — колесо;  
2 — ручки культиватора;  
3 — регулирующая стремянка;  
4 — кронштейн стремянки;  
5 — рабочий орган.



Малая механизация



ЭЛЕКТРОКУЛЬТИВАТОР (рис. 4) сконструирован на базе электрорубанки. Для удержания электродвигателя в рабочем положении к нему приспособлена вилка хвостового колеса от спортивного самолета. Хвостовик вилки с помощью электросварки соединен с Т-образной трубчатой ручкой и является как бы своеобразным передним мостом агрегата.

«Задним мостом» служит колесо, укрепленное снизу трубчатой ручки двумя металлическими пластинами, удерживаемыми болтами.

Через трубчатую ручку проходит кабель, по которому поступает ток. Понижающие трансформаторы подают напряжение, не превышающее 36 в, что обеспечивает безопасность эксплуатации механизма.

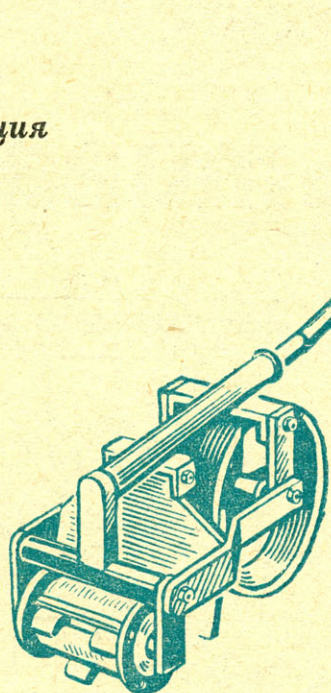
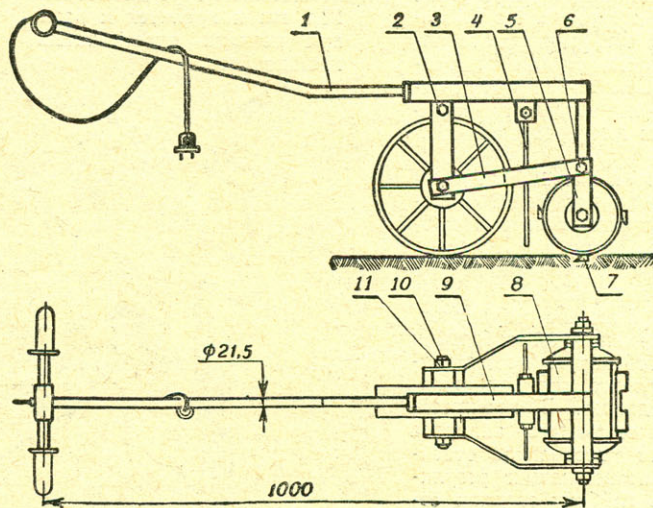


Рис. 4.  
1 — электротрубчатый держатель;  
2 — болт крепления;  
3 — соединительная планка;  
4 — кронштейн;  
5 — вилка;  
6 — двухсторонний болт;  
7 — рабочий орган;  
8 — электродвигатель;  
9 — продольная планка рамы;  
10 — ось колеса;  
11 — корпус подшипника.



Рисунки В. Володина, Г. Возлинского и Р. Стрельникова

# ВОЗДУШНЫЙ НАГРЕВА- ТЕЛЬ

Воздушный нагреватель, чертежи которого мы помещаем в этом номере, сделан в судомодельном кружке ЦСЮТ Казахской ССР под руководством В. С. Цибизова. Прибор предназначен для сварки пластических масс: полиэтилена, полистирола, винипласта и других полимеров, имеющих низкую температуру плавления. Сварка производится горячей струей воздуха, вытекающей из сопла. Температура плавления некоторых пластмасс: полиэтилен — 105—120° С, полистирол — 107—120° С, органическое стекло — 110—115° С, винипласт — 112—120° С. Сварное соединение пластмассовых деталей более прочно, чем, скажем, на клею или заклепках.

Прибор несложен в изготовлении: он может быть сделан в школьной мастерской. Подаваемая насосом струя воздуха проходит через кожух, где находится раскаленная спираль, намотанная на керамическую трубку. Выходя из сопла под давлением, воздух нагревается до температуры, необходимой для плавления. Регулируется она с помощью реостата, включенного в электрическую цепь.

Для подачи воздуха под давлением можно использовать автомобильный насос, соединенный тройником с футбольной камерой. Камера (ресивер) обеспечивает равномерный выход воздуха. Можно также применить компрессор от автомобиля ЗИЛ-151 в комбинации с ресивером.

Размеры спирали зависят от типа проволоки. Электрическую часть нагревателя: трансформатор, реостат, спираль — предлагаем рассчитать самим. Рекомендуется рабочее напряжение — 120 в, мощность — 300—400 вт, материал обмотки — нихром.

Порядок сборки воздушного нагревателя таков. На керамическую трубку наматывается спираль, один конец которой проходит внутри керамической трубки и на выходе соединяется с электрическим проводом. К задней крышке кожуха привинчивается другая трубка. Провод вместе с ней заключен в деревянную ручку. Корпус кожуха, внутри которого находится асбестовая прокладка, закрепляется на задней крышке. Сопло соединяется на резьбе с насадкой и передней крышкой кожуха, на трубку надевается резиновый шланг для подачи воздуха.



Рис. 1. Схема соединения частей нагревателя.

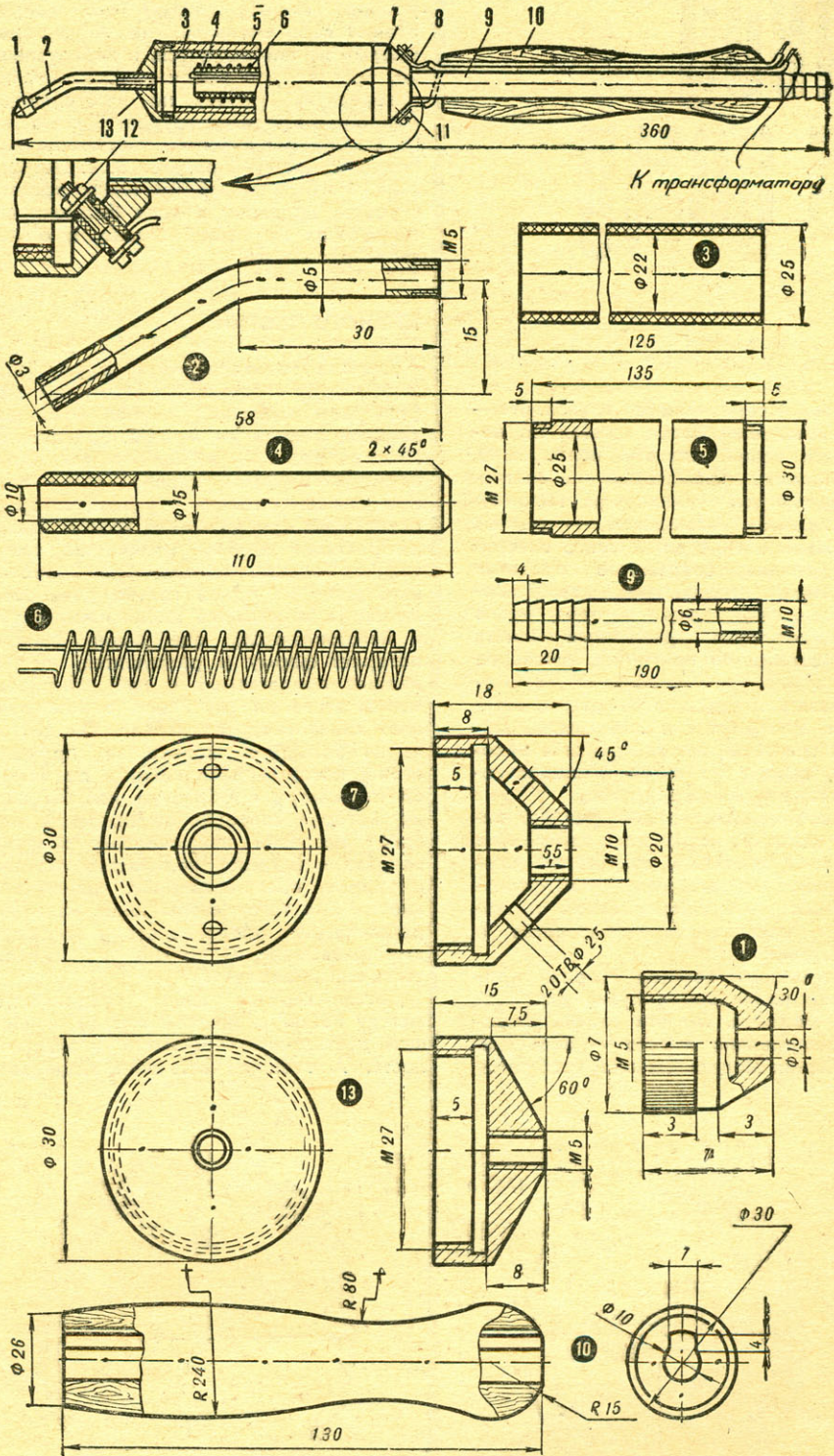


Рис. 2. Конструкция воздушного нагревателя: 1 — насадка сопла (медь), 2 — сопло (медь), 3 — прокладка (асбест), 4 — изоляционная трубка (керамика), 5 — корпус кожуха (алюминий), 6 — спираль (нихром), 7 — задняя крышка кожуха (алюминий), 8 — шайба, 9 — трубка (алюминий), 10 — ручка (дерево), 11 — винт, 12 — гайка, 13 — передняя крышка кожуха (алюминий).

# ШИННЫЙ ЗАВОД НА ДОМУ

«Обувь» современного транспорта — шины. Миллионы колес катятся по поверхности нашей планеты непрерывно, днем и ночью, «наматывая» на счетчики спидометров миллиарды километров. Разные автомобили — разные шины. Изобретение английского ветеринара Дэнлопа, создавшего прототип современного пневматика, стало изобретением века. Ведь сегодня, изъязв из употребления резиновые шины, можно остановить почти все движение как на земле, так и в воздухе: не смогут взлетать и садиться самолеты, остановятся автомобили и мотоциклы, мопеды и тракторы, мотороллеры и велосипеды, выйдут из строя монорельсовые поезда и многое другое.

Большое количество шин разного типа и разного назначения требуется модельстам, а также создателям всевозможной микротехники — микромотороллеров, микроавтомобилей и мотоциклов, наконец, микросамолетов и микроавтожиров.

Юные техники хорошо освоили производство резиновой «обуви» для различных моделей. Но эта задача решалась сравнительно просто — ведь для изготовления модельных шин требуются

только сырая резина и несложные прессформы. Другое дело — шины для микромотороллеров и микромотоциклов. По существу говоря, они ничем, кроме размеров, не отличаются от настоящих шин, применяемых в промышленности и на автотранспорте. Но нельзя ли все-таки изготовить микрошины своими руками? Такой вопрос задают себе очень многие. А наиболее умелые из них пытаются, и безуспешно, этот вопрос решить. Чрезвычайно интересную работу по изготовлению микрошин проделал лауреат Всесоюзного слюта технического творчества молодежи уфимский педагог В. В. Петровский. Изготовленные им шины прошли суровую проверку в трех больших автопробегах по нашей стране, и о них стоит рассказать.

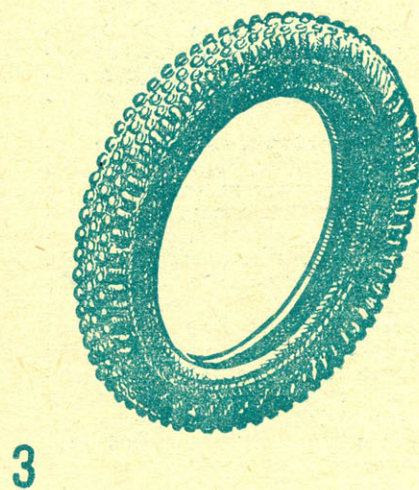
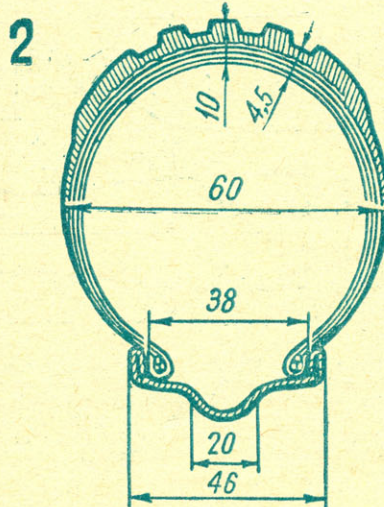
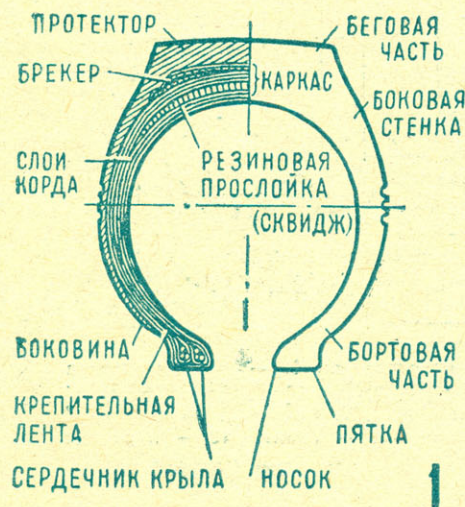
## НЕМНОГО ТЕОРИИ

Давайте поинтересуемся, в чем разница между «настоящей» автомобильной (или мотоциклетной) шиной и ее маленькой копией — модельной шиной? Прежде всего — в наличии так называемого «каркаса», силовой части, воспринимающей толчки и удары, которые испытывает при движении колесо. Даже на ровной дороге количество таких толчков весьма велико. Если изготовить шину из одной только резиновой массы (а модельные шины именно так и изготавливаются), она очень быстро потеряет форму и разрушится, не выдержав прилагаемых к ней нагрузок. Чтобы этого не случилось, в конструкцию шины вводится каркас. Он состоит из большого количества прочных нитей, которые расположены по всему ее периметру и образуют как бы сетку, которая способна выдерживать высокое давление заключенного в шине воздуха и большое количество толчков и ударов, воспринимаемых шиной извне. А для того, чтобы шина надежно держалась на ободе колеса, в ее борта заформовываются кольца из гибкой стальной проволоки.

Детали каркаса шины соединяются между собой резиновой массой, имеющей достаточную прочность и эластичность. А внешняя часть шины защищает-

ся слоем протектора — из резины более жесткой. Толщина и рисунок протектора зависят от назначения шины. Например, для езды по бездорожью применяется более высокий и крупный рисунок протектора (так называемые «грунтозацепы»). А для асфальта изготавливаются шины с более мелким рисунком. Поперечный разрез шины показан на рис. 1.

На микромотоциклах шины работают в исключительно тяжелых условиях. К примеру, если нормальное мотоциклетное колесо при прохождении десяти метров дороги должно повернуться вокруг своей оси восемь раз, то колесо микромотороллера совершает в три или четыре раза больше оборотов, поскольку диаметр его меньше. Так, при скорости 70 км/час колесо микромотоцикла диаметром 320 мм должно делать 1200 об/мин. При таких больших оборотах частота деформаций шины и нагрев очень велики. Перегрев шины приводит к ее быстрому разрушению. В самых неблагоприятных условиях находится шина заднего колеса. У микромотоциклов примерно  $\frac{2}{3}$  веса приходится на заднее колесо, которое к тому же охлаждается хуже, чем переднее. Вследствие небольших размеров микромотоциклов и микромотороллеров расстояния между горячим двигателем и колесами очень невелики. От этого шины могут быстро перегреваться. Поэтому самой трудной проблемой при проектировании шин для микромототранспорта является увеличение их теплоотдачи. Стенки шины, имеющие большую теплоемкость, не позволяют рассеивать в окружающее пространство необходимое количество тепла. Уменьшать толщину покрывки можно только в определенных допустимых пределах, поскольку нагрузка на нее очень велика. Учитывая все это, при конструировании микрошин мы руководствуемся следующими соображениями: каркас покрывки изготавливается из двух слоев высокопрочного капронового корда, больше других материалов отвечающего условиям работы в шине, поскольку он обладает малым весом и высоким сопротивлением многократным изгибам. Мы изготовили несколько покрывок из вискозного и хлопчатобумажного корда, каркасы которых



виду малой прочности пришлось делать четырехслойными. Эти покрышки быстро выходили из строя из-за перегрева.

При накачивании шины воздухом в нитях слоев корда действуют большие растягивающие усилия. Величина этих усилий зависит не только от давления воздуха, но и от количества слоев корда, и от геометрического профиля шины, ее размеров, нагрузки и ширины обода. Каждый профиль шины рассчитан на определенную ширину обода. Применение ободьев от детских роллеров (самокатов) не обеспечивает необходимых условий для нормальной работы шин, даже при скорости движения 40 км/час и нагрузке порядка 50 кг. Для обеспечения необходимых условий работы ободья должны быть значительно шире (не менее 35—38 мм между буртиками). В этом случае можно изготовить покрышки, рассчитанные на нагрузку 60—80 кг и скорость порядка 60—70 км/час.

Геометрический профиль спроектированной нами шины приведен на рис. 2 в натуральную величину, а конструкция покрышки изображена на рис. 3.

### ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МИКРОШИН

При работе покрышки важно, чтобы нити корда были хорошо изолированы друг от друга резиной и не перетирались. Для этого между слоями корда (хотя он уже обрезинен) прокладывается тонкий слой резины (0,5 мм), так называемый «сквидж». Для этой цели можно использовать сырую резину, применяемую для ремонта автомобильных камер в автохозяйствах. Наличие слоя эластичной резины между слоями корда и такой же резины поверх всего каркаса не только предотвращает перетирание нитей корда, но сообщает каркасу эластичность и увеличивает прочность связи между слоями каркаса и следующим слоем, называемым брекером. Брекер — это дополнительный слой эластичной резины толщиной 2—2,5 мм, служащий для повышения прочности связи каркаса покрышки с протек-

тором. Он предохраняет каркас от возможных пробоев и повреждений. При резких торможениях и ускорениях получается внутренний сдвиг между малоэластичным, но износостойким слоем протекторной резины и каркасом. Задача брекерного слоя — погасить энергию этого сдвига, не дать шине расщлоститься. Резина брекера должна быть эластичной, теплостойкой и прочной на разрыв. При сборке шины брекерная лента делается шире протекторной на 5—6 мм. Для нее наиболее подходящей является готовая сырая резина на основе изопренового или натурального каучука. Но поскольку такую резину не всегда возможно достать, нами с успехом применяется следующий способ: берем обычную сырую резину, предназначенную для ремонта камер (толщина примерно 0,8—1 мм) и кусок натурального каучука для изготовления резинового клея. Из него остро отточенным ножом вырезаются пластинки толщиной 1—1,5 мм. Затем, тщательно промазав клеем для горячей вулканизации заготовленную полоску из сырой резины и нарезанные пластинки каучука и дав клею подсохнуть 5—6 мин., наклеиваем пластинки на полосу сплошным слоем, без щелей и наползания друг на друга. Полученная двухслойная лента приклеивается к каркасу стороной из каучуковых пластинок, а затем на нее наклеивается протекторный слой. Протектор изготавливается из высокопрочной, износостойкой резины. Он располагается только на беговой дорожке покрышки. Его толщина зависит от величины самой шины. Для наших шин, имеющих диаметр 320 мм, толщина протектора должна быть в пределах 4—6 мм. Качество протектора определяет долговечность шины, поэтому требования к резине, из которой он изготавливается, несколько иные, чем к резине брекерного слоя. Наилучшей оказывается резина, предназначенная для ремонта протекторов покрышек автомобилей.

Для большего удобства сборки шины двухслойную ленту брекерного слоя и ленту протекторного слоя можно склеить между собой, а затем уже приклеить полученную трехслойную ленту к каркасу покрышки. Ширина протек-

торной ленты для наших покрышек равна 50—55 мм.

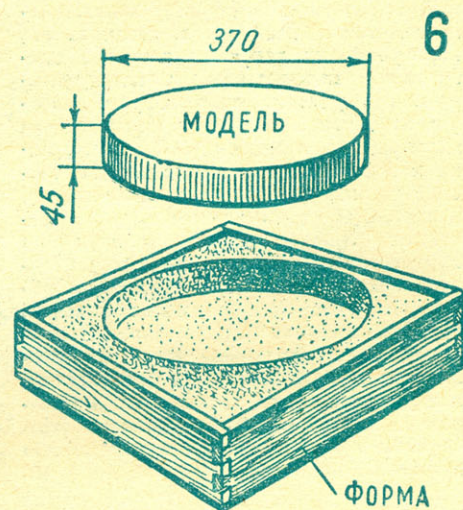
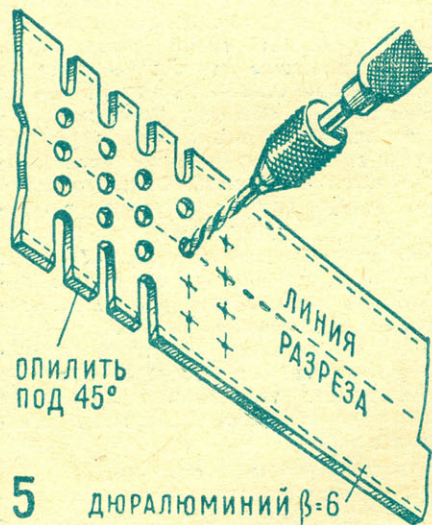
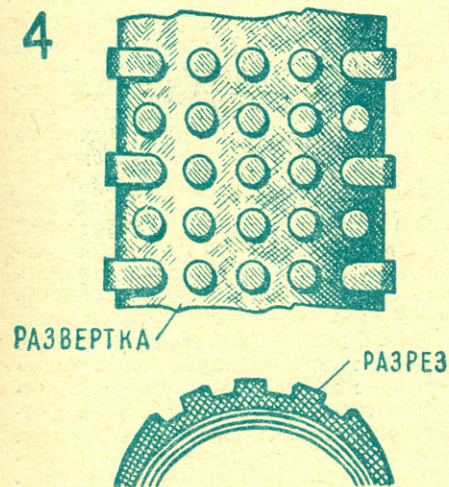
Рисунок протектора может быть различным, в зависимости от назначения шины и условий эксплуатации. Показанный на рис. 4 рисунок протектора является универсальным. Шины с таким протектором одинаково хорошо работают на дорогах с самыми различными покрытиями. Изготовление матрицы для получения такого рисунка протектора не представляет трудностей и может быть выполнено даже в домашних условиях. Для этого берется полоса мягкого алюминия толщиной 4—6 мм (толщина материала определяет желаемую глубину рисунка) и в ней согласно рис. 5 высверливаются отверстия. Затем полоса разрезается ножовкой вдоль по осевой линии на две равные части. В каждой части выпиливаются фасонные пазы, острым ножом снимаются фаски и заусенцы, напильником выравниваются все неровности, а концы, оставшиеся после выпиливания шипов, стачиваются под углом 45°. После окончательной зачистки шкуркой части матрицы приклеиваются заклепками из мягкой алюминиевой проволоки к половинкам прессформы с ее внутренней стороны. Такая конструкция прессформы позволяет избежать сложных фрезерных работ. Сама прессформа изготавливается путем отливки в землю, из алюминия или другого легкого сплава (нами были использованы для этого старые поршни от автомобильных двигателей, собранные на свалке).

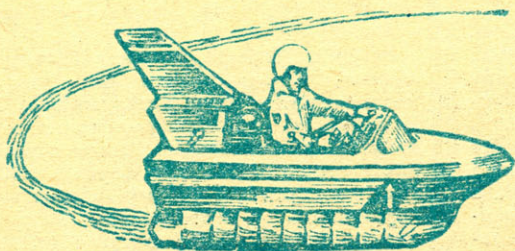
Оснастка для отливки (форма и ящик) показаны на рис. 6. Расплав алюминия можно вести прямо в форме, нагревая его пламенем газовой горелки или, как обычно, в муфельной печи. Мы, например, выполнили отливку на месте ремонта металлической ограды парка, где велись газосварочные работы.

Отливки надо вынимать из формы, не разрушая ее, и только после полного их остывания. Ускорять остывание, смачивая отливку водой, нельзя.

Подготовка матрицы заканчивается сверлением отверстий под болты, стягивающие ее во время варки покрышки.

**В. ПЕТРОВСКИЙ**





# АВП строят дети

На этих страницах вы увидите описание и чертежи самодельного аппарата на воздушной подушке. У многих неизбежно должна возникнуть мысль: интересно, но вряд ли осуществимо. К самодельным автомобилям, катерам, даже самолетам мы привыкли. Но аппарат на воздушной подушке! Вот пример, способный развеять ваши сомнения.

Когда пятнадцать учеников 5-го и 6-го классов собрались делать АВП, многие встретили их намерение если не с явной улыбкой недоверия, то сдержанно. Но настойчивость преодолела все сомнения. При Доме пионеров города Галаца был организован кружок судостроения и судовой электромеханики. Проектную работу возглавил Себастиан Антохи, ученик 11-го класса, электротехническую — Георге Неделку. Ребята поставили и решили задачу: построить два аппарата небольших размеров, которые могли бы водить дети. В этих аппаратах двигательная группа обеспечивает возможность и держаться над поверхностью земли, и двигаться. Сзади вентилятора смонтирована распределительная камера. Часть воз-

душного потока создает подушку, а часть — тяговое усилие. Аппараты достигают скорости 20—70 км/час, летают над сушей, водой, болотами. При их создании использованы материалы, легко поддающиеся обработке. Корпуса сделаны из стекловолокна, каркас — из дюралюминиевых труб. Для контроля вождения применяется радиоаппаратура. В планах кружка — два новых аппарата: для двух ребят или одного взрослого — длиной в 4 м, шириной 2,80 м и высотой 90 см, с двигателем мощностью 8 л. с., и маленький корабль специально для учеников младших классов.

душного потока создает подушку, а часть — тяговое усилие.

Аппараты достигают скорости 20—70 км/час, летают над сушей, водой, болотами. При их создании использованы материалы, легко поддающиеся обработке. Корпуса сделаны из стекловолокна, каркас — из дюралюминиевых труб. Для контроля вождения применяется радиоаппаратура.

В планах кружка — два новых аппарата: для двух ребят или одного взрослого — длиной в 4 м, шириной 2,80 м и высотой 90 см, с двигателем мощностью 8 л. с., и маленький корабль специально для учеников младших классов.

Твори, выдумывай, пробуй

## ДЕТАЛЮЩАЯ ШИНА

Многие, вероятно, помнят шуточный рецепт изготовления бублика: берут дырку, обертывают ее тестом, а затем пекут. И все!

Лет десять-пятнадцать назад, когда впервые появились практические конструкции судов на воздушной подушке, редко кому могло прийти в голову, что громоздкий и устрашающе сложный «монстр» станет доступным моделям-любителям. Много, казалось бы, неразрешимых вопросов вставало сразу перед самодельным конструктором. Где достать сверхмощные моторы, авиационные винты, материалы для изготовления «подола» («юбки») подушки и прочие многочисленные экзотические узлы и детали. Но прошло время, и однажды некий энтузиаст-техник построил «персональную» машину на воздушной подушке по принципу анекдотического бублика: в «дырку», образуемую камерой от шины большой грузовой автомашины, он укрепил площадку с установленным на ней мотоциклетным восьмисильным двигателем, вращающим самодельный винт диаметром около 40 см. Приподнялся в этом «бублике» на 15 см над поверхностью земли и... полетел!

Конечно, это рекламный трюк вроде цирковой езды на одном колесе вело-

сипеда, но в то же время он недалек от истины. Идя по пути вот таких вполне оправданных упрощений, Е. Глухарев, один из ведущих конструкторов вертолетов американской фирмы «Сикорский», будучи сам энтузиастом в области самоделок, разработал конструкцию судна на воздушной подушке специально для самодельной постройки и индивидуального пользования. Машина представляет собой стреловидное крыло, имеющее трубчатую раму из тонкостенных стальных трубок, несущую алюминиевую обшивку. Дабы избежать сложных работ, все детали трубчатой рамы соединяются сваркой, алюминиевые листы — клепкой. Описание своей конструкции автор опубликовал в журнале «Popular Mechanics».

Автор использовал для большей устойчивости и надежности вместо одного два маломощных двигателя, применяемых в обычных картах.

Винты многослойные, клееные, изготовлены из ели. Заборный патрубок вентилятора, так же как и носовая часть крыла, изготавливается из стекловолокна.

Вот, собственно, и все.

Полет на такой чудо-машине до удивительного прост. Сначала вы запускаете с помощью шнура оба двигателя и

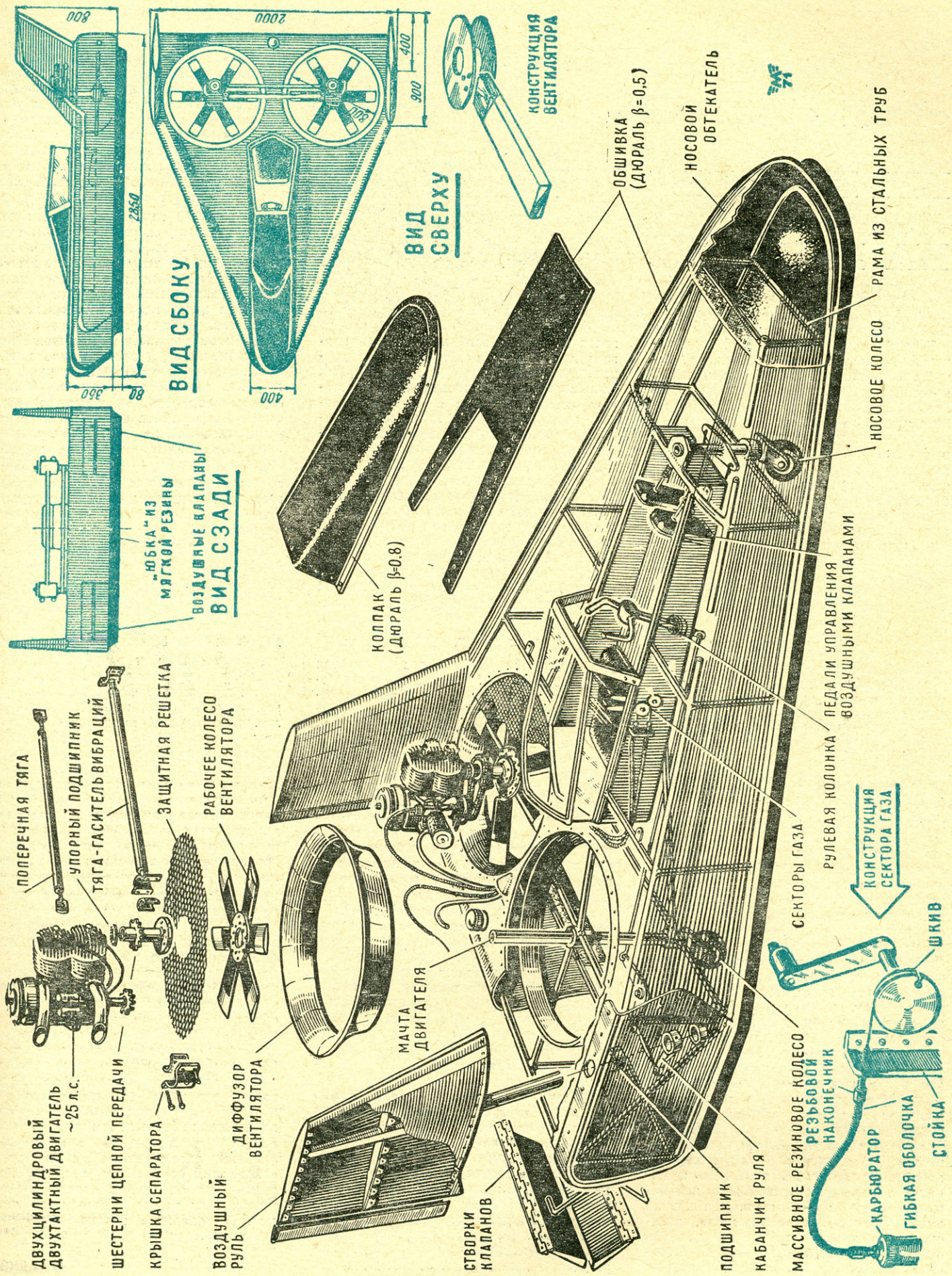
прогреваете их. Примерно при  $\frac{1}{3}$  положения рычага газа «подол» корпуса надувается и, приподнявшись на 10—12 см над поверхностью земли, становится, как бы опираясь на его края.

При положении рычага на  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  сектора газа судно приподнимается целиком. Управление осуществляется перемещением корпуса водителя. Аппарат можно заставить наклоняться и двигаться в любую сторону, вперед, назад, вбок и даже вращаться на месте.

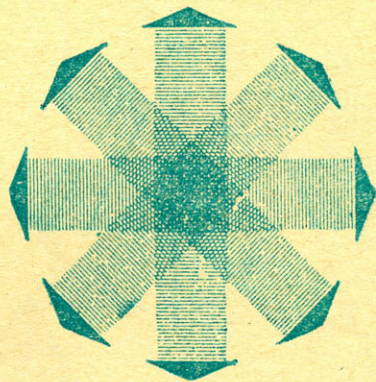
При малых скоростях управлять движением машины можно педалями тормозного устройства. Горизонтальные рули становятся эффективными лишь при скорости 35—40 км/час и выше.

Над поверхностью воды судно движется довольно лениво. Над землей можно развивать внушительную скорость — 75—80 км/час, приподнимаясь еще на 7—10 см. Все зависит от мощности двигателей и тщательности изготовления винтов. Набор скорости до 40 км/час идет медленно, но по достижении ее вступают в силу аэродинамические свойства корпуса судна, создающие дополнительную подъемную силу. При этом машина способна перепрыгивать даже через небольшие препятствия высотой до 10—12 см.

К. ГЛАДКОВ



# «ВСЕ «МОССИ» ВЕРНУЛИСЬ НА БАЗУ...»



Темной ночью 15 июня 1944 года капитан королевских ВВС Англии Масгрейв совершал обычный патрульный полет над Ла-Маншем. Позади остались Британские острова, впереди, куда напряженно всматривался пилот, — побережье Франции. Оттуда в течение нескольких лет оккупации воздушные рейдеры «люфтваффе» систематически нападали на Лондон, Ковентри, Саутгемптон...

Шло время, а в ночной тьме так и не появились характерные сполохи раскаленных выхлопных газов «юнкеров» или «дорнье». И вдруг... Со стороны континента стремительно неслось то, что в послеполетном донесении Масгрейв назвал «огненным шаром». Боевой разворот, пологое пикирование: пунктиры 20-мм пушечных снарядов достигли странной цели. Яркая вспышка увенчала победу англичанина и... положила начало спору между классическим самолетом и провозвестником реактивной беспилотной авиации — самолетом-снарядом V-I. Машинкой, что выиграла этот беспрецедентный поединок, был «москито», истребительный вариант весьма знаменитого скоростного бомбардировщика.

«Истребительная авиация может защитить нас, но обеспечить победу могут лишь бомбардировщики. Следовательно, мы должны развивать именно тот вид авиации, который способен уничтожить промышленность Германии и научные учреждения, от которых зависит военный потенциал противника. Это вынудит его держаться на почтительном расстоянии от нашего острова», — заявил У. Черчилль осенью 1940 года. Не случайно британский премьер заговорил о систематических налетах на «третий рейх» лишь через год после начала войны. В сентябре, когда страна только-только оправилась после изнурительной битвы за Англию, бомбардировщики были заняты уничтожением десантных судов и кораблей, прибывавших немцами для вторжения, и лишь четыре процента всех поднимающихся в воздух бомбовозов брали курс на Германию. Потом для массированных ударов по центрам германской промышленности англичанам пришлось прибегать к помощи традиционного союзника нападающей стороны — ночи. Печальная участь десятков «веллингтонов», рискнувших бомбить остров Гельголанд без сопровождения истребителей, заставила надолго отказаться от дневных рейдов на континент. Не лучшим ока-

зался исход и второй попытки открытого удара в апреле 1942 года. Из двенадцати новейших четырехмоторных «ланкастеров», обрушившихся на моторостроительный завод в Аугсбурге, домой вернулись только пять. И это несмотря на то, что внимание немцев отвлекли соединения других самолетов, имитировавших налеты на Руан, Шербур, побережье Па-де-Кале!

О выводах, которые сделало английское командование, красноречивее всего говорят авторы официальной истории военно-воздушных сил Великобритании во второй мировой войне: «...До тех пор пока на вооружение не поступили бомбардировщики «москито», Харрис (командующий бомбардировочной авиацией) не рисковал проводить... дневные налеты на объекты Германии».

Машина, которой выпала честь так «скорректировать» воздушную стратегию англичан, была вовсе не «чудооружием», предназначенным в корне изменить ход войны. Напротив, появившись в 1939 году, «москито» вызывал скорее недоумение инженеров и летчиков своей архаичной цельнодеревянной конструкцией. Еще больше поражала, казалось бы, полная беззащитность самолета от истребителей противника — плавность силуэта не нарушалась ни одной пулеметной турелью. И это в век цельнометаллических «летающих крепостей», оцетинившихся доброй дюжиной скорострельных стволов!

Впрочем, у специалистов фирмы «Де Хевиленд» были свои соображения по поводу защиты «москито» от «мессершмиттов».

Легкость конструкции, тщательная отделка поверхности крыльев, аэродинамическое совершенство очертаний машины — вот что стоило целой батареи автоматических «браунингов», ибо преимущество в скорости и маневре делало самолет практически неуязвимым.

Но почему дерево? Разве «крылатый» металл — алюминий — еще не показал своих достоинств? Все правильно. Только нельзя забывать, что к теоретическим соображениям в разгар войны добавляются другие, более утилитарные. Посудите сами: промышленность занята постройкой армады истребителей, необходимых для отражения налетов на Англию. Из цехов ежедневно выкачивают десятки гигантских бомбардировщиков, нужных для ответных ударов по «третьему рейху». Представляете,

какие монбланы металла проходят через станки и обретают форму лонжеронов, шпангоутов, стрингеров, обшивки! Словом, трудная это задача — насытить промышленность самым главным сырьем, когда на металлургические центры страны днем и ночью сбрасываются бомбы противника. Вот почему фирма «Де Хевиленд», имевшая весьма богатый опыт постройки самолетов с деревянной конструкцией главнейших частей, выбрала столь устаревший материал для своего «москито».

Осенью 1939 года, представив проект двухмоторного скоростного бомбардировщика, фирма одержала победу в дискуссии на тему «Нужно ли такой машине оборонительное вооружение в хвостовой части?». Результатом споров стал заказ на 50 «незащищенных» самолетов. Правда, вскоре его аннулировал новый министр авиационной промышленности, руководствовавшийся правилом «Лучше синица в руке, чем журавль в небе». Нужно, считал он, совершенствовать уже готовые, серийно строящиеся самолеты, а не разрабатывать такие вот химерические проекты.

К тому же Англия уже превратилась в обороняющуюся сторону, война грохотала над островами, и героями дня стали истребители «спитфайр» и «харрикейн».

Только осенью 1940 года, когда эти самолеты выиграли битву за Англию, началось серийное производство «москито». Уважение британцев к истребительной авиации отразилось в программе выпуска новой машины: 20 бомбардировщиков и 30 истребителей.

1 марта 1940 года пилотируемый Джеффри де Хевилендом-младшим, одним из троих сыновей основателя фирмы, «москито» поднялся в первый полет. Яркий желтый прототип «мосси» — так окрестили потом этот самолет англичане — пронесся над землей, как бы говоря своей расцветкой бдительным зенитчикам: «Я свой! Не спешите открывать огонь!» В этот день бомбардировщик стал своеобразным «королем» воздуха — в Европе не было более быстрой машины, — и этот титул он сохранил в течение двух с половиной лет.

Конечно, слухи о «коронации» дошли до гитлеровцев. Только отчаянным стремлением узнать подробности и по возможности ликвидировать опытный экземпляр можно объяснить выбор немецкого парашютиста в одной миле от завода. Диверсанта схватили, а немцам пришлось дожидаться официальных сообщений о новинке, появившихся в печати осенью 1942 года, когда группа «москито» среди бела дня ударила на бреющем полете по кварталу гестапо в оккупированном Осло. Оснащенные радиолокаторами «москито» наводили соединения тяжелых бомбардировщиков на военные объекты Германии. На море они с успехом боролись с подводными лодками, расстреливали их из крупнокалиберных бортовых пушек. За сотни километров от родных берегов «мосси» штурмовали мосты и переправы, заслужив оригинальное звание «разрушителей дамб».

И. АНДРЕЕВ



Лишь очень немногим выпала на долю судьба Джеффри де Хевилленда — английского авиаконструктора, создавшего знаменитый бомбардировщик второй мировой войны «москито», один из первых реактивных истребителей «вампир», первый реактивный пассажирский лайнер «комета». Судьба поистине редчайшая, ибо это тот же самый де Хевилленд, который в 1910 году поднял в воздух один из первых аэропланов английской конструкции, который лично знал всех пионеров британской авиации. Именно ему был выдан пилотский сертификат британского аэроклуба за № 4!

*«Раз я поднялся на 6 дюймов, значит я смогу подняться и на 600 футов!»*

# КОНСТРУКТОР, ИДУЩИЙ В НОГУ СО ВРЕМЕНЕМ

«Я осторожно втиснулся в плетеное сиденье и, перевесившись, крикнул Хирли: «Я загоню машину на холм, чтобы дать ей хороший разбег для взлета». Громоздкий, трепещущий аппарат медленно двинулся по пологому склону на вершину холма. Здесь я развернул его и увеличил газ. Винты за моей спиной закрутились быстрее, и машина ринулась вниз. По мере того как я прибавлял газ, она двигалась все стремительнее и стремительнее, подпрыгивая и раскачиваясь на неровностях. Наконец я чувствую: момент настал — и резко беру рычаг на себя. Нос машины круто задирается, тело вдавливаются в сиденье. И прежде чем я успеваю отжать рукоятку вперед, я слышу треск ломающихся деталей. Продолжая двигаться вперед, аппарат переворачивается на спину, и я оказываюсь в груди обломков. Первое мое побуждение — вскочить на ноги и помахать Хирли рукой. Но резкий удар в грудь усаживает меня обратно в сиденье: над моей головой по-прежнему продолжает вращаться один из винтов. Тут я вижу бегущих ко мне по склону холма Хирли и брата Герварда. А за ними маленькую, прихрамывающую фигуру отца. Увидев, что я жив, он тут же поворачивается и уда-

ляется — безмолвный и потрясенный. Выбравшись из-под обломков, я убедился, что, кроме мотора, спасать нечего: фюзеляж и крылья превратились в месиво, один винт уцелел, второй погнулся.

Мы не стали терять времени на причитания. Хотя накануне этой попытки я и сказал Хирли, что мы должны заставить аппарат полететь, в глубине души мы знали, что испытания закончатся неудачей. Зато теперь мы были убеждены: вторая машина сможет летать».

Конечно, не сама гибель первого аэроплана убедила 27-летнего Джеффри де Хевилленда в том, что он может построить удачный летательный аппарат. В этом его убедил нелегкий, изнурительный опыт постройки первого аэроплана.

Спустя восемнадцать месяцев после этого решения то же самое военное ведомство купило аэроплан де Хевилленда и приняло на работу самого конструктора и его помощника.

Первая мировая война застала де Хевилленда главным конструктором недавно возникшей фирмы «Эйрко». Призванный в армию, он был признан годным лишь к несению внутренней службы. В течение месяца изобретатель честно выполнял самое бесполезное задание в своей жизни: на безоружном, лишенном радио старом «блерио» охранял английское побережье от германских кораблей. «К счастью, мне ни разу не довелось заметить ни одного корабля. Ведь я не смог бы отличить германский броненосец от английского крейсера, не говоря уже о подводных лодках».



Летом 1910 года местечко Севен Барроуз снова огласилось ревом мотора, и вверх и вниз по склону холма начала снова необычная крылатая машина.

«Я не уверен, но мне кажется, я уже оторвался от земли, — как-то раз де Хевилленд крикнул Хирли. — Во всяком случае, я перестал ощущать толчки. Не ляжешь ли ты на землю и не посмотришь ли, отрываются ли колеса от поверхности или нет?»

Машина промчалась мимо распростертого на земле Хирли, и, когда она, окончив пробег, остановилась у подножия холма, пилот увидел бегущего к нему помощника. «Ты летел как следует. Ярдов двадцать машина пролетела в нескольких дюймах от земли».

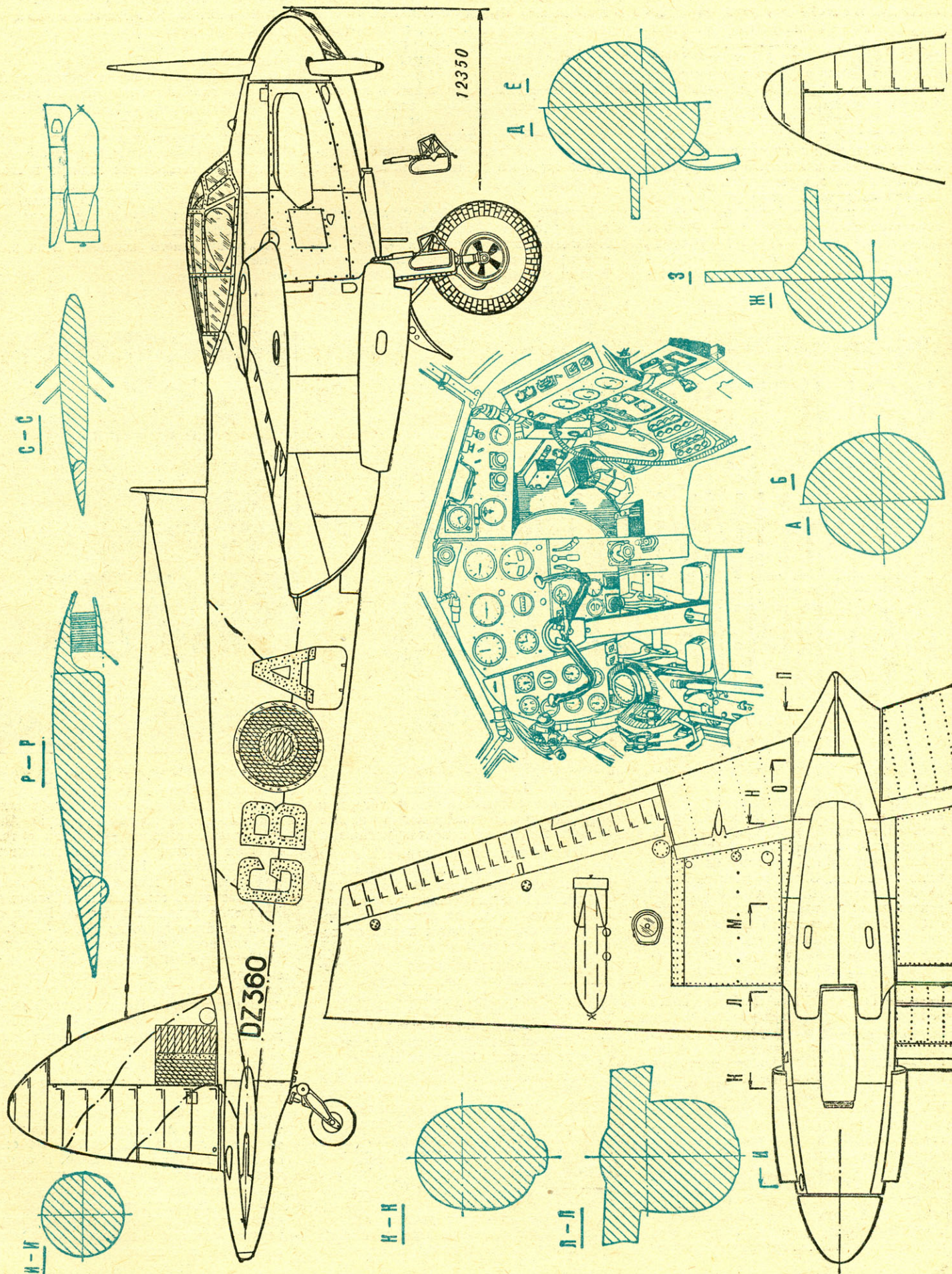
«В тот момент эти дюймы были для нас важнее, чем тысячи футов, когда позднее я устанавливал рекорды высоты. Раз я поднялся на 6 дюймов, значит я смогу подняться и на 600 футов! Это был самый важный и памятный момент в моей жизни».

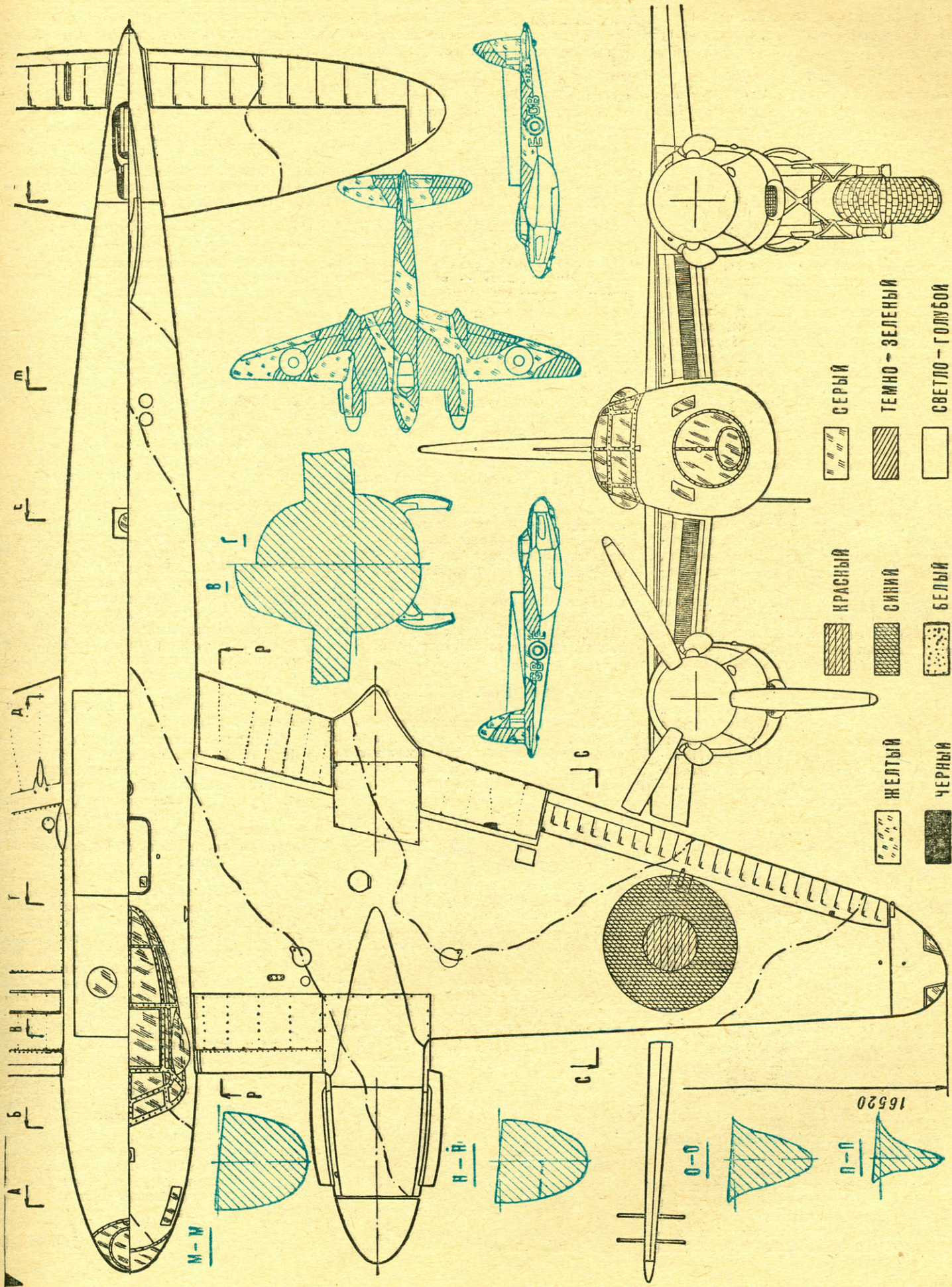
*«Военное ведомство решило прекратить эксперименты с аэропланами по причине их чрезмерной стоимости...»*

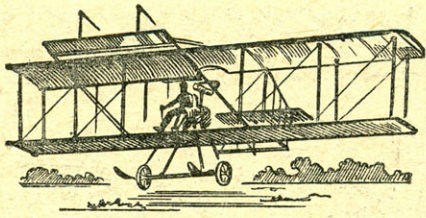
Скоро де Хевилленда вернули обратно в «Эйрко», и военное ведомство тут же заказало фирме первый в истории Англии боевой самолет — биплан с толкающим винтом, дающим возможность стрелять вперед. Неизвестно, кто первый назвал эту машину DH-1, но обычно обозначать самолеты инициалами де Хевилленда привилось навсегда. Вслед за DH-1 военные заказали DH-2 — одноместный истребитель против германских «фоккеров». Тем временем «Эйрко» проектировала DH-3 — двухмоторный бомбардировщик, способный совершать налеты на Берлин. Но тут требования военных снова изменились — им понадобился быстроходный одномоторный дневной бомбардировщик. «Мы начали работать над DH-4 — деревянным бипланом с высокими аэродинамическими характеристиками.

DH-4 был быстроходнее любого истребителя тех лет и мог на равных вести бой с любым из них. DH-4 стал основой для DH-9 и DH-9A, в огромных количествах производившихся в Англии и в США».

Время, последовавшее за первой мировой войной, де Хевилленд встретил первым чисто гражданским самолетом с кабиной на 8 пассажиров — DH-18.







Первый самолет де Хевиленда, поднявшийся в воздух в 1910 году.

В 1923 году фирма разработала DH-50 — предельно дешевый четырехместный пассажирский самолет, в котором использовались крылья, хвост и часть фюзеляжа DH-9. Вслед за ним Джеффри построил самолет для частного пользования DH-51 с 80-сильным двигателем Рено. В принципе удачный, этот аппарат оказался все-таки большим и дорогим, поэтому за ним последовал DH-53 — миниатюрный моноплан с двумя мотоциклетными моторами. Увидев, что в этой модели миниатюризация зашла слишком далеко, де Хевиленд понял: нужно нечто среднее между 51 и 53. Так родилась идея знаменитого «циррус мот».

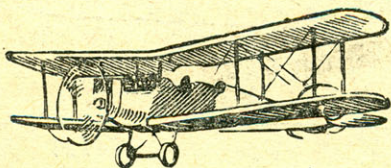
«Новый самолет предназначался для любителей. Поэтому главными требованиями были простота и безопасность. Я считал, что для коммерческих самолетов буквенные обозначения непригодны, и долго думал, как назвать этот самолет. Мне помогло мое увлечение энтомологией. Я вдруг подумал, что название «мот» — бабочка — то, что надо. Оно хорошо звучит, соответствует назначению машины, легко запоминается и позволяет легко образовывать названия серий — «джипси мот», «лусс мот», «фокс мот», «хорнет мот» и т. д.

После первых же пяти минут полета я понял, что мы создали выдающийся легкомоторный самолет. И действительно, аэроклубы начали в больших количествах закупать эти машины, и вскоре они летали по всему земному шару».

### ПРИВИЛЕГИЯ И БРЕМЯ КОНСТРУКТОРА

Правильное суждение, гласит старинная мудрость, основывается на хорошем опыте, но хороший опыт может быть получен только на основе неправильных суждений.

Не исключено, что удачность конструкций де Хевиленда объясняется его

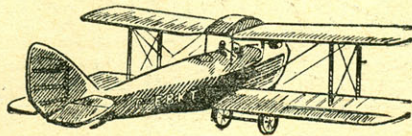


DH-4 — знаменитый бомбардировщик-истребитель.

уникальным опытом — опытом конструктора, умеющего лично пилотировать свои аппараты, и опытом пилота, учившегося летать самостоятельно, без инструктора. «Самоучки были прекрасными

пилотами. Многие погибли, но тот, кто уцелел, никогда не забывал уроков и опыта, полученного из первых рук».

«Есть немало первоклассных авиаконструкторов, не умеющих летать. Они наверняка знают аэродинамику лучше, чем знал ее я, начиная свою деятельность. Опыт, полученный мной во время многочисленных полетов, им, вероятно,



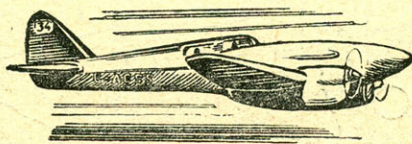
DH-60 «циррус-мот» — основоположник серии «мотов».

не очень-то и нужен. Но я убежден, что умение летать очень помогает конструктору».

«Чтобы достичь успеха, конструктор должен иметь энтузиазм и быть уверенным в себе, должен брать на себя полную ответственность за проект стоимостью в миллионы фунтов. Его должен поддерживать коллектив, подобранный им самим. Но после всестороннего обсуждения и разбора всех предложений, родившихся в коллективе, все важные решения должен принять он один. Он должен иметь в себе силу отказать от работ, которые нельзя выполнить хорошо, как бы сильно ни побуждали его к этому люди некомпетентные. Он должен заражать людей своим энтузиазмом и своей требовательностью, и это, быть может, самое ценное наследство, сохраняющееся на многие годы после его смерти».

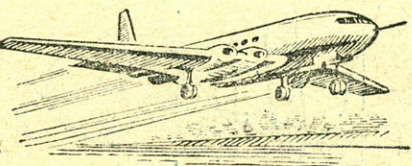
### В ВОЗДУХЕ «КОМЕТА»

«Самолеты редко удается сдать точно в срок. Но на этот раз аэропланы было необходимо доставить заказчику в строго назначенный день: в противном случае все наши труды и все наше время



DH-88 «комета» 1934 года — рекордсмен перелета Англия — Австралия.

были бы потрачены впустую. Агония — вот точное слово, характеризующее подготовку этих самолетов, заказанных нам для участия в гонке Англия—Австралия в 1934 году. Три «кометы» — три двухмоторных моноплана с убирающимися



DH-106 «комета» 1952 года — первый реактивный лайнер.

шасси и винтом регулируемого шага — пошли по 5 тыс. фунтов каждый — гораздо ниже себестоимости. Преодолев 11 300 миль за 70 час. 59 мин., одна из наших «комет» выиграла гонку».

Деревянная «комета», содержавшая сразу столько новшеств, была создана вопреки принципу постепенности, взятому за основу технической политики фирмы «Де Хевиленд». И успех этой маленькой машины не забылся.

Когда в конце войны де Хевиленд начал подумывать о перспективах послевоенной авиации, он понял: в создании воздушных лайнеров обычного типа ему американцев не догнать. США, сосредоточившие свои усилия на постройке тяжелых бомбардировщиков и военных транспортных самолетов, ушли далеко вперед. Фирме «Де Хевиленд» надо было сделать качественный скачок, а не пытаться соперничать с американскими фирмами, истощая себя на мелких усовершенствованиях. Тогда-то де Хевиленд и принял решение вторично отказаться от обычной практики — не рисковать. На бумаге начали прорисовываться контуры первого в мире реактивного лайнера, название которого пришло само собой — «комета». К 1947 году эскизный проект был готов, и де Хевиленд принял новое важное решение — запускать самолет в производство «с чертежной доски», без отработки опытного образца. Конструктор считал, что только так можно обогнать соперников. «Нередко испытания прототипа растягиваются на годы, ибо всегда можно найти что-нибудь нуждающееся в усовершенствовании. И конструкторы, зная, что будет прототип, начинают увлекаться новыми рискованными решениями в надежде исправить все неполадки на опытном образце. Когда же они знают, что конструкция сразу идет в серию, они становятся гораздо осторожнее, и количество возникающих проблем сокращается до минимума».

«Кометы» вышли на линии в мае 1952 года, открыв новую эру в пассажирской авиации. Они летали вдвое быстрее поршневых машин, в их салонах было меньше тряски и шума, большая высота оказалась надежной гарантией от болтанки. Однако спустя два года одна за другой исчезли в Средиземном море две «кометы». Самолет немедленно сняли со всех линий, и начались мучительные поиски причины этих катастроф. Со дна удалось поднять сотни обломков, а тем временем в огромном бетонном резервуаре фюзеляж «кометы» проходил жестокие испытания давлением. Здесь имитировались взлеты и посадки. И вот через время, эквивалентное 9 тыс. час. эксплуатации, от заклепки близ одного из углов квадратного окна поползла трещина. Ее заделали и продолжали испытания. И опять от угла оконного проема поползла новая трещина...

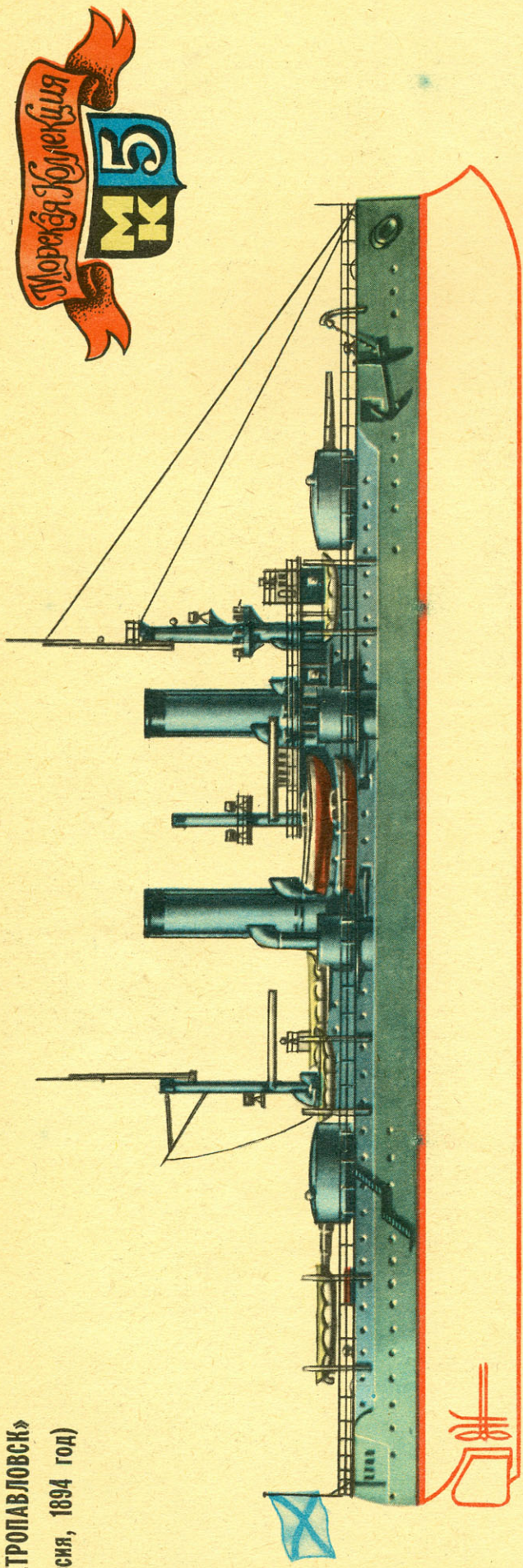
Суд оправдал фирму, но, чтобы восстановить репутацию, ей пришлось заново переделывать кабины всех старых «комет» и внести серьезные изменения в конструкцию «кометы-4» — лайнера, который открыл 30 сентября 1958 года трансатлантические реактивные рейсы, опередив американские «дугласы», «боинги», «конверсы».

Г. КОТЛОВ

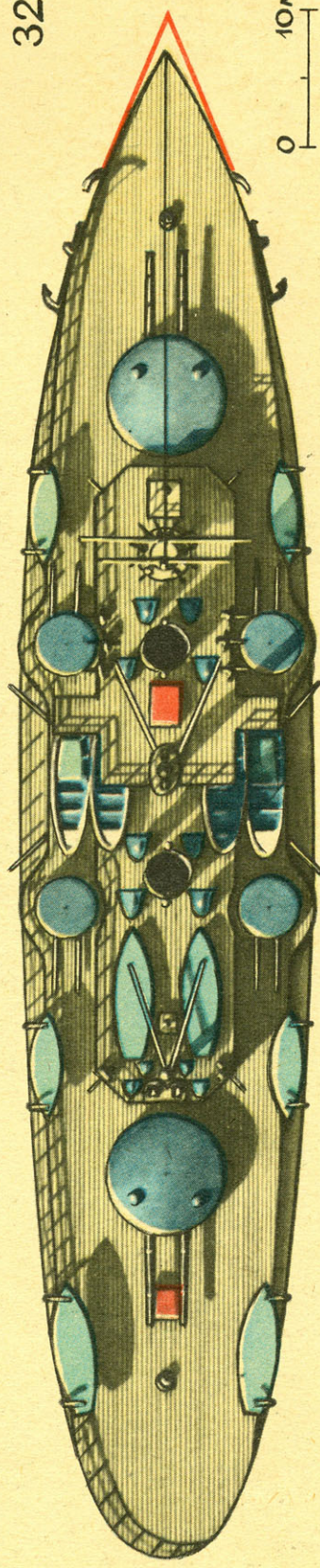


Английский  
скоростной  
бомбардировщик  
«Москит»  
времён  
второй  
мировой  
войны.

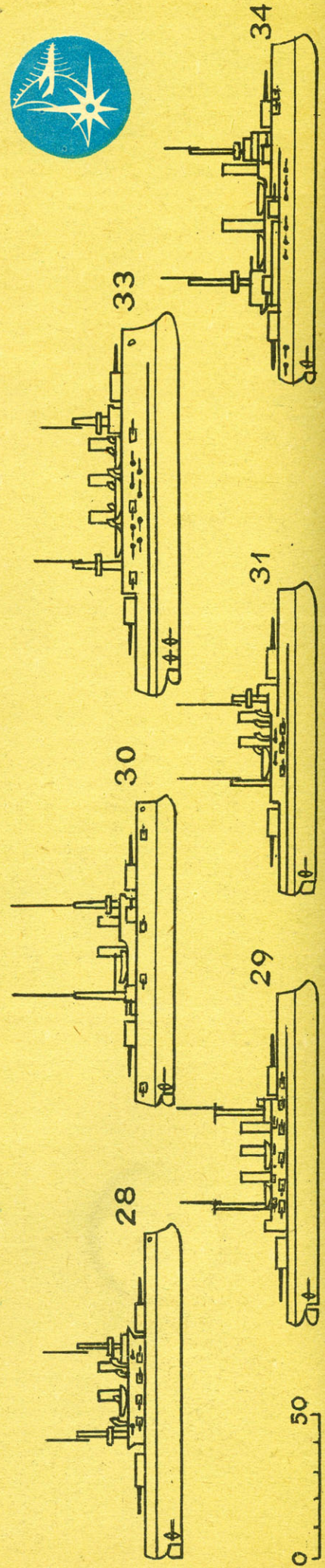
«ПЕТРОПАВЛОВСК»  
(Россия, 1894 год)



32



0 10м



0 50

# "ПЕТРОПАВЛОВСК"

28. «ТРИ СВЯТИТЕЛЯ» [РОССИЯ, 1893];
29. «ЕВСТАФИЙ» [РОССИЯ, 1906];
30. «РОСТИСЛАВ» [РОССИЯ, 1896];
31. «СИСОЙ ВЕЛИКИЙ» [РОССИЯ, 1894];
32. «ПЕТРОПАВЛОВСК» [РОССИЯ, 1894];
33. «ПЕРЕСВЕТ» [РОССИЯ, 1898];
34. «БОРОДИНО» [РОССИЯ, 1901].

(Продолжение. Начало в № 9, 10, 11, 12 1971 г.)

Под редакцией заместителя главнокомандующего  
Военно-Морского Флота СССР адмирала Н. Н. Амелько

Первое тридцатилетие существования броненосного флота не ознаменовалось сколь-нибудь крупными морскими сражениями. Поэтому ранняя эволюция броненосца определяется не столько боевым опытом, сколько техническим прогрессом в металлургии, химии взрывчатых веществ и машиностроении.

Только низкосидящие брестерные броненосцы 1870—1875 годов, надводная часть которых была целиком защищена железной броней, заслуживали названия — «истинные броненосцы». Высокобортные мореходные корабли последующих лет не могли нести броню, закрывающую всю надводную часть, и кораблестроители оказались вынужденными защищать только жизненно важные центры. Начав с железной 115-мм брони, они за пятнадцать лет довели толщину до 610 мм! Но, увы, с появлением бризантных взрывчатых веществ артиллерия противника, будучи не в состоянии пробить 610-мм броню «Инфлексибла», могла легко отправить на дно этот броненосец фугасными снарядами, стреляя по его незащищенным оконечностям. Именно это обстоятельство привело к созданию комбинированной защиты из тонкой и толстой брони после того, как появилась более прочная стальная броня и броня-компаунд.

Вначале средства нападения развивались быстрее, чем средства защиты. Неуязвимость первых американских мониторов, выдерживавших до 200 прямых попаданий вражеских ядер, дала необычайно сильный толчок изобретательности артиллеристов. И если за 50 лет, с 1806 по 1856 год, морское орудие изменилось очень мало, то за какие-нибудь 15—20 последующих лет оно стало неузнаваемым. На смену 203-мм гладкоствольной пушке 1850-х годов весом в 3—4 т в 1870 году пришло 305-мм дульнозарядное орудие весом в 35 т. Эти машины, которые не могли уже управляться вручную, породили гидравлические механизмы, поднимающие и опускающие ствол, поворачивающие башню и досылающие в дуло заряд и снаряд. Гидропривод развязал руки артиллеристам, и на смену 35-тонным орудиям приходят 80 и 100-тонные чудовища Армстронга. Появление медленно горящих порохов положило конец этой лихорадке, и к 1880-м годам вырабатывается устойчивый тип орудия главного калибра: 305—330-мм казнозарядные нарезные пушки.

Самодвижущаяся мина, появившаяся в 1866 году, заставила кораблестроителей разработать средства защиты корпуса от подводных взрывов: разделение

на мелкие отсеки, двойное и тройное дно, применение отсеков, заполненных пробкой или углем. А артиллеристы создали скорострельные противоминные пушки калибром 100—150 мм.

Скорость броненосцев за тридцатилетие возросла на первый взгляд незначительно: с 11—13 узлов до 16—17. Но если учесть, что это увеличение потребовало 4—5-кратного увеличения мощности главных машин, нетрудно понять, какие серьезные изобретения были сделаны в судовом машиностроении.

На кораблях 1860-х годов применялись струйные конденсаторы пара. В них пар, отработавший в машине, конденсировался смешением с холодной забортной водой. В котлах, питаемых забортной водой, интенсивное отложение солей препятствовало повышению давления сверх 1,4—1,5 атм. Поверхностный конденсатор, закрывший забортной воде доступ в котел, позволил к 1875 году довести давление пара до 4,2 атм. Испарители, опресняющие воду для питания котлов, дали возможность к 1890-м годам довести давление пара до 11 атм, при этом на смену железным коробчатым котлам пришли цилиндрические и овальные огнетрубные котлы. Дальнейшее повышение давления потребовало применения водотрубных котлов, впервые появившихся на французском «Бреннусе» (27). Для интенсификации горения угля на английских броненосцах класса «Адмирал» (18) были применены вентиляторы, нагнетающие воздух в топку котла, а на броненосце «Магнефишент» — дымососы, отсасывающие дымовые газы из топки.

Первым броненосцем, на котором впервые была установлена более экономичная компаунд-машина, стал казематный английский броненосец «Александра» (7). А на злосчастной «Виктории» (21) стояла первая на флоте паровая машина тройного расширения. Эти новинки позволили за 30 лет снизить расход угля с 2 кг/л. с. в час до 1 кг/л. с. в час и увеличить мощность установки на тонну веса с 5,7 л. с. до 7,4 л. с.

Нововведения затронули, конечно, не только главные, но и вспомогательные механизмы. В 1866 году на боевых кораблях появились паровые рулевые машины и шпили, в 1875-м — пародинамо, в 1890-м — электропривод для наведения орудий.

К 1890 году период поисков прототипа во флотах великих держав завершается. В сущности, все страны принимают один тип эскадренного броненосца — башенный броненосец, который в каждой

стране обрабатывается на свой лад. Завершение поисков прототипа застало русский флот в разгаре осуществления 20-летней программы, принятой в 1881 году. По этой программе главная задача, поставленная флоту, — господство на Черном море. Именно здесь со стапеля Николаевского адмиралтейства в 1893 году сошел на воду самый крупный русский броненосец тех лет «Три святителя» (28), построенный по типу «Наварина» (26). При водоизмещении 13 318 т и скорости хода 17 узлов этот сильнейший корабль русского флота нес четыре 305-мм орудия в двух башнях, восемь 152-мм пушек в верхнем каземате, четыре 120-мм орудия в небронированной надстройке, десять 47-мм и сорок 37-мм скорострельных пушек. «Три святителя» стал основой для проектирования знаменитого революционного корабля «Князь Потемкин-Таврический», спущенного на воду в Николаеве под руководством корабельного инженера Шотта в 1900 году. Замена брони-компаунд крупновской цементированной хромоникелевой броней дала выигрыш в весе и позволила удвоить количество 152-мм орудий. В свою очередь, «Князь Потемкин-Таврический», переименованный после подавления восстания в «Пантелеймона», послужил прототипом для броненосцев «Евстафий» (29) и «Иоанн Златоуст». От «Потемкина» эти корабли отличает лишь то, что по углам верхнего каземата четыре 152-мм орудия заменены 203-мм.

На Черном море в 1896 году был спущен на воду малый (8700 т) броненосец «Ростислав» (30), вошедший в историю как первый русский броненосец, на котором применялось жидкое топливо. Этот корабль строился по слегка видоизмененным чертежам балтийского броненосца «Сисой Великий» (31). Спущенный в 1894 году в Новом адмиралтействе в Петербурге под руководством корабельного инженера Мустафина, «Сисой Великий» отличался от «Наварина» лишь некоторым изменением в бронировании и уменьшением с 8 до 6 числом 152-мм орудий. Сняв с «Сисоя Великого» верхний каземат и установив на верхней полубе 4 бортовые башни с восемью 152-мм орудиями, русские кораблестроители получили чертежи «Ростислава». Правда, чтобы не перегрузить корабль, им пришлось в концевых башнях поставить вместо 305-мм 254-мм орудия.

На Балтийский флот по 20-летней программе возлагались две задачи: он должен был превосходить германский и быть резервом для Дальнего Востока. Сравнительно низкобортные «Наварин» и «Сисой Великий» считались недостаточно мореходными для плавания в Тихом океане, поэтому в 1894—1895 годах на Балтике была построена первая в России серия однотипных мореходных броненосцев — «Петропавловск» (32), «Полтава» и «Севастополь». В сущности, эти корабли отличались от «Ростислава» лишь большим водоизмещением, позволившим сохранить в концевых башнях стандартные для тех лет 305-мм орудия главного калибра и установить открыто на средней палубе еще четыре 152-мм пушки.

Готовясь к крейсерским операциям на Тихом океане, морское ведомство подчинило этой идее и постройку следующей серии броненосцев — «Пересвет» (33), «Ослябя» и «Победа». Высокобортные, несущие огромный запас топлива — 2500 т,

эти корабли могли совершать дальние плавания, по четыре месяца не заходя в порты. Расплачиваться за автономность пришлось облегчением брони: толщина поясной гарвеевской брони из цементированной никелевой стали — 178—229 мм, и снижением мощности вооружения: орудия главного калибра 254 мм вместо 305 мм. Эти «полуброненосцы», или «броненосцы-крейсера», оказались малоудачными кораблями: слабость орудий и брони делала их плохими броненосцами, а сравнительно малый ход — 18 узлов — плохими крейсерами.

В 1898 году в связи с растущей напряженностью на Дальнем Востоке были выделены чрезвычайные ассигнования в 90 млн. рублей на дополнительную программу строительства флота. По этой программе следовало построить пять новых броненосцев. Поскольку русские заводы и верфи были перегружены работой, заказ на постройку броненосца «Ретвизан» был размещен в Америке, а на строительство броненосца «Цесаревич» — во Франции. «Цесаревич» и послужил прототипом для следующей крупной серии русских броненосцев — «Бородино» (34), «Император Александр III», «Орел», «Князь Суворов» и «Слава». Превосходя по водоизмещению «Трех святителей», эти броненосцы, кроме обычных четырех 305-мм орудий, несли в шести бортовых башнях двенадцать 152-мм пушек, двадцать 75-мм и двадцать 47-мм орудий. Конструктивной особенностью корпуса была толстая противоминная броневая продольная переборка.

Успехи русского кораблестроения вызвали большую тревогу у англичан, ревниво следящих за лихорадочной работой наших верфей. В 1898 году знаток русского флота историк Кларк писал с тревогой и восхищением: «Россия как морская держава занимает сейчас третье место, и хотя во времена Екатерины II она занимала второе место, создание современного флота этой державы следует считать достижением, беспрецедентным в ее истории. Все мореходные русские корабли были построены в России, а иностранная помощь становится все менее необходимой... Обуховский завод поставляет орудия всех размеров, и последние 12-дюймовые пушки в 56 т не уступают однотипным орудиям любой другой страны мира. Учитывая общую промышленную отсталость России 25 лет назад, быстрый рост ее современного флота может служить самым ярким свидетельством национального прогресса. Россия справилась с задачей, которая могла бы показаться неразрешимой».

А спустя семь лет Россия познала Цусиму. Бездарная, авантюристическая политика царского правительства в мгновение ока свела на нет «беспрецедентные достижения» предшествующего двадцатилетия.

«Значение этого краха, как краха всей политической системы царизма, — писал о Цусиме В. И. Ленин, — становится все яснее и для Европы и для всего русского народа...» Красный флаг, взвизгивший на «Потемкине», был отголоском Цусимы. Но он был и предвестником героического подвига «Славы», огнем своих орудий преградившей путь кораблям императора Вильгельма, и предвестником исторического выстрела 152-мм носового орудия крейсера «Аврора» 25 октября 1917 года...

Г. СМЕРНОВ



## Наши справки

«Дайте рекомендации по постройке микротрактора для садового участка. Существуют ли ограничения со стороны ГАИ на его постройку, можно ли использовать двигатель от мотороллера «Вятка»?»

(Из письма Лембита КУНИНГАСА, ЭССР, г. Пярну, ул. Уку, д. 37.)

### ХОЧУ ПОСТРОИТЬ ТРАКТОР

Какие могут быть ограничения в отношении самодельного трактора со стороны ГАИ, коль вы будете использовать его на собственном участке? Если же

вы думаете выезжать на общественные дороги, то, естественно, ГАИ должно убедиться в том, что трактор удовлетворяет условиям безопасности движения. Советуем ознакомиться с требованиями ГАИ к самодельным автомобилям, опубликованными в нашем журнале в № 5 за 1967 год и № 8 за 1968 год (требования к тракторам такие же, как и к автомобилям).

Использовать двигатель от мотороллера «Вятка» можно, но при этом трак-

тор нужно сделать как минимум трехколесным.

Стремитесь к простой компоновке: универсальные шасси дадут возможность перевозить небольшие тяжести.

Задние колеса должны быть широкими и как можно большими в диаметре, чтобы трактор не буксовал в рыхлом грунте. Цепной привод сделайте на общую ось. Переднее колесо может быть от мотороллера, мотоцикла, даже от детского самоката. Разрешается сохранить конструкцию руля и соединение переднего блока с корпусом.

«Как самому изготовить трансформатор для дуговой сварки? Можно ли применить для обмотки медный или алюминиевый провод в хлорвиниловой оболочке? Разрешается ли использовать сердечники от магнитных пускателей и, наконец, чем можно заменить бериллиевую бронзу?»

(Из письма В. СУРКОВА, Воронежская обл., с. Елань-Колено, ул. Кооперативная, д. 1.)

### ТРАНСФОРМАТОР СВОИМИ РУКАМИ

Трансформатор для сварки можно изготовить на основе трансформаторного железа с сечением сердечника 30—

50 см<sup>2</sup> и с достаточно большим окном для размещения обмоток (тип железа может быть любым).

Первичная обмотка трансформатора состоит из провода ПЭЛ или ПЭВ 1,2 ÷ 1,8 мм и содержит 220—330 витков (для сети 220 в из расчета 1,5 — 1 виток на вольт). Вторичная обмотка состоит из набора проводов разного диаметра или шины с сечением 15 — 25 мм<sup>2</sup> и содержит 100—65 витков. На такого рода сварочном агрегате можно использовать электроды диаметром 1,5—2 мм.

Теперь об изоляции. Алюминиевые и медные провода в полихлорвиниловой изоляции применять можно, но в этом случае при расчете неплохо было бы данные по вторичной обмотке взять

с запасом, чтобы при нагреве обмотки изоляция не «поплыла».

Если вы, Владимир, интересуетесь трансформатором и для контактной сварки, то следует помнить, что вторичная обмотка должна иметь 2—6 витков набора проводов с сечением 50 — 100 мм<sup>2</sup>.

Сварочные аппараты можно сделать практически любой малой мощности, например 40 или 20 вт. Мощность зависит лишь от свариваемого материала. С этой точки зрения сварочный аппарат собирается даже на основе магнитопровода пускателя.

Наконец, ответ на последний вопрос. Коль нет под руками электродов из бериллиевой бронзы, для контактной сварки вполне подойдут электроды из красной меди.

«Приступил к постройке модели планера Г-9, но у меня мал опыт по окраске».

(Из письма Вячеслава СЛЫНЬКО, Карагандинская обл., г. Абай, ул. Карверная, д. 19.)

Покрытие производится несколькими способами.

### ПОКРЫТИЕ ПО ТИНКТУРЕ

Алюминиевую пудру смешиваете с канифольным масляным лаком № 8 и мягкой кистью в один слой наносите окраску на поверхность. Покрытие это несовершенно. Дело в том, что с течением времени металлический пигмент окисляется и темнеет.

### ПОКРЫТИЕ НА «ОТЛИП»

Наносите тонкий слой масляного лака. Избегайте попадания на него пыли и возникновения в нем пузырьков. Отлакировали — не ждите полного высыхания. Если палец при сильном нажатии слегка прилипает к поверхности, оставляя слабый отпечаток, то мягкой беличьей кистью припудриваете поверхность лака алюминиевым порошком. Излишки его стряхиваете и поверхность приглаживаете чистой тканью (фланелью, байкой). Образуется гладкая пленка с красивым металлическим блеском,

имитирующим металлическую поверхность.

К сожалению, и у второго способа есть недостаток: частицы пигмента образуют слишком тонкий слой, и со временем он кое-где стирается. Обнаженную грунтовку выкрасьте под цвет пигмента.

### ПОКРЫТИЯ НА ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ЛАНАХ

Алюминиевую пудру можно приготовить на эмалите или растворе целлулоида. Покрытие получается прочное, устойчивое и красивое.

Последний способ мы рекомендуем для окраски модели планера Г-9.

# „ЭЛЕКТРОННОЕ ДОМИНО“

Даже опытный радиолюбитель едва ли соберет приемник за 4 минуты. А юные техники со Щелковской СЮТ с этой задачей справляются. Столько же времени требуется им для звукового генератора или даже вычислительной машины, простой, но вполне современной. Ребята пользуются... кубиками «электронного домино», которые они сделали сами вместе со своим бессменным руководителем кандидатом технических наук В. В. Мацкевичем.

В 10-м номере МК прошлого года мы, рассказывая об этой работе, обещали дать подробное описание «домино» — конструкции составляющих его кубиков, варианты собранных из них схем. «Домино» — отличный помощник руководителям радиотехнических кружков, учителям физики, превращающий знакомство с основами электроники в занимательную игру. Оно дает возможность сократить утомительный для начинающего радиолюбителя период теории, сразу же увидеть результаты своего труда.

## САМОЕ СЛОЖНОЕ — КУБИКИ

Это действительно так. Кубики с радиодетальями потребуют от вас больше всего усилий. Главное — они должны быстро и надежно соединяться в готовую схему. Лучше всего использовать пластмассовые кубики от игрушечной «Азбуки» (цена комплекта из 10 штук — 90 коп.), разрезав их пополам (рис. 1). В каждую половину вместе с деталями монтируются 3—4 магнита. Тогда во время сборки кубики притягиваются, и соединительные контакты плотно прижимаются друг к другу. Это, конечно, очень удобно. Но можно найти и другие способы изготовления и самих кубиков, и соединяющих их элементов.

Сначала рассмотрим конструкцию со стальными магнитами (см. рис. 1). К каждому из них перед установкой припаяйте кусочек проволоки для крепления радиодеталей. В сторонах кубика прорежьте отверстия. Магниты приклейте эпоксидной смолой или кле-

ем БФ-8, К-88, дихлорэтаном и т. д. так, чтобы они выступали из отверстий на 0,2 мм.

Число магнитов в кубике определяется числом свободных выводов собранных в нем деталей. Больше всего магнитов (четыре) там, где находится транзистор или четыре вывода. В кубике с заземлением один магнит устанавливается снизу — он соединяет схему с железной пластиной, на которой она собирается. Железная пластина является «массой»: к ней примыкают все земляные контакты, а также «+» источника питания. К внешней стороне магнита обязательно надо припаять контактные пластины из латуни или посеребренной латуни, иначе контакт между элементами не всегда будет надежным и схему придется без конца постукивать, прижимать кубики друг к другу и т. д.

Если у вас нет магнитов, то «электронное домино» можно сделать иначе (рис. 2). В середине основания

каждого кубика установите штырь, который удержит кубик на пластине-основании и послужит, когда это потребует, земляным контактом.

Половинки пластмассовых кубиков придется располагать на основании открытой стороной вверх. А после окончательного монтажа деталей, контактных пластинок и проверки кубика в действии нужно с помощью дихлорэтана заклеймить кубик крышечкой и нанести на нее обозначения деталей.

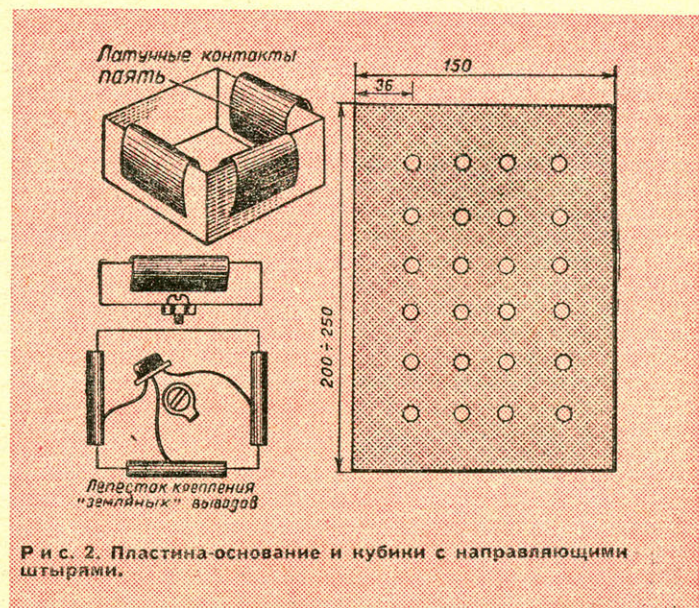
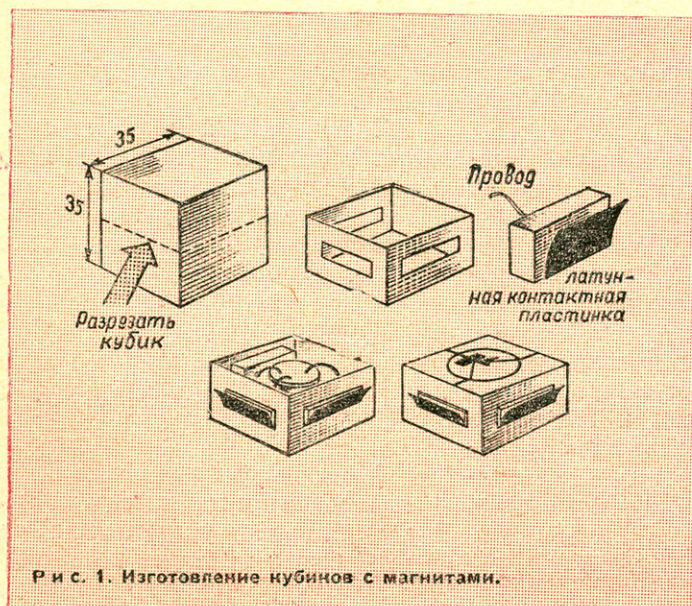
Кубики будут фиксироваться на основании своими направляющими штырями. Проще всего для этого использовать болтики диаметром 3 мм. Контакты между деталями обеспечиваются латунными пластинками: без магнитов в кубиках будет много места, и контактные пластинки можно выполнить и укрепить самым различным способом.

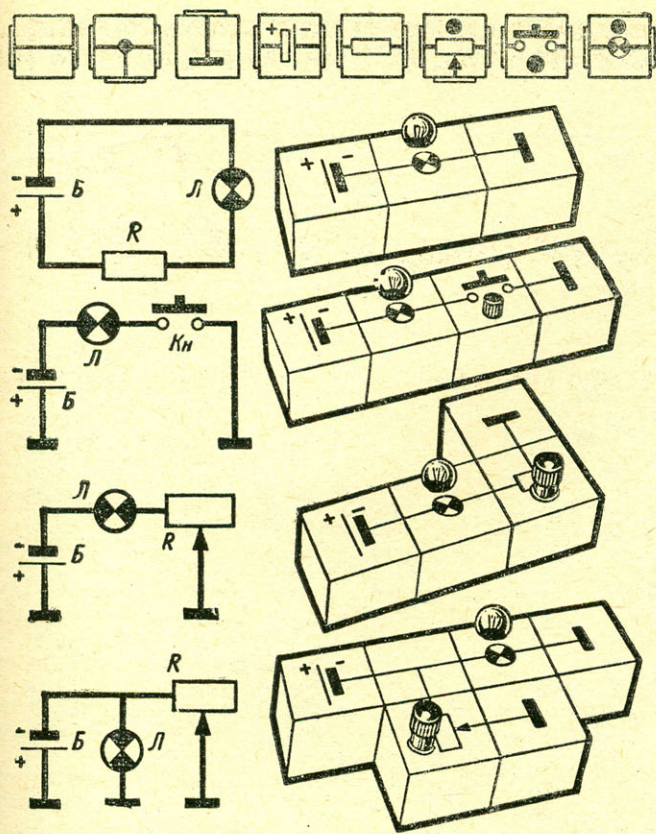
При тщательном изготовлении контактных пластинок, точной разметке отверстий на основании и правильном размещении направляющих штырей конструкция без магнитов будет работать еще надежнее, чем с магнитами.

## ПЕРВЫЕ СХЕМЫ

После того как вы сделаете достаточное количество кубиков, можно приступить к моделированию различных простых схем. Для начала лучше всего составить несколько цепей, поясняющих закон Ома:

$$J = \frac{U}{R}$$





Р и с. 3. Схемы, поясняющие закон Ома.

Возьмите нужные кубики (рис. 3). Соедините последовательно лампочку карманного фонаря на 3,5 в, переменный резистор и батарейку. Если вы увеличите сопротивление резистора, то яркость уменьшится, и наоборот. Значит, сила тока обратно пропорциональна сопротивлению.

Если соединить лампочку, батарейку и переменный резистор параллельно, то яркость свечения будет уменьшаться при уменьшении величины сопротивления, а при увеличении сопротивления лампочка загорится ярче. Это также происходит в соответствии с законом Ома: больший ток идет по цепи с меньшим сопротивлением. В последнем опыте не выводите сопротивление полностью, так как «закоротите» батарейку и быстро разрядите ее.

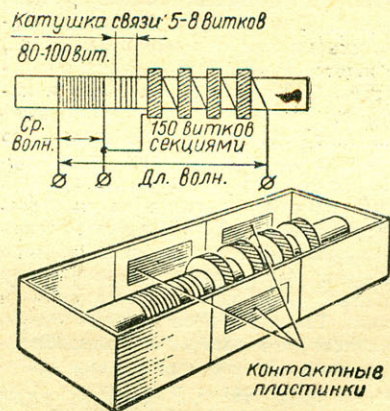
Изучение радиоэлектронных схем удобнее, проще и интереснее начать с радиоприемных устройств. В эфире всегда работают станции, по громкости и качеству воспроизведения звука которых очень наглядно можно проследить влияние параметров схем на их качество. А постигнув принципы построения различных усилительных схем, можно подняться на следующую ступень радиоэлектроники — познакомиться с различными импульсными, логическими и другими схемами, составляющими основу современных кибернетических устройств. Эти схемы довольно сложны, но благодаря «электронному домино» становятся доступными юным техникам.

На рисунке 4 показана простейшая радиоприемная схема, на рисунках 5, 6 — чуть посложнее. Антенной «временкой» для таких приемников мо-

жет служить хорошо изолированный от земли и стен здания кусок провода длиной 10—15 м, подвешенный на высоте 10—12 м. Для заземления можно использовать металлический штырь, вбитый в землю, трубы водопровода или центрального отопления, имеющие, как правило, контакт с землей.

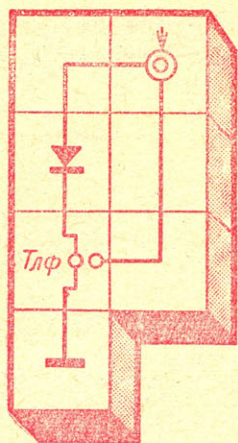
Детектор — точечный диод любого типа (Д1, Д2, Д9). Головные телефоны — электромагнитные, высокоомные, например типа ТОН-1, «Октава». Параллельно телефонам подключите конденсатор емкостью 3300—6800 пф.

Контуру катушку можно приобрести готовую — от какого-либо карманного приемника. Чтобы сделать ее самим, потребуется намотать 120—130 витков провода ПЭЛ 02—0,3 внавал на бумажную гильзу высотой 9—10 мм с внутренним диаметром 3 мм.

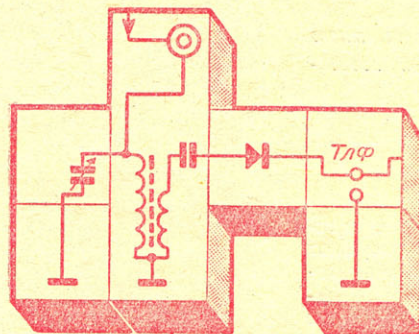
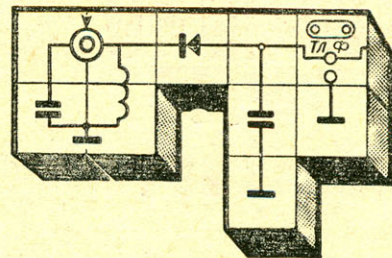


Р и с. 7. Магнитная антенна.

Р и с. 4. Простейшее радиоприемное устройство.



Р и с. 5. Детекторный приемник.



Р и с. 6. Детекторный приемник с катушкой связи.

Катушку поместите на ферритовом стержне длиной 12 мм, диаметром 2,5 мм. Для настройки контура, например, на радиостанцию «Маяк» параллельно катушке нужно подключить конденсатор постоянной емкости величиной в 250—270 пф. Если вы подключите конденсатор переменной емкости типа «Тесла» (25—350 пф), то с его помощью можно будет настраиваться на различные радиостанции. Конденсатор «Тесла» следует укреплять в целых кубиках (высотой 35 мм), не разрезая их пополам, а только срезав одну из сторон.

В приемнике, показанном на рисунке 6, входной контур для улучшения добротности связывается с детектором через катушку связи. Контурную катушку с катушкой связи приходится монтировать в трех склеенных дихлорэтаном кубиках. Такие катушки, намотанные на каркасах, надетых на ферритовые стержни Ф-400 или Ф-600, продаются готовыми (рис. 7).

Средневолновая часть катушки содержит 80—100 витков провода ПЭЛ 0,1—0,12. При настройке на длинные волны к средневолновой катушке подключается еще около 150 витков (намотанных секциями). Катушка связи, содержащая 5—8 витков, находится в средней части каркаса. Включать контур на средние или длинные волны следует в зависимости от диапазона радиостанции, лучше всего принимаемой в вашем районе. При желании на кубике можно установить переключку, переключающую контур на длинные или средние волны.

**В. МАЦНЕВИЧ,**  
кандидат технических наук

# ХВОСТ ВМЕСТО ВИНТА

Природа сконструировала дельфина много совершенней и лучше, чем человек подводную лодку или торпеду.

ДЖЕЙМС ГРЕЙ

Слово «бионика» объяснять не нужно. Патенты живой природы изучают сейчас ученые различных специальностей. Механики, оптики, акустики... Перечислить — это значит назвать едва ли не все технические науки. И среди тех, кто занимается бионикой, видное место принадлежит специалистам по гидродинамике — науке о движении в водной среде. Секреты рыб или водных млекопитающих не дают ученым покоя. Почему они, затрачивая сравнительно немного энергии, развивают высокую скорость? Что можно взять у этих животных для использования в технике?

Не так давно Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР зарегистрировал открытие группы ученых — кандидата технических наук С. В. Першина, кандидата биологических наук А. С. Соколова и доктора биологических наук А. Г. Томилина. В чем же суть проделанной работы?

Давно известно, что высокая скорость передвижения китообразных в воде объясняется исключительной гладкостью кожи и обтекаемостью тела. Открытие советских ученых показало, что существует еще одна причина. Особая система кровеносных сосудов может мгновенно менять упругость плавников животных, а от этого в значительной степени зависит скорость их перемещения.

Открытие интересное, хотя говорить об использовании его в практике судостроения пока что, конечно, рано. Скорей оно может явиться одним из направлений широкого фронта, на котором идет ныне поиск науки в области бионики.

Но есть один необычайно интересный принцип, известный давно. Речь идет о волновом движении. Рыба перемещается в воде за счет волнообразных движений хвоста и туловища. Винт — изобретение человеческого ума; природа не снабдила им морских животных. А что, если придать судну вместо жесткого мягкий корпус и заста-



Модель прокладывает дорогу

вить его изгибаться волнообразно? Улучшит это или нет условия движения подводных лодок, например?

Много лет назад всерьез занялся этой проблемой знаменитый художник и изобретатель Петр Васильевич Митурич. Это было в двадцатые годы — тогда, когда никто не мог предвидеть появление самого слова «бионика». Митурич занимался бионикой в самом современном смысле этого слова. Он предложил использовать в качестве движителя сам корпус судна — гибкий, совершающий волнообразные движения. Идея была настолько нова и неожиданна, что эксперты-судостроители только руками разводили. Они говорили: мы пытаемся сделать корпус как можно прочней, а вы ищете в нем динамические возможности. Смело, но фантастично и неактуально.

Возможно, это было действительно неактуально (патент Митурича относится к 1930 году). Да и соответствующих технических средств тогда не имелось. Корпус судна изгибался волнообразно за счет действия шатунов, связанных со стержнями. Как всякое механическое устройство, оно было громоздким и тяжелым. Тем не менее модель судна, корпус которого совершал волнообразные движения, была изготовлена Митуричем и опробована в действии. Она переплывала Сокольнический пруд.

И вот теперь, 40 лет спустя, принцип волнового движения, горячим энтузиастом которого был Митурич, возродился вновь на другом конце света, а достижения техники за минувшие годы сделали этот принцип более осуществимым.

Никакие винты, плоскости или рули не выходят за пределы гладких очертаний подводной лодки, действующую модель которой с полным расчетом создали два студента Мичиганского университета (США) — Говард Альберти и Эрнест Джекетт. Ее корпус равномерно пульсирует от носа до кормы. Это изобретение названо «дермадрайв» (от сочетания английских слов «дерма» — кожа и «драйв» — управлять). Лодка движется довольно быстро и, что самое главное, почти бесшумно. Это очень и очень существенно.

У дермадрайва нет винта, а ведь именно по шуму не только двигателя, но и винтов можно определить положение лодки. Было множество попыток приглушить шум винтов, но к успеху они не приводили. Либо увеличивалось сопротивление воды — следовательно, требовалась большая мощность двигателя; либо на лопастях вращающегося винта появлялись пустоты. Возникло так называемое явление кавитации, которое снижало к. п. д. винта и разрушало его.

Сообщение о попытках использования волнового движения  
в конкретных конструкциях  
редакция журнала попросила прокомментировать  
научного сотрудника НИИ эволюционной морфологии  
и экологии животных имени А. Н. Северцева Е. Н. Сабуренкова.

## Парадокс Грея и дермадрайв

Молодые изобретатели решили, что винт вообще отжил свое. Исследуя поведение обитателей морских глубин, студенты заинтересовались скатом, который изгибает свое длинное лентообразное туловище. По нему от начала до конца проходят как бы волны, и таким образом вода отталкивается назад, а животное движется вперед.

Изобретатели решили построить механический скат. Они спроектировали гибкую оболочку и обтянули ею прочный корпус лодки. Затем они разделили этот корпус на семнадцать равных частей, снабдив каждую часть парой магнитных колец. В пару входило внутреннее кольцо, магнитные силы которого зависели от пропускаемого электричества, и внешнее, являющееся постоянным магнитом. Оболочка лодки состояла из внутреннего прочного корпуса и наружной гибкой пленки.

Внутренние кольца прикрепляли к корпусу, внешние — к внутренней стороне пленки. При изменении тока, проходящего через внутреннее кольцо, изменялась сила притяжения к нему внешнего. Пленка сокращалась. Меняя параметры во всех семнадцати кольцах, студенты добились волнообразного движения искусственного хвоста. Модель лодки поплыла.

Общий принцип, как мы видим, тот же, что был и у Митурича, но конструктивное решение совсем другое. Очень большое значение имеют, конечно, точные технические характеристики и проводников и тока. Их удалось установить как расчетами, так и экспериментом.

Ну, а как быть, если судно надо повернуть? Каждое внешнее и внутреннее кольцо разделено на четыре сектора. Сектор имеет свой питающий, независимый от остальных кабель. Таким образом, пропуская ток через два сектора, можно вызвать сокращательные движения только с одной стороны и повернуть лодку. Пропуская ток по нижним секторам, можно поднять лодку, а по верхним — опустить ее.

Какой же материал лучше использовать в качестве пленки? Изобретатели полагают, что неопреновый каучук будет достаточно прочным, чтобы выдерживать напор морской воды на большой глубине. Давление между гибкой пленкой и прочным корпусом можно регулировать, накачивая в промежуток воздух. Двигатель можно использовать любой — электрический, дизельный, даже атомный.

Альберти и Джекет продемонстрировали свою модель инженерам-кораблестроителям. Дермадрайв работал безупречно и доказал свою жизнеспособность.

Новым изобретением заинтересовались в первую очередь военные. Ведь до сих пор абсолютно бесшумных подводных лодок не существует, а именно по шуму винта современное оборудование надводных судов позволяет обнаружить местонахождение подводной лодки за несколько миль. Но не против использования дермадрайва и ученые. Ведь дермадрайв будет походить на большую рыбу, настоящая рыба не испугается его, и ученые легче смогут следить за жизнью обитателей морских глубин.

Р. ЯРОВ

Пылливый человеческий ум давно интересовался механизмом движения рыб, так же как и особенностями полета птиц. Люди еще не создали конструкций, повторяющих двигательные устройства живых существ — ни в сухопутных транспортных машинах (нога), ни в воздушных (машущее крыло). Аналогичным образом и для движения по воде пришлось изобретать несвойственный природе механизм — винт. Потому ли, что винт лучше живых двигательных органов? Вовсе нет! Даже наоборот. Рыба обладает такими возможностями, о которых человеку при всем его техническом могуществе остается только мечтать. Вот несколько примеров.

В 1936 году англичанин Джеймс Грей рассчитал, пользуясь данными гидродинамики, какую мощность должны развивать китообразные, чтобы двигаться с обычной для них скоростью.

Оказалось, при скорости около 20 узлов дельфин должен проделать работу, которая в 10 раз превышает возможности его мускулатуры. Это несоответствие получило в науке название «парадокс Грея». Объяснить его ученые пока не могут.

Не могут объяснить исследователи и того, каким образом рыбам и морским животным удается развивать скорости, соразмерные со скоростями сухопутных животных. В Музее естественной истории в Лондоне хранится кусок шлюпки из дуба с воткнутым в нее «мечом» меч-рыбы. Этим экспонатом заинтересовался наш знаменитый ученый Николай Егорович Жуковский, когда был в Англии. Несложный подсчет дал ему цифру скорости, с которой двигалась меч-рыба, — 90 км/час. А вообще меч-рыба в момент нападения развивает скорость и до 100 км/час. Это прямо таки невероятно! Вода — гораздо более плотная и вязкая среда, нежели воздух, но подобную скорость немногие животные развивают и на суше.

Каждый, кто наблюдал за движениями стайки рыб в воде, обязательно обращал внимание на их поразительную маневренность. Мгновенный набор ско-

рости, мгновенная остановка, резкие повороты... Ни один из созданных людьми аппаратов не способен на такое. За счет чего же обитатели вод могут действовать подобным образом? Идеальная геометрическая форма корпуса? Чешуйчатое и слизневое покрытие? Да, все это имеет значение. Но не основное. Главную роль играет здесь волнообразное движение. Движителем рыбы является все ее тело. Сорок процентов генерируемой энергии приходится на хвостовой плавник; все остальное — на корпус и боковые плавники.

Волновое движение интересует человека с давних пор. К попыткам реализовать его на моделях относятся и опыты Митурича, и работы американских студентов. Так что в плане идеи дермадрайв ничего нового собой не представляет. Конечно, конструктивное воплощение опирается на последние успехи химии (эластичная гибкая пленка) и электротехники (аппаратура). Но тем не менее и этой работе, и последующим суждено остаться лишь моделями до тех пор, пока...

В 1967 году в Бергене (Норвегия) проходила конференция, посвященная экологии рыб, технике и тактике лова. И там было сказано, что ни одна из теорий не дает точного расчета скорости движения рыб. А пока не будет создан математический аппарат, определяющий это движение, не будет и исходной базы для создания машин, совершающих волнообразные движения. В нашей стране проблемами нестационарного волнообразного движения рыб занимаются в Институте биологии южных морей под руководством профессора Ю. Г. Агеева (нестационарным называют движение, направление которого не совпадает с продольной осью движущегося тела). В чьих руках решение задачи? Специалистов по гидродинамике? Не только. Лишь совместная работа физиков и биологов принесет ощутимые результаты. А появляющиеся время от времени модели волнообразно движущихся судов свидетельствуют о том, что актуальность этой проблемы остается постоянной, каковы бы ни были успехи в других областях техники.

# СТАРТОВАЯ КАТАПУЛЬТА

При запусках радиоуправляемого планера присутствие помощника на старте совсем не обязательно. Это доказал авиамоделист из ФРГ Вольфганг Шмидт. При отладке своих моделей и для показательных запусков он пользуется приспособлением собственной конструкции (рис. 1), обеспечивающим высокую начальную скорость его летательным аппаратам.

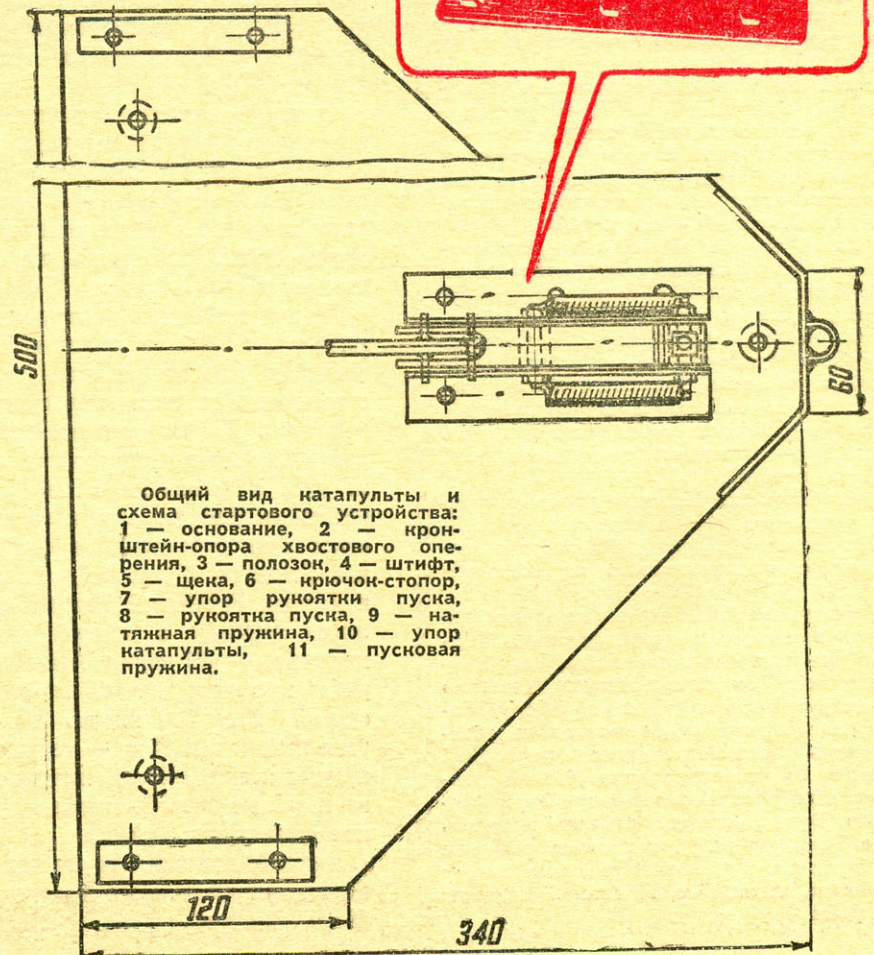
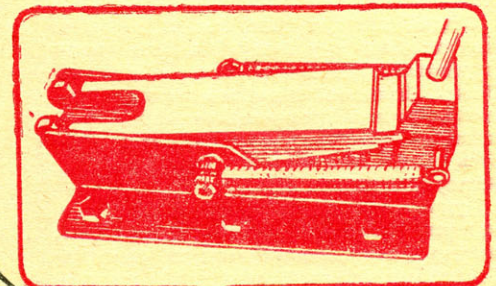
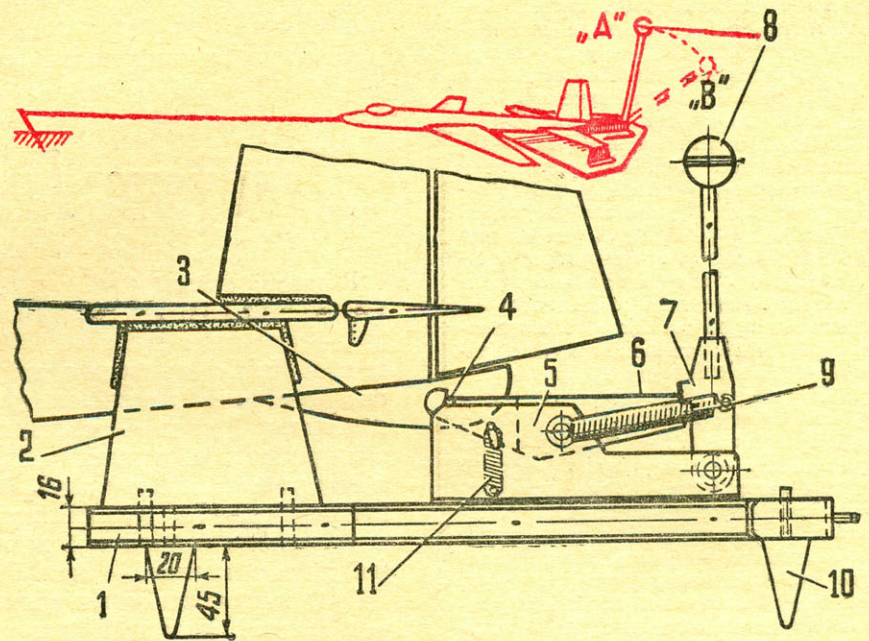
Устройство стартового приспособления несложно. Мы приводим здесь ориентировочные его размеры, поскольку отдельные детали придется подгонять «по месту», сообразуясь с формой и размерами вашей модели.

Стартовое устройство можно условно подразделить на три части. Первая — основание из древесностружечной фанерованной или наборной (так называемой столярной) плиты. К основанию на шипах крепятся три упора, которые препятствуют сдвигу катапульты при старте модели. Вторая часть — кронштейны, поддерживающие горизонтальное оперение планера. Их размеры и форма определяются по модели. И наконец, основная часть — собственно стартовое устройство, которое подробно показано на рисунке.

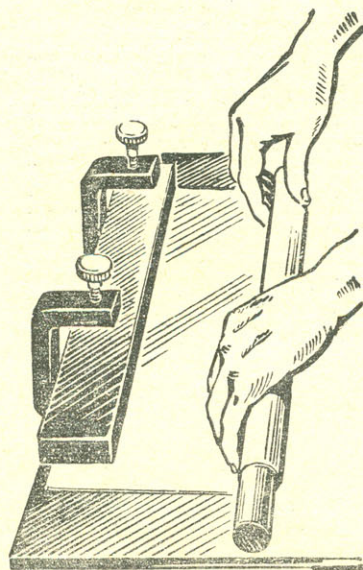
Крючок-стопор входит в зацепление со штифтом в полозке на хвостовом оперении. Таким образом, в стартовом положении модель удерживается с одной стороны стопорным крючком, а с носовой части — растянутым шнуром.

В момент старта рукоятка 8 переводится в пусковое положение. При этом упор 7 на рукоятке пуска освобождает упор стопорного крючка. Взведенная пружина 11 поворачивает крючок-стопор и освобождает модель. Резиновый шнур сжимается — и планер легко взмывает вверх.

Перепечатано  
из немецкого журнала  
«FLUG + MODELL-TECHNIK»

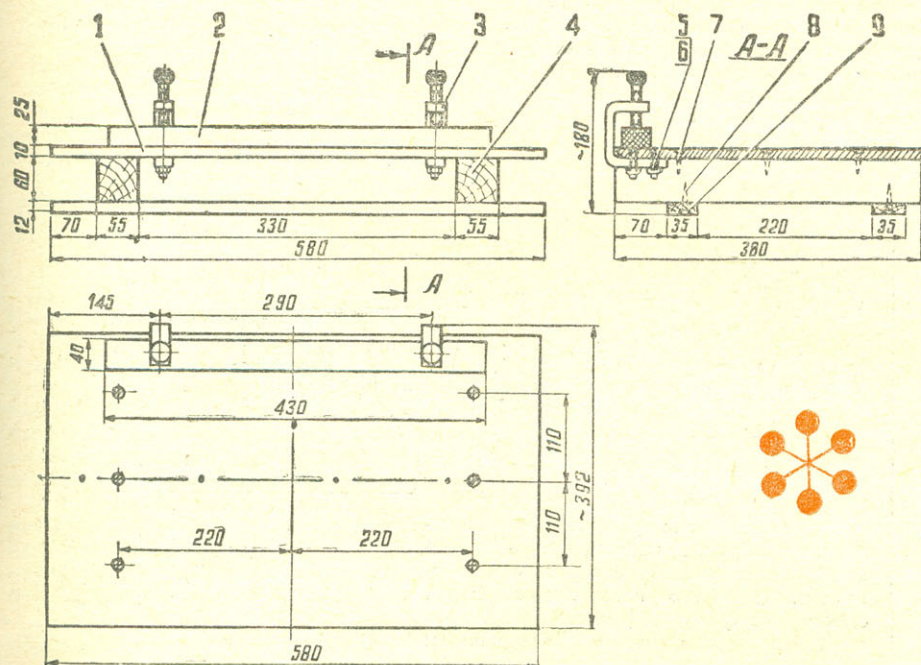


# СТАПЕЛЬ ДЛЯ РАКЕТ



Столик специальный:

- 1 — крышка, 2 — планка,
- 3 — струбцина,
- 4 — брусок,
- 5 — винт с потайной головкой М6×30,
- 6 — гайка № 6,
- 7 — шуруп 4×35,
- 8 — шуруп 3×25,
- 9 — планка.



Гильза для корпуса ракеты считается хорошей в том случае, если она не имеет воздушных промежутков между слоями. Ребята из кружка космического моделирования с Александрийской станции юных техников сконструировали простое, но удобное приспособление для навивки корпусов моделей ракет — столик специальный.

Рабочей поверхностью столика служит прямоугольная крышка 1, к нижней стороне которой присоединены два

бруска 4. А к ним, в свою очередь, крепятся две планки 9.

Бумага зажимается планкой 2 размером 25×40×430 мм и струбциной 3. При изготовлении гильз навоиник необходимо тянуть «на себя». Это дает гильзу отличного качества.

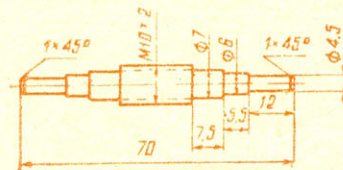
**Б. ЛАСКАВЫЙ,**  
руководитель кружка  
космического моделирования  
Александрийской станции  
юных техников

# ЧЕРВЯЧНЫЙ РЕДУКТОР

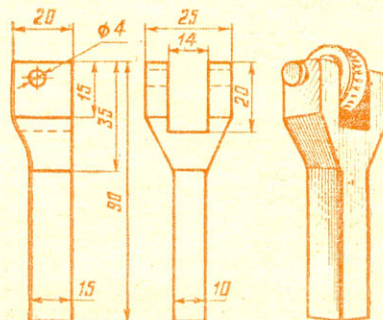
При постройке моделей с приводом от микроэлектродвигателей часто возникает вопрос: как изготовить надежно работающий и компактный редуктор?

В техническом кружке восьмилетней школы поселка Красная Поляна Кировской области разработан простой и эффективный способ изготовления червячных редукторов с любым передаточным отношением.

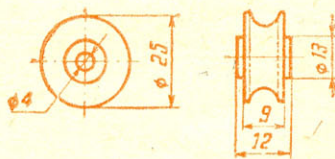
Винт редуктора вытачивается на токарном станке и затем нарезается плашками (М-10; М-12,5; М-14 и т. д.). Для изготовления чер-



Р и с. 1. Червяк.



Р и с. 2. Оправка.



Р и с. 3. Червячное колесо.

вячного колеса в патроне токарного станка необходимо закрепить метчик и поджать его центром задней бабки. Оправка, в которой крепится на ось заготовка колеса, зажимается в резцедержатель и устанавливается по центру метчика. Метчик приводится в движение при пуске токарного станка, а оправка с заготовкой подается с помощью поперечных салазок суппорта.

Для подсчета диаметра начальной окружности и передаточного отношения используются формулы  $Z = \frac{\pi \cdot D}{S}$ ;  $D = \frac{Z \cdot S}{\pi}$ ,

где  $Z$  — число зубьев,  $S$  — шаг,

$D$  — диаметр начальной окружности.

**П. КУТНОВ**

СТОРОЖОК

Лучшие результаты ловли на мор-мышку дает сторожок, сделанный из конского волоса. Его применение позволяет добиться эластичной игры мормышки, без рывков.

Берем два тонких конских волоса длиной 25—30 см (лучше черных), соединяем их вместе и продеваем через кусочек изоляции от провода красного цвета, чтобы была заметнее поклевка.

Кусочек изоляции должен иметь минимальные размеры и следующую форму (см. рис., вид А). Отверстие в изоляции необходимо расширить сапожной иглой или шилом до 1 мм.

Кусочек изоляции устанавливается по середине волосков, после чего они сплетаются. Длина сплетенных волос должна быть 12—14 см.

Затем сплетенные волосы продеваем в ниппель или кусочек резиновой изоляции (вид Б). На свободном конце делаем несколько узлов, с тем чтобы длина сторожка составляла 7 см.

В. Иванов

ЛЕСКА СЛУЖИТ ДОЛЬШЕ

Для того чтобы удлинить срок службы лески в 1,5—2 раза и увеличить ее прочность, обработайте леску тоннами чая.

Берем 100 м лески любого сечения, наматывая на стакан, делим на четыре части по 20—30 м. Снимаем со стакана каждую в отдельности часть и связываем по окружности в шести местах ниткой, чтобы леска не путалась при кипячении.

Берем 15 г чая на 200 г воды и кипятим 3 мин. Затем в горячий раствор кладем 100 м лески, разделенной на 4 части, ставим на огонь и кипятим в течение 10 сек., затем снимаем с огня на минуту, далее снова кипятим в течение 10 сек., снимаем на минуту и, наконец, в третий раз кипятим в те-

чение 10 сек. и на сутки оставляем в растворе чая.

Технология обработки тоннами чая лесок большого сечения несколько иная. Берем 20 г чая на 200 г воды и кипятим 4 мин. Затем в горячий раствор кладем 100 м лески, разделенной на 4 части, ставим на огонь и кипятим в течение 12 сек. (если обрабатываемая леска имеет сечение от 0,15 до 0,25 мм) или в течение 13—14 сек. (если леска имеет сечение выше 0,25 мм), затем снимаем с огня на минуту. Далее снова кипятим в течение 12 сек. и снимаем с огня на минуту. Наконец, в третий раз кипятим в течение 12 сек. (для лесок от 0,15 до 0,25 мм) или в течение 13—14 сек. (для лесок большего сечения).

После обработки леску на сутки оставляют в растворе.

РЕШЕНИЕ ПОДСКАЗАЛИ ЛИАНЫ

Всем известны воздушные корни лиан. Широко распространенный плющ тоже пример. Во влажных тропических лесах корни, поднятые стволом лианы высоко над землей, служат не только «якорями», которые цепляются за кору дерева, но и дыхательными

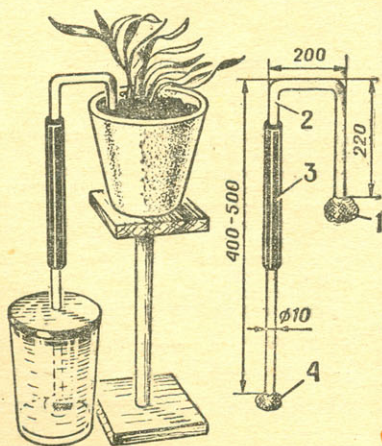
органами и как бы вторым, после листьев, «ртом» растения.

Да и в культурном сельском хозяйстве выращивание растений без земли — гидропоника — уже перестало быть новостью. Есть даже промышленно-экспериментальные хозяйства, в ко-

Несмотря на кажущуюся простоту, «вечная» поилка (рис. 1) безотказна в работе и обеспечивает питание одного растения, находящегося в обычном цветочном горшке, заполненном гравием. Дно горшка закрыто пробкой. Оба конца сифона заткнуты кусочками марли, причем тот, который погружен в гравий, имеет большой комок. Сам сифон предварительно заполняется раствором. Питательной среды, находящейся в обыкновенном закрытом сверху стакане, хватает среднему растению примерно на неделю.

«ВЕЧНАЯ» ПОИЛКА

Рис. 1. Простейший автомат-поилка: 1 — марля, 2 — стеклянная часть трубки, 3 — резиновый шланг, 4 — вата или марля.



АВТОМАТ-ПОЛИВАЛЬЩИК

Несколько иначе устроен автомат-поливальщик (рис. 2) конструкции В. Г. Чучкина, используемый цветоводами-опытниками. Для его изготовления берут стеклянные фильтры (их можно купить в магазинах лабораторного оборудования) и обрезают цилиндры до пористой пластинки. Расширив отверстие в днище цветочного горшка, вставляют туда фильтр, а другой конец соединяют с единой трубкой-сифоном, которая «обслуживает» несколько растений. Трубка погружена в сосуд с питательной смесью.

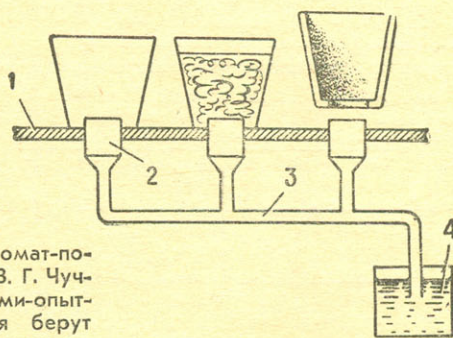
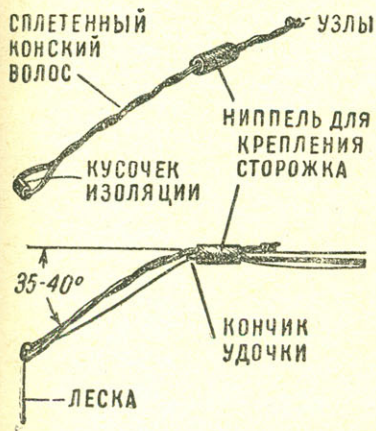


Рис. 2. Автоиригатор системы В. Чучкина: 1 — основание с круглыми отверстиями, 2 — фильтр, 3 — трубка-сифон, 4 — сосуд с питательным раствором.

МАСТЕР



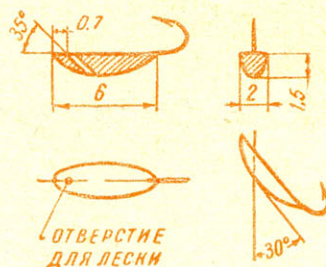


### ПОПЛАВОК ПЛЮС МОРМЫШКА

Мормышка-блесна при ловле на летнюю поплавочную удочку гораздо результативнее, чем обыкновенный крючок. Такая мормышка должна иметь форму вытянутой капельки с плоским верхом. Для лучшей засечки рыбы рекомендуется применять крючок № 3. Блесна делается из нержавеющей стали (см. рис.) и заливается свинцом или оловом. Длина без крючка 6—7 мм, наибольшая ширина 2—2,5 мм. Плоский верх делается, чтобы увеличить зеркало игры, сопротивление воды и добиться игры блесны по горизонтали и вертикали.

Леска — из нейлона или полиамидной смолы сечением 0,15 мм, предварительно обработана тонидами чая. Длина ее по отношению к удильщику должна быть такой же, как при ловле легкой трехколенной удочкой, оснащенной обыкновенным крючком.

Поплавок — из пенопласта, продолговатой формы, длиной 7—7,5 см,



наибольшей толщины 0,5 см. Грузило — продолговатой формы, крепится на расстоянии немного больше 1 м от конца лески.

Регулируем поплавок с таким расчетом, чтобы он выступал над поверхностью воды на 2—2,5 см. На конец лески привязываем мормышку-блесну. Закрепление грузила на расстоянии 1 м от мормышки-блесны усиливает игру.

Для наилучшей игры мормышки сторожок на конце удильщика должен прогибаться под ее тяжестью по отношению к горизонтальной оси под углом в 35—40°.

торых вся овощная продукция — результат работы мощных насосов, результат «колдовства» химиков и электриков. Только почвоведов нет там работы, потому что почвы в привычном нашем понимании в этих хозяйствах тоже нет.

И вот оказывается, что самое сложное в гидропонике не состав «пищи» для растений — здесь все агрохимиками учтено, предусмотрено и рассчитано по периодам развития растений. Самое трудное — обеспечить бесперебойный, равномерный, насыщенный кисло-

родом и в то же время достаточно теплый поток этой самой «пищи» в воде.

О некоторых наиболее простых приспособлениях для выращивания растений без почвы и пойдет речь.

## ГИДРОАЭРАТОР

По устройству гидроаэратор (рис. 3) практически ничем не отличается от того, который применяют аквариумисты. И назначение примерно то же — увеличить содержание кислорода в питательной смеси и перемешать ее, чтобы осадок не оставался на дне, а поднялся повыше — ближе к корням растения.

Применяют гидроаэратор при так называемой водной культуре гидропонике, то есть в тех случаях, когда растение живет совсем без почвы — даже без гравия.

Растения эти укрепляют в картонных кругах с прорезями с помощью ваты и помещают в картонные, пропитанные парафином стаканчики с дном из марли. Между стаканчиком и поверхностью питательного раствора оставляют небольшой промежуток воздуха, а сам сосуд обертывают темной бумагой (корни должны жить в темноте). Наконец, сбоку в крышке сосуда прорезают отверстие

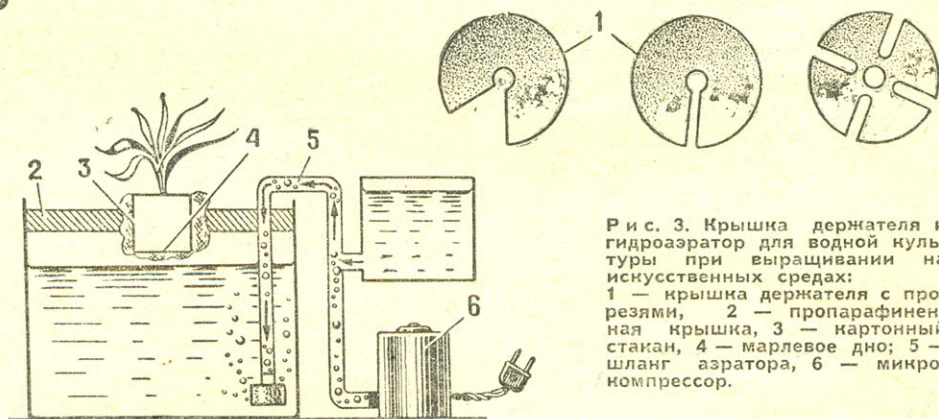


Рис. 3. Крышка держателя и гидроаэратор для водной культуры при выращивании на искусственных средах: 1 — крышка держателя с прорезями, 2 — пропарафиненная крышка, 3 — картонный стакан, 4 — марлевое дно; 5 — шланг азратора, 6 — микрокомпрессор.

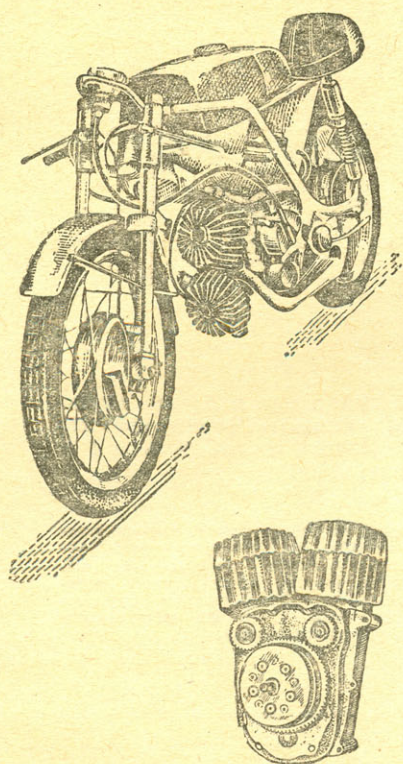
для шланга азратора, который представляет собой либо электрический микрокомпрессор с распылителем на конце шланга, либо гораздо более распространенное сооружение из волейбольной камеры, пульверизатора и шланга с тем же распылителем.

Надо еще заметить, что стволы и ветви растений получают при гидропоническом способе выращивания более водянистыми, поэтому их привязывают к шпагатным растяжкам, идущим сверху.

Если соединить гидроаэратор с сифоном, то он будет подавать попутно в сосуд и новые порции питательного раствора. Но в таком случае необходимо предусмотреть в сосуде дополнительное отверстие для стока излишков жидкости.

**на все руки**

Ю. ГЕРБОВ



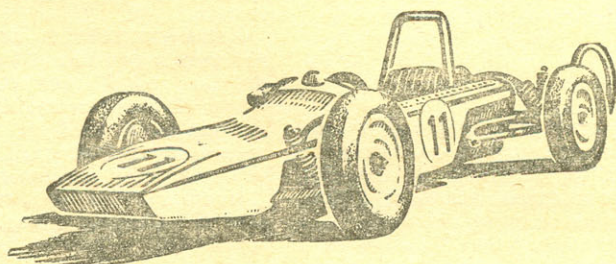
### У-ОБРАЗНЫЙ НА МОТОЦИКЛЕ

Длинный коленчатый вал делает двигатель мотоцикла с рядным расположением цилиндров громоздким.

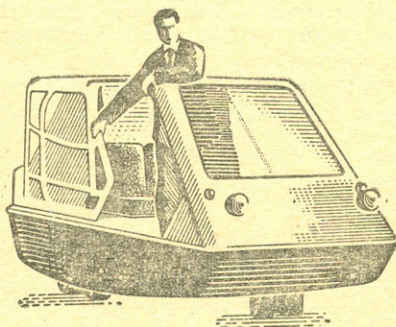
Чехословацкие инженеры решили проблему, создав мотоцикл «Ява-2» с V-образным (под углом в 18°) расположением цилиндров. Имея рабочий объем 125 см<sup>3</sup>, двигатель развивает феноменальную мощность в 27,5 л. с. На конце двух коленчатых валов установлены малые зубчатые колеса, приводящие во вращение большое зубчатое колесо на муфте сцепления.

Скорость, с которой был построен этот автомобиль, можно, наверное, регистрировать в качестве мирового рекорда. В январе инженер Вацлав Пауер из чешского города Пльзень начал конструировать его, а в мае приступил к ходовым испытаниям. Рама автомобиля собрана из легких труб, все агрегаты — от серийного автомобиля «шкода». В первых же заездах он показал скорость свыше 150 км/час.

### ГОНОЧНЫЙ — СВОИМИ РУКАМИ



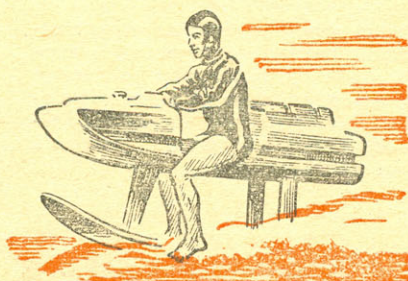
### АВТОРОЛЛЕР



Лет пятнадцать назад, когда только появились мотороллеры, непривычно маленькие колеса вызывали удивление. Потом к этим машинам привыкли. Но конструкторская мысль не останавливается в своем развитии, и вот уже англичанин Ричард Кутлер сконструировал и сам построил автомобиль по схеме трехколесных, но с роликами вместо колес, к тому же меньшего диаметра. Конструктор утверждает, что эта машина не только ездит лучше обычных, но еще может и плавать.

### ВОДНЫЕ ЛЫЖИ С МОТОРОМ

Американец Луиджи Селени — любитель водных лыж, но не желает зависеть от катера. Он снабдил водные лыжи мотором и носится по океану в абсолютном одиночестве, развивая скорость до 60 км/час.



НА РАЗНЫХ  
ШИРОТАХ

Ищу высокочастотные транзисторы П-410 или П-411 и конденсатор емкостью от 2 до 10 пф. Взамен могу предложить радиодетали, схему радиостанции на шести транзисторах радиусом действия 1—1,5 км.

С. ЧУПРАКОВ,  
г. Пермь-24,  
ул. Рыбалко, д. 27а, кв. 2.

Предлагаю чертежи моделей судов: русского крейсера «Варяг», подводной лодки «Пантера», монитора «Железняков», теплохода «Пионерская правда», ледокола «Красин», парохода «Пионерская правда», парохода «Св. Николай». Взамен хочу получить чертежи брига «Меркурий», парусного крейсера «Стелла», английского парусника «Елизавета», броненосца «Слава», линейного корабля «Ингерманланд».

А. ПАВЛОВ,  
Свердловская обл., г. Тавда,  
ул. Восточная, д. 13, кв. 4.

Хочу иметь чертежи модели самолетов ЯК-1, ЯК-3, ЯК-7, ЯК-9, ЛА-5, ЛА-7, МИГ-3. Взамен могу предложить чертежи моделей самолетов ИЛ-2, ИЛ-18, ЯК-18П, АИР-6, И-153, ПЕ-2.

А. МИРТИМИРОВ,  
Оренбургская обл.,  
Акбулакский р-н,  
с/з «Искра», отд. № 3.



Ищу журнал «Моделист-конструктор» за 1966 год № 2, 3 и за 1967 год № 1, 3 и журнал «Радио» за 1967 год № 2, транзисторы марки П-13Б и П-10, провода марки ПЭЛШО 0,25 и 0,1 мм. Взамен могу предложить книги: «Как сделать модель радиоуправляемой?», «Азбука радиоуправления моделями», «Азбука ремонта радиоприемников», «Учитесь ремонтировать свой телевизор», «Почему замолчал приемник?», «Учебное пособие радиотелемастера», «Начинающему радиолобителю», «Самодельные коротковолновые приемники на транзисторах».

Ф. ФАЗЛИЕВ,  
г. Уфа-32,  
ул. Короленко, д. 6, кв. 5.

Предлагаю чертежи моделей самолетов ИЛ-28, ТУ-134, МИГ-3, ПЕ-2, И-16, АИР-6, ЛА-5 ФН. Взамен хочу получить чертежи ЯК-1, ЯК-3, ЯК-9, «Мустанг».

А. БЕЗЛИХОТНЫЙ,  
Амурская обл., г. Зеля, ул. Гоголя,  
д. 16, кв. 1.

Ищу схему простого малогабаритного магнитофона на транзисторах без лентопротяжного механизма. Взамен могу предложить схемы транзисторных приемников, лампового магнитофона, простого радиотелефона.

С. ШАЛЫГИН,  
г. Астрахань,  
пл. Шаумяна, д. 13, кв. 8.

Могу выслать лодочный мотор «Салют», чертежи одноместной моторной лодки на крыльях типа КЛ-3, чертежи моделей танкера «Олег Кошевой» и рыболовного траулера, гребных винтов для катеров с моторами от 5 до 90 л. с.

Взамен хочу получить настольный токарный станок.

Э. БЕРЕЗОВСКИЙ,  
Краснодарский край,  
Кавказский р-н, с. Николенское.

## ЯЩИК, КОТОРЫЙ НЕЛЬЗЯ УРОНИТЬ

У столов, особенно у кухонных, есть одна досадная особенность: очень трудно добраться до предметов, расположенных в их глубине и на нижних полках. Откидные ящики, которые стали встраивать в такую мебель, гораздо удобнее. О двух вариантах их использования мы расскажем здесь.

В пристроенном к кухонному столу откидном ящике (рис. 1) конструкции бытового интерьера предлагают хранить предметы повседневного пользования — приспособления для чистки посуды, тряпки, порошки, мыло и т. д. Он собирается из древесностружечных плит толщиной 25 мм (при этом передняя стенка фанеруется или грунтуется и окрашивается эмалями под цвет мебели). Возможно и использование фанеры толщиной 5—10 мм, но в этом случае ящик собирается на клею на каркасе из сосновых реек 20×20 мм. Раскрой ящика, приведенный на рисунке 1, разумеется, ориентировочный. Размеры придется изменить в зависимости от габаритов стола, к которому вы его собираетесь пристроить.

Встроенный откидной ящик (рис. 2) — глубже и больше и потому должен быть легче, чем первый. Из древесностружечной плиты у него делается только лицевая стенка, а остальные выпиливаются из фанеры толщиной 5 мм и собираются на каркасе из сосновых реек толщиной 20×20 мм.

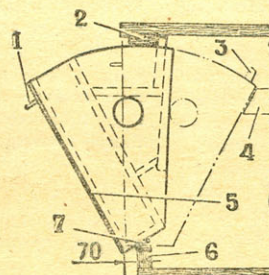
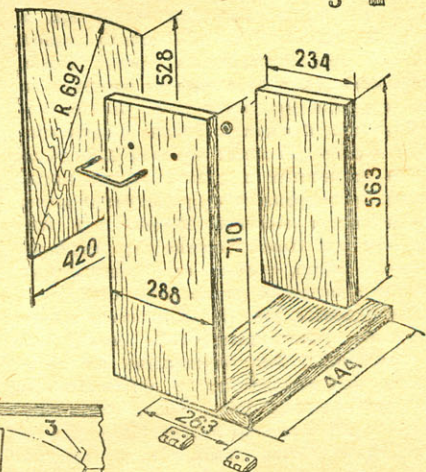
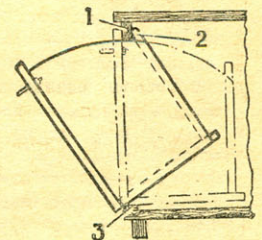
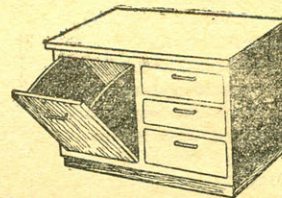
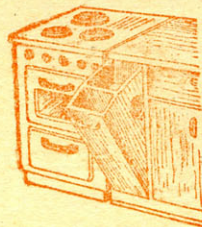
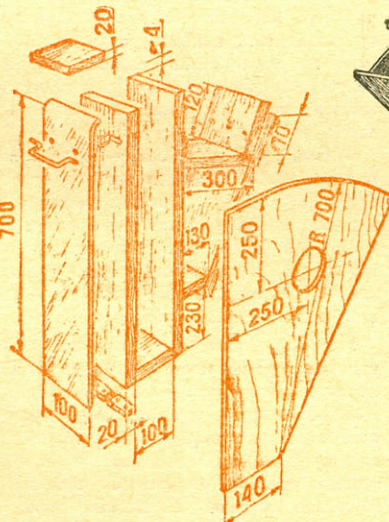


Рис. 1. Кухонный откидной ящик: 1 — держатель, 2 — подвесная планка, 3 — ограничитель, 4 — опора, 5 — пластмассовая накладная, 6 — рама, 7 — петли.

Рис. 2. Стол со встроенным откидным ящиком: 1 — подвесная планка, 2 — ограничитель, 3 — петля.



На кромке аэродрома близ Гётеборга более 40 флажтоков с флагами стран — участниц соревнования. Спортивную честь нашей страны защищают Георгий Марков, Виталий Ехтенков и Андрес Лепп (модели планеров), Евгений Мелентьев, Игорь Зильберг, Анатолий Юров (резиномоторные), Евгений Вербицкий, Виктор Онуфриенко и Анатолий Гречин (таймерные модели самолетов с поршневыми двигателями).

## В НЕБЕ ШВЕЦИИ

### СБОРНЫЕ КОМАНДЫ СОВЕТСКИХ АВИАМОДЕЛИСТОВ — ПРИЗЕРЫ МИРОВОГО ПЕРВЕНСТВА

2 июля. 5 часов утра. В первом и втором турах тяжело сложились полеты модели В. Онуфриенко. Оба полета состоялись со второй попытки, что заставило изрядно поновляться всю команду. Е. Вербицкий и А. Гречин без осложнений показали максимальные результаты. После двух туров наметились лидеры — команды Швеции, СССР, Италии, Болгарии, Югославии.

В третьем туре команду постигла неудача. Модель А. Гречина после остановки двигателя, при переходе на планирование, потеряв много высоты, набрала только 2 мин. 27 сек. Этот результат отбросил команду на пятое место. В следующем туре А. Гречин потерял еще 5 сек. Большие срывы в это время произошли у команды Болгарии — 106 сек. и Италии — 131 сек., что позволило нашей команде передвинуться на третье место. В трех оставшихся турах мы не потеряли ни одной секунды. Все зависело от полетов моделей команд Швеции и Дании. Шведы сработали хорошо. Команда набрала 3780 очков из 3780 возможных и заняла первое место. Датчане не выдержали напряжения: в пятом туре их потери составили 17 сек. и в шестом — 2 сек. Наша команда передвинулась на второе место, отстав от шведской на 38 очков и опередив датчан на 1 сек.!

После седьмого тура 19 спортсменов имели одинаковые результаты — 1260 очков из 1260 возможных. Для определения победителя назначили восьмой тур с максимальным временем полета 4 мин. Среди стартовавших — наши Евгений Вербицкий и Виктор Онуфриенко. Очень внимательно следили многие за полетом модели Е. Вербицкого, видя в ней основного фаворита. Вот модель в воздухе, стремительно набирает высоту, она выше всех, вот перешла на планирование, полет продолжается 2 мин., 3 мин., 3 мин. 30 сек. Нужен результат 4 мин. Высоты достаточно. И вдруг... модель стремительно приближается к земле, касается ее. Бегу к судьям: что у них? 4 мин. и 0,6 сек.!

Тринадцать спортсменов выполнили контрольный норматив, и снова среди них двое советских.

В девятом туре контрольный норматив 5 мин. Его осилили модели восьмерых участников, в том числе Виктора Онуфриенко и Евгения Вербицкого.

Десятый тур был перенесен на другой день. Норматив 6 мин. никто не выполнил. Были показаны следующие результаты:

1. Р. Хагель — Швеция — 5 мин. 28 сек.
2. Т. Костер — Дания — 5 мин. 21 сек.
3. В. Онуфриенко — СССР — 4 мин. 49 сек.
4. Е. Вербицкий — СССР — 4 мин. 47 сек.

В отличие от прошлого чемпионата советские «таймерщики» выглядели значительно увереннее. А модель Е. Вербицкого вызвала большой интерес у зарубежных участников соревнований.

3 июля в борьбу вступили спортсмены с моделями планеров. Скорость ветра в момент старта составляла около 1 м/сек. Все летное поле, за исключением бетонных полос, было покрыто мощным слоем росы.

Следует отметить, что существенное влияние на результаты планеристов оказало направление ветра. В связи с тем, что, по выражению шведов, аэродром «ограниченно мал», а направление ветра было поперечное, старт расположили у кромки аэродрома под скалой, и многие модели оказывались в затененной зоне, что при усилении ветра значительно снижало время полета. Этим в большой мере можно объяснить срывы и наших спортсменов А. Леппа в четвертом и Г. Маркова в пятом турах. Наши планеристы по технике на чемпионате были сильнейшими. Наиболее вероятным претендентом на чемпионский титул я считал Г. Маркова. Его модель по грамотности конструкции, прочности, надежности, аэродинамическим данным, безусловно, является лучшей и достойна изучения и использования в качестве эталона модели планера.

4 июля состоялась старт резиномоторных моделей. Команда СССР в этом классе мне представлялась наиболее сильной. Но с первого же тура стало видно, что и другие страны рассчитывают на своих «резинщиков», и у них тоже кое-что есть в запасе.

Первый срыв — 12 сек. — сделал в нашей команде И. Зильберг в третьем туре, затем он в пятом туре потерял еще 37 сек., и в этом же туре автор этих строк потерял 8 сек. Три срыва поставили команду на третье место. Первое место заняла команда Дании — 3762 очка, второе Франции — 3726 очков, у нас — 3723 очка.

Чемпионом стал И. Клима из Чехословакии, на втором месте — В. Кмох из Югославии, на третьем — американец Р. Уайт.

Резиномоторные модели принципиально не отличались новизной, но наметилась тенденция к увеличению размаха и применению цельнозащитного бальзового крыла. Однако такие модели выглядели пока беспомощно.

Чемпионат закончен. В итоге три советские команды заняли: в классе моделей планеров — второе место, в классе резиномоторных моделей — третье место и в классе таймерных — второе место. В неофициальном общем зачете — первое место с большим отрывом. В личном зачете бронзовая медаль у Виктора Онуфриенко.

**Е. МЕЛЕНТЬЕВ,**  
мастер спорта международного класса  
Гётеборг — Ленинград

## В ВОЗДУХЕ —

Большинство авиамodelистов-спортсменов строят главным образом модели чемпионатных классов. Модели эти имеют строго нормированные размеры и установившуюся схему. Исполняются они, как правило, по готовым чертежам. Но существуют и другие, экспериментальные модели, для создания которых нужно обладать талантом экспериментатора, уметь находить новые конструктивные решения. Это модели вертолетов, самолетов и планеров типа «летающее крыло» (вертолеты стали за последние годы важнейшим транспортным средством, а на воздушные трассы страны скоро выйдет сверхзвуковой лайнер «летающее крыло» — ТУ-144).

Начиная с 1967 года регулярно проводятся товарищеские матчевые встречи создателей экспериментальных моделей. Последняя состоялась в сентябре прошлого года. Ее организовали Московский городской комитет ДОСААФ и Московский городской совет Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов (ВОИР).

С моделями «летающее крыло» выступали команды из Москвы, Ленинграда, Киева, Таллина, Харькова, Тулы, Хвалынска, Протвы и Черновиц. В каждой из них были модели планеров, резинотомоторные и таймерные. Вертолеты демонстрировали команды из Ленинграда, Москвы и Харькова (модели с поршневыми двигателями).

Выставка моделей до соревнований показала, насколько разнообразны их конструкции. Здесь и прямая стреловидность крыла, и обратная, и переменная по размаху. Ленинградцы экспонировали модели крыльев серповидной формы в плане. Много разнообразных конструкций представили «вертолечки». Машины соосной схемы с трех- и четырехлопастными роторами привезли ленинградцы и москвичи. Однолопастную схему моделей вертолетов с размещением снизу фюзеляжем представили харьковчане и кандидат в мастера спорта ленинградец Ю. Александров. Впервые были на выставке две радиоуправляемые модели вертолетов — москвичка А. Журавлева и кронштадтца Б. Борисова.

Старты проводились в Тушине. В «воздушном поединке» встретились десять планеристов, столько же с таймерными крыльями, одиннадцать modelистов состязались на резинотомоторных крыльях. На вертолетном старте было 14 человек.

Вертолеты в этом году впервые летали семь раз по 180 сек., то есть семь «максимумов», а в сумме 1260 сек. Победителем IV матчевой встречи стал ленинградец В. Слпков.

Энтузиаст экспериментального моделизма из города Черновцы В. Трошин завоевал приз журнала «Моделист-конструктор», добившись суммарной

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ

Спорт

продолжительности полета модели планера за пять туров 477 сек. [в 1969 году она была 407 сек.]. По резиномоторным крыльям с суммарным временем 374 сек. победил ленинградский мастер спорта В. Баштанник. В позапрошлом году наилучший результат

составлял 218 сек. Особенно значительного успеха добились создатели таймерных моделей «летающее крыло». Первое место и приз «Комсомольской правды» завоевал авиамodelист I разряда А. Басенко из Харькова со временем 674 сек., в то время как

в 1969 году наилучший результат составлял 382 сек.

Результаты убедительно говорят о том, что экспериментальные модели — крылья и вертолеты — научились хорошо летать. Нет сомнения, что с каждым годом они будут летать еще лучше,

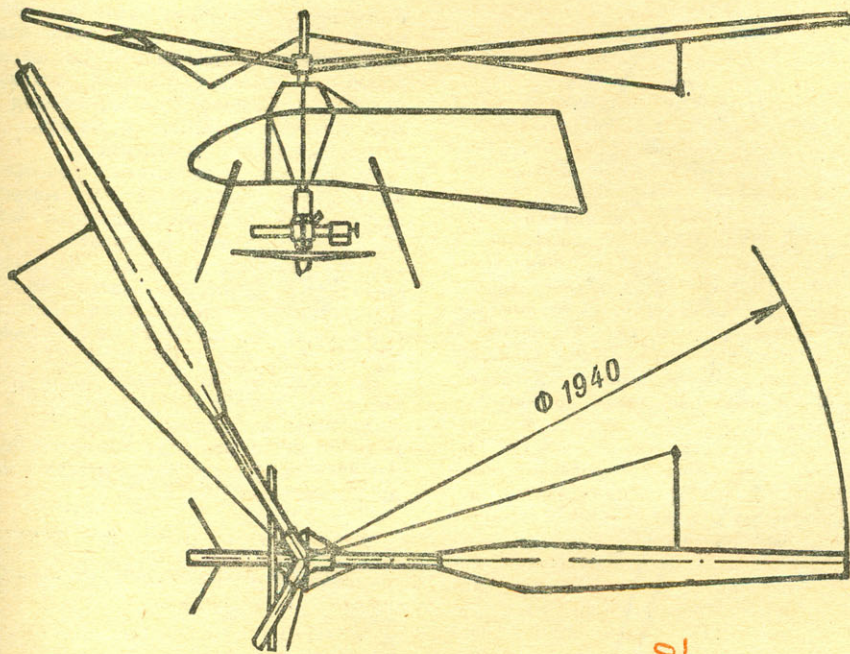


Рис. 1. Модель вертолета В. Слепкова: полетный вес 760 г, двигатель «Ритм» 2,5 см<sup>3</sup>.

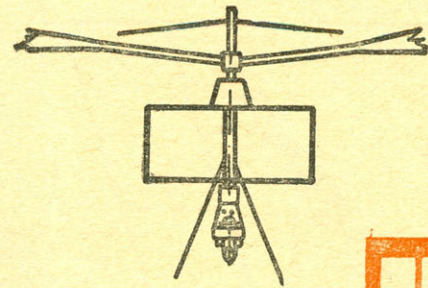
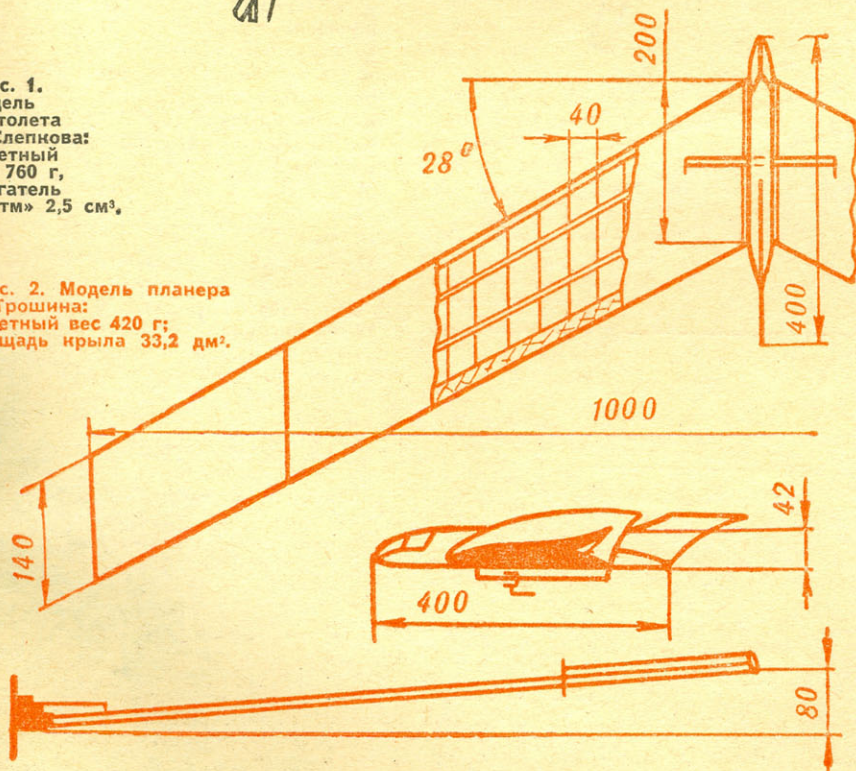


Рис. 2. Модель планера В. Трошина: полетный вес 420 г; площадь крыла 33,2 дм<sup>2</sup>.



а продолжительность работы двигателя, которая сейчас принята для вертолетов — 60 сек., а для крыльев — 30 сек., будет со временем сокращаться.

Что же можно сказать о схемах экспериментальных моделей, которые имели наибольший успех на последних соревнованиях! На моделях вертолетов с одиопастным ротором наши modelисты освоили применение фюзеляжа, снабженного килем. При работе ротора фюзеляж почти не крутится. Из моделей планеров «летающее крыло» самой интересной представляется схема модели с прямой стреловидностью примерно около  $30^\circ$  и с удлинением 15. Продольная балансировка обеспечивается значительной отрицательной закруткой концевых участков крыла.

Среди резиномоторных лучше всего летали модели с крылом, имеющим прямую стреловидность. Хорошо зарекомендовало себя крыло умеренной стреловидности [ $20^\circ$ ] со ступенчатой законцовкой, имеющей отрицательный угол заклинивания —  $10^\circ$ . Любопытна резиномоторная модель с прямым центропланом и с сильно стреловидными консолями [до  $45^\circ$ ]. Видимо, крыло «ступенчатого» типа дает наибольшее продольное демпфирование, что и помогает обеспечить устойчивый полет без продольных колебаний.

По таймерным крыльям лучшие результаты показали модели с крылом прямой стреловидности около  $15^\circ$  или  $30^\circ$  с умеренным удлинением от 6 до 8. Характерная особенность этих моделей — высокое расположение оси тяги воздушного винта относительно крыла.

Рассмотрев схемы лучших образцов экспериментальных моделей, мы можем представить себе, как же должны вы-

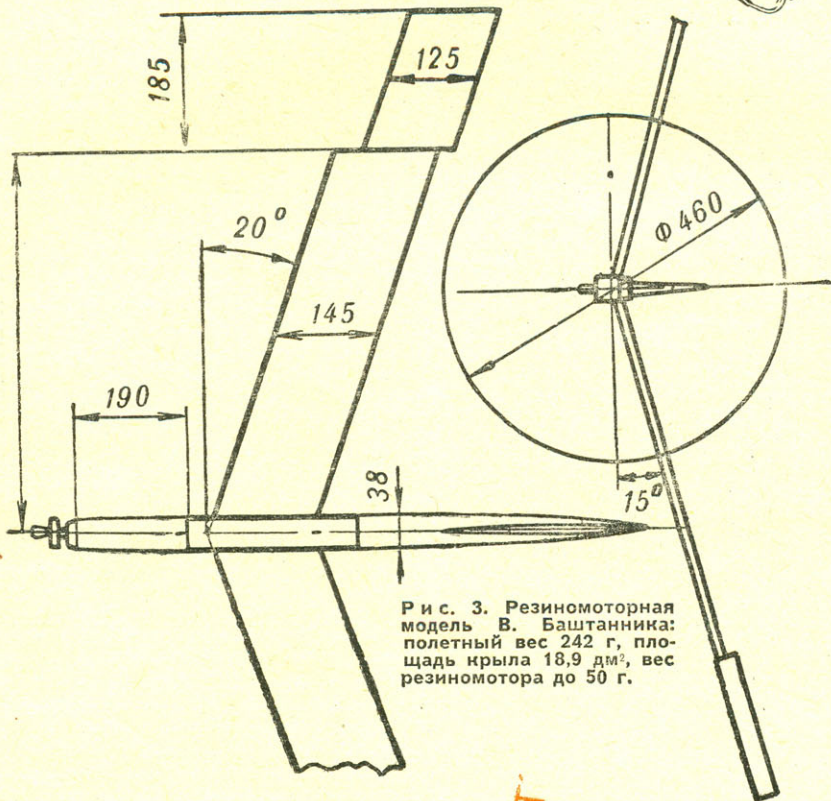
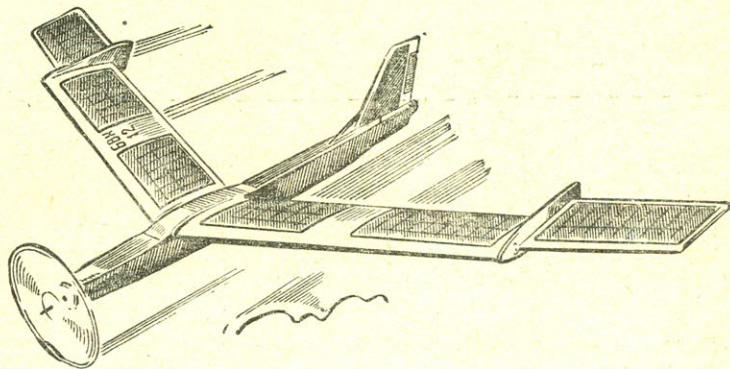
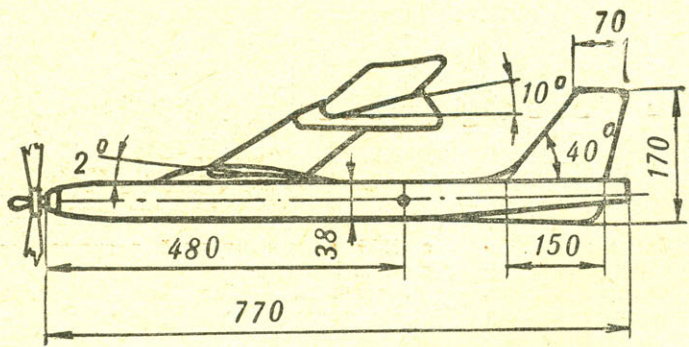


Рис. 3. Резиномоторная модель В. Баштанника: полетный вес 242 г, площадь крыла 18,9 дм<sup>2</sup>, вес резиномотора до 50 г.

глядеть модели «крыльев» и вертолетов к пятым состязаниям, которые будут осенью 1972 года. Условия этих пятых, юбилейных, соревнований по авиамодельному поиску, видимо, останутся прежними. Однако в состав команд будет включен участник с моделью радиоуправляемого вертолета.

Каковы же результаты розыгрыша командного первенства IV матчевой встречи по экспериментальным моделям! По моделям вертолетов первое место завоевала команда Ленинграда [2486 сек.], на втором месте команда Харьковского авиационного института [1874 сек.], на третьем месте команда города Харькова [1529 сек.].

По моделям «летающее крыло» первое место и приз ЦАГИ завоевали авиамоделисты из Таллина [1190 сек.], на втором месте команда города Харькова [1111 сек.], на третьем месте команда Ленинграда [794 сек.].

И. КОСТЕНКО,  
судья республиканской категории

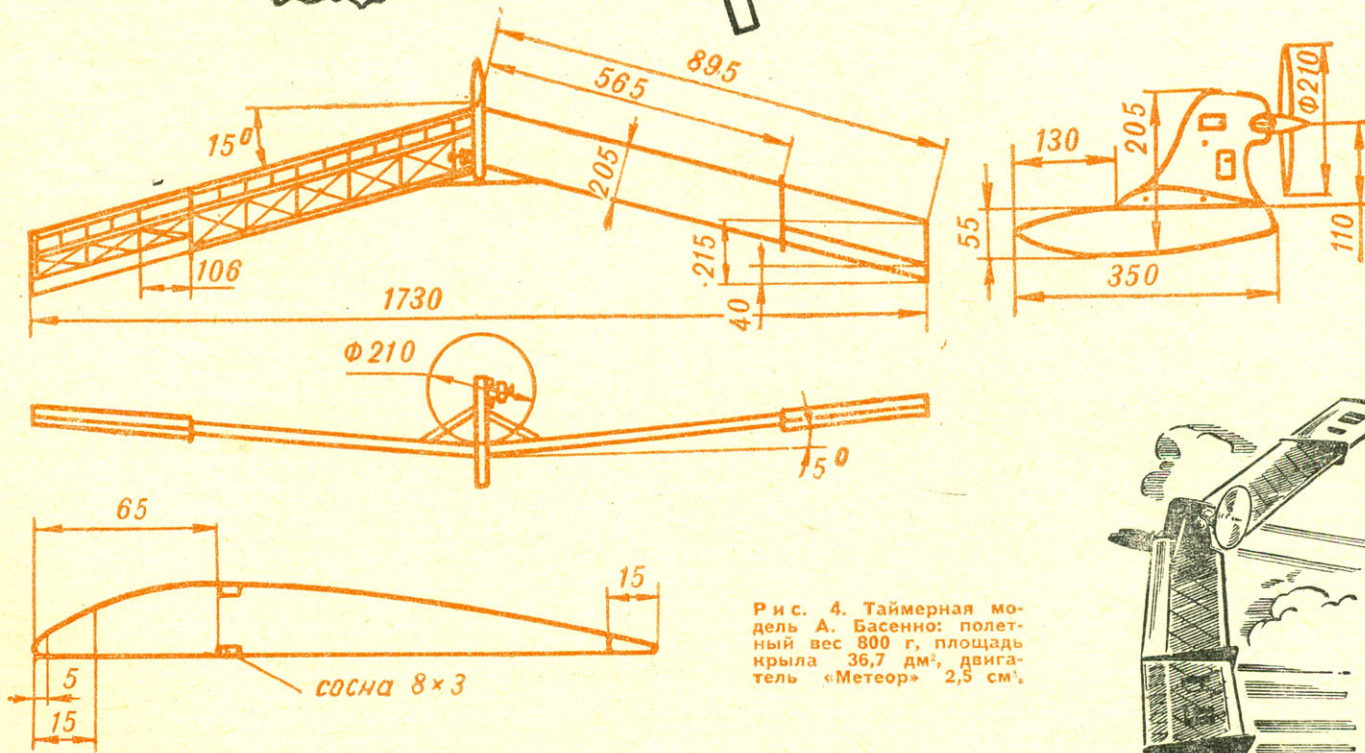
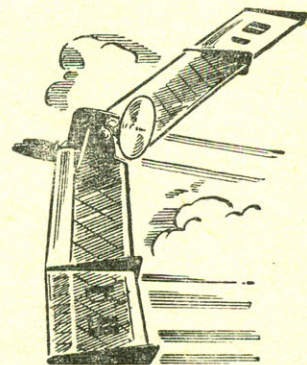
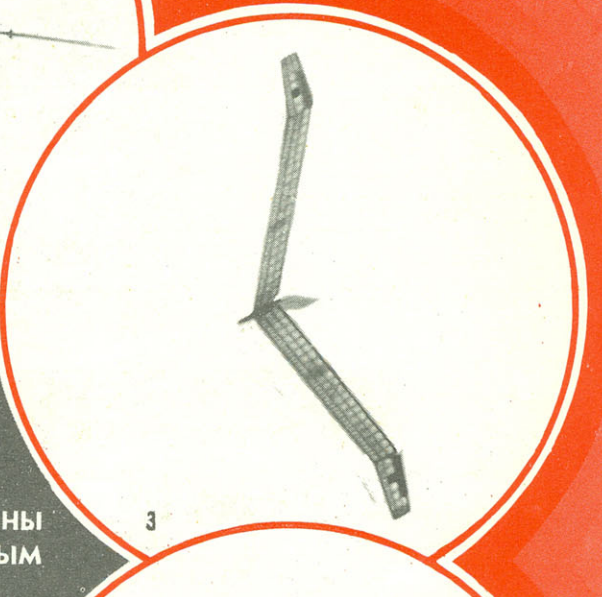
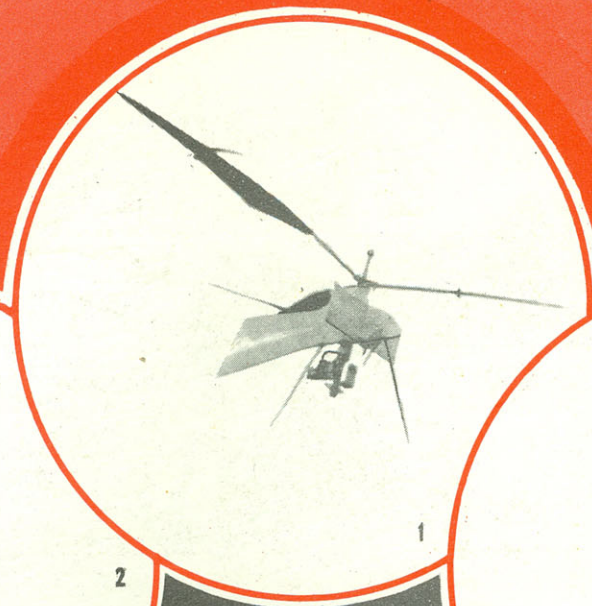


Рис. 4. Таймерная модель А. Басенно: полетный вес 800 г, площадь крыла 36,7 дм<sup>2</sup>, двигатель «Метеор» 2,5 см<sup>3</sup>.



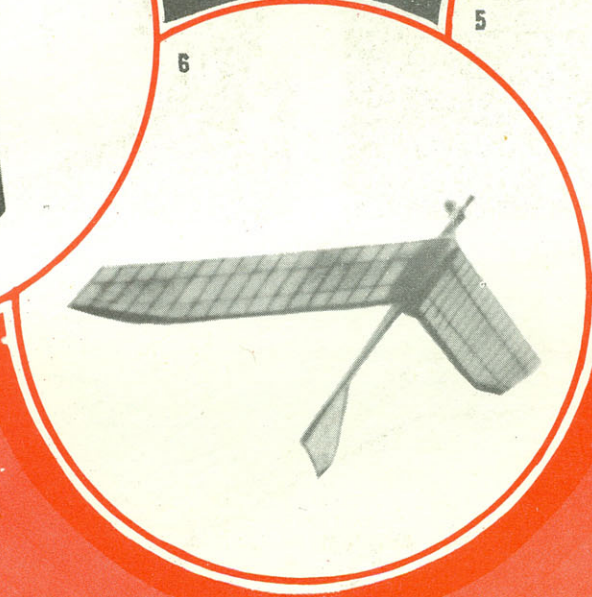
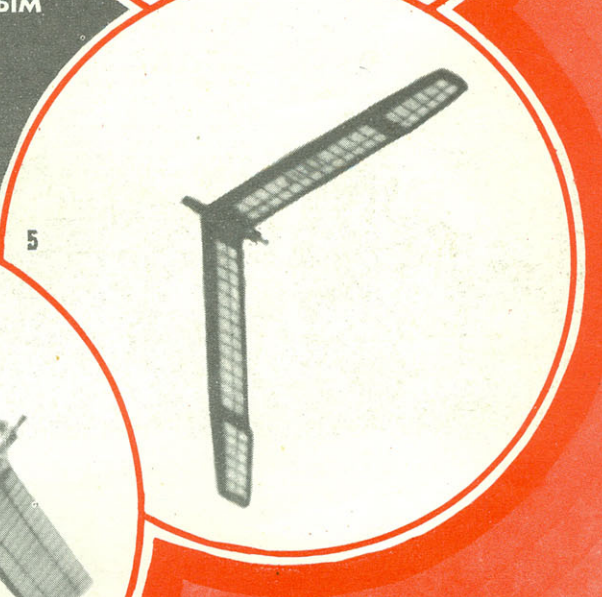
**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ  
МОДЕЛИЗМ —  
ПЕРВЫЙ ШАГ  
В БОЛЬШУЮ  
АВИАЦИЮ.**

*На соревнованиях  
выполнены нормы:  
мастера спорта  
международного класса,  
мастера спорта,  
кандидата в мастера.*



**IV  
МАТЧЕВАЯ ВСТРЕЧА  
ДЕВЯТИ ГОРОДОВ СТРАНЫ  
ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ  
МОДЕЛЯМ**

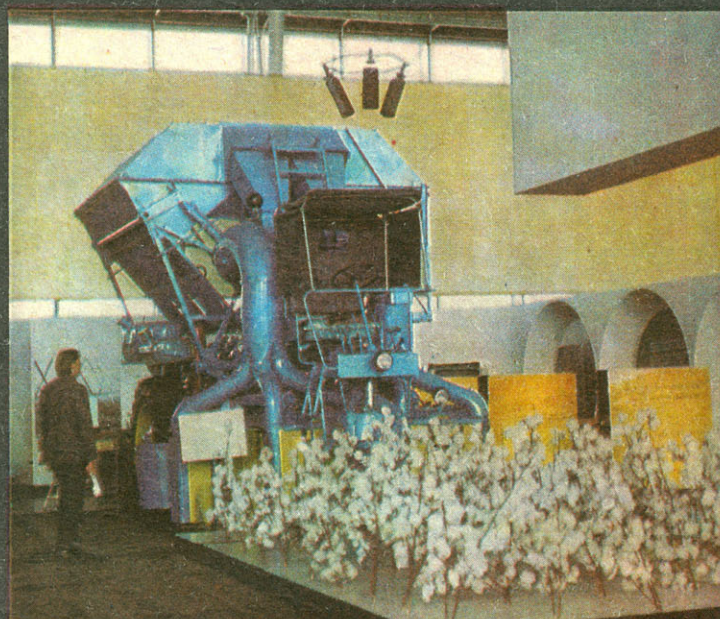
•  
Москва,  
18—19 сентября  
1971 г.





Новости техники

Фото Б. РАСКИНА



В павильоне межотраслевых выставок ВДНХ СССР представлены машины и агрегаты, предназначенные для более быстрого сбора урожая и для механизации так называемых «узких» мест в сельском хозяйстве.

1. Вертикально-шпиндельная четырехрядная хлопкоуборочная машина 14 XB-24.

2. Трактор Т-150 К весом 7520 кг и мощностью 165 л. с. может развивать скорость от 1,5 до 30 км/час.

3. Модернизированный двухрабанный комбайн СКД-5 способен менять ширину захвата. Она может быть равной 3,2; 4,1 и 5 м.

4. Грузоподъемность погрузчика-экскаватора невелика — 0,8 т, зато он удобен в обслуживании, универсален. При работе с сыпучими грузами его производительность достигает 100 м<sup>3</sup>/час. Высота погрузки — 3,6 м, угол поворота стрелы — 288°.

Цена 25 коп.  
Индекс 70558