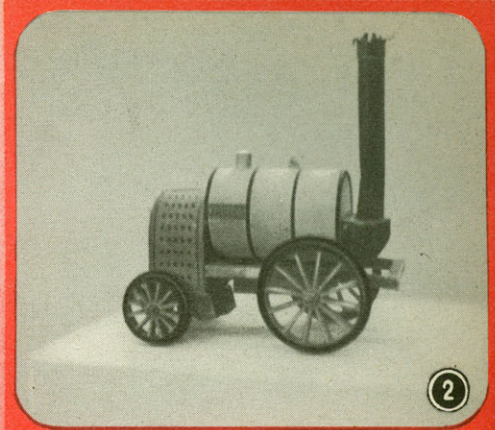
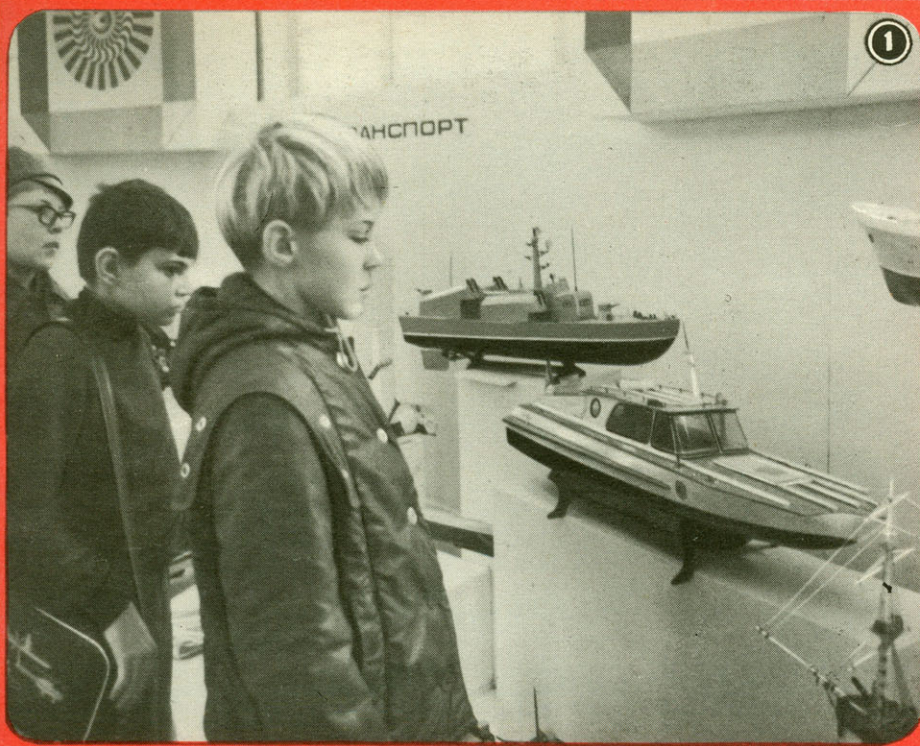


# Моделист **1976 · 3** КОНСТРУКТОР



КРОССОВЫЙ АВТОМОБИЛЬ —  
ПОБЕДИТЕЛЬ  
НАШЕГО КОНКУРСА  
НА ЛУЧШИЙ «БАГГИ-350»  
Подробнее о нем — в этом номере.





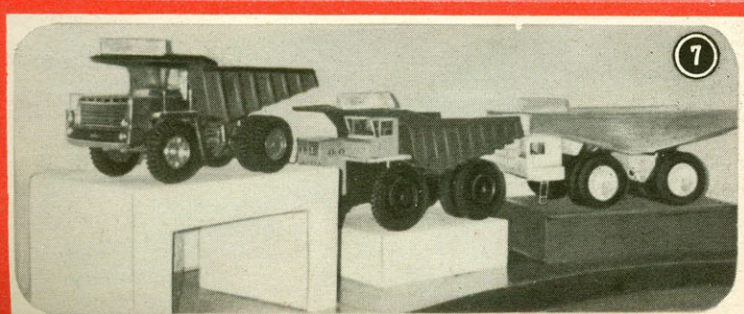
ОТ ОРИГИНАЛЬНЫХ ЭКСПОНАТОВ ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ДО СЕРЬЕЗНЫХ НАУЧНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАЗРАБОТОК — ТАКОВ ДИАПАЗОН СОСТОЯВШЕЙСЯ В МИНСКЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ВЫСТАВКИ НТТМ-75, ПОСВЯЩЕННОЙ XXV СЪЕЗДУ КПСС.



Свыше двух тысяч лучших работ участников Всесоюзного смотра научно-технического творчества ярко продемонстрировали вклад белорусской молодежи в дальнейшее повышение эффективности общественного производства, успешное завершение девятой пятилетки.

Репортаж с выставки нашего специального корреспондента читайте на странице 28.

На снимках: 1 — уголок экспозиции юных корабелов; 2 — модель одного из первых паровозов; 3 — установка для покраски самолетов; 4 — действующая модель экскаватора; 5 — чертежно-графический автомат ИТЕКАН-3; 6 — кабина трактора с блоком подогрева и охлаждения воздуха; 7 — макеты самосвалов марки «БелАЗ».



*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*

**Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ**

**Моделист 1976-3**  
**Конструктор**

Год издания одиннадцатый. Март. 1976 г.

© «Моделист-конструктор», 1976 г.



# НТТМ

## СМОТР ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Последнее десятилетие и особенно годы девятой пятилетки отмечены настойчивой работой Ленинского комсомола по развращиванию массового движения молодежи за овладение достижениями науки и техники, за их внедрение в народное хозяйство.

Отвечая делом на призыв партии еще настойчивее вести борьбу за ускорение роста производительности труда и повышение эффективности общественного производства, улучшение качества продукции, комитеты ВЛКСМ направляли усилия на создание системы научно-технического творчества всех возрастных и профессиональных категорий молодежи.

Активизировалось социалистическое соревнование молодежи, комсомольско-молодежных коллективов за достижение наивысшей производительности труда. Содержательнее стало шефство над важнейшими новостройками и пусковыми объектами пятилетки. Дальнейшее развитие получила работа, направленная на повышение технического уровня молодежи, рост ее профессиональной и общеобразовательной подготовки. Были приняты меры по совершенствованию базы технического творчества.

Особое место в этой работе занимают Всесоюзные смотры НТТМ, проводимые комсомолом совместно с организациями НТО и ВОИР, министерствами и ведомствами. Смотры стали замечательной школой воспитания у комсомольцев и молодежи политической и трудовой активности, новаторства, коммунистического отношения к труду. Они способствовали рождению таких эффективных массовых форм участия Ленинского комсомола в борьбе за научно-технический прогресс, как штабы и отряды НТТМ, комплексные творческие бригады рационализаторов, посты внедрения новой техники, конкурсы профессионального мастерства, соревнования на звание «Лучший по профессии».

Всесоюзный смотр НТТМ, являясь одной из главных составляющих патриотического движения «Пятилетке — ударный труд, мастерство и поиск молодых!», способствовал рождению новых трудовых починов молодежи по досрочному выполнению народнохозяйственных планов пятилетки. Широкое распространение нашел в комсомольских организациях опыт комсомольско-молодежных коллективов Москвы, обязавшихся превратить наивысшую выработку в трудовую норму каждого дня; молодых ленинградцев, поставивших задачу выполнять пятидневку в четыре дня; комсомольских организаций Украины, развернувших движение «В своей профессии — космических высот», и молодежи Красноярского края — «От каждого — наивысшую производительность труда и отличное качество».

По всей стране молодые новаторы приняли активное участие в социалистическом соревновании комсомольцев и молодежи за почетное право подписать Рапорт Ленинского комсомола XXV съезду КПСС.

Сейчас во Всесоюзном смотре НТТМ участвует 9,5 миллиона юношей и девушек. Ряды участников смотра за годы девятой пятилетки выросли на 2,5 миллиона человек. В ходе смотра укрепилась база технического творчества, созданы новые клубы и кружки НТТМ, школы молодых рационализаторов, общественные конструкторские и технологические бюро.

Широкое участие молодежи в НТТМ помогает решать задачи, связанные с повышением эффективности общественного производства, ускорением научно-технического прогресса, улучшением использования резервов производства и усилением режима экономии. Значительно возрос вклад молодых рационализаторов и изобретателей в народное хозяйство страны. Более 3 миллиардов рублей — экономия от внедрения в производство новаторских предложений молодежи за годы девятой

пятилетки. На эти средства можно было бы, например, построить четыре такие гигантские гидроэлектростанции, как крупнейшая в мире Красноярская ГЭС.

Определился и качественно новый подход комитетов ВЛКСМ к развитию научно-технического творчества молодежи. Это стремление к объединению усилий комсомола, научно-технических обществ, организаций ВОИР, хозяйственных и профсоюзных органов в работе по созданию стройной системы НТТМ.

При большинстве советов ВОИР и НТО созданы секции по работе с молодежью, представители комитетов комсомола введены в состав руководящих органов этих организаций. Сегодня почти каждый четвертый член НТО и ВОИР моложе 30 лет. Активнее привлекается молодежь в творческие объединения, университеты технического прогресса, школы передового опыта. Все это способствует развитию научного и технического поиска молодежи, повышению уровня знаний и производственной квалификации.

Московский горком комсомола, проводя в жизнь перспективную, рассчитанную на пятилетку комплексную программу привлечения молодежи к ускорению научно-технического прогресса, определил для каждой категории молодежи — рабочих, специалистов, ученых, служащих, студентов и учащихся — контрольные задания по участию в научно-техническом творчестве.

Широкое распространение находит опыт Казахской республиканской комсомольской организации, развернувшей поход молодежи за разработку и внедрение в производство средств малой механизации под девизом: «Бой ручному труду». За последние два года участниками похода внедрено свыше 30 тысяч рационализаторских предложений, изобретений, технических разработок. В результате от выполнения тяжелых трудоемких операций освобождено около 42 тысяч человек, сэкономлено более 35 миллионов рублей.

В Запорожской области практически каждый четвертый молодой труженик является участником смотра НТТМ, каждый восьмой — рационализатор, изобретатель; более 12 тысяч молодых рабочих ежегодно принимают участие в конкурсах профессионального мастерства. Здесь придается исключительно важное значение укреплению материально-технической базы НТТМ. За годы пятилетки создано 19 станций, 340 школ молодых рационализаторов, более 60 кружков и клубов.

Большую роль в развитии научно-технического творчества сыграло активное участие министерств и ведомств во внедрении одобренной Бюро ЦК ВЛКСМ, ЦС ВОИР и ВС НТО комплексной программы привлечения молодых рабочих и специалистов тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения к ускорению научно-технического прогресса. Такие программы уже вошли в практику работы 14 министерств и ведомств, их выполнение позволило удвоить число участников смотра в ведущих отраслях промышленности. Растет и число молодых новаторов, повышающих квалификацию, осваивающих вторую профессию. Более чем на треть увеличилась сеть технических кабинетов, кружков, клубов, общественных творческих объединений.

Новым важным этапом развития научно-технического творчества молодежи станет десятая пятилетка — пятилетка качества и эффективности. Усиление работы комитетов комсомола по созданию системы НТТМ будет способствовать дальнейшему повышению роли молодежи в росте эффективности общественного производства, в борьбе за качество, за честь заводской марки, в техническом перевооружении производства, внедрении и освоении новой техники и прогрессивной технологии, в рационализации и изобретательстве.

Через два месяца на ВДНХ СССР откроется Центральная выставка НТТМ-76, выставка, посвященная XXV съезду КПСС. Она станет коллективным отчетом молодых новаторов об их участии в научно-техническом прогрессе, в выполнении народнохозяйственных планов девятой пятилетки, подведет итоги и раскроет дальнейшие перспективы Всесоюзного смотра НТТМ.





# КЛУБ И ЗАВОД

Машины, рождающиеся в стенах этого завода, поистине огромны: могучие землекопы-экскаваторы и крупнейшие прокатные станы, тысячетонные прессы и мощные подъемники для шахт, множество другой, поражающей гигантскими размерами техники. Только отдельные детали этих стальных колоссов достигают порой веса в несколько десятков тонн! Над их изготовлением, сборкой и наладкой трудятся здесь тысячи рабочих разных специальностей, сотни техников и инженеров.

Новокраматорский машиностроительный — предприятие растущее. Здесь ежегодно появляется на свет новая, невиданная ранее техника, увеличиваются масштабы производства. А это значит, что непрерывно растет и потребность в рабочих кадрах, в молодых, крепких руках, в творчески мыслящих людях. И естественно, встает вопрос о той самой профессиональной ориентации, которая должна направить юных жителей Краматорска, сегодняшних школьников, на помощь заводу, заинтересовать их специальностью машиностроителя.

Особая роль в этом важнейшем деле выпала на долю клуба юных техников, который создан при заводе. Занимаясь в его кружках, участвуя в многообразных массовых делах КЮТа, школьники знакомятся с техникой, выпускаемой заводом, с типами и видами этих машин, со спецификой ведущих заводских профессий и специальностей. Работники клуба юных техников стремятся не только занять досуг ребят, но — и это главное — помочь школе и семье в коммунистическом воспитании детей, в подготовке их к общественно полезному труду. Они стараются привить школьникам любовь к своему заводу, к его рабочим традициям, помочь выбрать, исходя из склонностей ребят, будущую — нужную заводу — специальность.

## ПРОФЕССИЯ — МАШИНОСТРОИТЕЛЬ

Гамма кружков в клубе чрезвычайно широка, каждый подросток может найти здесь дело по душе. Однако, если внимательно присмотреться к системе работы этого детского учреждения, нетрудно заметить, что в ней четко выделяются два главных направления.

Первое и ведущее — именно на нем мы делаем здесь акцент — состоит в пропаганде машиностроительных профессий и профессий, связанных с автоматизацией и механизацией производственных процессов, а также с телеуправлением и радиоэлектроникой: ребята строят действующие модели машин и механизмов, выпускаемых заводом, конструируют приборы и технические устройства, принимают своеобразную «индустриальную эстафету» от своих отцов и старших братьев — работников завода.

Второе направление деятельности КЮТа — военно-патриотическое воспитание школьников. Оно достигается за счет интенсивного развития военно-технических видов спорта: авиа-, судо-, ракетомоделизма, радиоспорта.

Для координации деятельности кружков, согласования и утверждения планов их совместной работы, развития инициативы и самостоятельности ребят создан орган самоуправления — совет клуба.

Вся работа в кружках построена так, что, в каком бы из них школьник ни занимался, он постоянно сталкивается с азами основных машиностроительных профессий. Какую бы модель ни изготавливал, он должен выполнять токарные, слесарные и фрезерные работы, уметь читать чертежи.

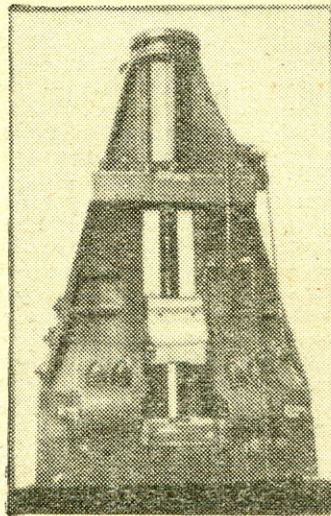
Разумеется, основные трудовые умения и навыки ребята получают в школе. Здесь же, в кружках, они совершенствуют свое мастерство.

Примечательно, что в кружках этого КЮТа ребята по настоящим производственным чертежам самостоятельно разрабатывают чертежи своих моделей в нужном масштабе. Для изменения и упрощения конструкции некоторых уз-

лов применительно к моделям они проводят необходимые эксперименты.

Особенно сложно и трудоемко конструирование новой кинематики и силовых узлов. Их приходится подгонять к имеющимся в распоряжении, нередко случайным электродвигателям, шестерням и другим деталям. Для этого снимаются характеристики разных двигателей, рассчитывается передаточное отношение редукторов, а тут уж не обойтись без расчетных таблиц, справочников, технической литературы. Руководители кружков дают ребятам максимум самостоятельности, сами лишь направляют их работу по пути наименьших проб и ошибок, помогают выявить погрешности, ищут вместе с ними причины неудач, которые неизбежны в творческом процессе.

— Часто бывает, что, несмотря на правильное конструктивное решение кинематики в соответствии с прототипом, на модели некоторые узлы движутся слишком медленно, — рассказывает директор клуба В. П. Мартышов. — Так случилось, например, при моделировании прессы и регенеративной печи. Оказалось, что для демонстрации моделей — в целях большей наглядности — все процессы требуется уско-



Миниатюрная модель, сработанная ребятами руками, в точности повторяет свой гигантский заводской прототип.

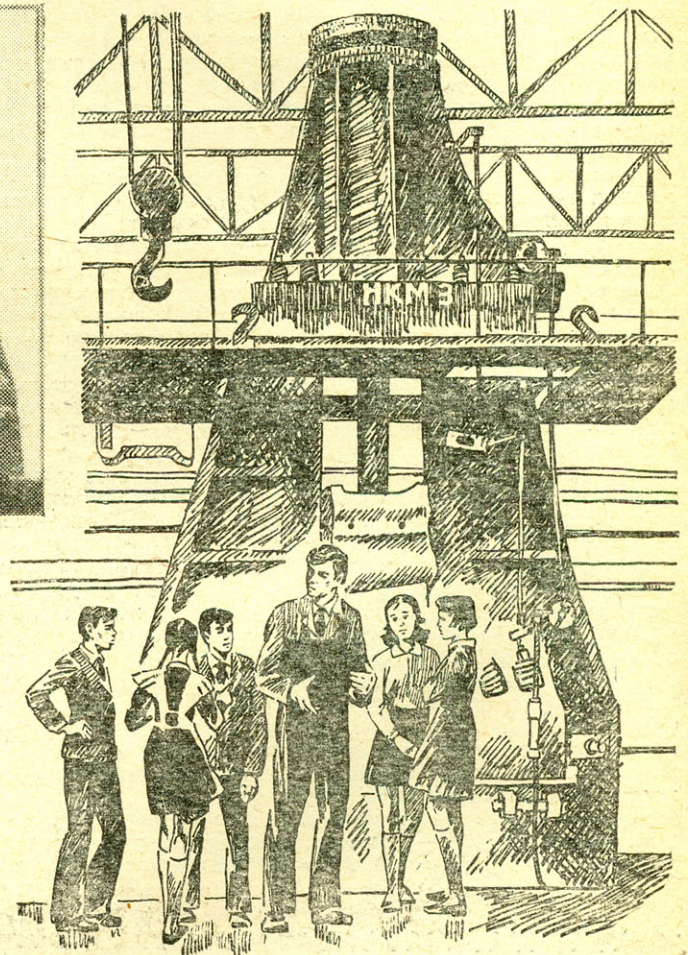


Рис. Н. Усачева



речь. В дальнейшем при изготовлении демонстрационных моделей мы это обстоятельство непременно учитывали загодя вносили соответствующие поправки в расчеты.

После выполнения эскизов и рабочих чертежей юные техники обычно приступают к изготовлению деталей и сборке узлов. В КЮТе НКМЗ оба эти процесса попробовали вести параллельно, с небольшим лишь опережением «производства» чертежно-графическими работами. Результат — большой выигрыш во времени. На этих стадиях творческого процесса кружковцы узнают много нового для себя: на практике осваивают наиболее рациональные приемы обработки металла, знакомятся с системой допусков и посадок, методами измерений и т. п. А затем следует наиболее интересное — сборка, наладка, опробование и проверка работы самой модели.

Таким образом, при изготовлении действующих моделей ребята проходят все основные этапы творческого процесса конструирования машин: от чтения и выполнения чертежей, экспериментирования до изготовления опытного образца и проверки его работоспособности. За этот период они усваивают назначение каждого узла модели и прототипа, принцип взаимодействия деталей, получают навыки управления моделью и представление об управлении самой машиной.

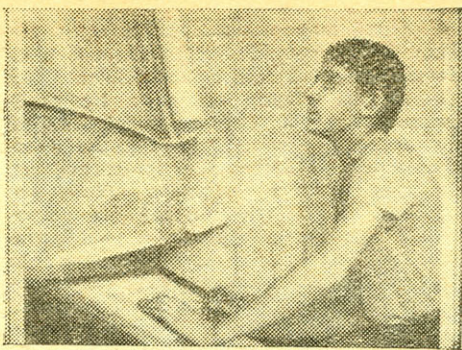
Все это в комплексе, во-первых, способствует развитию технического мышления подростка, во-вторых, серьезно знакомит его с технологией обработки материалов: металлов, древесины, пластмасс с их многочисленными физическими и химическими свойствами. В кружках КЮТа, в частности, большое внимание уделяется ознакомлению ребят со способами получения и применения синтетических материалов. Они уже отлично освоили технологию изготовления деталей моделей из стеклопластика и синтетических смол, отливки из капрона и полистирола, пластических масс. При обработке деталей сверлением юные техники с успехом применяют кондукторы, при токарных работах — шаблоны и фасонные резцы.

## КОНСУЛЬТАНТ — ЦЕХ

Ребята часто бывают в цехах и отделах завода. Там они воочию знакомятся с процессом изготовления машин, встречаются с передовыми рабочими, ведущими инженерами и конструкторами. И получают от них множество ценнейших сведений.

Например, при изготовлении модели манипулятора и пресса (гигантские прототипы их работают в кузнечно-прессовом цехе) юные техники консультировались у механика цеха и машиниста-оператора, которые продемонстрировали все операции, выполняемые манипулятором, объяснили достоинства и недостатки машины. После этой встречи и родилась у ребят идея смоделировать дистанционный пульт управления, позволяющий оператору находиться достаточно далеко от раскаленной стальной болванки.

Имел место и такой любопытный



случай. Как-то при беседе с машинистом-оператором (ребята проектировали тогда модель пресса) выяснилось, что весьма ограниченный ход молота снижает пропускную способность самого пресса. Вместе поколдовали над эскизами и предложили применить в конструкции выдвигные опорные колонны. С помощью руководителя кружка — токаря механического цеха В. С. Фирюлина устройство смоделировали в металле. Действовало оно безотказно. Как знать, возможно, эта идея привлечет еще и внимание специалистов!

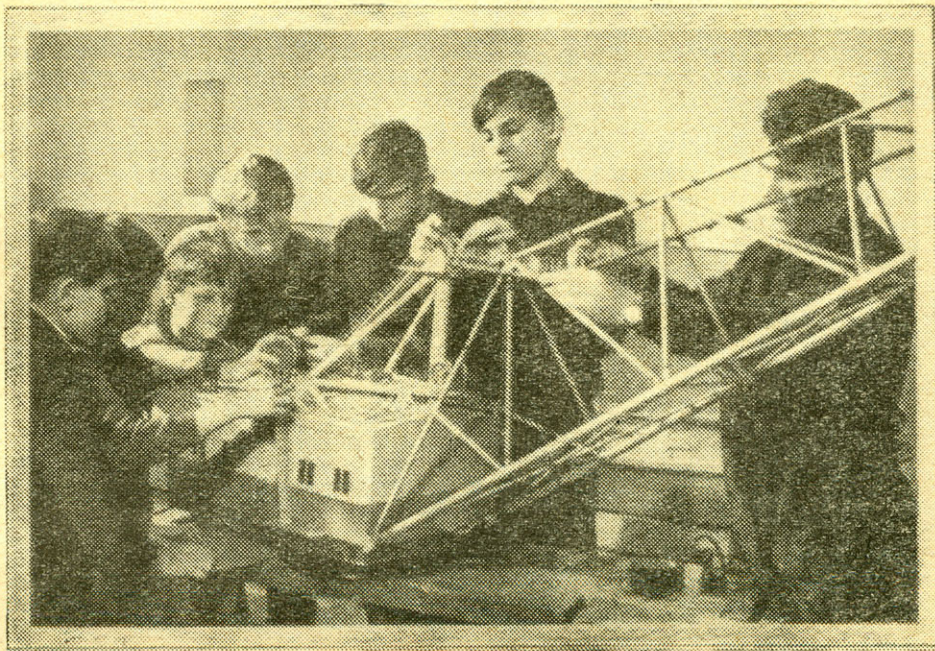
На протяжении многих лет Ново-краматорский завод выпускал рудо-размольные мельницы, машины, стальные челюсти которых способны перемалывать огромные глыбы руды перед отправкой ее на обогатительные фа-

конструкторами, требовалась опытная модель. Авторы проекта обратились в клуб юных техников с просьбой изготовить действующую модель будущей мельницы.

Двадцать два кютовца из машино-строительного кружка, руководимые инженером Н. Т. Нечепуренко, взялись за сооружение модели машины. Со сборочного заводского чертежа делали эскизы, тщательно подбирали материал для будущего изделия.

Заводские конструкторы и инженеры совместно с ребятами скрупулезно изучали работу узлов модели, «на ходу» совершенствовали ее конструкцию, проверяли на практике новые идеи. Словом, шла самая настоящая поисковая творческая работа, где порой забывалось, что одни — дипломированные специалисты, а другие — подростки, только-только овладевающие азами технического мастерства. По сути дела, вместе они создали новый тип рудо-размольной мельницы, которую вскоре начал выпускать завод. Именно вместе, потому что экспериментальная модель позволила многое уточнить и исправить в чертежах, довести, так сказать, идею машины до реального воплощения в промышленное изделие.

Особенно запомнились ребятам, работающим над моделью прокатного стана, встречи с ведущим инженером проекта этого стана И. П. Пащевским. Он не только познакомил их с принципами устройства самой машины, но и подробно рассказал о назначении от-



Под руководством директора клуба В. П. Мартышова строится модель шагающего экскаватора, выпускаемого заводом.

брики. Но вот настало время, когда эти гигантские сооружения с диаметром барабана в три-четыре метра перестали удовлетворять производственников. Тогда на заводе создали проект новой машины с большей мощностью и с увеличенным соответственно диаметром барабана. Однако для выявления ряда свойств новой машины в дополнение к чертежам, выполненным заводскими

дельных узлов и деталей, их функциях, кинематике, познакомил с процессом конструирования настоящих машин, с порядком составления проекта, технологией производства деталей. Причем особый акцент он делал на те профессии, которые особенно нужны заводу для выпуска этих машин. Такие встречи проводились часто. А когда работа была завершена, заводские спе-



циалисты вместе с ребятами испытали модель, дали ей отличную оценку.

## ЗА ПРЕДЕЛАМИ КРУЖКА

Дела воспитанников КЮТа Новокраматорского машиностроительного завода не ограничиваются стенами самого детского учреждения. Например, в ответ на призыв «Юные техники — сельскому хозяйству» ребята спроектировали и изготовили несколько устройств и приспособлений, имеющих практическое значение для сельскохозяйственного производства. Среди них: измельчитель кормов, фотоэлектрический прибор для определения процента крахмала картофеля, на который школьникам выдано авторское свидетельство; устройство для защиты трехфазного электродвигателя при обрыве одной из фаз и ряд других конструкций. Эти работы ребят экспонировались на Центральной выставке НТТМ в Москве и были удостоены диплома ВДНХ СССР.

Клуб распространяет свое влияние и на подшефные школы, а их у него ни много ни мало семь, служит в микрорайоне своеобразным центром по организации технического творчества и профессиональной ориентации ребят как в школах, так и в специально созданных комнатах школьника

нической информации предприятия совет КЮТа разработал обширный цикл экскурсий для старшекласников под названием «Завод заводов». На своевременный и сознательный выбор школьниками профессий хорошо влияют и такие массовые мероприятия, как выпуск устного журнала «Хочу все знать», вечера науки и техники, встречи с рационализаторами и изобретателями, ударниками коммунистического труда. Все эти дела проводятся кютовцами с обязательным привлечением ребят из школ, непосредственно в клубе НКМЗ еще не занимающихся.

Примером может служить специальный выпуск под названием «Мастер на все руки», который готовил машиностроительный кружок. Любопытно обратить внимание на содержание программы устного журнала. Кажущиеся скучными на первый взгляд темы «Общие сведения о профессии слесаря», «Краткий исторический очерк возникновения слесарного дела», «Есть ли будущее у профессии слесаря», умело подготовленные и хорошо проиллюстрированные, с участием известных мастеров слесарного дела — рабочих завода, с демонстрацией тематического киножурнала вызвали у ребят живой интерес.

Для учеников десятых классов, выпускников школ микрорайона, в клубе работает лекторий «Кем быть?».

подобная форма массовой работы со школьниками, показывает хотя бы такой пример. Лишь за один год клуб юных техников организовал четыре выпуска лектория по теме «Кем быть?», шестнадцать выпусков киножурнала «Кругозор», четыре устных журнала «Хочу все знать», утренники, посвященные знаменательным датам страны, большое число встреч и бесед с новаторами, передовиками производства, кинопрограммы, экскурсии в Дом техники предприятия, на сам завод, в его музей революционной славы.

Ребята из окрестных школ вместе с учителями труда — частые гости в клубе юных техников НКМЗ, приходят на экскурсии в его мастерские и лаборатории, посещают постоянно действующую выставку детского технического творчества. Здесь им рассказывают о делах воспитанников КЮТа, о заводе, о своих делах для завода.

Известно, что в любом городе или поселке ребят, желающих заниматься техникой, всегда во много крат больше, чем может вместить детское внешкольное учреждение. Не попавшие в кружок ребята мастерят самоделки у себя дома и, конечно же, нуждаются в той или иной помощи со стороны взрослых. Родители этих умельцев не всегда в состоянии помочь им, так как не во всех вопросах, интересующих ребят, они бывают достаточно компетентными. И вот здесь-то подростку особенно нужна помощь извне.

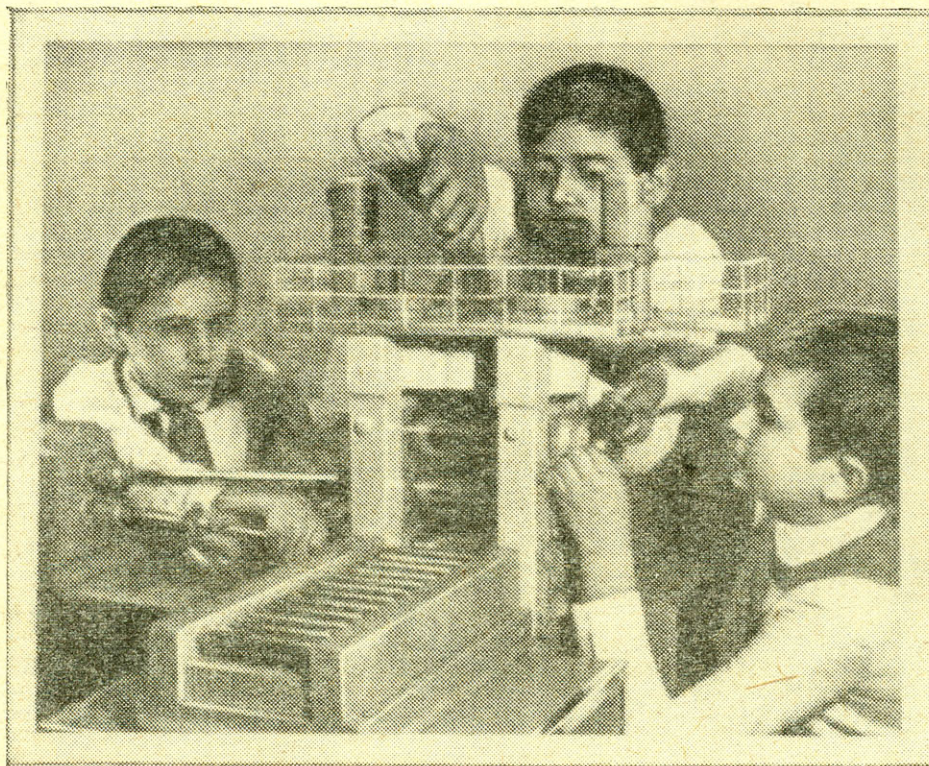
Для этого при заводском КЮТе организован заочный клуб юных техников — своеобразный клуб в клубе. Членом его может быть каждый школьник при условии активного участия во всех массовых клубных мероприятиях, экскурсиях, вечерах встреч с героями, ветеранами труда, передовиками производства, участия в подготовке устного журнала «Хочу все знать», лектория «Кем быть?».

Основная задача заочного клуба — знакомить школьников с различными областями науки и техники, обеспечивать их всем необходимым для постройки моделей в домашних условиях, направлять техническое творчество ребят, развивать профессиональную направленность согласно наклонностям каждого.

Каков же, спросите вы, производственный эффект всей этой многогранной и обширной профориентационной деятельности заводского клуба? А он значителен: около 800 бывших кружковцев КЮТа сегодня работают на различных предприятиях страны, из них более 120 — в цехах и отделах НКМЗ. Рабочими и мастерами, техниками и инженерами.

Так живет и трудится дружный коллектив энтузиастов технического творчества одного из многих в ряду детских учреждений профсоюзов — заводского клуба юных техников. Учреждений, которым отводится сегодня исключительно серьезная роль — роль первой, изначальной ступени в деле подготовки юного поколения к производительному труду, его своевременной профессиональной ориентации.

Ю. СТЕПАНОВ



«Будет пронатный стан!»

при жилищно-коммунальных отделах. Для координации этой работы в микрорайоне завода при клубе создан специальный совет. Совместно с Домом техники завода он организовал, в частности, лекторий «Кем быть?». Основное назначение лектория — сориентировать будущих выпускников школы на профессии машиностроителей. С этой целью вместе с бюро тех-

тематика лектория чрезвычайно разнообразна. Он рассказывает о родном городе, о заводе, его славных революционных, боевых и трудовых традициях, о рабочих профессиях. С ребятами здесь регулярно встречаются Герои Социалистического Труда — рабочие завода, заслуженные рационализаторы, комсомольские активисты.

Несколько плодотворной может быть





**СЛОВО УЧАСТНИКАМ  
ОПЕРАЦИИ «ВНЕДРЕНИЕ»**

**А. БЕНДИН**, главный энергетик  
Гороховского торфопредприятия,  
Кировская область:

«В № 5 вашего журнала за  
1975 год под рубрикой  
«ВДНХ — школа новаторства»  
нас заинтересовала информация  
«Сушка... водой».

Мы включаемся в операцию  
«Внедрение»: хотели бы вне-  
дрить у себя на лесозаводе опи-  
санный в информации электроки-  
нетический способ сушки дре-  
весины. В порядке технической  
помощи желательны получить  
более подробные данные об этом  
методе: электрическая схема,  
размеры электродов и их расчет,  
зависимость мощности от разме-  
ров ванны, напряжение питания и  
описание работы установки».

**Ф. АЛЫКОВ**, главный инженер  
Павлодарского алюминиевого за-  
вода:

«Новый метод сушки древеси-  
ны представляет для нас значи-  
тельный интерес».

**Н. ТУЛАКИН**, главный инженер  
рыболовецкого колхоза имени  
Калинина, г. Новая Ладога:

«Мы прочитали в журнале о  
сушке древесины в воде. Убеди-  
тельно просим выслать чертежи,  
технология сушки, данные о по-  
требляемой электроэнергии».

**А. НОВИКОВ**, главный инженер  
Тюменского судоремонтного за-  
вода:

«Сообщите разрешение на при-  
езд представителя нашего завода  
для ознакомления с данной уста-  
новкой».

**И. ЦАЛЮК**, главный инженер  
строительно-монтажного треста  
«Арктикстрой»:

«Прошу выслать наложенным  
платежом в адрес треста  
«Арктикстрой» описание и чер-  
тежи общего вида электрокине-  
тической установки».

# СУШКА... ВОДОЙ

**В этом номере мы знакомим молодых новаторов, участников операции «Внедрение», с необычным методом сушки, разработанным в Николаеве. По нашей просьбе о нем рассказывают авторы этой новой технологии, которая не только сокращает производственный цикл, но и обеспечивает высокое качество древесины.**

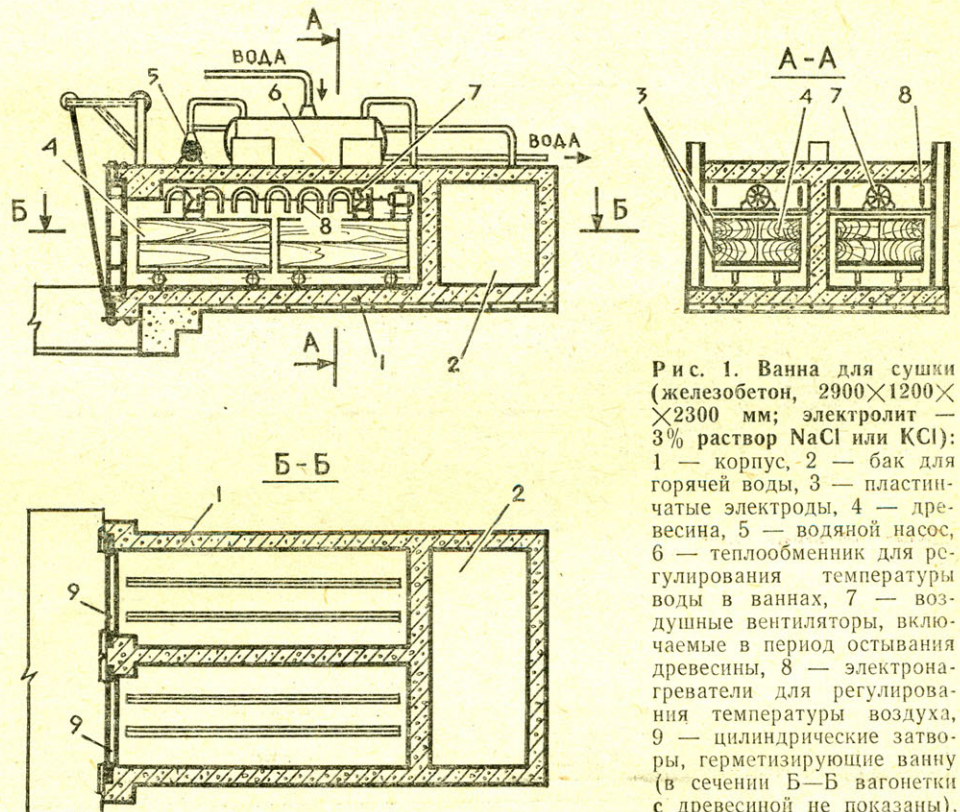
Наиболее распространенный способ сушки древесины — путем термической обработки, способствующей удалению избыточной влаги. Известны различные варианты такого обезвоживания: в среде нагретого газа, воздуха, перегретого пара, инфракрасным облучением, в поле токов высокой частоты.

Чаще всего применяется сушка в среде нагретого воздуха (пара) или газа. Она проводится в камерах, оборудованных нагревательными приборами, системой циркуляции воздуха, аппара-

турой для поддержания температурно-влажностных параметров среды.

Такие камеры обычно называют конвективными, поскольку в них нагрев древесины и сушка происходят благодаря циркуляции (конвекции) горячего воздуха.

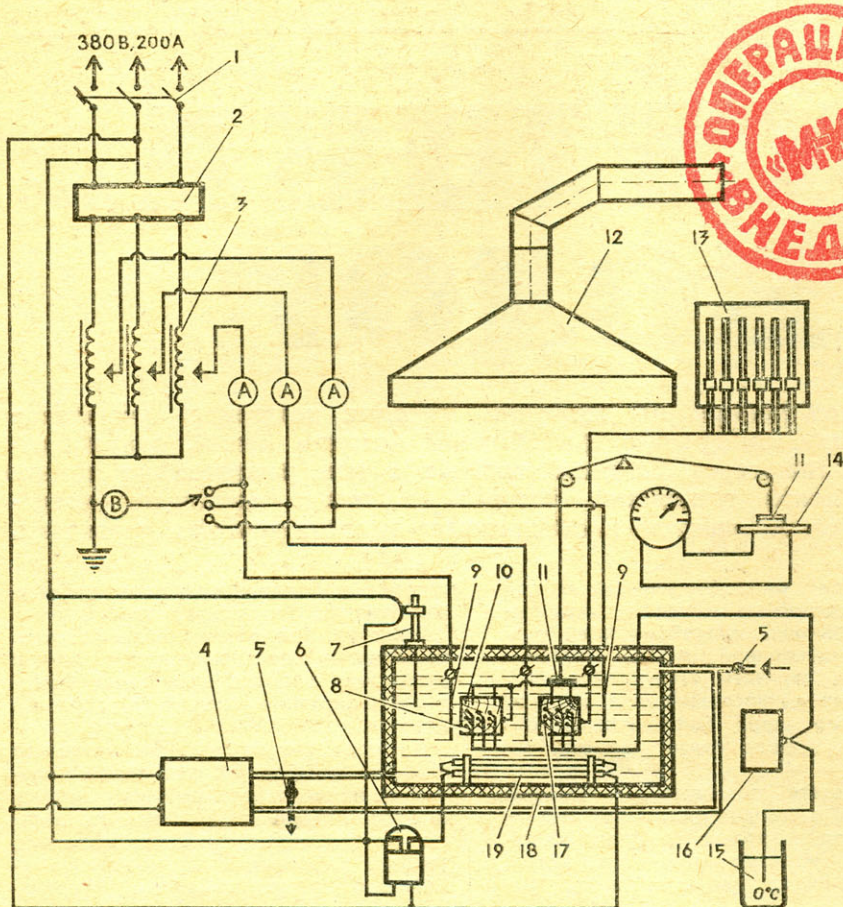
Но если создается поток нагретого газа или воздуха, то, естественно, возникает и сопротивление этому потоку, которое оказывает штабель древесины. Значит, необходимо учитывать при укладке заготовок и аэродинамику сушильного процесса. Словом, безобид-



**Рис. 1.** Ванна для сушки (железобетон, 2900×1200×2300 мм; электролит — 3% раствор NaCl или KCl): 1 — корпус, 2 — бак для горячей воды, 3 — пластинчатые электроды, 4 — древесина, 5 — водяной насос, 6 — теплообменник для регулирования температуры воды в ваннах, 7 — воздушные вентиляторы, включаемые в период остывания древесины, 8 — электронагреватели для регулирования температуры воздуха, 9 — цилиндрические затворы, герметизирующие ванну (в сечении Б-Б вагонетки с древесиной не показаны).



Рис. 2. Схема электрокинетической установки: 1 — выключатель-автомат, 2 — стабилизатор напряжения, 3 — автотрансформатор, 4 — термостат, 5 — кран, 6 — реле, 7 — контактный термометр, 8 — термopapa, 9 — электрод, 10 — датчик давления, 11 — груз, 12 — воздуходув, 13 — манометры, 14 — весы, 15 — сосуд Дюара, 16 — потенциометр с переключателем, 17 — деревянный брус, 18 — ванна (диэлектрик), 19 — нагреватель для воды.



ное на первый взгляд понятие «сушка» связано с большим многообразием проблем.

Теперь коснемся вопроса о качестве высушиваемой древесины. Конвективный прогрев воздействует в первую очередь на наружные слои древесины. Поэтому они воспринимают наибольшее количество тепла, температура здесь повышается быстрее, что приводит к образованию усадочных, растягивающих и сжимающих деформаций и в конечном итоге к браку высушенной древесины.

Поэтому достижение равномерности прогрева каждой заготовки и всего штабеля в целом — серьезная технологическая трудность. Особенно остро стоит проблема сушки толстомерной древесины твердолиственных пород: дуба, бука, граба. Она широко используется для изготовления различных машиностроительных конструкций, деталей, особой тары, приборов, специальной мебели; все чаще применяется она для отделки интерьера современных зданий.

Истари такие заготовки сушили под навесами на воздухе — процесс занимал несколько лет. Ненамного быстрее и выдерживание в специальных помещениях, где постоянно поддерживается необходимая температура и контролируется влажность окружающей среды. В сушильных камерах возможно обезвоживание только тонких заготовок или досок, однако оно длится тоже долго: один-два месяца.

Наши поиски высококачественного и интенсивного процесса привели к мысли о возможности нагрева и сушки такой древесины... в воде или электропроводящих растворах.

Обезвоживание в воде! Да! Это интригующее обстоятельство имеет до-

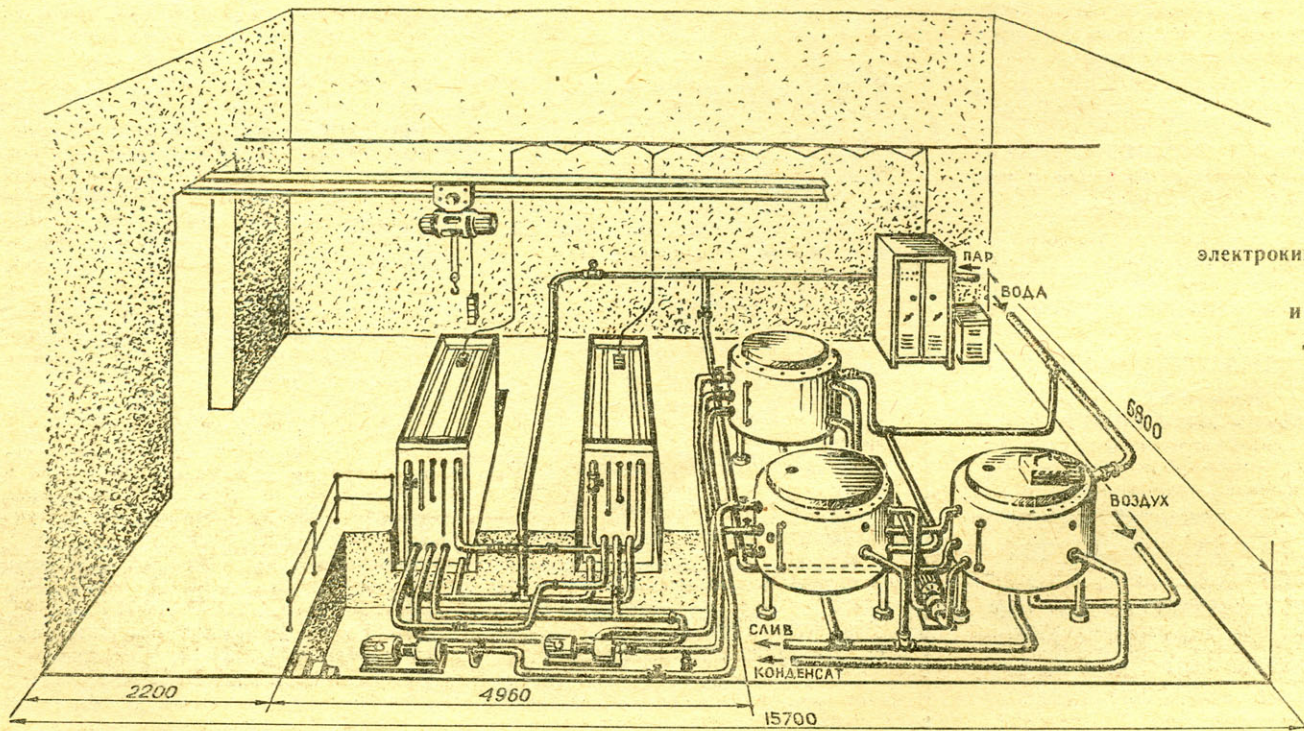


Рис. 3. Участок электрокинетической сушилки и пропитки древесины.



статочен обоснованный смысл. Оказалось, что равномерный и одновременный объемный нагрев древесины вполне осуществим под действием тока в жидкой электропроводящей среде между пластинчатыми электродами (рис. 1). Электроток почти беспрепятственно (с крайне малым переходным сопротивлением) проникает в толщу влажной древесины, у которой электрическое сопротивление мало, и за счет джоулевых потерь нагревает ее. Вода, правда, также нагревается. Однако, регулируя этот нагрев с по-

родиффузия, образующаяся за счет избыточного по сравнению с атмосферным давлением.

Вот что показали исследования в промышленно-лабораторных условиях. При самом жестком режиме, которому соответствовала температура срединной области дубового бруса  $100^{\circ}$  и температура окружающей воды  $95-97^{\circ}$ , процесс обезвоживания шел интенсивно, но сопровождался сильным внутренним растрескиванием бруса. Применение же более мягких режимов: температура бруса от  $60$  до  $95^{\circ}$

Детальное изучение процесса, связанного с применением осциллирующих режимов, определило схему опытно-промышленной установки, приведенную на рисунке 2. Она управляется с одного пульта и может быть полностью автоматизирована.

Говоря о двух вариантах электрокинетической сушки, следует заметить, что первый из них, с применением жестких температурных режимов обезвоживания материалов в водной среде, может быть успешно использован для сушки тонкомерной твердолиственной

ТАБЛИЦА

Характеристика материала, подвергающегося сушке	Влажность материала в процессе сушки, %	Характеристика осциллирующего режима						Убыль влаги в течение одного цикла, %	Количество циклов для каждого режима	Продолжительность шильного процесса при одном режиме, сутки	Общее время всего шильного процесса, сутки
		нагрев материала			охлаждение материала						
		максимальная температура срединной области бруса, $t^{\circ}$	максимальная температура воды, $t^{\circ}$	время нагрева бруса, часы	минимальная температура срединной области бруса, $t^{\circ}$	температура окружающего воздуха, $t^{\circ}$	период остывания и выдержки материала в воздушной среде, часы				
Дубовый брус $120 \times 120$ мм	70—31	80	84—90	2,5—3,5	38	28	5	1,76	22	15	55
	31—27	80	84—90	2,5—3,5	38	28	5	0,8	13	7	
	27—21	80	84—90	2,5—3,5	28	28	15	0,5	11	15	
	21—15	80	84—90	2,5—3,5	28	28	150	12	5	20	
Дубовый брус $120 \times 80$ мм	70—31	100	97	1,5—2,0	38	24	5	2,8	14	10	38
	31—27	100	97	1,5—2,0	26	24	5	0,5	9	5	
	27—21	100	97	1,5—2,0	26	24	90	0,8	7	8	
	21—15	100	97	1,5—2,0	26	24	150	6,0	1	15	

мощью теплообменника, легко выровнять температуру материала и жидкости. А это значит, что создается надежная гарантия равномерного прогрева и, следовательно, сведения до минимума опасности растрескивания заготовок.

Но нагреть древесину до необходимого температурного состояния лишь полдела; вторая половина проблемы — отвод из нее влаги.

Возможны различные технологические варианты осуществления этого процесса. Среди них больше всего привлекают два. Первый — создание положительного температурного перепада в нагретой заготовке и окружающей жидкости. Тогда изнутри по направлению к поверхности древесины будут действовать две силы — диффузия тепла и диффузия влаги. Для этого достаточно с помощью теплообменника поддерживать температуру воды несколько ниже, чем на поверхности древесины.

Второй вариант: после нагрева в воде почти до  $90^{\circ}$  древесину охлаждают на воздухе при температуре от  $25$  до  $38^{\circ}$ . Причем подобные циклы повторяются неоднократно. Здесь тепло и влага будут направлены также к периферийным слоям. Им будет помогать еще одна движущая сила — термооб-

и воды соответственно  $50-80^{\circ}$  — показало, что удаления влаги практически не происходило.

Тогда было решено провести испытания по второму варианту.

Оказалось, что если нагреть брусок в воде до  $75-95^{\circ}$ , а потом поместить его в воздушную среду с температурой  $26-30^{\circ}$ , то брусок в процессе остывания отдает влагу, заметно обезвоживаясь при повторении этого цикла. Этот способ, получивший название осциллирующего температурного режима сушки, был одобрен Научно-исследовательским институтом тепло- и массообмена АН БССР.

В результате экспериментов определены режимы электрокинетической сушки, сведенные в таблицу. Качество материалов после окончания процесса обезвоживания по этим режимам удовлетворяло всем техническим условиям и требованиям: ни наружных, ни внутренних трещин в древесине не было.

Необходимо отметить, что период обезвоживания бруса от  $80$  до  $15\%$  влажности может быть резко сокращен, если строго выдерживать температуру воздушной среды  $28-30^{\circ}$  и обеспечить периодическую циркуляцию воздуха. Эти условия могут быть получены в промышленной установке.

древесины, а также других капиллярно-пористых материалов, которые по своей структуре не подвержены растрескиванию, или если последнее обстоятельство не имеет практического значения.

Дальнейшие производственные испытания процессов электрокинетической сушки древесины твердолиственных пород, а также других материалов, проведенные Институтом тепло- и массообмена АН БССР, показали, что от начального влагосодержания  $60-80\%$  до конечного  $8-10\%$  длительность сушки может быть сокращена до  $180-200$  часов. Расход электроэнергии при этом составляет  $1400-2000$  ккал/кг испаренной влаги.

Интересно, что подобный процесс нагрева и сушки можно совмещать с процессом пропитки, причем не только древесины твердолиственных, но и хвойных пород. Такая схема производственного участка показана на рисунке 3.

Представляется весьма эффективным и экономичным совмещение в одной установке двух самостоятельных, тесно связанных и обуславливающих друг друга процессов.

(В следующем номере — еще об одном методе: магнитной сушке.)



Сегодня рассказ о багги-350, созданной в автостроительской лаборатории Дома пионеров Ленинского района Харькова под руководством В. Д. Таранухи. По итогам нашего конкурса за 1975 год эта машина является лучшей в своем классе, и ее создатели награждены дипломом журнала «Моделист-конструктор».

Валерий Леонидович Тарануха известен как талантливый конструктор, самобытный педагог-организатор и первоклассный механик-водитель. Он и его ученики — участники многих (если не всех!) Всесоюзных смотров самодельного микроавтомобильного строительства. На каждом из них коллектив, возглавляемый Валерием Леонидовичем, обязательно выставлял что-то новое, оригинальное и, как правило, очень перспективное. Например, в 1966 году, на первом смотре-конкурсе, им был показан микроавтомобиль, который являлся своеобразным прототипом спортивной машины для молодежи, «официально узаконенной» много лет спустя и широко известной сейчас под названием «Юность». А на следующий год был представлен автомобиль оригинальной конструкции, который можно считать прототипом сегодняшней багги. Это направление в творчестве В. Д. Таранухи.

#### Автомобильными багги

увлекаются сейчас очень многие. Это закономерно: багги оказались логическим связующим звеном между картингом

и «большим» автоспортом, позволяя с минимальными затратами овладеть всеми премудростями вождения автомобиля по пересеченной местности. Однако далеко не каждому и не всегда удается получить желаемые результаты.

Главным тому причины — недостаток опыта, низкое качество применяемых при постройке автомобиля

узлов и агрегатов, особенно в классе 350 см<sup>3</sup>, где широко используются детали бывших в употреблении мотоциклов, различных Конкурсов, проводимый нашим журналом

[см. № 12 за 1973 год], несомненно, способствует скорейшему созданию такой конструкции багги,

которая сможет удовлетворить самым строгим требованиям.

С материалами, поступающими на конкурс, мы периодически знакомим наших читателей.

Приглашаем любителей микроавтомобильного строительства принять участие в обсуждении и оценке присылаемых проектов.

нухи вообще обозначилось очень четко: на смотре в Киеве харьковские самодельщики показали целое семейство машин повышенной проходимости. Об одной из них наш журнал сообщил читателям в № 11 за 1970 год («Турист» — младший брат «Вольты»).

Люди, обладающие даром технического предвидения, всегда вызывают у нас чувство глубокого уважения. Ведь именно они — правофланговые технического прогресса, смело заглядывающие в завтрашний день, героически несущие на своих плечах тяжелый груз ответственности за очередной эксперимент, постановку ищущие и недовольные уже сделанным.

Таков и Валерий Леонидович Тарануха. Как не случайно организация, которую он сейчас представляет, называется «Клуб вечного поиска» — КВП, так не случайно достигли создания здесь машины: молодой гонимый Юрий Трусов, выступая на ней, дважды становился победителем различных соревнований по автоспорту, а ее конструкторам и «Клубу вечного поиска» было присвоено звание лауреатов НТТМ.

Вот что рассказывает В. Тарануха о багги, созданной в «Клубе вечного поиска».

## БАГГИ „КВП“

Общественное  
КБ «М-К»

Приступая к созданию спортивного автомобиля багги, мы уже имели некоторый опыт постройки микроавтомобилей вообще и машин повышенной проходимости в частности. Как только класс багги-350 был узаконен Федерацией автомобильного спорта СССР, мы взялись за работу, и наша машина, о которой идет речь, одной из первых в стране вышла на спортивные трассы.

Как и большинство других конструкторов, мы использовали многие узлы и детали от инвалидной мотоцикла СЗА. Но это не значит, что можно превратить ее в багги, сняв кузов и установив требуемое оборудование: дуги безопасности, огнетушитель и т. д. Ведь мотоцикла рассчитана на «нормальную» эксплуатацию в дорожных условиях, а отнюдь не для соревнований на пересеченной местности, с рывками, в которых выносливость машины и ее водителя подвергнутся серьезнейшим испытаниям.

Длительная эксплуатация предшественников багги («Турист», «Дружок» и др.), созданных в нашей лаборатории, где использовались детали мотоцикла СЗА, позволила нам досконально изучить достоинства и недостатки как отдельных узлов, так и машины в целом. Надо сказать прямо: переделок и доводок много, но без этого получить надежный спортивный автомобиль невозможно.

Двигатель требует особо тщательной и вдумчивой доводки. Насколько это нам удалось, можно судить по мощностным показателям: до форсировки он развивал около 20 л. с. при 6 тыс. об/мин, после — 26 л. с. при 8500 об/мин. Это достигнуто за счет установки цилиндра и головки от двигателя «ИЖ-Планета-3», подбора жиклеров с большей производительностью и увеличения степени сжатия путем подрезки головки цилиндра на 1,2 мм, а также тщательной полировки перепускных, всасывающих и выпускных каналов. При дальнейшей доводке, которой мы еще не занимались, возможна полировка окон в цилиндре по одной из схем, распространенных среди мотогонщиков, установка агрегатного магнето вместо батарейной системы зажигания, уплотнение картера и т. п. — все это достаточно подробно описано в специальной литературе.

Главная задача — целью с двигателя на дифференциал и далее карданными шарнирами на ведущие полуоси. Основные тормоза — колодочные, на все четыре колеса, с механическим приводом и системой уравнителей. Стояночный тормоз — на все четыре колеса с механическим приводом. Опорные щиты тормозов — от мотороллера Т-200, барабаны точеные, с оребренной наружной поверхностью (для лучшего охлаждения).

Передняя подвеска — независимая, на продольных рычагах, торсионная, с дополнительными амортизаторами от мотоцикла ИЖ-350 или «Паннония» и усиленным креплением амортизаторов к рычагам.

Задняя подвеска — независимая, на поперечных рычагах, с пружинно-гидравлической амортизацией (передельанный задний мост от мотоцикла СЗА).

Колеса — комбинированные: внутренний диск от мотоцикла СЗА, штампованный, без передело; наружный — литой из магниевого сплава, уширенный, снабженный для повышения жесткости декоративными спицами. Шины — камерные, размер 5 X 10; на уширенном ободе покрышка приобретает форму невыгоднейшего сцепления с дорогой. На автомобиле предусмотрена возможность установки любого стекла, стеклоочистителей и легкосъемного тента, а также дверок, благодаря чему он легко трансформируется в общецелевую туристскую машину, которую можно эксплуатировать повседневно. Это не противоречит правилам дорожного движения и техническим условиям.

Общий вид нашего багги «КВП» показан на рисунке 1, конструктивная схема — на рисунке 2. Там же даны все сечения и размеры дополнительных деталей, образующих кузов спортивного типа.

В отличие от других автомобилей этого класса в нашей багги не применен стеклопластик. Передний и задний капоты изготовлены из старых капотов автомобиля ГАЗ-51, соответствующим образом перекоренных, а боковины кузова — из стального листа толщиной 1,1—1,9 мм, изогнутого на кромкогибе и приваренного «пунктиром» после подгонки к силовым элементам каркаса.



Рис. 1. Общая компоновка микроавтомобиля багги «КВП»: 1 — рама переднего отбойника, 2 — фара, 3 — подфарник (габариты — поворот), 4 — передний капот, 5 — запасное колесо (под капотом), 6 — щиток приборов, 7 — зеркало заднего вида (с обеих сторон), 8 — передняя дуга безопасности, 9 — поручень, 10 — аккумулятор, 11 — продольные трубы безопасности, 12 — топливный бак, 13 — задний капот, 14 — вентиляционный люк, 15 — двигатель, 16 — огнетушитель, 17 — задний отбойник, 18 — задняя подвеска, 19 — ведущее колесо, 20 — борт кузова, 21 — сиденье водителя, 22 — рулевое колесо, 23 — переключатели передач, 24 — блок педалей управления, 25 — пружинно-гидравлический амортизатор, 26 — передний мост, 27 — рычаг передней подвески.

2 «Моделист-конструктор» № 3

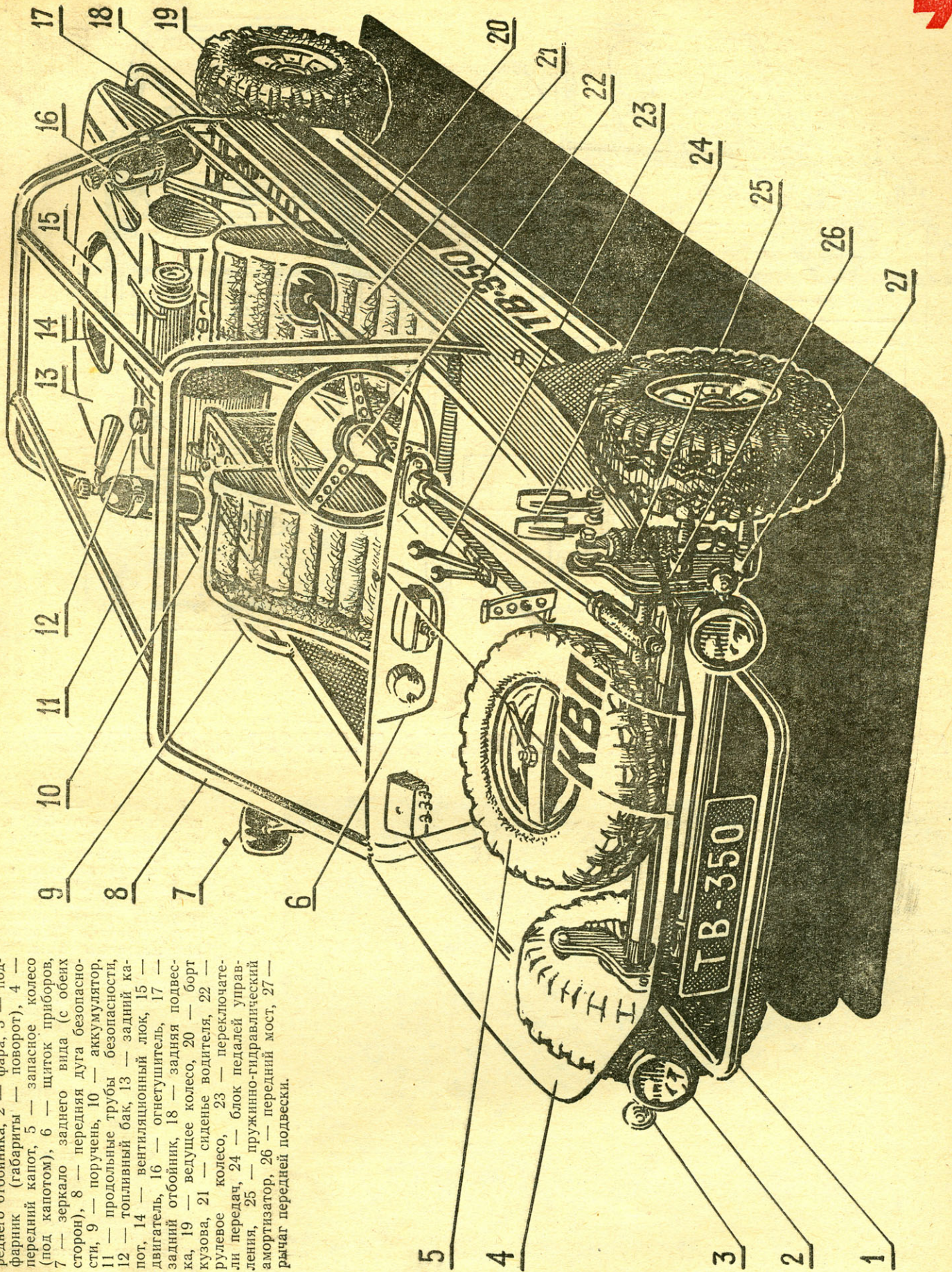
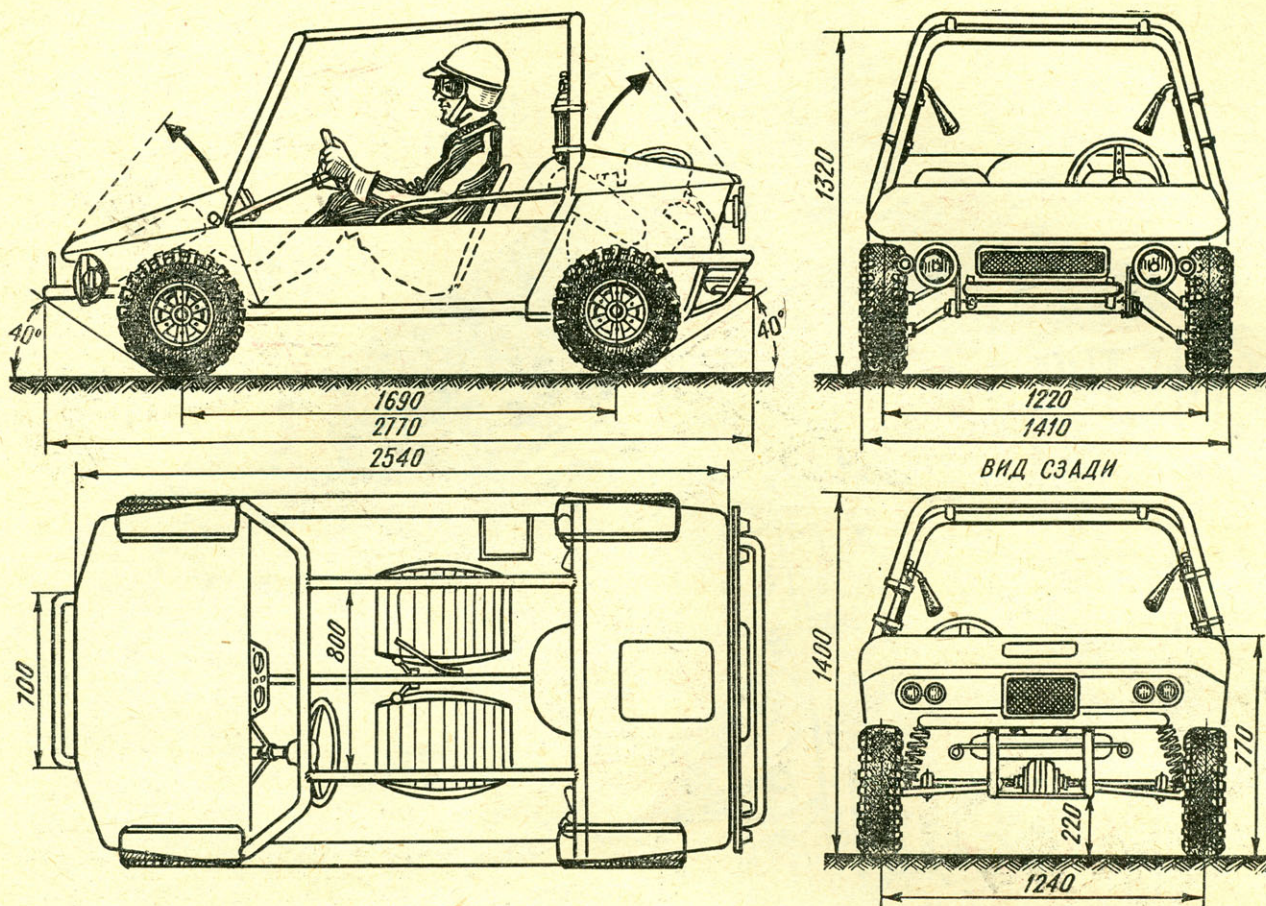




Рис. 2. Схема микроавтомобиля багги «КВП» в четырех проекциях.



**ТВ-350**

**КОНКУРС НА ЛУЧШУЮ КОНСТРУКЦИЮ БАГГИ-350 ПРОДОЛЖАЕТСЯ**



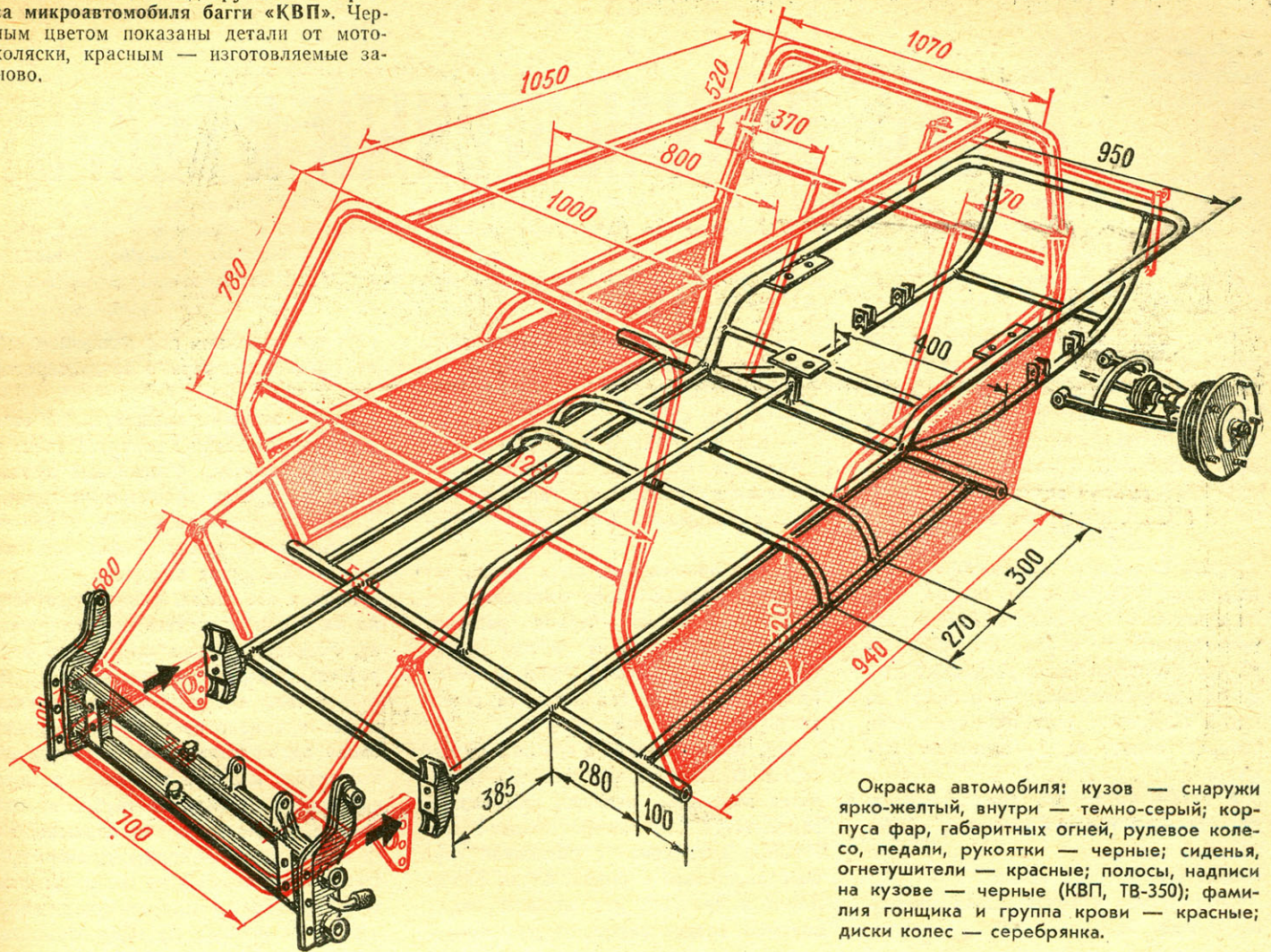
На старте — машина с надписью: «Багги-МК, г. Белореченск». Волнующий момент: первый стартовый номер, первая ласточка, следом за которой, мы надеемся, появятся другие, также созданные золотыми руками юных техников города Белореченска Краснодарского края. В постройке этой машины участвовали Евгений Масленников, Александр Кулагин и Николай Руденко под руководством педагога школы № 68 Гарри Кеца. Вот ее основные данные (в мм):

Ширина габаритная	1200
Высота	1620
Длина	2450
База	1680
Скорость макс.	65—70 км/ч

Построена на базе инвалидной мотоколяски СЗА. Корпус с обшивкой из листовой стали, на каркасе из стальных труб и уголка.



Рис. 3. Общий вид трубчатого каркаса микроавтомобиля багги «КВП». Черным цветом показаны детали от мотоколяски, красным — изготавливаемые заново.



Окраска автомобиля: кузов — снаружи ярко-желтый, внутри — темно-серый; корпуса фар, габаритных огней, рулевое колесо, педали, рукоятки — черные; сиденья, огнетушители — красные; полосы, надписи на кузове — черные (КВП, ТВ-350); фамилия гонщика и группа крови — красные; диски колес — серебрянка.

## СТАРТУЮТ БАГГИ

Спортивный сезон 1975 года ознаменовался значительным расширением географии соревнований на специальных кроссовых автомобилях типа багги. Машины эти стартовали в Москве, Запорожье, Латвии и Эстонии. Наиболее представительным был, по общему мнению, второй открытый чемпионат Прибалтийских республик. На этот раз в столицу Латвии — на территорию известной гоночной трассы Бикерниеки — прибыло около 40 машин. По существу, эта встреча носила характер всесоюзных соревнований — ведь помериться силами на построенных своими руками автомобилях прибыли представители не только Прибалтийских республик — Эстонии и Латвии, но и спортсмены Москвы, Ленинграда, Украины, Грузии.

Наряду с «тяжеловесами» в состав каждой команды входили и кроссовые автомобили самого «младшего» класса — до 350 см<sup>3</sup>, над кото-

рыми взял шефство наш журнал, объявив конкурс на лучшую конструкцию. На них приехали гонщики из спортивно-технического клуба ДОСААФ Первомайского района Москвы, их земляки — студенты завода-вуза при ЗИЛе, спортсмены Запорожского облсовета общества «Автомотолубитель», харьковского областного спортклуба, латвийской средней школы №3 из города Екабпилса, Рижского политехнического института и республиканского автотоклуба рабочих автотранспорта. Из далекой Грузии прибыл представитель республиканского автотоклуба ДОСААФ. Идея багги-строения пришлась по душе и сельским спортсменам: они входили в состав команд «Латсельхозтехника» и «Этсельхозтехника».

Наиболее интересную и перспективную в техническом отношении конструкцию представил, по мнению судей, молодой эстонский спортсмен Ян Тильт. В отличие от многих машин в его багги рама, передняя, задняя подвески, многие узлы и детали были не серийными, а изготовленными своими руками в кол-

хозной мастерской. Пожалуй, заводскими остались только ижевский двигатель да колеса. Прекрасные ходовые качества этой машины и уверенное мастерство вождения позволили Яну Тильту стать чемпионом в классе до 350 см<sup>3</sup>.

Чемпионат Прибалтики и другие соревнования багги свидетельствуют о том, что класс до 350 см<sup>3</sup> уверенно занял свое место в гонках кроссовых автомобилей багги. Молодежные багги строят сегодня многие коллективы, каждые соревнования приносят конструкторам и гонщикам все новые находки, открывают новые возможности совершенствования техники. Хотелось бы пожелать, чтобы ЦК ДОСААФ изыскал возможность провести в недалеком будущем официальные всесоюзные старты багги, одним из призов которых может стать кубок журнала «Моделист-конструктор» для лучшей конструкции в классе до 350 см<sup>3</sup>.

**В. ЕГОРОВ,**  
заслуженный тренер РСФСР,  
руководитель группы багги  
ФАС СССР, наш спец. корр.





# НАСОС, ПОДКЛЮЧЕННЫЙ К СОЛНЦУ

А. ПАТОВ, инженер

О чудесах не подозревали в маленьком садовом кооперативе под Брянском. У садоводов на уме одно: добывать из скважины воду. В жару все работоспособное население приковано к тяжелым ручкам чугунных насосов. Надо качать ведро за ведром, чтобы напоить жаждающие всходы.

Один из кооперативщиков, Петр Антонович Радченко, приспособился качать воду не руками, а... ногами, благо мужчина он крупный. Выйдет утром, присоединит к трубе «лягушки» — те, что для накачивания резиновых матрацев предназначены, — встанет на них и совершает «шаг на месте». Как наберет запас воды — закончен мотцион.

А потом что-то это дело забросил. Весь день на грядках копается, за деревьями ухаживает, а воды у него полно. Все баки до краев.

Как-то утром соседка встала пораньше и ждет Радченко.

— Что это у вас, Петр Антонович, всю ночь булькает! — спросила любопытная женщина.

— А вода идет...

— Кто ж качает-то ее!

— Никто. Она сама по себе.

Радченко улыбается, щурится на раннее солнышко. А женщина обиделась.

Вскоре пришел еще один делегат от соседей. Подвел Петр Антонович его к своей установке: черная решетка, бидон из-под молока и две трубы, опущенных в скважину. Чтоб понятней было объяснение, нарисовал на земле такой чертежик (рис. 1).

Суть его вот в чем: в трубках, из которых состоит черная решетка, находится жидкость, кипящая при низкой температуре, например пропан-бутан. Решетка соединена с резиновой грушей, опущенной в бидон. А сам бидон имеет в крышке два клапана: один выпускает воздух внутрь, другой выпус-

кает его порциями под давлением около одной атмосферы в воздухопроводную трубу.

Теперь запустим «машину». Для этого надо вылить ковшик холодной воды на черную решетку. Сжиженный пропан-бутан в трубках решетки охладится. Давление его паров упадет, и резиновая груша сожмется. Бидон тем временем наполнится воздухом.

Пока я это писал, солнце уже успело высушить и нагреть черную решетку. Жидкость начала интенсивно испаряться и раздувать резиновую грушу. Она, в свою очередь, сжимала находящийся в бидоне воздух. При давлении около одной атмосферы открылся клапан трубы, и в нее ринулась воздушная пробка. Пройдя по трубе, врезанной в другую, она, как поршень, погнала перед собой воду к душевой приставке. Поднявшийся из скважины «глоток» воды брызнул на черную решетку.

Решетка охладилась. Груша сжалась,

Рисунки К. Невлера и М. Степанова.

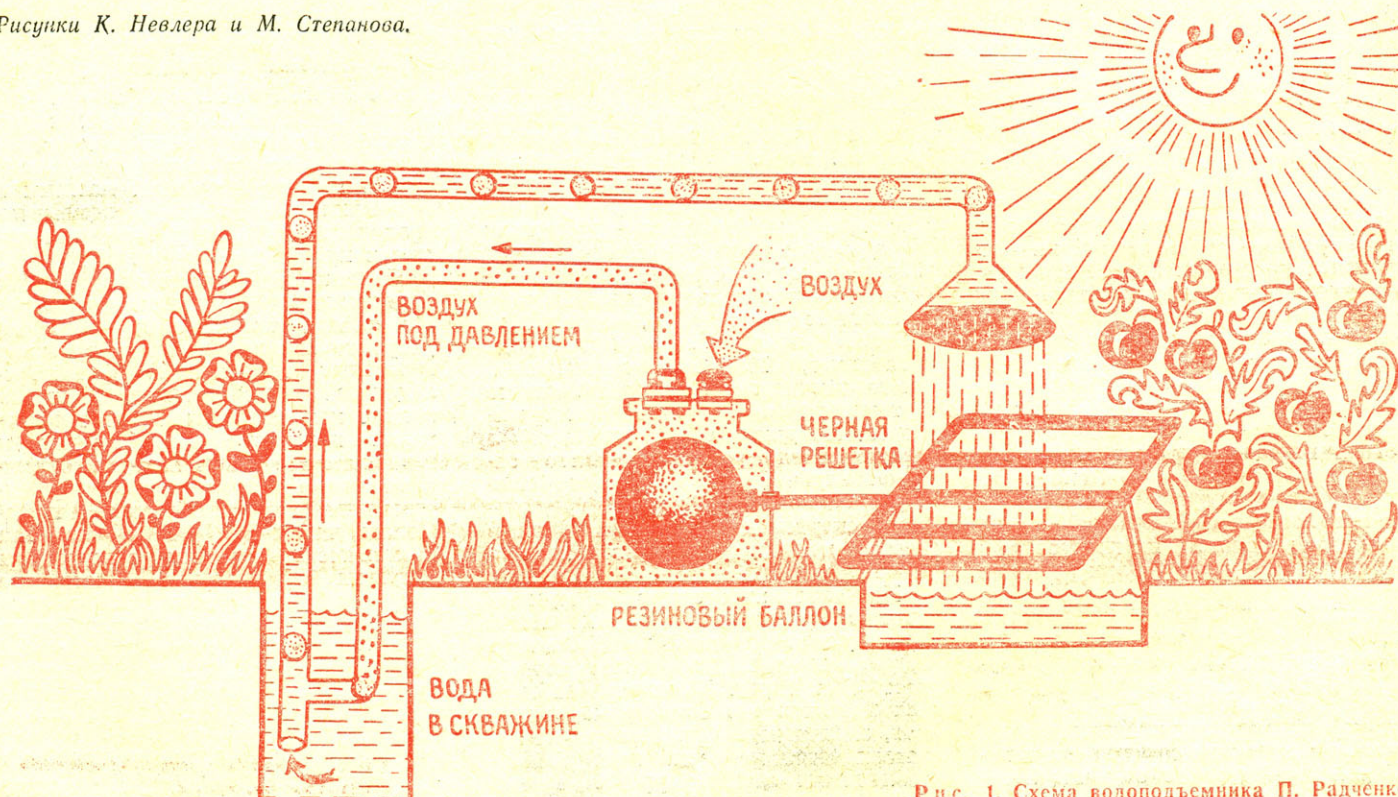


Рис. 1. Схема водоподъемника П. Радченко.



и повторился еще один рабочий цикл. За ним второй, третий и так без конца, пока клапаны не изнаются или трубы не поржавеют.

«А ночью!» — спросите вы. «Что ночью! Летняя ночь теплая, температура же подземных вод постоянно держится около  $+8^{\circ}\text{C}$ . Ночью рабочий цикл станет чуть подлинней, так как решетка сохнет медленней. Только и всего». — «А зимой!» — «И зимой пойдет работа, но с «перевернутым» циклом: подземная вода будет нагревать решетку, а морозный воздух — охлаждать». В любое время может работать чудо-машина потому, что принцип ее действия — разность температур подземной воды и окружающего воздуха. Конечно, теоретически существует единственный случай — тепловое равновесие, — когда Петру Антоновичу придется снова побегать с ведрами, но момент этот очень кратковременен.

Природа не знает застоя. Она вся движение. Тепло — самый «текучий» вид энергии. Воздух — самая подвижная субстанция. И поэтому с завидным постоянством сохраняется разница температур между атмосферным воздухом и подземной водой.

На взгляд теплотехника, новое устройство представляет собой простейший случай тепловой машины. Именно тот, с которого Сади Карно начал свои знаменитые теоретические исследования: машина, чтобы производить работу, должна иметь по меньшей мере два тепловых источника: нагреватель — с высокой температурой и холодильник — с низкой. В обычных устройствах они разделены, и можно точно сказать, где что находится. А где холодильник и нагреватель в устройстве Радченко!

В этом и кроется остроумие нового предложения: в одной детали, черной решетке, сосредоточено и то и другое. Под холодным душем она холодильник; под солнечными лучами — нагреватель.

Насос непосредственно «подключен» к природе. Использует ее силы напрямую. Он родной брат ветряной мельнице, водяному колесу, парусу.

Сконструировать такой «вечный двигатель» может каждый. Если вы получаете воду из скважины, значит, обсадные трубы у вас уже есть. Бидон изпод молока не дефицит. Грушу легко склеить из автомобильной камеры. Пропан-бутан продается в хорошо известных красных баллончиках для газовых плит. Только решетку из трубок придется сделать самим. Размеры —

произвольные. Радченко, например, нашел на свалке старую трубчатую решетку — и готово, и приспособил ее для своих нужд. На все устройство он потратил... шесть рублей.

Трудность есть. Одна, но серьезная. Необходимо тщательно подобрать диаметры воздухопроводной и обсадной труб, да так, чтобы пузырек воздуха выталкивал воду, как поршень. Иначе получится эрлифт, в котором воздух перемешивается с водой, и вверх поднимается своеобразная «газировка». Коэффициент же полезного действия эрлифта, как известно, низок.

Радченко, подбирая диаметры труб, добился эффекта поршня. Его насос за один «вдох» поднимает 2 л воды. Составленный из десяти труб — соответственно 20 л. Придется и вам поэкспериментировать.

\* \* \*

Водокачка, которой не нужно горючего, пригодится не только садоводам. Вода необходима и полям, особенно в засушливых районах, требующих искусственного орошения. Много ее идет и на животноводство. Не говоря уж о нуждах населения...

Чтобы добыть такое количество воды, нужна мощная техника и немалые затраты энергии.

Посильную помощь в решении этой

проблема может внести и водоподъемник Радченко.

Не откажутся от дешевой несложной установки геологи и работники далеких метеостанций, жители таежных поселков, степей, пустынь.

Новинку уже применили на Брянском отделении Московской железной дороги. Чудо-насос добывает из трехметровой скважины 72 л воды в сутки, не требуя никакой дополнительной энергии.

На Кременчугском заводе дорожных машин приступили к серийному выпуску нового водоподъемника.

Кроме своего прямого назначения — качать воду, необычный агрегат можно еще использовать для... внесения удобрения. Достаточно для этого присоединить к воздушной трубе баллон со сжатым аммиаком. Газ, выталкивая воду, одновременно будет растворяться в ней, и на поля хлынет уже аммиачная вода — лучшее минеральное удобрение, да еще в жидкой, наиболее удобной для растений форме.

Теперь попробуйте присоединить к трубе баллон с углекислотой. Регулируя краном давление в воздухопроводной трубе так, чтобы пузырьки газа выталкивали воду из обсадной трубы достаточно мелкими и частыми порциями, вы получите отличный заменитель сатураторной установки. Напиться холодной вкусной «газировки» в жаркий день в полевую страду, согласитесь, отменное удовольствие.

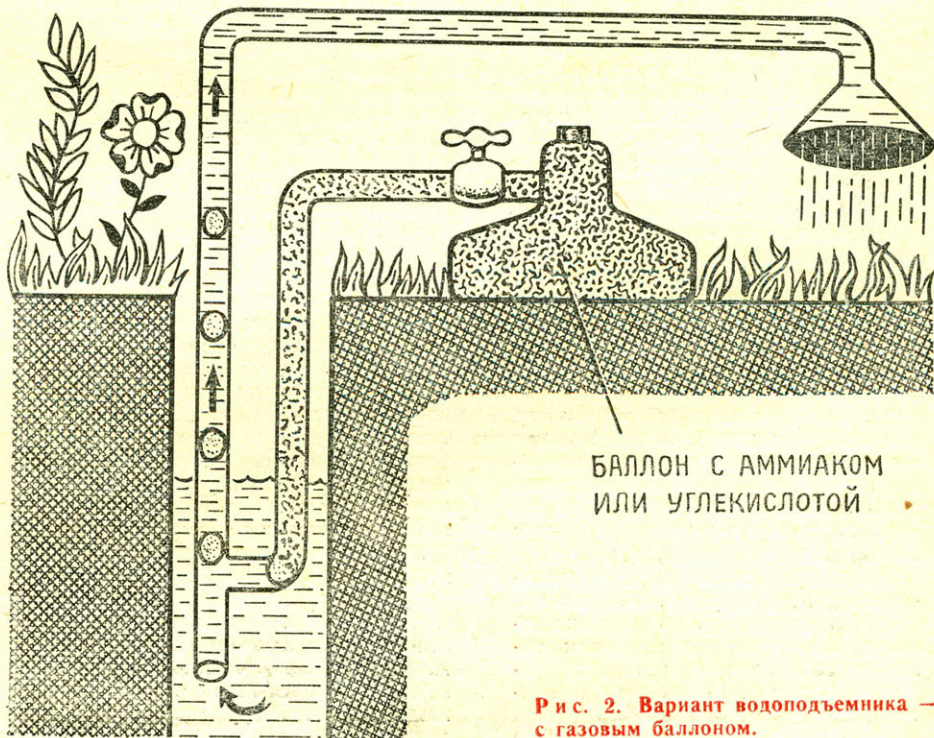
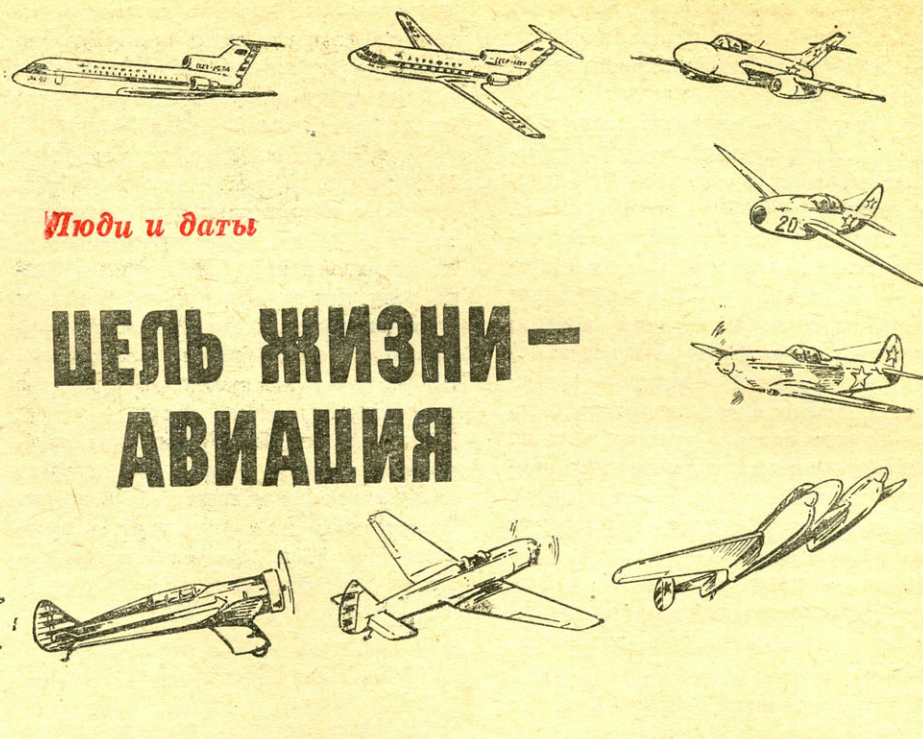
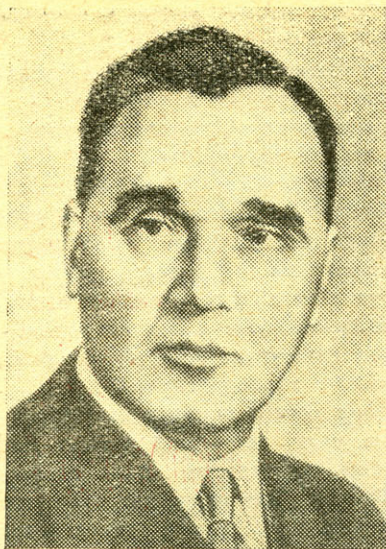


Рис. 2. Вариант водоподъемника — с газовым баллоном.





Люди и даты

## ЦЕЛЬ ЖИЗНИ — АВИАЦИЯ

Генеральный конструктор, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и шести Государственных премий А. С. Яковлев отмечает свое семидесятилетие. Большой творческий путь прошел замечательный создатель знаменитых Яков.

Еще школьником Яковлев становится активистом Общества друзей воздушного флота — ОДВФ, организатором первого в Москве школьного авиамодельного кружка. Позднее он вместе с одноклассниками строит свой первый летательный аппарат — планер АВФ-10 (Академия воздушного флота, № 10). С ним Александр Яковлев участвует в 1924 году во II Всероссийском слете планеристов в Коктебеле, где получает Почетную грамоту и премию.

Работая мотористом авиаотряда, Яковлев продолжал трудиться над проектами собственных самолетов. Первый из них — легкая двухместная авиетка АИР-1 — открыл перед будущим генеральным путем в авиацию. В июне 1927 года на АИР-1 летчик Ю. И. Пионтковский установил мировой рекорд дальности и продолжительности полета легких самолетов, выполнив беспосадочный перелет из Севастополя в Москву. В награду за хорошую конструкцию этого самолета, отлично зарекомендовавшего себя в перелетах и на военных маневрах, Яковлев был зачислен слушателем на первый курс Академии воздушного флота.

После выпуска из академии военный инженер 1-го ранга А. С. Яковлев направляется в Центральное конструкторское бюро, где трудились такие прославленные создатели крылатых машин, как Поликарпов и Григорович.

В 1933 году, получив признание

и «собственный» завод, молодые конструкторы делом ответили на оказанное им доверие. В короткий срок в серийное производство были запущены самолеты Ут-2 и Ут-1, предназначенные для обучения и тренировки летчиков.

Не прекращая работу над легкими спортивными самолетами, А. С. Яковлев в 1938 году создал первую боевую машину — ближний бомбардировщик ББ-22.

Приближавшаяся война потребовала перестройки всей промышленности страны. Особенно остро стояла проблема оснащения Красной Армии новейшей боевой техникой, в том числе и самолетами. А. С. Яковлев вместе с другими конструкторами работал над созданием нового истребителя Як-1. Он стал родоначальником целой серии самолетов: Як-7, Як-9 и Як-3, они составили около двух третей всех выпущенных в СССР в годы войны истребителей.

В трудное военное время А. С. Яковлев, являясь заместителем народного комиссара авиационной промышленности, совмещал новые многочисленные обязанности с творческой работой на посту Главного конструктора. Завоевание превосходства в воздухе, а затем и полный разгром фашистских люфтваффе советскими летчиками убедительно доказали правильность нашей технической политики в области авиации.

В послевоенные годы в авиации совершилась техническая революция, связанная с переходом на реактивные двигатели. Одним из пионеров освоения этого нового дела стал А. С. Яковлев. Самолет Як-15 был первым реактивным истребителем, принятым на вооружение Советскими ВВС.

Одновременно с работами над реактивными машинами в ОКБ создавались и другие самолеты различного назначения. А. С. Яковлев внес свой вклад и в развитие советского вертолетостроения. Его вертолет Як-24 (двухроторный, продольной схемы) был самой крупной для своего времени винтокрылой машиной.

Исключительно удачная схема реактивного самолета Як-25, первого в СССР всепогодного истребителя-перехватчика, была в дальнейшем использована на целом семействе сверхзвуковых самолетов различного назначения.

В творческом почерке А. С. Яковлева отчетливо видно стремление к максимальной простоте конструкции. Высокое техническое и эстетическое совершенство самолетов А. С. Яковлева неоднократно подчеркивали авиационные специалисты. Особенно это относится к Як-40, первенцу реактивной авиации на местных воздушных линиях. Як-40 побывал на авиационных выставках во Франции, Англии, ФРГ, Италии, Японии, облетал практически все континенты земного шара и везде встречал восторженные отзывы и самую высокую оценку специалистов.

В 1975 году у Як-40 появился младший брат — Як-42. Этот 120-местный воздушный лайнер, проходящий сейчас испытания перед выходом на пассажирские линии, является своеобразным отчетом Александра Сергеевича Яковлева к своему юбилею.

Коллектив редакции и редколлегия от имени читателей журнала приносят свои горячие поздравления Александру Сергеевичу Яковлеву и желают ему новых творческих успехов.



В один из майских дней прошлого года в Москве состоялся необычный концерт. Знаменитая симфоническая поэма «Прометей» А. Н. Скрябина впервые была исполнена с цветным сопровождением.

...С первыми аккордами вступления громадный панорамный экран киноконцертного зала «Зарядье» освещается темно-лиловым светом. И затем каждая новая музыкальная тема находит свое отражение в цветовом решении. Например, одновременно с бушующим океаном оркестровых звуков потолок и экран заливают бегущие световые волны, а под мощное звучание хора перед слушателями-зрителями возникает яркий факел пламени, который растет, ширится и как бы охватывает весь зал.

Все это многообразие красок, изменяющихся во времени и пространстве в соответствии с музыкой, создавалось с помощью светомузыкального органа. Его клавиатурный пульт связан с электронной аппаратурой, управляющей осветительными и проекционными приборами. Исполнитель партии света может играть по партитуре, импровизировать или переключать установку для работы по заданной программе. Цветовой инструмент со столь разносторонними возможностями — плод совместных усилий ученых, инженеров и музыкантов.

Идея сочетания света и музыки увлекает многих. Красноречивый свидетель тому — радиовыставка. Пожалуй, ни одна из них не обходится без светомузыкальной установки. А красочные перемены в такт с мелодией неизменно вызывают восхищение зрителя.

Сегодня мы знаем и другую светомузыку, вышедшую за рамки любительства. Взять хотя бы работы в области синтеза света и музыки инженера и художника Ю. Правдюка из Харькова. Смелый поиск ведет московская студия электронной музыки при музее Скрябина (руководитель М. Малков): светоконструкции, получаемые с помощью лазеров, с большой убедительностью подтверждают, что светомузыка поистине искусство космического века.

Нельзя не упомянуть и работу ереванского коллектива (им руководит профессор А. Абрамян), по-



# СОЮЗ

## ЦВЕТА И МУЗЫКИ

А. ДМИТРЕНКО

ставившего перед собой цель — сделать площади наших городов празднично нарядными, превратив их в волшебную феерию пляшущих под музыку разноцветных струй воды.

Вот уже в течение нескольких лет жители столицы могут насладиться красочным «танцем» фантастических фигур, постоянно меняющихся по очертаниям, яркости и цвету на экране огромной светомузыкальной установки «Андромеда», установленной в Измайловском парке.

Признанный энтузиаст светомузыки в нашей стране — СКБ «Прометей» Казанского авиационного института имени А. Н. Туполева (см. «М-К» № 4 за 1970 год). Участники всех выставок НТТМ, прометеевцы за свои новаторские работы награждены 20 медалями ВДНХ СССР.

Студенческий коллектив «Прометей» не только создатель оригинальных светомузыкальных установок, многие из которых давно уже стали украшением столицы Советской Татарии, но и активный пропагандист передового светомузыкального опыта. Летом прошлого года в КАИ прошла III конференция «Свет и музыка», проводившаяся

как всесоюзная школа молодых ученых. Подобный форум в Казани собирается не впервые. О возрастающей популярности светомузыки можно судить хотя бы по такому факту. Если на встрече 1967 года было представлено всего 15 докладов, то сборник докладов III конференции включал более 100 работ из разных городов Советского Союза. Среди выступлений — анализ творчества композитора А. Скрябина, художника М. Чюрлениса, пионеров искусства видимой музыки, знакомство с современными эстетическими теориями светомузыкального синтеза. Но, пожалуй, наибольший интерес вызвали вопросы, связанные с проблемой светомузыкального конструирования. Конференция со всей очевидностью подтвердила, что сейчас оно развивается по двум принципиально разным направлениям.

Еще в 60-е годы, когда светомузыка только доказывала свое право на существование, утвердилось мнение, что управление цветом должно быть поручено кибернетическому устройству. Такой аппарат, автоматически анализируя музыкальное произведение

по законам взаимосвязи между слухом и зрением, формирует сигналы управления цветом таким образом, чтобы мелодии красок находились в полном соответствии с музыкальным звучанием.

Это направление получило широкое распространение в основном среди техников, которые стали создавать самые разнообразные светомузыкальные устройства. Однако жесткая программа, заложенная в конструкции установок, работающих по принципу разделения цветов в зависимости от частоты, не позволяет вмешиваться в процесс преобразования музыки в цвет. В таком устройстве многие параметры музыкального произведения вообще не учитываются.

В 70-е годы постепенно сложилось новое направление. Странники его считают, что созданием репертуара для цветowego инструмента надо заниматься композиторам и художникам и играть на таком инструменте должен не автомат, а музыкант (точнее, цветомузыкант). Но наряду с непосредственным исполнением партии цвета не исключена возможность и автоматического перевода музыки в цвет. Следовательно, нужен инструмент с универсальным управлением, представляющий собой автомат с широким набором программ. Такой прибор станет незаменимым помощником исполнителя.

Конструктору светомузыкальных автоматов предстоит создать программы на основе определенных закономерностей (связей) восприятия цвета и музыки. Для моделирования этих связей автомат должен уметь производить амплитудный и частотный анализ, выделяя консонансы, диссонансы, минорные, мажорные трезвучия, ритм, скорость нарастания звучания и т. д. Создание такого прибора — задача сложная. Например, только для частотного анализа звуков фортепиано нужно различать 88 основных частот и около 500 гармонических составляющих тембровой окраски (для этого потребуется 588 узкополосных фильтров с усилителями). Но, имея набор автоматических связей, можно при составлении и исполнении светомузыкальной композиции включать ту или иную программу, поручая





на некоторое время работу «умному» автомату. Здесь налицо творческий подход к методу исполнения светомузыкального произведения, заключающийся в продуманном использовании хорошо оправдавших себя комбинаций, приемов, программ.

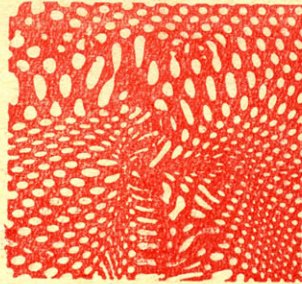
Вот как реализуются некоторые из связей, которые могут быть заложены в автоматы, мгновенно производящие своеобразный анализ музыкальных фраз. Резкое изменение громкости отображается появлением красных и оранжевых тонов, убыстрение ритма — учащением движения пятен и контуров, музыкальный отрывок незначительной громкости проявляется увеличением цветочных сочетаний из «холодной» области спектра (синих, голубых, зелено-голубых), резкие диссонансы и колебания с частотой 33 Гц — присутствием пурпурных и фиолетовых тонов.

Цветодинамическое изображение целесообразно разграничить на «фон» и «рисунк». «Фон» соответствует ладовому построению мелодии, основным тональностям музыкальных фраз. Цветовые пятна в этом случае отличаются сравнительно большой площадью. «Рисунок» в виде комбинаций небольших по площади пятен и линий должен передавать всю динамическую сложность музыкальной фактуры, изменение музыкальных звуков по времени, по длительности, количеству, громкости и т. д. В таком автомате скорость изменения «рисунка» должна значительно превосходить скорость изменения цветочных элементов «фона».

Но реализовать многогранные возможности светомузыкального синтеза нельзя, не используя в полной мере технику и ее достижения. Взять хотя бы источники света. Все чаще теперь цветомузыкальные лампы накаливания, и конструкции заменяют их лю-

минесцентными с люминофорами различных цветов свечения. К тому же эти лампы позволяют создавать экраны большой площади. Их можно выполнить в виде матрицы из строк и столбцов или мозаики. Используется и свойство некоторых люминофоров и их смесей изменять цвет свечения в зависимости от частоты приложенного напряжения.

Но не менее важна и проблема управляемого цветного света. Решение ее — в использовании современных мощных полупроводниковых приборов: транзисторов, тринисторов, симисторов.



Перспективна магнитная запись света. При исполнении светомузыкального произведения сигналы управления одновременно поступают в преобразователь, а с него — на записывающую головку магнитофона. В дальнейшем при воспроизведении записанные сигналы управляют работой цветочного инструмента.

Удобны (особенно для небольших аудиторий) светомузыкальные установки, созданные на базе стандартных телевизоров: черно-белых и цветных. Электронная приставка создает на экране кинескопа цветные изображения любой сложной формы. Причем цветовой эффект получают и на черно-белом телевизоре. Благодаря двойной модуляции строчной и кадровой развертки на его экране воспроизводятся вертикальные и горизонтальные полосы, замысловатые геометрические фигуры с одновременным изменением контрастности темного и светлого полей. Такие изображения на черно-белом экране кажутся окрашенными.

Дальнейший прогресс в области синтеза света и музыки на экране телевизора связан с включением в процесс автоматического анализа музыки вычислительных средств обработки информации.

В СКБ Московского инженерно-физического института создана экспериментальная светомузыкальная установка, работающая совместно с вычислительной машиной М-220. Такая система позволяет получать разнообразные композиции на экране цветного телевизора одновременно с автоматическим анализом музыки, осуществляемым ЭВМ. Точнее, в соответствии с поступающей на него информацией компьютер управляет цветностью и динамикой изображений.

В недалеком будущем созданные таким образом светомузыкальные произведения можно будет передавать по телевизионной сети непосредственно в квартиры миллионов телезрителей.

Увлекательна и идея использования лазера в качестве источника света для создания светомузыкальных композиций. Лазерные излучения красного, зеленого и синего цветов смешивают, применяя нейтральные светофильтры с переменной плотностью. Светофильтрами управляет регистр звучания. Проходя через оптически неоднородные среды (газы, жидкости), лазерный свет формирует разнообразные цветные трехмерные фигуры произвольной формы.



Но практическая реализация подобных конструкций затруднена из-за их сложности.

Сейчас наметилась и еще одна область применения видимой музыки. Речь идет о прикладном использовании светомузыкальных устройств в различных областях общественной жизни и производства. Они могут стать оригинальными элементами оформления фойе, гостиных, найти применение и в быту. А в условиях конвейерного производства могут служить в качестве устройств «цветовой разрядки» для снятия нервного напряжения при выпол-

нении монотонных операций. Кроме того, светомузыка может оказывать целебное действие при ряде заболеваний. Лечение неврозов музыкой и цветотерапия давно уже используются институтом имени Бехтерева.

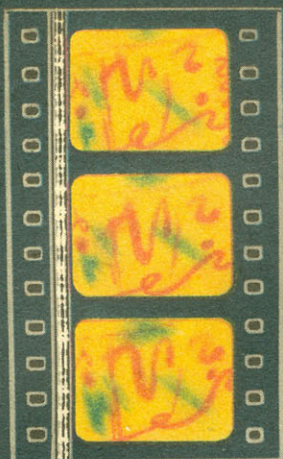
Следует отметить и проекты «световой архитектуры». Подобные светодинамические композиции являются элементом «искусственной среды», а музыка выполняет здесь функции внешнего сигнала, изменяющего состояние этой среды. Так, например, в Московском архитектурном институте разработан проект освещения Дмитриевского собора во Владимире. Он предусматривает три программы наружного освещения и две программы освещения интерьера собора. В течение 10—15 мин символически воспроизводится золотистый закат, лунная ночь, розовый рассвет, солнечный полдень; трагические события в истории храма: пожары, набег татар.

Светомузыка получила уже достаточную известность, и сейчас во всем мире неуклонно возрастает ее популярность. К искусству светящихся звуков обращаются вузы и лаборатории НИИ многих городов страны. Активно включаются в эксперименты со светомузыкой учащиеся техникумов, профтехучилищ, школьники. Десятки различных устройств демонстрируются на ВДНХ СССР в павильонах «Радиоэлектроника», «Советская культура», «Профтехобразование», «Юный техник», «Народное образование». Многие заводы приступили к разработке автоматических светомузыкальных устройств широкого применения.

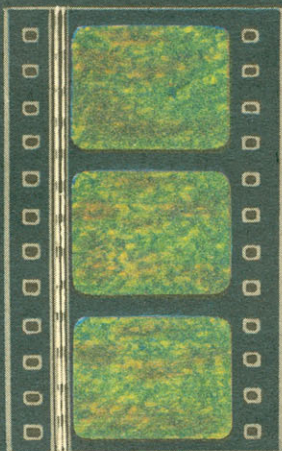
Энтузиазм, массовость и разнообразие творческих поисков позволяют перевести новое искусство светящихся звуков из разряда экспериментов в область реальной повседневности.







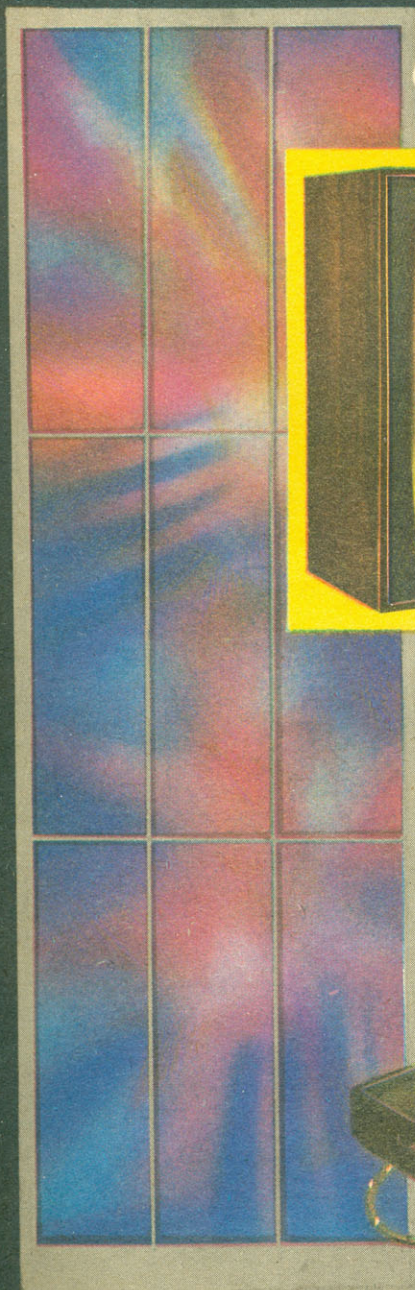
①



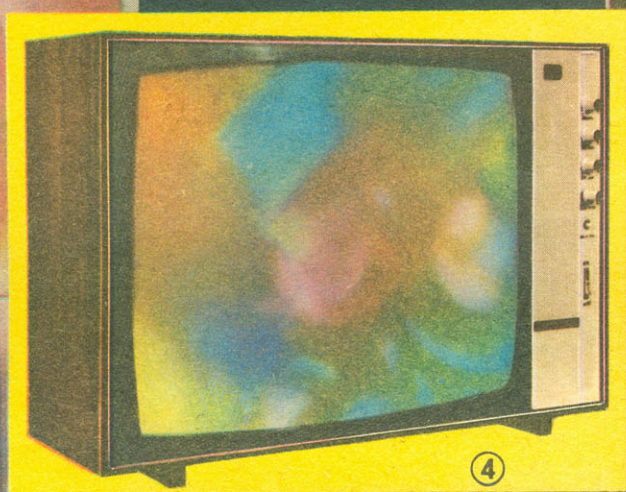
②



## В МИРЕ ЦВЕТНЫХ ЗВУКОВ



③



④



⑤



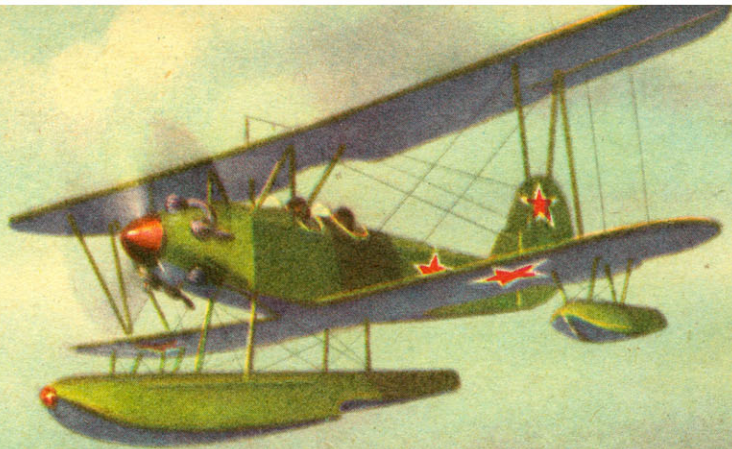
⑥

1. Кадры светомузыкального фильма.
2. Лазер-светохудожник.
3. Светящиеся звуки «Андромеды».
4. Цветная музыка на телевизионном экране.
5. «Световая панель» в гостинице «Татарстан» (Казань).
6. «Ялкын» — устройство «функциональной светомузыки».



Модификации  
знаменитого  
По-2

гидросамолет



санитарный вариант



# ЕГО СТИХИЯ — ИСТРЕБИТЕЛИ

...Шел 1942 год. И-185 не запускали в серию. В конструкторском бюро тяжело переживали это. Пронесся слух... что Поликарпов передает чертежи винтомоторной установки, полностью отработанной в производстве и на летных испытаниях, конструктору Лавочкину.

— Отдать чертежи другим самолетостроителям? — недоумевали некоторые сотрудники.

— Сейчас война, — отрубил Николай Николаевич. — Мы все работаем для победы.

## САМЫЙ ПЕРВЫЙ ИСТРЕБИТЕЛЬ

Творческий путь авиаконструктора Н. Н. Поликарпова начался в 20-х годах. Именно тогда он создал первый советский истребитель. В дальнейшем под его руководством были разработаны конструкции и проекты более 80 самолетов.

За всем этим не только талант, но и огромный труд всей жизни.

В 1916 году выпускнику Петербургского политехнического института двадцатичетырехлетнему Поликарпову предлагали тепленькое и денежное место.

— Решай: быть тебе богатым или прозябать на казенном коште, — угваривал его товарищ.

— Идет война. Я уже давно решил, что буду там, где могу быть полезнее отечеству, — ответил Николай.

Он устроился на Русско-Балтийский завод к конструктору И. И. Сикорскому. В то время здесь строили первые в мире тяжелые многомоторные бомбардировщики «Илья Муромец». Молодого талантливого инженера заметили и вскоре перевели в конструкторскую группу.

Свершилась революция, и Поликарпов, не раздумывая, поступил на работу в Управление Военно-Воздушного Флота. А когда в 1920 году был брошен клич: «Трудовой народ — строй воздушный флот!» — он одним из первых принял к руководству этот наказ партии.

Страна еще не оправилась от интервенции и гражданской войны. Голод. Разруха. В это время Поликарпов приступает к разработке самолета-истребителя. Весной 1924 года первый советский истребитель И-1 — машина, по сути, новаторская — успешно прошел испытания и был принят в серийное производство. В те годы для самолетов использовали схемы биплана, полутороплана и даже триплана — он

первым в мире построил истребитель-моноплан. Эта схема стала господствующей только через добрых десять лет.

## ЭПОХА ВЕЛИКИХ ПЕРЕЛЕТОВ

Годы с 1927-го по 1938-й оказались наиболее плодотворными в конструкторской деятельности Поликарпова. В это время он создал свои лучшие самолеты, строившиеся большими сериями. Особенно удачными и признанными во всем мире были машины И-5, Р-5, И-15, И-16, а позднее И-153. С самолетами Поликарпова связаны многие яркие страницы в истории советской авиации.

...1925 год. Один из выдающихся по тому времени перелетов по маршруту Москва—Пекин. Из шести самолетов два — поликарповские Р-1: надежный, простой в производстве самолет-разведчик. Машины успешно преодолели путь длиной около 7 тыс. км. «Это была блестящая победа советской авиационной промышленности», — говорилось в постановлении ЦИК СССР.

В 1926 году модернизированный Р-1 выполнил серию дальних международных полетов. Один из них — в Персию через Менджильские горы, высота хребтов которых достигает 4 тыс. м. Чтобы преподать наглядный урок врагам молодой Советской республики, которые твердили об экономической и технической отсталости нашей страны, летчик — герой гражданской войны, один из первых кавалеров ордена Красного Знамени — Я. Н. Моисеев решил ночью отправиться в обратный путь. Свой перелет он посвятил памяти первого чекиста, рыцаря резолюции Ф. Э. Дзержинского. Моисеев вел машину по компасу, освещая его ручным электрическим фонариком. Чтобы не «споткнуться» о горы, набрал побольше высоты. А когда они остались позади, облегченно вздохнул и выжал из машины все возможное. В 3 часа 10 минут утра он уже в Баку, в 8.30 пролетел Ростов, в 14.25 приземлился в Харькове, а в 19 часов 30 минут ему рукоплескала Москва. 3 тыс. 200 км за один день! Это был всеосознанный и мировой рекорд дальности.

Эстафету принимает другая машина Поликарпова — двухместный разведчик и ближний бомбардировщик полутороплан Р-5. В 1930 году три почтовых самолета Р-5 пролетели по маршруту Москва — Севастополь — Анкара — Тбилиси — Тегеран — Термез — Кабул — Ташкент — Оренбург — Москва, преодолев трассу в 10 500 км за 61 час 30 минут. Машины успешно вы-

держали испытание, а летчики еще раз продемонстрировали высокое летное мастерство.

С самолетом Поликарпова Р-5 связана одна из героических страниц в истории освоения Крайнего Севера. 13 февраля 1934 года в Чукотском море был раздавлен льдами пароход «Челюскин». Ста четверем участникам экспедиции, высадившимся на лед, угрожала смертельная опасность. Для их спасения были отобраны лучшие летчики: М. В. Водопьянов, И. В. Доронин, Н. П. Каманин, С. А. Леваневский, А. В. Сляпидевский, В. С. Молоков, М. Т. Слепнев.

В такой опасный и сложный ледовый поход надо было и машины послать такие, которые бы с честью выдержали этот экзамен. Не случайно пять самолетов из семи оказались поликарповскими. Чтобы ускорить эвакуацию, летчики приспособили ящики из-под парашютов, которые подвешивали под крыльями. В этих ящиках в спальных мешках помещались люди. И машина, рассчитанная на подъем двоих (летчика и механика), перевозила даже по шесть человек. Всего за семь дней участников экспедиции вывезли на Большую землю. А отважные соколы стали первыми Героями Советского Союза.

Развивая схему И-5, Поликарпов проектирует новый одноместный истребитель-полутороплан И-15. Летчики любили этот самолет за его устойчивость на всех режимах полета, простоту пилотирования, маневренность и хорошую скорость. В 1935 году летчик В. К. Коккинаки установил на нем мировой рекорд высоты — 14 575 м! Взять такую высоту на винтомоторном самолете без герметичной кабины мог только опытный пилот на отличной машине.

## «ЧАТОС» НАД МАДРИДОМ

Первую боевую проверку И-15 прошли в небе Испании. У бойцов-республиканцев был популярен поликарповский полутороплан, который они называли «чатос» — «курносый». Чудеса совершал на нем известный летчик А. Серов. Во время одного из ночных полетов он увидел недалеко от себя силуэт вражеского бомбардировщика. Быстрый маневр — нажата гашетка, и немецкий самолет камнем падает вниз. И тут Серов обнаружил, что горючее на исходе. Надо срочно садиться. Но где? Планируя на малой скорости, он различил узкий клочок земли. Выбора не было. Вот колеса коснулись



грунта, и после небольшой пробежки самолет наконец остановился. Серов неподвижно сидел, не веря случившемуся: машина стояла... на краю оврага. К счастью, в расположении передовых отрядов республиканской армии. Быстро заправившись и не поддаваясь на уговоры командира республиканцев разобрать самолет, чтобы перевезти его на аэродром, Серов запустил мотор и с места пошел на взлет. Он точным движением заставил машину отделиться от земли. «Чатос» послушно повис в воздухе над оврагом. Развернувшись, Серов из всех пулеметов ударил по вражеским окопам. Не возвращаться же с неизрасходованным боекомплектом!

...В начале 30-х годов Поликарпов вновь создал истребитель монопланной схемы И-16. Он был принципиально новой машиной, потому что конструкция И-16 противоречила принятым канонам, и его появление в ученых кругах вызвало даже некоторую озабоченность. Только эксперименты сняли все сомнения. Малые габариты, небольшой вес, скорость на 100 км больше, чем у лучших зарубежных образцов, давали И-16 большое превосходство в воздухе.

Особенно наглядно качество грозных боевых машин Поликарпова проявилось во время событий на Дальнем Востоке.

Десять лет И-16 находился на вооружении нашей армии. Вместе с И-15 он громил врага в небе Испании, Китая, Монголии, Финляндии, участвовал в походах по освобождению Западной Украины и Западной Белоруссии, принял на себя всю тяжесть первых ударов немецко-фашистской авиации. Только в 1943 году авиаполки действующей армии сдали последние эти машины.

### «ЧАЙКИ» ПРИНИМАЮТ БОЙ

Наконец, в 1938 году появился знаменитый поликарповский И-153 — лучший из когда-либо созданных истребителей-бипланов. Им нельзя было не любоваться: верхняя пара крыльев, изогнутая посередине, как у чайки, придавала маленькому самолету изящество и какую-то особую легкость. За ним так и закрепилось название «Чайка». Это была машина с уменьшенным ло-

бовым сопротивлением и убирающимися шасси.

«Чайки» сыграли большую роль в разгроме японских захватчиков у Халхин-Гола. Интересен первый бой, который провело на «Чайках» звено майора С. И. Грицевца. Командир приказал не убирать шасси до особой команды. Летчики подошли к переднему краю и заметили 18 японских истребителей. Японцы ринулись на наши самолеты в атаку. Они решили, что перед ними старые машины. Расстояние стремительно сокращалось. Когда оно было не более 1500 м, советские истребители убрали шасси. Японцы от неожиданности растерялись, а легкие, маневренные «Чайки» быстро расчленили боевой порядок противника и в течение нескольких минут сбили четыре неприятельских самолета, обратив остальные в бегство.

На этих же машинах наши летчики в первый период Великой Отечественной войны, когда еще не хватало самолетов новых типов, вели воздушные бои с фашистскими асами, штурмовали вражеские автоколонны и аэродромы.

...1940 год в конструкторской деятельности Поликарпова ознаменовался еще одной крупной вехой: в рекордно короткий срок — всего за полтора месяца — был спроектирован новый истребитель И-185. Это была последняя и наиболее выдающаяся конструкция Поликарпова — его «лебединая песня».

И-185 летал на 100—130 км/ч быстрее лучших зарубежных машин. При летных испытаниях он показал скорость 685 км/ч. Это был единственный истребитель, поднимавший 500 кг бомб. Его потолок достигал 10 тыс. м.

### «НЕБЕСНЫЙ ТИХОХОД»

И все же самым любимым самолетом Поликарпова оставался «небесный тихоход» У-2, созданный в 1928 году. Его впервые опробовал Михаил Михайлович Громов. Высоко ценил летные качества У-2 и Валерий Павлович Чкалов. Все летчики-испытатели были восхищены новой машиной.

...Осенью 1941 года, в трудные для Родины дни, ЦК ВЛКСМ обратился к комсомолкам с призывом вступить добровольцами в армию. Марине Михайловне Расковой было поручено формиро-

вание женского авиационного полка, оснащенного самолетами У-2.

Это известие взволновало Поликарпова. Как? Наши девушки будут воевать на учебном самолете? С немецкими асами, с опытнейшими летчиками Европы? Да смогут ли они?

Они не только смогли, но в их «слабых» женских руках самолет стал грозным оружием. «Минусы» неприхотливой машины неожиданно превратились в ее серьезные достоинства. Способность У-2 бесшумно спускаться на цель с приглушенным мотором и сбрасывать бомбы с небольшой высотой обеспечивала такую точность попадания, на которую не были способны лучшие фашистские пикировщики. Даже медлительность машины сыграла положительную роль. Зенитные батареи гитлеровцев, рассчитанные на стрельбу по скоростным самолетам, как правило, били мимо.

Первое время пилоты немецких беспилотных истребителей, заведя тихходную и неуклюжую с виду «русфанер», как они иронически называли У-2, бросались за ней в погоню. Нередко кончалось это для них плачевно: У-2 уходил на бреющем, а фашист с разгону врезался в землю.

За три фронтовых года 46-й гвардейский Краснознаменный Таманский ордена Суворова III степени авиаполк ночных бомбардировщиков совершил около 24 тысяч боевых вылетов и сбросил на врага почти 3 млн. кг авиабомб. Весь личный состав полка награжден орденами и медалями, а 23 девушки стали Героями Советского Союза.

...В 1944 году, предвидя развитие реактивной авиации, Н. Н. Поликарпов начал проектировать истребитель-перехватчик «Малютка» с реактивным двигателем. Его максимальная скорость 875 км/ч, потолок 12 тыс. м. Николай Николаевич немного не дождал эры сверхзвуковой реактивной авиации. В память о замечательном конструкторе — Герое Социалистического Труда, дважды лауреате Государственной премии, зачинателе советской истребительной авиации его любимый самолет У-2, прославившийся во время Отечественной войны, был переименован в По-2, а на родине Поликарпова, в городе Орле, установлен бронзовый бюст конструктора.

**В. ХОЛОДНЫЙ**

## САМОЛЕТЫ ПО-2М и ПО-2ШС

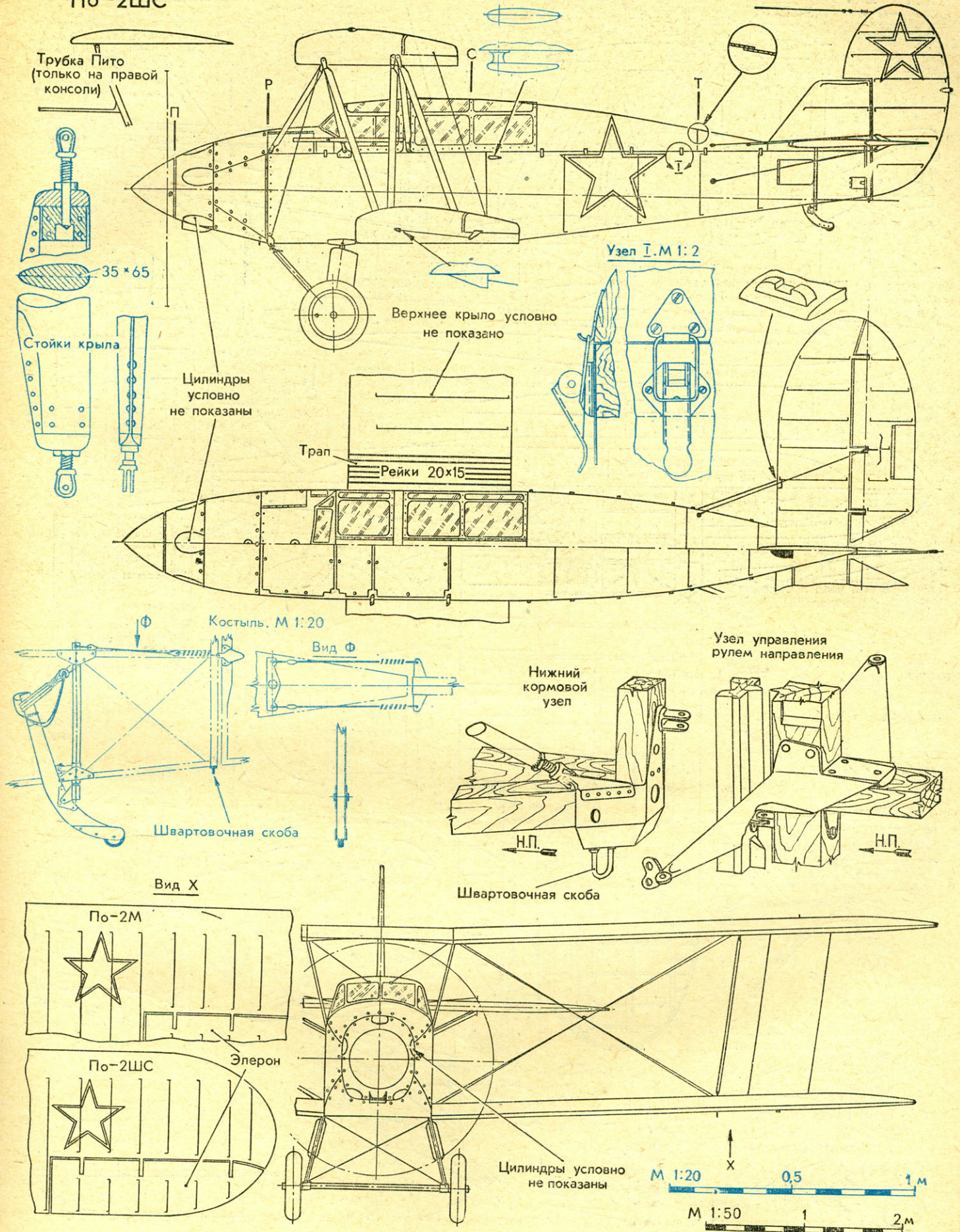
### КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

	ПО-2М	ПО-2ШС
Габариты, м:		
длина	9,19	8,37
размах: верхнего крыла	11,4	11,4
нижнего крыла	10,654	11,0
стабилизатора	4,708	4,708
Площадь крыльев, м <sup>2</sup>	33,15	33,15
Поперечное V крыла	2°	3°
Взлетный вес, кг	1350	1350
Максимальная скорость полета, км/ч:		
у земли	144	169
на высоте 1000 м	141	152,5
Длина разбега, м	315	166
Длина пробега, м	155	200

1 — приборная доска летчика, 2 — электропиток, 3 — самолетное переговорное устройство, 4 — приборная доска, 5 — аптечка, 6 — приборы контроля и запуска двигателя, 7 — аппарата ультрафиолетового облучения, 8 — указатель высоты, 9 — указатель скорости, 10 — указатель поворота, 11 — компас, 12 — вариометр, 13 — авиагоризонт, 14 — приемник, 15 — часы.

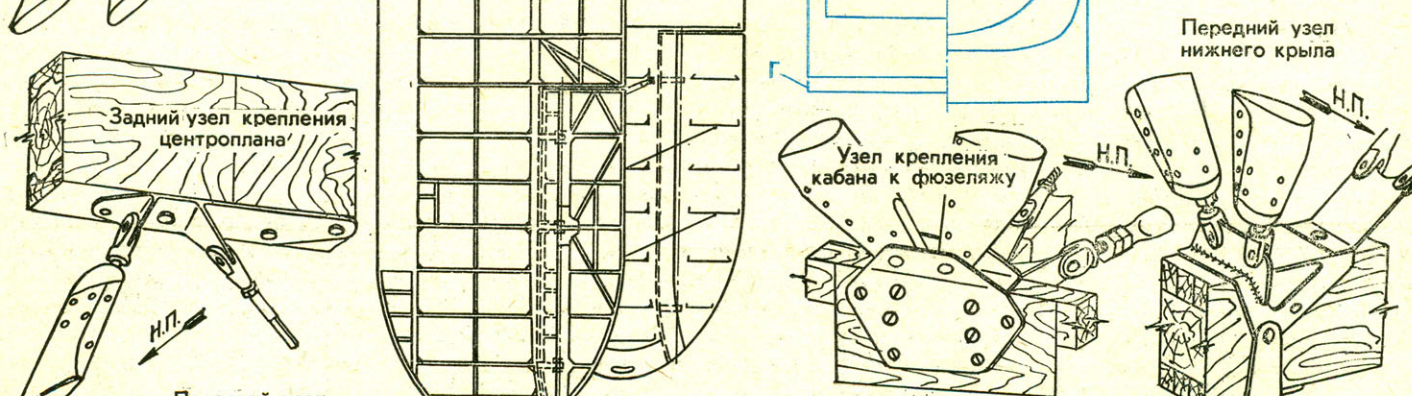
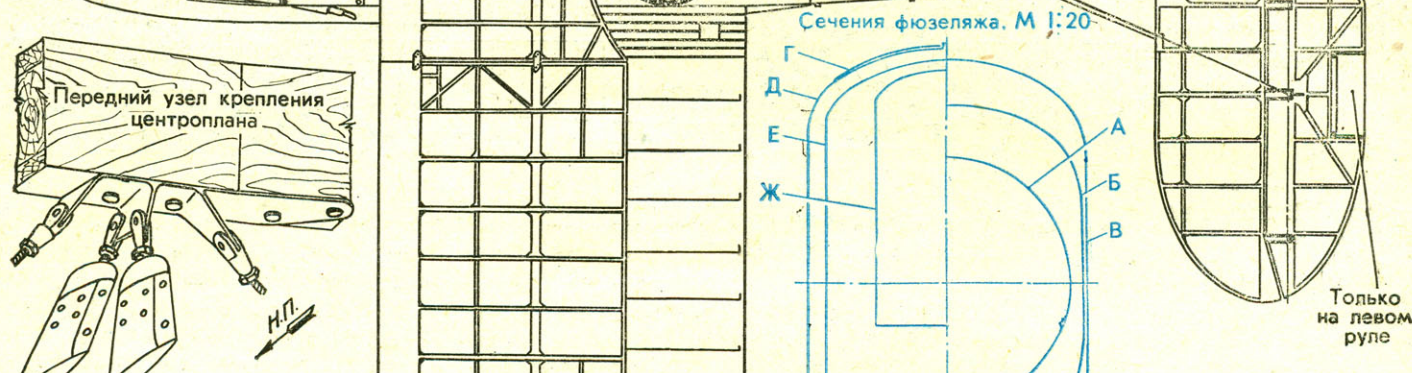
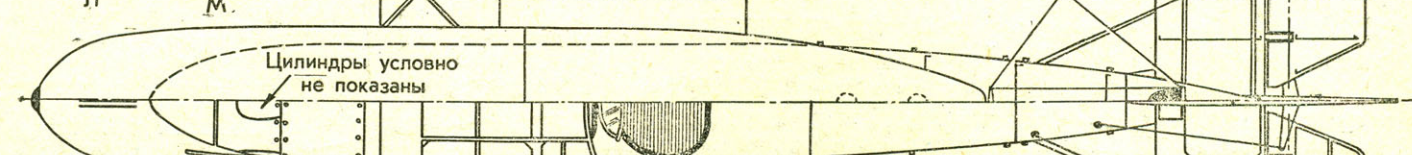
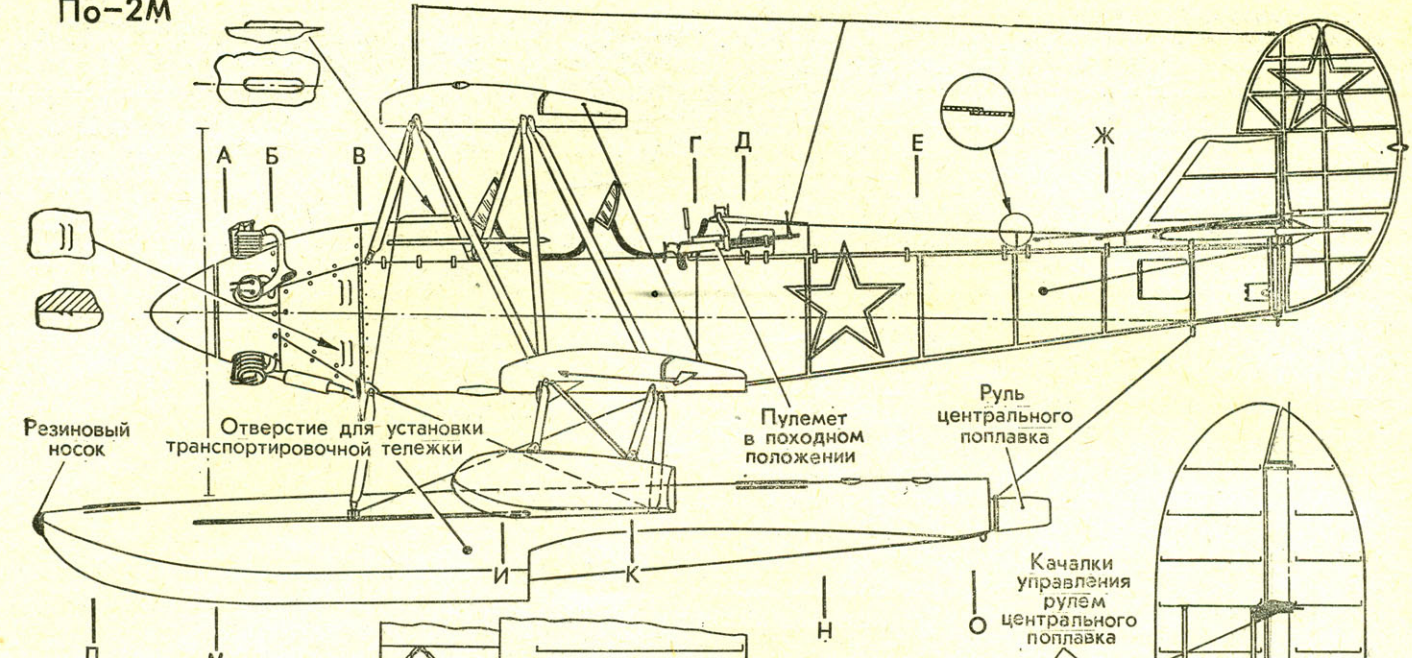


По-2ШС



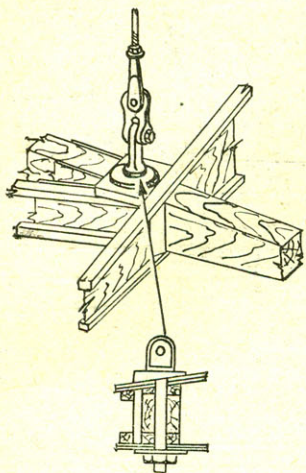


По-2М

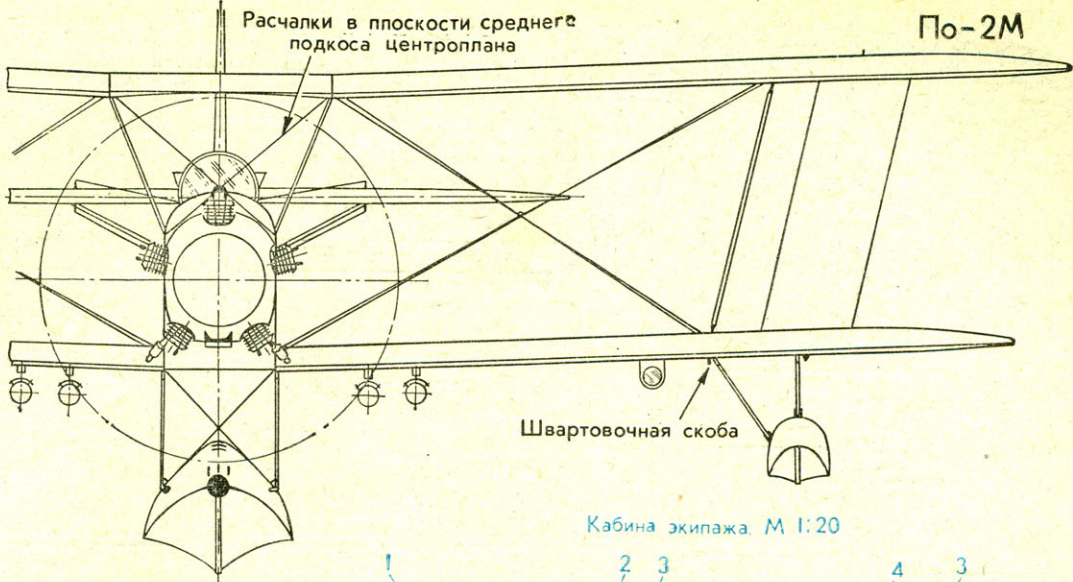




Узел крепления межэлеронных лент



Расчалки в плоскости среднего подкоса центроплана

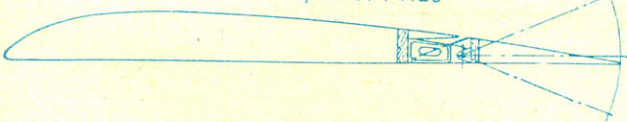


По-2М

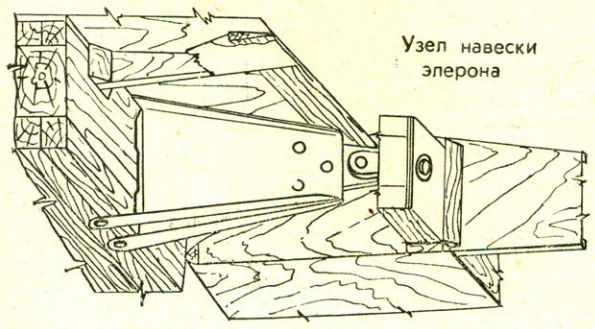
Швартовочная скоба



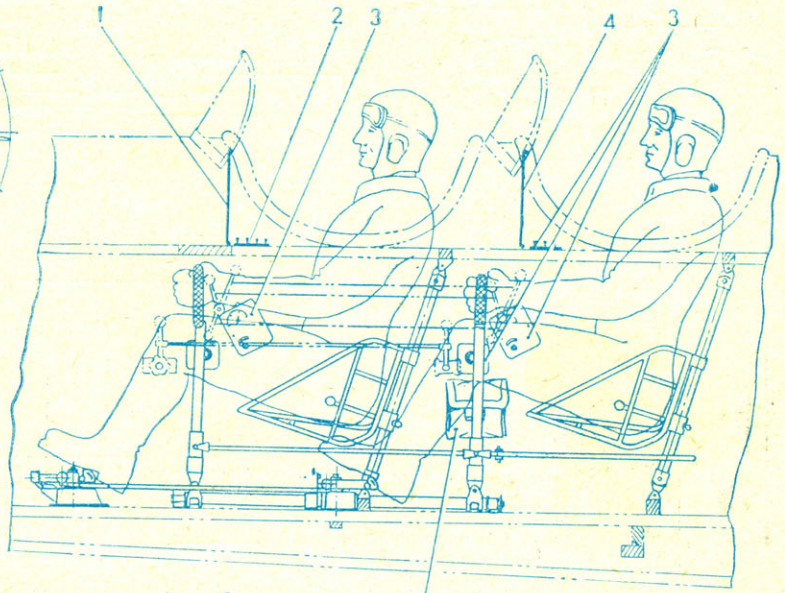
Сечение крыла. М 1:20



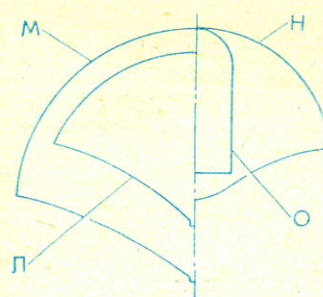
Узел навески элерона



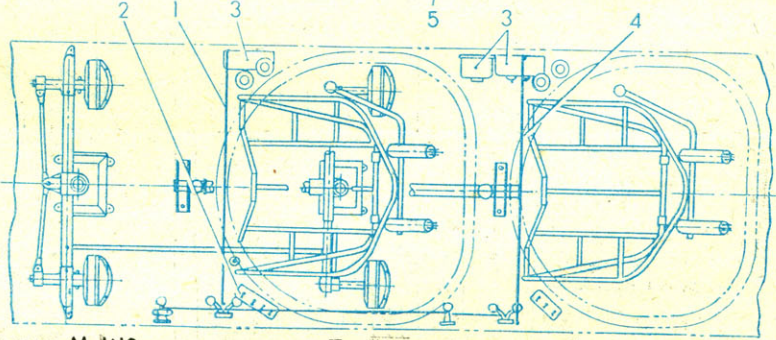
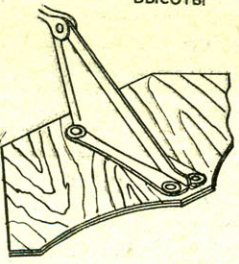
Кабина экипажа М 1:20



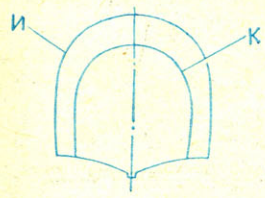
Сечения центрального поплавка. М 1:20



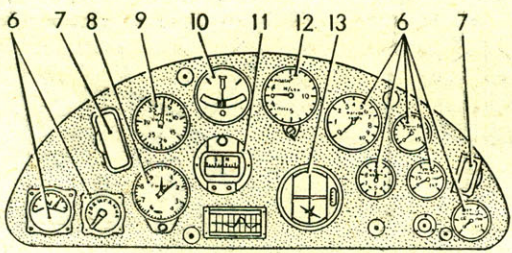
Рычаг управления элероном и рулем высоты



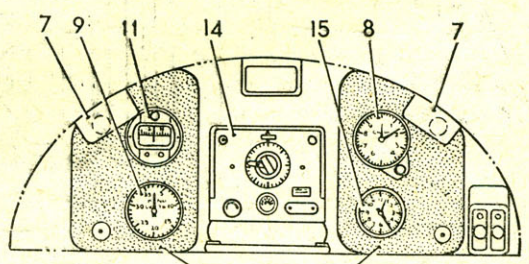
Сечения подкрыльного поплавка. М 1:20



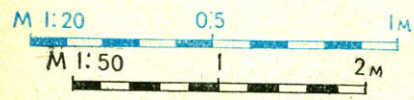
Приборная доска летчика. М 1:10



Приборная доска летнаба. М 1:10

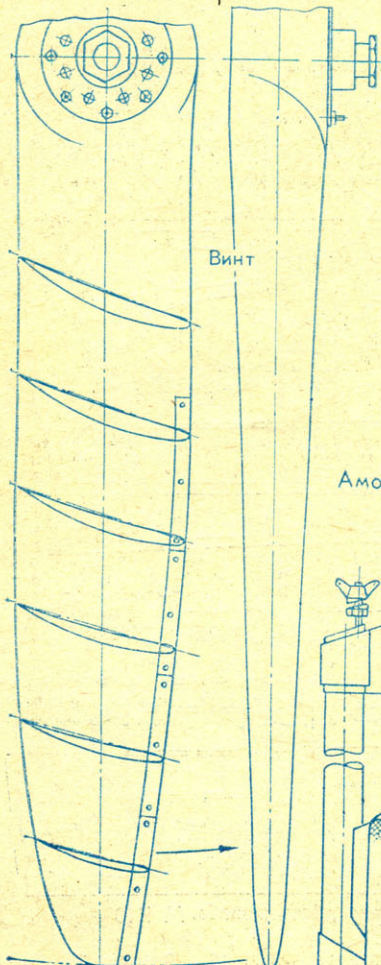
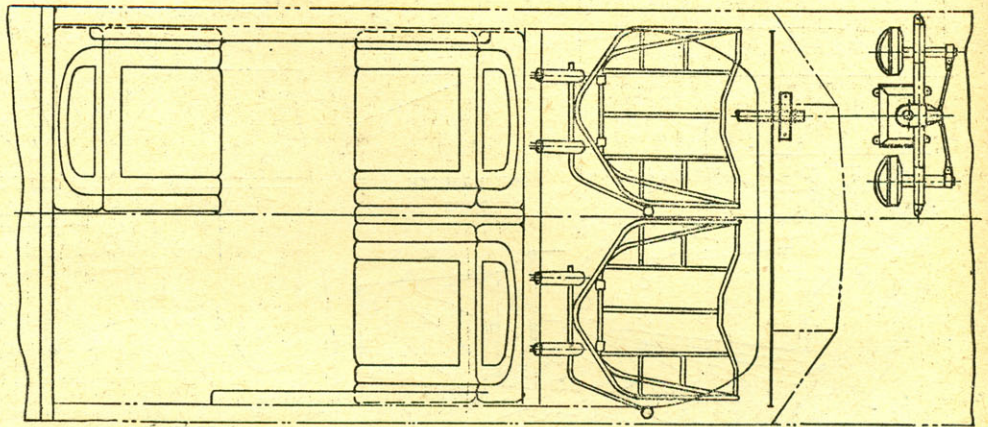
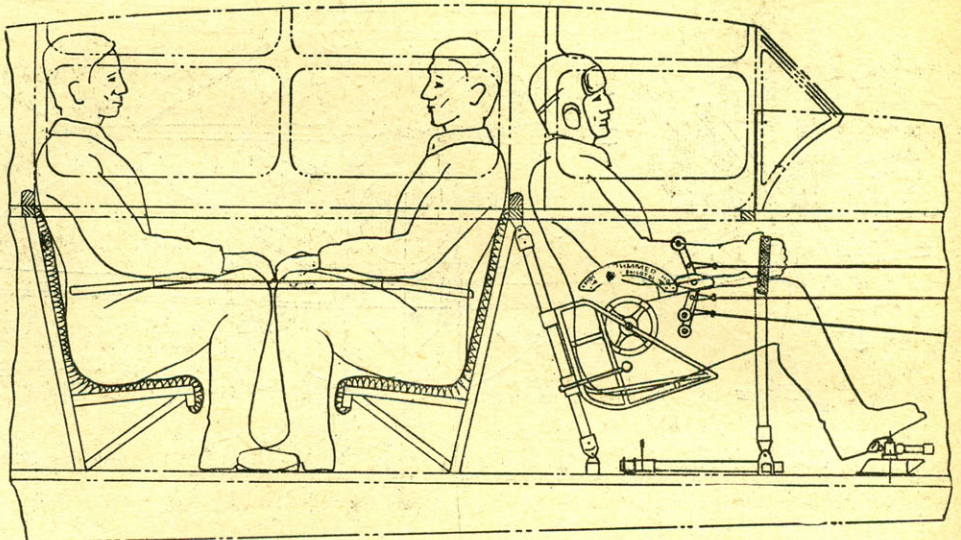
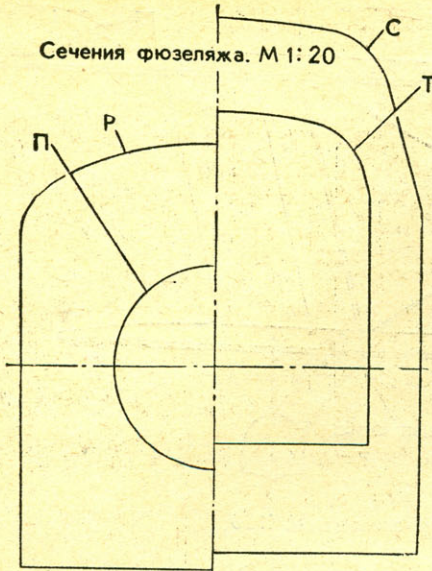


Амортизированная часть приборной доски

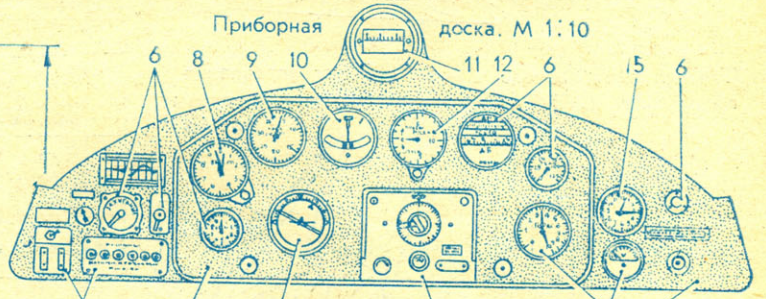
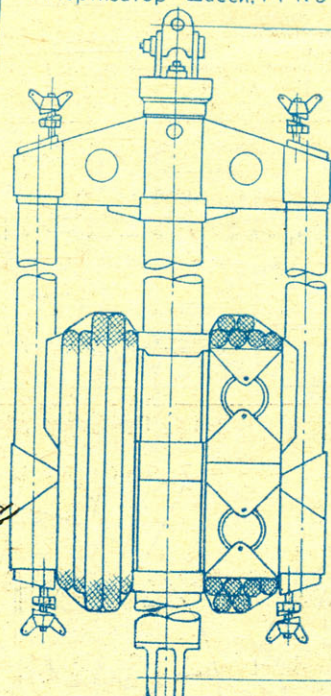




Сечения фюзеляжа. М 1:20

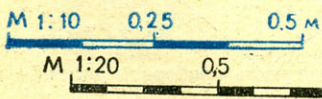
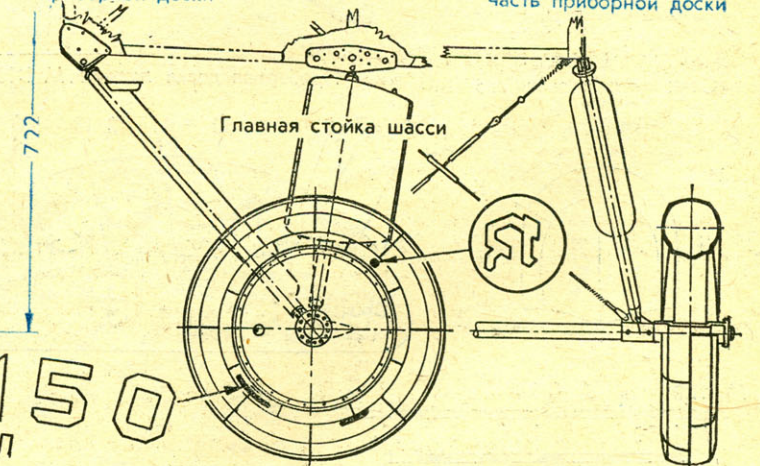


Амортизатор шасси, М 1:5



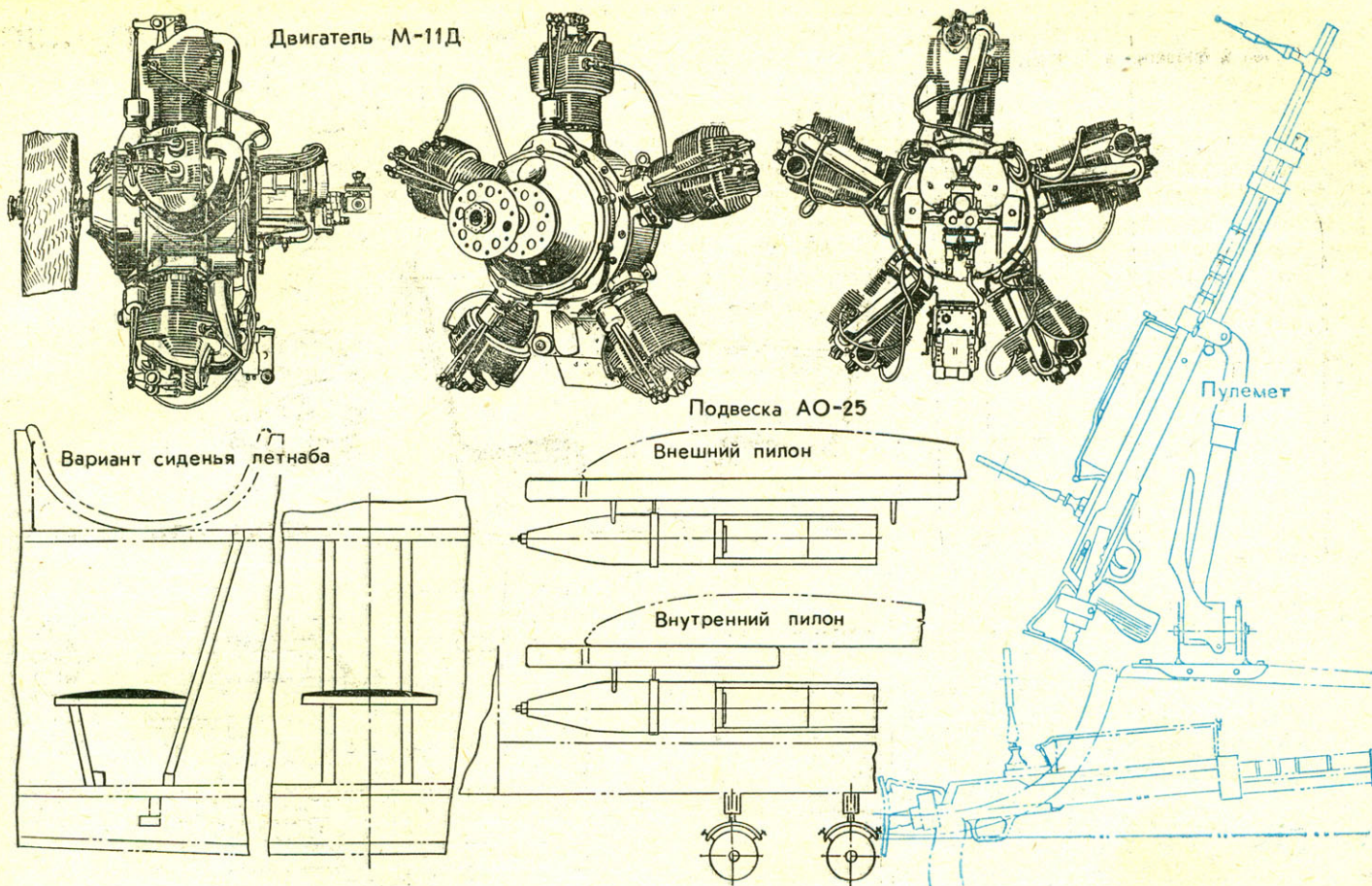
Амортизированная часть приборной доски

Жестко закрепленная часть приборной доски



700 x 150  
ОСЛ





## ЕЩЕ РАЗ О ПО-2

Самолет У-2 (По-2) — одна из самых долговечных крылатых машин в мире. Он начиная с 1928 года постоянно модифицировался и строился серийно. До 1953 года было выпущено около 40 тыс. машин — более полутора десятков различных вариантов. Последние конструкции, созданные под непосредственным руководством Н. Н. Поликарпова, — По-2М и По-2ШС.

Двухместный гидросамолет По-2М с двигателем М-11Д спроектирован и построен в 1944 году. Он отличался от серийного По-2ВС (войсковая серия) наличием центрального поплавка, аэродинамически компенсированными элеронами и рулем высоты, тросовым управлением рулями, убранным в фюзеляж. Двигательная установка закрыта капотом обтекаемой формы и снабжена винтом изменяемого шага.

Основным конструкционным материалом этого биплана была сосна и фанера. Коробка крыльев состояла из центроплана, установленного на стойках, расположенных N-образно по бокам фюзеляжа и связанных лентами-расчалками; из верхних и нижних консолей, прикрепленных к центроплану и фюзеляжу. Верхние и нижние крылья были связаны между собой N-образными стойками. Верхнее крыло смещено относительно нижнего на 800 мм. Каждая консоль — двухлонжеронной конструкции.

Элероны с 25-процентной осевой компенсацией подвешивались в верхнем и нижнем крыльях на шарнирах и соединялись попарно между собой двумя лентами. На первом лонжероне нижней левой консоли устанавливалась самолетная фара. Труба Пито — на стойке правого полукрыла.

Фюзеляж представлял собой деревянный остов прямоугольного сечения, образуемый двумя верхними и двумя нижними лонжеронами, соединенными стойками и распорками. В носовой части на стальной ферме подвешивался двигатель, закрытый удобообтекаемым

концом. За ним располагались бензобак и кабины летчика и летчика-наблюдателя.

Передняя часть фюзеляжа с боков обшивалась фанерой толщиной 2 мм и полотном. Задняя, за кабиной летчика-наблюдателя, имела гаргрот из съемных (для удобства осмотра фюзеляжа изнутри) фанерных панелей и полотняную обшивку. Ниль увеличенной площади (0,43 м<sup>2</sup>) был неподвижно соединен с фюзеляжем и состоял из двух лонжеронов и трех нервюр. К нему крепился руль направления с компенсатором. Деревянный двухлонжеронный стабилизатор обтягивался полотном. Руль высоты с осевой компенсацией. На левой половине руля устанавливался неуправляемый триммер.

Центральный поплавок однореданный, деревянный. Каркас — из продольного набора и шпангоутов с обшивкой из фанеры. Шесть шпангоутов конструктивно выполнены как непроницаемые перегородки, которые образуют семь независимых отсеков, обеспечивающих непотопляемость в случае повреждения одного из них. На случай удара нос поплавка обшит резиной. Для перемещения самолета по суше в специальное отверстие в поплавках могла вставляться ось колесной тележки. Поплавок имел водяной руль, управляемый тросами, соединенными с начальной на колонке костью. Подкрыльные дополнительные поплавки по конструкции аналогичны центральному поплавку.

На четыре подкрыльных бомбодержателя подвешивалось до 100 кг бомб. У летчика-наблюдателя устанавливался пулемет ДТ калибра 7,62 мм с боезапасом 315 патронов в пяти магазинах для обстрела задней полусферы.

Многоместный штабной и санитарный самолет По-2ШС появился в том же году, что и По-2М. Основное назначение машины — связь между штабами войск, перевозка раненых и пассажиров, обслуживание партизан, а также переброска грузов. Это был лимзин

с двигателем М-11Ф и деревянным винтом. Его фюзеляж позволил транспортировать четырех пассажиров, не считая летчика, или трех раненых, из них двоих в лежачем положении на стандартных носилках. Пассажирская кабина при снятых сиденьях имела размеры 100×1200×1300 мм и могла вместить груз до 350 кг. Оборудование передней кабины состояло из стандартного серийного трубчатого сиденья летчика у левого борта и такого же сиденья пассажира рядом с летчиком у правого борта. В пассажирской кабине размещались два легкосъемных деревянных кресла: переднее — для двух пассажиров и заднее — для одного. Стены и кресла были окрашены и отполированы под красное дерево, последние имели съемные подушки и спинки из синего сукна на волосе.

Фонарь кабины состоял из козырька, средней и задней частей. Средняя закрывала переднюю кабину и имела две открывающиеся в стороны створки. В задней у фонаря пассажирской кабины открывалась одна левая створка. Продолжением фонаря за кабиной служил легкосъемный гаргрот на замках.

Конструкция крыла и оперения аналогична По-2М. Отличие в том, что верхнее крыло смещено относительно нижнего только на 600 мм.

Шасси, как и на самолете По-2ВС, за исключением тросовых растяжек, которые стали длиннее. На костьле дополнительно установлен ролик из литой резины.

По-2М и По-2ШС окрашивались в зеленый (защитный) цвет, а нижняя поверхность крыльев, фюзеляжа и оперения — в голубой.

Чертежи и описание для обоих самолетов приведены по документации на опытные образцы конструкторского бюро.

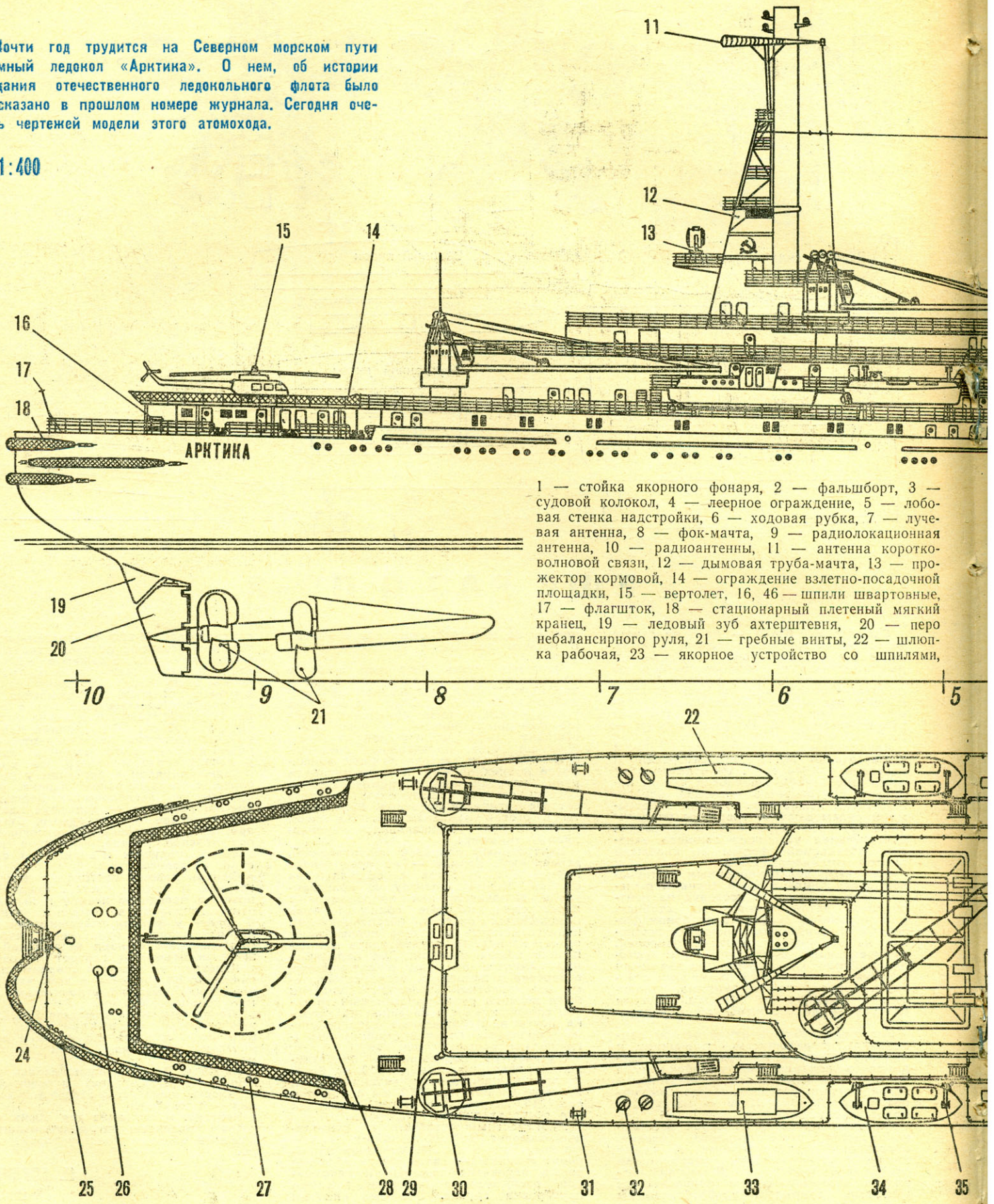
Н. ГОРДЮКОВ,  
инженер



# ФЛАГМАН ЛЕДОКОЛЬНОГО ФЛОТА

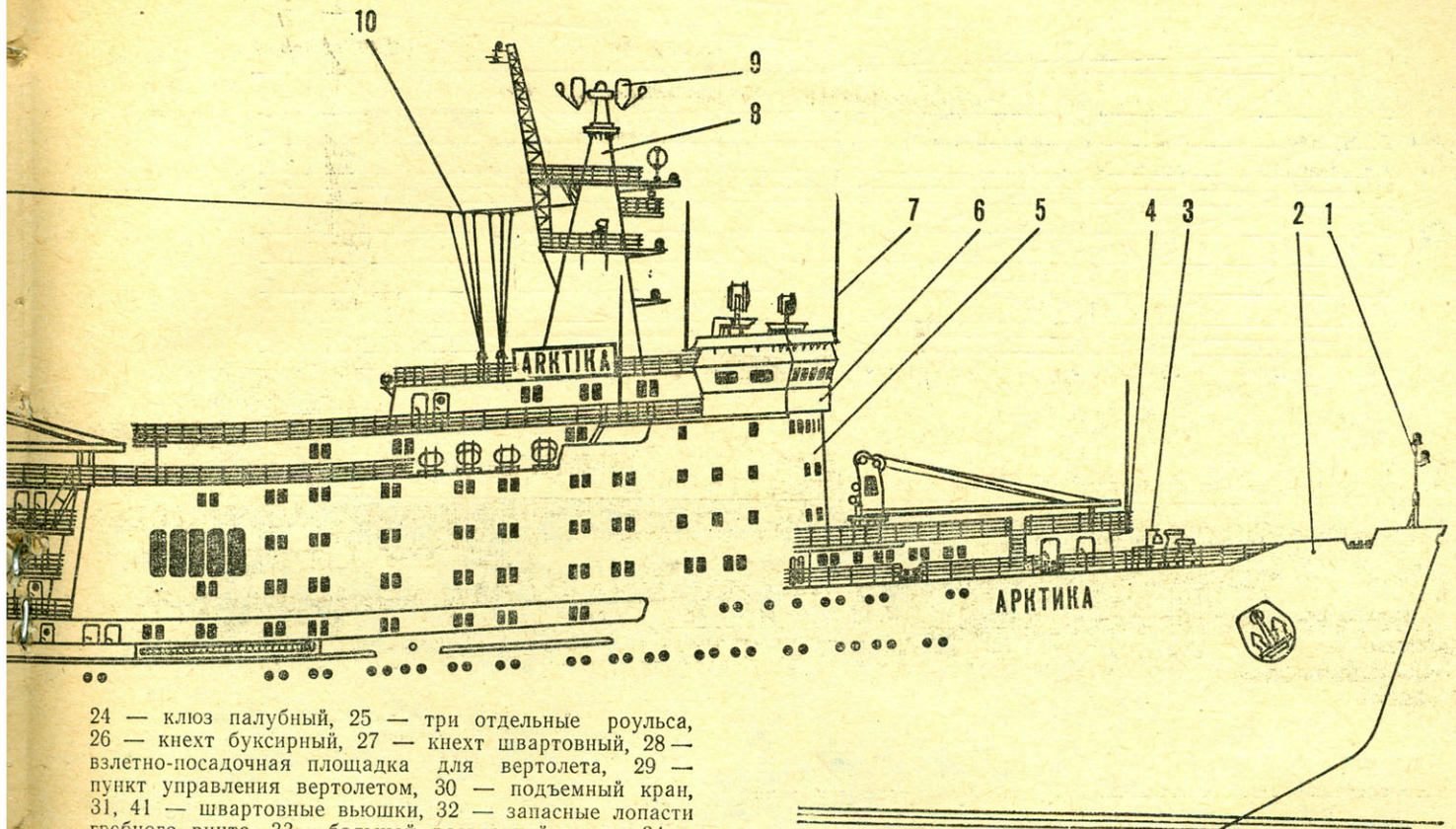
Почти год трудится на Северном морском пути атомный ледокол «Арктика». О нем, об истории создания отечественного ледокольного флота было рассказано в прошлом номере журнала. Сегодня очередь чертежей модели этого атомохода.

М 1:400

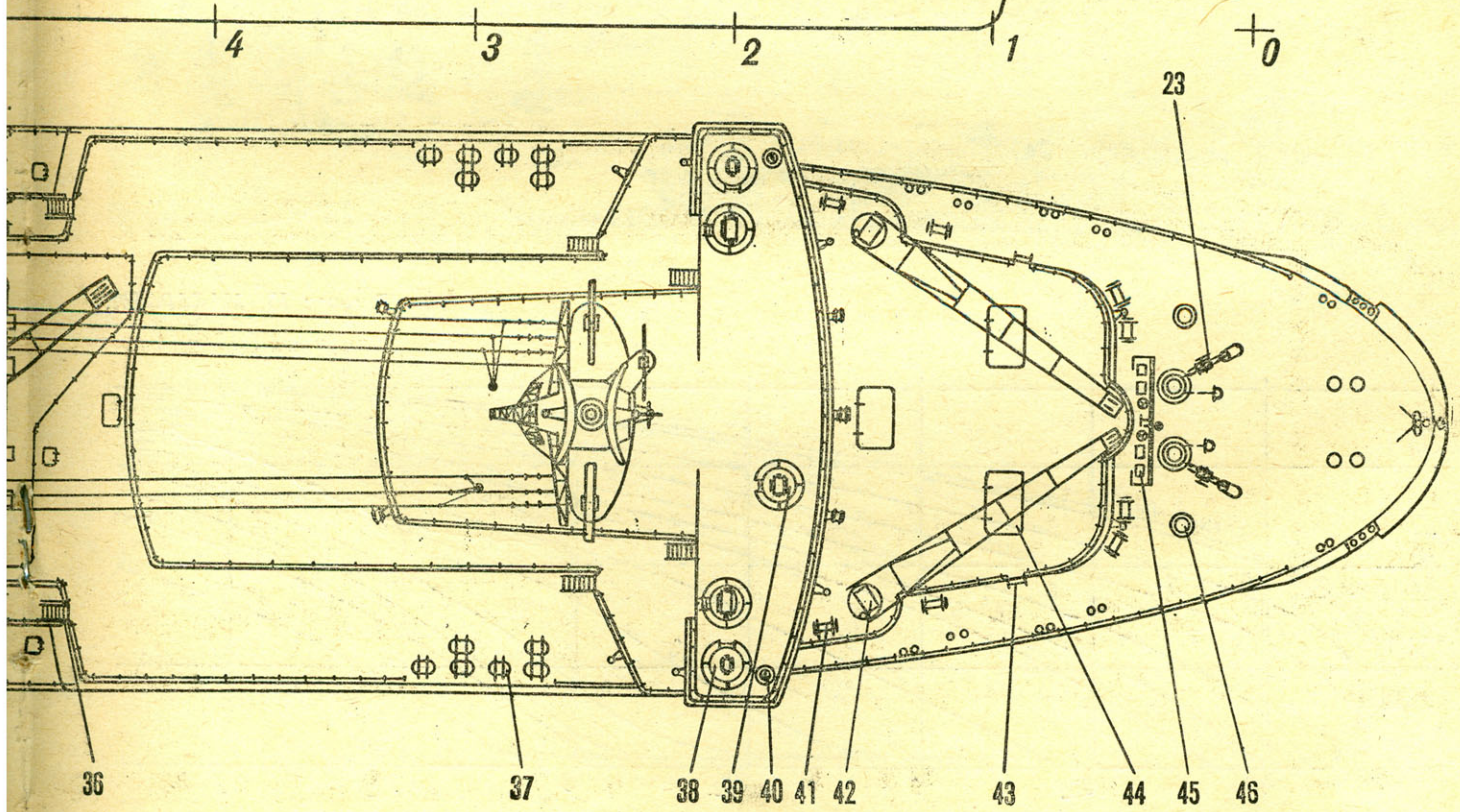


1 — стойка якорного фонаря, 2 — фальшборт, 3 — судовой колокол, 4 — леерное ограждение, 5 — лобовая стенка надстройки, 6 — ходовая рубка, 7 — лучевая антенна, 8 — фок-мачта, 9 — радиолокационная антенна, 10 — радиоантенны, 11 — антенна коротковолновой связи, 12 — дымовая труба-мачта, 13 — прожектор кормовой, 14 — ограждение взлетно-посадочной площадки, 15 — вертолет, 16, 17 — шпиль швартовные, 18 — флагшток, 19 — стационарный плетёный мягкий кранец, 20 — ледовый зуб ахтерштевня, 21 — перо небалансирного руля, 22 — гребные винты, 23 — шлюпка рабочая, 24 — якорное устройство со шпильями,





24 — клюз палубный, 25 — три отдельные роульса,  
 26 — кнехт буксирный, 27 — кнехт швартовный, 28 —  
 взлетно-посадочная площадка для вертолета, 29 —  
 пункт управления вертолетом, 30 — подъемный кран,  
 31, 41 — швартовные вьюшки, 32 — запасные лопасти  
 гребного винта, 33 — большой разъездной катер, 34 —  
 спасательная шлюпка, 35 — гравитационная шлюпбалка,  
 36 — наружный трап, 37 — спасательные плоты, 38,  
 39 — прожекторные площадки, 40 — пилорус, 42 —  
 судовой поворотный кран, 43 — вертикальный трап,  
 44 — грузовой люк, 45 — пульт управления якорно-  
 швартовными устройствами.





Чертежи выполнил инженер-кораблестроитель В. КОСТЫЧЕВ.

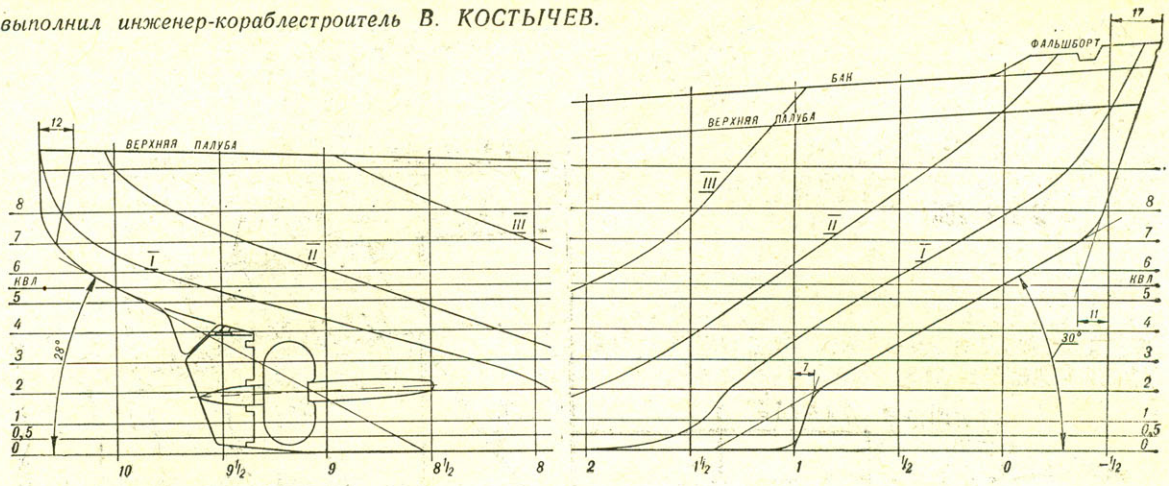
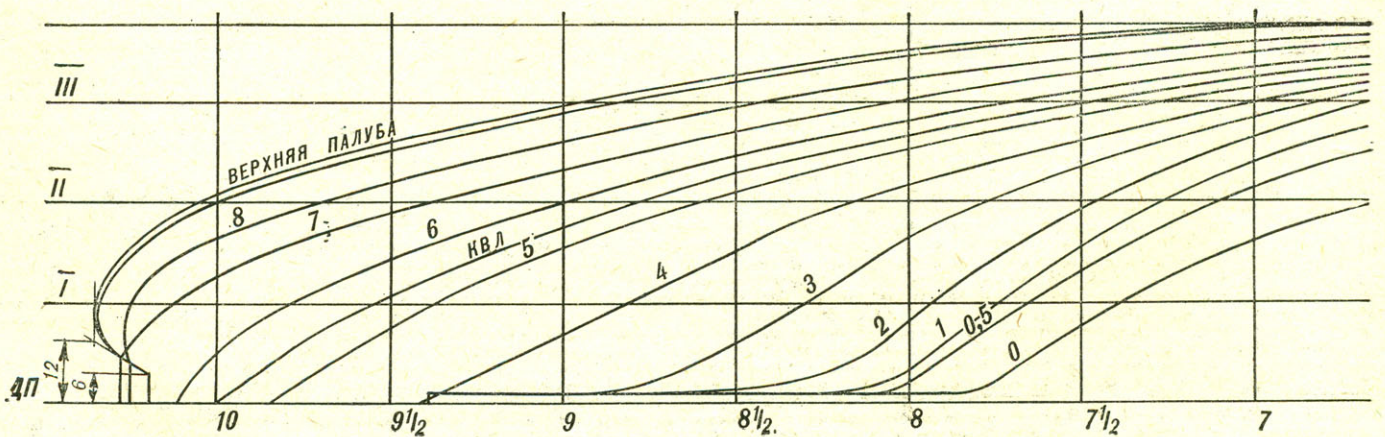
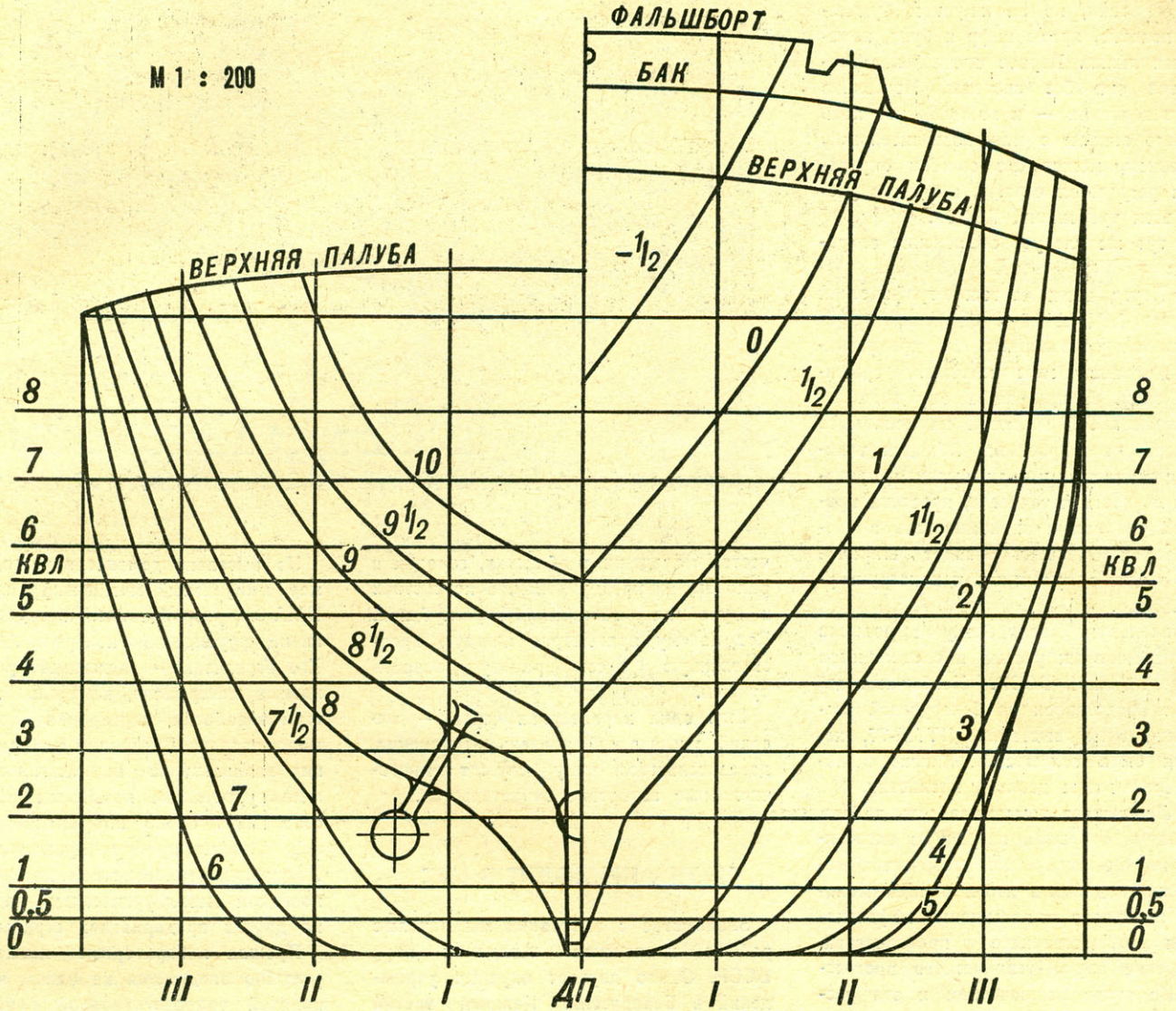


Рисунок Ю. МАКАРОВА.

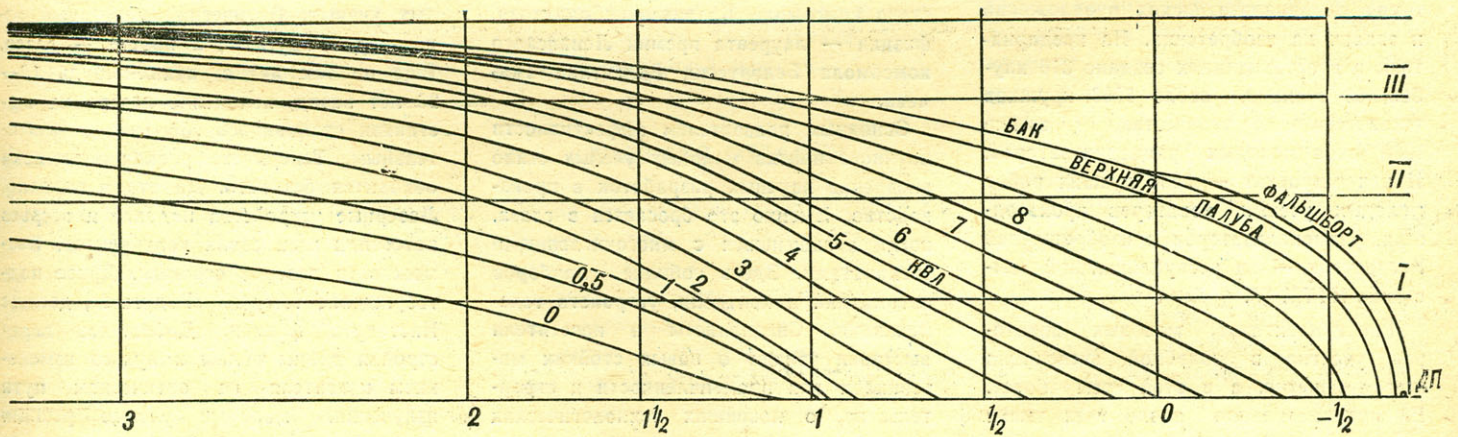




М 1 : 200



(Окончание в следующем номере)





**Р**ядом с ЭВМ на приставном столике с едва слышимым стрекотом работает аппарат. Внешне он походит на теле-тайп, но на широком бумажном полотне, кроме цифр и букв, появляются линии. Первое впечатление: наносятся они без системы. Несколько минут терпения — и каждый, кто хоть немного знаком с машиностроительным черчением, может без ошибки определить: рождается чертеж, причем с учетом всех требований ГОСТа.

И тут же следует объяснение оператора:

— Перед вами чертежно-графический автомат ИТЕКАН-3 с цифровым программным управлением. Он предназначен для построения чертежей, графиков, схем. А программа ему задается вычислительной машиной на основании данных проектирования. Обладая такими достоинствами, как высокая производительность и точность, простота программирования и экономичность в эксплуатации, автомат найдет широкое применение в проектных и конструкторских бюро.

Уникальную разработку выполнила группа молодых ученых и специалистов Академии наук БССР. Необычный автомат представлен на белорусской республиканской выставке НТТМ-75, которая была открыта в Минске в последние месяцы девятой пятилетки.

У Ленинского комсомола есть добрая традиция: открывая очередную экспозицию научно-технического творчества молодежи, подводить итоги вклада молодых новаторов в повышение эффективности общественного производства, ускорение научно-технического прогресса. Не стала исключением и эта республиканская выставка.

Только в третьем этапе Всесоюзного смотра научно-технического творчества «Пятилетке — ударный труд, мастерство и поиск молодых!» участвовало более полумиллиона юношей и девушек республики. Они подали свыше сорока тысяч рационализаторских предложений и заявок на изобретения. На предприятиях и в организациях создано 370 клубов, 53 станции, около 5000 кружков технического творчества, свыше 1300 школ молодых рационализаторов. И как результат — 2000 лучших работ молодых ученых, новаторов производства, рационализаторов и изобретателей Белоруссии — на республиканской выставке НТТМ-75.

Для коллективов, молодых новаторов участие в подобной экспозиции всегда почетно, а в этой тем более. Ей предшествовало около трех тысяч выставок-конкурсов технического твор-



чества молодежи в областях, городах и районах, на предприятиях, в хозяйствах и учебных заведениях республики. Вот почему правомерно каждую представленную здесь работу назвать лучшей.

Еще одна характерная черта — высокий технический уровень исполнения, доказательством чему служат многочисленные авторские свидетельства.

### НАУКА ПРИХОДИТ В ЦЕХ

Знакомство с выставкой мы начали с работы коллектива Академии наук БССР. Около двухсот научных учреждений в Белоруссии. Каждый третий ученый в них — комсомольского возраста. Далеко за пределами республики и страны известны имена воспитанников белорусского комсомола — молодых профессоров: математиков — Владимира Платонова и Владимира Спринджук, химика — лауреата премии Ленинского комсомола Владимира Солдатова, физика — лауреата премии Ленинского комсомола Белоруссии Валентина Ткачева.

Основным показателем эффективности научного поиска молодых ученых стало внедрение научных разработок в производство. Именно это бросается в глаза, когда знакомишься с многочисленными экспонатами. Здесь обилие приборов автоматизации и контроля, устройств телемеханики. Специалисты и посетители выставки узнают о новых стойких материалах для промышленности и строительства, о новейших технологических процессах.

На выставке демонстрируется, например, импульсный магнитный анализатор ИМА-2А, разработанный в отделе физики неразрушающего контроля АН БССР. Его назначение — испытание ферромагнитных материалов, контроль качества термообработки, сортировка некоторых марок стали. Внедрение двадцати таких анализаторов на Магнитогорском металлургическом комбинате позволило сэкономить около полумиллиона рублей. Сегодня прибор применяется на Подольском машиностроительном, Череповецком металлургическом заводах и на других предприятиях страны.

Прошла лабораторные испытания и успешно внедряется на одном из предприятий радиоэлектронной промышленности и еще одна работа коллектива — «Толщиномер ЭМТ-2». Он позволит более точно измерять толщину гальванических покрытий, нанесенных на детали из ферромагнитных материалов.

А этот экспонат занимает, пожалуй, центральное место среди работ молодых ученых. Оптический квантовый генератор «Радуга-4», а проще — лазер. Еще не так давно, каких-нибудь 10—20 лет назад, появление лазера на выставках становилось событием исключительным. Теперь же редкая выставка обходится без него. Да это и понятно. Лазерные устройства надолго и всерьез потеснили всех своих конкурентов. Возможности лазеров огромны. Яркое подтверждение тому — «Радуга-4», детище Института физики. Добившись перестройки длины волны импульса изменением красителя на оптическом пути излучения, молодые ученые решили сложнейшую задачу. Они заставили ла-



зер генерировать излучение во всем видимом диапазоне спектра. А это дало возможность оптическому квантовому генератору получить широкую прописку: в медицине, биологии, фотохимии. Нашел он применение и при спектрофотометрических измерениях слабопрозрачных материалов.

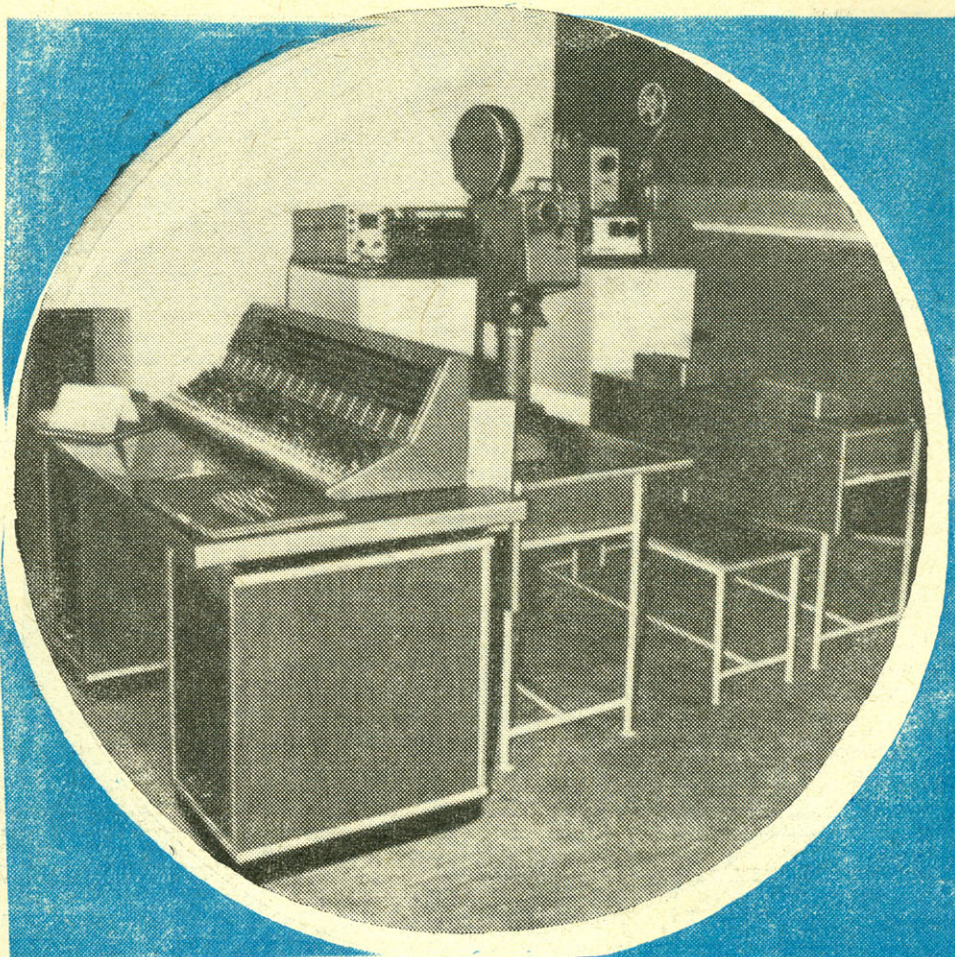
Только за два года ученые Академии наук БССР выполнили на уровне изобретений 700 разработок, и практически в каждой из них участвовала молодежь.

## ДИАПАЗОН ПОИСКА

Значителен вклад в развитие науки конструкторских бюро, кружков и лабораторий, созданных в вузах и техникумах. Будущие специалисты и ученые активно участвуют в разработке серьезных технических проблем. О блестящем решении Белорусским политехническим институтом одной из них и рассказывает стенд выставки НТТМ-75.

Речь идет об использовании твердосплавных заготовок в производстве инструментов. При существующей технологии их изготовления, основанной на прессовании из порошков, трудно получать тонкие длинномерные детали. Вызвано это малой сыпучестью порошков твердых сплавов и неравномерной их усадкой при спекании. Проще говоря, заготовки коробятся и растрескиваются. Именно эти технологические «каверзы» и удалось блестяще преодолеть. Разработан процесс прокатки твердосплавного порошка, позволяющий получать равномерно плотные тонкие заготовки большой длины. Армированный твердосплавным прокатом инструмент — дисковые прорезные фрезы, листовые мерительные скобы, матрицы вырубных штампов и многое другое — успешно применяется на часовом и опытно-экспериментальном заводах в Минске, в Борисовском производственном деревообрабатывающем объединении, на Гродненском заводе карданных валов и других предприятиях. Уже сейчас экономический эффект от его внедрения более 400 тысяч рублей в год.

Живейший интерес у посетителей выставки вызвала и другая работа Белорусского политехнического института — серия автоматических полупроводниковых терморегуляторов, которые позволяют регулировать температуру воздуха в помещениях с центральным водяным отоплением. По заказу треста «Белсантехмонтаж» № 2 на кафедре теплогазоснабжения и вентиляции создан усовершенствованный терморегулятор БПИ-4. Он может быть применен там, где по



Автоматизированный класс программированного обучения.

условиям труда или технологии противопоказаны перепады температуры: в больницах, школах, яслях, детских садах, лабораториях.

Новым шагом приближения вузовской науки к производству стали и созданные в Белоруссии учебно-производственные объединения. Только в 1975 году экономический эффект совместных научно-исследовательских работ одного из таких объединений — Минского автозавода и политехнического института — составил 300 тысяч рублей. Всего же за годы девятой пятилетки разработки молодых изобретателей вузов и аспирантур республики дали стране свыше 9 миллионов рублей экономии.

## ГЛАВНАЯ ОТРАСЛЬ

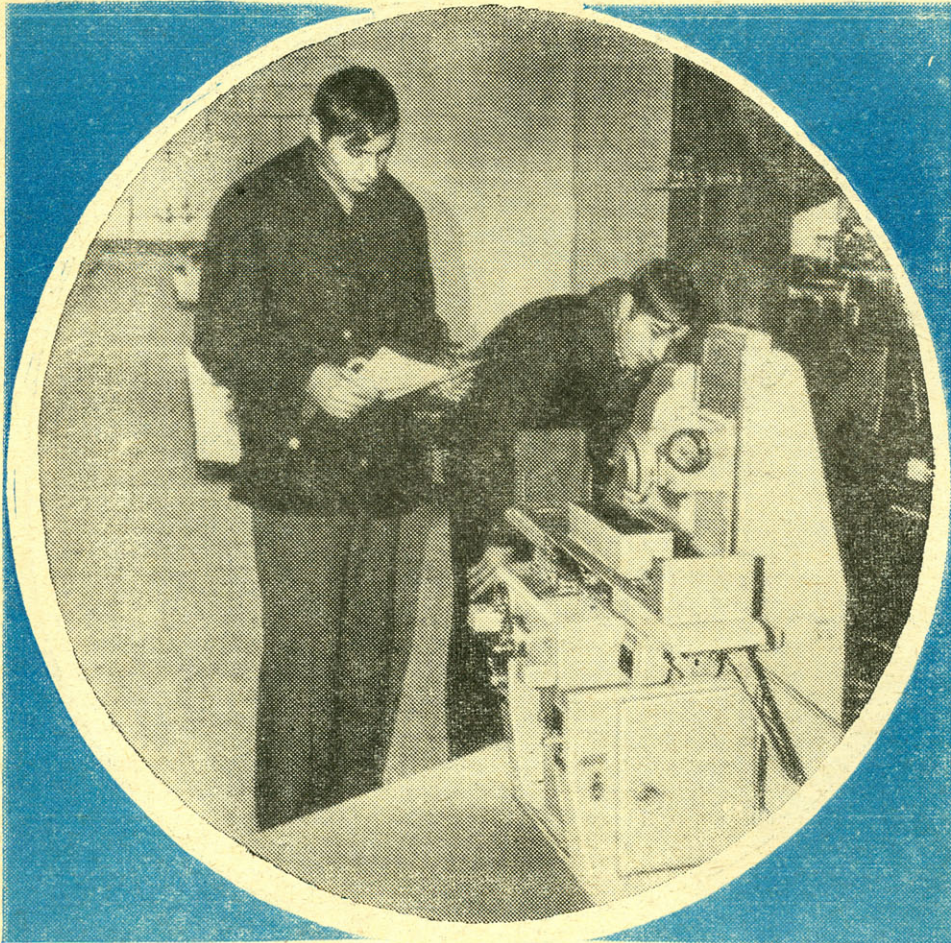
О машиностроении принято говорить как об основе всей промышленности. Каждый год на предприятия поступает новейшее оборудование, на улицах городов увеличивается поток автомобилей, все увереннее входят в быт каждой семьи изделия этой отрасли. И на многих из них — марка белорусских заводов.

Около 500 экспонатов республиканской выставки НТТМ-75 рассказывают об основных путях творческого поиска молодых новаторов производства. Здесь, словно на парад, выстроились уникальные станки и агрегаты, испытательные стенды, новые технологические приспособления и оборудование, устройства регулировки и контроля, дистанционного управления, средства автоматики. Познакомимся с некоторыми из них.

Вот автоматическая линия многоэлектродной сварки. Она спроектирована и изготовлена на Минском тракторном заводе. Ее 16 машин для сварки 600 точек капота и кабины трактора МТЗ-80 позволили значительно увеличить производительность труда, сократить количество рабочих, занятых на изготовлении этих узлов, резко повысить качество сварных соединений. Внедрение трех автоматических линий на заводе дало годовой экономический эффект сто тысяч рублей.

Нужно сказать, что все экспонаты молодых тракторозаводцев, а их в экспозиции несколько десятков, отличались зрелостью конструкторских и технологических решений. Наглядное подтверждение — другая работа, выполненная имч





Этот плоскошлифовальный станок изготовлен учащимися витебского ГПТУ-37.

в содружестве с коллективом борисовского завода «Красный металлист».

Всесезонен труд механизатора. Весной — пахота и сев, летом — поливка и подкормка культур, осенью — уборка урожая, подготовка почвы к зиме; на тракторе механизатор и зимой, надо вывезти удобрения на поля. И множество других забот в любое время года. А трактор все тот же. Вот и задумали молодые рационализаторы сделать его «всепогодным», улучшить условия труда тракториста. Этим и объясняется появление на выставке блока подогрева и охлаждения воздуха салона трактора. Оригинально его решение. В зимнее время горячая вода поступает из системы двигателя в радиатор отопителя. Обдувая его, поток воздуха нагревается и подается в системы воздухораспределения. Летом же нагретый воздух в кабине охлаждается за счет испарения распыленной воды; весной—осенью блок используется в режиме вентиляции.

Богата и «коллекция» новшеств у автомобилестроителей. Марка самосвала БелАЗ знакома многим. Еще памятно то время, когда каждого приводили в изумление своими возможностями могучие машины первой серии прославлен-

ного Жодинского автозавода. Украшением же этой выставки стали великолепно выполненные макеты самосвалов последних лет, грузоподъемность которых 40, 75 и 110 тонн. Стенды раскрывают этапы создания этих гигантов, вклад молодежи в их постоянное совершенствование.

Привлекла внимание специалистов и оригинальная в конструктивном исполнении механизированная установка сверхвысокого давления для окраски самолетов. И хотя на выставке демонстрируется только ее макет, он дает полное представление как о самом процессе, так и о тех нововведениях, которые ставят установку в ряд наиболее значимых экспонатов.

Изделия больших размеров и сложного профиля сейчас красятся, как правило, вручную — кистью или воздушным краскораспылителем. При этом маляр постоянно находится в загрязненной зоне, не спасают его воздушные и водные завесы.

Механизировать этот технологический процесс и решили молодые рационализаторы. За основу они взяли самый перспективный метод покраски — метод безвоздушного распыления. Он обеспе-

чивает наиболее высокую производительность, экономное использование лакокрасочных материалов и, что не менее важно, кардинально улучшает условия работы.

Сама же установка была выполнена в виде двух подвижных устройств с размещенными на них системами щелевых краскораспылителей и пневмошесток. Защитные покрытия наносятся при движении краскораспылителей в двух взаимно перпендикулярных плоскостях по поверхности самолета.

Достоинство этой разработки и в том, что многие основные операции технологического процесса, механизмы и автоматы, а также схема блочной установки с успехом могут быть применены в других отраслях народного хозяйства.

\* \* \*

Это лишь некоторые из работ, а их, как мы уже отмечали, две тысячи. И каждая — результат творческой инициативы комсомольско-молодежных коллективов, передовиков производства.

Трудно сегодня переоценить самоотверженный труд молодых строителей, проектировщиков и архитекторов республики. Это их помыслы и дерзания воплощены в города-красавцы Новополоцк и Солигорск, Новолукомль и Светлогорск и другие, которые еще и не значатся на карте Белоруссии. Десятки экспонатов выставки как бы воссоздают ту атмосферу творчества, которая присуща создателям всего прекрасного. А оно здесь повсюду: и на стендах, о которых мы уже говорили, и когда идешь вдоль экспозиции сельской молодежи и сферы обслуживания, и когда знакомишься с техническим творчеством учащихся ПТУ и общеобразовательных школ.

О кратоте принято говорить как о высшей степени целесообразности. Именно этим качеством: целесообразностью, полезностью — и отличается все многообразие работ участников движения НТТМ. Оно придает выставке ту значимость, ту весомость, которые являются лучшим аргументом в пользу дальнейшего развития научно-технического творчества молодежи.

Пройдет немного времени — и Ленинский комсомол, его боевые отряды будут рапортовать о новом вкладе в копилку государства, во все отрасли народного хозяйства, в выполнение захватывающих предначертаний XXV съезда Коммунистической партии Советского Союза.

А. РАГУЗИН,  
наш спец. корр.



# ГУСЕНИЦЫ НА СЛАЛОМЕ

Е. КОЧНЕВ,  
инженер

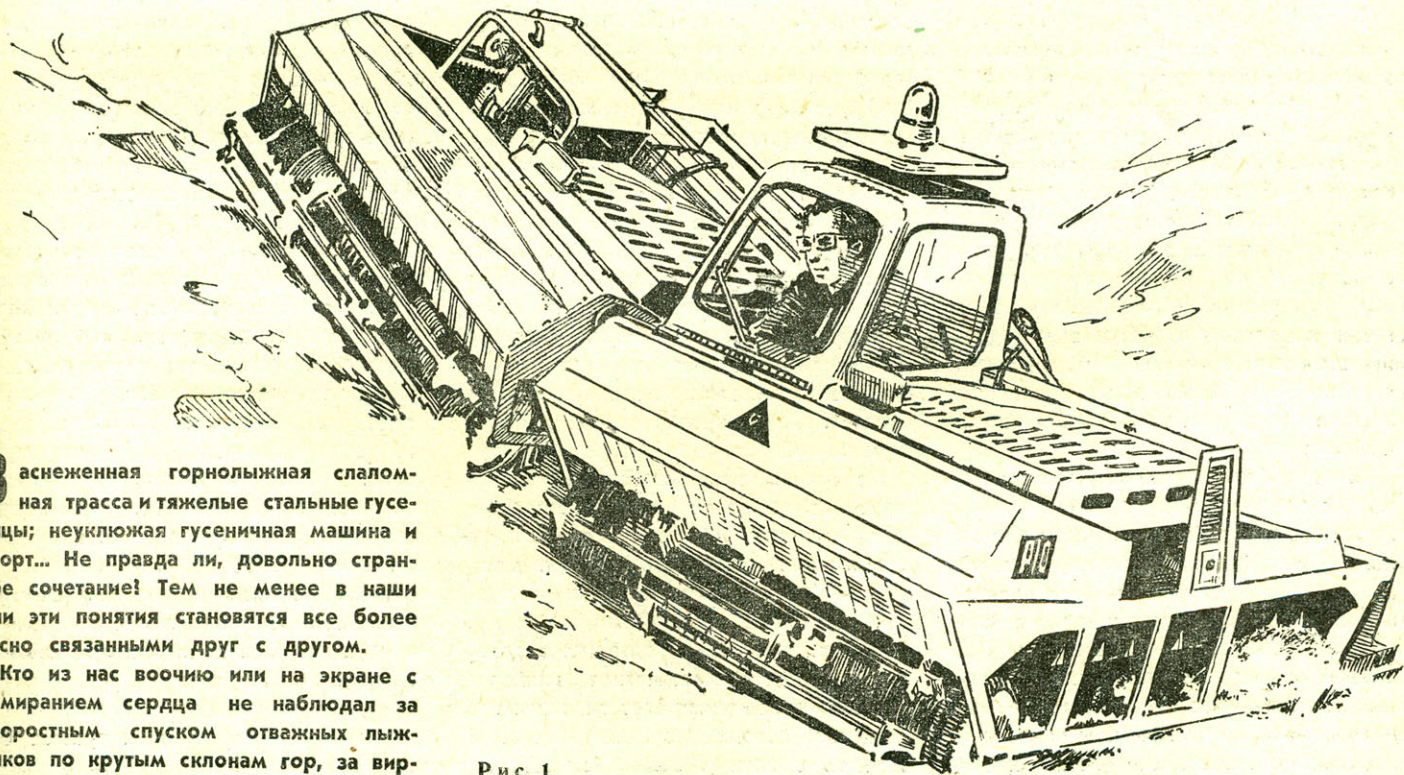
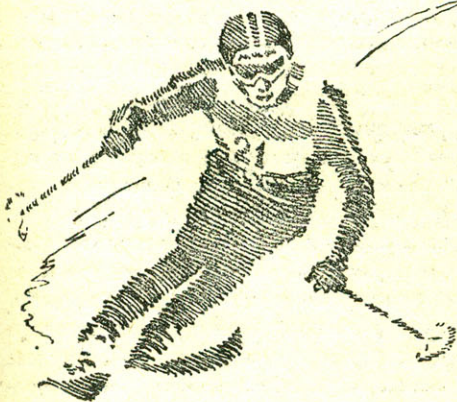
успеть подготовить спуск к утренним соревнованиям. А ведь длина горнолыжных трасс обычно достигает нескольких километров.

На помощь спортсменам пришли конструкторы. На высокогорных лыжных базах появились небольшие гусеничные тракторы-снегоходы с необычно широкими гусеницами. Это были машины, специально предназначенные для прокладывания горнолыжных трасс и ухода за ними.

Новая разновидность снегоходов существует лишь несколько лет. Вот почему в международной технической терминологии еще нет даже единого наименования для таких машин. Иногда их называют ратраками, по имени одного из первых тракторов для подготовки слаломных спусков, появившихся в 1959 году в Швейцарии.

Перед конструкторами ратраков — условимся их называть так — стояла довольно сложная задача: при формировании трассы трактор-снегоход не должен утрамбовывать снежный покров сильнее, чем лыжник. Только при таком условии слаломист сохранит необходимую маневренность. В то же время потери на уплотнение снега лыжами спортсмена сведутся до минимума, что позволит развить максимальную скорость. Заметим, что удельное давление лыжника на снег составляет всего около  $0,022 \text{ кг/см}^2$ , а при скоростном спуске с гор оно снижается до  $0,020 \text{ кг/см}^2$ .

туозными виражами слаломистов. Но, пожалуй, никому не приходилось задумываться над тем, какого огромного труда стоит разметить и подготовить такую горнолыжную трассу. Ведь до недавнего времени все склоны для скоростных спусков делались вручную, или, если можно так выразиться, «внужную»: несколько десятков, а то и сотен лыжников медленно, шаг за шагом поднимались «лесенкой» от подножия горы к ее вершине, утрамбовывая лыжами мягкий снег. Но стоило только ему снова выпасть, как всю эту нелегкую работу приходилось проделывать вновь — нередко по ночам, чтобы



**З**аснеженная горнолыжная слаломная трасса и тяжелые стальные гусеницы; неуклюжая гусеничная машина и спорт... Не правда ли, довольно странное сочетание! Тем не менее в наши дни эти понятия становятся все более тесно связанными друг с другом.

Кто из нас воочию или на экране с замиранием сердца не наблюдал за скоростным спуском отважных лыжников по крутым склонам гор, за вир-

Рис. 1.



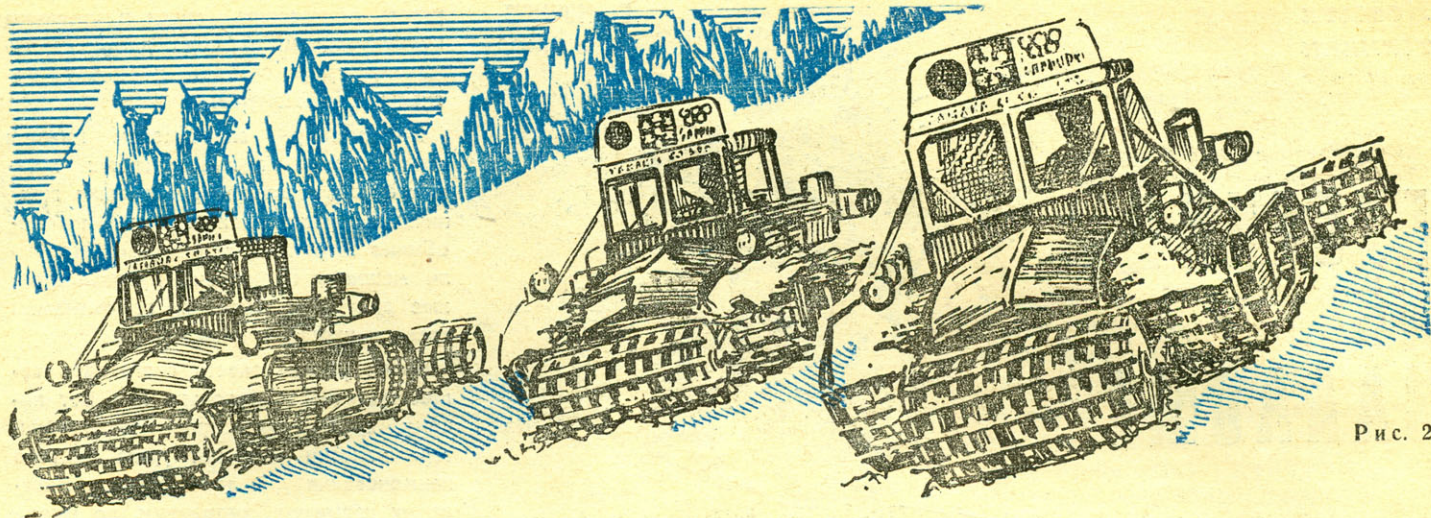


Рис. 2.

Стало быть, прежде всего требовалось максимально облегчить снегоход. Поэтому машины стали снабжать не тяжелыми стальными, а легкими и широкими резинометаллическими гусеницами. В результате у большинства ратраков удельное давление на снег находится в пределах  $0,028—0,034$  кг/см<sup>2</sup>, что считается вполне приемлемым.

Особый интерес среди таких машин представляют «чемпионы-легковесы». Например, швейцарский снегоход «Ратрак-СВ» имеет удельное давление как у лыжника — не более  $0,024$  кг/см<sup>2</sup>. И это при собственном весе около 1 т. «Невесомости» машины на снегу способствуют гусеницы шириной до 1,5 м и длиной более 5 м. За счет искусственного «расширения» снегохода эти показатели превзошла другая машина — итальянский «Принот П-15», удельное давление которой с полной нагрузкой всего лишь  $0,022$  кг/см<sup>2</sup>.

Для уплотнения снега между гусеницами, увеличения ширины захвата и повышения производительности на снегоходах навешивают катки (рис. 2). Чаще всего они размещаются сзади и захватывают сразу полосу снега шириной от 2,5 до 5 м. На шведском снегоходе «Трак-Мастер» один каток установлен спереди, а два других вынесены в стороны и уплотняют снег по бокам. Благодаря этому общая ширина прокладываемой трассы увеличивается до 4 м.

Катки в большинстве случаев выполняются из резинометаллических траков гусениц, а иногда из пластмассы или из легких сплавов. Их с помощью системы гидроцилиндров поднимают, опускают, а также прижимают к снегу с учетом его рыхлости и влажности. Для окончательной отделки поверхности трассы используют пластмассовые или матерчатые драги, которые устанавливают сзади катков. Они легко сколь-

зят по снежной поверхности и удаляют с нее мельчайшие неровности.

На итальянских снегоходах «Принот» применяются вибрирующие гофрированные пластины с небольшими электровибраторами, которые обеспечивают очень высокое качество по поверхности лыжной трассы. Имеются также катки и драги специального профиля — для прокладки лыжных трасс и дорожек с образованием невысоких бортиков у каждой лыжни (см. вкладку).

О двухсекционном снегоходе «Принот П-15» стоит сказать особо. Сочлененные гусеничные вездеходы, состоящие из подвижно соединенных между собой передней и задней секций, — уже не диковинка. А этот ратрак (рис. 1) выполнен по другой схеме: его левая и правая части шарнирно соединены друг с другом. Машина получилась «широкозахватной»: при длине только 2,5 м ее ширина составляет 3,6 м. Небольшие возвышения и неглубокие выемки она преодолевает, «переламываясь» в продольной оси.

Левая и правая секции аналогичны по конструкции и почти полностью унифицированы. В каждой из них имеется двигатель, трансмиссия, ведущая гусеница. При выходе из строя агрегатов одной из секций снегоход может передвигаться за счет второй. Кабина водителя устанавливается на левую секцию, правая служит рабочей приставкой.

На сочлененном снегоходе устанавливаются двигатели двух типов: двухцилиндровый «Фиат» воздушного охлаждения объемом 650 см<sup>3</sup> и мощностью 30 л. с. или же двухцилиндровый 45-сильный ДАФ объемом 850 см<sup>3</sup>. Независимо от типа двигателя используется полуавтоматическая клиноременная трансмиссия (от голландского легкового автомобиля ДАФ). Вес шарнирного снегохода составляет 1900 кг,

а полезная грузоподъемность каждой секции 300 кг. С полной нагрузкой машина может развивать скорость по снежной целине до 27 км/ч.

Несмотря на ширину, машина максимально маневренна: при движении гусениц левой и правой секций в разные стороны снегоход разворачивается на месте, то есть радиус поворота равен половине его ширины. При работе с дополнительными уплотняющими приспособлениями ратрак за час может обработать до 40 тыс. м<sup>2</sup> поверхности.

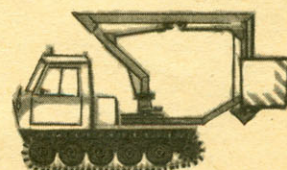
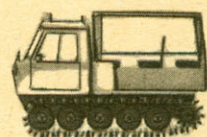
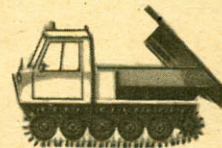
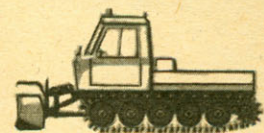
Конструкция снегохода такого типа пока единственная в мире. Она уже получила немало призов и наград на различных международных соревнованиях, смотрах и конкурсах техники.

Ратраки позволили освободить от тяжелого труда десятки людей: весь объем работ выполняется одним человеком — водителем. Благодаря применению этих машин качество снежной поверхности значительно повышается, что дает возможность горнолыжникам достичь еще более высоких результатов.

Кстати сказать, ратраки с успехом используются не только по своему прямому назначению, но и для перевозки людей и грузов, спасательных экспедиций, расчистки дорог от снега. На снегоходах могут быть установлены лебедки, бульдозерные отвалы, пассажирские, санитарные или грузовые кузова. Они способны преодолевать подъемы до 45°, а на горизонтальных участках развивают скорость по рыхлому снегу до 30—35 км/ч.

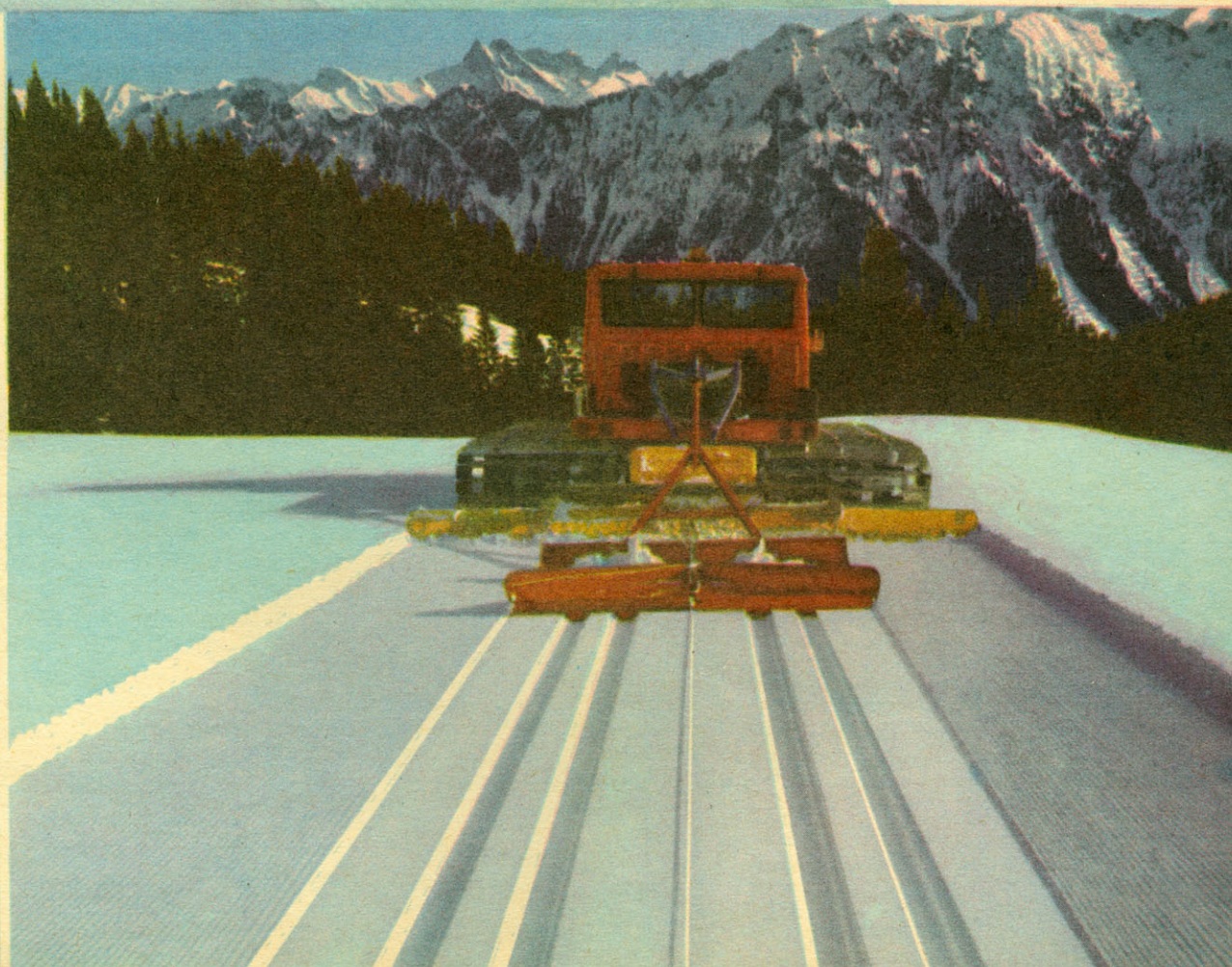
Тракторы для подготовки лыжных трасс сегодня выпускаются в основном в северных или высокогорных странах: Швейцарии, Австрии, Швеции, Канаде и других. С успехом трудятся они и на высокогорных лыжных трассах Советского Союза.



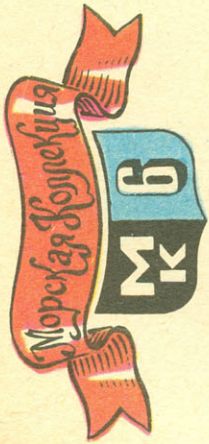


Сменное  
оборудование  
для ратраков

Ратраки —  
транкторы для  
слаломных трасс —  
новый вид  
техники,  
облегчающей  
благодаря  
сменному  
навесному  
оборудованию  
все виды работы —  
от подготовки  
горных склонов  
для скоростных  
спусков  
на лыжах  
до  
транспортировки  
грузов,  
доставки  
рабочих  
или спортсменов  
наверх.

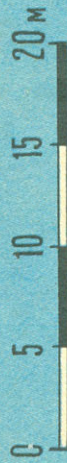
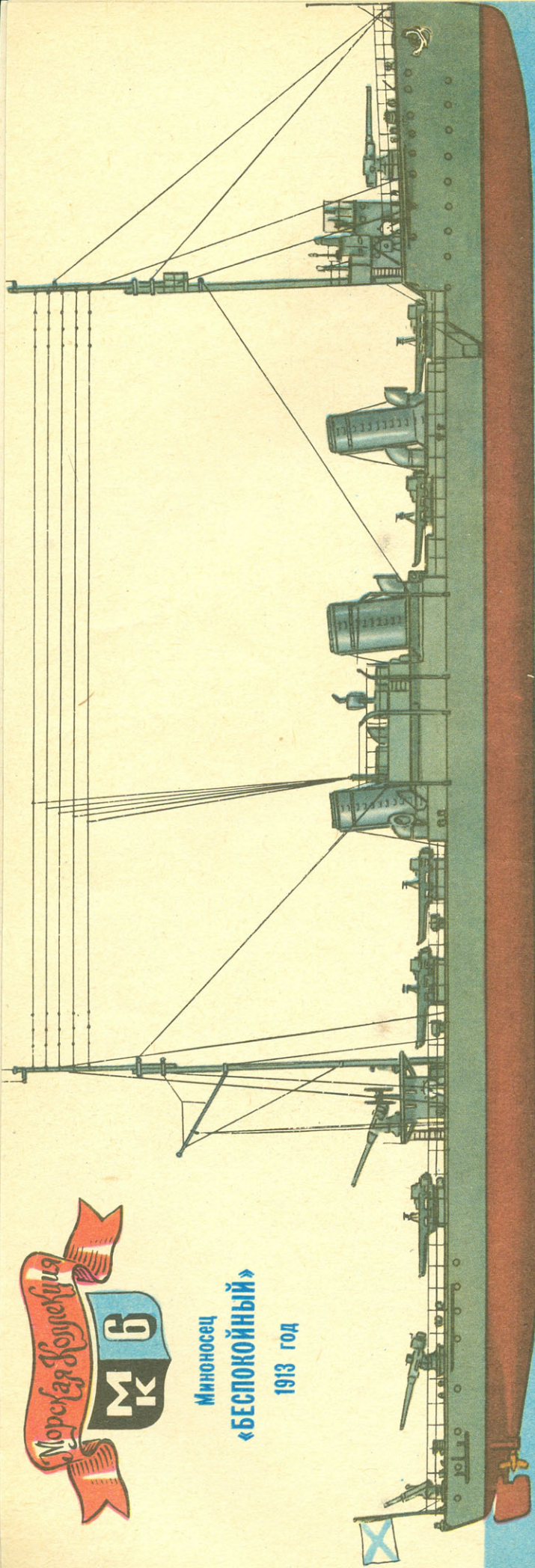




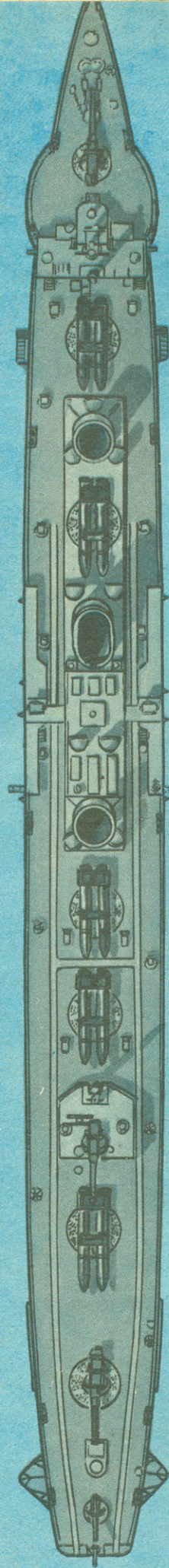


Минносец  
«БЕСПОКОЙНЫЙ»

1913 год



18



20



Эскадренные миноносцы типа «Новик» были заложены перед первой мировой войной не только для Балтийского флота, но и для Черноморского. Разные обстоятельства привели к появлению в дополнение к четырем балтийским еще трех черноморских модификаций.

Единственным представителем первой серии был эсминец «Счастливый», построенный в 1913 году в Петербурге на Путиловском заводе одновременно с балтийскими эсминцами серии «Лейтенант Ильин».

Вторая черноморская серия (головной корабль «Беспокойный» — 18) включала восемь эсминцев. Причем первые четыре строились в Николаеве, а последние — в Петрограде с последующей сборкой в Херсоне.



Под редакцией  
Героя Советского Союза  
вице-адмирала  
Г. И. ЩЕДРИНА

18. «БЕСПОКОЙНЫЙ» (Россия, 1913 г.);  
19. «КЕРЧЬ» (Россия, 1916 г.);  
20. «ПЕЙКИ-ШЕВКЕТ» (Турция, 1907 г.).

## ЧЕРНОМОРСКИЕ БЛИЗНЕЦЫ «НОВИКА»

Третья серия (головной эсминец «Керчь» — 19) была заложена в Николаеве и состояла также из восьми единиц.

Все 17 кораблей, представлявшие пятую, шестую и седьмую модификации «Новика», вошли в состав Черноморского флота.

Постройка в разных местах при недостатке к тому же нужных механизмов и вооружения обусловила довольно значительные различия и в тактико-технических данных. Так, водоизмещение «Счастливого» оказалось 1110 т (меньше, чем у «Новика»), «Беспокойного» — 1460 т (больше, чем у всех остальных), «Керчи» — 1326 т. Размещения корпусов отличались мало: длина у «Счастливого» и «Беспокойного» — 98,0, у «Керчи» — 92,5 м, ширина у двух первых — 9,3, у третьего — 9,1 м, осадка у всех трех — 3,2 м.

Из-за отсутствия необходимых турбин и котлов черноморские эсминцы имели силовые установки мощностью всего 25 500 л. с. («Счастливый» и «Беспокойный») и 29 тыс. л. с. («Керчь»), вращавшие четыре винта. Вследствие этого эсминцы оказались относительно тихоходными: «Счастливый» — 30,0 узла, «Керчь» — 33,0 узла, а корабли серии «Беспокойный» — от 28,9 до 32,7 узла вместо 34,0 узла по проекту.

Артиллерийское вооружение «Счастливого» и «Беспокойного» состояло из трех 102-мм и двух 47-мм (зенитных) пушек и четырех пулеметов, «Керчи» — из четырех 102-мм пушек и одной 40-мм (зенитной). Торпедное вооружение также имело различия: «Счастливый» и «Беспокойный» несли по пять двухтрубных торпедных аппаратов, «Керчь» — четыре трехтрубных. Экипажи всех черноморских «Новиков» насчитывали по 125 человек.

Находившиеся в то время в составе турецкого флота наиболее сильные эскадренные миноносцы типа «Пейки-Шевкет» (20) значительно уступали новым русским кораблям того же класса. Построенные в Германии в 1907 году, турецкие эсминцы имели водоизмещение 775 т, длину 80,0, ширину 8,4, осадку 4,5 м. Силовая установка общей мощностью 5100 л. с., вращавшая

два винта, позволяла развивать скорость до 23 узлов. Вооружение: две 104-мм, шесть 57-мм и две 37-мм пушки, два пулемета, три однотрубных торпедных аппарата (один носовой и два палубных поворотных). Экипаж 105 человек.

Эскадренные миноносцы «Беспокойный», «Гневный», «Дерзкий», «Пронзительный», первыми войдя в строй 29 октября 1914 года, уже 6 ноября установили 240 мин на выходе из Босфора и в самом проливе. На русских минах, поставленных в эту и последующие операции, подорвались канонерская лодка, три минных заградителя и несколько транспортов Турции; получил тяжелые повреждения и вышел на долгое время из строя германский линейный крейсер «Гебен».

Весной 1918 года германская армия по сговору кайзеровского командования с русскими контрреволюционерами и украинскими националистами создала угрозу захвата Севастополя — главной базы Черноморского флота. Советское правительство дало указание перевести корабли в Новороссийск.

Заняв Севастополь, немцы потребовали возвращения туда русского флота, грозя дальнейшим продвижением по Черноморскому побережью. Когда стало ясным, что путей для спасения флота нет, Владимир Ильич дал секретную

директиву об уничтожении кораблей, чтобы они не попали в руки врага.

Экипажи некоторых кораблей — линкора «Воля» и шести эсминцев — поддались уговорам предателей из числа бывших офицеров и направились в Севастополь. Наиболее революционно настроенный экипаж эсминца «Керчь» вслед кораблям, уходящим из Новороссийска, поднял сигнал: «Позор изменникам России!»

Основная часть флота, верная революционному долгу, осталась в Цемесской бухте. 18 июня около 15 часов над ней раздался первый взрыв: это команда эсминца «Пронзительный», покинув его, отправила свой корабль на дно. На мачте уходящего под воду эсминца развевался красный флаг и сигнал: «Погибаю, но не сдаюсь!»

Вслед за ним были затоплены линейный корабль «Свободная Россия» и девять эсминцев и миноносцев. Экипаж эсминца «Громкий» затопил свой корабль у Широкой Балки. Последней открыла кингстоны «Керчь». Потопив пять торпедами линкор и миноносец, эсминец передал по радио: «Всем. Погиб, уничтожив часть судов Черноморского флота, которые предпочли погибеть позорной сдаче Германии. Эскадренный миноносец «Керчь».

Моряки потопленных кораблей, погрузив на платформы снятые орудия и боеприпасы, воевали на суше против врагов революции.

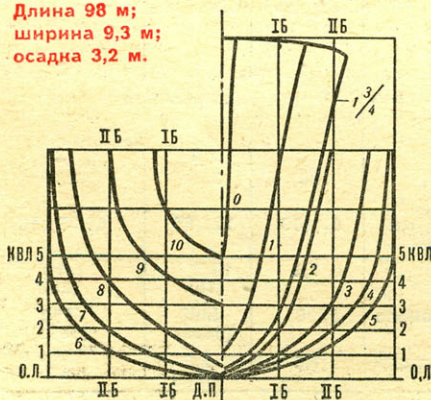
После окончания гражданской войны часть затопленных кораблей была поднята, отремонтирована и вошла в состав советского Черноморского флота. Эсминцы «Железняков» (бывший «Корфу»), «Держинский» («Калиакрия»), «Шаумян» («Левкас»), «Незаможник» («Занте»), «Фрунзе» («Быстрый») в Великую Отечественную войну участвовали во многих операциях, в частности, они доставляли в осажденные Одессу и Севастополь войска, боеприпасы, вооружение, эвакуировали раненых и гражданское население. Эсминцы «Шаумян», «Незаможник» и «Железняков» совместно с крейсерами «Красный Кавказ» и «Красный Крым» в ночь на 29 декабря 1941 года ворвались в порт Феодосию, занятый фашистами, подавили вражеские батареи и высадили прямо на причале передовой отряд крупного десанта, который захватил плацдарм на Керченском полуострове.

За боевые успехи, достигнутые в борьбе с немецко-фашистскими оккупантами, эскадренные миноносцы Черноморского флота «Железняков» и «Незаможник» были награждены орденами Красного Знамени.

Оригинальная конструкция, отличные боевые, маневренные и мореходные качества эсминцев типа «Новик» всех семи модификаций позволили этим кораблям долго находиться в строю. Последние из них были в составе нашего Военно-Морского Флота до середины 50-х годов.

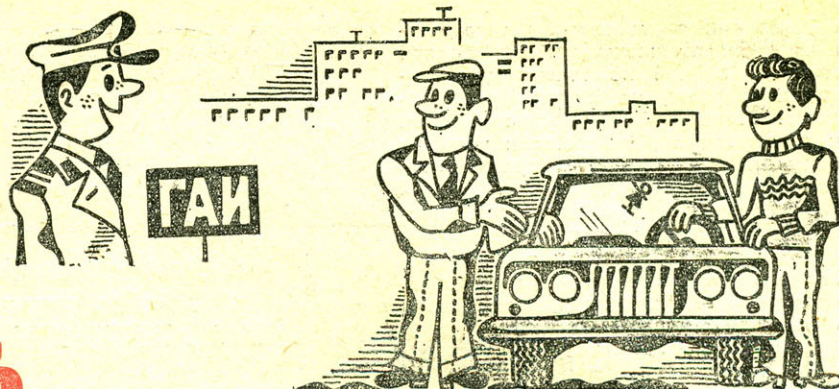
### «БЕСПОКОЙНЫЙ»

Длина 98 м;  
ширина 9,3 м;  
осадка 3,2 м.



И. ЧЕРНЫШЕВ





# СТРОИМ АВТОМОБИЛЬ

Конструкторы-любители нередко приступают к строительству автомобиля, опираясь только на интуицию, без каких бы то ни было расчетов. Чаще всего в подобных случаях эксплуатационные качества машины оказываются далеко не такими, о каких мечтал создатель, а отдельные узлы или ломаются, или быстро изнашиваются.

Чтобы свести к минимуму «сюрпризы», нужны предварительные расчеты. Самые необходимые из них под силу каждому строителю автомобиля. По отдельным ответственным деталям расчеты будут приведены непосредственно при их описании. Здесь же пойдет речь лишь об основных, связанных с общим строением и характеристикой автомобиля, подобно тому как мы в предыдущей публикации рассчитали распределение масс.

**КАК ОБЕСПЕЧИТЬ НАИБОЛЕЕ ПОЛНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЩНОСТИ И КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ДВИГАТЕЛЯ!** Для этого нужно правильно выбрать передаточные числа трансмиссии. Коробка передач, как правило, используется готовая, вместе с двигателем; ее характеристики предопределены. Не всегда удается приобрести шины желательного размера; но, во всяком случае, диаметр их известен. Таким образом, дело сводится к расчету передаточного числа главной передачи ведущего моста. Его мы приводим в несколько упрощенном виде.

Он начинается с определения наибольшей скорости, которую способен развить проектируемый автомобиль с данным двигателем. При этом возможны два варианта расчета: на достижение возможно большей скорости или на получение возможно лучшего разгона, более легкого преодоления подъемов и плохих дорог.

Следует отметить, что при расчете по второму варианту наибольшая скорость получается ненамного меньше, чем по первому.

В первом случае основываются на том, что максимальной скорости автомобиль достигает в тот момент, когда двигатель разовьет наибольшую мощность; во втором — при максимально допустимом числе оборотов. У большинства двигателей оно на 10—15% превышает число оборотов наибольшей мощности; мощность же при этом соответственно снижается: как говорят, она находится «за перегибом».

Возьмем для примера двигатель мотоцикла «ИЖ-Планта-2», развивающий при 4100—4600 об/мин 15,5 л. с., или около 12 кВт по новой системе измерений (см. график и табл. 1) где даны также краткие сведения по другим двигателям). Для упрощения не будем принимать во внимание уменьшение мощности двигателя в связи с вероятным применением вентилятора принудительного охлаждения. Двигатель намечено установить на четырехместный четырехколесный автомобиль с легким открытым кузовом. Проектная полная масса  $G_a$  автомобиля (с нагрузкой 300 кг) составляет 800 кг. Коэффициент сопротивления воздуха  $K$  для такого автомобиля равен около 0,05; лобовая площадь  $F$  — около 1,5 м<sup>2</sup>. В используемых от серпуховской мотоциклашки шинах размера 5.00—10 внутреннее давление должно быть в среднем около 1,3 кг/см<sup>2</sup> (расчет давления в шинах дан ниже). Коэффициент  $\eta$  полезного действия (КПД) трансмиссии с учетом возможного применения дополнительного редуктора или цепной передачи принимаем равным 0,85.

ТАБЛИЦА 1

Параметры	«Турист-М»	«Планета-2» и «Планета-3»	«Юпитер-2» и «Юпитер-3»	ИЖ-56 и ИЖ-П2	«Урал-М63», -М66 и -М67	«Днепр-К650», -МТ-9 и -МТ-10	МеМЗ-966 и МеМЗ-968
Применяется на:	мото-роллерах «Тула»	мото-циклах Иж	мотоциклах Иж	мото-колясках	мото-циклах Ирбитского завода	мото-циклах Киевского завода	автомоби-лях «Запо-рожец»
Число цилиндров	1	1	2	1	2	2	4
Расположение цилиндров		наклонное			горизонтально-оппозитное		двух-рядное, V-образное
Число тактов	2	2	2	2	4	4	4
Рабочий объем, см <sup>3</sup>	199	346	347	346	649	649	887 (1196)
Размеры, цилиндра, мм	62×66	72×85	61,75×58	72×85	78×68	78×68	72×54,5 (76×66)
Мощность, л. с.	7,6	15,5 (18)	19 (25)	10—12	28—32	32—34	27 (40—43)
при числе об/мин около	5200	4400 (5400)	4500 (5800)	около 4000	3200 (4500)	3900 (4200)	4000 (4300)
Наибольший крутящий момент, кгм	1,6	2,5 (2,8)	2,7 (3,1)	около 2,5	4,5	4,7	5,3 (7,8)





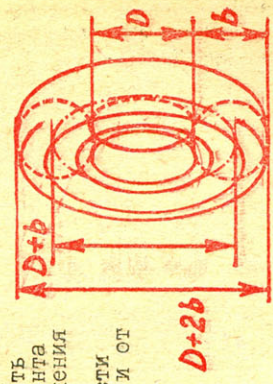
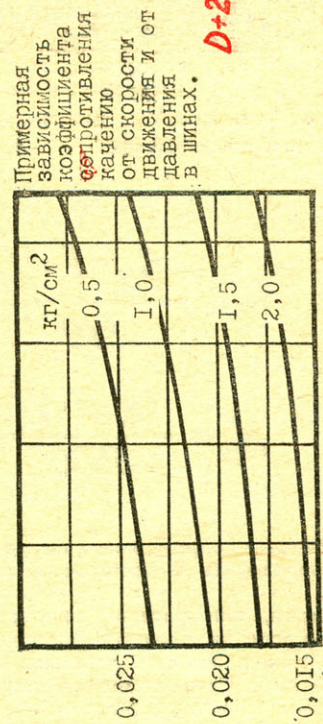
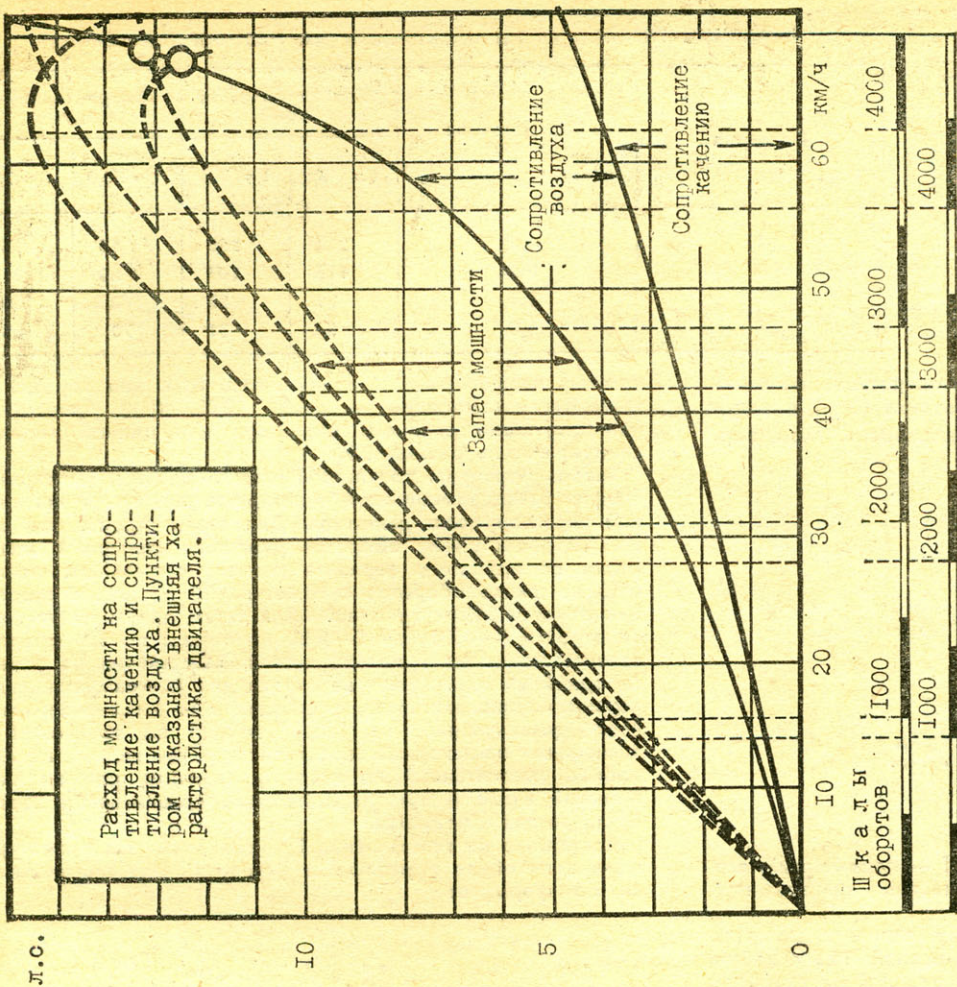
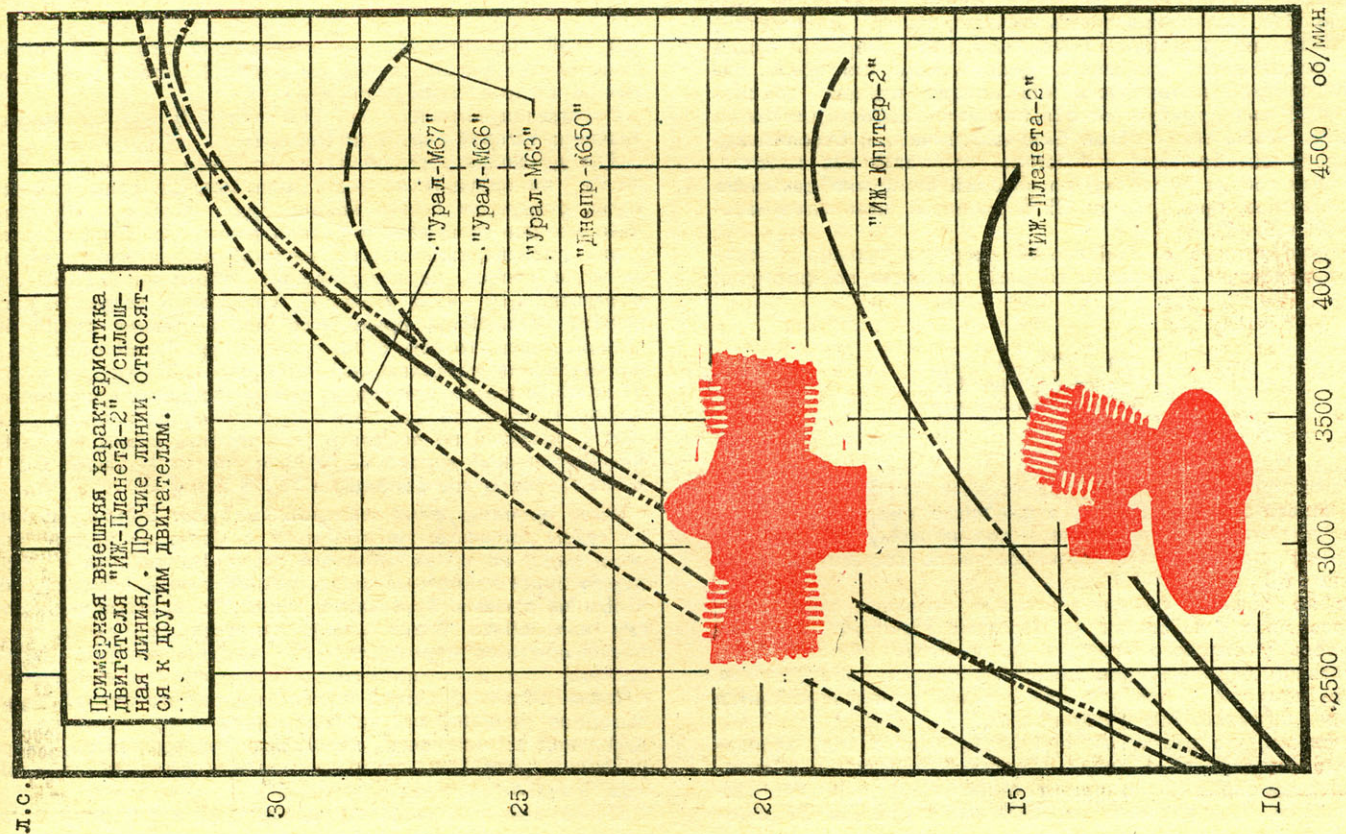


Схема основных размеров шины и колеса.



ЗНАЧЕНИЯ ТЯГОВОЙ СИЛЫ И СКОРОСТИ НА РАЗНЫХ ПЕРЕДАЧАХ

Передача	Передачное число	Тяговая сила, кг при		Скорость, км/ч при	
		$i_0 = 6,0$	$i_0 = 7,2$	$i_0 = 6,0$	$i_0 = 7,2$
I	4,32	220	265	15	16,5
II	2,24	115	165	29	31
III	1,4	71	85	46,5	50
IV	1,0	51	61	70	65

Строим график расхода мощности на сопротивление качению ( $N_f$ ) и на сопротивление воздуха ( $N_w$ ) в зависимости от скорости  $V_a$  движения автомобиля. Мощность подсчитываем по формулам:

$$N_f = \frac{G_a \cdot f \cdot V_a}{270} \text{ л.с.}$$

$$N_w = \frac{K \cdot F \cdot V_a^3}{3500} \text{ л.с.}$$

Коэффициент сопротивления качению  $f$  — переменный; его можно определить с достаточной точностью по третьему графику.

Как видим, при расчете по первому варианту, то есть при мощности на ведущих колесах, равной  $15,5 \times 0,85 = 13$  л. с., можно ожидать достижения автомобилем скорости около 70 км/ч. При расчете по второму варианту мощность будет около 12 л. с., а скорость — немного более 65 км/ч.

Задать автомобилю скорость 65 — 70 км/ч или более — не значит рассчитывать на частое движение с такой скоростью. Это может прозвучать странно, но мы утверждаем, что несколько повышенная максимальная скорость нужна для... безопасности движения. Дело в том, что обгон даже инвалидной мотоколяски или мопеда, идущих со скоростью 40 км/ч, требует от обгоняющего скорости не менее 50 км/ч. Чтобы такой обгон был «энергичным», безопасным, а дорога освободилась побыстрее, водители, как правило, включают третью передачу, на которой возможно движение со скоростью, примерно на 25% меньшей, чем максимальная (см. табл. 2).

Получив данные о наибольшей скорости, можно установить передаточное число  $i_0$  главной передачи по формуле:

$$i_0 = \frac{0,377 \cdot r_k \cdot n}{V_a}$$

В этой формуле  $r_k$  — радиус качения колеса, равный (для колеса 5,00—10) 0,25 м, а  $n$  — число оборотов двигателя в минуту: 4500 для расчета по первому варианту и 5000 — для второго. Передаточное число составит соответственно 6,0 и 7,2.

Нас не должны смущать большие значения этих чисел по сравнению с таковыми на массовых легковых автомобилях: ведь у силового агрегата мотоколяски имеются, кроме главной передачи, две цепные с общим передаточным числом около 2,75, так что для главной передачи остается 2,2 или 2,6 (вместо 2,08 у мотоколяски).

Напомним, что расчет мы проводим, имея в виду использование стандартной коробки передач мотоколяски, у которой передаточное число четвертой (высшей) передачи равно единице. Для расчетов автомобилей с кузовом закрыто-

го типа коэффициент  $K$  равен около 0,04, для хорошо обтекаемых автомобилей — около 0,03. КПД трансмиссии при отсутствии двойного редуктора или цепной передачи следует считать равным 0,9.

Теперь проверим результаты нашего расчета. Наложим на график расхода мощности (пунктирные линии) график внешней характеристики двигателя. Для этого строим под шкалой скорости шкалу оборотов двигателя, причем в зависимости от принятого варианта расчета совмещаем отметку 4500 на шкале оборотов с отметкой 70 на шкале скорости или отметку 5000 с отметкой 65, а затем делим получившиеся отрезки 0—4500 или 0—5000 отметками по 500 оборотов соответственно на 9- или 10 частей. Восстановив из отметок на одной из новых шкал вертикали для диаграммы внешней характеристики двигателя, откладываем на них значения мощности, уменьшенные на 15% ( $h = 0,85$ ) по сравнению со значениями на исходной характеристике. Мы видим, что автомобиль, рассчитанный по второму варианту, должен иметь больший запас мощности и поэтому сравнительно хорошо брать разгон и подъемы.

Достаточна ли тяговая сила  $P_k$  для движения проектируемого автомобиля в различных условиях? Она подсчитывается по формуле:

$$P_k = \frac{M_e \cdot i_0 \cdot i_k \cdot \eta}{r_k} \text{ кг}$$

В этой формуле  $M_e$  — наибольший крутящий момент двигателя (в нашем случае он равен 2,5 кгм),  $i_k$  — передаточное число в коробке передач.

Подставляя значения  $i_0$  (6,0 или 7,2) и  $i_k$ , получаем значения тяговой силы в кг (табл. 2).

Для движения автомобиля необходимо, чтобы тяговая сила  $P_k$  на ведущих колесах была меньше силы сцепления колес с грунтом (иначе колеса будут скользить, буксовать) и не меньше силы сопротивления движению. Сила сцепления равна произведению массы автомобиля, приходящейся на ведущие колеса, на коэффициент сцепления (0,7 на сухом асфальте, 0,15 — на мокром). На задние ведущие колеса нашего автомобиля приходится масса, равная около 60% полной массы, то есть  $800 \times 0,6 = 480$  кг. Таким образом, сила сцепления на сухом асфальте равна 335 кг, на мокром 51 кг. Сила же сопротивления движению равна произведению массы автомобиля на коэффициент сопротивления качению  $f$ , который на асфальте (см. график) равен около 0,02, на проселочной дороге — 0,035, на песке — около 0,2. Отсюда  $P_f$  равна соответственно 16, 28 и 160 кг.

Итак, проектируемый автомобиль будет хорошо работать на сухом асфальте. Но трогаться с места на первой передаче надо, не давая «полного газа». На скользкой дороге нужно будет также уменьшить нажим на педаль акселератора, чтобы не вызвать буксования колес. По проселочным дорогам автомобиль будет ходить на всех передачах, но на песке придется переходить на вторую (второй вариант расчета) или даже на первую передачу (первый вариант).

Таким образом, можно сделать вывод, что второй вариант выгоднее первого, так как разница в наибольшей скорости невелика, возможность автомобиля преодолевать трудные участки дороги (а также подъемы) при большем передаточном числе — значительно лучше.

Очень важен правильный выбор шин и внутреннего дав-



ления в них. И для этого также существуют несложные расчеты.

Строители самодельных автомобилей могут рассчитывать на использование шин от мотороллеров, мотоколяски, от автомобилей «Запорожец», «Жигули» и «Москвич» (на 13-дюймовых или 330-миллиметровых ободах).

Величину необходимого внутреннего давления  $p$  при данной нагрузке или величину допустимой нагрузки  $G_k$  при желательном внутреннем давлении можно ориентировочно подсчитать по формулам:

$$G_k = \frac{5b^2 \cdot (D+b) \cdot (p+1)}{D+2b} \text{ кг}$$

$$p = \frac{G_k \cdot (D+2b)}{5b^2 \cdot (D+b)} - 1 \text{ кг/см}^2$$

В этих формулах  $D$  — диаметр обода, а  $b$  — ширина профиля, выраженные в дюймах (см. схему), как это было принято и сохранилось по сей день в системе обозначения шин. Формулы основаны на том положении, что на единицу количества сжатого воздуха, находящегося в шине, должно приходиться всегда одинаковое количество килограммов нагрузки. Подставив вместо букв известные или выбранные значения размеров шины и давления, мы можем подсчитать искомые значения нагрузки (и наоборот).

Например, в рассмотренном выше случае строитель располагает шинами размера 5.00—10; масса автомобиля с на-

рой — значение так называемой критической скорости  $V_{кр}$ , вычисляемое приближенно по уравнению:

$$V_{кр} = 11,3 \sqrt{\frac{L}{\frac{G_3}{K_3} - \frac{G_n}{K_n}}} \text{ км/ч}$$

В этом уравнении:  $L$  — база автомобиля в м,  $G_3$  и  $G_n$  — нагрузка соответственно на задние и передние колеса в кг,  $K_3$  и  $K_n$  — коэффициенты сопротивления уводу шин (двух для каждой оси). Последние коэффициенты подсчитываются по уравнению:

$$K = 5b \cdot (D+2b) \cdot (p+1)$$

Коэффициент  $K$  показывает, какая боковая сила в кг необходима, чтобы повернуть колесо на угол, равный одному радиану ( $53^\circ$ ).

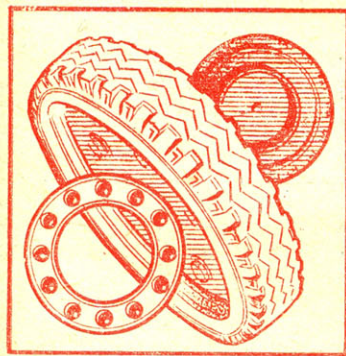
Возьмем для примера тот же автомобиль с давлением в передних шинах  $0,9 \text{ кг/см}^2$ , в задних —  $1,7 \text{ кг/см}^2$  и базой 2 м. Коэффициенты сопротивления уводу шин составят:

$$K_3 = 5 \cdot 5 \cdot (10+10) \cdot (1,7+1) = 1350 \text{ кг/рад}$$

$$K_n = 5 \cdot 5 \cdot (10+10) \cdot (0,9+1) = 950 \text{ кг/рад}$$

ТАБЛИЦА 3:

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШИН



Обозначение шины	Основные размеры, мм			Допустимое внутреннее давление, кг/см <sup>2</sup>		Допустимая нагрузка, кг, при давлении	
	наружный диаметр	ширина профиля	радиус качения	мин.	макс.	мин.	макс.
4.00—10	515	105	280	0,6	1,8	100	175
5.00—10	540	140	245	0,8	2,0	170	280
5.20—13 (130—330)*	600	140	285	1,2	2,1	210	300
5.60—13 (145—330)	615	145	290	1,2	2,1	225	335
6.00—13 (155—330)	620	160	290	1,2	2,1	270	395
6.15—13 (155—330)	620	160	290	1,2	2,1	280	385

\* В скобках — современное обозначение в мм.

грузкой — 800 кг, из которых 480 кг приходятся на задние колеса, то есть  $G_k$  равно  $480 : 2 = 240$  кг, тогда:

$$p = \frac{240 \cdot (10+10)}{5 \cdot 25 \cdot (10+5)} - 1 = 1,5 \text{ (округленно)}$$

Для передних шин тем же путем получим 0,7.

Практически давление берут на 2—3 десятых кг/см<sup>2</sup> больше, чем получившиеся по расчету (в нашем случае 1,7 и 0,9), чтобы уменьшить сопротивление качению и продлить срок службы шины. Вместе с тем для плавности хода маленького автомобиля желательно, чтобы давление в шинах было как можно ниже, в особенности в шинах колес, близко к которым расположено сиденье (например, для выноса сиденья водителя вперед).

Определенное отношение между величинами давления в передних и задних шинах существенно еще и для устойчивости автомобиля, один из характерных показателей кото-

Тогда:

$$V_{кр} = 11,3 \sqrt{\frac{2}{\frac{480}{2 \cdot 1350} - \frac{320}{2 \cdot 950}}} = 165 \text{ км/ч}$$

то есть больше развиваемой автомобилем скорости. Это и требуется для устойчивости автомобиля. Если бы значение критической скорости оказалось меньше значения максимальной, пришлось бы снижать давление в передних шинах (если это допустимо) или повышать — в задних.

Данные по шинам приведены в таблице 3.

Таковы самые необходимые расчеты, которые нужно произвести для получения удовлетворительной общей характеристики самодельного автомобиля.





В мире моделей



# РЕЧНОЙ КАТЕР

**С. ПЕТРОВ,**  
руководитель судомodelьной лаборатории  
краевой СЮТ,  
г. Хабаровск

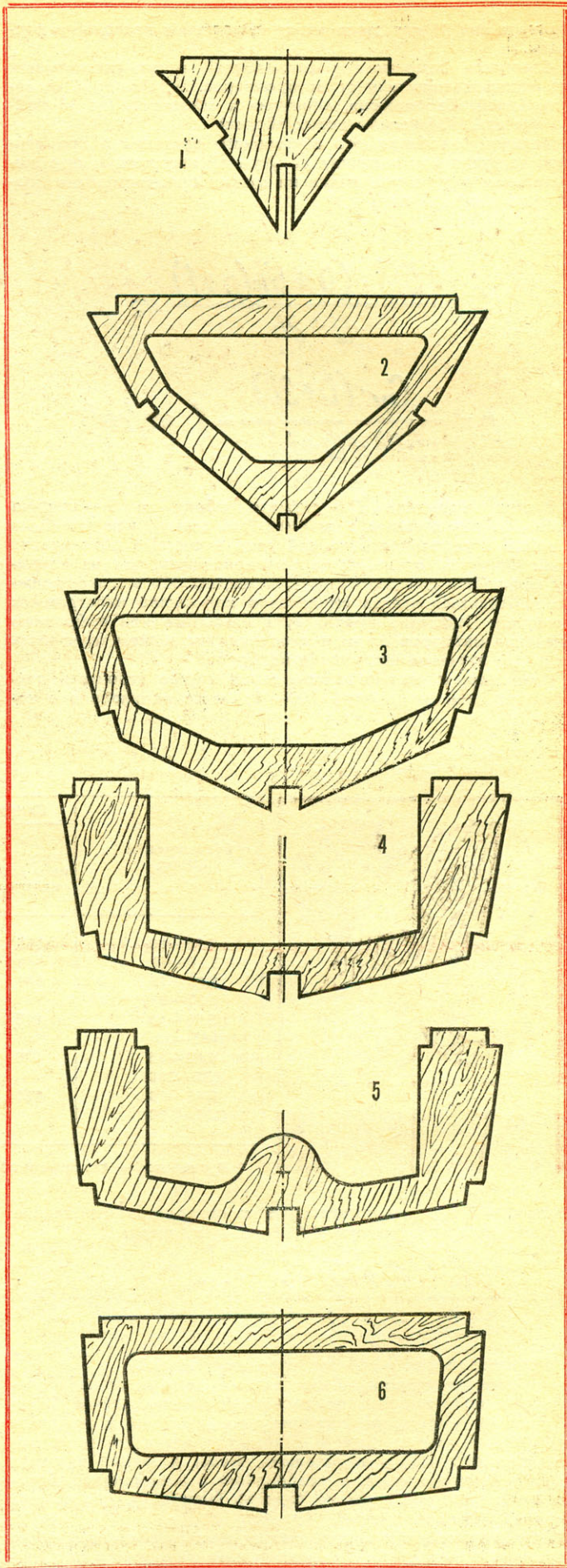
Эту модель с успехом могут построить учащиеся 4—5-х классов. Начинать лучше всего с изготовления корпуса. Его можно сделать долбленным из бруска дерева или наборным. Если корпус наборный, обшейте его фанерой толщиной 1 мм или плотным картоном, который обязательно покройте нитролаком, чтобы не размокал в воде. Детали корпуса склейте нитроклеем.

Гребной вал изготовьте из спицы толщиной 1,5—2,0 мм. Он проходит в трубке, внутренний диаметр которой на несколько десятых миллиметра больше. Вал соединен с электродвигателем через муфту, в качестве которой можно использовать хлорвиниловую трубку длиной 20 мм или пружину.

Трехлопастный гребной винт  $\varnothing$  25 мм и руль вырежьте из жести. Баллер (ось) руля — из проволоки толщиной 3 мм. На конце баллера нарежьте резьбу М3. Гельмпорттовую трубку (в ней проходит ось руля) вставьте в брусок из дерева или пенопласта и вклейте в кормовую часть корпуса. Надстройку можно сделать долбленной из дерева или из папье-маше. В ней вырежьте иллюминаторы и изнутри обклейте их прозрачной пленкой.

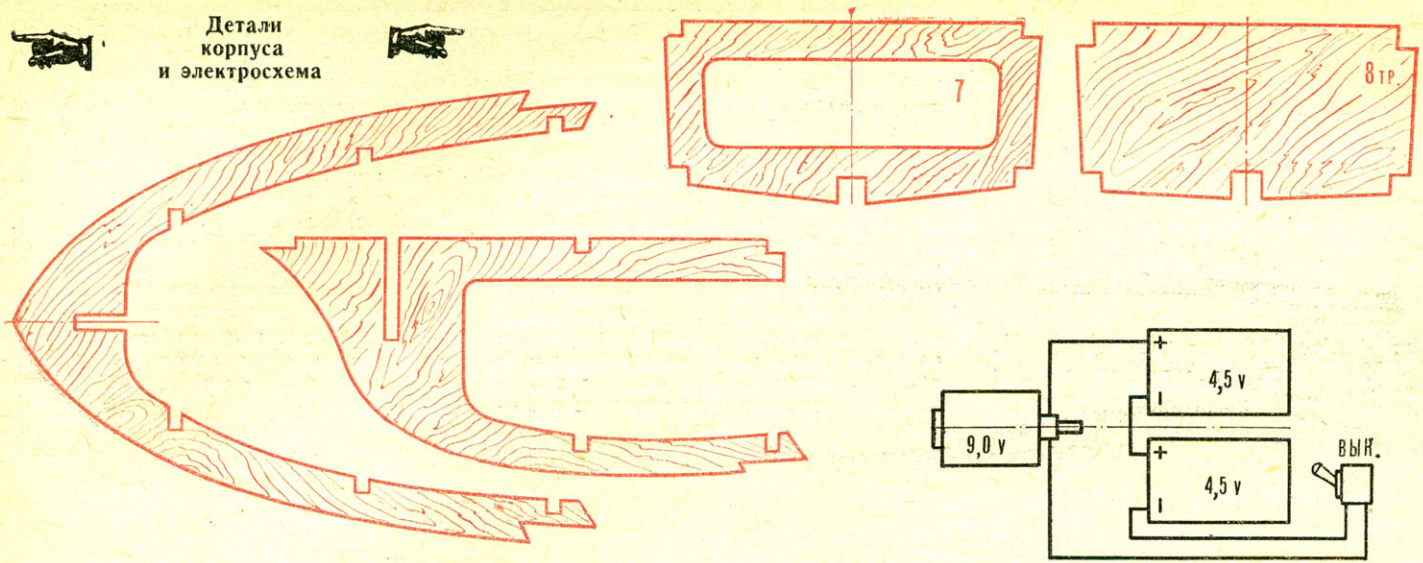
Двери, люки, площадки для кнехтов изготовьте из целлулоида или тонкой фанеры. Кнехты выточите на токарном станке. Леерными стойками будут булавки с припаянной к ним тонкой проволокой или привязанной ниткой.

Модель покрасьте в следующие цвета: подводную

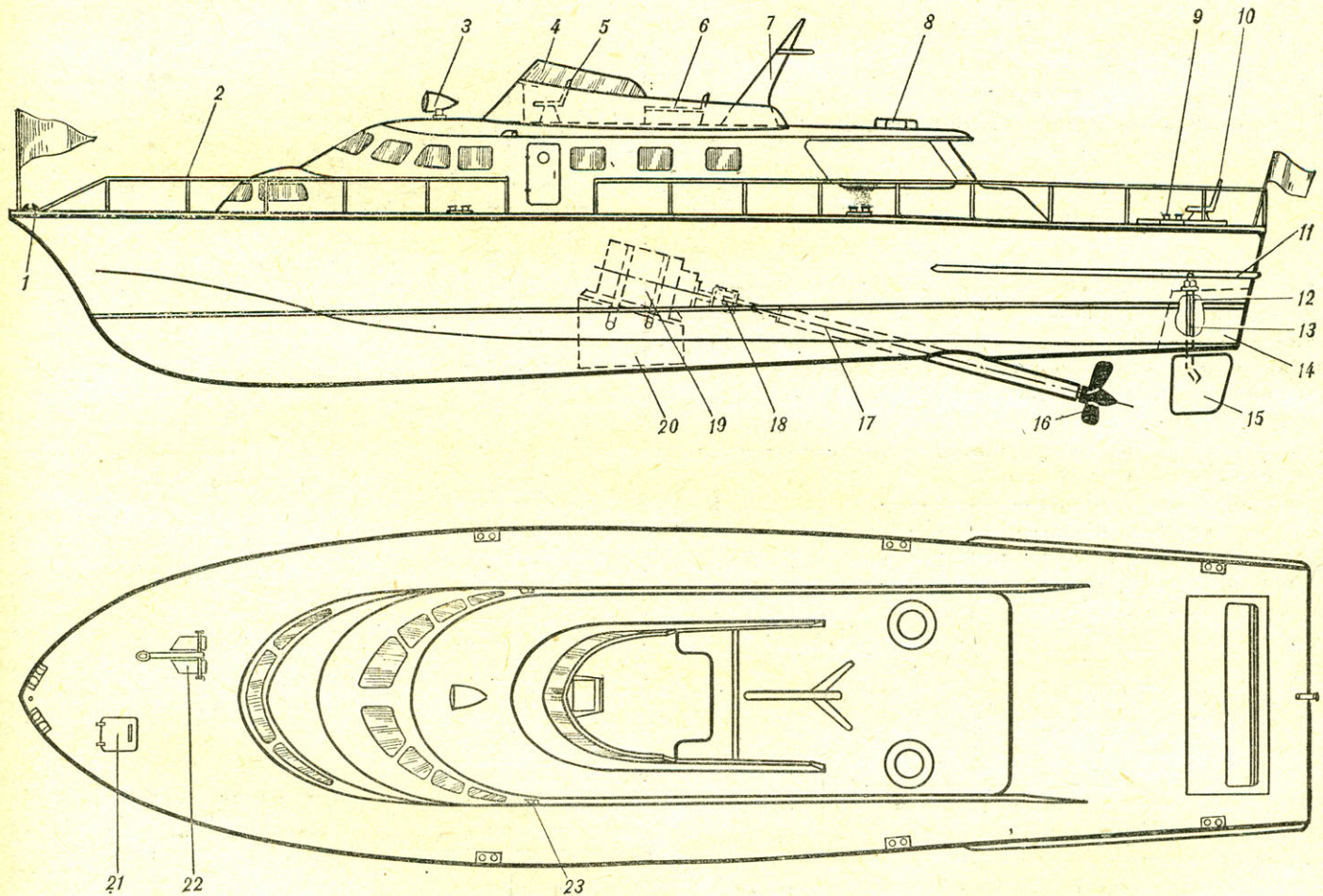




Детали  
корпуса  
и электросхема



1 — киповая планка, 2 — леерное ограждение, 3 — прожектор, 4 — ветровое стекло, 5 — кресло, 6, 10 — скамейки, 7 — мачта, 8 — спасательный круг, 9 — кнехт, 11 — привальный брус, 12 — гельмпортная трубка, 13 — баллер, 14 — брусок, 15 — руль, 16 — винт, 17 — гребной вал, 18 — муфта (хлорвиниловая трубка или пружина), 19 — мотор, 20 — фундамент мотора, 21 — люк, 22 — якорь, 23 — ходовой огонь (справа — зеленый, слева — красный).



часть — в красный или зеленый цвет, надводную и надстройку — в белый, палубу — в коричневый. Якорное устройство, кнехты, киповые планки — черного цвета.

В готовую модель вставьте две батарейки 3336 Л. Спустите ее на воду и проверьте, нет ли

крена или дифферента (наклона на нос или корму). Перемещением батареек добейтесь нормальной осадки катера. Если модель при запуске уходит влево, то руль надо повернуть вправо, и наоборот.

Наибольшая дистанция для соревнований 10 м.









# ТУМБЛЕРЫ

Эти коммутирующие устройства служат для включения, выключения и переключения электрических цепей. В основе конструкции — упругий элемент, смещение которого относительно точки устойчивого равновесия приводит практически к мгновенному срабатыванию тумблера (10 мс).

Ниже приведены данные некоторых типов подобных элементов.

**ТУМБЛЕРЫ С КАЧАЮЩИМИСЯ КОНТАКТАМИ** позволяют коммутировать электрические цепи постоянного тока напряжением до 300 В, силой до 6 А и переменного тока напряжением до 220 В, силой до 5 А. Наибольшая величина коммутируемой мощности для постоянного тока — 120 Вт, для переменного — 660 Вт. Вес — 39 г.

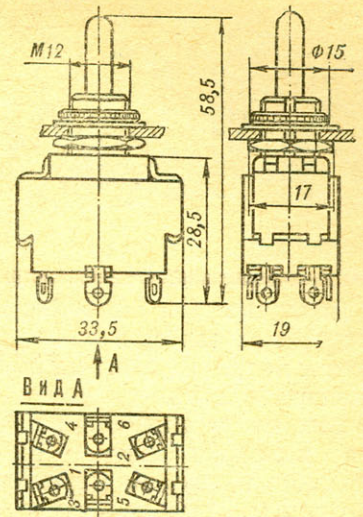


Схема при различных положениях ручки			Фиксация ручки.	Паспорт
			В двух крайних и среднем положениях	BT3.602.007
			В одном крайнем и среднем положении	BT3.602.008
			Только в среднем положении	BT3.602.009
			В двух крайних и среднем положениях	BT3.602.010
			В одном крайнем и среднем положении	BT3.602.011
			Только в среднем положении	BT3.602.012
			В двух крайних и среднем положениях	BT3.602.013
			В одном крайнем и среднем положении	BT3.602.014
			Только в среднем положении	BT3.602.015
			В двух крайних и среднем положениях	BT3.602.016
			В одном крайнем и среднем положении	BT3.602.017
			Только в среднем положении	BT3.602.018
			В двух крайних и среднем положениях	BT3.602.019
			В одном крайнем и среднем положении	BT3.602.020
			Только в среднем положении	BT3.602.021
			В двух крайних и среднем положениях	BT3.602.022
			В одном крайнем и среднем положении	BT3.602.023
			Только в среднем положении	BT3.602.024
			В двух крайних и среднем положениях	BT3.602.025
			В одном крайнем и среднем положении	BT3.602.026
			Только в среднем положении	BT3.602.027
			В двух крайних и среднем положениях	BT3.602.028
			В одном крайнем и среднем положении	BT3.602.029
			Только в среднем положении	BT3.602.030





Читатель — читателю



Выпрямители без трансформаторов для зарядки аккумуляторов и питания аппаратуры применяются довольно редко. Дело в том, что они не могут работать на холостом ходу, то есть нельзя включать и выключать нагрузку. Тем не менее у них есть серьезные плюсы. Например, КПД в два раза больше по сравнению с трансформаторными вариантами — за счет отсутствия потерь «в меди и стали». Значительно проще и процесс зарядки аккумуляторов — не нужно следить за величиной тока.

## ВЫПРЯМИТЕЛЬ ДЛЯ МОТОЦИКЛА

Единственный недостаток конструкции можно устранить, применив емкостный делитель напряжения.

Детали устройства — распространенные. Конденсаторы — любого типа (кроме электролитических), с рабочим напряжением не менее 300В. Резистор R1 — шунтирующий, он позволяет конденсаторам разряжаться при отключении прибора от сети. Диоды Д1—Д8 типа: Д7Г, Д7Е, Д7Ж, Д203—Д205. Для равномерного распределения тока между диодами, работающими

ми параллельно, и защиты от их перегрузок последовательно с ними включены проволочные резисторы R3—R10 сопротивлением 0,5—0,7 Ом.

Контроль величины выпрямленного тока осуществляется с помощью амперметра, рассчитанного на максимальный ток 1,25 А.

В замкнутом положении В1 ток, потребляемый от сети при зарядке одного мотоциклетного аккумулятора, равен 1,4 А, а выпрямленный — 1,2 А. В разомкнутом положении В1 —

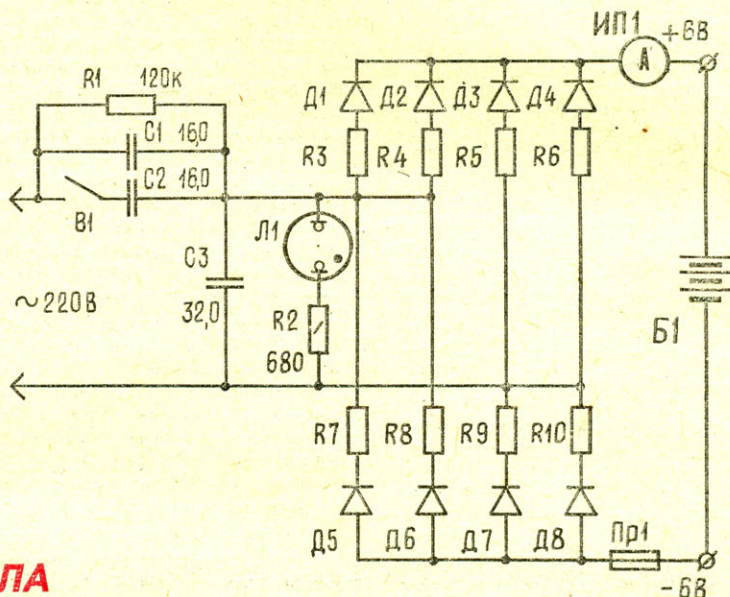
0,7 А и 0,6 А соответственно. Емкость конденсатора С1 для той или иной величины выпрямленного тока на практике подсчитывается по формуле:

$$C = 3520 \frac{J_0}{U_1}$$

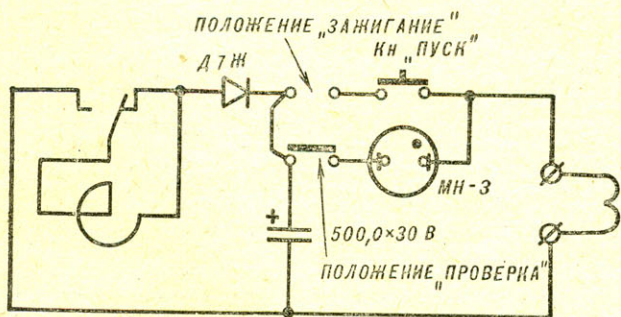
(для сети 220В). Например, при выпрямленном токе 0,6А (при разомкнутом В1) емкость С1 равна 16 мкФ, С2 равна С1, а С3 равна С1.

Сигнальная лампа Л1 типа МН-3.

С. ФУРСОВ, Е. ФУРСОВА,  
г. Ижевск



## «ДИНАМО» НА СТАРТЕ



Для запуска моделей ракет в полевых условиях предлагаю сделать пусковое устройство на основе динамо-машины, например, от старого полевого телефона или электроконструктора. Оно имеет небольшие размеры и вес, не боится коротких замыканий.

Порядок работы следующий. Подсоединив к устройству провода запала, тумблер В1 устанавливают в положение «проверка» и начинают вращать ручку индуктора. Если цепь замкнута, загорается неоновая лампа Л1. Убедившись, что цепь не нарушена, В1 переключают в положение «зарядка» и снова приводят в действие динамо-машину. При этом конденсатор С1 заряжается.

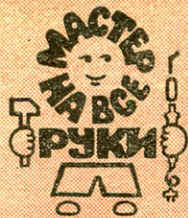
Устройство готово к работе. Осталось нажать кнопку «пуск».

Подходящие динамо-машины можно приобрести в уколлекторе.

Конструкция неоднократно использовалась в разных условиях и действовала безотказно.

В. ВЕРНЕЕВ,  
г. Кривой Рог





## УТЮГ-ВУЛКАНИЗАТОР

С помощью электрического утюга можно быстро и надежно отремонтировать велокамеры, грелки, пасики магнитофонов, надувные игрушки и т. д., поставив заплату и соединив их методом вулканизации. Соединение получается настолько прочным, что при попытке отделить заплату резина будет рваться не по склейке, а в новом месте.

Для работы, кроме вулканизационной (сырой) резины из веломотоаптечки, потребуется несложная пресс-форма, которая делается из двух стальных пластин толщиной 6—8 мм и размером 40 × 60 мм. По углам просверливают четыре отверстия и нарезают резьбу М4 для стягивания половин винтами. Внутренние кромки пластин слегка стачиваются, чтобы края не врезались в резину. В случае сложной конфигурации ремонтируемых деталей пластинкам придают соответствующую форму или делают дополнительные отверстия и канавки.

Перед началом работы тщательно зачищают обрабатываемое место (края па-

сиков срезают под углом 45°) и обезжиривают легким бензином (Б-70). Затем на ремонтируемое место накладывают заплату нужного размера из сырой резины, вкладывают в пресс-форму и крепко стягивают винтами. Положив на разогретый утюг таким образом, чтобы вся плоскость нижней половины пресс-формы касалась нагревательной поверхности, дают выдержку 10—15 мин. Во время работы следят за тем, чтобы резина не касалась горячих частей утюга.

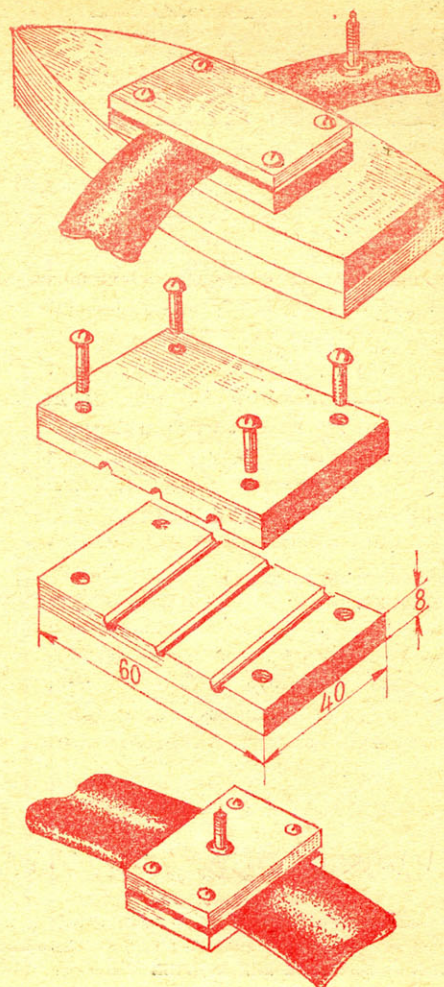
Канавки для склейки пасиков сверлят при стянутых половинках пресс-формы, причем диаметр сверла должен равняться диаметру пасика. Можно в одной пресс-форме просверлить несколько отверстий, под разные диаметры пасиков, однако расстояние между ними должно быть не меньше толщины заготовки. В противном случае прогресс места склейки будет неравномерным и качество вулканизации ухудшится.

Зачистку мест склейки или обрезку концов пасика делают непосредственно перед работой, а сырую резину накладывают тонким слоем — так соединение будет прочнее.

Качество работы можно значительно повысить, применив утюг с терморегулятором. Установив регулятор в положение «шелк» (120—140°), можно не бояться, что пресс-форма перегреется.

По предложенной технологии можно, изготовив соответствующие пресс-формы, делать различные мелкие детали: шинки для моделей, манжеты резиновых уплотнений и т. д.

Время выдержки для деталей из обычной сырой резины (не из веломотоаптечек) должно быть не менее 1 ч.

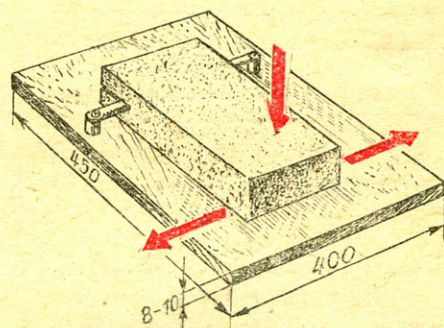


## ПИЛРАМА НА СТОЛЕ

Очень часто у моделиста и юного конструктора может возникнуть необходимость распилить брусок пенопласта на тонкие пластины. Проще всего это сделать на предлагаемом приспособлении.

В листе фанеры толщиной 8—10 мм сверлят два отверстия  $\varnothing 5-6$  мм на расстоянии, равном межцентровому размеру ножовочного полотна, и на винтах М4 крепят полотно. Под него предварительно подкладываются шайбы на толщину будущей пластины.

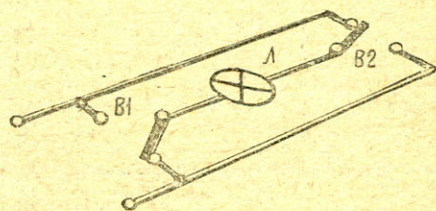
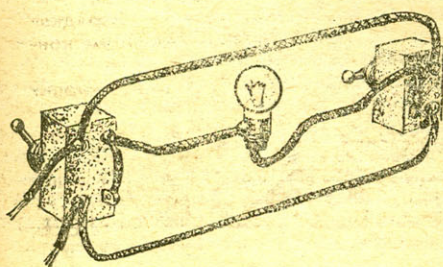
Прижимая брусок пенопласта к фанере и ножовочному полотну, совершают продольные движения. Для работы лучше использовать новые, не бывшие в употреблении полотна. При необходимости полученные пластины можно дополнительно обработать крупнозернистой наждачной бумагой.



## БЛУЖДАЮЩИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Иногда возникает необходимость управлять включением света (или других приборов) из двух точек, далеко удаленных друг от друга. Это может потребоваться и в длинном коридоре, и на садовом участке, или даже в малогабаритной современной квартире.

Такую задачу поможет решить предлагаемая схема включения. Для ее сборки потребуются два тумблера и трехжильный кабель. Остальное ясно из приводимой схемы включения.





# НОВОЕ ЗВУЧАНИЕ ЭЛЕКТРОГИТАРЫ

Вы любите музыку. И, возможно, играете на электрогитаре... А знаете, сколько новых звуков, сколько музыкальных эффектов можно получить при помощи простой приставки (схема на рис. 1). О ней рассказал журнал «Popular Electronics» (США).

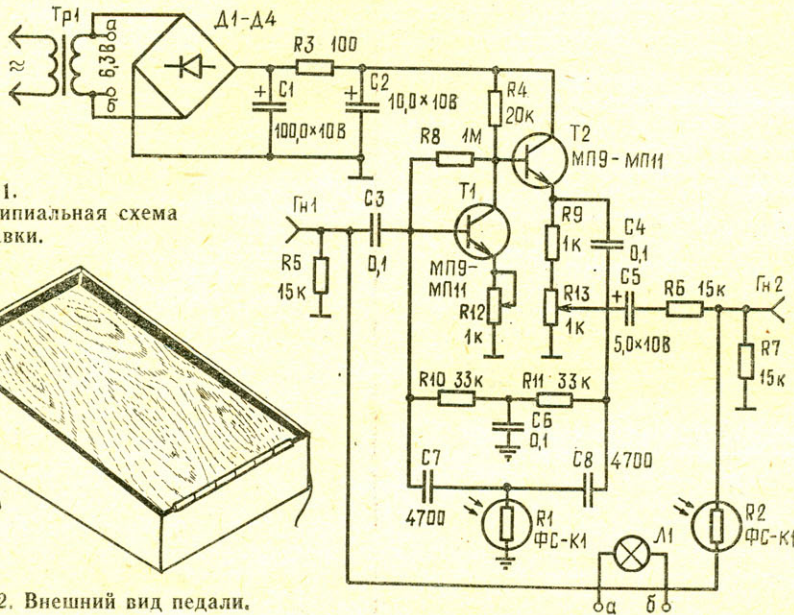


Рис. 1. Принципиальная схема приставки.

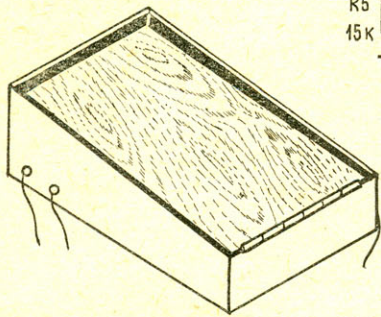


Рис. 2. Внешний вид педали.

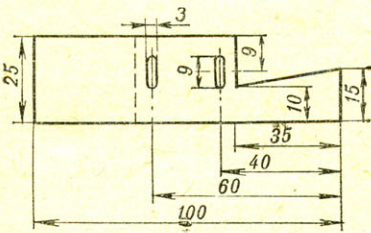


Рис. 3. Световая заслонка.

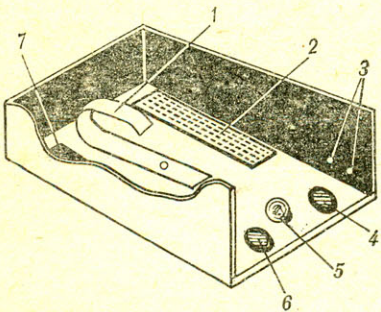


Рис. 5. Конструкция педали:  
1 — пружина, 2 — печатная плата,  
3 — отверстия для гнезд Гн1, Гн2,  
4 — фоторезистор R1, 5 — осветительная лампа Л1, 6 — фоторезистор R2,  
7 — трансформатор Tr1.

По страницам  
зарубежных журналов

Такая приставка, включенная между музыкальным инструментом и усилителем, позволяет частично или полностью подавлять основные колебания струны и, сохранив только гармоники, изменять окраску звука, придавая гитаре своеобразное звучание.

Конструктивно приставка представляет собой фанерную педаль толщиной 1 см, которую поддерживает пружина из мягкой стали. Она установлена на прочном основании — стальном или дюралюминиевом шасси (рис. 2).

К внутренней стороне педали прикреплена заслонка (рис. 3), которая во вре-

В схеме можно применить следующие детали. Силовой трансформатор Tr1 мощностью 5—10 Вт. Напряжение на его вторичной обмотке должно быть 6,3 В (например, ТВК от телевизора). D1—D4 — точечные диоды D2, D9, D103, D104 с любым буквенным индексом. Транзисторы T1, T2 МП9—МП11, МП37, МП38.

Л1 — лампа накаливания на 6,3 В×0,28 А.

R1, R2 — фоторезисторы ФС-К0, ФС-К1, ФС-К2; R12, R13 — переменные резисторы СП, остальные резисторы — МЛТ-0,5, ВС-0,25.

C1, C2 — электролитические конденсаторы К50-6, К50-3, С5—ЭМ, конденсаторы С3, С4, С6 — МБМ, С7, С8 — КТК.

Гибким экранированным кабелем подсоедините электрогитару и усилитель к входным гнездам Гн1 и Гн2 приставки. Включите питание. Установив регулятор громкости усилителя в максимальное положение, медленно вращайте ручки переменных резисторов R12 и R13 по часовой стрелке. С помощью резистора R12 установите такую величину обратной связи, чтобы в любом положении педали не прослушивались бияния.

Резистором R13 регулируют уровень выходного сигнала. В звучании гитары не должно быть заметной разницы, независимо от того, включена приставка или нет.

Конфигурация световой заслонки (см. рис. 3) такова, что при опущенной педали фоторезистор R1 полностью освещен лампой Л1, в то время как фоторезистор R2 затенен.

При поднятой педали сопротивление фоторезистора R2 становится настолько малым, что между входом и выходом

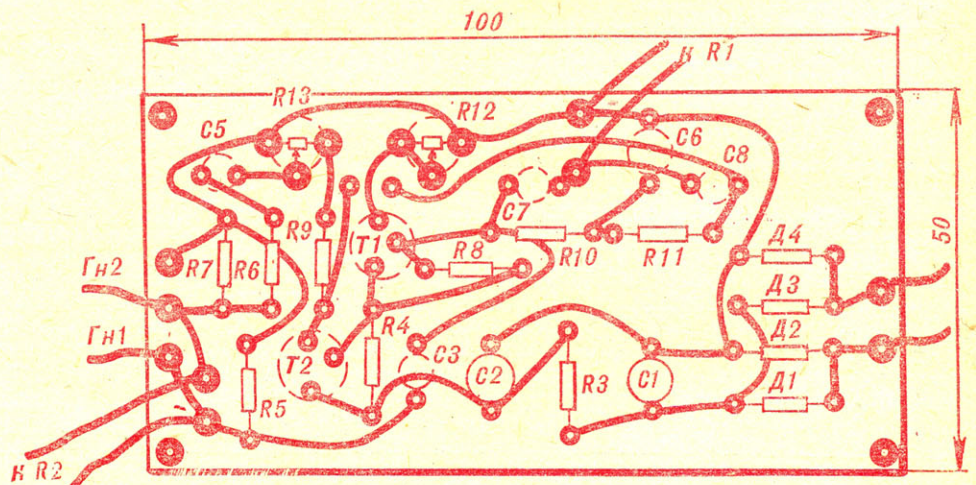


Рис. 4. Печатная плата приставки с расположением деталей.

движения педали проходит между источником света и парой фоторезисторов R1, R2.

Схема приставки смонтирована на печатной плате (рис. 4). Вместе с фоторезисторами R1, R2, между которыми расположена осветительная лампа Л1, трансформатором Tr1, переменными резисторами R12, R13 она установлена на основании шасси (рис. 5).

Внутри корпус приставки выкрашен в черный цвет, чтобы отражения были минимальными.

приставки возникает практически прямая связь: звук гитары остается неизменным. Как только нажимают педаль, заслонка перекрывает световой поток, сопротивление этого фоторезистора возрастает, и сигнал поступает на приставку.

Когда педаль опускается еще ниже, часть заслонки, которая раньше закрывала фоторезистор R1, начинает пропускать свет. Сопротивление фоторезистора уменьшается, и приставка меняет тон инструмента.



## СВЕЖЕЕ ЛИ МОЛОКО?

Такие слова часто можно услышать от хозяек, покупающих молоко. И действительно, вопрос не праздный. Кажется, молоко совсем свежее, но стоит его вскипятить, и оно тут же свертывается.

Момент скисания молока нетрудно определить с помощью простого прибора. Его разработали в лаборатории физического эксперимента КЮТа новосибирского Академгородка, а построил школьник Валерий Анисимов.

Сущность прибора в том, что он реагирует на увеличение электропроводности скисающего молока. Для этого измеряют сопротивление определенного объема молока, пропускаемая через него переменный ток частотой 50 Гц. Схема прибора состоит из трех блоков (рис. 1): источника стабилизированного напряжения частотой 50 Гц, измерительной кюветы и омметра.

Стабилизатор напряжения собран на стабилитронах Л2, Л3, диодах Д1, Д2 и резисторе R2.

Сопротивление молока измеряют с помощью омметра, собранного на резисторах R3, R4 и стрелочном измерительном приборе ИП1 — микроамперметре постоянного тока на 50 мкА.

Измерительная кювета, изготовленная из органического стекла, имеет два электрода из нержавеющей стали или медной луженой проволоки  $\varnothing$  1,5–2 мм.

На рисунке 2 показаны два варианта исполнения кюветы из оргстекла.

После изготовления прибор тарируют: измеряют электропроводность порции молока по мере скисания продукта. Сразу же после очередного замера молоко из кюветы кипятят. Таким образом определяют момент скисания молока, когда оно начинает при кипячении свертываться. Это положение отмечают на шкале. Пока стрелка не заходит за «запретную черту», молоко можно кипятить.

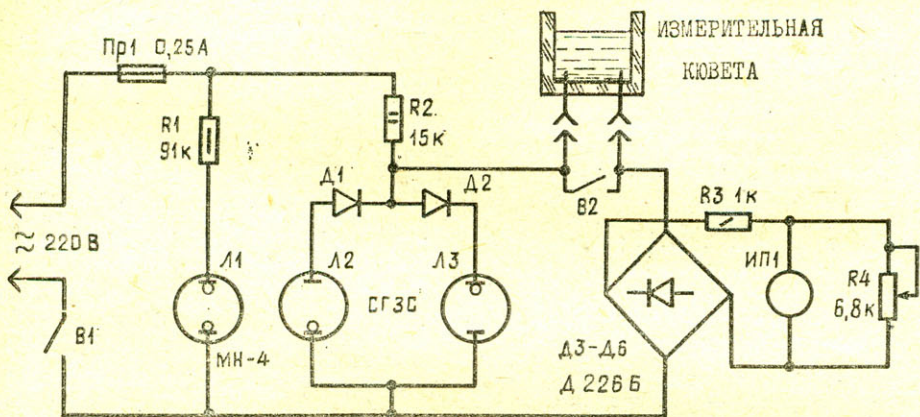


Рис. 1. Принципиальная схема прибора.

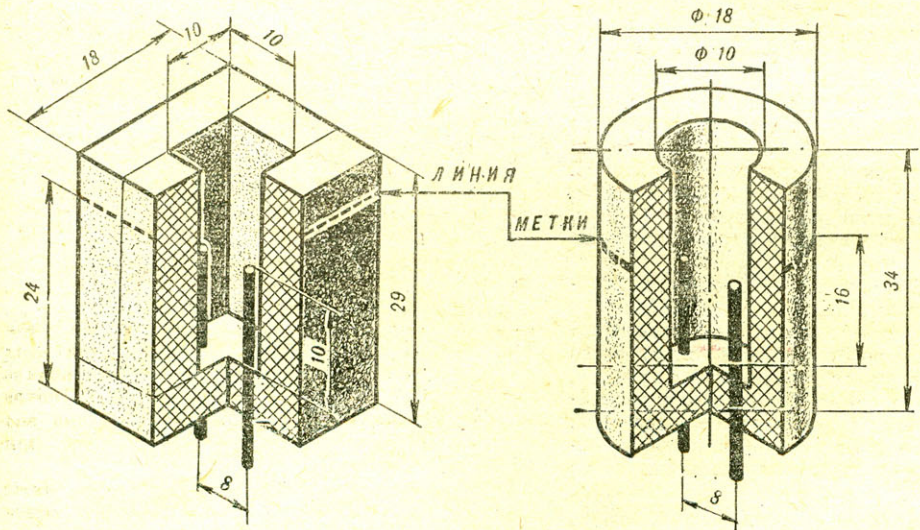


Рис. 2. Измерительная кювета: а — из листового оргстекла, б — из заготовки  $\varnothing$  18 мм.



Ищу громкоговоритель на 25 Вт. Взамен могу предложить чертежи различных моделей самолетов, микродвигатели МД-5 «Метеор» (в калильном и компрессионном вариантах), МК-12В, МК-16, схему стереофонического усилителя мощностью 30 Вт.

В. Ханчук,  
Пермская обл., г. Чайковский,  
Приморский бульвар, д. 7, кв. 2

За книгу «Самолеты Страны Советов» предлагаю журналы: «Моделист-конструктор» № 12 за 1972 год, № 10 и 11 за 1973 год, № 12 за 1974 год, № 1–6 за 1975 год, «Техника — молодежи» № 5–8 за 1975 год и болгарский журнал «Млад конструктор» № 1 за 1974 год.

Георги Рашевски,  
Болгария, Пловдив,  
Бульвар «Васил Априлов», 8

Меняю электродвигатель и монтажную плату от проигрывателя на микродвигатели МК-12В или «Ветерок» с воздушным винтом.

Игорь Павлов,  
г. Пенза, ул. Комсомольская,  
д. 12, кв. 6

За чертежи любого одноместного автожира и за журналы «Моделист-конструктор» № 8 за 1970 год, № 9 за 1974 год предлагаю «М-К» № 2 и № 5 за 1975 год, журналы «Квант», книги «Твой первый магнитофон», «Техника любительской однополосной радиосвязи», выпуски приложения к журналу «ЮТ».

В. Селиванов,  
КАССР, Питкяранский р-н,  
пос. Импилахти, з. с. «Прибой»

Ищу книгу «Мотоцикл без секретов». Взамен предлагаю различные научно-популярные журналы издания 1968–1975 годов.

Сергей Фомин,  
Куйбышевская обл., г. Похвистнево,  
ул. Гагарина, д. 8, кв. 3

Собираю коллекцию моделей автомобилей. Предлагаю обмениваться конструкциями, чертежами и материалами.

Сергей Говоров,  
г. Саратов-5, ул. Братиславская,  
д. 159, кв. 1

Предлагаю различные радиодетали и колки для электрогитар. Взамен хочу получить универсальную и стирающую головки от магнитофона «Яуза-5» и направляющие ролики от любого лентопротяжного устройства.

Игорь Симаков,  
Псковская обл.,  
пос. Пушкинские горы, д. Астахово



Кто сказал, что моделисты и энтузиасты технического творчества не любят пошутить? Открывая накануне Дня смеха (1 апреля!) наш юмористический раздел «СМЕХОХОД», приглашаем вас участвовать в нем.

# Защита от кошек

(История одного изобретения)

Рыжая кошка чуть не съела скворчат. Она вскарабкалась к самой скворечне и хотела лапой залезть внутрь. Хорошо, что мы с Петькой вовремя заметили!

— Однако все время следить за ней нам некогда, надо принимать меры — устроить так, чтобы она не могла влезть по шесту. — Петька начал тереть себе нос. Это значило, что он усиленно соображает. — Если шест подсолнечным маслом намазать, то ничего не выйдет: у кошки острые когти, и она не соскользнет, в общем — ерунда. Можно, конечно, устроить барьер в виде зонта, но это не выход — чересчур громоздко, похоже на поганый гриб. Надо вообще отбить у нее охоту.

— Налунить как следует прутком, — внес свое предложение и я.

— Чепуха! Во-первых, она не поймет за что, а во-вторых, на месте преступления ее не поймаешь.

Петька снова начал тереть нос так, что он у него покраснел.

Короче говоря, в этот день мы ничего не придумали, но зато на следующий рано утром Петька прибежал ко мне как нахлестанный.

— Есть идея! Мы ее отучим, я про кошку говорю, лезть раз и навсегда. Понимаешь? В Сибири таким способом добывают медведей. Вка-

пывают столб, на вершине привязывают улей с медом, а на столбе, метрах в четырех-пяти от земли, вешают на веревке чурбан. Внизу вокруг столба втыкают острые колья. Ловушка готова. На запах меда зверь лезет на столб, но чурбан ему мешает; медведь толкнет его с дороги, а чурбан бац ему по башке. Медведь рассердится, ка-ак вдарит по чурбану, а тот ка-ак вдарит по медведю, и так далее, до тех пор, пока избитый, израненный медведь не упадет на острые колья.

— Так то медведь, а не кошка, — возразил я.

— Все равно.

На поверку оказалось, что не все равно.

Рыжая, добравшись до чурбана, не стала его отпихивать, а в дватри скачка миновала его и полезла дальше.

— Не получилось, — уныло молвил Петька, когда мы опять вручную прогнали кошку. Он молча смотрел на шест, а я на него. Так мы стояли долго, и я невольно вздрогнул, когда Петька вдруг громко крикнул:

— Эврика! Идем! В лес, на вырубку.

На делянке, где лежали заготовленные березовые дрова, Петька выбрал несколько ровных, прямых кругляков и содрал с них кору. Дома Петька примерил берестовые трубки к шесту. Одна, около метра длиной, пришлась к месту и легко скользила по нему. К ней-то Петька и привязал шпагат, а там, где раньше висел чурбан, пристроил блок. Пропустив шпагат через блок, он ко второму концу его привязал камень, и когда выпустил конец из рук, то берестовая трубка поехала вверх, к блоку.

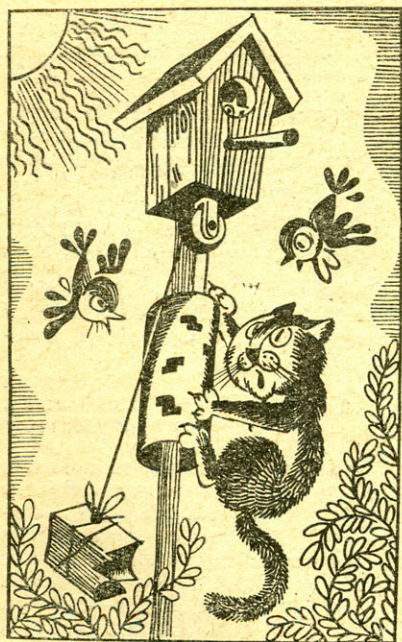
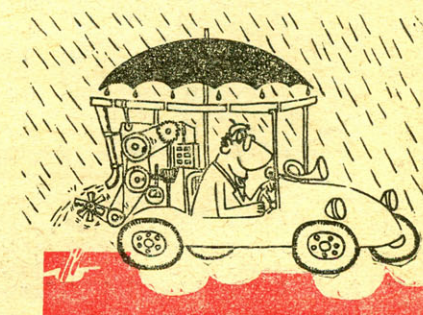
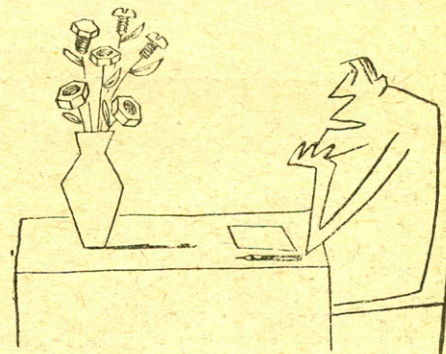
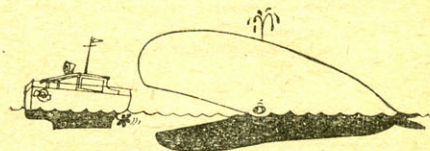
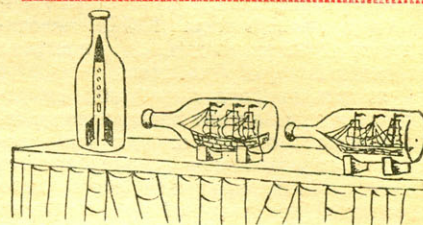
— Вот и все! — удовлетворенно проговорил Петька. — Пошли в сарай!

У щели между досками мы соорудили наблюдательный пост. Ждать пришлось недолго. Кошка, мягко прокравшись к шесту, уселась рядом с ним и задрала морду вверх. Ушки торчком, кончик хвоста напряженно виляет. По-видимому, ей слышался писк скворчат, возня в гнезде. Потому что вскоре она уже прыгнула на шест и начала карабкаться вверх. Добралась до берестовой трубки и... съехала на ней вниз. Упав на землю, она на мгновение выпустила бересту, и камень водворил трубку на прежнее место у блока.

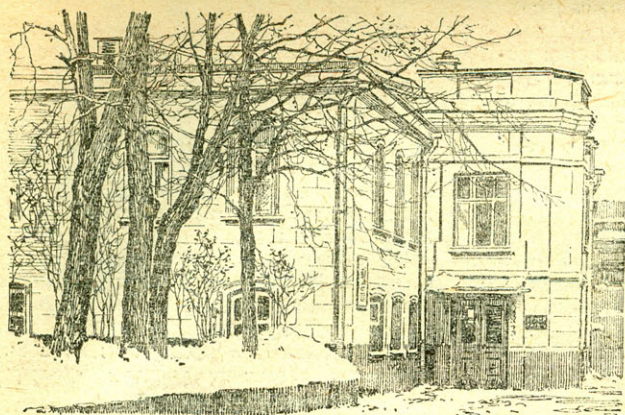
— Действует! — прошипел Петька, толкая кулаком меня в бок.

Не знаю, поняла ли что-нибудь кошка, но, очутившись второй раз на земле, она обиженно фыркнула, подняла хвост трубой и с независимым видом отправилась восвояси. Мы же с Петькой облегченно вздохнули — теперь скворчатам ничего не грозит.

А. ВЕЛИКАНОВ,  
г. Гороховец,  
Владимирская обл.







«Человек полетит, опираясь не на силу своих мускулов, а на силу своего разума».

Н. Е. ЖУКОВСКИЙ

Здесь многое сохранилось от Москвы тридцатых годов. То бегут вниз, то круто взбираются в гору улицы, торчат над домами заводские трубы, доносит ветерком с гидроканала, погромыхивает на повороте трамвай. В общем Москва как Москва: деловая, пестрая, с потоком вечно спешащих людей. Облик этого уголка столицы ассоциируется в нашем сознании с индустриализацией — великой эпохой преобразований, небывалого трудового энтузиазма, созидания и открытий. И как символ тех лет высоко над крышами — пропеллер ЦАГИ. Центральный гидроаэродинамический институт — один из первенцев советской науки и техники, созданный по непосредственному указанию В. И. Ленина.

Рядом с его цехами и лабораторными корпусами притулился маленький двухэтажный особнячок — Научно-мемориальный музей имени Н. Е. Жуковского.

Интереснейшая экспозиция развернута здесь. Она рассказывает о первых шагах отечественной авиации и прежде всего о жизни и деятельности основоположника теории воздухоплавания Николая Егоровича Жуковского. На стенах десятки трудов ученого, посвященные открытому им физическому закону о возникновении подъемной силы, изысканиям в области механики и аэродинамики, книги по истории науки: о Ньютоне, Софье Ковалевской, Д. И. Менделееве.

Диапазон научной и практической деятельности Жуковского чрезвычайно широк. Так, наряду с теоретическими разработками ученый занимался проблемами, которые выдвигала сама жизнь. Он решил, например, оригинальную прикладную задачу о гидравлическом ударе в водопроводных трубах. Ему был выдан почетный диплом инженера-механика. Жуковский особенно дорожил этим дипломом, так как в юности он мечтал о карьере инженера, и только стечение обстоятельств (в Москве в то время не было высшего инженерного училища) привело его в Петербургский университет на физико-математический факультет.

Разнообразна и педагогическая практика Николая Егоровича: сначала преподавание физики в гимназии, затем чтение лекций в Петербургском университете и Московском высшем техническом училище.

В те годы при МВТУ действовал воздухоплавательный кружок. Его члены А. Н. Туполев, В. П. Ветчинкин, Б. Н. Юрьев, Г. Х. Сабинин и другие под руководством Жуковского проводят первые теоретические и практические исследования в области аэро- и гидродинамики, строят первые модели, совершают первые полеты на самодельных машинах.

В залах размещены экспонаты, связанные с работой воздухоплавательного

кружка. Модели первых аэродинамических труб, позволивших отказаться от эмпирического метода испытания летательных аппаратов. Трубы давали возможность в лабораториях задолго до летных испытаний проверить и исследовать свойства конструкций, их поведение в полете.

Здесь же мы видим модель построенного Б. Н. Юрьевым геликоптера, за который он в 1912 году на международной выставке воздухоплавания и автомобилизма был удостоен золотой медали. Принципиальная схема автомата перекоса, предложенная Юрьевым, ныне принята во всех современных вертолетах.

Очень любопытна представленная в музее коллекция первых летательных аппаратов. Вот некоторые из них: самолет братьев Райт (продолжительность его полета составила около 59 секунд), «Ньюпор-IV» конструкции Я. К. Гаккеля, на котором Нестеров сделал свою «мертвую петлю», летающая лодка Григоровича, самолет-разведчик М-20, принимавший участие в гражданской войне, и многие другие.

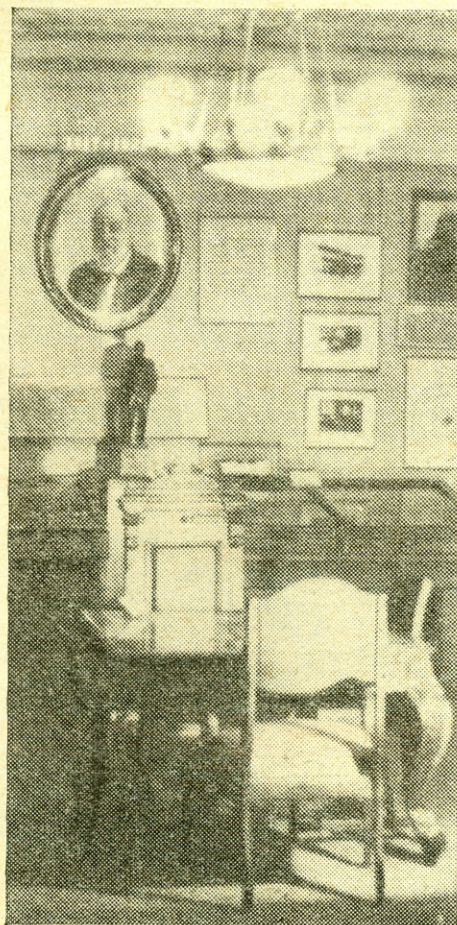
Есть в музее и поистине уникальный экспонат — один из планеров Отто Лилиенталя, подаренный им Жуковскому. Даже на родине летчика не сохранилось такой машины. Похожий то ли на птеродактиля, то ли на крылья летучей мыши, он чем-то напоминает современные дельтапланы, которые сейчас так популярны у любителей планирующих полетов.

От этой простейшей машины до современных звуковых реактивных самолетов авиация за сравнительно небольшой стрезок времени прошла огромный путь. Свой достойный вклад в развитие авиации внес и ЦАГИ.

Бережно сохраняется в музее все, что связано с этим старейшим советским научно-исследовательским учреждением.

В скромной комнате с камином и разношерстной мебелью 1 декабря 1918 года происходило первое заседание коллеги ЦАГИ под председательством Н. Е. Жуковского. Здесь собралась группа ученых, чтобы создать в стране новую отрасль машиностроения — авиационную.

Восемнадцатый год... Голод, разруха, гражданская война. Однако помыслы этих людей были устремлены в будущее. И здесь, в ЦАГИ, мечтам суждено было воплотиться в конкретные дела. Ис-





## СОДЕРЖАНИЕ

Комсомол и научно-технический прогресс НТТМ: <i>смотри</i> продолжается . . .	1
Организатору технического творчества <b>Ю. СТЕПАНОВ. КЮТ и завод</b> . . .	2
ВДНХ — школа новаторства <b>Сушка... водой</b> . . . . .	5
Общественное КБ «М-К» <b>В. ТАРАНУХА. Багги «КВП»</b> . . .	8
Люди и даты <b>Цель жизни — азияция</b> . . . . .	14
Горизонты техники <b>А. ДМИТРЕНКО. Союз цвета и музыки</b> . . . . .	15
На земле, в небесах и на море <b>В. ХОЛОДНЫЙ. Его стихия — истребители</b> . . . . .	17
<b>Флагман ледокольного флота</b> . . . . .	24
По адресам НТТМ <b>А. РАГУЗИН. Добрая традиция</b> . . . . .	28
Новости техники <b>Е. КОЧНЕВ. Гусеницы на слаломе</b> . . . . .	31
Морская коллекция «М-К» . . . . .	33
<b>Строим автомобиль</b> . . . . .	34
В мире моделей <b>С. ПЕТРОВ. Речной катер</b> . . . . .	38
Советы моделисту . . . . .	40
Радиосправочная служба «М-К» . . . . .	41
Читатель — читателю . . . . .	42
По страницам зарубежных журналов . . . . .	44
Юмор наших читателей . . . . .	46
Репортаж номера <b>Л. СТОРЧЕВАЯ. Разум, расправивший крылья</b> . . . . .	47

следования, проведенные учеными института в области аэро- и гидродинамики, прочности конструкций авиационных моторов и воздушных винтов, стали научным фундаментом для серийного самолетостроения. Стенды музея подробно рассказывают о деятельности института, об ученых, конструкторах — создателях замечательных машин, о летчиках-испытателях.

Модели первых самолетов Туполева, ставших легендарными благодаря многочисленным мировым рекордам на дальность, высоту и продолжительность полета.

Первые варианты вертолетов и автожиров А. М. Черемухина и В. А. Кузнецова.

Аэросани конструкции Туполева — диковинка по тем временам, верно служившие исследователям районов Крайнего Севера.

В те годы небольшой зал, где сейчас находится экспозиция, посвященная истории ЦАГИ, из-за отсутствия мастерской использовался как цех. Для того чтобы вытащить готовую машину во двор, приходилось разбирать простенок между окнами и дальше транспортировать ее на летные испытания. Как непохожа эта комната на те цехи-гиганты, которые в нашем сегодняшнем представлении связаны с авиационным предприятием.

Курс на индустриализацию страны обеспечивал быстрый темп развития авиационной техники. Строились новые самолетные, моторные и агрегатные заводы, были основательно реконструированы и преобразованы все старые предприятия. С каждым годом увеличивалось число молодых конструкторских коллективов, организовывались новые КБ и творческие группы при авиационных заводах.

Один из разделов музея отражает главные направления поисков ведущих конструкторских бюро авиационной промышленности нашей страны. В витринах помещены модели основных марок самолетов, выпускавшихся коллективами под руководством А. Н. Туполева, Н. Н. Поликарпова, О. К. Антонова, П. О. Сухого, С. А. Лавочкина, А. С. Яковлева, А. И. Микояна, С. В. Ильюшина, верто-

летов КБ М. Л. Миля, Н. И. Камова. Конструкторы, собранные вместе, причем самые характерные и удачные, дают наглядное представление о направлениях, стилях, своеобразии каждого коллектива, каждого конструктора. Сюда можно приходиться учиться оригинально мыслить, здесь можно удивляться разнообразию поиска, восхищаться совершенством воплощения человеческой мысли в технике, в машине.

Не только о машинах можно узнать в музее Жуковского, но и о людях. Их биографии так же ярки, как и их творения. Документы, фотографии, книги рассказывают о жизненном пути выдающихся советских ученых: Чаплыгина, Королева, Тихонравова, Келдыша, бывших членов воздухоплавательного кружка Ветчинкина, Сабинина, Стечкина и многих других, чьи имена вписаны золотыми буквами в историю советской науки.

Музей не просто застывшая история. Здесь во всем присутствует связь времен. Знакомство с прошлым дает возможность яснее увидеть будущее, выбрать единственную на всю жизнь профессию, любимое дело.

Есть в музее кабинет физики. Сюда приходят школьники, чтобы лучше усвоить программный материал. С помощью миниатюрной аэродинамической трубы демонстрируются опыты, связанные с обтеканием тел в зависимости от их формы и скорости движения воздушного потока. Сидя в настоящем пилотском кресле, можно «по-настоящему» поуправлять самолетом — большой моделью, укрепленной под потолком. Буквально не оторвать ребятам от катапульты для запуска моделей самолетов, выполняющих прямолинейный, волнообразный полеты и даже петлю Нестерова. И кто знает, может быть, это их первые шаги в большую авиацию...

Тихо, как и положено в залах музея, только ровный, чуть слышный гул доносится из корпусов ЦАГИ — большого соседа маленького музея. Приходите сюда — и вы увидите и услышите много интересного. Двери этого дома всегда гостеприимно открыты.

Л. СТОРЧЕВАЯ

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. Багги-350. Рис. Б. Каплуненко, 2-я стр. Белорусская выставка НТТМ. Фоторепортаж А. Артемьева, 3-я стр. В музее Н. Е. Жуковского. Фото Ю. Гербова, 4-я стр. Юный авиамоделист. Фото А. Столярова.

**ВКЛАДКА:** 1-я стр. Цвет и музыка. Фото Б. Галева, 2-я стр. По-2. Рис. Б. Михайлова; 3-я стр. Гусеницы на слаломе. Монтаж М. Каширина, 4-я стр. Черноморские эсминцы. Рис. М. Сорнина.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная коллегия: О. К. Антонов, Ю. Г. Бехтерев (ответственный секретарь), Ю. А. Долматовский, А. А. Дубровский, В. С. Захаров (зав. отделом военно-технических видов спорта), В. Г. Зубов, А. П. Иващенко, И. К. Костенко, С. Ф. Малик, П. Р. Попович, А. С. Рагузин (заместитель главного редактора), Б. В. Ревский (зав. отделом научно-технического творчества), В. М. Синельников, Н. Н. Уколов, В. Н. Шведов.

Оформление М. С. Каширина

Технический редактор Т. В. Цыкунова

**ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:**  
103030, Москва, ГСП, К-30, Сушевская, 21. «Моделист-конструктор».

**ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:**

251-15-00, доб. 3-53 (для справок).

**ОТДЕЛЫ:**

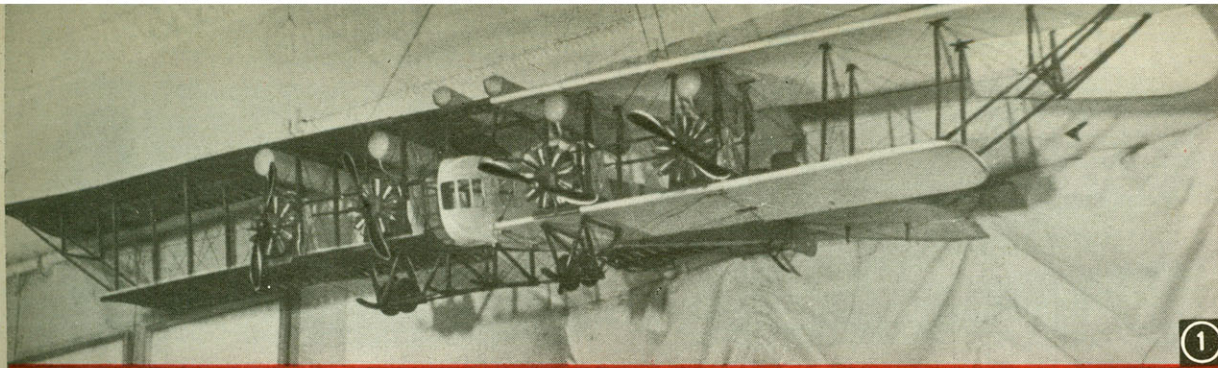
научно-технического творчества, военно-технических видов спорта, электрорадиотехники — 251-11-31 и 251-15-00, доб. 2-42; писем и консультаций — 251-15-00, доб. 4-46; иллюстративно-художественный — 251-15-00, доб. 4-01.

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 6/1 1976 г. Подп. к печати 12/II 1976 г. А05035. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Печ. л. 6 (усл. 6) + 2 вкл. Уч.-изд. л. 7. Тираж 530 000 экз. Заказ 2441. Цена 25 коп.

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

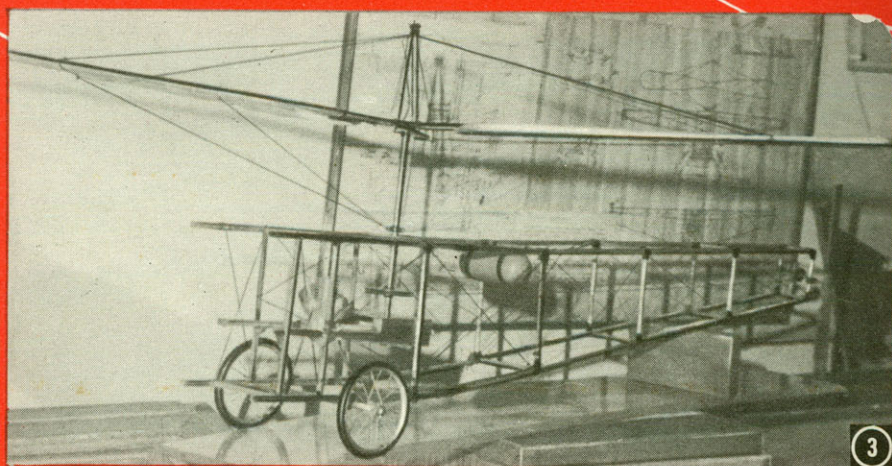




1



2



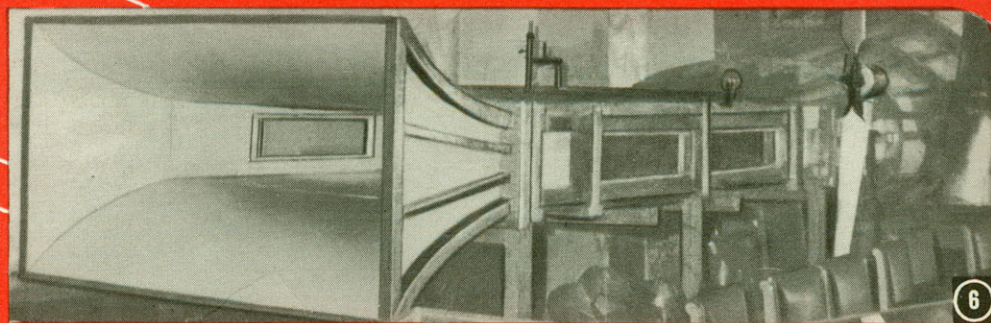
3



4



5



6

1. Самый большой самолет своего времени — «Илья Муромец». 2. Почетные дипломы «отца русской авиации». 3. Геликоптер Б. Н. Юрьева. 4. Модель ветроэнергетической станции, изготовленная Г. Х. Сабининым. 5. Планер Отто Лилиентала, подаренный Н. Е. Жуковскому. 6. Аэродинамическая труба ЦАГИ для исследования качеств несущих поверхностей самолетов. 7. Экспозиция, посвященная космической технике.



7





С бакинцем Сергеем Осиповым вы уже встречались на страницах нашего журнала. В течение нескольких лет он неперменный участник Всесоюзного конкурса «Космос», проводимого «Моделистом-конструктором». В дни весенних школьных каникул Сережа приезжает в Москву, привозит свои новые модели и макеты космической техники. Его работы оригинальны, всегда выполнены с фантазией, с выдумкой.

Но Сережа Осипов еще и увлеченный авиамоделист. Здесь вы видите его на Всесоюзных юношеских авиамodelьных соревнованиях в Минске, где он выступал в составе команды Азербайджана.

Заветная мечта Сережи — поступить в авиационный институт, чтобы конструировать или строить настоящие самолеты.