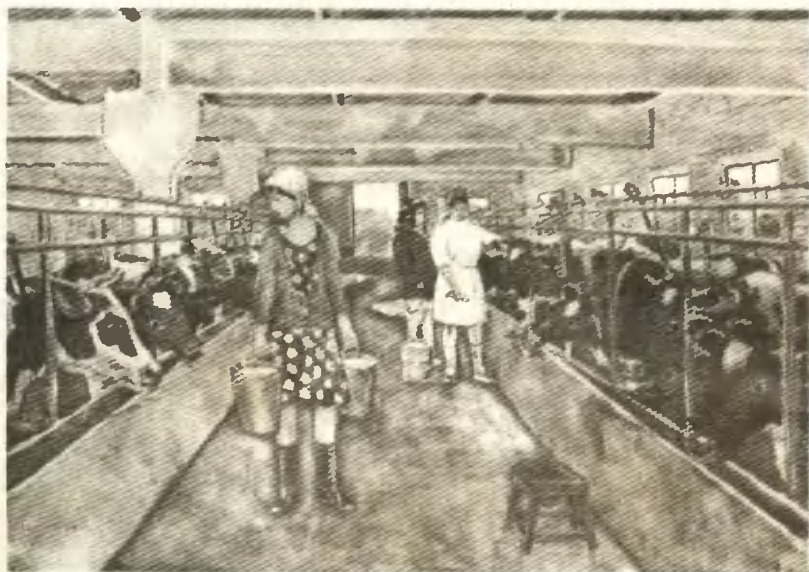


1979

№ 6

„Я придумал поплавоч. На нем можно плывать, соревноваться в ловле рыбы, ваннаться водным оладомом“, — пишет Юрв Иванов. О его пдее мы расоназываем в этом номере.





Николай ГОРСКИЙ, 8-й класс, Москва.

НА ФЕРМЕ. Акварель.

Главный редактор **С. В. Чуманов**

Редакционная коллегия: **М. И. Баскин** (редактор отдела науки и техники), **О. М. Белоцерновский**, **Б. Б. Буховцев**, **С. С. Газарян** (отв. секретарь), **А. А. Дорохов**, **Л. А. Евсеев**, **В. В. Ермилов**, **В. Я. Ивин**, **Ю. Р. Мильто**, **В. В. Носова**, **Б. И. Черемисинов** (зам. главного редактора)






Художественный редактор **С. М. Пивоваров**
Технический редактор **Л. И. Коноплева**

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
Всесоюзной пионерской организации
имени В. И. Ленина
Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года

В НОМЕРЕ:

	Клуб «Катализатор» — Формулы хлебного поля	2
	Г. Цедров — Модельных дел мастера	14
	Л. Баскаев, А. Глен — «Здравствуйте, люди, я робот»	16
	В. Чирков — «Заяц»	21
	Коллекция эрудита	22
	Наша консультация	24
	Вести с пяти материков	29
	Ю. Марков — Подари мне лунный камень...	30
	С. Газарян — Портрет неизвестной	36
	Патентное бюро «ЮТ»	42
	Н. Пономарева — Остаюсь штурманом	49
	Буер на колесах	49
	Инерционный аккумулятор	52
	Ателье «ЮТ» — Рубашка	54
	Бумажная модель (итоги конкурса)	60
	Не упали!	66
	Г. Федотов — Бухарская чеканка	68
	«Лапта» считает минуты	74
	Заочная школа радиоэлектроники	76

На первой странице обложки рисунок художника
В. ОВЧИННИНСКОГО и статье «Не упали!»

Сдано в набор 12.04.79. Подп. в печ. 21.05.79. А03568. Формат 84×108^{1/32}.
Печать офсетная. Печ. я. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1 421 000 экз.
Цена 20 коп. Заказ 621. Типография ордена Трудового Красного Знамени
издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30,
ГСП-4, Суцевская, 21.

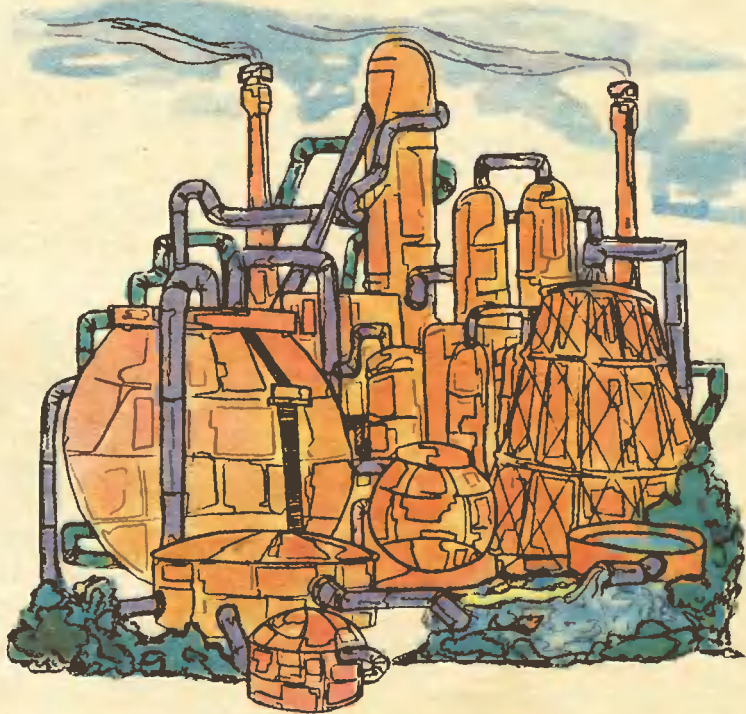


ФОРМУЛЫ ХЛЕБНОГО ПОЛЯ

Новомосковский химический комбинат — ударная стройка первой пятилетки.

И сегодня, через 50 лет, он флагман большой советской химии.

И сегодня комбинат — ударная комсомольская стройка: идет обновление, реконструкция, монтаж новейшего оборудования. Создавая искусственные удобрения, химия множит плодородие полей, помогает хлеборобу вырастить рекордные урожаи.



ХИМИЧЕСКИЙ ФУНДАМЕНТ УРОЖАЯ

У хлебороба в его многотрудном и благородном деле много помощников. Это и машиностроитель, который создает сельскохозяйственную технику, и летчик, распыляющий с самолета губительные для вредных насекомых вещества, и ученый-биолог, предлагающий лучшие сорта растений... Мы же закладываем химический фундамент будущего урожая, создаем то, что иногда называют «первичным хлебом», — искусственные минеральные удобрения. Они также необходимы хлебу, как сам хлеб человеку.

Нужны полю и фосфорные и калийные удобрения, множество различных микроэлементов, но наши — азотные удобрения — занимают в его питании особенное место. Сегодня каждая тонна наших удобрений прибавляет к урожаю дополнительно около двух тонн зерна. А в сумме годового урожая это многие миллионы тонн хлеба. Дело в том, что азот входит в самые сокровенные «конструкции» всего живого, в первокирпичики жизни — аминокислоты и белки.

...В 1898 году английский химик Вильям Крукс, используя данные о посевных площадях и естественных запасах азотной селитры, сделал вывод: уже в тридцатые годы XX века на Земле может начаться голод... Тотчас была создана специальная экспертная комиссия. Она подтвердила расчеты ученого.

Но Крукс называл и выход из положения, заметив, что фиксация азота из атмосферы станет одним из величайших открытий, которые надлежит ожидать от изобретательности химиков. Через пятнадцать лет Фридрих Габер действительно разработал и построил первый промышленный агрегат, соединяющий азот воздуха с водородом в аммиак. За эту работу немецкий химик удостоился Нобелевской премии. Но присуждение этой высшей награды было вызвано не только чрез-

Рассказывает
директор объединения
кандидат технических наук
АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ ЗУЕВ

вычайной практической важностью.

$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$. Как проста на языке химических формул эта фраза!.. И как обманчиво проста! Взгляните еще раз на формулу: молекулярный азот в левой ее части стал атомарным в правой. В этом все и дело. Чтобы разбить молекулу азота на атомы, нужно последовательно разорвать три крепчайшие молекулярные связи. Ученые оценили крепость каждой из них — 225, 138, 62 килокалории на грамм-молекулу — и для наглядности привели пример: чтобы из 100 молекул азота 5 распались на атомы, необходима температура выше точки плавления самого тугоплавкого металла — вольфрама! Даже температура на Солнце ниже той, какая нужна для разрушения 40 молекул из 100!

Габер путем исследований и экспериментов нашел комбинацию температуры (500 °C), давления (200 атм), катализатора — особо обработанного железа, при которой получение аммиака стало достаточно экономичным для промышленности. Страшная угроза голода была отведена. Теперь азот для синтеза удобрений можно брать непосредственно из атмосферы, где его запасы практически неисчерпаемы — на каждый гектар земной поверх-

ности приходится более 80 тыс. т этого газа... И сегодня по всему миру работают установки синтеза главного «витамина» плодородия — аммиака, уже во многом более совершенные, но принципиально подобные той, первой...

Каждому знакомы ставшие ныне легендарными Магнитка, Кузнецкстрой, Днепрогэс, Комсомольск-на-Амуре — первые ударные стройки индустриализации нашей страны. Молодой республике были нужны металл, электроэнергия. В этом ряду ударных строек первой пятилетки и наш комбинат — ведь забота о хлебе во все времена остается первостепенной.

22 декабря 1933 года он дал продукцию. Он возродился 1 января 1943 года из развалин, оставленных фашистами. В новогоднюю ночь наши химики дали Родине, сражавшейся с врагом,

аммиак. А в послевоенные годы произошло третье рождение комбината — его реконструкция.

У комбината есть давняя и прочная традиция: именно здесь обычно начинают освоение передовой химической технологии, новейших агрегатов, изобретаемых не только в нашей стране, но и во всем мире. На монтаже нового оборудования сегодня вместе с советскими инженерами и рабочими трудятся специалисты из братских социалистических стран, из Италии и Японии.

Более 80 видов химической продукции выпускает ныне комбинат. Она очень разнообразна — от азотной кислоты и различных азотных удобрений до материалов для клеев и грампластинок. Но главным продуктом остается аммиак. С его производством вам и предстоит теперь познакомиться поближе.

ЛАБИРИНТАМИ НЕЗРИМЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ

Короткую строчку в блокноте заняла формула получения аммиака. И вот перед нашими глазами комбинат, построенный, чтобы эта формула «работала». На его территории сразу чувствуешь себя как в городе: множество разноэтажных зданий и сооруженный образуют «микрорайоны», по «улицам» и «переулкам» курсируют автобусы, бегут грузовые и легковые автомобили, даже... голуби — неперменные участники городского пейзажа — и те на месте. Архитектура этого города, конечно, своеобразна, но размеры и пропорции многочисленных башен и колонн опять-таки вызывают сравнение с высотными зданиями современных городов. Нет городских аналогий, пожалуй, только для множества трубопроводов разных калибров и расцветок, соединяющих цехи комбината в грандиозный целостный

организм. Трубы идут высоко над землей, ветвятся, переплетаются, распределяя все необходимое для жизни всех его «клеток».

Легко заблудиться в лабиринтах цехов. Поэтому нам подсказали первый цех технологической цепочки и «нить Ариадны» для дальнейшего путешествия. Нас поведет по гиганту химии обыкновенная вода — сырье, необходимое на каждой стадии производства аммиака. Ее трубопровод хорошо заметен в любом переплетении труб...

ЦЕХ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА

Огромный зал, где вполне можно было бы проводить соревнования по футболу, заполнен могучей техникой. Некоторую угадываешь сразу: длинные соединения из компрессоров, редукторов, электрических машин, холодиль-

ники, выдающие себя толстым слоем инея на соединительных трубопроводах. Трубопроводы ведут под самый потолок — к верхней части стальных колонн. От них, миновав еще один каскад компрессоров и холодильных установок, трубы тянутся к другим колоннам... Нет, тут уже гадать бессмысленно. Теперь нужно внимательно слушать начальника цеха Виктора Ивановича Кулешкова.

— Начинается наш цех почти в километре отсюда — там, где мы черпаем сырье — воздух. Нам нужен воздух чистый, без малейших механических загрязнений. Поэтому место воздухозабора расположено за пределами комбината и выбрано еще и строго по «розе ветров» — с наветренной для него стороны. Пройдя по пути в цех через особые фильтры, чистый воздух готов к первой стадии превращений. Охлаждаемые водой компрессоры сжимают его примерно до шести атмосфер и подают в колонны очистки от углекислого газа — так называемые скрубберы. Они заполнены раствором едкого натра, который и поглощает углекислый газ, вступая с ним в химическую реакцию. На следующей стадии воздух превращается в жидкость, проходя через компрессоры, теплообменники, холодильные машины. Голубоватой жидкостью он становится при температуре — 192° С и давлении около 200 атм. Сжатый воздух поступает в многоступенчатую ректификационную колонну. На каждой ее ступени давление последовательно снижают, что ведет к испарению «воздушной» жидкости. Первым испаряется азот — самый необходимый для синтеза аммиака компонент воздуха. На следующей ступени испаряется кислород — он тоже пригодится в аммиачном производстве. Аргон, криптон, гелий улавливают уже для других химических производств.

Итак, получен первый компо-

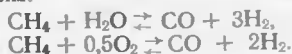
нент реакции образования аммиака. Трубопроводы азота, кислорода и воды тянутся к следующему цеху.

ГАЗОВЫЙ ЦЕХ

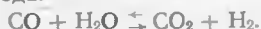
Размерами он не уступает предыдущему. Здесь нет холодильных установок, меньше компрессоров, но зато больше колонн.

Пояснения начальника цеха Леонида Васильевича Караманенко в основном шли на языке химических символов.

По ответвлению от магистрального газопровода Ставрополь — Москва в цех приходит метан. Его пропускают через фильтры очистки от пароводородных соединений и сжимают компрессорами до 46 атмосфер. Затем чистый метан смешивают с перегретым водяным паром и подают в колонну-конвертер, которая заполнена катализатором — гранулами окиси алюминия. В каждой колонне по 30 т катализатора. Лишь такая обильная «начинка» позволяет химически взаимодействовать метану и пару по следующим реакциям:



Затем водород отводят, а с водяным паром, уже в другой колонне, взаимодействует окись углерода:



Необходимые для конверсии кислород и вода, из которой получают пар, пришли из цеха разделения воздуха.

Теперь, кажется, есть все необходимое для главной реакции — и азот и водород встретились.

Но на пути к конечной цели еще одно звено технологической цепочки.

ЦЕХ ОЧИСТКИ

Здесь высятся 20-метровые стальные башни в окружении мощных турбокомпрессоров.

— Как бы ни старались цехи

разделения воздуха и конверсии метана, полностью очистить газы от примесей не удастся, — объясняет начальник цеха очистки Евгений Николаевич Белов. — Для синтеза нужна очень чистая смесь. Очистка у нас идет в две стадии. В первых девяти башнях — как и в газовом цехе, они называются скрубберами — смесь освобождается от углекислого газа. В них при давлении около 30 атм углекислый газ хорошо растворяется в воде. В скруббер снизу нагнетается газовая смесь, а сверху вода. Выходит из него поток крепчайшей «газировки». При пониженном давлении углекислый газ свободно улетучивается из раствора. Он не нужен.

Но в смеси пока осталась самая неприятная примесь — угарный газ. От него так просто, как от углекислого, не отделаешься: в скрубберах второй стадии поддерживают давление 320 атм. И смесь промывают уже не водой, а медно-аммиачным раствором. В этих 14 башнях с толщиной стальных стенок почти 14 см между угарным газом и медно-аммиачным раствором идет химическая реакция соединения. Так из газовой смеси удаляются последние следы загрязнений. Для проверки качества очистки аппаратчики, которые обслуживают скрубберы, каждые полчаса берут пробы. А с интервалом в два часа детальный анализ проб делает лаборант...

ЦЕХ СИНТЕЗА

Здесь сжатая до 300 атм смесь азота и водорода подается в колонны. Их рабочая часть заполнена гранулами железа — это катализатор синтеза. За 15-сантиметровыми стальными стенками этой химической «посуды» при температуре 500—520°C непрерывно идет реакция образования аммиака.

Рассказывает технический руководитель цеха Иван Алексеевич Читалкин:

— Две главные «хитрости» есть у реакции. Во-первых, она идет... сама собой. Когда газы соединились в реакторе, выделяется столько тепла, что его вполне хватает для разогрева постоянно подаваемой в реактор свежей смеси. Если все идет нормально, никакой необходимости в дополнительном подогреве нет. Процесс, как говорят, полностью автотермичен.

Вторая главная особенность реакции — ее обратимость. Едва образовавшись, аммиак тотчас стремится к распаду на исходные газы... Есть лишь очень узкий диапазон давлений и температур, где прямая реакция перевешивает обратную.

Удержать синтез на этом крохотном «островке» устойчивости — задача аппаратчика. От его знания принципов катализа, опыта, реакции, сообразительности зависит все.

Почти три десятка приборов контроля, десятки кнопок, вентиля, задвижек и других средств управления в распоряжении каждого аппаратчика. Ориентироваться и принимать решения нужно мгновенно. Чуть зазевался, выход колонны из рабочего режима неминуем, спасти положение почти невозможно. Приходится останавливать процесс и пускать его заново, а это несколько часов простоя.

Вот вам пример рядовой ситуации: поползла вниз стрелка температуры в реакторе. Причины? Они могут быть самые разные, и их еще нужно выявить. Возьмем наиболее частую — в газовую смесь попало немного угарного газа. Для катализатора он враг номер один: 5—8-миллиметровые кристаллики железа тотчас начинают расти, насыщаясь углеродом. Поверхность их контакта со смесью быстро уменьшается, реакция неуклонно затухает... Где выход из положения? Можно уменьшить подачу смеси, включить в реакторе электрический подогреватель, который работает

обычно лишь в период запуска колонны, снизить отвод тепла реакции... Но наилучший выход всегда только один! В распоряжении аппаратчика порой считанные секунды. В советчики тут никто не годится. И не только потому, что у других аппаратчиков своих забот хватает. Времени на расспросы уйдет столько, что даже самый дельный совет может уже не пригодиться. Но и это еще не все. По конструкции-то все колонны абсолютно одинаковые, а вот «характеры» у них разные. Например, температуру реакции в слое катализатора нужно знать в нескольких точках. Для ведения процесса необходимо выбрать главную. Так вот — у каждой колонны она своя! Трудно даже догадаться, почему такое получается. По-своему реагирует каждая колонна и на управляющие сигналы — одна быстрее, другая медленнее. И все это должен знать и учитывать аппаратчик...

От реакторов трубопровод ведет нас в другое отделение цеха синтеза. Горячий газообразный аммиак проходит по цепи котлов, теплообменников, водяных холодильников и становится жидкостью. На склад течет готовый аммиак...

...И ЦЕХ ДЛЯ ВСЕХ ЦЕХОВ

Но путешествие наше еще не закончилось. Мы не расстаемся пока с «нитью Ариадны». Вода на химическом производстве поистине вездесуща. Она участвует в химических превращениях, ее используют для приготовления пара и различных растворов, очистки газов и твердых веществ, охлаждения и полезного использования тепла реакций... А кроме химических производств, на комбинате есть литейный, кузнечный, котельный и механические цехи, где ремонтируют и изготавливают химическое оборудование, многие другие вспомогательные цехи и отделения. Все они также расходуют воду. И если по «населению» комбинат — небольшой город, то по водопотреблению с ним можно сравнить не всякий областной центр. Откуда же комбинат берет такое огромное количество воды?

Не ищите на карте большое озеро или реку в Тульской области рядом с Новомосковском. Химический гигант снабжается водой из двух небольших водохранилищ. И ее не хватило бы даже на несколько месяцев работы, если бы...

На берегу озера расположились сооружения цеха нейтрализации



и очистки сточных вод. Сюда и поступают все загрязненные воды из цехов, санитарно-бытовые стоки. Потоки воды смешивают и подают в первичный отстойник — большой железобетонный резервуар. Здесь непрерывно идет осаждение взвешенных частиц под действием силы тяжести. Осветленная вода попадает далее в аэротенки — железобетонные бассейны, на дне которых уложены трубы с множеством отверстий, по ним непрерывно подают воздух. Он необходим для жизни особых бактерий, населяющих резервуар. Если заглянуть в бассейн, то мы увидим серые хлопья, напоминающие ил. Это скопления бактерий, как говорят, активный ил. Плещей для бактерий служат различные химические вещества сточных вод. В результате окислительных биохимических реакций органические и даже некоторые неорганические соединения превращаются в безвредные продукты — воду, двуокись углерода и т. п. Из аэротенков воду направляют во вторичные отстойники, где активный ил осаждается. Отсюда выходит уже практически чистая вода. Но для полной гарантии чистоты ее обеззараживают — обрабатывают хлором. При этом погибают все оставшиеся бактерии — и труженики из аэротенков, и случайно попавшие в воду вредные микробы. Из хло-

раторов вода стекает в водохранилище, а из него вновь отправляется в свой путь по комбинату.

Когда знакомство с цехом очистки воды заканчивалось, мы решили задать его начальнику — Дмитрию Федоровичу Пузыреву вопросы, которые давно нас интересовали: «А сколь все-таки чиста вода, сливаемая в водохранилище? Можно ее пить или нет? Не гибнет ли от нее рыба?»

— Пить можно, а рыба...

Но тут нас прервали. Работник охраны комбината подвел двух «иарушителей» — юных рыболовов с удочками в одной руке и связкой мелких рыбешек — в другой.

— Почему ловите рыбу в неподходящем месте? — с напускной суровостью спросил Дмитрий Федорович.

— Так ведь, дяденька, здесь клюет лучше всего, — шевеля связкой нехитрого улова, протянул старший из ребят.

И это был исчерпывающий ответ на наш вопрос...

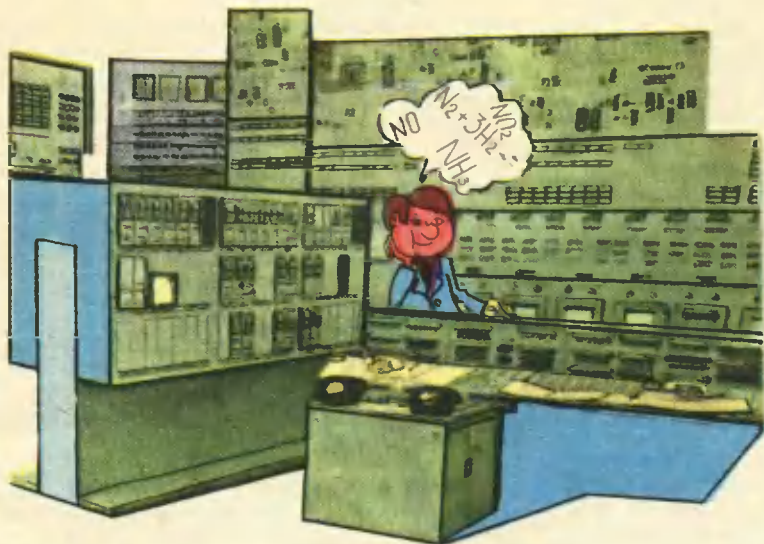
Производство, с которым мы познакомились, сегодня уже называют классическим, традиционным. Следующее путешествие поможет заглянуть на самые передовые рубежи химической технологии, увидеть, какой становится профессия химика.

ВЫБИРАЕТ ПРОФЕССИЯ

— Как впечатление от нашего «Малыша»? — спросил главный оператор смены Анатолий Васильевич Посвежинный.

«Малыш» — это здесь хорошо придумали... Представьте все цехи традиционного аммиачного производства, занявшие площадь чуть не квадратный километр, соединенными в один. Причем не про-

сто соединенными, а как бы спрессованными на территории одного из них. Разве что потолок такого «спрессованного» цеха пришлось бы поднять на несколько этажей — метров до 30. Вот это и будет «Малыш», или, строго поинженерному, «агрегат синтеза аммиака большой единичной мощности».



Весь агрегат смонтирован под открытым небом: затейливое переплетение труб, колонны реакторов, компрессоры, холодильные установки... Технология получения аммиака здесь практически не отличается от прежней: подготовка газовой смеси, ее очистка, синтез. Но вместо двух десятков мощных компрессоров — каждый размерами с грузовик, которые мы видели в цехе синтеза, — здесь... один! Притом размеры его поменьше, а смесь он сжимает на 20 атм больше... Колонна синтеза, правда, немного повыше и потолще традиционной. Но она здесь тоже одна-единственная! Аммиака же дает как семь ее предшественниц, вместе взятых.

— Чем достигнут такой эффект? — спрашиваем Анатолия Васильевича.

— Из данной технологической схемы выжато практически все возможное. И самое главное — в самой реакции синтеза здесь реализованы возможности прежде недостижимые, а по старым меркам даже парадоксальные. Вот, например, увеличение скорости подачи смеси в колонну синтеза

прежде считалось бедой: непропорционально росли потребности в электроэнергии. Львиную ее долю отбирало транспортирование газа, гидравлическое сопротивление в трубопроводах и колоннах. У нас «пробег» газов в несколько раз сократился. С другой стороны, на повышенной подаче смеси и сам химический процесс вести было невозможно, гранулы катализатора мгновенно спекались бы от избыточного тепла реакции. Пришлось искать новую комбинацию температуры и давления, использовать другие катализаторы. Режим стал более жестким — 320 атм, 550°C. При таких условиях может работать только особый, комплексный катализатор. На гранулы окиси железа теперь наращивают тончайшую прочную пленку окиси титана, магния, алюминия, кремния. Она надежно блокирует взаимодействие между атомами железа, препятствует росту его кристаллов. А повысить скорость подачи смеси в реактор — это и есть увеличение его производительности...

За все время, пока мы осматривали агрегат, нам встретились

лишь трое рабочих. Это были операторы смены. Работа их совершенно необычна. Как объяснил Анатолий Васильевич, здесь, на новом агрегате, рождается и новая профессия, которую можно условно назвать — штатный рационализатор и изобретатель.

— Благодаря этому, — рассказывает Посвежинный, — наш «Малыш» уже не совсем тот, что был в чертежах и в первые дни своей работы. К примеру, обновилась колонна очистки смеси от углекислого газа. Углекислота только для самого синтеза — загрязнение. Для других химических производств она может быть и сырьем. Вот и придумали наши изобретатели устройство ее отвода из колонны. Появилась у «Малыша», как мы здесь шутим, еще одна «извилина»...

Остальных операторов смены мы увидели на основном рабочем месте — у центрального пульта управления.

Просторный, ярко освещенный зал. Во всю стену сложнейшая мнемосхема агрегата. За электронными пультами управления и контроля сидят четверо операторов. (Зная суточную производительность агрегата, легко подсчитать: на каждого из них за смену приходится больше 200 т аммиака!)

Пока Анатолий Васильевич разговаривает по телефону со службой ремонта приборов, повнимательней присмотримся к действиям операторов. Увы, за несколько минут наблюдения никаких особенных действий увидеть не удалось, если, конечно, не считать за таковые вычисления на логарифмической линейке, записи в журналы наблюдений... (Еще одно простое упражнение в устном счете: за эти минуты на склад «утекло» несколько тонн аммиака.)

— Внешне работу оператора-химика оценить много труднее, чем, скажем, гокаря, каменщика, столяра, экскаваторщика... — поясняет Анатолий Васильевич. — По-

пробую показать ее на живом, так сказать, примере.

Из моего телефонного разговора вы могли слышать, что агрегат работает сейчас без одного из датчиков давления на стадии конверсии природного газа. Теперь представьте картину, где одна из главных фигур аккуратио заклеена. Вряд ли вы верно поймете замысел художника. Для оператора пульта это экран, на котором, сменяя одна другую, всплывают только ему одному понятные картины химического процесса. Дрогнула и поползла стрелка индикатора, вспыхнула лампочка, прогудел зуммер — за этим оператор видит не просто изменение где-то в агрегате давления, температуры, расхода и состава газа, он восстанавливает по этим «мазкам» целостную панораму химического процесса. А когда, вот как сейчас, для этой полной картины не хватает какого-то параметра, оператору приходится каждый раз решать задачу с неизвестным.

Заметили вы какую-либо суету у пультов?.. За этим-то спокойствием, уверенностью действий в сложной ситуации и скрыты мастерство и даже своеобразная красота.

Анатолий Васильевич проводит нас в соседний зал. Здесь работает электронно-вычислительная машина М-6000.

— Вот математка и нам помогает. Сегодня оператор нажатием кнопки может запросить контрольное значение любого параметра работы агрегата, и машина, как положено, в считанные секунды его выдает на световом табло. На следующем этапе машина должна работать уже в режиме «советчика» — какким образом выйти из трудной ситуации. Третий этап внедрения ЭВМ — самостоятельное ведение всего процесса под контролем оператора. Когда это станет возможным, не могу сказать. Нужно со-

ставить целостный алгоритм работы агрегата, учесть особенности каждой «клеточки» сложнейшего организма... Кстати, побывали у нас недавно медики. Записывали приборами состояние операторов

во время работы. Вывод их, признаться, и нас немало удивил: по внутренней активности, умственной и эмоциональной нагрузке работа наша близка труду космонавтов на орбите!..

Пути, еще не изведанные

От химической лаборатории до промышленного производства всегда пролегает извилистая и трудная дорога. Что ж, сто лет назад и нынешняя технология аммиака казалась бы фантастичной.

ПО ПАТЕНТУ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

Огромные давления и температуры, циклопические стальные колонны, множество различных вспомогательных аппаратов — единственные ли это средства решения азотной проблемы?

«...Быть может, решение это не окончательное. Существование азотных бактерий показывает нам, что природа в ее утонченных формах биологической химии знает и осуществляет другие возможности, которые она сначала скрывает от нашего взора...» — так говорил в Стокгольме при получении Нобелевской премии Фридрих Габер. Это было сказано уже в начале XX века. Но о том, как получают азот те растения, что не произрастают на искусственно удобряемых участках, ученые задумывались гораздо раньше.

Долгое время эта загадка не поддавалась разрешению. Ботаники ставили опыт за опытом, которые давали неизменный результат — азотом из атмосферы растения питаться не могут. Так продолжалось до тех пор, пока русский ученый М. С. Воронин в конце XIX века и открыл замечательную особенность строения бобовых растений. На корешках гороха, клевера, вики и других растений этого семейства находят-



ся небольшие клубеньки, в которых, по исследованию ученого, живут особые бактерии, получившие вскоре название «клубеньковых». Эти-то бактерии и оказались способными связывать атмосферный азот и перерабатывать его в различные азотные соединения. Вскоре подобные бактерии обнаружили и в свободном виде в почве, установили способность питаться атмосферным азотом у некоторых водорослей.

Можно ли по образу и подобию живых фабрик построить настоящие? Этот вопрос особенно заинтересовал химиков, когда советскому академику А. И. Баху и его сотрудникам удалось рас-



присутствии кислорода способен легко образовывать очень устойчивые соединения с ионами. Этот инертный газ в некоторых реакциях вел себя столь агрессивно, что вытеснял из комплексных соединений даже воду! И все-таки азот в этих комплексах оказался неспособным к дальнейшим реакциям восстановления до аммиака.

Изыскания в области химической биологии были продолжены. Новые исследования уточнили механизм реакции в живых организмах.

Химикам удалось подобрать сложнейшие соединения металло-катализаторов, которые способны некоторое время восстанавливать азот из воздуха вне организма при нормальных температуре и давлении...

Недавно за «азотную» проблему взялись и ученые-генетики. Толчком к их исследованиям послужили работы профессора Ф. В. Турчина, который показал, что питаться атмосферным азотом могут не только бобовые, но и другие растения! В одной из книг, рассказывающих о его исследованиях, говорится: «Это так же неожиданно, со вчерашней точки зрения, как с сегодняшней было бы: в воде могут дышать не только летающие рыбы, но и остальные летающие существа».

По мнению ученого, азотфиксирующие ферменты у многих растений просто подавлены, их нужно расшатать, активизировать. Эта задача необыкновенно сложна, но последние достижения гениой инженерии позволяют надеяться, что она вовсе не безнадежна...

АЗОТ ИЗ... ОКЕАНА

В водах Мирового океана содержится примерно 130 млрд. т чистого азота! Ежегодное производство азотных удобрений на земле — около 100 млн. т. Простой подсчет, и оказывается: океан может легко обеспечить по-

шифровать механизм реакции в живой природе и открыть главное орудие азотных бактерий — фермент нитрогеназу. Азот, который столь дорогой ценой достается в агрегатах громадных температур и давлений, бактерии с поразительной легкостью добывают прямо из воздуха и связывают его с водородом, получая аммиак.

Изучение биологической реакции фиксации азота из воздуха показало, что активными центрами ферментов могут быть только ионы молибдена, а в некоторых случаях — ванадия. Эти металлы и выбрали для попытки смоделировать природный процесс в лаборатории.

Первый замечательный результат в этой работе был получен в Институте элементоорганических соединений АН СССР. Здесь открыли реакцию восстановления молекулярного азота до аммиака в неводных растворах в присутствии катализаторов — соединений переходных металлов и сильных восстановителей. А скоро сотрудники Института химической физики АН СССР обнаружили, что молекулярный азот даже в

требность в соединениях азота более чем на 5 тысячелетий! Впрочем, бояться, что они вообще в нем когда-нибудь иссякнут, нет основания — соединения азота постоянно стекаются в океан из атмосферы, где их синтезируют грозы, поступающие со стоками рек, в которые их смывают с полей дожди.

Возможна ли в принципе добыча соединений азота из морской воды? Добывают же из рудничных стоков и подземных вод некоторые металлы, например медь. Способ для этого известен — избирательная адсорбция элементов ионообменными смолами. Технологически это может выглядеть следующим образом. Морскую воду пропускают через фильтры из ионообменных смол, которые концентрируют нитрат-ионы. Затем те вымываются растворами солей кальция, натрия или аммония. В результате сразу получаются кальциевая, натриевая или аммонийная селитры — разумеется, после выпаривания растворов.

Основная задержка для осуществления этого вроде бы не очень сложного метода — в создании новых, пригодных в промышленных масштабах ионитов. Но кто возьмется предсказать, какие открытия ожидают науку в будущем, какие вещества она сумеет создать? В пользу метода говорит одно из главных его достоинств, которое является одновременно важнейшим требованием ко всей современной технологии, — он открывает заманчивую возможность использовать для удобрения полей естественный круговорот азота в природе, ничуть не нарушая его хода.

Выпуск готовит:

**кандидат технических наук,
доцент МХТИ им. Менделеева
Р. КОЧАРОВ,
специальный корреспондент
«Юного техника»
А. СПИРИДОНОВ
и художник А. НАЗАРЕНКО**



ИНФОРМАЦИЯ

ВОДОПАД В ОКЕАНЕ.

Исчезает еще одно белое пятно в изучении нашей планеты. Во время последних рейсов советских исследовательских судов «Профессор Визе» и «Профессор Зубов» был обнаружен и изучен гигантский водопад в океане, превосходящий суммарный сток всех рек земного шара. Он расположен у границы Ледовитого и Атлантического океанов на так называемой гренландско-шотландской дуге — полосе островов и подводных порогов, разделяющих океаны. С порогов водопа-



да холодные арктические воды нивергаются в более глубокую Атлантику.

По мнению ученых, «язык» придонного холодного течения достигает тропиков. Он несет чрезвычайно насыщенные кислородом воды, вызывает интенсивную придонную циркуляцию, постоянно обновляя состав глубинных вод. Это интересное открытие во многом дополнит современные знания о Мировом океане.

МОДЕЛЬНЫХ ДЕЛ МАСТЕРА

Я стою в котловане, в который недавно на моих глазах низвергались потоки воды, сбрасываемые через плотину Богучанского узла на реке Ангаре. Плотина, высота которой около 100 метров, здесь едва достигает... моей груди! Как вы уж догадались, передо мной не настоящее сооружение, а его модель.

В зале модельных испытаний Научно-исследовательского сектора института Гидропроект имени С. Я. Жука несколько подобных «игрушек». Для чего они нужны? Вот что ответил на этот вопрос начальник отделения кавитационных исследований института Георгий Николаевич ЦЕДРОВ.



Каждый новый гидроузел повторяет лишь некоторые черты других, уже построенных стаций. В остальном же он уникальный, единственный в своем роде, с множеством только ему присущих особенностей. Есть разница и в геологическом строении дна, рельефе данной местности, в характере течения реки... Все эти особенности мы и моделируем.

Правда, резонен вопрос: нельзя ли произвести все необходимые расчеты за чертежным кульманом, письменным столом, обраться, наконец, за помощью к ЭВМ? Может ли такая маленькая модель — в несколько сот раз меньше будущего гидроузла — дать достаточное представление о настоящих процессах?

Тут есть одна техническая тонкость. Очень часто модель путают с макетом, а ведь между

ними существенная разница. Макет лишь внешне похож на оригинал. Модель же может быть и не похожей на реальный объект, но в ней существует точное подобие процессов, которые моделируются. Похожа разве вычислительная машина на мозг человека? Нет. А работа, выполняемая ЭВМ, примерно та же, что выполняет мозг, — решение задач.

Но человек, заметим, при решении задач чаще всего сам выбирает и разрабатывает программу действий на основании полученных данных и своего опыта. ЭВМ обязательно нужна разработанная людьми программа-подсказка. Чтобы составить такую программу для решения какой-либо задачи той же гидротехники, математикам-программистам порою требуется год. Да потом еще программу надо

проверить, отладить... И потому гидростроители наряду с математическим моделированием, теоретическими расчетами часто используют натурное моделирование. Ведь модель любого гидросооружения опытный инженер может построить довольно быстро: уже через две-три недели течет в лаборатории река, вода низвергается с маленьких водосбросов, сотрясает миниатюрные конструкции, размывает модельный грунт...

Однако здесь все тоже не так просто. Алмаз, к примеру, во всех справочниках значится как твердый и хрупкий материал. А вот известный мастер микроминиатюр Н. С. Сядристый, делающий шахматные фигурки, уместающиеся на острие иглы, электромоторы меньше макового зерка, в своей книге «Тайны микротехники» утверждает: алмаз пластичен! И мастер по своему прав, потому что при тех масштабах работ, что он выполняет, физические свойства материала меняются.

Примерно то же можно сказать и о моделях. Уменьшая в несколько сот раз размеры плотины, воссоздавая окружающий ее рельеф местности, постоянно приходится помнить: во столько же раз необходимо уменьшать и шероховатость поверхностей сооружения, размеры частиц грунта, скорость течения водного потока... И такое уменьшение можно вести только до определенного предела, после которого наступает резкое изменение свойств материала. Потому зачастую приходится конструировать и «модели» материалов, подыскивать подходящие заменители. Например, обычный речной песок приходится заменять то замоченными в известе опилками, то крупишками полимеров, а то и мельчайшей рисовой пудрой... Даже воду нужно заменять спиртовыми или глицериновыми смесями. Стенки во-

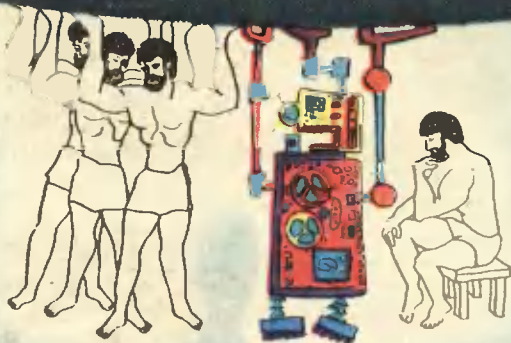
додов, например, натирают воском и полируют до зеркального блеска. А сами плотины иногда строят из... оргстекла или другого прозрачного материала. Они удобнее для динамических испытаний.

Наши коллеги, сотрудники проблемной лаборатории Московского инженерно-строительного института, так испытывают будущие гидросооружения на сейсмостойкость, способность противостоять сезонным колебаниям температур. В основу метода положены известные еще со школы явления интерференции и поляризации света. Опытным путем и расчетами ученые установили связь цветных полос, возникающих на матовом экране, когда модель освещается ярким пучком света, с величиной напряжений и деформаций в любой точке исследуемой конструкции. Чтобы все было как в натуре, с помощью рычагов и центрифуги модель подвергают статическим нагрузкам, микроварьями воспроизводят сейсмические толчки, замораживая и нагревая отдельные участки, имитируют то зимнюю стужу, то летний зной.

И все-таки в любой модели неизбежны какие-то допущения, упрощения. Потому главные параметры проверяются на нескольких моделях разных размеров — так называемой масштабной серии, — чтобы убедиться, что мы на верном пути.

Методы натурального моделирования дают огромный экономический эффект. Испытания моделей Кировского и Андиганского гидроузлов, Красноярской, Усть-Илимской, Токтогульской и многих других гидроэлектростанций позволили сэкономить десятки миллионов рублей и еще до начала строительства решить многие проблемы.

Рассказ записал В. КЛЯЧКО



«ЗДРАВСТВУЙТЕ, ЛЮДИ, Я РОБОТ»

Вероятно, многие из вас, дорогие читатели, слышат слово «робот» не я первый раз, но представляют себе робота все по-разному. Скорее всего он пришел к вам из научной фантастики, как какой-нибудь механический человек, который может делать все, что делают люди, и видом своим напоминает человека.

В действительности же роботы, которые работают сейчас на заводах во многих странах мира, выглядят совсем по-другому. Просим вас познакомиться с ними поближе... На фотографиях 1, 2, 3 дуговая сварка рамы мотоциклов с помощью робота, транспортный робот, робот при термической обработке деталей. Именем своим роботы обязаны чешскому писателю Карелу Чапеку, написавшему в 1920 году пьесу, в которой речь шла о заменяющих человека механизмах.

Итак, обратите внимание на то, что само слово «робот» возникло в связи с идеей создания, ну, скажем, устройства, которое заменит человека в тех обла-

стях, где его физические возможности ограничены.

В 1954 году американский инженер Дж. Девол получил патент на устройство, названное «Промышленный робот». В начале 60-х годов увидели свет первые два, теперь уже «дедушки» современных роботов.

Для чего понадобится робот, когда в промышленности уже давно применяются машины, которые облегчают труд человека, в частности автоматы?

Вы, конечно, знаете о конвейерной системе на больших заводах. Представьте себе, что в изготовлении одного автомобиля принимают участие 20 тыс. человек. При этом задача создания автомобиля как бы разбивается на тысячи и тысячи мелких задач, несложных операций, таких, например, как завинчивание гаек. Этот труд хоть и простой, но монотонный и однообразный. Привлекательного в нем мало. Поэтому на многих заводах у конвейеров уже давно ставят автоматы. Но эти устройства сделаны так, что могут выпол-

нять работу только на данном месте и только для определенного изделия. А что делать, если завод начнет выпускать новый вид автомобиля? Нужны новые детали, на которые старые автоматы не рассчитаны. Устройство управления роботом создано таким образом, что можно менять программу его действий. И если железный помощник-автомат раньше стоял у конвейера и закручивал гайки, то робота можно «отвести» в другой цех и обучить новому делу.

Сейчас на разных заводах во многих странах мира работает более 10 тыс. роботов. В числе стран, выпускающих и применяющих роботы, и Советский Союз.

Робототехника — новая наука, но она быстро и успешно развивается. За два десятилетия появились три поколения роботов.

Роботы первого поколения наиболее простые по конструкции. Они работают по жесткой программе, выполняя, например, операцию типа «взять — положить». И если робот, скажем, складывает детали в ящик, то он будет продолжать свою «деятельность», если ящик убрать.

Второе поколение имеет более сложную структуру и систему управления. Оно характеризуется наличием «ветвящейся программы». Такие роботы могут, например, детали круглые складывать в один ящик, а квадратные — в другой.

Третье поколение — самое «развитое». К ним относятся интеллектуальные роботы. У них развитые устройства восприятия. Они могут «видеть, слышать, чувствовать». Ими управляет ЭВМ.

Сегодня на производстве «трудятся» роботы первого поколения. Более «умные» их собратья пока ходят в одежде опытных образцов.

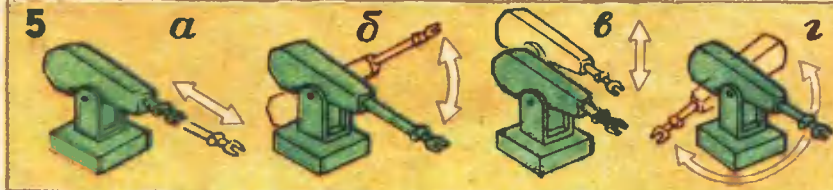
В первую очередь применять



2

3 ▲

▼ 4



промышленные роботы начали крупные предприятия. Так, например, они установлены вдоль автоматической линии сборки автомобиля и выполняют сварку кузова машины. Человеку очень трудно долго держать в правильном положении аппарат для сварки, который весит 20—30 кг, железная рука не чувствует усталости (рис. 4). Надо сказать, что все роботы, которые вы видите на иллюстрациях, относятся к первому поколению. К этому же поколению относятся роботы, которые переносят стекла весом больше 18 кг, причем это они делают очень аккуратно, с помощью специальных «ладоней» — вакуумных присосок.

Робот, который будет применяться в прядильном производстве, — представитель второго поколения. Он обходит прядильные машины, контролируя обрывы пряжи, и одновременно производит очистку сжатым воздухом прядильных машин и пола, а для обнаружения обрыва нити снабжен специальным оптическим устройством: останавливает и соединяет оборванные концы нити.

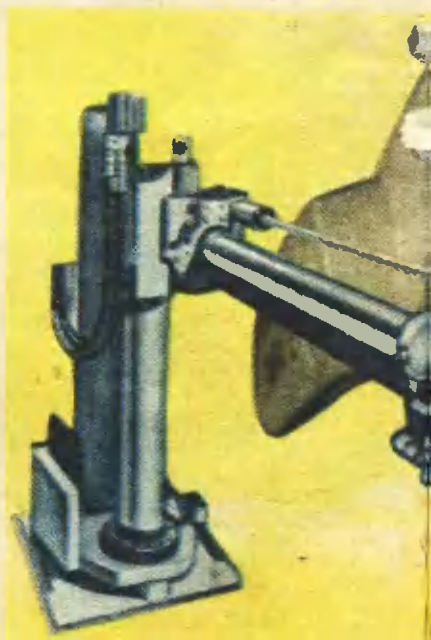
Что же сегодня называют роботом? Вот такая формулировка приведена в книге П. Н. Белинина «Промышленные роботы» (Москва, Машиностроение, 1975).

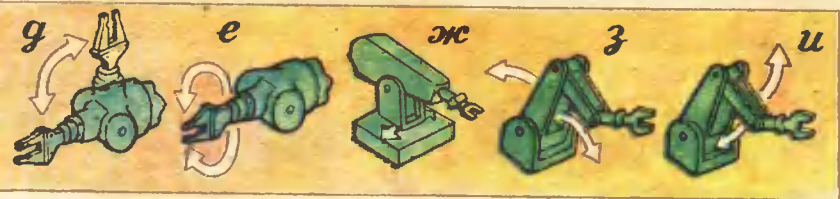
«Промышленный робот — это автономно функционирующая машина-автомат, предназначенная для воспроизведения некоторых двигательных и умственных функций человека при выполнении вспомогательных и основных производственных операций без непосредственного участия человека и наделенная

для этого некоторыми его способностями (слухом, зрением, осязанием, памятью и т. п.), а также способностью к самообучению, самоорганизации и адаптации, то есть приспособлению к внешней среде».

Из чего в основном состоит робот? Во-первых, ему нужны рабочие органы — руки с приводом, а иногда и органы перемещения в пространстве — «ноги» или другие устройства (например, колеса). Во-вторых, ему требуется «мозг» — управляющая система или вычислительная машина с памятью. И последнее: роботу нужны датчики состояния внешней среды.

Для того чтобы брать и удерживать детали, рука снабжена специальным устройством —





схватом. Вся рука обычно выполнена в виде консоли и, включая движение кисти и схвата, обычно имеет пять-шесть степеней свободы. Для сравнения отметим, что рука человека имеет 27 степеней свободы. Разумеется, можно увеличить число степеней свободы и у робота. Эта задача решается пока увеличением числа связей или «суставов». На рисунке 5 показаны степени свободы: а) продольное перемещение руки, б) и в) вертикальное перемещение руки, г) поворот руки, д) изгиб схвата, е) вращение схвата, ж) по-

перечное перемещение корпуса, з), и) качание руки.

Схваты роботов имеют различные формы (рис. 6).

Но больше всего роботов, которые берут предметы пальцеобразными приспособлениями. Механические кисти для захвата круглых стержней имеют два или четыре противостоящих «пальца», прямых или изогнутых. Правда, пока еще нет механических кистей, у которых была бы многосуставная структура, подобная руке.

Есть опытный образец, который может выполнять 96% дви-



жений человеческой руки. Эта механическая рука управляет с помощью системы гидроприводов, то есть подаваемой под давлением жидкости; причем у каждого сочленения руки свой собственный привод, и все сочленения могут двигаться независимо друг от друга. Пальцы могут брать предметы разной формы и сечения, а сама рука меняет прилагаемое усилие в зависимости от веса предмета.

Но это только, повторяем, опытный образец.

Теперь слово о «мозге» робота и органах слуха, зрения, осязания.

Чем совершеннее будет система управления, тем «умнее, способнее» будет и сам железный помощник.

Для того чтобы робот мог иметь органы чувств, аналогичные человеческим, его оснащают датчиками, которые можно разделить на два вида. Одни — внешние — предназначены для контроля за состоянием предметов, с которыми имеет дело робот. Другие — внутренние — контролируют действия самого робота. Самые распространенные внешние датчики — контактного типа. С их помощью робот определяет, что он прикоснулся к объекту, положение самого предмета. Существуют, кроме того, датчики давления, с помощью которых регулируется усилие схва-



Рис. 8. Робот, обслуживающий один станок.

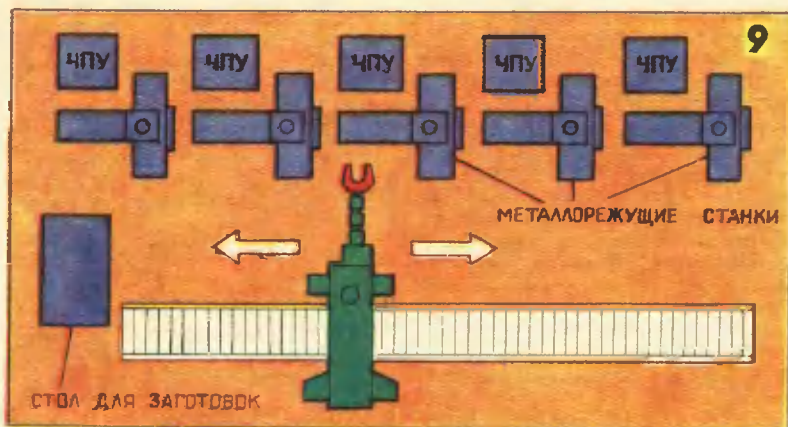
Рис. 9. Робот, обслуживающий несколько станков с программным управлением.

та в зависимости от веса предмета.

Но ведь мало коснуться предмета, нужно распознать, на что наткнулась рука. Для этого робота необходимо снабдить датчиками, заменяющими зрение.

Причем в принципе у роботов ощущений может быть больше, чем у человека. Так, например, робот «услышит» ультразвук, «чихнет» от радиоактивного излучения, ощутит изменение температуры на тысячную долю градуса и т. п.

Например, в Японии создается робот, который с помощью телевизионной камеры будет распознавать форму, цвет, положение объекта, направление его движения. Он может сортировать предметы по величине и форме, выполнять сборку. Области применения таких роботов очень обширны. Они могут использоваться в промышленности, при освоении космоса, а также помогут человеку в научных исследованиях. Но для успешного использования интеллектуальных роботов человеку необходимо осуществлять обмен информацией



с ними. Для этого можно использовать, например, зрительную и слуховую связь. В первом случае робот получает информацию в виде букв и чертежей. При слуховой связи можно подавать команды и обучать робота человеческим голосом. Сегодня существуют два вида обучения. Первый — метод непосредственного обучения. Вот, например, робот-маляр (рис. 7). Его рука держит краскопульт — специальное устройство для окраски. Взяв этот краскопульт в руку, рабочий обучает его малярной работе, выполняя окраску. Запоминая все движения, даже самые сложные, робот затем может вос-

произвести движения человека с высокой точностью и надежностью.

Другой метод — косвенного обучения, когда в «мозг» робота вводится информация, например, с помощью перфоленды либо путем записи программы на магнитный барабан.

Таковы сегодняшний день робототехники и ближайшие перспективы развития этого направления.

Л. БАСКАЕВ,
А. ГЛЕН,
инженеры

Рисунки А. НАЗАРЕНКО
и А. СУХОВЕЦКОГО

Вы прочитали статью о роботах. А вот как представляют проблемы робототехники писатель-фантаст...

«ЗАЯЦ»

Это случилось весной, в мае.

Это случилось в троллейбусе, на том маршруте, где почему-то держали кондуктора. Может быть, для контроля: чтобы знать, как идут дела с билетами на других маршрутах по сравнению с этим.

Кондуктором, конечно, был ро-

бот. Робота звали Тетей Катей: ТК — троллейбусный кондуктор.

Глаза у Тети Кати были зеленые, но, если она обнаруживала «зайца», глаза загорались красным светом.

Когда Олажка впрыгнул в троллейбус, Тетя Катя стояла спиной и Олежку не заметила. Он уселся подальше от кондуктора и высунулся в окно.

Цвела акация, и Олежка хватал в горсть белых душистых цветы

с деревьев, которые росли рядом с дорогой.

И тут раздался густой голос Тети Кати:

— Мальчик, ваш билет! — Роботы ко всем без исключения обращаются на «вы».

Олежка сунул руку в один карман, в другой... Денег не было. Ни копейки. А Тетя Катя ждала, вытянув большую свою ладонь.

И вдруг Олежка, не совсем ясно представляя, что делает, сунул в ладонь Тети Кати горсть белых пахучих цветов.

Тетя Катя перевела загорающуюся красным взгляд на ладонь...

В той небольшой программе поведения, которая была записана в «мозгу» Тети Кати, ничего не было сказано про цветы. Про цветы вместо денег. Про «зайца», который расплачивается цветами. Про то, как с ним поступить.

— Следующая остановка — Садовая! — сказала Тетя Катя, хотя следующая была Космонавтов. — Проходите вперед, граждане! — сказала Тетя Катя, хотя никого в троллейбусе, кроме Олежки и двух парней впереди, не было. — Уступайте места старшим! — продолжала Тетя Катя. — Осторожно — двери закрываются!.. — Глаза Тети Кати лихорадочно меняли цвет с зеленого на красный.

— Ты что, парень! — крикнули Олегу спереди. — У нее ж сопротивление сейчас сгорит! Заплати скорей!

Но тут Тетя Катя словно опомнилась. Она прижала ладонь с цветами к металлической груди.

— Совесть — лучший контролер, — сказала она. — Вот вам сдача, мальчик. — Робот прикоснулся к Олегову плечу — это, наверно, и была сдача. — Следующая остановка — конечная. Но вы можете ехать и дальше, мальчик! — А глаза Тети Кати сияли ярким зеленым светом!

Вадим ЧИРКОВ

КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА

Задолго до начала

КАК УЛЕТЕТЬ НА ЛУНУ?

Первое путешествие на Луну «состоялось»... свыше 1400 лет тому назад. Задумал его Луииса Самосатский, а осуществил Одиссей — известный герой древнегреческой литературы. Как бы уже догадались, это путешествие описано в одном из первых на Земле фантастических литературных произведений. Корабль Одиссея был заброшен на Луну бурей. Вслед за Одиссеем Икароменип — герой другой повести Луккиана — использует для полета на Луну птичьи крылья. Юный исландец Дураноте из романа Кеплера (да, да, того самого Кеплера, который открыл всем известные законы астрономии) совершил путешествие на Луну в волшебном сне. «Летающую колесницу» изобрел английский писатель Уиллингс. По веревке одолел расстояние между двумя планетами барон Мюнхгаузен. И наконец, герой известного путешествия и насмешника Сирано де Бержерак, отказавшись от столь экзотического способа путешествия, как подъем железного эмпаяжа, при помощи подбрасываемых вверх кусков магнитной руды в ионце ионцов достигнет Луны на пороховых ракетах.

Пятьдесят лет спустя принципиальную возможность такого путешествия подтвердил всемирно известный И. Ньютон.



КОЕ-ЧТО О СИЛАХ АРХИМЕДА

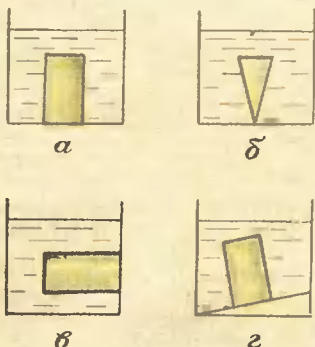
Вот такое письмо прислал к нам в редакцию читатель из Николаева А. Долженко.

Позвольте предложить вашему вниманию забавные и несложные примеры того, как преобразуются самые известные и простые законы, если на них посмотреть с нетрадиционной точки зрения.

Все эти задачи относятся к телам, которые я называю «неархимедовы». Выводы несложны и общезвестны, но формулировки их, кажется, даже противоречат известным законам. Однако при внимательном рассмотрении физических процессов оказывается, что это не так.

Увеличение архимедовой силы при уменьшении объема тела

На дно плотно прилегающего цилиндра (рис. а) выталкивающая



сила не действует. Зато имеется давление столба жидкости. Теперь давайте изменять форму тела, как показано (рис. б), уменьшая таким образом его объем. Боковые стороны этого тела перестают быть вертикальными. На них начинает действовать сила давления, результирующая которой направлена вверх, и будет тем больше, чем больше конусность тела.

Зависимость архимедовой силы от положения тела

На тело, стоящее на дне (рис. а), выталкивающая сила не действует. В другом варианте (рис. в) эта сила максимальна и равна весу вытесненной воды. В третьем (рис. г) — выталкивающая сила имеет промежуточное значение.

ОТ РЕДАКЦИИ. Нам кажется, что

в этих задачах все не так просто, как считает их автор. А вы как думаете?..

Живые приборы

ОРИЕНТАЦИЯ ПЧЕЛ

«Дорогой сэр! Позвольте мне подать вам одну мысль в связи с вашим чудесным рассуждением о нахождении насекомыми своего дома. Нужно отнести наденных в бумажных трубках на сотню шагов в направлении, противоположном тому, куда вы предлагаете в конце ионцов занести их. Но, прежде чем повернуть в обратную сторону, нужно поместить пчел в круглую коробочку, которую нужно вращать вокруг оси с большой быстротой сначала в одном направлении, потом в другом так, чтобы на время уничтожить у них чувство направления...»

Так писал известному специалисту по насекомым Фабру Чарльз Дарвин. И все же, несмотря на такие премудрости, перехитрить пчел не удалось. Большинство быстро нашли дорогу домой. Каким образом? По запаху. Запах родного улья пчела может учуять за несколько километров. В немалой степени пчелам облегчают ориентацию и их пахучие «трассы». Каждая пчела оставляет в полете за собой струю пахучего вещества. Вот пролетела одна, другая, третья... И в воздухе образуется пахучее «шоссе».

Кто знает, не появятся ли когда-нибудь «запаховые» лонаторы, которые сделают безопасным плавание судов в тумане, полеты авиации при низкой облачности? Ведь разрешающая способность современных радиолокационных средств навигации пока еще далека от идеала.

Только факты

НЕМНОГО О СЕБЕ

Человек состоит более чем из ста триллионов (10¹⁴) клеток.

Общая длина наших кровеносных сосудов — около 100 тыс. км.

Материал, из которого состоит кости человека и млекопитающих, в 30 раз прочнее ирландца.



СРЕДИ ТЫСЯЧ—ОДНА

В первом номере нашего журнала за этот год мы просили наших читателей рассказать о себе, о круге своих интересов, преобладающих склонностях. За короткий срок редакция получила несколько сот писем, в которых авторы просят помочь им в выборе профессии.

Вот одно из таких писем.

«Я очень люблю читать, особенно научную фантастику, приключения, путешествия, исторические произведения. Увлекаюсь техникой, занимаюсь в радиокружке и сейчас собираю приемник. Я люблю филателию, собираю значки, старинные деньги. Сейчас увлекся фотографией. Мне больше нравится легкая музыка (в серьезной музыке я не разбираюсь, не люблю симфонии, балет). Люблю играть в шахматы, составлять и разгадывать шифры. Люблю смотреть кинофильмы про разведчиков, про фантастику. Я всегда смотрю «Клуб кинопутешествий», «В мире животных», информационные программы «Время» и «Международная панорама». Я хочу как можно больше узнать о событиях в мире. Я много умею делать: чертить, копировать, рисовать, паять, выпиливать, монтировать радиоприемники, ездить на велосипеде, плавать, грести, кататься на коньках, ходить на лыжах, ловить рыбу, моделировать корабли (мне это

особенно нравится), малярничать, могу починить велосипед.

С учебной у меня все в порядке. По алгебре — 4 и 5, мне нравится этот предмет. По геометрии — твердая четверка, дается она мне трудно. Мне нравится история, по ней у меня 5. Люблю английский и вообще увлекаюсь иностранными языками. Пытался даже сам изучать немецкий язык. По черчению у меня 5, я очень люблю этот предмет, несмотря на его трудность (многим этот предмет не нравится). По химии у меня также пятерка. Я легко усваиваю химические законы, и мне нравятся химические опыты. Когда я впервые познакомился с этим предметом, я попытался даже делать опыты, собирал коллекции химических веществ. Я хорошо пишу сочинения, по литературе у меня всегда пятерка. Я даже пытался писать свои произведения, подражая Ф. Куперу и М. Твену, но убедился, что таланта в этом у меня нет, а подражать — непорядочно. Очень люблю географию. Читаю книги про путешествия, изучаю карты, читаю газеты только с картой в руках. Раньше я составлял свои карты несуществующих земель и подробно описывал их. С удовольствием изучаю биологию. (Автор письма В. из Воронежа попросил сохранить его фамилию в неизвестности.)

Мы намеренно дали такую длинную выдержку из этого письма, так как в нем хорошо отразилась психология человека подросткового возраста: широта интересов, их активность, стремление все самому попробовать, увлеченность, пылливость.

В жизни каждого человека наступает такой момент, когда он начинает задумываться о своем будущем, решая один из основных для себя вопросов: «Кем быть?». Необходимость разбираться во множестве современных профессий, принимать во внимание наличие соответствующих предприятий народного хозяйства, учреждений, учебных заведений с достаточным количеством вакантных мест, учитывать материальные условия семьи, в которой он живет, — все это часто ставит молодых людей перед трудными вопросами, самостоятельно решать которые умеет далеко не каждый.

Не случайны поэтому факты, когда учащиеся (даже выпускники школ) не знают, какой профессией они будут овладевать. Отсутствие ясно осознанной линии в вопросах выбора будущей профессии приводит иногда к ошибкам, к неоправданной поспешности или, наоборот, к затянувшимся поискам своего призвания, к разочарованиям в избранной профессии, к резким внутренним конфликтам. Цена ошибки — не только личные потери (неудачи, разочарования, тягостная ноша нелюбимого труда), но и потери социальные (общество не получило нужного или, наоборот, получило ненужного специалиста).

Что же следует сделать, чтобы избежать подобных ошибок?

Прежде всего нужно четко усвоить, что наше общество представляет собой сложную организацию людей, объединенных между собой общими идеями и общественным производством, в котором каждый отвечает за свой

участок и от работы которого зависит в конечном счете общее благосостояние общества.

Для того чтобы побольше узнать о структуре современных профессий, о той, которую вы себе наметили, рекомендуем использовать следующие источники информации:

1. Статьи в энциклопедиях, в словарях профессий, в тарифно-квалификационных справочниках, в справочниках для поступающих в ПТУ, средние и высшие учебные заведения, статьи в газетах, журналах, отдельные книги и брошюры о профессиях, о знатных людях, художественную литературу. С большинством этих источников можно познакомиться в библиотеках (или выписать необходимый источник из центральной библиотеки через межбиблиотечный фонд), по передачам радио и телевидения (см. соответствующие программы).

2. Беседы в отделах кадров предприятий и учреждений, в приемных комиссиях учебных заведений, в комиссиях по трудоустройству, в областных и краевых управлениях по профтехобразованию (письмо дойдет, если написать: «Управление профтехобразования» и название города.)

3. Экскурсии на предприятия и в учреждения, музеи, на выставки.

4. Производственная практика на предприятиях, работа в школьных мастерских, на школьных участках, в пионерских и трудовых лагерях, в колхозах, совхозах, в учреждениях.

Помните, что один человек знает немного, все знают все.

Для того чтобы сделать выбор своей будущей профессии, полезно принять во внимание следующую программу действий:

1. Необходимо узнать профессиональную структуру нашего общества. Так как профессий очень много (современный список профессий насчитывает больше сорока тысяч названий), то никакому

человеку не под силу хотя бы весьма приблизительно познакомиться с большинством из них. Помочь в этом может знакомство с классификацией современных профессий. Одна из таких пространственных классификационных схем, разработанная советским ученым профессором Е. А. Климовым, дает представление о профессиях по следующим четырем признакам: 1) по особенностям объекта труда; 2) по особенностям цели труда; 3) по особенностям орудий труда; 4) по особенностям условий труда.

Разберемся в том, что представляет собой каждый из этих признаков. Например, токарь имеет дело с металлом, деревом, пластмассой; воспитатель детского сада — с человеком; агроном — с живой природой (растениями); геолог — с неживой природой; бухгалтер — со знаковыми системами; музыкант, художник, писатель — с художественными образами.

Таким образом, по предмету труда профессии можно разделить на следующие шесть классов: 1) человек — техника; 2) человек — человек; 3) человек — живая природа; 4) человек — неживая природа; 5) человек — знаковая система; 6) человек — художественный образ.

Выбирая себе будущую профессию, задумайтесь над тем, что вас больше всего из этих шести объектов привлекает, что вас больше интересует.

Каждое из этих шести подразделений обслуживается огромным количеством профессий. Если вы остановились, скажем, на технике, то следует определить для себя конкретную ее область — металлургия, обработка металлов, машиностроение, судостроение, строительство, электротехника, радиотехника и т. д.

Лишь после этого следует приступить к выбору уже конкретной профессии и специальности. Здесь полезно знать вертикальную и

горизонтальную структуру каждой отрасли. Вертикальная структура профессий определяется уровнем сложности работы, требующей определенной учебной и профессиональной подготовки. Например, рабочий-специалист такого-то разряда, мастер, техник, инженер — это вертикальная структура. Каждая из этих профессий требует разного уровня общей и специальной подготовки. Для одной достаточно обучения непосредственно на производстве, для другой — обучение в ПТУ, для третьей — в техникуме, для четвертой — в вузе.

Кроме вертикальной структуры, есть структура горизонтальная.

К примеру, в металлургической промышленности есть такие рабочие специальности — шихтовщики, горновые, сталевары, вагранщики, плавильщики, заливщики металла, машинисты и операторы прокатных станков, волочильщики, формовщики, стерженщики. Это все горизонтальная структура профессий металлургической отрасли производства. Инженерные профессии также имеют свои подразделения: инженер-конструктор, инженер-технолог, инженер по технике безопасности, инженер-экономист. Можно закончить один и тот же вуз и получить диплом инженера, но иметь разные специальности.

После того как вы остановились на какой-то профессии и выяснили, что должен делать специалист данного дела, необходимо выяснить, с помощью каких орудий он работает. В одних профессиях никаких специальных орудий труда не требуется, в других же эти орудия представляют собой сложные механизмы, агрегаты, машины, управлять которыми может далеко не каждый. Большинство технических профессий требует умения управлять сложной техникой.

Наконец, следует узнать условия труда данного специалиста. Условиями труда могут быть:

а) экономические факторы — величина зарплаты, продолжительность оплачиваемого отпуска, характер материального стимулирования, культурно-бытовые средства (базы, дома отдыха, профилактории, предприятия бытового обслуживания, путевки в дома отдыха и санатории, детские сады и ясли, Дома культуры, учебные комбинаты и т. д.);

б) факторы морального порядка — перспектива профессионального и социального продвижения, характер взаимоотношения людей в производственных коллективах (цехах, бригадах, лабораториях, отделах и т. д.); престиж профессии и т. п.;

в) санитарно-гигиенические условия труда — работа на воздухе или в закрытом помещении, при постоянной оптимальной температуре, в условиях высокой запыленности, загазованности и т. д.;

г) нервно-психическое напряжение — работа, требующая быстрых и точных реакций, или в работе можно обойтись простыми, стереотипными действиями, не требующими большой скорости; работа в окружении большого количества людей или в условиях максимальной изоляции, работа при большом шуме или в тишине и т. д.;

д) климатические условия — работа в условиях умеренного климата, полярной стужи или южной жары; влажной и дождливой местности или в безводных и засушливых районах и т. д.;

е) работа, связанная с большими возможностями выбора географического района, или же профессия настолько уникальна, что человек может работать только в одном определенном месте.

Знание различных условий труда по избранной вами профессии поможет решить вопрос о том, какие из этих условий вам подходят, какие же нет, к каким условиям надо себя готовить.

Но всем этим не заканчивается процесс выбора. Остается еще

одно звено, не менее важное, чем детальное знание различных сторон своей будущей профессии. Это звено — всестороннее знание самого себя, своих возможностей. Это, пожалуй, самое трудное дело. Оно требует абсолютной искренности и честности перед самим собой, внимательного и необидчивого отношения к тем оценкам, которые дают вам другие люди.

Любой вид профессиональной деятельности требует от человека психологической подготовки. Во-первых, он должен хорошо быть подготовлен как специалист, как мастер своего дела.

Второй стороной всякой профессии является сторона организационная. Она соединяет в себе умение включаться в дело, подчиняться дисциплине труда, работать в коллективе людей, умение работать с людьми, организовать их вокруг определенного дела. Для целого ряда профессий эта сторона часто является основной. Например, в работе инженера на производстве, учителя, агронома большая часть времени уходит на работу с людьми.

Наконец, третья сторона — нравственная, гражданская. Мало знать досконально свою профессию и быть хорошим организатором. Надо еще выработать в себе твердую нравственную позицию, сознание необходимости своего труда, его общественной значимости.

Таким образом, психологическая подготовка к труду — это сложная и большая работа над собой. Конечно, все указанные требования сразу выполнить невозможно. Но стремиться развить, поднять себя до уровня, которого требуют современные профессии любого ранга, необходимо. И начинать работу над собой надо, не откладывая на после школы, а сегодня, сейчас.

При выборе своей будущей профессии необходимо избежать ошибок, которые, к сожалению,

имеют место в действиях молодых людей. Первая из таких ошибок — выбор профессии по ее престижу (моде). Человек выбирает себе будущую профессию не потому, что разобрался в ней во всех отношениях и проверил свои возможности, а потому, что она сегодня особенно популярна.

Престиж профессий создают люди. Любая профессия может быть престижной, если человек овладел ею в совершенстве и своим трудом приносит пользу Родине. Мы знаем знаменитых механизаторов, полеводов, шахтеров, токарей, строителей, сантехников и почтальонов — Героев Социалистического Труда, людей таких профессий, которые, с точки зрения многих школьников, являются непрестижными.

Другая ошибка — ориентирование только на один-единственный путь. Для многих школьников этим единственным путем чаще всего является поступление в вуз. И когда на этом пути человека постигает неудача, то многие переживают ее чуть ли не как крах всех жизненных планов и начинают смотреть на себя как на неудачника.

Знание различных путей, которые ведут в профессию, поможет избежать этой ошибки.

Третьей весьма распространенной ошибкой при выборе профессии у молодежи является ориентировка на внешние стороны профессии. В таких случаях многие из ребят в своей будущей профессии видят не тяжелый труд, который требует от человека большой и всесторонней подготовки (знаний, умений, физической и психологической выносливости), а себя в роли того специалиста, каким они хотят быть. Например, профессия летчика для них — это возможность летать, как летают знаменитые летчики, моряка — возможность вести корабль в бурную погоду, преодолевать опасности (к тому же можно видеть много стран,

разных народов), профессия врача — чаще всего это профессия хирурга, который делает исключительно сложные операции и сразу спасает больного от тяжелого недуга, профессия актера — это возможность играть главные роли и сразу стать знаменитым, профессия ученого — это возможность делать открытия и т. д.

Любая профессия есть прежде всего каждодневный и часто нелегкий, неинтересный, но крайне необходимый труд. Сколько мучений переживает актер в работе над ролью, какое огромное напряжение испытывает ученый, сколько приходится ему проделывать нудной, черной работы, чтобы получить какой-либо результат (а результат может быть отрицательным, и часто работа, на которую ушли месяцы и годы, может оказаться проделанной впустую).

Для того чтобы молодого человека не постигло разочарование при первом столкновении с трудностями, нужно, чтобы он заранее выработал в себе способность их преодолевать. Способности человека в первую очередь зависят от его трудолюбия. Некоторые молодые люди считают, что трудолюбие надо проявлять в производственной работе, а в учебе можно обойтись удачей. Это очень уязвимая позиция. Учебный труд ничем не отличается от труда производственного. Выбор профессии определяется множеством факторов. Но он значительно облегчается, когда сам человек ищет «дорогу жизни», опираясь на твердые нравственные принципы, среди которых любовь к труду, воспитанная в себе за школьной партией, занимает одно из первых мест.

Н. КРЫЛОВ,

кандидат психологических наук,
старший научный сотрудник
Научно-исследовательского
института общей и
педагогической психологии
АПН СССР

ШЛЕМ ДЛЯ... Этот человек не космонавт, а майор. Защитный пластмассовый шлем с автономным воздухопоснажением прикрывает его лицо и дыхательные пути от попадания мельчайших брызг порою ядовитых красок, которые применяются в авиационной и космической промышленности (США).



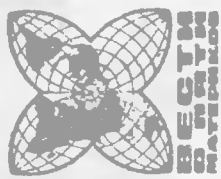
Более матовой, чем в других. При воспроизведении роль иглы выполняет миниатюрный лазер. Тонкий луч света отражается от поверхности пластики и попадает в фотодетектор, смонтированный вместе с лазером в звукопринимающей головке. Далее сигнал обрабатывается электронной аппаратурой и превращается в звук. Новая система значительно повысит качество звукозаписи.

ПРОЕКТ ПАССАЖИРСКОГО ДИРИЖАВЛЯ. В Англии разработан проект надувного пассажирского дирижабля, который может быть построен к середине 1982 года. Дискобразная оболочка этого дирижабля диаметром 45 метров заполняется гелием. Он оснащается двумя газотурбинными двигателями, обеспечивающими движение в горизонтальном и вертикальном направлениях. Дирижабль сможет перевозить 60 пассажиров со скоростью 120 километров в час на расстоянии 320 километров. При меньшей нагрузке расстояние беспосадочного перелета может быть увеличено до 1300 километров.

воляет ездить, лежа на спине. В таком положении, по мнению изобретателя, велосипедист испытывает меньше нагрузки.

ДЕРЕВЯ ВАЛИТ ПОДУШКА. Именно такую подушку из каучука, упругого стекловолокна, создали сотрудники Стокгольмского политехнического института. Оболочка подушки — толщина ее 5—6 мм — внашивается в распил дерева, оставляемый механической пилой. Как только распил достигнет нужной глубины, подушку раздувают, сжатый воздухом. За 20 с она создает давление в четверо большее, чем автомобильный домкрат, и дерево все всякие усилия со стороны лесорубов валится точно в выбранный направлении.

ЦИФРОВАЯ ГРАМЗАПИСЬ. Голландские инженеры разработали грампластинки с цифровым методом записи и воспроизведения звука. Цифровой код наносится на блестящую поверхность пластины путем изменения коэффициента отражения в одних местах пластинки де-



ИЗОВРЕЛ... ВЕЛОСИПЕД. За последние сто лет человечество изобрело, пожалуй, несколько тысяч различных велосипедных конструкций. И все же американцу Ральфу Холленбергу нельзя отказать в оригинальности. Изобретенный им велосипед, как видите, поз-



Немало страниц будущей многотомной истории освоения космоса будет посвящено работе космических автоматов. После запуска первого искусственного спутника Земли прошло чуть более двух десятилетий, а старты знаменитых «Лун», «Марсов», «Венер» уже составили обширную и важную главу советской космонавтики.

С 1965 года в наземной отработке и запусках автоматических межпланетных станций принимал участие инженер-испытатель Юрий МАРКОВ.

Дневниковые записи инженера-испытателя делались порой в выдающуюся свободную минуту. Но зато они — живое свидетельство напряженных дней, в которые творилась космическая история.

ПОДАРИ МНЕ

ЛУННЫЙ

КАМЕНЬ...

Из блокнота

«Луна-16»

Когда я подхожу к аппарату, только что поступившему к нам на испытания из сборочного цеха, и он стоит, сверкающий полированными поверхностями, «стерильный», отливающий белизной, я всегда принимаю его не как диковинную металлическую конструкцию, а как живое, мыслящее существо. Я подолгу стою около него, осматриваю его со всех сторон, и мне хочется угадать, какой у него будет характер, каким он окажется в отработке.

Что такое отработка нового космического аппарата?

В некоторых кинофильмах нашу работу обычно изображают так: в белых накрахмаленных халатах сидим мы за пультами, выполняемыми по всем правилам технической эстетики, включаем тумблеры, нажимаем кнопки, клавиши, а на пультах переливаются транспаранты, вспыхивают разноцветные лампочки, высвечиваются всевозможные табло, мигают электрические цифры, колышутся стрелки индикаторов.

Да, все это есть — и халаты, и кнопки, и разноцветные лампочки. Сидим мы и за пультами, но больше ломаем голову над составлением программ управления и контроля, «ползаем» по схемам, осциллографируем переходные процессы, расшифровываем и анализируем телеметрические

Немало страниц будущей многотомной истории освоения космоса будет посвящено работе космических автоматов. После запуска первого искусственного спутника Земли прошло чуть более двух десятилетий, а старты знаменитых «Лун», «Марсов», «Венер» уже составили обширную и важную главу советской космонавтики.

С 1965 года в наземной отработке и запусках автоматических межпланетных станций принимал участие инженер-испытатель Юрий МАРКОВ.

Дневниковые записи инженера-испытателя делались порой в выдающуюся свободную минуту. Но зато они — живое свидетельство напряженных дней, в которые творилась космическая история.

ПОДАРИ МНЕ

ЛУННЫЙ

КАМЕНЬ...

Из блокнота
«Луна-16»

Когда я подхожу к аппарату, только что поступившему к нам на испытания из сборочного цеха, и он стоит, сверкающий полированными поверхностями, «стерильный», отливающий белизной, я всегда принимаю его не как диковинную металлическую конструкцию, а как живое, мыслящее существо. Я подолгу стою около него, осматриваю его со всех сторон, и мне хочется угадать, какой у него будет характер, каким он окажется в отработке.

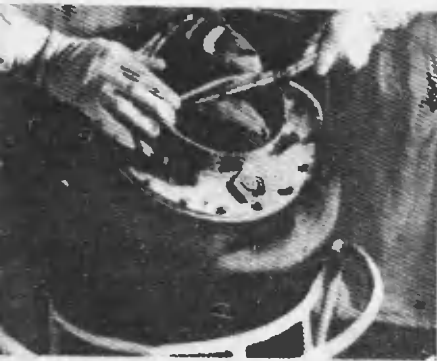
Что такое отработка нового космического аппарата?

В некоторых кинофильмах нашу работу обычно изображают так: в белых накрахмаленных халатах сидим мы за пультами, выполняемыми по всем правилам технической эстетики, включаем тумблеры, нажимаем кнопки, клавиши, а на пультах переливаются транспаранты, вспыхивают разноцветные лампочки, высвечиваются всевозможные табло, мигают электрические цифры, колышутся стрелки индикаторов.

Да, все это есть — и халаты, и кнопки, и разноцветные лампочки. Сидим мы и за пультами, но больше ломаем голову над составлением программ управления и контроля, «ползаем» по схемам, осциллографируем переходные процессы, расшифровываем и анализируем телеметрические

объекта, заставляя его работать согласно логике полета.

Автомат «разговаривает» с человеком с помощью телеметрии. Со стороны некоторых специалистов других систем к системе измерений проскользнет, бывает,



«Луна» в монтажном корпусе.

зтакое неуважительное отношение: дескать, без телеметрии аппарат летать может. Да, может. Но много ли толку в нем! Без телеметрии мы бы не разобрались, отчего с аппаратом вдруг приключилась беда, как функционировали при этом разные системы. Без телеметрии аппарат был бы «нем» и никогда не рассказал о том, что он видит и знает.

Кроме этих систем-органов, «Луна-16» имеет еще чуткие рабочие руки. Манипулятор и буровой станок грунтозаборного устройства — вот умные руки, которые взяли керн лунной породы, бережно и точно вложили его в контейнер и надежно загерметизировали, предохраняя от разрушительного тепла и перегрузок при входе спускаемого аппарата со второй космической скоростью в атмосферу Земли.

Но космический аппарат не мог бы видеть, слышать, ходить и ду-

мать — словом, жить, если бы не система электропитания. Источники питания (химические аккумуляторы, преобразователи) — это сердце корабля. По многочисленным силовым проводам — кровеносным сосудам — разносится во все уголки автомата его кровь — электроэнергия...

Никто еще никогда не бурил Луну. Поэтому мы с нетерпением ждали, когда грунтозаборная установка поступит к нам на испытания.

Чтобы лучше подготовиться к приему бура — а по правде говоря, меня мучило любопытство, — отправился в экспериментальную лабораторию к Вадиму Антоновичу Ионову, конструктору нашего КБ, который курировал смежников, разрабатывающих лунный бур.

Вадим Антонович, спокойный, неторопливый, очень точный во всем, разложил чертежи бура.

— Понимаешь, какая сложность. Уж больно широк диапазон крепости пород: от несвязанного сыпучего грунта до скальных горных. Разрабатывали несколько вариантов, в том числе многоковшовый экскаватор в миниатюре. Пришлось от него отказаться: сыпучку-то он возьмет, а если базальты попадутся... Тогда только чиркать будут ковшиками по Луне, так сказать, царапать поверхность. Пришлось остановиться на трубке с коронкой резцов на кончике. Она, конечно, любую породу возьмет.

— А если все же сыпучка? Тогда взять-то возьмет, а приподымется — грунт обратно высыпается.

— Ты прав и не прав. Это, брат, предусмотрели. Загляни-ка в трубку.

Заглянул. Но ничего особенного не увидел. Ствол как ствол. Что ружейный. Блики играют. Хотелось пальцем пощупать.

— Что ты делаешь! — Вадим

Антонович вырвал из моих рук трубку. — Один уже попробовал. Пришлось бур на станке разрезать, чтоб палец освободить! — И пояснил: — Там же для удержания порошка насечка специальная сделана. Механизм захвата.

— Здорово придумали.

— Ну а теперь посмотрим, каков он в работе.

На пульте засветилась лампочка «Питание». Иоиов нажал кнопку. Голова «богомол» стала медленно склоняться к очередному образцу породы. Бур, недовольно урча, вгрызается в камень, постепенно внедряется в него все глубже и глубже...

Аксиома: чтобы работы шли по графику, дефекты и разные «замечания» должны устраняться как можно быстрее. А так как специалистов на космодром приезжает минимальное число, то такой специалист не имеет морального права покинуть рабочее место, пока не устранил дефект в работе своей аппаратуры. А чтобы устранить, не всегда уложишься в рабочий день, поэтому приходится прихватывать ночь. Так появляются бессонные ночи.

А бывают... и бессонные дни.

Заканчивала работу ночная смена, сеанс шел неплохо, операторы предвкушали скорый отдых. И вдруг... снимается питание. Обесточен борт! Досада охватила всех. Стали обвинять оператора: дескать, он неверно набрал программу управления, в результате чего прошла команда «отбой», но тот утверждал, что операции выполнял правильно.

(Кстати, это довольно удобный прием объяснения неприятных замечаний: ошибся оператор! Не хочу сказать, что операторы не ошибаются. Случается и такое. И последствия бывают серьезными. Но всегда надо спрашивать себя: «А почему же он ошибся — оператор?» И делать правильные, с точки зрения инженерной психологии, выводы.)



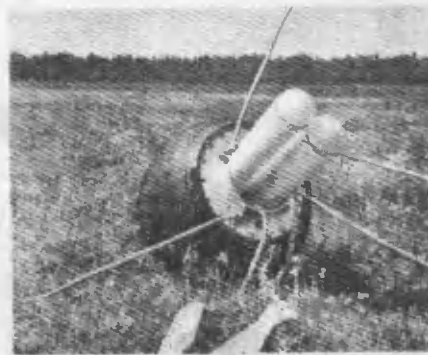
Испытания. Мягкая посадка «Луны» на Земле.

Утром мы приняли у них дела и начали разбираться, что к чему. Только к ночи, после выполнения серии частных программ мы обнаружили, что один из кабелей изготовлен с ошибкой.

В пультовую выходит оператор.

— Нашли дефект? Наверное, в кабеле новом? — и называет место, где могла быть ошибка.

Репетируются первые мгновения из чужой планеты.



Удивленно спрашиваю, как он к этому пришел.

— Весь день не мог уснуть, — отвечает. — Ребята думали, что я подвел всю нашу смену, но я-то знал, что это не так. Начал по памяти разматывать схему и понял, где может быть запрятана ошибка.

И вот окончены испытания, старт, полет... «Луна-16» над Луной.

...Машина вздрогнула, на мгновение замерла, как спринтер перед поднятым пистолетом, и... ринулась вниз. Она пронеслась над Морем Спокойствия, мелькнула над горной грядой и вышла на простор Моря Изобилия.

Все ближе и ближе лунные кратеры. Большие и малые, и совсем маленькие. Сработал высотомер... Отработал «доплер»... Теперь все зависит от системы управления. ОТ СИСТЕМЫ...

Для меня система — это человек. Не какой-то незнакомый, абстрактный человек, а свой, давно знакомый, давно полюбившийся. И хотя прекрасно понимаю, сколь субъективно это чувство, и хотя превосходно знаю, как много людей создавало, пестовало эту систему, и вклад того человека, быть может, не больше, чем у других (хотя существуют ли весы, способные его измерить?), для меня именно он — олицетворение той системы. «Луна-16» опустилась на Луну, бур начал свою работу, потом машина взлетела над Селеной, прощально качнула круглыми боками и помчалась к родной Земле. А я видел все это время лица людей, отвечающих за ту или другую систему.

Скоро стало ясно: машина захвачена земным притяжением, уверенно идет в заданный район — раздольную, ровную, как стадион, казахстанскую степь. Она опустилась 24 сентября 1970 года.

В день возвращения нашего лунника я написал о тех минутах

так: «Когда «Луна-16» отлично трудилась на поверхности, когда она, как верная птица, полетела назад к своему дому, я подумал, что она послушна не только сухому и четкому ходу радиокоманд, а еще особым сигналам, идущим из души ее создателей. Я думал о своих друзьях, которые вложили в нее столько сил, столько сердца, которые страстно желали ей счастливого пути, — и она ответила добром».

В сборочный цех привезли и поставили на неделю под стеклом лунный грунт. Ходили смотреть. Каждый день. Темно-серый, разнотекстурный порошок. Всего-то чуть более 100 граммов. А сколько тайн поведали они! (Потом вышли толстенные академические тома, рассказывающие об исследованиях, проведенных с этой горстью Луны, и результатах изучения реголита.)

Стоял вместе с товарищами. Разглядывал. Хотелось потрогать. Нельзя. Герметически закупорено. Думал: пройдут годы... Между Землей и Луной, как между Европой и Америкой самолеты, точно по расписанию будут летать космические лайнеры, снова легкие и тяжелые автоматические «баржи», доставляя почту, материалы...

Неужели мы, привыкнув к межпланетному транспорту, вспоминая «Луну-16», когда-нибудь скажем: «Как кустарно мы летали?»..

Нет. Уверен, так не скажем ни мы, ни молодые люди, которым первый искусственный кажется таким же далеким, как для нас первый паровоз. Скорее удивятся: «Надо же: еще в 1970 году наши предки посылали аппарат на Луну, и он возвращался с грунтом!»

Да, «Луна-16» впитала в себя наивысшие достижения науки и техники своего времени. И, впитав, стала их вершиной.



ИНФОРМАЦИЯ

КОСТЮМ ДЛЯ ПЛОТИНЫ. Плотина ГЭС противостоит разрушительным стихиям: воде, ветру, солнцу. Но особенно вредны ее огромному железобетонному телу перепады температуры. Смена времен года, дня и ночи, колебания погоды, температуры — все это заставляет плотину медленно то расширяться, то сжиматься — незримо пульсировать. Это вызывает внутренние напряжения. Но лишь до поры до времени незаметны пульсации, пока не появятся в плотине трещины...

Единственная защита от такой неприятности — искусственный обогрев. Прямо по арматуре железобетонных конструкций пропускают электрический ток либо расставляют на плотине электропечи... Дорого, малоэффективно, а главное — распределить тепло равномерно все равно не удастся, одни участки получают его слишком много, другие, наоборот, «мерзнут». Вода, ветер и во все остаются «безнаказанными».

Человека в подобных условиях выручает одежда. Вот бы и плотину одеть в костюм!.. Прочный, теплый, непромокаемый, непродуваемый, как говорят, на все случаи жизни.

Полотнище именно для такого «костюма» создали в лаборатории полимерных материалов Грузинского научно-исследовательского института энергетика и гидротехнических сооружений. Это пластик, хорошо проводящий электрический ток.



Его раскраивают на месте, плотно обтягивают им участки плотины, стыки полимеризуют. Костюм одет! Остается подключить его к источнику тока. Неравномерность обогрева исключена — новый материал отличается однородностью электрических свойств в любой точке. Испытания подтвердили и замечательную прочность материала — он выдерживает давление воды в несколько атмосфер. Плотине в новом наряде не страшны ни вода, ни ветер.

Рисунок В. ОВЧИННИНСКОГО

ПОРТРЕТ НЕИЗВЕСТНОЙ



«Музыка похожа на океан, а музыкальные инструменты подобны островам, разбросанным в океане. Мой остров — гитара». Так говорил знаменитый испанский гитарист Андрес Сеговия.

Значит, речь пойдет о гитаре? Почему же неизвестной? Да она давно известна каждому вдоль и...

Не торопитесь с выводами.

Еще не гитара

Вы развернули номер рекламного приложения к «Вечерней Москве» и среди объявлений о продаже, покупке, утере, обмене вдруг прочитали: «Даю уроки игры на гитаре. Ускоренный курс».

Конечно, вы хотите научиться

играть на гитаре — кто этого не хочет? Вы звоните по указанному в объявлении телефону и с радостным трепетом узнаете, что всего через четыре месяца, притом за доступную плату, из вас сделают гитариста. Что ж, идите, только не обольщайтесь. Вас научат лишь тому, чего вы хотите: как можно скорее взять в руки гитару и спеть под нее песню. Наверняка учитель не признается, что это далеко еще не вершина гитарного искусства. И тем более не скажет, что дорога к вершине лежит совсем в другом направлении. И если когда-нибудь, вдоволь намозолив себе пальцы аккордами на гитаре, захотите вдруг на ней играть, вам придется возвращаться и ехать в другую сторону, потому что в руках у вас еще не гитара. Хотя внешне она вроде бы точно такая — тот же корпус, те же колки, тот же гриф. И если переучиваться, даже менять ее на первых порах не надо — можно на ней же. Но переучиваться — значит забыть все, что умеете, и начать сначала.

Уже не гитара

Когда гитару начинили электронной, родился новый инструмент, которому еще не придумали названия. По инерции его пока тоже называют гитарой, хотя он уже не имеет с нею ничего общего.

Что характеризует каждый музыкальный инструмент? Прежде всего возможности. Гитара — инструмент полифоничный, она позволяет музыканту исполнять

мелодию, поддерживать ее ба- сами и сопровождать гармонией. Электрогитара — каждая в от- дельности — этих возможностей уже лишена. Вы видите в ансам- бле три гитары, а их на самом деле не три, а одна, разделен- ная на три ампула — соло, ритм, бас. Обычная гитара, не успевшая обзавестись блестящи- ми кнопками, разнообразными рукоятками и огромными звуко- выми колонками, одна-одне- шенька ведет и то, и другое, и третье.

Но возможности инструмен- та — не единственная его харак- теристика. Иначе зачем нужно было бы иметь в оркестре такое разнообразие? Взять бы в не- скольких экземплярах инструмент с наивысшими возможностями, например фортепиано, да и со- ставить из них оркестр. Ничего хорошего не получится, потому что инструменты отличаются друг от друга еще и тембром, звучат очень разное. Так вот, среди мно- жества искусственных тембров электрогитары нет истинного тембра гитары. Можно сказать так: он ей и не нужен. А можно и так: электронике пока еще не под силу воссоздать естествен- ный тембр дерева.

Изменилась и форма инстру- мента. Корпус стал лишним — звук все равно создается электр- роникой. Оставили простую доску — должны же на чем-то дер- жаться струны. А если на неко- торых электрогитарах и сохрани- ли видоизмененный корпус, то разве что из уважения к тради- ции. Существенной роли он здесь не играет.

Разные возможности, разный тембр, разная форма — согла- ситесь, это другой инструмент.

Правда, электрогитара, появив- шаяся каких-нибудь два десятка лет назад, успела научиться мно- гому. У нее огромный диапазон громкости. Она умеет петь виб- рирующим голосом. Она умеет и реверберировать, то есть со-

провождать собственное звуча- ние многократным эхом. Она способна и на другие звуковые трюки, иногда весьма эффектные.

Но она уже не может делать то, что может гитара.

А что может гитара?

В зале библиотеки иностранной литературы в Москве шла лек- ция о гитаре, о наших и зару- бежных исполнителях. Рассказ лектора сопровождался магни- тофонными записями. Перед на- чалом очередного произведения лектор объявил фамилию извест- ного советского гитариста Алек- сандра Михайловича Иванова- Крамского. А когда запись кон- чилась, один из слушателей под- нял руку и спросил:

— Простите, а кто исполнял партию мандолины?

По залу прокатились смешки — наивность ювика развеселила искушенных. Но лектор не улыб- нулся. Он терпеливо объяснил, что и гитара, и мандолина зву- чали в руках одного-единственно- го исполнителя. Точнее, мандо- лины просто не было, за нее — и одновременно за себя — вы- ступала только гитара. Ей это ни- чего не стоило. Хотя исполните- лю, конечно, стоило многолетне- го труда.

У меня есть пластинка с любо- пытной записью. Иногда я про- игрываю ее новому гостю, а по- том спрашиваю, что там звуча- ло. Называют, кроме гитары, кла- весин, тамбурин, кастаньеты и даже флейту. Но вы уже дога- дываетесь, конечно, что ничего этого не было. А была одна ги- тара в руках аргентинской ги- таристки Марии-Луизы Анидо.

Отметьте про себя: электроги- тары, которые втроем составляют одну, и одна гитара, звучащая как целый оркестр.

Но все это вершины профес- сионального мастерства. А у вас,

допустим, другое призвание — вы стремитесь быть инженером, токарем, физиком. Но любите гитару и просто хотите научиться на ней играть — для себя и для друзей. Займитесь в серьезном кружке (не на ускоренных курсах), и уже на втором-третьем году вам будут доступны необыкновенно красивые вещи, написанные специально для гитары.

Наверно, на этом пути вас ждут тернии, и прежде всего в своей семье. Для очень многих гитара — нечто легкомысленное, пустая забава. Вот скрипка или фортепиано! Поэтому, если родители без энтузиазма воспримут ваше желание, не судите их строго. Лучше докажите своей игрой, что гитара — это не менее серьезно. И если ваше увлечение не угаснет с годами, может быть, когда-нибудь вы закажете себе настоящую гитару.

А та, что у вас в руках, не настоящая?

Нет.

Что же такое гитара!

Один психолог, проводя по какому-то поводу социологический опрос, включил в анкету такой пункт: «Есть ли у вас гитара?». Потом, проанализировав ответы и сделав несложный подсчет, пришел к выводу, что в нашей стране сейчас около шестнадцати миллионов гитар. Цифра, конечно, очень приблизительная, полностью доверять ей нельзя, но вы-то и без нее знаете, что это самый распространенный инструмент. Чтобы удовлетворить (пока безуспешно) спрос, гитары делают не только на музыкальных фабриках, но и на мебельных комбинатах — как предмет ширпотреба.

И в то же время настоящих гитар от силы полторы-две сотни. Делают их мастера — их имена известны наперечет. Стоит такая гитара столько же, сколько стоит

пианино, и это не прихоть мастера, а истинная цена инструмента, сработанного полностью вручную из благородного дерева.

Что, в этом и все отличие — в более высоком качестве материала и работы? Нет. Получается при этом не просто более высокое качество, а другое качество.

Корпус обычной гитары только усиливает звук струны. Поэтому его и можно делать из чего угодно — строительной фанеры, прессованных опилок, пластмассы и даже металла. Корпус настоящей гитары создает неповторимый тембр сам по себе. Можно не прикасаться к струнам, а лишь ударить легонько пальцами по деке и поднести гитару розеткой к уху. Вы услышите, как звучит дерево, обработанное руками мастера.

Звучит... Природу звука вы, конечно, знаете из школьного курса физики — что-то, колеблясь, колеблет воздух, а воздух, в свою очередь, колеблет ваши барабанные перепонки. Природу музыкального звука вы тоже знаете — это те же колебания, только упорядоченные. Скажем, ля первой октавы — 440 колебаний в секунду. А как мы отличаем ля, сыгранное на трубе, от того же ля, взятого на скрипке? К основной частоте примешиваются дополнительные, кратные основной. У каждого инструмента сочетание этих дополнительных призвуков разное. Одних меньше, других больше, третьих совсем нет — это и создает тембр.

Задача гитарного мастера — сделать так, чтобы корпус инструмента не только воспроизводил любые частоты, основные и дополнительные, создаваемые струнами, но и, резонируя, примешивал к ним собственные.

Как же мастера добиваются красоты звучания гитары?

Верхнюю деку делают из резонансной ели. Внутри корпуса

оснащают ее еловыми же пружинами. Они не только улучшают резонанс, но и делают деку



на участки, каждый из которых лучше отвечает определенным частотам. Нижнюю деку и обечайки делают из палисандра, клена, красного дерева, ореха, комля березы.

Казалось бы, чего проще — взять вместо строительной фанеры хорошее дерево — вот и будет хорошая гитара. Нет, все гораздо сложнее. И тут лучше обратиться за разъяснениями к мастеру.

Единство противоречий

На гитарах, сделанных Феликсом Робертовичем Аколовым, играют почти все профессиональные исполнители нашей страны. Или мечтают играть — их всех пока его гитар не хватает. Два года назад на Всероссийском конкурсе мастеров музыкальных инструментов Феликсу Робертовичу была присуждена первая премия.

В беседе выясняется, что мастерство в его деле — прежде

всего умение согласовывать противоречия.

Наверно, главное из них — между желанием стать мастером как можно раньше и необходимостью десятилетиями развивать интуицию, потому что нет двух одинаковых кусков даже одной породы дерева, и каждый нужно обработать по-своему, интуитивно выбирая нужную толщину. Поэтому мастер обычно начинает делать хорошие гитары годам к пятидесяти.

Но Феликса Робертовича мало прельщала такая перспектива, и он обратился за помощью к науке. Прикладывал к разным местам корпуса гитары датчики, подсоединял их к осциллографу и наблюдал, наблюдал. Кое-кто из опытных мастеров с изрядной ехидцей отзывался об этих экспериментах, считая, что никакая наука не поможет сделать хорошую гитару. Отчасти они были правы: опыты прибавили знаний об уже сделанном, но не сумели дать никаких общих рецептов на будущее — все из-за той же неодинаковости дерева. Но эксперименты все-таки сделали доброе дело. Они хоть и не подменили собой мастерства, зато сократили время на его обретение. Многое из того, что у других нащупывалось годами, стало ясным почти сразу. И первую хорошую гитару Феликс Робертович сделал в двадцать шесть лет. На этом инструменте потом долго играл один из лучших наших исполнителей.

Так Феликс Робертович разрешил для себя первое противоречие.

Другое противоречие. В технике есть широко известное понятие — запас прочности. Обычно чем он выше, тем лучше и надежнее конструкция. Гитара с точки зрения техники — тоже конструкция, и каждому мастеру хочется, чтобы его инструменты жили долго. Но запас прочности у хорошей гитары должен быть

очень небольшим, иначе струны при игре не смогут расколебать весь корпус, резонанс будет быстро затухать. Но и до нижнего предела доводить нельзя: звучит все-таки дерево, и чем его меньше, тем беднее тембр инструмента. Кроме того, натянутые струны могут покоробить слишком тонкую деку, и гитара погибнет. Значит, и здесь нужно искать — и находить каждый раз заново — золотую середину.

Кстати, о струнах. Тут тоже не обходится без противоречий. Хорошая гитара любит хорошие струны — они обладают собственным красивым тембром, который должен отвечать тембру гитары. Более того, в идеале для каждой гитары — ведь они даже у одного мастера получаются хоть чуть-чуть да разные — нужно делать уникальные струны. И тут уже дело не только в тембре. Гитара должна звучать а строго определенном строе, как и другие музыкальные инструменты. Но бывает, мастер подтянет или ослабит струны — и гитара звучит намного интереснее. А строй уже не тот. Значит, нужны другие струны, которые при найденном натяжении сохранят строй. Но делать струны отдельно для каждой гитары хоть и возможно, но очень трудоемко и дорого. Так что гитаристы обходятся пока просто хорошими струнами.

А что такое хорошая струна?

На старинных гитарах были натянуты жильные струны. Они обладали прекрасным тембром, но служили недолго, быстро лохматились. Потом научились делать струны из металла. Поначалу гитаристы обрадовались — их устраивали стойкость и дешевизна металлических струн. А потом затосковали по старым — новые своим звоном заглушали тембр дерева. Но возврата к жильным струнам, конечно, уже не было. И вот недавно появился нейлон. Струны, сделанные из него с до-

бавлением специальных присадок, звучат почти как жильные. Найден приемлемый компромисс.

Есть противоречия и другого характера — тут мастерство уже ни при чем. Дерево для гитары должно быть выдержанным. Заметьте — не просто высушенным (этого как раз добиться легко), а именно выдержанным. Разница существенная. У высушенного дерева соки из капилляров испарились, но осталась пустота, готовая тут же заполниться влагой. Если сделать гитару из такого дерева, потом ее нужно держать в оранжерейных условиях, иначе она отсыреет и покоробится. А у выдержанного дерева капилляры засмолились и влагу уже не принимают. Его можно бросить в воду, а потом делать гитару.

Так где же взять выдержанное дерево? Если вы увидите, как из развалин снесенного бульдозером старого дома кто-то вытаскивает половицы, это скорее всего музыкальный мастер. Но так можно добыть ель, сосну, березу. А палисандр, красное дерево, орех? Старинную мебель уже не выбрасывают — наоборот, она снова в моде. Пробовали мастера делать гитары из дек отслуживших свое роялей. И долго не могли понять, почему получается не так, как ожидалось — ведь уж куда лучше выдержанное дерево! Оказалось, оно просто привыкло к другому режиму звуковых колебаний и перестроиться уже не может. Половица — та работала только на изгиб, а это дерево много лет звучало.

Так что мастеру иной раз труднее найти материал, чем сделать из него инструмент.

Но допустим, что найдено идеальное дерево, налажена выделка уникальных струн и, главное, лучшие мастера готовы взяться за работу. Оказывается, противоречия и тут не исчерпаны.

Портрет неизвестной

Феликс Робертович показывает мне свою лучшую гитару — на ней когда-то играл Иванов-Крамской, а теперь ее ждут в Музее музыкальной культуры имени Глинки. Осторожно беру ее в руки и даже осмеливаюсь тронуть струны. Каким чарующим голосом отозвалась она!

Но Феликс Робертович вдруг говорит:

— А знаете, я не удовлетворен ни одним из своих инструментов. Совершенной гитары пока вообще нет. Скрипке повезло больше: для нее найдена точная конструкция — внутри корпуса одна пружина и одна дужка. Предельный лаконизм — ничего убавить уже нельзя. Любой скрипичный мастер делает только так, а не иначе. А у гитары несколько десятков внутренних конструкций и еще больше их вариантов. Каждый мастер идет своей дорогой, и ни одну из них, в том числе и мою, нельзя считать абсолютно верной. Вот когда кто-нибудь сведет эти дороги вместе — произойдет чудо. Гитара ждет своего Страдивари. Могу только представить себе, как она зазвучит, и надеюсь еще услышать ее.

Феликс Робертович надеется не только услышать такую гитару — он надеется сделать ее сам. Задуманы новые эксперименты. Снова гитара обрстет датчиками, снова приборы — но уже самопишущие — переведут прекрасное звучание инструмента на сухой язык ломаных кривых. И еще Феликс Робертович рассчитывает на голографические снимки, а в будущем и на голографический фильм, который позволит увидеть голос гитары — тут же, в движении, а не в застывших линиях. И тогда, может быть, мастер до конца поймет нелегкий, капризный, скрытый характер дерева, а вместе

с ним секрет совершенной гитары.

А сегодня портрет неизвестной еще не написан, да и самой натуры пока нет.

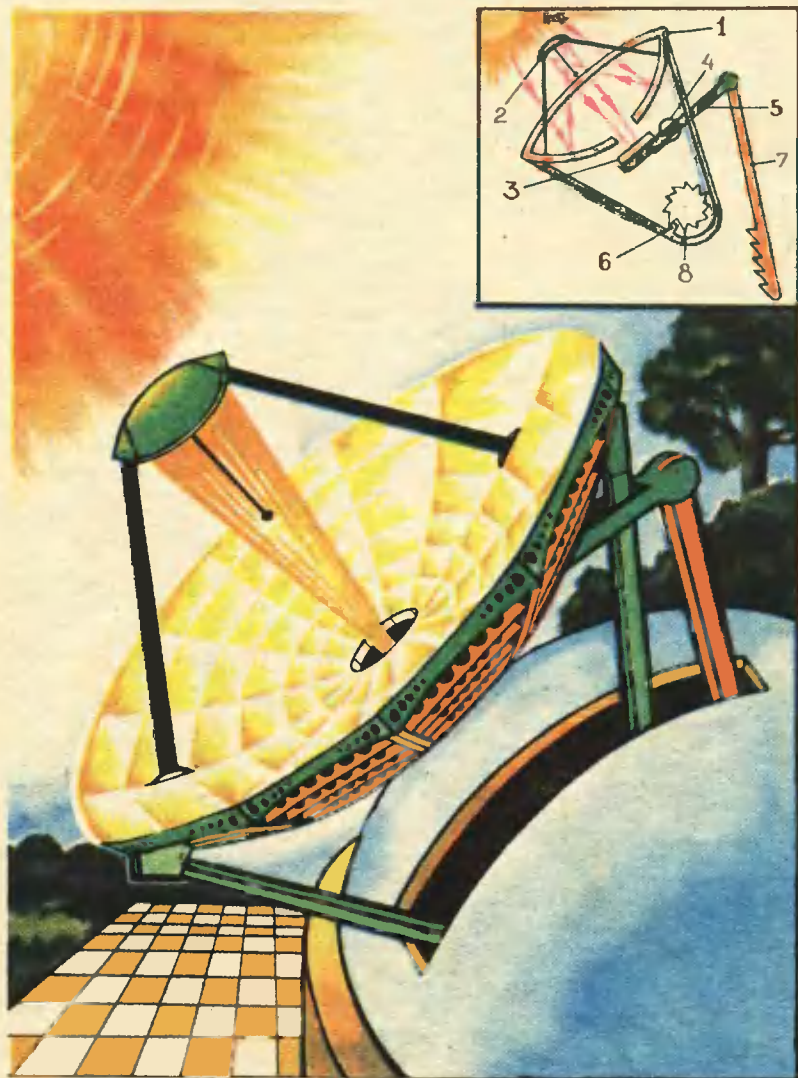
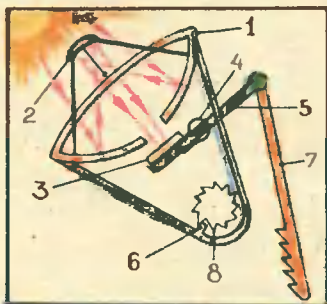
Прочитав все это, не спешите отказываться от старенькой гитары — той, что сделана в цехе ширпотреба мебельного комбината. Она была вам другом у пионерского костра и в туристском походе. Исцарапанная, потертая, залатанная переводными картинками, она еще верно послужит в студенческом отряде, на далекой стройке. Просто вспомните иногда, что есть на свете гитары, сделанные большими мастерами, и есть в мечтах мастеров волшебные гитары, которых еще нет на свете.

С. ГАЗАРЯН

Рисунки В. ОВЧИННИНСКОГО



ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮМ



Сегодняшний выпуск рассказывает об идее автомата для солнечной энергетической установки, необыкновенном колесе и других интересных предложениях. Продолжается наш олимпийский конкурс.

ВСЛЕД ЗА СОЛНЦЕМ

Использование солнечной энергии считается сейчас одной из самых перспективных отраслей энергетики. Многие солнечные энергетические установки используют параболические зеркала, которые необходимо довольно точно ориентировать по положению солнца на небосводе. Я предлагаю конструкцию автомата для наведения зеркал гелиостанций.

Игорь Шанулов, Ворошиловградская обл.

Комментарий специалиста

Даже в наших средних широтах с каждого квадратного метра площади солнечных установок можно получать почти две тысячи киловатт-часов энергии в год — примерно столько, сколько потребляет за год обычная городская квартира.

Для преобразования солнечной энергии в электричество зеркал-концентраторы, как правило, не нужны, вместо них применяются панели из полупроводниковых солнечных батарей. Правда, совсем недавно такие панели стоили настолько дорого, что их использовали только в космической технике, но теперь стоимость удалось существенно понизить. В одном из совхозов Туркмении, например, кремниевые солнечные батареи дают теперь электроэнергию для водоподъемных насосов. В печати появились сообщения о создании «солнечных домов» — жилых зданий, которые полностью обеспечиваются энергией от солнечных установок.

Однако не всегда нужно преобразовывать солнечную энергию в электричество. Можно, например, сконцентрировать солнечные лучи с помощью параболического зер-

кала и получить в фокусе высокую температуру. Пример такого использования солнечной энергии — успешно работающие солнечные печи для плавки металлов.

При использовании гелиоконцентраторов (так называются солнечные печи с зеркалами) одна из задач — наведение параболического зеркала на солнце, слежение за движением солнца по небосводу.

Следящая система, придуманная Игорем, привлекательна своей простотой и надежностью. В ней нет сложной электроники, часовых механизмов, электрических исполнительных систем. Давайте внимательно посмотрим на чертеж. В центре параболического зеркала-концентратора 1 есть отверстие. Когда зеркало точно направлено на солнце, свет, отраженный от нагреваемого объекта 2, попадает в это отверстие. За отверстием, с нижней стороны зеркала, установлена биметаллическая пластина 3 с таким расчетом, что солнечный луч попадает на нее в тот момент, когда солнце отходит немного в сторону от геометрической оси зеркала. Биметаллическая пластина, нагреваясь, изгибается и приводит в действие рычаг 5. Рычаг, опираясь на кулису 7, подтягивает зеркало в нужное положение, и

новое положение зеркала фиксируется храповым колесом 8. Рычаг 5 не может двигаться назад, поскольку ему не дают это сделать храповые зубцы кулисы 7. Солнечный «зайчик» сходит с биметаллической пластины, пластине охлаждается, пружина 4 возвращает рычаг в прежнее положение, а кулиса передвигается на один зубец вперед. Одновременно через механическую систему передач (не показанную на чертеже) зуб 6 фиксирует храповое колесо.

Таким образом, осуществляется постоянное и точное слежение за движением солнца. Надо сказать, что в своей конструкции Игорь предусмотрел также автоматическое возвращение зеркала в исходное положение после захода солнца, но эту систему мы не показали на чертеже, поскольку в ее разработке Игорь допустил некоторые неточности. В целом же это не умаляет достоинств предложения.

И вот о чем еще стоит сказать, завершая рассказ о предложении Игоря Шакулова. Игорь уловил одну из самых передовых на сегодняшний день тенденций развития энергетики. Многие ученые убеждены в том, что солнечная энергия — это энергия будущего. Наверное, уже недалеко времена, когда солнечные энергетические установки распространятся повсеместно; будет налажен массовый выпуск солнечных кухонь, разработанных в Энергетическом научно-исследовательском институте имени Г. М. Кржижановского; солнечные опреснители, созданные по проекту ученых Физико-технического института в Ташкенте, будут давать тысячи тонн пресной воды для орошения засушливых районов, и, быть может, кому-то из вас придется жить в «солнечных домах», обогреваемых зимой и охлаждаемых летом энергией солнца...

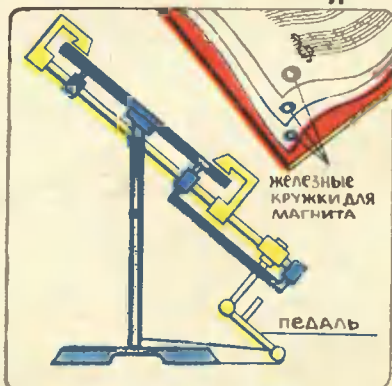
Член экспертного совета инженер А. ДОБРОСЛАВСКИЙ

ДЛЯ КОСМЕТИКИ СТАНКА

Очистить станок или верстак от железных опилок и стружек обычной щеткой бывает порой непросто. Чтобы упростить такую задачу, Геннадий Гуров из Красноводска предлагает вмонтировать в щетку электромагнит, питающийся от батарей, размещенных в рукоятке. В журнале «Техника — молодежи» № 11 за 1978 год была описана похожая щетка с постоянным магнитом, но щетка Геннадия Гурова имеет одно важное достоинство: ее легко после уборки очистить от налипшего железного мусора, надо только выключить электромагнит.

ПЮПИТР С МАГНИТОМ

Несколько лет назад «ЮТ» писал об устройстве, позволяющем музыканту, не отвлекаясь от исполнения, переворачивать страницы нот, стоящих перед ним на пюпитре. А совсем недавно Сергей Замышляев из Южноураль-



ска прислал нам еще две оригинальные конструкции такого устройства. По идее автора, страницы нот переворачиваются с помощью магнитов или присосок; они «включаются» в тот момент,

когда музыкант нажимает ножную педаль. Для магнитов на уголки страниц надеваются жестяные накладки. При использовании присосок такие накладки не нужны, однако в этом случае конструкция заметно усложняется: необходимо ведь, чтобы в нужный момент присоска отпустила страницу. Принцип, использованный Сергеем для этой цепи, применяется, например, и в полиграфических машинах для захвата листов бумаги.

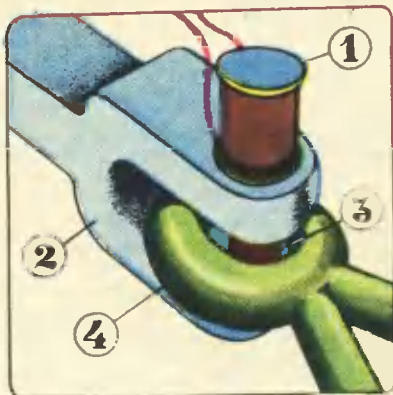
ТЕЛЕЦВЕТОМУЗЫКА

Цветные телевизоры становятся все более популярными. Но почему бы иногда во время концертов не передавать по телевизору еще и цветомузыкальное сопровождение? Вот какая любопытная мысль пришла в голову Тимуру Алиеву из Андижана. Развивая эту идею дальше, он предлагает вообще предусмотреть в цветном телевизоре устройство, позволяющее переводить телевизор в режим «цветомузыкальной приставки». Нужно сказать, что стоимость такой приставки окажется невысокой и введение ее в схему телевизора почти не отразится на его цене. Что ответят конструкторы телевизоров!

ЭЛЕКТРОСЦЕПКА

В сельском хозяйстве тракторам приходится работать по большей части с самыми разнообраз-

ными прицепами. Для облегчения работы с прицепом новые тракторы (например, МТЗ-60) оснащаются крюками — сцепками с гидравлическим приводом. Но, может быть, еще более удобным может оказаться электромагнитный замок, эскизы которого прислал Сергей Кретиин из Воро-



нежской области. Главное достоинство — универсальность: такой замок может быть установлен практически на любом тракторе. Экспертный совет решил отметить его предложение почетным дипломом как рационализаторское предложение, пригодное к широкому внедрению.

Цифрами на чертеже показаны: 1 — катушка электромагнита; 2 — серьга сцепки; 3 — подвижный якорь (сердечник) электромагнита; 4 — кольцо сцепки тележки.

Внедрение

ПРОКОЛ НЕ СТРАШЕН

Андрей Крестьянов из Горьковской области написал: «Я одобряю идею Игоря Щепкова из Ташкента [см. «ЮТ» № 12 за 1978 год]. Игорь предложил в случае прокола велосипедной камеры использовать сменную шину из куска цельной пористой ре-

зины. На своем спортивном велосипеде «Спутник» я попробовал использовать вместо камер в обоих колесах шины из пористой резины. Колеса стали немного тяжелее, но ходовые качества велосипеда почти не изменились».

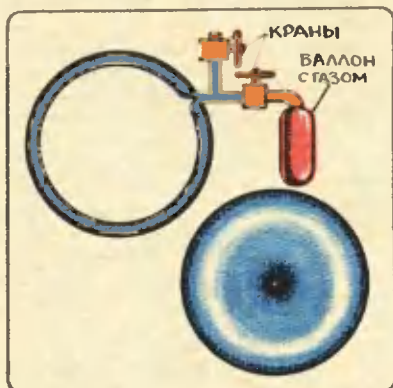
Благодарим Андрея за отзыв и ждем от всех вас, ребята, писем с сообщениями о внедрении опубликованных у нас идей.

Стенд микроизобретений

ВОЗДУШНАЯ ЗАЩИТА

При прокладке трубопроводов вдоль трубы на некотором расстоянии друг от друга устанавливаются аварийные краны, позволяющие в случае необходимости отключить для ремонта часть трубопровода. Эти краны мало чем отличаются от обычных водопроводных, разве только размерами. А можно ли перекрыть трубопровод быстрее, чем это делается обычно? Именно таково достоинство аварийного крана, предложенного Александром Баранником из Днепропетровска. Впрочем, на кран его конструкция совсем непохожа... Внутри трубы, по его идее, надо уложить вплотную к ее стенкам резиновый рукав. В промежуток между стенкой трубы и рукавом по вентилям, установленным на некотором

расстоянии один от другого, можно подавать сжатый газ из ба-

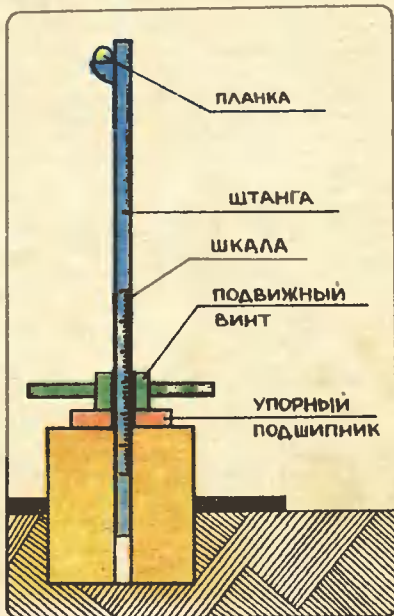


пона. Если нужно перекрыть трубу, открывается вентиль; резиновый рукав, сжимаясь, послужит прекрасной заслонкой.

ПБ - Олимпиаде-80

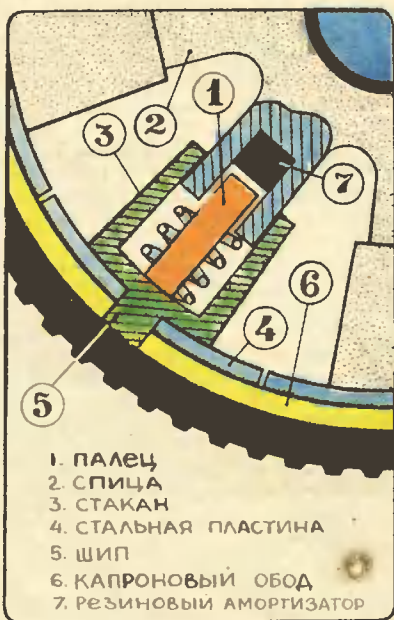
ПЛАНКА НА ВЫСОТЕ

Планка для прыжков в высоту устанавливается обычно на неподвижных, жестко закрепленных стойках. По стойкам перемещаются кронштейны, которые и удерживают планку. Передвигать их не всегда удобно: представьте, что прыгает В. Яценко, и, значит, планка находится выше двух метров. А теперь взгляните на чертеж — такую оригинальную конструкцию стоек предложил А. Теплянский из Куйбышева. Стойки снабжены винтовой нарезкой и могут выдвигаться из оснований. На основаниях укреплены неподвижные гайки; они-то и регулируют подъем планки. Такая конструкция особенно удобна тем, что подъем планки нетрудно автоматизировать. Может быть, кто-нибудь подумает над тем, как это сделать!



ИЗОБРЕЛ КОЛЕСО...

Древнее колесо по-прежнему не остается без внимания изобретателей. Пример этому — оригинальная конструкция, предложенная Сергеем Молоковым из Брестска. Сергей предлагает колесо изменяющейся конфигурации. Происходит это механически, под действием веса автомобиля, при помощи специальных пружинных амортизаторов. Устанавливаются они радиально от оси колеса к ободу, выполненному из гибкой стальной пластины с капроновой накладкой. Вот достоинства такого колеса по сравнению с обычными: ему не страшны проколы, оно может работать в самых сложных условиях — в жару, когда резина плавится, в мороз, когда резина начинает растрескиваться. Как считает сам автор предложения, такие колеса, может быть, пригодятся для вездеходов, которым в будущем предстоит работать на других планетах.



1. ПАЛЕЦ
2. СПИЦА
3. СТАКАН
4. СТАЛЬНАЯ ПЛАСТИНА
5. ШИП
6. КАПРОНОВЫЙ ОБОД
7. РЕЗИНОВЫЙ АМОРТИЗАТОР

Рисунки В. РОДИНА

Экспертный совет отметил авторским свидетельством журнала предложение Игоря ШАКУЛОВА из Ворошиловградской области. Ряд интересных идей отмечен почетными дипломами «Юного техника».

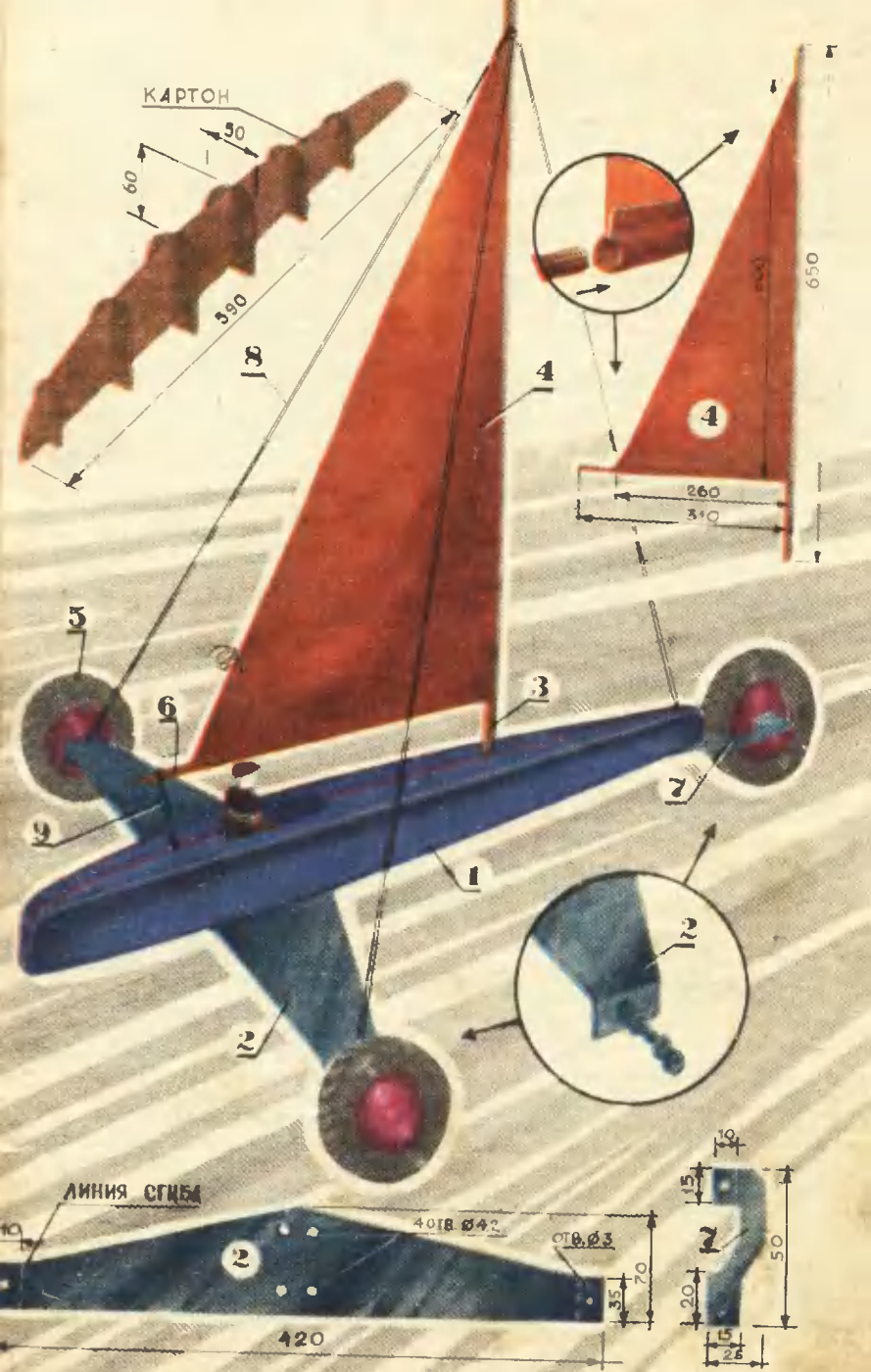
Кроме авторов предложений, о которых рассказывалось в выпуске, эксперт совет отметил почетными дипломами:

Владимира ПРАССА из Алма-Аты — за конструкцию зуммера реле для проверки радицепей;

А. МОСТОВОГО из Коми АССР — за оригинальные конструкции малочелюстей;

Максима КОРНЕВА из города Шевченко — за идею магнитного преобразователя вращательного движения в поступательное;

Юрия БОГОМОЛОВА из Московской области — за конструкцию программируемого циркуля.



Сегодня мы рассказываем об учителе труда В. А. Колодцеве и о самоделках его учеников.

ОСТАЮСЬ ШТУРМАНОМ

Была у человека профессия интересная, яркая. Плавал он штурманом по большому рекам, выявлял мели, ставил речные знаки. Работал в своеобразном речном ГАИ. Временами тосковал по берегу, чаще — во время долгих отпусков — по штурвалу. Короче, жип он интересно. И вот в один роковой день всего этого не стало. Травма, необходимость навсегда остаться на берегу. Ну что же, берег так берег! Разве мало увлекательного и здесь? Можно строить дома, выращивать хлеб, можно лечить людей. Тем более начинать было не поздно — было ему чуть больше двадцати.

Владимир Анатольевич Колодцев стал учителем. Почему?

Мы сидим в кабинете труда 648-й московской школы среди диковинных моделей — батискафов для исследования морского

дна, луноходов, необычных кораблей. Все, что появилось здесь, родилось из кусочков листового стали, старых колес, из бумаги... и, главное, из необузданной фантазии ребят.

Когда-то, будучи мальчишкой, Колодцев и сам любил мастерить. Он увлекался техникой и хорошо ее знал. За это был даже прозван «профессором». Бывало, приятели принесли ему починить какую-нибудь игрушку, а чтобы подлизаться, подарят гайку или пружину от старых часов. «Профессор» все это складывал в свободное время мастерил фантастические машины, преимущественно морские. Так начиналась мечта о штурманстве. Она оборвалась, едва успев осуществиться. И человек решил вернуться к истокам ее — снова заняться тем, что согревало его до речного училища. Пошел преподавателем в судомодельный кружок Центрального московского Дома пионеров. К тому времени он кое-что подзабыл. Приходилось учиться самому — он выписал журналы. Просматривал и наши и зарубежные.

— Владимир Анатольевич, получить знания при желании можно быстро. А вот педагогом становятся не сразу — нужно иметь к ребятам подход...

БУЕР на колесах

Предлагаем вам построить несколько моделей наземных парусников и провести соревнования, чья модель окажется самой быстрой.

Колесный буер состоит из обтекаемого корпуса 1, дюралюминевой поперечной планки 2, деревянной мачты 3, матерчатого паруса 4, колес от сломанного заводского автомобиля 5, гика 6, фигурной детали для крепления

переднего колеса 7, вантов 8 — нитей, поддерживающих парус, резинового гика-шкота 9 для регулировки положения паруса.

Начинать следует с болванки — формы для корпуса. Можно изготовить ее из дерева. Но легче корпус вылепить из пластилина или глины. Для этого сделайте сначала картонный или фанерный каркас, как показано на рисунке. В продольную планку через определенные равные промежутки вставьте ребра — шпангоуты — так, чтобы образовались секции. Все это нужно для того, чтобы при заполнении секций пластилином

— Верно. Но тут мне помогла моя бывшая профессия. Ребята смотрели на меня, бывшего моряка, с восхищением. Учтите, что в кружке занимались мальчишки, увлеченные морем. Работать с ними было проще. Ну а когда я пришел в обычную школу, у меня был уже кое-какой начальный педагогический опыт.

Опыт опытом, но заинтересовать этих своих новых питомцев было сложнее. И Колодцев попробовал поразить их воображение вещами необычными, экзотическими. Невзначай брошено на уроке труда замечание: «Строю после работы автомобиль-пневмоход, по типу первого, выстроенного в 1891 году». (А вдруг заинтересуются, захотят помочь?)

Расчет был точным. Ребята стали приходить к нему на занятия в кружок Дома культуры Московской железной дороги, где он преподавал по вечерам. Через год вокруг школы ездил необычный трехколесный автомобиль.

С годами работать в школе становилось легче. И одновременно труднее. Ну чем удивить современного мальчишку? Иному чадолюбивый родитель готов купить самую блестящую и дорогую техническую игрушку. То, что ребята делают в школьном кружке,

не купишь ни в одном магазине.

Вот модель наземного парусника. Лодка на колесах — буер. На такой в 1968 году наши спортсмены прошли по Приаральским Каракумам.

Каждую работу Колодцев начинает с легенды — он знает множество историй, связанных с техникой. Прежде чем взяться за парусник, ребята узнали, что способ движения с помощью ветра по земле очень древний. Известно, что еще князь Олег, переправившись через Черное море во время похода на греков, «повелел своим воинам сделать колеса и поставить на колеса корабли. Когда ветер стал попутным, надулись паруса, и корабли пошли с моря к Царьграду».

Трудно представить, каким был вид таких парусников. Но ребята и не хотят копировать то, что было. Форму такого буера, многие детали они придумывали сами.

Идею другой работы — инерционного аккумулятора на магнитной подвеске — кружковцы взяли из газет.

— Кто-то прочитал заметку «Маховик в космосе», — рассказывает Колодцев. — «Что за маховик?» — спрашивает. Объяснил, что это вращающееся колесо, так

БУЕР (продолжение)

материал не выходил за пределы каркаса и корпус получился бы ровным, симметричным.

Болванка готова, она послужит не для одной, а сразу для нескольких моделей. Приступайте к оболочке самого корпуса. Смажьте болванку вазелином и начинайте обклеивать кусками рваной газеты — это важно, ведь неровные края газеты лучше прилегают к форме. Наклеивайте так, чтобы края перекрывали друг друга. Лучше всего пользоваться клеестером для обоев средней густоты.

Наклеив три-четыре слоя, про-

сушите и наклейте следующую три-четыре слоя. Сиова просушите и шпаклюйте — для этого используют масляную краску, смешанную с зубным порошком (смешивать до консистенции зубной пасты). Подождя, когда все это высохнет, зачистите шкуркой и покрасьте масляной краской. Затем надрежьте бумажный корпус вдоль по нижней части, а также с кормы и носа. С помощью стальной линейки раскройте оболочку (подобно тому, как открывают чемодан), снимите корпус с болванки, склейте по линии разреза и окрасьте еще раз.

Поперечную планку можно изготовить из дюралюминия по чер-

называемый инерционный аккумулятор. Каждый видел, как долго вращается перевернутое велосипедное колесо. А ведь эту энергию вращения можно иметь про запас.

— Интересно, как бы это сделать, чтобы колесо совсем не останавливалось? — спросил Толя Муреев.

Вместо ответа Колодцев рассказал ребятам о гробе Магомета. Священнослужители, чтобы убедить народ в святости пророка, сумели сделать так, что гроб висел в воздухе.

— Как вы думаете, это им удалось? — спросил Владимир Анатольевич.

Первым сообразил Гриша Золотаревский.

— Одноименные магниты. Пол и сам гроб были магнитными.

— Значит, можно закрепить ось вращения без обычного подшипника, на магните! — догадались ребята.

И хотя открытия они не сделали, ведь идею магнитного подшипника предложил еще в 20-е годы русский изобретатель Уфимцев, ребята придумали свою, непохожую на уже известную, модель.

— Недавно мы с ребятами замахнулись на очень сложную

вещь — лунную станцию. Хотим получить микроатмосферу под стеклянным колпаком.

Разговор о фантастике неожиданно прервался вполне земной, даже прозаической просьбой.

— Анатолий Владимирович, что же стулья-то? — В дверях кабинета появилась немолодая женщина. — Пришлите своих ребят — пусть починят. Обещали!

Техническое творчество, смелые идеи... При чем здесь, извините, стулья?

— Без умения делать обычные вещи не совершишь необычного. Вспомните, тот же Робинзон — это человек, начинавший цивилизацию с нуля. Ребята это понимают. Здесь, в кабинете, почти все сделано их руками. Начиная от верстаков, кончая световым звонком и всей автоматикой: нажатие кнопки — и опускаются экран для диафильмов или занавески на окнах.

Удобные, привычные вещи, точность и аккуратность.

Они вовсе не мешают романтике. Каждый год ребята готовятся к походам.

— Этим летом я поведу их на надувных катамаранах по латвийской реке Гауе. Катамараны почти построены. Команда в сборе.

тежу. После зачистки и окраски прикрепите планку к корпусу густой краской и четырьмя винтами М4 с гайками. Под них предварительно просверлите отверстия в корпусе. Края планки отогните, как показано на рисунке, и с помощью винтов М4 (под них сделайте предварительно отверстия) закрепите колеса.

Для крепления носового колеса изготовьте из дюралюминия или тонкой стали фигурную деталь 7 и к ней прикрепите, как показано на рисунке, колеса. Мачту и гик изготовьте из прямослойной сосновой рейки. Остается зачистить мачту и гик шкуркой и покрыть двумя слоями лака.

Парус шейте из легкой, но плотной ткани (капрон, шелк). По передней и нижней кромкам паруса сделайте карманы, в которые затем вставьте мачту и гик.

Когда все будет готово, соберите модель, установите мачту в отверстие в корпусе. Натяните ванты. Гик привяжите к корпусу резиновым жгутом — гика-шкотом. Проведите регулировку по ветру и пускайте модель.

Пускать лучше вдвоем — один стоит на старте, другой ловит модель на финише, потому что она развивает довольно большую скорость и, ударившись обо что-нибудь, может сломаться.

ИНЕРЦИОННЫЙ АККУМУЛЯТОР

Такая установка может стать хорошим наглядным пособием для школьного физического кабинета. Она демонстрирует и работу маховика, и действие магнитов.

Вы много раз наблюдали, как долго может вращаться колесо

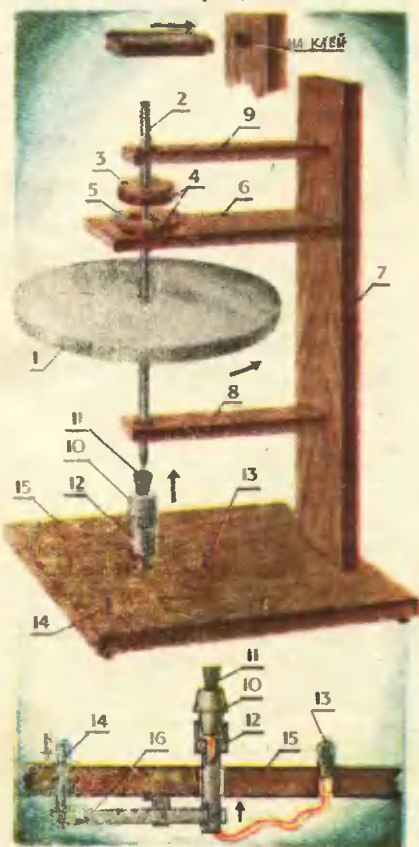
перевернутого велосипеда. Маховик на магнитной подвеске будет вращаться еще дольше. Ведь вместо обычного подшипника здесь использованы два магнита, расположенные друг над другом одноименными полюсами. Известно, что, отталкиваясь, они держатся на определенном расстоянии один от другого. Эти магниты и держат вал с насаженным на него вращающимся диском. Со стороны кажется, что вал висит в воздухе.

Как устроена такая модель?

Диск весом примерно 230 г плотно насажен на вал 2. Обе детали сделаны из дюралюминия. Чуть выше диска, как показано на рисунке, на вал плотно насажена деревянная шайба 3, к которой снизу клеим БФ-2, а лучше 88-м, приклеена магнитная шайба 4. Под ней на некотором расстоянии находится другая магнитная шайба, прикрепленная к кронштейну 6 деревянной шайбой 5. Вал плотно соприкасается только с диском 1 и держащей шайбой 3. Отверстие в кронштейне служит направляющей для вала.

Для этой же цели сделаны и два других кронштейна — нижний 8 и верхний 9. Не будь их, вал не висел бы в воздухе вертикально, а обязательно соскользнул бы в сторону. Все три кронштейна изготовлены из деревянных планок и закреплены на стойке 7, как показано на рисунке сверху.

Диск и вал выточены на токарном станке. Стойку под держа-



щие шайбы можно сделать из дерева.

Авторы модели использовали магниты от старых динамиков. Возможно, у вас под рукой окажутся другие, поэтому размеры установки мы не даем — от силы магнитов будет зависеть многие размеры. Их вы подберете экспериментально.

Имея все детали, приступайте к сборке. Порядок таков — к стойке 7 с заранее вырезанными гнездами прикрепите кронштейн 6 с круглым отверстием под вал. На кронштейне укрепите магнит 4 с помощью деревянной шайбы 5. Затем через нее снизу пропустите верхний конец вала 2 с предварительно насаженным на него диском.

Укрепите на валу шайбу 3 с приклеенным к ней магнитом 4. Только после этого концы вала пропустите через отверстия в кронштейнах 8 и 9. А кронштейны укрепите на стойке.

Инерционный аккумулятор готов. Запускается он просто — возьмитесь за верхнюю часть вала и раскрутите его. Но ребята предложили вращение вала передавать электродвигателю 10. На нижнем рисунке показано, что подставка электродвигателя 12 свободно входит в отверстие стола 15. В рабочем состоянии, когда нужно сцепить вращающийся вал инерционного аккумулятора с резиновой муфтой 11 электродвигателя, подставку приподнимают с помощью рычага 16 и кнопки 14. Вал двигателя вращается, в обмотках появляется ток, и лампочка 13, укрепленная на столе, загорается.

Материалы о В. А. Колодцеве и самодельных его учеников подготовила ивш спец. корр.
Н. ПОНОМАРЕВА

Рисунки А. СТАСЮКА



Письма

Меня интересует история транспорта на воздушной подушке. Читал, что первым ее идею обосновал К. Э. Циолковский. В какой работе он это сделал?

уч. 9-го класса В. Новиков,
г. Горький

Теоретическое обоснование транспорта на воздушной подушке К. Э. Циолковский сделал в работе «Сопrotивление воздуха и скорый поезд», которая вышла в 1927 году в Калуге.

Прочитал в журнале, что ученые сконструировали «водородный» автомобиль, работающий на смеси бензина с водородом. Как прошли дорожные испытания?

уч. 10-го класса О. Фролов,
Тульская обл.

Испытания первого в стране автомобиля (им была «Волга»), работающего на бензоводородной смеси, показали, что коэффициент полезного действия двигателя увеличивается в среднем на 25%, а эксплуатационный расход бензина сокращается на 25—40%. Но главное — при этом сводятся до минимума выбросы токсичных выхлопных газов. Добавка всего 5% водорода к обычному топливу активизирует процесс сгорания в цилиндре, и благодаря этому резко снижается содержание в выхлопных газах вредных веществ.



Для построения чертежа рубашки снимите следующие мерки (в см):

Полуобхват шеи	18
Полуобхват груди	46
Полуобхват талии	37
Полуобхват бедер	49
Ширина спины (половина)	19
Длина плеча	14,4
Длина спины до талии	42
Длина рукава	62
Длина рубашки	65

Учтите, что приведенные цифры, соответствующие 46-му размеру, взяты только для примера. Вы должны приставить собственные мерки и оперировать только ими.

Построение чертежа спинки и полочки (рис. 1). С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рубашки (65 см) и поставьте точки А и Н. Вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите полуобхват груди плюс 6 см и поставьте точку В ($AB = 46 + 6 = 52$ см). Из В опустите перпендикуляр, пересечение с линией ннза обозначьте Н₁.

От А вниз отложите длину спины до талии плюс 0,5 см и поставьте точку Т ($AT = 42 + 0,5 = 42,5$ см). От Т вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией ВН₁ обозначьте Т₁.

От А вправо отложите ширину спины плюс 1,5 см и поставьте точку А₁ ($AA_1 = 19 + 1,5 = 20,5$ см).

От А₁ вправо отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 1 см и поставьте точку А₂ ($A_1A_2 = 46 : 4 + 1 = 12,5$ см). Это ширина проймы — она понадобится в дальнейших расчетах. От А₁ и А₂ вниз проведите вертикальные линии — пока произвольной длины.

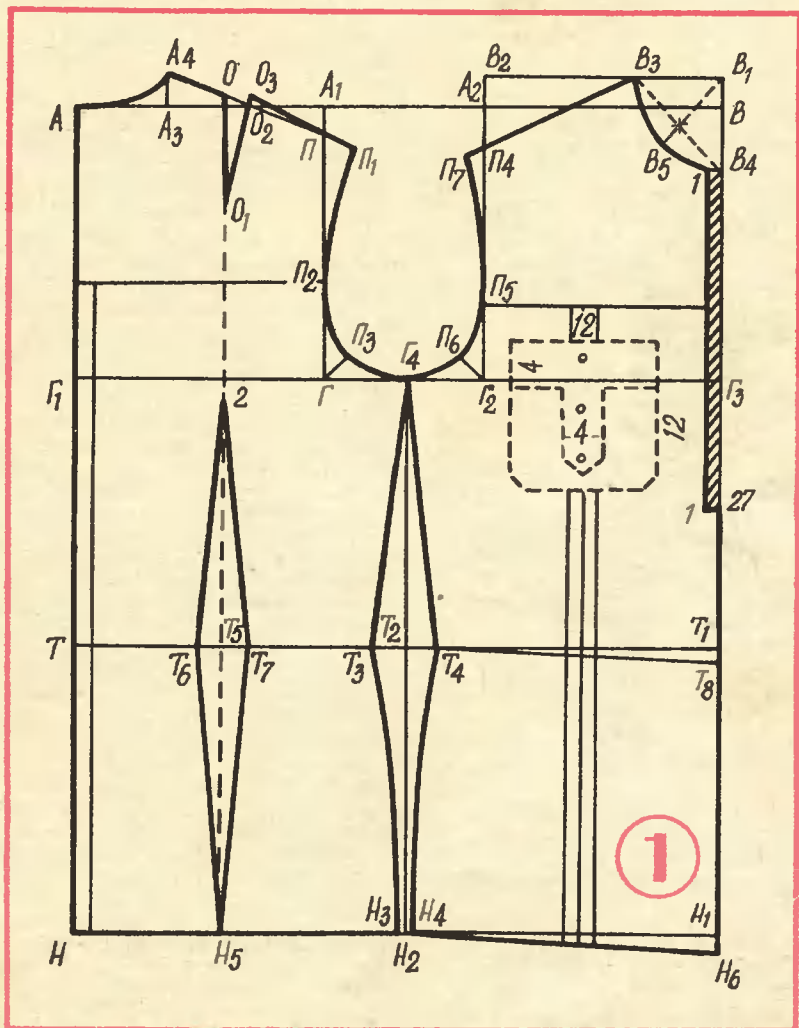
От А вправо отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и по-

РУБАШКА

ставьте точку A_3 ($AA_3 = 18 : 3 + 1 = 7$ см). От A_3 вверх проведите вертикальную линию, на которой отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата шеи плюс 0,8 см, и поставьте точку A_4 ($A_3A_4 = 18 : 10 + 0,8 = 2,6$ см). A_4 и A соедините плавной линией.

От A_1 вниз отложите 2 см для нормальных плеч, 1,5 см для вы-

соких плеч, 2,5 см для покатых плеч и поставьте точку Π . A_4 и Π соедините прямой линией. От A_4 по этой линии отложите длину плеча плюс 1,6 см и поставьте точку Π_1 ($A_4\Pi_1 = 14,4 + 1,6 = 16$ см). От A_4 вправо отложите 5 см и поставьте точку O . От O вниз проведите вертикальную линию на 8 см и поставьте точку



О₁. От О вправо отложите 1,6 см и поставьте точку О₂. От О₁ через О₂ проведите линию, отложите на ней величину отрезка ОО₁ и поставьте точку О₃. Соедините ее прямой линией с П₁.

От П вниз отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 8 см и поставьте точку Г (ПГ = 46 : 4 + 8 = 19,5 см). Это глубина проймы — она понадобится при расчете рукава. Через Г влево и вправо проведите горизонтальную линию. Пересечение с линией АН обозначьте Г₁, с линией проймы — Г₂, с линией ВН₁ — Г₃.

От Г вверх отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата груди плюс 3 см и поставьте точку П₂ (ПП₂ = 46 : 10 + 3 = 7,6 см). Угол с вершиной в

точке Г поделите пополам, от Г по этой линии отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 1,5 см и поставьте точку П₃ (ПП₃ = 12,5 : 10 + 1,5 = 2,8 см). Отрезок ГГ₂ поделите пополам и поставьте точку Г₄. П₁, П₂, П₃, Г₄ соедините плавной линией.

От Г₃ вверх отложите $\frac{1}{2}$ полуобхвата груди плюс 1 см и поставьте точку В₁ (Г₃В₁ = 46 : 2 + 1 = 24 см). От Г₂ вверх отложите такой же отрезок и поставьте точку В₂. В₁ и В₂ соедините прямой линией.

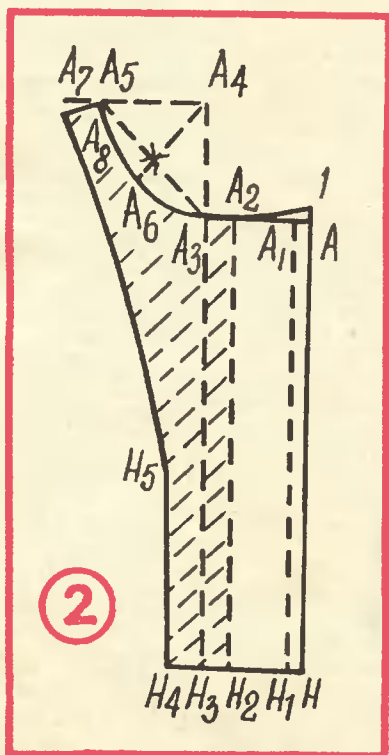
От В₁ влево отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку В₃ (В₁В₃ = 18 : 3 + 1 = 7 см). От В₁ вниз отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1,5 см и поставьте точку В₄ (В₁В₄ = 18 : 3 + 1,5 = 7,5 см). В₃ и В₄ соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, точку деления соедините с В₁. От В₁ по этой линии отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку В₅ (В₁В₅ = 18 : 3 + 1 = 7 см). В₃, В₅, В₄ соедините плавной линией.

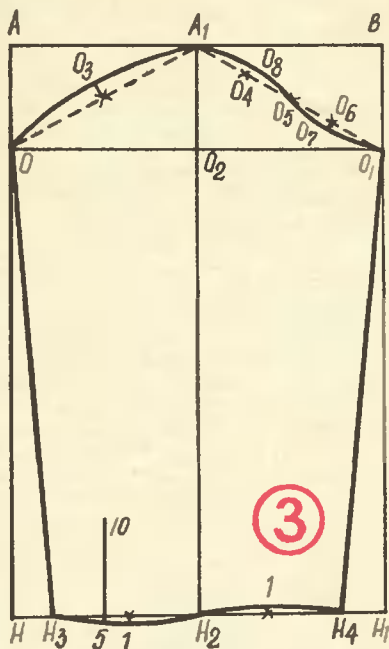
От Г₂ вверх отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 7 см и поставьте точку П₄ (Г₂П₄ = 46 : 4 + 7 = 18,5 см). От Г₂ вверх отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата груди плюс 1,5 см и поставьте точку П₅ (Г₂П₅ = 46 : 10 + 1,5 = 6,1 см). Угол с вершиной в точке Г₂ поделите пополам, от Г₂ по линии деления угла отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 1,1 см и поставьте точку П₆ (Г₂П₆ = 12,5 : 10 + 1,1 = 2,4 см).

В₃ соедините с П₄, от В₃ по этой линии отложите длину плеча (14,4 см) и поставьте точку П₇. П₇, П₅, П₆, Г₄ соедините плавной линией.

Из Г₄ опустите перпендикуляр, пересечения с линиями талии и низа обозначьте Т₂ и Н₂.

Для определения общей величины раствора вытачек нужно из ширины рубашки по линии талии (от Т до Т₁) вычесть полуобхват талии — в данном случае 52 —





—37 = 15 см. Раствор боковой вытачки равен 0,35 общего раствора ($15 \times 0,35 = 5,2$ см). Раствор задней вытачки равен 0,3 общего раствора ($15 \times 0,3 = 4,5$ см). Переднюю вытачку делать не нужно.

Для расчета ширины рубашки по линии бедер прибавьте к полуобхвату бедер 2 см ($49 + 2 = 51$ см). Затем найдите разность между шириной рубашки и полученной величиной (в данном случае $52 - 51 = 1$ см). 1 см распределите поровну между полочкой и спинкой ($1 : 2 = 0,5$ см). От H_2 влево и вправо отложите по 0,5 см и поставьте точки H_3 и H_4 .

От T_2 влево и вправо отложите по половине раствора боковой вытачки и поставьте точки T_3 и T_4 . Соедините их прямыми линиями с Γ_4 и плавными — с H_3 и H_4 .

От O_1 вниз проведите вертикальную линию пунктиром, точки пересечения с линией талии и низа обозначьте T_5 и H_5 . От линии $\Gamma_1\Gamma$ вниз по пунктирной линии отложите 2 см. От T_5 влево и вправо отложите по половине раствора задней вытачки, поставьте точки T_6 и T_7 и соедините их прямыми линиями с точками 2 и H_5 .

От T_1 и H_1 вниз отложите по 1,5 см и поставьте точки T_8 и H_6 . Соедините их прямыми линиями с T_4 и H_4 .

Кокетки. На полочке от точки Π_5 вправо проведите горизонтальную линию. На спинке такую же линию проведите от точки Π_2 влево. Расположение кармана показано пунктиром, величина его — цифрами.

Вырез горловины для планки. От B_4 вниз отложите величину планки (в данном случае 27 см). От точек B_4 и 27 влево отложите по 1 см. Соедините получившиеся точки прямой линией.

На полочке и спинке можно сделать защипы или маленькие складочки. На рисунке они показаны сплошными вертикальными линиями.

Построение чертежа выкройки планки вместе с бортом (рис. 2). С правой стороны листа бумаги, отступив сантиметров на 9 от верхнего среза, проведите прямой угол, вершину его обозначьте буквой А. От А вниз отложите длину планки плюс 3 см и поставьте точку Н ($АН = 27 + 3 = 30$ см). От Н влево проведите горизонтальную линию. От А влево отложите 1 см и поставьте точку A_1 . От A_1 влево отложите 4 см и поставьте точку A_2 . От A_2 влево отложите 2 см и поставьте точку A_3 . От точки Н влево отложите такие же расстояния, поставьте точки H_1 , H_2 , H_3 и соедините их пунктирными линиями с A_1 , A_2 , A_3 .

Линию H_3A_3 продлите вверх пунктиром. От A_3 вверх по этой линии отложите $1/3$ полуобхвата

шеи плюс 1,5 см и поставьте точку A_4 ($A_3A_4 = 18 : 3 + 1,5 = 7,5$ см). От A_4 влево пунктиром проведите горизонтальную линию, на которой отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку A_5 ($A_4A_5 = 18 : 3 + 1 = 7$ см). Точки A_5 и A_3 соедините пунктирной линией с A_4 . От A_4 по пунктирной линии отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку A_6 ($A_4A_6 = 18 : 3 + 1 = 7$ см). A_5, A_6, A_3 соедините плавной линией.

Линию НА продлите вверх на 1 см. Точку 1 соедините плавной линией с A_2 .

От A_5 влево отложите 3 см и поставьте точку A_7 . От A_7 вниз отложите 1 см и поставьте точку A_8 . A_8 и A_5 соедините прямой линией. От H_3 влево отложите 2 см и поставьте точку H_4 . От H_4 вверх отложите 10 см и поставьте точку H_5 . H_5 и A_8 соедините плавной линией.

Построение чертежа выкройки рукава (рис. 3). С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рукава минус 3 см ($62 - 3 = 59$ см), поставьте точ-

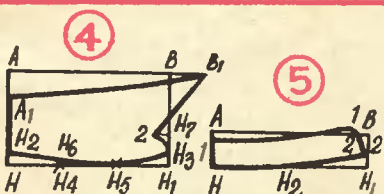
точку O ($19,5 : 2 + 1 = 10,7$ см). От O вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте O_1 . Линию АВ поделите пополам, точку деления обозначьте A_1 , опустите из нее перпендикуляр, точки пересечения обозначьте O_2 и H_2 . Точки O, A_1 и O_1 соедините пунктирными линиями. Пунктирную линию между точками O и A_1 поделите пополам, из точки деления восстановьте перпендикуляр на 1,5 см и поставьте точку O_3 . Пунктирную линию между точками A_1 и O_1 поделите на четыре части, точки деления обозначьте O_4, O_5, O_6 . Из O_6 опустите перпендикуляр на 0,8 см и поставьте точку O_7 . Из O_4 восстановьте перпендикуляр на 0,8 см и поставьте точку O_8 . Точки $O, O_3, A_1, O_6, O_8, O_7, O_1$ соедините плавной линией.

От H и H_1 внутрь чертежа отложите по $\frac{1}{8}$ отрезка HH_1 ($40 : 8 = 5$ см), поставьте точки H_3 и H_4 . H_3 соедините прямой линией с O , а H_4 — с O_1 . Отрезок H_3H_2 поделите пополам, из точки деления опустите перпендикуляр на 1 см. Отрезок H_2H_4 поделите пополам, из точки деления восстановьте перпендикуляр на 1 см. Точки $H_3, 1, H_2, 1, H_4$ соедините плавной линией. От H_5 вправо по выпуклой линии отложите 5 см и из получившейся точки вверх отложите 10 см — это разрез для застежки.

Построение чертежа выкройки воротника с отлетом (рис. 4).

С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите 12 см и поставьте точки A и H . Из этих точек вправо по горизонтали отложите полуобхват шеи плюс 3 см и поставьте точки B и H_1 ($18 + 3 = 21$ см). B и H_1 соедините.

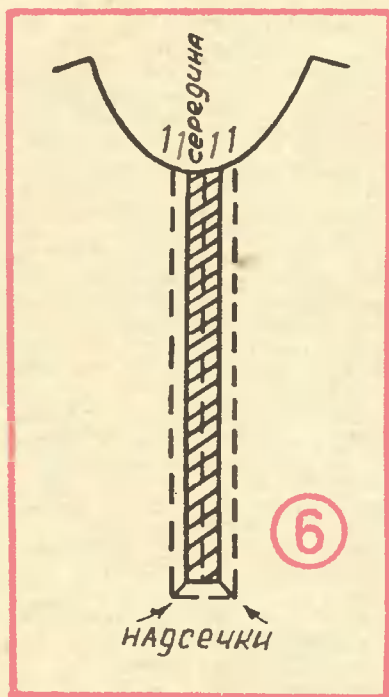
От A вниз отложите 3 см и поставьте точку A_1 . Линию АВ продлите вправо на 4 см и поставьте точку B_1 . A_1 и B_1 соедините плавной линией. От H и H_1 вверх отложите по 1,5 см и по-



ки A и H и вправо от них проведите горизонтальные линии. От A вправо отложите полуобхват груди минус 6 см и поставьте точку B ($AB = 46 - 6 = 40$ см). Из B опустите перпендикуляр, пересечение с нижней линией обозначьте H_1 .

От A вниз отложите половину глубины проймы (отрезка ПГ с рис. 1) плюс 1 см и поставьте

ставьте точки H_2 и H_3 . Расстояние между H и H_1 разделите на три равные части, точки деления обозначьте H_4 и H_5 . От H_4 вверх отложите 1,2 см и поставьте точку H_6 . H_2 , H_6 , H_5 , H_3 соедините плавной линией. От H_3 вверх отложите 2 см и поставьте точку H_7 , влево от нее отложите 2 см. Точку 2 соедините прямой линией с B_1 и плавной выгнутой линией с H_3 .



Построение чертежа воротника-стойки (рис. 5). С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите 5 см, поставьте точки A и H , вправо от них по горизонтали отложите полуохват шеи плюс 3 см и поставьте точки H_1 и B ($18 + 3 = 21$ см). B и H_1 соедините.

От H вправо отложите $\frac{1}{3}$ полуохвата шеи плюс 2 см и поставьте точку H_2 ($18 : 3 + 2 = 8$ см). От H_1 вверх отложите 2 см, H , H_2 , 2 соедините плавной линией. От B влево отложите 2 см, от получившейся точки вверх — 1 см. От A вниз отложите 1 см. Точки 1, 1, 2 соедините, как показано на чертеже.

Раскрой. Линию 1—1 на полочке, если есть кокетки, сразу не вырезайте. На выкройке срежьте кокетки. Если рубашка со складочками, застрочите три по середине спинки, а на полочке от середины ткани влево и вправо отложите по 10 см и от них застрочите по три складочки. Приутюжьте складочки через сырую тряпку и прикладывайте выкройку. Кокетку спинки приложите к сгибу ткани, нижнюю часть — к средней складочке. Кокетку переда и нижнюю часть выкройки приложите к сгибу ткани, посередине проложите наметку. Сделайте припуски на швы: в горловине 0,5 см, в плечевых срезах 1 см, в проеме 1 см, в боковых срезах 1,5 см, по линии низа 1,5 см, по срезам кокеток 1,5 см. К рукаву припуск не делайте. В воротнике припуск со всех сторон по 1 см. К борту и планке припуск не делайте. К воротнику, манжетам подкроите прокладку. К планке прокладку подкроите со стороны борта до точек A_2H_2 .

Шитье. Кокетки подогните по линиям припуска на швы, приутюжьте, наложите на нижние детали, приметайте и проложите две отделочные строчки — одну по краю, вторую в 0,6—0,8 см от нее. Стачайте плечевые срезы. Рукав, чуточку припосаживая, вматайте и встрочите в открытую пройму, то есть до того, как будут зашиты боковые срезы рукава и рубашки. На полочке от середины переда влево и вправо отложите по 1 см, вниз 27 см, прометайте рамку. Затем от этой линии влево и вправо проложите

БУМАЖНАЯ МОДЕЛЬ

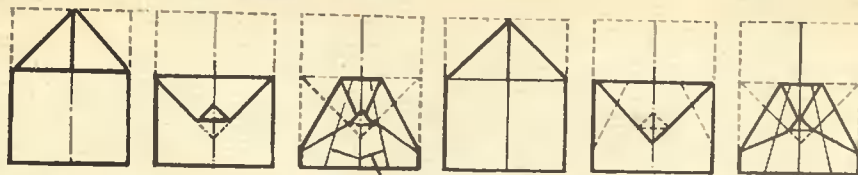
В октябре прошлого года (см. «ЮТ» № 10 за 1978 год) мы обратились к нашим читателям с просьбой помочь Саше Твердохлебову из Челябинской области и подумать над новыми конструкциями летающих бумажных моделей. Откликнулись около семисот юных конструкторов и любителей. В их письмах содержатся обстоятельные советы, как и из чего сделать модели, высказываются соображения, от чего зависит скорость полета, его продолжительность и дальность. Идей так много, что рассказать о них в одном номере журнала оказалось просто невозможно. Поэтому мы решили подвести итог сначала самым простым, классическим моделям, которые делаются из листа ученической тетради.

«Прочитал я о трудностях Александра, — пишет Борис Мазанов из Казани, — и решил предложить ему конструкцию модели, которую делал я и мои товарищи. В основном она изготовляется так же, как и та модель, которую умеет делать Саша. Единственное отличие — вертикальный киль». На рисунке 1 показана модель Бориса. Заметим, вертикальный киль существенно влияет на качество полета: он становится плавным, ровным, словно бумажная модель привязана на невидимой нити. Подобные конструкции прислали в своих письмах Александр Запорожец из Красноярска, Дмит-

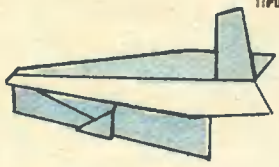
те вторую наметку в 1 см от первой (рис. 6). Расстояние между первыми наметками в 2 см до точки 27 нужно вырезать. В нижних уголках сделайте надсечки к наметке. К борту планки приложите прокладку с изнанки в нескольких местах. Линию АН лицевой стороной приложите к лицевой стороне рамки полочки, проложите наметку в 1 см и пристрочите. Полученный шов отогните в сторону A_2H_2 , приметайте его и приутюжьте. С лицевой стороны проложите отделочную строчку в 0,5 см от шва. Затем планку перегните в сторону изнанки по линии A_2H_2 , по полученному сгибу проложите наметку, приутюжьте и проложите машинную строчку в 0,5 см от сгиба. Линию горловины подравняйте. Таким же образом пришейте вторую планку и проложите отделочную строчку. Затем планки сложите внизу, сколите, отогните их и пристрочите к ним с изнанки подрезную часть нижней рамки. По лицевой стороне проложите машинную строчку в 0,5 см ниже линии шва, очень аккуратно, чтобы была видна единая строчка. Планки отутюжьте, борт прикрепите в нескольких местах рубашки, но так, чтобы с лицевой стороны было незаметно. Затем пришейте воротник. Его можно вшить в борт — в этом случае линия отлета будет аккуратнее выглядеть при отвороте. Стачайте нижние части рукава и боковых срезов, пришейте манжеты, подшейте низ.

**Галина ВОЛЕВИЧ,
конструктор-модельер**

Рисунки А. СВИРКИНА и автора

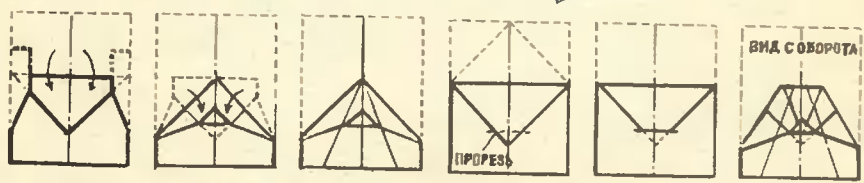
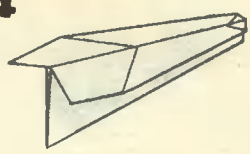


1

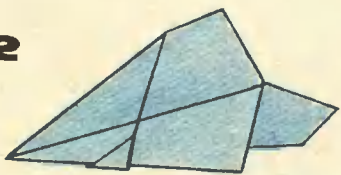


ПРОРЕЗЬ

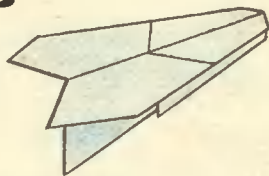
4



2

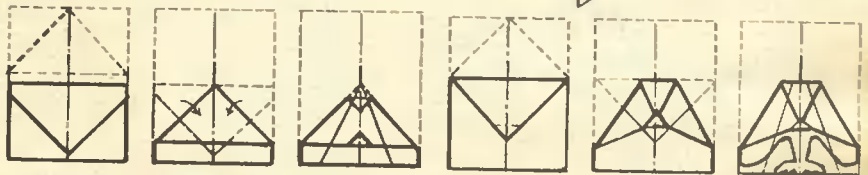


5

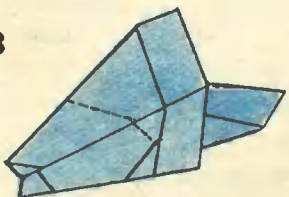


ВИД С ОБОРОТА

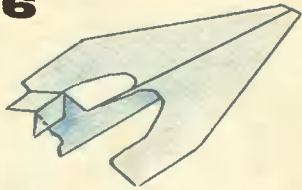
ПРОРЕЗЬ



3



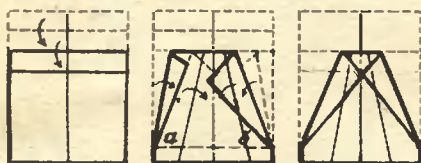
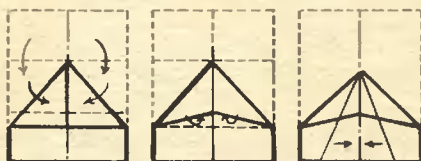
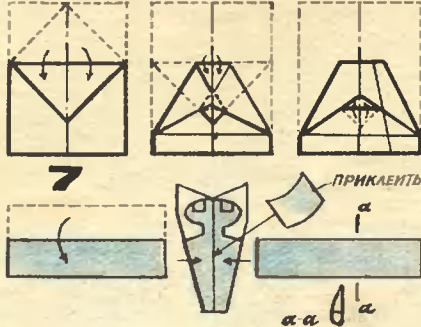
6



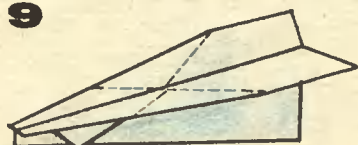
рий Аверин из Иванова, Сергей Чебышев из Свердловска и многие другие ребята.

«Я постарался по-иному взглянуть на бумажную модель. И открыл для себя главное. Надо так свернуть лист бумаги, чтобы носовая часть модели, как острие стрелы, заключала бы в себе зна-

чительную часть веса модели. Это с одной стороны. С другой же — надо делать модель так, чтобы носовая часть от ударов о препятствия и землю не сминаясь. Быть может, я и не изобрел чего-то нового, но модель, которую отправляю на конкурс, придумал сам». Вот какое письмо



9



получила редакция от читателя из Воронежа, забывшего, правда, написать свою фамилию. С последовательностью изготовления этой модели вы можете познакомиться по рисунку 2.

«Мне нравится делать самолетики из бумаги, — пишет Вадим Лозинский из Воркуты. — Мой интерес к ним не случаен, ведь я хочу стать летчиком. Модель, которую посылаю вам, — усовер-

шенствованный вариант уже известной всем модели. Прошлым летом в нашем пионерском лагере проводились соревнования на дальность полета. Моя модель пролетела 20 метров». Взгляните на рисунок 3. Сделать самолетик Вадима нетрудно. Обратите внимание на способ сгиба и крепления частей листа, образующих крылья. Такую модель можно многократно использовать, надежно послужит она не один десяток дней.

Не только Борис Мазанов и Вадим Лозинский усовершенствовали известные конструкции бумажных самолетиков. Олег Курнеев из Кировоградской области (см. его модель на рисунке 4), Евгений Андрионин из Баку (см. рис. 5) пошли тем же путем, добиваясь улучшения полетных качеств. Или вот еще письма...

«Самолетик, который я придумал, изготавливается так же, как и присланный в редакцию Сашей Твердохлебовым. Единственное отличие — прорези. Благодаря им моя модель стала походить на реактивный самолет со стреловидными крыльями. Уменьшение поверхности крыльев несколько не повлияло на качество полета. А даже, наоборот, он стал более изящным, плавным. Наличие кия помогает исправить дефекты изготовления, отрегулировать полет по плавной траектории». В письмо Вадима Щетникова из Свердловска была вложена и сама модель. Ее изобразил художник на рисунке 6.

А на рисунке 7 изображен самолетик Игоря Червинского из Чернигова. Некоторыми деталями он напоминает тот, что прислал Вадим Щетников. Такие же прорези, наличие кия и стабилизаторов. Но Игорь добавил еще две плоскости, имеющие в сечении профиль крыла. И полет модели, как он пишет, буквально преобразился. Траектория полета, по которой она опускается на землю, стала более пологой, а потому

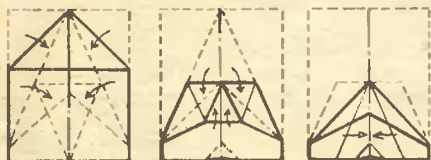
сам полет более продолжительным. Даже от легкого толчка модель свободно летела метров десять-пятнадцать.

Сергей Азаров из Асу-Булака пишет: «По форме моя модель почти не отличается от той, что напечатана в журнале. Однако способ изготовления совсем другой». Предлагаем читателям журнала изготовить бумажный самолетик Сергея (см. рис. 8). Как и в модели Лозинского, все складки бумаги здесь спрятаны внутрь, отчего самолетик удобно держать в руке и дальность полета возрастает: ведь трение самолетика о воздух хоть немного, но снижено.

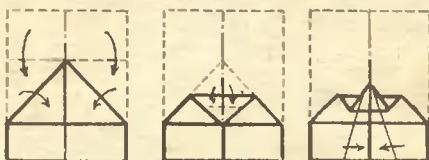
«Два года назад в нашем классе устраивался подобный конкурс», — пишут Сергей Корабельников и Павел Бахтинов из Куйбышевской области. — Модель, разработанная нами, оказалась лучшей. Делается она из цельного листа ученической тетради. Его нигде не нужно разрывать и

склеивать. А технология изготовления модели проста и делится на несколько стадий». Ребята сделали чертеж самолетика, который приведен на рисунке 9. При испытаниях в редакции модель показала неплохие данные.

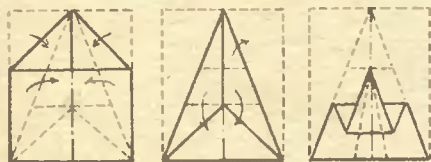
«Предлагаю Саше Твердохлебову модель, которую я назвал «Торпедоносец», — обращается в редакцию Сергей Немченко из Харькова. — «Торпедоносцем» я его назвал потому, что под передней носовой частью фюзеляжа сделана складка из бумаги, похожая на торпеду. Скорость и дальность полета регулируется положением этой складки. Она либо выдвигается вперед так, чтобы была перед фюзеляжем, либо убирается». На рисунке 10 вы видите, как можно изготовить модель Немченко. В ней нетрудно различить гибрид двух самолетиков. Того, что был нарисован в журнале, и другого, который широко известен многим как самолетик-стрела. Аналогичные кон-



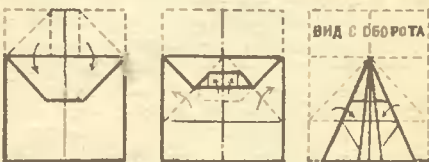
10



12



11



13



струкции прислали Николай Лавров из Ленинградской области, Михаил Тарусенко из Одессы, Вячеслава Галонов из Сочи и другие ребята.

Юрий Зоркальцев из Владивостока и Юрий Музыкантов из Донецка, развивая предложение Сергея Немченко, предлагают конструкцию модели, больше похожую на ракетоплан, чем на самолет. Познакомьтесь с ней на рисунке 11. При запуске она летит не плавно, а, словно ракета, неудержимо стремится вперед. Поэтому запускать ее следует более резко, чем обычные модели. Самолетик-ракета может пролететь

метров тридцать и более. Но, как пишут сами ребята, в столь стремительном полете нет того изящества, который присущ большинству бумажных моделей.

Особо хочется отметить работу Алексея Ржевцева из Ленинграда. Отметить его творческий поиск и наблюдательность. Он пишет, что долго обдумывал свои конструкции. Читал литературу по авиации, наблюдал за полетом семян деревьев и цветов, полетом насекомых. Неудивительно, что в письме мы нашли десятки чертежей. Конструкции его моделей самые необычные, судите по названиям: «Муха», «Воробей», «Гусь»... Каж-

ЧЬЯ МОДЕЛЬ ЛУЧШЕ?

ЗАОЧНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО ПРОСТЕЙШИМ ЛЕТАЮЩИМ МОДЕЛЯМ

В целях дальнейшего развития массового школьного авиационного моделизма Центральный комитет ДОСААФ совместно с Центральным телевидением СССР, Центральной станцией юных техников и журналом «Юный техник» проводит 1-е всесоюзные соревнования по простейшим летающим моделям.

Основная задача соревнований — вовлечение школьников в авиамодельный спорт и сдача норм на значок «Авиамоделист ДОСААФ СССР».

Соревнования проводятся по 31 октября 1979 года.

Участниками соревнований могут быть все желающие учащиеся до 8-го класса включительно.

Соревнования проводятся на розыгрыш лично-командного первенства по трем видам моделей:

- бумажная модель планера — 1 человек;
- модель вертолета «Муха» — 1 человек;
- бумажная модель парашюта с самопуском — 1 человек.

Модель планера должна быть изготовлена только из бумаги, без применения клея. Размах крыла не более 300 мм.

Модель вертолета «Муха» изготавливается из дерева. Максимальный диаметр винта 250 мм.

Модель парашюта может иметь купол диаметром не более 500 мм.

Соревнования проводятся:

- с моделью планера на дальность полета по прямой;
- с моделями вертолета и парашюта на продолжительность полета.

дую из этих моделей мы изготовили и испытали. Лучшей оказалась модель «Аист». Ее и нарисовал художник на рисунке 12. Большие крылья действительно напоминают аиста в полете.

Последнюю бумажную модель, которой мы заканчиваем сегодняшний разговор, прислал в редакцию москвич Виктор Кутько. Способ изготовления ее (см. рис. 13) не похож ни на один из уже рассмотренных. Простота и отличные полетные данные ставят ее в ряд лучших.

И наконец, итоги.

За оригинальность конструкции бумажных моделей, за творческий

подход, наблюдательность и смекалку, проявленную участниками конкурса, награждаются почетными дипломами журнала: Борис Мазанов, Александр Запорожец, Дмитрий Аверин, Вадим Лозинский, Олег Корнеев, Евгений Андрионин, Игорь Червинский, Вадим Щетников, Сергей Азаров, Сергей Корабельников, Павел Бахтинов, Сергей Немченко, Николай Лавров, Юрий Зоркальцев, Юрий Музыкантов, Алексей Ржевцев и Виктор Кутько.

Рисунки С. ПИВОВАРОВА

Каждая модель должна совершить пять зачетных полетов на открытой площадке или в помещении.

За каждый метр дальности полета модели планера участнику начисляется одно очко (старт с рук). За каждую секунду полета модели яертолета или парашюта — четыре очка.

Авиамоделлист, набравший наибольшее количество очков в пяти полетах, признается победителем.

В командный зачет засчитывается сумма результатов трех авиамоделлистов, членов команды.

В соревнованиях может принять участие одна или несколько команд класса, школы, отряда, пионерлагеря, ЖЭКа, кружка и т. д.

Судейская коллегия соревнований может состоять из двух или более человек.

Членами судейской коллегии могут быть: пионервожатые, учителя, руководители кружков, родители и т. д.

Результаты полетов заносятся в стартовый журнал, в котором должны быть указаны фамилии, имена участников, результаты всех полетов их моделей (в мет-

рах, секундах, а также сумма очков).

Стартовый журнал подписывается судейской коллегией и адресуется по адресу оргкомитета не позднее 31 октября 1979 года.

В стартовом журнале должно быть указано:

— место и время проведения соревнований;

— фамилии и имена всех участников (школа, класс).

Оргкомитет высылает подтверждение о получении результатов. Команды и участники, показавшие лучшие результаты, награждаются грамотами.

Победители личного первенства в заочных соревнованиях по каждому типу моделей будут приглашены в Москву для проведения очного финала соревнований и определения чемпиона.

Всем участникам соревнований засчитывается выполнение нормы на значок «Авиамоделлист ДОСААФ СССР».

АДРЕС: Москва, 113162,
Шаболовка, 37,
Центральное телевидение,
передача
«Отзовитесь, горнисты!».
Авиамоделльные соревнования.

НЕ УПАДИ!

Перед вами обычная доска, поставленная на ребро. Верхняя ее грань закруглена, а нижняя установлена на качающиеся, как у кресла-качалки, ножки. Попробуйте преодолеть ее, словно гимнастическое бревно. Делаете первый шаг, доска качнулась и... потеряв равновесие, вы на земле.

Не отчаивайтесь. Умение управлять своим телом приходит не сразу. Надо потренироваться.

Наш нехитрый спортивный снаряд хорош и для спортивного зала, и для спортивной площадки. Подберите несколько длинных прямых сосновых или еловых досок шириной 200 и толщиной 40 мм. Хорошенько отстругайте их рубанком, а потом составьте их вместе и сбейте гвоздями или соедините шурупами так, чтобы в наборе они были длиной около 7 м.

Верхнюю грань двойной доски обработайте рубанком, придав ей полукруглую форму.

Вырежьте ножовкой 5 ножек. Прикрепите их к доске гвоздями или шурупами, как показано на рисунке. Готовый спортивный снаряд остается два-три раза покрасить яркой масляной краской.

Каждое изобретение имеет свою предысторию. Есть она и в предложении Юрия Иванова из Краснодарского края. Несколько лет назад в одном из номеров «Юта» (№ 2 за 1975 год) он познакомился с идеей «Гидрошесси» московского изобретателя А. Пресиякова. Новый движитель представляет собой поплавок из двух соединенных основаниями конусов. На поверхности каждого конуса укреплены спиральные лопасти со встречными витками. Вращаясь, они подкачивают воду и создают дополнительную подъемную силу. Поплавок всплывает. Кроме того, лопасти отбрасывают по спирали набегающий поток



к краям поплака. Струя приобретает водометные свойства. Гидродинамическая, вызываемая вращением, и реактивная, точнее, водометная, силы приводят гидрошасси в движение.

Познакомились с новым двигателем, Юрий увидел как-то в одной из передач Клуба кинопутешествий кинокадры о празднике лесорубов в Финляндии. Рассказывалось в них об одном удивительном соревновании: кто дольше всех удержится на плаву на вращающемся бревне. Вот тут-то и мелькнула у Юрия мысль: что, если использовать для подобного состязания гидрошасси Преснякова!

На рисунке вы видите лежащий на воде большой сигарообразный поплавок. Его подъемная сила 180—200 кг. На внешней поверхности поплава от центра в разные стороны разбегаются спиральные лопасти. Внутри поплава имеются продольные ребра. Юра считает, что внутрь поплава обязательно надо заливать для балласта литров 10—15 воды. Она ограничит гидродинамическую силу и не позволит поплавку слишком быстро вращаться. А кроме того, спиральные лопасти надо сделать несимметричными, чтобы и реактивная, водометная сила тоже была невелика.

Не правда ли, увлекательный снаряд предложил Юра Иванов! Кроме состязаний в локости, на нем можно плавать вперед или назад, поворачивать направо-налево, перемещая центр тяжести.

Но сам Юра, как он пишет об этом, изготовить снаряд не смог. Мы предлагаем юным конструкторам и рационализаторам опробовать предложение Юрия Иванова, а отзывы прислать нам.

Испытывать новый снаряд советуем на мелководье, и только хорошо его освоив, решайтесь заплывать на глубину. И конечно, только те, кто умеет хорошо плавать.

Рисунки Н. КОБЯКОВОЙ





Бухарская чеканка

Узбекскую металлическую посуду, украшенную изящным чеканным орнаментом, теперь можно встретить в основном в музеях. Но когда-то она была необходимой утварью каждого узбекского дома. Всякая металлическая посуда имела строго определенное хозяйственное назначение. С учетом красоты и пользы веками оттачивалась форма каждого сосуда. Медный кувшин «афтаба» служил своеобразным умывальником. Для ношения воды из колодцев применяли «кузы» — большие сосуды с ручкой, но без носика. Воду для чая кипятили в «чойджушах». Позднее для кипячения воды стали применять самовары, но в отличие от русских они были без краников и

имели форму обычных восточных кувшинов. Широкое распространение получили различные медные подносы и тарелки.

До XV века металлическую посуду изготавливали в основном из обычной бронзы. Но для более ценных изделий выплавляли особую семисплавную бронзу. В состав ее входили медь, олово, цинк, свинец, серебро, золото, железо. Со временем бронзу стала вытеснять латунь — сплав меди с цинком.

Наиболее крупными центрами чеканки были Бухара, Самарканд и Коканд. Особенно славилась Бухара. Почти в самом центре города недалеко от базара располагались многочисленные ряды медников. Бухарские чеканщики работали по памяти, удерживая множество различных рисунков в голове. И если элементы какого-то узора забывались, мастер тут же придумывал свои, сообразуясь с формами и размерами изделия. Отчасти и поэтому трудно встретить два одинаковых рисунка даже на изделиях, выполненных одним мастером. Но все же существовали узоры, выработанные на протяжении многих столетий поколениями мастеров-чеканщиков. Эти узоры служили как бы основой при составлении орнаментальной композиции. Но и они не были застывшими, раз и навсегда решенными схемами, а постоянно обогащались и совершенствовались последующими поколениями мастеров. Каждому узору было дано легко запоминающееся образное название: «стайка летящих журавлей», «цепочка тюльпанов», «змеиная дорога», «глаза соловья».

В старинной части Бухары в здании бывшего медресе разместилась небольшая мастерская имени выдающегося бухарского чеканщика усто Салима Хамидова. Чеканщики работают в маленьких кельях, в которых когда-то жили ученики медресе. Когда благоприятствует погода, чеканщики выносят во двор деревян-

ные подставки и работают прямо на открытом воздухе. И тогда каждый желвующий может понаблюдать за их работой.

Мастерскую можно назвать своеобразным заводчиком техники бухарской надрезной чеканки. Внешне чеканка напоминает контурную резьбу по металлу или гравировку. Неопытному глазу порой трудно отличить гравированное изделие от чеканного. Поэтому нужно знать, что из-за разницы технических приемов на любом изделии остаются следы, характерные для различных техник. У надрезной чеканки на дне желобков заметны небольшие порошки, которые обычно образуются при ритмичных ударах молотка по резцу. У гравированного желобка порошки на дне отсутствуют, а гравированная линия имеет более плавные очертания.

Одно из преимуществ надрезной чеканки заключается в том, что для ее исполнения не требуется больших физических усилий. Молоток помогает резцу легко преодолевать сопротивление обрабатываемого металла.

Обычно различают два вида надрезной чеканки: глубокая («кандакори») и плоская («накш»). В некоторых художественных работах по металлу надрезная чеканка может быть удачно применена в сочетании с обычной высококорельефной чеканкой.

Технику надрезной чеканки можно изучать, работая с любыми мягкими металлами. Но лучше всего использовать латунь. Она хорошо режется, гнется, сваривается, полируется и патинируется, то есть легко приобретает разнообразные цвета и оттенки под воздействием различных химических соединений. Если у вас нет тарелки или подноса, можно использовать обыкновенную металлическую пластинку толщиной не менее одного миллиметра.

Инструменты для чеканки довольно просты. Из глубокой дре-

ности они дошли до наших дней почти без изменения. У старого бухарского чеканщика в набор инструментов входило всего несколько зубилец-резцов с различной шириной режущей части, небольшой молоток со слегка изогнутой и утолщенной на конце рукояткой, циркуль по металлу дв крупный речной камень-голыш для зточки и првки инструментов. Те же инструменты входят в набор современного чеканщика. Разве только вместо камня-голыш он стал применять обыкновенный оселок.

Резцы легко выточить из инструментальной стали. После того как им будет придана необходимая форма, их следует закалить. Длина резца может быть от 10 до 12 миллиметров, сечение в верхней части 3×6 миллиметров, ширина нижней режущей части от двух до пяти миллиметров — это позволит делать порезки разной ширины. Очень важно подобрать по руке молоток. Он должен быть достаточно легким, чтобы рука не уставала при продолжительной работе, и в то же время достаточно тяжелым, чтобы от его удара резец легко резал металл. Чтобы рукоять молотка удобно лежала в руке и не набивала мозоли, ее нужно сделать несколько изогнутой, с небольшим утолщением на конце. Многие старые мастера рукоятку для молотка делали сами, не доверяя эту работу никому. Вытесав топором заготовку рукоятки, они осторожно срезали древесину ножом, добиваясь точной подгонки ее к руке.

Работал чеканщик обычно, сидя на полу, скрестив по восточному обычью ноги. Перед ним стояла деревянная подставка, на которой с помощью варв прикреплялось блюдо. Современные чеканщики подставку делают такой высоты, чтобы на ней можно было работать стоя или сидя на стуле. Удобна также подставка небольших размеров, которую можно ставить на стол. Ее нужно сколо-



тить из толстых досок, чтобы она была массивной и устойчивой. При работе металлическое изделие удобнее прикреплять не на саму подставку, а на деревянный щит, который можно снять с подставки и использовать подставку как мольберт при разработке эскизов.

Эскиз нужно выполнить на плотной тонкой бумаге. Орнамент строят циркулем и линейкой. Для первого раза не стоит разрабатывать слишком сложный орнамент.

Заключив эскиз, приступайте к приготовлению vara. Варить канифольный вар желательно на костре где-нибудь в дальнем углу двора или сада в глубокой металлической посуде. На двадцать весовых частей канифоли возьмите одну часть керосина. Канифоль растолките, перемешайте с керосином в посуде, поместите над огнем и варите не менее полчаса, следя за тем, чтобы пламя было низким и расплавленная канифоль не загорелась. Если канифоль все же загорится, нужно немедленно накрыть посуду листом жести, который всегда держите под рукой. Доступ кислорода прекратится, и пламя погаснет. Канифольный вар можно применять многократно, переплавляя вновь. Правда, от многочисленных переплавок канифоль со временем становится темно-коричневой, а затем совсем

Распространенные элементы орнамента: а — йул (прямая дорога); б — тырнок (ноготок); в — як-сар (одноголовый); г — ду-сар (двухголовый); д — турна (стаяка летящих журавлей); е — лола-занджира (цепочка тюльпанов); ж — чашми буль-буль (глаза соловья); з — бордюрный орнамент; и — илон-или (змеиная дорога); н — заиджира (цепочка).

Виды медной посуды: 1 — восточный самовар; 2 — афтоба (сосуд для мытья рук); 3 — чойнджуш (кувшин для кипячения чая); 4 — куза (сосуд для ношения воды из арынов и колодцев).

черной, но не теряет необходимых свойств.

Сварив вар, дайте ему остыть. Как только он приобретет консистенцию замазки, смочите руки водой, чтобы к ним не прилипал вар, выложите его на деревянный щит и расплющите, чтобы получилась лепешка толщиной в 3—5 сантиметров. Не дожидаясь, пока вар застынет, вдавите в нее металлическую тарелку или блюдо. Подождите несколько минут, чтобы вар схватился окончательно, и установите щит на подставку.

Рисунок с эскиза на металл хорошо переводится с помощью обыкновенной копировальной бумаги. Если он получится не очень четким, его надо обвести карандашом. Чтобы в процессе работы рисунок не стирался, на поверхность металла с помощью пульверизатора или мягкой кисти нанесите тонкий слой быстросохнущего прозрачного лака. Орнамент на тарелке представляет собой узор, вписанный в круг. При переводе рисунка нужно обязательно добиться того, чтобы центр орнамента совпадал с центром тарелки или подноса. В круговом орнаменте окружности как бы держат всю композицию. Поэтому, поставив ножку циркуля в центр тарелки, процарапайте все окружности, входящие в орнамент.

Следующий этап — непосредственная проработка контуров орнамента. Резец при этом нужно держать в левой руке, прижав его большим пальцем к четырем остальным. Примерно так же, только в правой руке, скрипач держит смычок. Нанося легкие, но частые удары по резцу, равномерно передвигайте его острие



1 — налам (резец для чекайки);
2 — подставка; 3 — укрепление тарелки из смоляной подушке;
4 — положение налама и молотка при выполнении чекайки.

1



2



3



4



вдоль контура рисунка. При этом из-под острия будет выходить стружка. По ее толщине можно судить о глубине получаемой порезки. Изменяя угол наклона резца, вы можете изменять и толщину стружки. Чем меньше угол наклона резца к плоскости обрабатываемого металла, тем тоньше стружка, мельче и уже порезка. Равномерная порезка достигается сохранением постоянного угла наклона резца.

Большое значение имеют частота и сила ударов, наносимых по резцу молотком. При более глубокой чеканке удары молотка должны быть сильнее, при мелкой слабее. Прочеканивая прямые или близкие к прямым линии, удары молотком нужно наносить сильные, но редкие. При этом резец будет передвигаться довольно быстро. При работе над мелкими элементами и линиями, имеющими сложную кривизну, удары молотка становятся более частыми, но и более слабыми, а скорость движения резца замедляется. Это вынужденное замедление движения: в противном случае кончик резца может сорваться и прочертить на металле линию, касательную к изогнутой линии рисунка. Только путем многочисленных тренировок можно добиться согласованности движений молотка и резца. В этом залог исполнительского мастерства чеканщика.

Если мысленно провести вертикальную и горизонтальную оси рисунка, а затем проанализировать, как относительно этих осей расположены его контуры, то нетрудно установить, что часть их будет иметь направление, близкое к вертикальному, а другая часть — к горизонтальному. Поскольку удары молотком легче

Последовательность работы над чеканкой: 1 — перевод и финиширование рисунка; 2 — проработка окружностей; 3 — проработка контуров; 4 — нанесение штриховки на фон.

Письма

В передаче по телевидению говорилось, что Европейский и Североамериканский материки удаляются друг от друга. Объясните, пожалуйста, почему?

И. Моисахова, г. Евпатория

В земной коре под океаном непрерывно идут мощные тектонические процессы. В районе Срединно-Атлантического хребта, что расположен в Атлантике, существует разлом земной коры. Расплавленное вещество, которое поднимается из глубины, постоянно раздвигает дно. Вот почему Европейский и Североамериканский материки удаляются друг от друга примерно на три сантиметра в год.

Известно, что некоторые животные предчувствуют перемену погоды. А обладают ли таковой способностью растения?

О. Воронова, г. Ялта

Ботаники установили, что не менее 400 видов растений могут служить живыми барометрами. Например, акация и горичвет выделяют перед дождем нектар, а цветки кувшинки закрываются и уходят под воду.

Правда ли, что Земля прибавляет в весе? А если так, то как влияет это на траекторию движения Земли?

Ученик 10-го класса
В. Моисахов, г. Чита

Советские ученые пришли к выводу, что масса Земли ежедневно увеличивается за счет притока метеорного вещества примерно на 100—110 тонн (около сорока тысяч тонн в год). Все метеорное вещество, накопившееся за последний миллиард лет, составляет одну стомиллионную долю массы Земли. Такая незначительная прибавка массы Земли не влияет на вращение планеты и орбиту ее движения вокруг Солнца.

наносить сверху вниз, то линию рисунка, имеющую направление, близкое к вертикальному, прочекашивать гораздо удобнее. В связи с этим все контуры рисунка можно прочекашивать двумя этапами. Сначала нужно прочекашивать все контуры, имеющие направление, близкое к вертикальному, а затем повернуть щит с тарелкой на 90° — оси поменять местами.

Заключительный этап чеканных работ — штриховка фона. Фон обычно штрихуют двумя способами. В первом случае штрихи идут в одном направлении примерно под углом 45°. В другом случае штрихи на всех участках фона направлены к центру рисунка. Особенности второго способа заключаются в том, что благодаря такому направлению штрихов фон словно перепивается, стоит только слегка наклонить тарелку с чеканным рисунком под разными углами к источнику освещения.

Окончив штриховку, снимите тарелку с канифольной подушки, разогрев ее пламенем паяльной лампы или горелки. Затем зачистите тарелку мелкозернистой наждачной бумагой и отполируйте на войлочном круге с пастой ГОИ. Перед полировкой поверхность тарелки рекомендуется слегка смазать машинным маслом. Латунь прекрасно полируется, приобретая интенсивный золотистый блеск. Чтобы сохранить этот блеск на долгие годы, поверхность латунного изделия достаточно покрыть одним слоем светлого, прозрачного лака.

Г. ФЕДОТОВ

Рисунки авторов

«ЛАПТА» СЧИТАЕТ МИНУТЫ

В двенадцатом номере вашего журнала за 1978 год я прочитал очерк об Александре Сергеевиче Абрамове, человеке, который увлекается изготовлением часов. Здесь же были представлены две интересные конструкции, одну из которых мы с братом сделали по вашим чертежам. Брат мой учится в девятом классе средней школы и после школы собирается пойти работать на часовой завод. Ему нравится возиться с часовыми механизмами. Не могли бы вы на страницах вашего журнала привести еще несколько поделок.

Василий ЮРИКОВ, г. Кемерово

Назвать этот механизм «часами» было бы не совсем правильно. Это «минутмер». Он хорош для детской комнаты или уголка школьников. Предположим, вы затеяли игру, где счет идет в минуты — вам нужно сделать ход

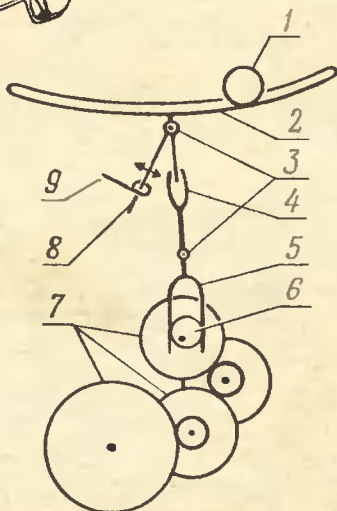
или составить слово из букв, прежде чем секундная стрелка обежит один круг.

С нашей моделью вы даже необязательно следите за стрелкой.

...Звук удара шарика о лопту,



ВНЕШНИЙ ВИД



КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА

которую держит одна из куколок, укрепленная на рельсах (а поспан шарик был другой куколкой), возвестит о том, что время истекло.

Сделать такую игру вы можете, имея исправный механизм от старого будильника.

Конструкция, предлагаемая А. С. Абрамовым, довольно проста.

На кинематической схеме под цифрой 1 показан стальной шарик \varnothing от 10 мм и более. Рельсы 2 сделайте из стальной проволоки \varnothing 1 мм.

Рельсы припаяйте к поперечной оси, которая устанавливается между двумя боковинками.

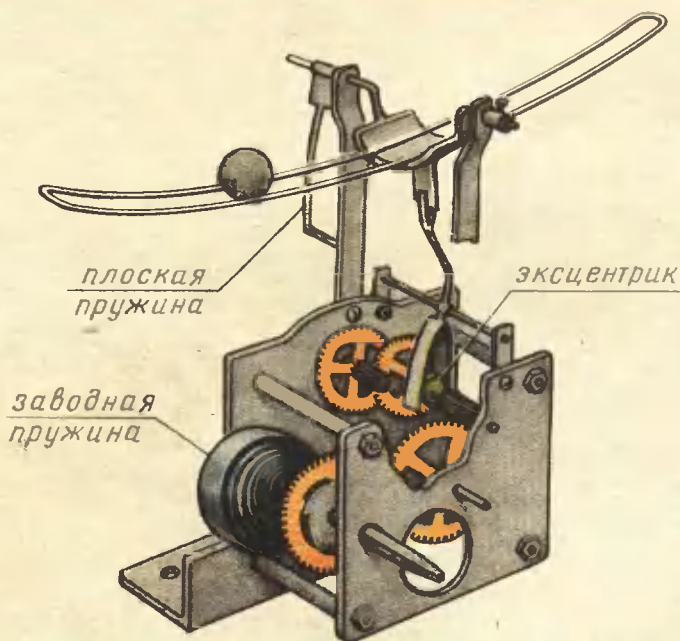
К этой же поперечной оси припаяйте плоскую пластинку.

На ось последней шестеренки механизма 7 прикрепите эксцентрик 6. На оси 3 крепится вилка 4, своим раздвоенным концом, как щупальцами краба, она охватывает плоскую пластинку 10. Вращаясь на оси 3, скоба колеблет рельсы 2. В нейтральном положении рельсы 2 удерживают пружинка 8 и подвижная скоба 9. Скоба служит и регулятором хода.

Устройство передачи движения ка стрелки зависит от ваших возможностей.

Самый простой способ — часовой механизм соединить со стрелкой при помощи пассика.

Рисунок А. СУХОВЕЦКОГО





«Для налаживания радиоприемных устройств применяют сложные генераторы низкой и высокой частоты. Я слышал, что для этих целей уже разработаны более простые приборы — пробники. Не могли бы вы рассказать о некоторых из них».

Сергей ПАЗАЕВ,
Красноярский иран

ДВА ПРОБНИКА

Для проверки монтажа изготовленных радиоустройств обычно пользуются омметром. Но нередко для этих целей применяют более простые приборы — пробники. Один из таких пробников, разработанный Владимиром Пащенко из города Луцка, показан на рисунке 1. В нем всего три малогабаритных транзистора, два резистора, светодиод и источник питания.

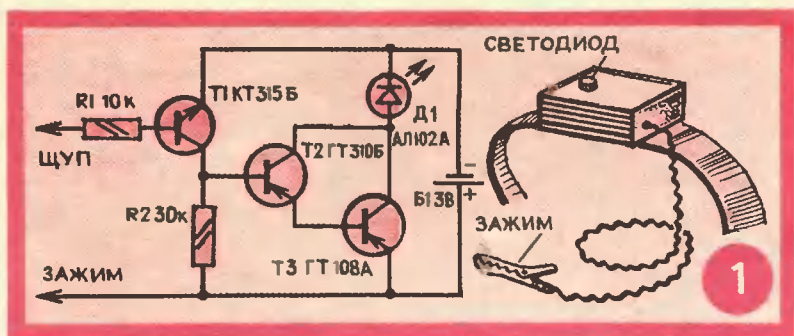
В исходном состоянии все транзисторы закрыты, потому что на их базах относительно эмиттеров нет напряжения смещения. Если же соединить между собой выводы «щуп» и «зажим», в цепи базы транзистора Т1 потечет ток, величина которого зависит от сопротивления резистора R1. Транзистор откроется, и на его коллекторной нагрузке — резисторе R2 появится падение напряжения. В результате транзисторы Т2 и Т3 тоже откроются, и через светодиод Д1 потечет ток, который вызовет свечение диода. А это, в свою очередь, является сигналом исправности проверяемой цепи.

Особенность этого пробника состоит в его высокой чувствительности и сравнительно малом токе (не более 0,3 мА), протекающем через измеримую цепь. Это поз-

волило выполнить пробник несколько необычно. Все его детали смонтированы в небольшой пластмассовой коробке, которая прикреплена к ремешку от наручных часов. Снизу к ремешку напротив коробки прикреплена металлическая пластина, соединенная с резистором R1. Когда ремешок застегнут на руке, пластина прижимается к ней. Теперь пальцы руки будут выполнять роль щупа пробника.

Зажим пробника подсоединяют, например, к одному из концов проводника, который нужно отыскать в жгуте. Касаясь пальцами поочередно концов проводников с другой стороны жгута, находят нужный проводник по появлению свечения диода. В данном случае между щупом и зажимом оказывается включенным не только сопротивление искомого проводника, но и сопротивление части руки. И тем не менее проходящего через эту цепь тока достаточно, чтобы пробник сработал и светодиод засветился.

В пробнике желательно применить транзисторы серии КТ315 с коэффициентом передачи тока (так теперь называют коэффициент усиления транзистора) не менее 50. Транзистор ГТ310Б может быть с коэффициентом не менее 60, а

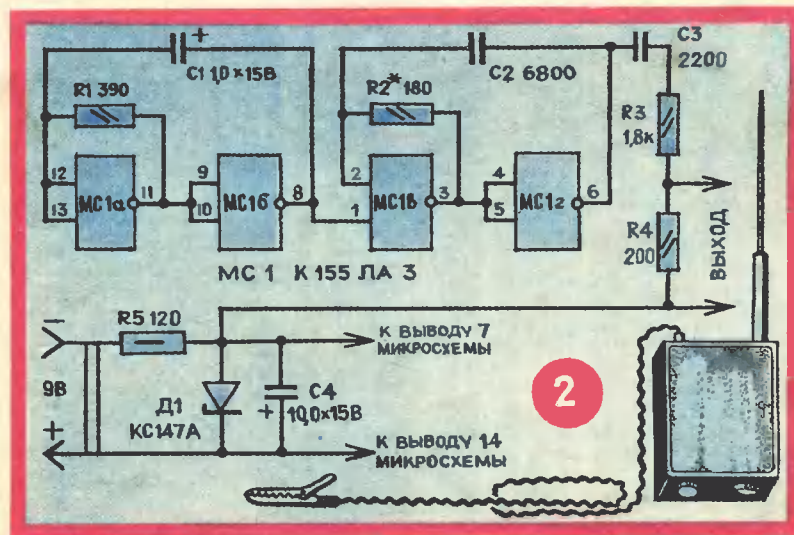


ГТ108А — не менее 20. Можно, конечно, применить и другие транзисторы аналогичной структуры, обладающие указанными коэффициентами передачи тока.

Светодиод АЛ102А экономичен (потребляет ток около 5 мА), но обладает небольшой яркостью свечения. Если она будет недостаточна для ваших целей, поставьте светодиод АЛ102Б. Но ток потребления при этом возрастет в несколько раз (конечно, только в

момент индикации). При отсутствии вообще светодиода его можно заменить лампочкой от карманного фонаря на 2,5 В и ток 0,068 А (68 мА).

Источником питания могут быть два аккумулятора — Д-0,06 или Д-0,07, соединенные последовательно. Выключателя питания в пробнике нет, поскольку в исходном состоянии при разомкнутых щупе и зажиме транзисторы закрыты и ток потребления ничто-



жен (он соизмерим с током саморазряда источника питания).

Другой пробник (рис. 2) разработан Евгением Яковлевым, радиолюбителем из закарпатского города Ужгорода. Пробник собран на одной микросхеме, в корпусе которой размещены четыре логических элемента. На одной паре элементов (МС1а и МС1б) собран генератор НЧ, вырабатывающий колебания частотой 1000 Гц, а на другой (МС1в и МС1г) — генератор ВЧ, частота колебаний которого составляет 232 кГц (половина стандартной промежуточной частоты вещательных радиоприемников). В итоге на выходе пробника получают высокочастотные колебания, промодулированные сигналом низкой частоты. Причем выходное напряжение содержит целый спектр высокочастотных колебаний, состоящий из частот, кратных 232 кГц. Поэтому пробником можно проверять как каскады ПЧ радиоприемников (со стандартной частотой 465 кГц), так и каскады ВЧ в диапазоне ДВ, СВ и КВ. Выходное напряжение пробника при сопротивлении нагрузки более 100 Ом составляет около 0,1 В, потребляемый от источника питания ток не превышает 30 мА.

Пробник питается от батареи «Крона» (или аккумулятора 7Д-0,1) напряжением 9 В. Поскольку микросхема рассчитана на работу от напряжения 5 В, в пробнике стоит стабилизатор напряжения на стабилитроне Д1. Применение стабилизатора позволило не только снизить напряжение до нужного значения, но и добиться устойчивой работы пробника при снижении напряжения источника до 6 В.

Детали пробника смонтированы на небольшой плате, которую затем покрывают эпоксидной смолой до получения нужной формы. Но предварительно, конечно, проверяют пробник в действии и подбором резистора R2 (если это необходимо) устанавливают час-

тоту колебаний генератора ВЧ равной 232 кГц. Щуп (медный провод диаметром 1,5 и длиной 50 мм) припаивают к точке соединения выводов резисторов R3, R4 и надевают на щуп резиновую или поливинилхлоридную трубку такой длины, чтобы оголенный конец щупа составлял 5—6 мм.

Колодку с контактами для подключения батареи можно не прикреплять к плате, а расположить рядом и вместе с платой покрыть эпоксидной смолой. После полной полимеризации смолы получившийся блок зачищают напильником и мелкозернистой наждачной бумагой.

Пробник не имеет отдельного выключателя питания и начинает работать сразу после подключения к разъему батареи или аккумулятора.

Работа с пробником проста. Подключив зажим к шасси (или к общему прояду питания) проверяемого устройства, касаются щупом входных и выходных цепей проверяемого каскада. Если каскад исправен, в громкоговорителе будет слышен сигнал низкой тона. Поскольку сигнал пробника достаточно большой и может перегрузить входные высокочастотные каскады радиоприемника, иногда целесообразно отключать зажим от шасси, или включать между щупом и проверяемыми цепями конденсатор небольшой емкости (ее нужно подобрать экспериментально). При проверке только низкочастотных каскадов желательно шунтировать выход пробника (или проверяемую цепь) конденсатором емкостью 1000—2000 пФ, чтобы снять высокочастотную составляющую сигнала пробника.

Б. ИВАНОВ

Рисунки Ю. ЧЕСНОКОВА

Из почты ЗШР

«Недавно я купил силовой трансформатор. К сожалению, марка трансформатора на корпусе указана нечетко, а технического паспорта нет. Как узнать число витков этого трансформатора?»

В. Ростовцев,
г. Елец Липецкой обл.

Сначала осторожно разберите сердечник трансформатора и поверх имеющейся обмотки намотайте вспомогательную обмотку — несколько витков медного изолированного провода диаметром 0,2—0,4 мм. Чем больше витков вам удастся разместить в этой обмотке, тем точнее будет результат.

После укладки вспомогательной обмотки снова соберите трансформатор.

Затем омметром или тестером определите обмотку с наибольшим сопротивлением и, считая ее первичной, подключите к сети переменного тока. В цепь вспомогательной обмотки включите вольтметр: он покажет некоторое напряжение $U_{вспом}$.

Искомое число витков в обмотке с наибольшим сопротивлением

ем (первичной) легко подсчитать по формуле:

$$\frac{U_{сети}}{U_{вспом}} = \frac{W_x}{W_{вспом}}$$

или

$$W_x = \frac{U_{сети} \cdot W_{вспом}}{U_{вспом}}$$

где $U_{сети}$ — напряжение сети переменного тока (в В);

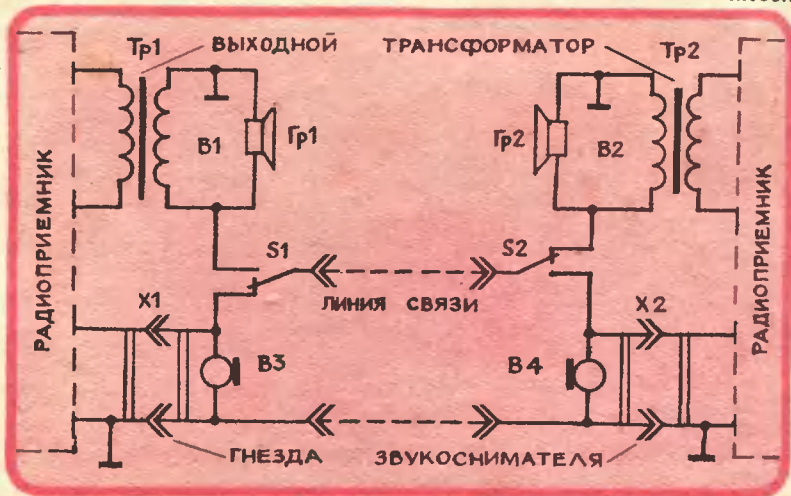
$U_{вспом}$ — напряжение на вспомогательной обмотке;

W_x — число витков первичной обмотки;

$W_{вспом}$ — число витков вспомогательной обмотки.

Зная число витков в первичной обмотке, нетрудно определить число витков в других обмотках. Для этого последовательно измерьте напряжение на выводах остальных обмоток и вычислите соотношение между напряжением сети переменного тока и напряжением (повышенным или пониженным) той или иной обмотки.

«Я и мой товарищ, сосед по дому, решили собрать простейшее переговорное устройство. Верно ли, что для громкоговорящей связи можно использовать любой



приемник, имеющий гнезда звуко-
снимателя?»

В. Батейко,
г. Норильск

Для создания домашней переговорной системы подойдут любые ламповые и транзисторные радиоприемники, имеющие входные выводы усилителя низкой частоты (гнезда звукоснимателя X1 и X2). Чтобы вести переговоры между двумя пунктами, достаточно протянуть между ними один провод, вторым проводом служит заземление. В качестве микрофонов В3 и В4 могут быть использованы электромагнитные головные телефоны любого типа, включенные в гнезда звукоснимателя.

При работе переговорного устройства переключатели диапазонов обоих приемников поставьте в положение «грамзапись» и подключите заземление. В случае использования двухпроводной линии заземлять аппаратуру не нужно. Линия связи (через переключатели S1 и S2) при передаче подключается к незаземленному концу вторичной обмотки выходного трансформатора, а при приеме — ко входу усилителя низкой частоты.

«В нашей школе собралось много перегоревших люминесцентных ламп. Мы хотели бы их восстановить, заставить светить снова. Как это сделать?»

Т. Лукьянов,
г. Рудный Кустанайской обл.

Вторую жизнь люминесцентным лампам даст установка, конструкция которой разработана инженером В. Харизоменовым.

Без одной или обеих нитей накала лампа начинает светиться под действием ударной ионизации газа, когда на выводы ЛДС подадут напряжение, превышающее в 5—6 раз напряжение сети.

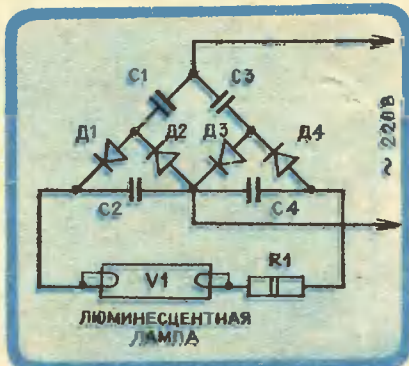
При включении питания конденсатор С1 заряжается через диод V3 до амплитудного значения напряжения сети. А в следующий полупериод напряжение

сети, складываясь с напряжением конденсатора С1, через диод V2 заряжает конденсатор С2.

Аналогично действует и вторая половина схемы установки (цепочка С3 V4 V5 С5).

Напряжения конденсаторов С2 и С4 складываются, достигая величины, необходимой для зажигания лампы.

После того как зажигание произошло, конденсаторы С1 и




С3 начинают работать как балластные сопротивления, обеспечивающие устойчивый газовый разряд в лампе V1.

Конденсаторы С1 и С3 типа МБГП или МБГО имеют емкость 4 мкФ (для ламп мощностью 30 Вт) и емкость 10 мкФ (для ламп мощностью 40 Вт). Они должны быть рассчитаны на рабочее напряжение не менее 400 В. Конденсаторы С2 и С4 типа КСО-5, МПО или К73П-2 емкостью 3300 пФ (для ламп мощностью до 30 Вт) и емкостью 6800 пФ (для ламп мощностью 40 Вт).

Резистор R1 типа МЛТ-2 или ВС-2.

К сожалению, световой поток возрожденных ламп постепенно ослабевает. Однако для больших условий это не имеет большого значения, ведь лампы, вышедшие из строя, послужат вам еще много месяцев.



ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

№ 6 1979 г.

Приложение — самостоятельное издание. Редакция распространением и подпиской не занимается.



Каждое лето отправляются учащиеся 717-й московской школы в плавание по верховьям Волги. Ребята не просто путешествуют, они изучают прибрежную флуну, огораживают мурвейники, отыскивают и подсчитывают родники, питающие Волгу. Юные друзья природы ведут настоящую исследовательскую работу, и помогают им в этом различные приборы и приспособления, сконструированные и построенные собственными силами.

С некоторыми из них в июньском номере приложения вас познакомит бессменный руководитель походов, учитель труда Николай Николаевич Щербаков.

В этом же номере мы расскажем о тренировочной модели ппанерв, о простой модели лодводной подки, о радиоаппаратуре для «Охоты на лис».

Узнаете вы и о том, как сделать своему братишке забвнную вешапку-игрушку.

Рисунок А. МАТРОСОВА



На демонстрационном столике — четыре одинаковых колпака и два разноцветных иубина. Передайте два колпака зрителям для осмотра. Когда их возвратят, передайте в зрительный зал два кубина. Попросите кого-нибудь из зрителей положить их в один из колпаков, которые вы держите в руках. Теперь соедините колпаки основаниями. Два быстрых взмаха руками сверху вниз, снимаете один из колпаков и показываете залу: иубинов уже не два, а шесть!

Хотите знать, откуда они появились?

Подготовим реквизит. Колпаки сделайте из плотной бумаги. Покрасьте их яркими красками. Рисунок должен быть на всех одинаковый. Теперь сделайте шесть ярких иубинов — три одного и три другого цвета. Два разноцветных кубина отложите, остальные четыре аккуратно приклейте внутри одного из колпаков. Когда клей высохнет, можно показывать фокус.



Выходя на сцену, вы держите колпаки на ладони вложенными один в другой, основанием вниз. В таком положении и расставьте их на столе. Два кубина поставьте рядом. Обязательно запомните, где стоит колпак с вклеенными иубинами.

Зрители разглядывают иубины, а вы берете правой рукой колпак с секретными кубиками — его надо держать основанием вниз, а левой любой другой — его держите основанием вверх. Зрителей вы просите положить два кубика в тот колпак, который держите в левой руке. Соединив колпаки основаниями, вы делаете два быстрых взмаха, переворачиваете колпаки так, чтобы тот, что с секретными иубинами, оказался внизу. Теперь снимайте верхний колпак. В другом лежат шесть иубинов.

Эмиль КИО

Рисунок А. ЗАХАРОВА