

# МК

МЛАД  
КОНСТРУКТОР  
Ω•1967



*Скениране и обработка:*

*Антон Оруш*

*www.sandacite.net*

*deltichko@abv.bg*

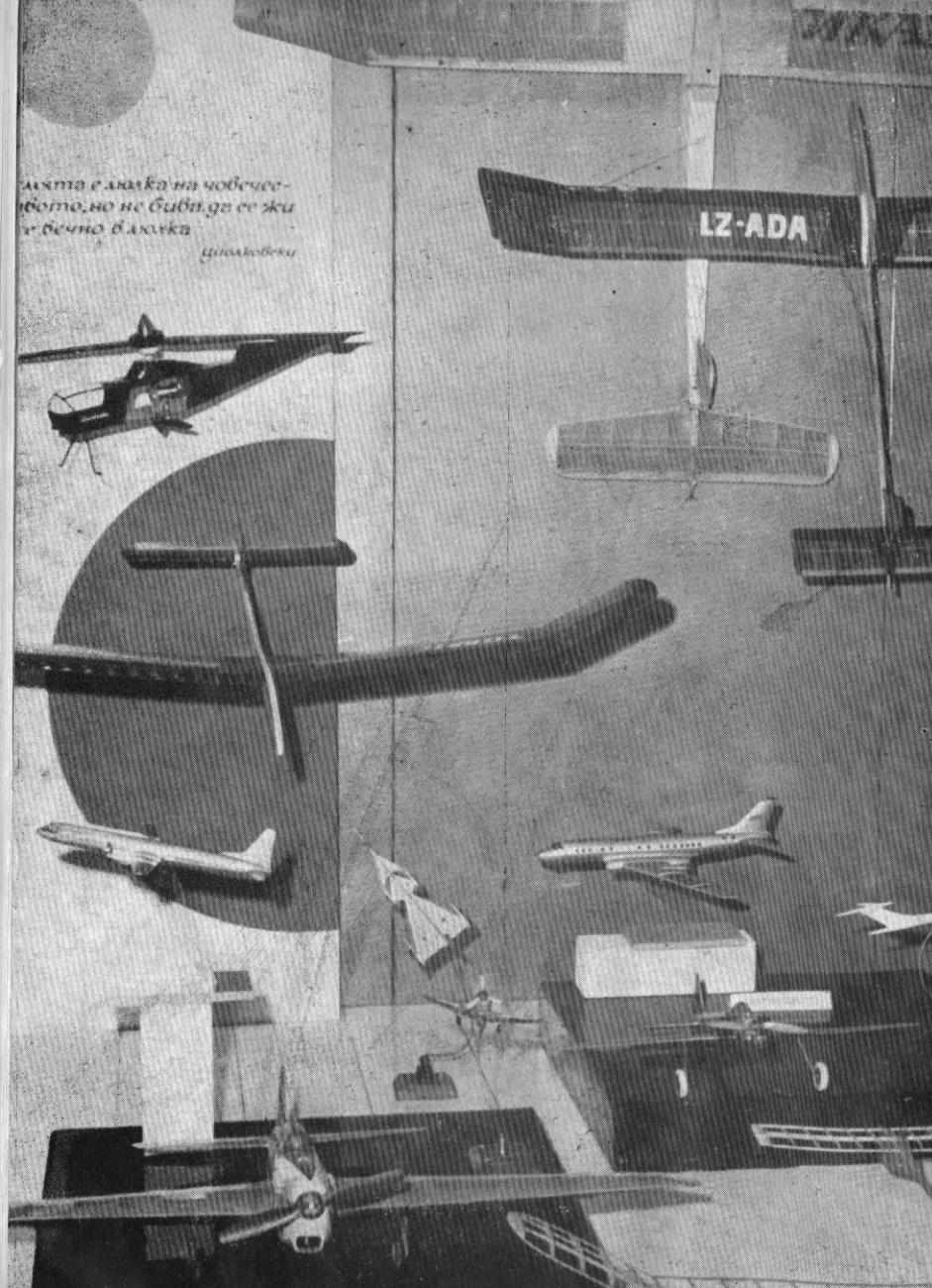
*0896 625 803*



**ФОРУМ  
САНДАЦИТЕ**

акто е мястото на човечеството, но не бива да се живее вечно в мястото

цивиловека



# МК

издание  
на  
централната  
станция  
на  
младите  
техници

АВИОМОДЕЛИ, представен  
на изложбата по случай  
10-годишнината на ЦСМТ.



# СКЪПИ ПИОНЕРИ, И КОМСОМОЛЦИ, МЛАДИ КОСМОНАВТИ, БЪДЕЩИ ПОКОРИТЕЛИ НА КОСМОСА!

По случай 12 април — денят на космонавтика — най-сърдечно поздравявам всички членове на клубовете „Млад космонавт“ от името на републиканския щаб.

Бъдете упорити в труда и учението, млади приятели! Развирявайте и разнообразявайте работата във Вашите клубове, овладявайте законите на Космоса! Учете се от богатия опит на Съветските ни другари — млади космонавти!

Нека мнозина сега да казват, че сте само едни „правии оптимисти“. Аз твърдо вярвам, че след 10—20 години именно измежду членовете на Вашите клубове ще бъдат онези, чиито летателни апарати ще излитат от космодрома със същата увереност, с която днес излизат от летището нашите самолети!

Бъдещето чака Вас! Щастливи сте, че „времето повелява Вие да щурмувате звездните простири!“

Нека Вашите ракети летят „все по-бързо, все по-високо, все по-далеко!“

Генерал-майор: С. СИМЕОНОВ

Командир на Републиканския щаб  
на клубовете на младите космонавти





В утрото на 12 април 1967 година на Н-ското летище беше учреден Републикански щаб на клубовете „Млад космонавт“ в присъствието на 50 пионери и средношколци от страната — най-активни членове на клубовете на младите космонавти.

Този ден беше истински празник и за летците, и за бъдещите покорители на Космоса.

На заления в слънце аеродром строените млади космонавти бяха поздравени от командира на щаба — генерал майор С. Симеонов. След това беше прочетена заповед № 1 на командира до всички клубове в страната.

Летците показаха на своите млади приятели високата бойна техника — страж на родната земя, а учениците изстреляха ракетните модели, които грижливо носеха от своите клубове.

Накрая беше даден празничен обяд в столова на летището.



1. Пионерката Адриана Начева от гр. Плевен имаше щастието да седне пред пулта за управление на модерен реактивен самолет. Тя никога няма да забрави този вълнуващ миг от детството! (снимката горе)

2. Първият урок! (снимката горе)

3. Как мислите, този чипонос малчуган вече твърдо е изbral своята професия, нали?!  
(снимката на стр. 1)

знаеш  
какво  
за...

# лазерите

В. Й. СТЕФАНОВ

канд. физ. мат. науки

През 1960 година бе направено едно голямо откритие с широки перспективи за научни и практически приложения. Създаден бе първият действуващ **оптически квантов генератор** (ОКГ) — наричан още **ЛАЗЕР**. Това название произхожда от началните букви на английски думи, които означават „Усиливане на светлина посредством принудено (стимулирано) излъчване“. Лазерът е оптически прибор — източник на светлина, която се отличава от светлината на обикновените източници по това, че е: монокроматична (едноцветна), с точно определена дължина на вълната; кохерентна — светлинните вълни, излъчени от различните точки на огледалото на лазера, се движат в „крак“ на големи разстояния от него; светлината излизи от лазера във вид на тънък, ярък, почти успореден лъч.

Принципът на действие на лазера почива на принуденото (стимулирано) излъчване на погълнатата от атомите, ионите или молекулите енергия, когато върху тях попада фотон (светлинна частица) с енергия, равна на погълнатата. В резултат се получават два съвсем еднакви фотона — близнacci, които се движат в една и съща посока.

Това явление е било предсказано от Айнщайн още в 1917 година, но тогава никой не му е обърнал внимание. Теоретичното предсказание бе потвърдено едва в 1954 година, когато едновременно и независимо в СССР от Н. Г. Басов и А. М. Прохоров, а в САЩ от Ч. Таунс, бяха създадени молекулярни генератори на сантиметрови вълни, използващи принуденото излъчване.

В първия лазер се използва принуденото излъчване от възбудени хромови иони в рубинов кристал. Кристалът е обработен във формата на цилиндрична пръчка с добре полирани и успоредни помежду си основи. За да се получи усиливане на светлинния лъч, той трябва да предизвика принудено излъчване от много голям брой атоми. За целта трябва да се направи кристал или друга среда с много голяма дължина, (което технически не е възможно) или да се въведе обратна връзка. За тази цел активното вещество (кристалът), в който е поголямата част от атомите са възбудени, се поставя между две огледала. Отразявайки се ту от едното, ту от другото огледало лъчът преминава многократно през активната среда и интензитетът му нараства лавинообразно. Едното

от огледалата се прави полупрозрачно или с дупчица и през него излиза лазерният лъч. В кристалите и в почти всички лазери с твърдо тяло атомите се възбуджат с помощта на импулсни ксенонови лампи.

Създадени са лазери с твърдо тяло — кристали, стъкло или пластмаса, които също работят в импулсен режим. Излъчената от тях енергия достига 5 000 джаула, а мощността им достига до 10 милиарда вата в импулс. Неотдавна бяха създадени лазери, които при непрекъснат излъчване имат мощност 100 вата.

Освен с твърдо тяло, създадени са и лазери, в които се използват като активна среда атомите, йоните или молекулите на различни газове. Обикновено газовите лазери работят в непрекъснат режим. Дължината на светлинната вълна, която те излъчват, зависи от вида на употребения газ и огледалата, между които е поставена газоразрядната тръба. С газовите лазери се излъчват светлинни вълни от ултравиолетовата част на спектъра до субмилиметровата му област (0,5 mm). Мощността им достига до 1 квт при непрекъснат режим за лазера, използващ молекулите на  $\text{CO}_2$ .

Полупроводниковите лазери са най-малки по размери, но теоретично кпд достига до 100%, т. е. те пряко без загуби могат да превърнат електрическата енергия в светлина. Те излъчват главно в невидимата, инфрачервена част на спектъра. Излъчената от тях светлина не е така монохроматична и лъчът не е така успореден, както при газовите лазери или лазерите с твърдо тяло. Обикновено те се нуждаят от охлаждане до температурата на течния азот и работят на импулси.

С помощта на оптически лещи лазерният лъч може да се фокусира в петно с диаметър около 1 микрон. В това петно, поради голямата концентрация на енергия, достигаща десетки милиарда вата на квадратен сантиметър, се полу-

чават електрични и магнитни полета със стойности, които по друг начин не могат да се получат при земни условия. Във фокуса се получават температури над 500 хиляди градуса, поради което лазерите могат да се използват като запалка за термоядрени реакции.

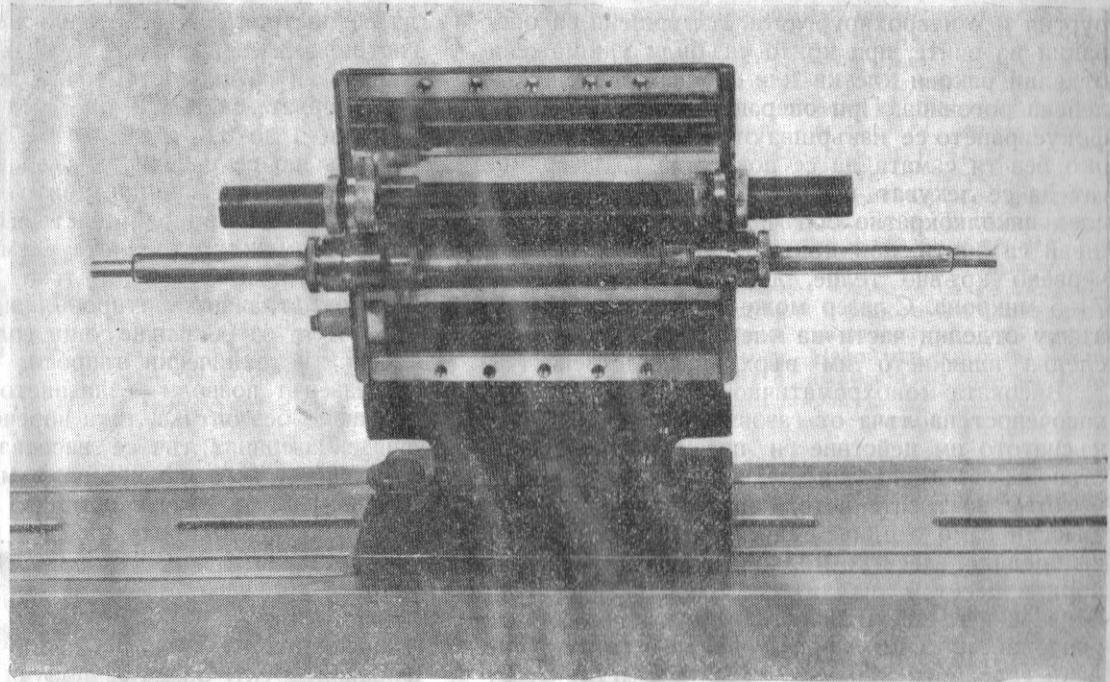
Фокусираният лъч пробива за хилядна част от секундата железни площи с дебелина 10—15 mm. Той може да се използува за рязане или спойване на мъчно топими и труднообработвани материали. Може да се използува даже за спояване на разнородни материали, напр. керамика с метал. Заваряването със светлинен лъч може да се извърши във всяка прозрачна среда — във вакум, в инертен газ или въздух. С него могат да се пробиват фини отверстия и в най-твърдите материали, като диамант, боров карбид и други и по този начин само за хилядни части от секундата да се изработват дюзи за изтегляне на най-фини метални или пластмасови нишки с дебелина 2—3 микрона.

Голямата успоредност на лъча позволява със сравнително прости средства да се построят светлинни локатори, с които бързо и точно се определя разстоянието и положението на даден обект в пространството и неговите размери. Построени са светлинни локатори, при които с един импулс се определя разстоянието между два обекта, намиращи се на 15 km един от друг с грешка 15—20 см. С лазер е извършена локация на луната, като осветеното петно върху нейната повърхност е било с диаметър около 1,5 km, а разстоянието Земя—Луна е измерено с точност до 100 метра. Създадена е система за следене на изкуствените спътници на Земята с лазерен локатор „Лидар“.

Слазер могат да се извършват съобщения между космически обекти, намиращи се на разстояние, което светлината изминава за десетки години.

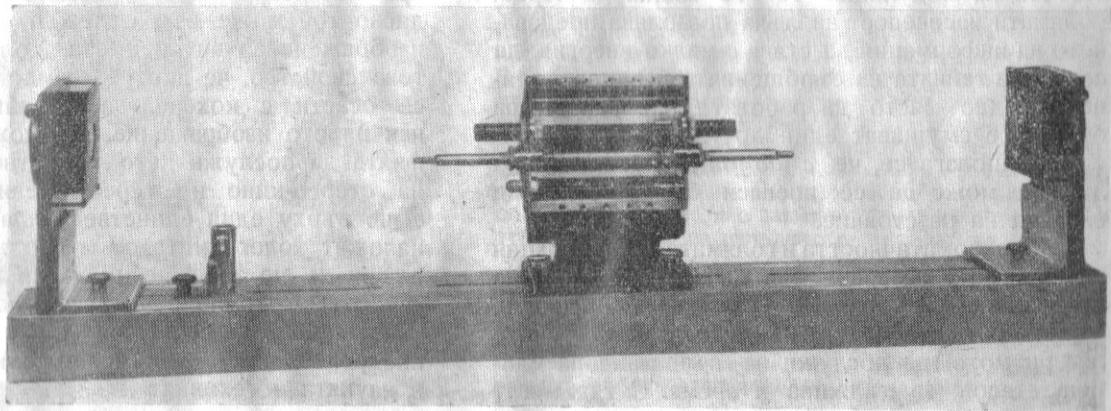
Фокусираният лъч от маломощен лазер служи като фин хирургически инструмент в очната хи-

Фиг. 1



Рубинов лазер с  
електричен освети-  
тел. Отгоре е кри-  
сталят с посребрени  
пенои. Отдолу е им-  
пулсната лампа с  
нянит около нея право-  
ъгълник за запал-  
ването му.

Фиг. 2



Същият рубинов  
лазер, но вече край-  
шата на рубина не  
са посребрени, а се  
използват специал-  
ни огледала, поста-  
вени от двете стра-  
ни. Изходяща енер-  
гия — 1,5 джкула.

Лазерът е създа-  
ден в БАН.

рургия и в неврохирургията. Извършени са операции на очите, при които са били унищожени отделни ракови клетки или е била залепена отлепена роговица. При операции върху ретината фокусирането се извършва от лещата на самото око без тя самата да се поврежда. С лазер могат да се лекуват някои кожни тумори, които след няколкократно облъчване изчезват. Извършени са опити, при които се изрязва част от червено кръвно телце, диаметърът на което е 7—5 микрона. С лазер може да се въздействува върху отделни части на клетката и да се изследва влиянието им върху наследствеността.

Високатаmonoхроматичност, кохерентност и насоченост на лъча от газовите лазери и непрекъснатото им действие ги прави идеално средство за съобщителни цели. Поради високата честота на трептенията, които излъчват, теоретически само с един единствен лазер могат да се предадат десетки милиони телефонни разговори и десетки хиляди телевизионни програми. Вече са извършени опити по предаване на телевизионни програми на разстояние до 85 км. Усилено се работи върху средствата и методите за модулация на лъча, за да се използват богатите възможности, които той предлага. Достигнати са честоти на модулация 10—12 милиарда херца. Голямата насоченост на лъча позволява предаването на информация да става с малко енергия, да се запази тайната на съобщенията и едновременно на едно място да работят няколко лазера без да се смущават един друг.

Предполага се, че с помощта на лазерния лъч ще може да се пренася без проводници енергия на разстояние.

Монохроматичността и голямата концентрация на енергия в лазерния лъч дава възможност за провеждане на управляеми химически реакции.

Голямата стабилност на честотата на газовите лазери може да послужи за създаване на единен еталон за дължина и време. С тях могат

да се построят чувствителни сейзмографи, регистриращи най-малките колебания в почвата. Направени са скоростомери, с които могат да се измерват скорости от части от милиметъра в секунда до 8—10 км/сек.

Усилено се работи за създаване на свръхбързи сметачни машини, които могат да извършват стотици милиони действия в секунда, като връзката между отделните елементи е оптична с помощта на светлинни лъчи. За целта се използват главно полупроводникови лазери, но предстоят за решаване още голям брой теоретически и технически въпроси.

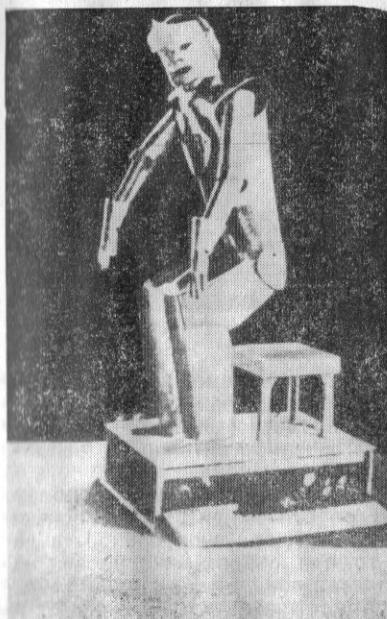
Лазерът позволи създаването на нов тип фотография без оптика, така наречената „холограмия“. Лазерният лъч се насочва към обекта и отразен от него се връща към фотографската плака. Част от лъча с помощта на огледало се насочва направо върху плаката и се наслагва със светлината, отразена от обекта. Върху плаката се получава холограма — тъмни и светли петна, резултат от наслагването на двата лъча. Холограмата по нищо не прилича на фотографирания обект. За да се получи изображението, тя трябва да се освети с кохерентна светлина от лазера. Полученото изображение е обемно и при изместване на наблюдателя в ляво или в дясно той може да разглежда какво има зад изображението на предмета. Холограмата има и това свойство, че ако се вземе част от нея и се освети с кохерентна светлина, получава се пак цялото изображение. Възможно е холограмията да послужи като средство за създаване на стерео-кино и стерео-телевизия. Намерено е, че върху една единствена плака могат да се наложат холограмите от много десетки изображения и по този начин да се постигне записване на информация в съвсем малък обем.

Трудно е да се изброят и предскажат всички внедрени и възможни приложения на лазерите в науката и техниката.



Робот-музикантка

Роботът „Ерик“



С. Христов

# Роботите

От незапомнени времена идеята за построяване на механизъм, наподобяващ човек и извършващ някои функции, присъщи само на него е завладяла умовете на хората. Известни са много механични хора, построени от най-добрите учени на своето време, които са ходели, играели, пеели или свирели. Автоматичният театър на Херон Александрийски представял цяла пиеса без намесата на хората — автоматично се спускала и вдигала завесата, сменяли се декорите, играли механическите артисти. През XIII в. немският учен Алберт Велики построил железен човек. Но той просъществувал за малко време. Чертежите и описание на този механичен човек не са се запазили до наши дни. По-късно били изработени и много други механични хора, играчки: механическа музикантка, железен войник, лъв и др. Някой от тях са запазени и до днес. Построените от швейцарските часовници баша и син Дро автоматичен писар и автоматичен художник се намират и днес в музея на изящните изкуства в Нишател.

Този вид човекоподобни механизми били наречени андроиди. Но възможностите, които предоставяла манекината за построяване на андроиди били ограничени. Най-добрите конструкции били изнамерени още през средните векове и след това само се повтаряло в един или друг вариант измисленото от по-рано.

Бурното развитие на науката и техниката, големите постижения, свързани с откриването на електричество, физиката и радиоелектрониката дали възможност за конструиране на човекоподобни механизми, много по-съвършени, изпълняващи разнообразни функции, присъщи само на човека. Крилатото име „Робот“, дадено на тези автомати от чешкия писател Карел Чапек, обиколи не само страните на научно-фантастичните романи, но започна все по-често да се споменава и във всекидневния живот. В роботите вече се явяват някои от основните елементи на автоматите — датчици и изпълнителни механизми (възприемачи и изпълнителни органи). По-висшите автомати имат и едно междуенно звено — решаващ орган, който след приемане на информацията от възприемащите органи (датчиците), я преработва според предварително зададена програма и едва след това я изпраща до изпълнителните органи.

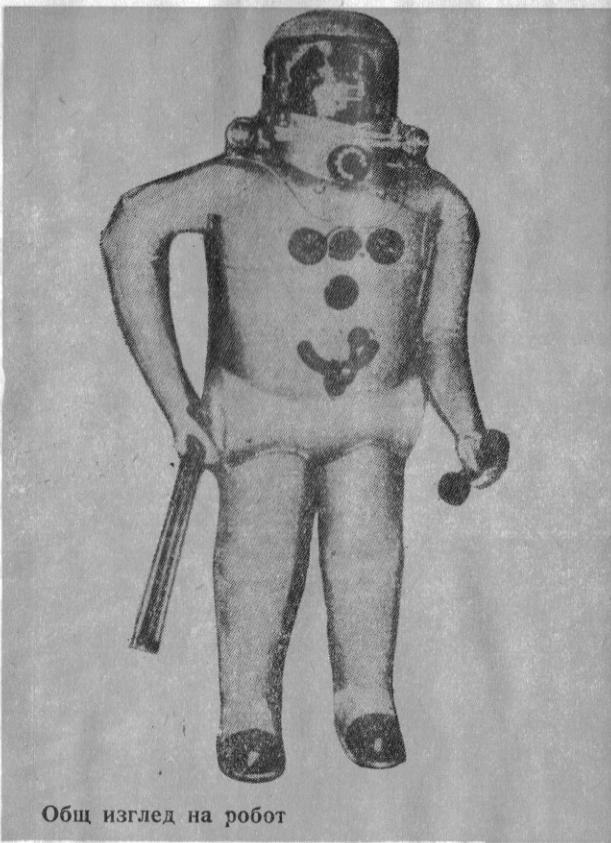
В роботите се появява и една от най-съществените черти на съвременната автомата — обратната връзка. Тя не само възприемат информацията на околната среда, но и непрекъснато следят за ефекта от действието на изпълнителните органи и променят тяхната работа в зависимост от този ефект.

В роботите се появяват и зрение — фотоелементи, слух — микрофони, говор — високоговорители. Един от първите роботи „Мистер Телевокс“ е пускал и спирал лампите в стаята, отварял врати и прозорци, включвал прахосмукачка или вентилатор. Той представлявал, според думите на своя създател, малка автоматична телефонна централа, в която номерата се избривали с малка свирка, а вместо телефонни абонати са включени двигателите на изпълнителните механизми.

Роботът Ерик изпълнявал словесни команди и отговарял на прости въпроси, а роботът Алфа вече можел да става, да сядва, говори, свири и пее. Стрелял също и с пистолет в дясната си ръка и улучвал на 20 м с всички куршуми центъра на мишена. Той бил управляван от разстояние с радиовълни, а движването на механизмите било пневматично. Друг робот-лектор е бил изработен през 1934 г. Той бил висок почти 4 м и след започване на двадесет минутната си лекция за анатомичното устройство на человека, отварял жилетката си и показвал мястото и действието на отделните вътрешни органи, за които говорел.

По-късно се появили и други роботи, които извършвали по-голям или по-малък брой действия, специфични за человека, реагирали на измененията и въздействията на околната среда. Но създаваните от векове машини, подражаващи на человека, на неговите движения и дори на неговите думи са били все така безразсъдни роботи, лишени от възможността да разсъждат, да предприемат логически действия, присъщи на високоразвитите мислещи същества — хората.

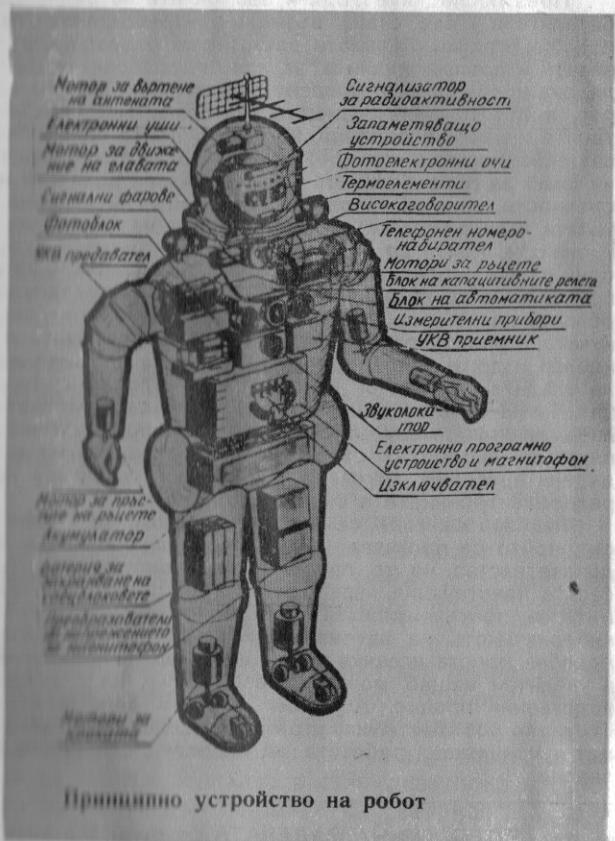
Едва с появяването на кибернетиката, в последното десетилетие, стана възможно сериозно да се мисли за автоматични устройства — роботи, съоръжени с мозък — електронно изчислително устройство и възприемачи и изпълнителни органи, които вече много по-пълно наподобяват човек. Не е необходимо да мислим, че този вид „интелигентни“ машини, трябва да имат непременно външен вид, наподобяващ на човека. Докато андроидите са служили предимно за развлечение и демонстриране на високо техническо маисторство, то кибернетичните роботи или накратко роботи, обладавайки голямо бързодействие, работоспособност, подвижност, възможност да реагират дори и на такива неосезаеми за човека въздействия като радиоактивно, ултразвуково и инфрачервено и др., могат да заменят труда на човека в много случаи. Тези роботи са незаменими помощници на човека във вредни за здравето условия, в космическото пространство при изследване на непознати планети.



Общ изглед на робот

Но до каква степен при съвременното развитие на техниката роботите могат да заместват човека? До каква степен те могат да изпълняват логически функции, присъщи на него, самостоятелно да вземат решения, да управляват сложни механизми?

Докато във фантастичните романти този проблем е напълно разрешен (роботите притежават всички функции присъщи на човека, дори и способността да се възпроизвеждат), то при съвременния уровень на науката и техниката построяването на подобен робот е непосилна задача. Тя се свежда не само до по-



### Принципно устройство на робот

Строяването на възприемачи и изпълнителни органи, но и до задачата за построяване на електронен мозък, равностоен на човешкия, способен да приема, преработва и съхранява необходимата информация, да приема и преработва новопостъпилата и изработка команда до изпълнителните органи. Но изработването на робот с такава максимална степен на сложност не само че е трудно, но не е и необходимо. В редица случаи ние можем да строим и използваме роботи, предназначени за изпълнението само на даден вид дейности — специализирани роботи. В този случай те

трябва да притежават значително по-прост електронен мозък, а изпълнителните механизми да бъдат предназначени само за определен вид работи. С подобен вид „роботи“ ние вече се срещаме и в живота, те заменят нашия труд, помагат ни при управлението на сложни производствени процеси, които противат с голяма скорост.

Все пак много учени мислят как ще може да се реализира такъв електронен мозък, с такива изпълнителни механизми и възприемачи органи, че да заменя колкото е възможно по-пълно човека. В това отношение има много и противоречиви мнения. Много специалисти смятат, че не е възможно да се създаде машина-робот, която да мисли, да има интелект подобен на човека, да може да го замества във всички или по-голяма част от сферите на човешката дейност. За тази цел се привеждат и стотици доказателства. Някои от тях са свързани с обстоятелството, че никога техниката няма да достигне такова съвършенство, каквото е достигнала природата при създаването на човека, на такава високо организирана материя с нейната миниатюрност, способност за самовъзпроизвеждане, връзка с околната среда. Много учени смятат, че колкото и сложни да са машините, те никога не ще могат да мислят. Те могат да изпълняват функции и да достигат резултати равносилни, г понякога и превъзходящи функциите и резултатите, достигнати от човешкия мозък. Но всичко, което са способни да правят те, не се явява мислене в смисъла, който дава на това понятие теорията на познанието.

Докъде ще стигне науката в създаването на мислещи машини-роботи е все още трудно да се предскаже.

### МНОГО СА ПРОБЛЕМИТЕ

над които работят учените при опитите за възпроизвеждане на човека с нежива материя. Човекът е едно от най-сложните творения на природата. В централната нервна система има приблизително  $10^{10}$ — $10^{12}$  клетки, с броя на които се оценява капацитетът на човешката памет, приведен към двоични единици. За сравнение може да се посочи, че капацитетът на една от най-големите енциклопедии в света е около  $10^9$ . Капацитет на памет от  $10^7$  е практически напълно осъществим и при съвременното състояние на техниката. Но не само този проблем стои при изработването на мислещ робот. Не по-маловажен е и въпросът за получаване на информация от околната среда, за да може подобен робот да вижда и чува това,

което става около него. Такива функции и сега са съществими при роботите, но съвършенството, достигнато у хората, е несравнено по-голямо. Именно това насочва учените към проучване на начина, по който проптичат умствените процеси в хората и животните, как става приемането на информация от околната среда, да разглеждат и изучават механизма, по който се предава тя до централната нервна система. Но още тук трябва да се подчертая, че природата е създала толкова съвършени органи, като зрението, обонянието, слуха, че е невъзможно да бъдат повторени и възпроизведени от нежива материя при сегашното състояние на техниката.

За проверка на някои от основните положения на кибернетиката, а също така и с оглед изследването на възможностите на машините са извършени много опити, имащи за цел да се моделират с помощта на технически средства някои нервни и психически функции на живите организми. Създадените за тази цел устройства, сполучливо наречени „научни играчки“, са способни в известна степен да имитират поведението на живи същества. Една от първите подобни играчки е електронно куче, конструирано още през 1929 г. То можело да се движи в посока на светлина, но лаело и се обръщало, когато се доближи много до източника на светлината. Друга много по-съвършена „научна“ играчка е „Мишката в лабиринт“, създадена от Клод Шенон. Мишката представлявала на магнитено парче стомана, което поставено на колелца можело да се движи под въздействието на подвижен магнит, разположен под лабиринта. Разположението на преградите в лабиринта можело да се променя произволно, според желанието на експериментатора. В един от ъглите на лабиринта се поставя „сланината“ — специален електрически контакт, при допиранието с който се подава сигнал, че тя е намерена. Движението на подвижния магнит, а следователно и на мишката, се управлявало от автоматично устройство с релета. След включване на устройството, мишката започвала да се движи в лабиринта, опитвайки всички ходове, докато накрая стигне до „сланината“. Нещо повече! След повторно включване от изходно положение, тя веднага без грешка се движи по правилния път в лабиринта до своята цел. По този начин се имитирало и запомнянето на правилния път. След изменение на разположението на преградите, мишката отново започвала систематично търсene, докато отново намери целта.

По-късно са били създадени и много други устройства, моделиращи различни функции на живи същества, кибернетични костенурки, кучета, калинки и др.

През последните години със силите на радиолюбителите и у нас стана възможно изработването на подобни играчки. Голямото развитие на радиоелектрониката и производствените за нея полуфабрикати създадоха необходимите условия за това. Големият интерес, който проявяват децата към саморъчно изработените играчки и особено към тези, които наподобяват действията на животни или хора, дава възможност не само за придобиването на определени познания и сръчности, но и ги запознава с основите на кибернетиката и автоматиката, с достиженията на радиоелектрониката, които се явяват в настоящия момент като едни от най-перспективните клонове на науката, чиито приложения се налагат вече в почти всички останали области на живота. Няколко електронни костенурки, кучета, радиоуправляеми модели на автомобили, кораби и др. и накрая робот — това са постижения на младите техници от страната и Централната станция. Те не само се движат, но реагират на звук, светлина, движат се към определена цел, спират при препятствия. А роботът се движи по предварително зададена програма, отговаря на въпроси, разказва за радиоелектрониката и своето устройство.

Разбира се това са все още модели, но интересът, който се проявява към тях от малки и големи е доказателство, че те, привличайки вниманието върху своята конструкция, изработване и действия, трасират пътя за популяризирането на радиоелектрониката и кибернетиката, на автоматизацията, тъй като даже и подобна проста играчка вече с някои малки изменения в увеличен мащаб може да вземе участие в производствения процес. А ученикът, който днес е конструиран робот-играчка, утре ще направи робот-автомат, управляващ работата на сложни съоръжения и заводи.

### ОТГОВОР НА ЗАДАЧАТА от брой 1 „ОТГАТНЕТЕ КАК РАБОТИ УСТРОЙСТВОТО“

Батерия с напрежение 45 в не може самостоятелно да запали глим-лампата.

Когато ключът К е отворен, кондензаторът С се зарежда през съпротивлението R<sub>1</sub> до 45 в. Когато се затвори К, кондензаторът се оказва включен последователно на батерията в началния момент и неговото напрежение се сумира с това на батерията, поради което започва да свети до разреждането на кондензатора.

# Модел на ракетопланер „Тризъбец-111“

лаборатория  
на младия  
конструктор

С цел да се разнообрази в конструктивно отношение ракетомоделизмът в последно време започна строежът на нови различни класове и видове модели.

Такава новост представляват ракетопланите. Основната цел при тези модели е: след провеждането на ракетния полет във височина, под действието на двигателя, ракетният модел да премине в планиращ полет с максимална продължителност.

За реализирането на свободен планиращ полет са разработени няколко основни схеми. Като най-често прилаган и ефективен за сега се оказва способът на гъвкавите сгъваеми носени площи. Крилата и стабилизаторната група са нагънати във формата на „ветрило“ в корпуса на ракетата и под действието на орбестени системи или механизми се разгъват след активния ракeten полет за преминаване в планиране.

На основата на международния опит и резултатите, получени в нашата практика, е конструиран и предлаганият модел „Тризъбец-111“ на летящ ракетопланер.

Общият вид на корпуса отвън с нищо не се отличава от съществуващите схеми на едностепенните ракетни модели. Двигателят е стандартен, прилаган и за останалите видове ракетни модели, създаден на базата на гилза

от ловна пушка — 12 калибръ с външен диаметър 20 mm.

За увеличаване на стабилността при полет ракетният модел е снабден със 6 стабилизаторни плошки — по 3 в двата края на тялото. Това увеличение на стабилността на полета се налага от характерната относително по-голяма дължина на модела — 600 mm.

Корпусът на ракетата служи за контейнер — носител. По дължината в тялото, с предварително нагънати крилни и стабилизаторни плошки, е поместен ракетопланерът. Едно рационално решение е намерено чрез използването на ракетния конус едновременно и за носова част на ракетопланерния модел.

Материалите за направата на „Тризъбец-111“ са леснодостъпни и незначителни по стойност, поради което изработката на модела е реална възможност за всеки. Липсата на сложни инструменти за изработка дава възможност предлаганият ракетопланерен модел да се строи самостоятелно и в кръжочни условия.

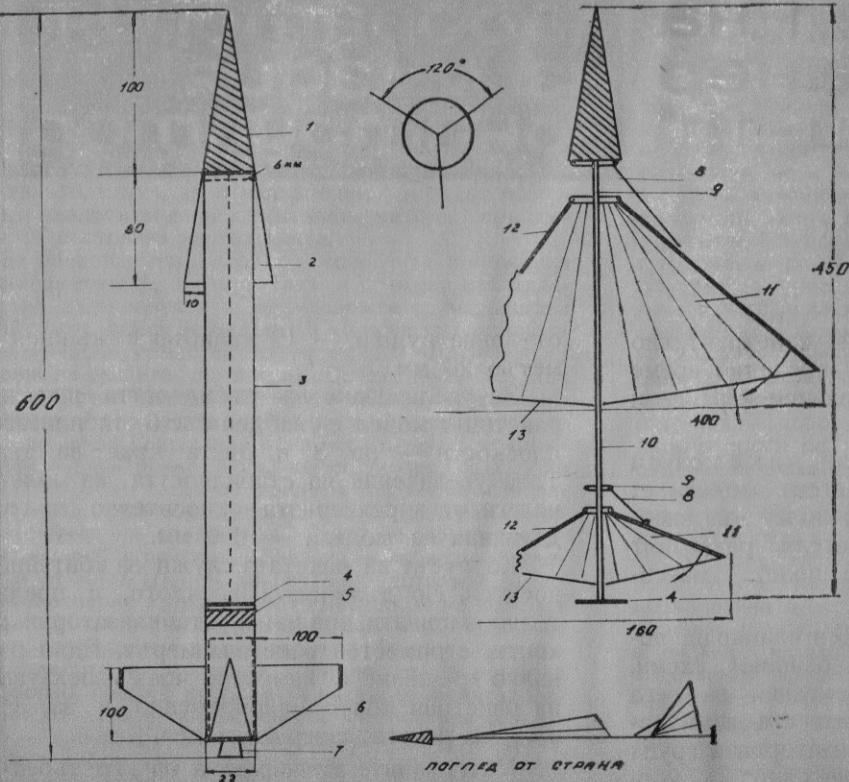
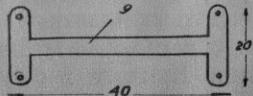
Указание за изработката на основните детайли на ракетопланерния модел:

## ТЯЛО (КОРПУС НА РАКЕТАТА)

Изработка се от кадастрон, чертожна миллиметрова хартия, паус папир или друг подобен

РАКЕТОПЛАНЕР  
ТРИЗДБЕЦ - 111 "

№	ДЕТАЙЛ	РАЗМЕР МАТЕРИАЛ
1	НОСОВА ЧАСТ КОНУС	СТИРОПОР
2	ЧЕЛНИ СТАБИЛИЗАТОР РИ	ШПЕРПЛАТ 1-2 ММ.
3	ТЯЛО	КАДАСТРОН И ДР.
4	ОПОРНА ПЛОЧКА	ШПЕРПЛАТ 1-2 ММ.
5	ТАПА	КЕЧЕ 10 ММ
6	ИЗХОДЯЩИ СТАБИЛИЗATORI	ШПЕРПЛАТ 2 ММ
7	СОПЛО	ОТ ГИПЗА 22 КАЛ.
8	ОБТЕГАЧИ	СУМЕНА ЧИШКА 1+1
9	КРОСТАЧКА	ШПЕРПЛАТ 1 ММ
10	ТАЛОН НА РАКЕ- ТОПЛАНЕРА	ЛЕТВИЧКА
11	ОБЩИВКИ	БЕРГАМЕНТ. ХАРТИЯ
12	НЯДЛЪЖНИЦИ	ЛЕТВИЧКА 2 x 2
13	ОБТЕГАЧ	КОНЕЦ



ПОГЛЕД ОТ СТРАНА

материал. В зависимост от плътността и дебелината на хартията на цилиндричния калъп с диаметър 20 mm се навиват последователно от 3 до 10 пласта. Началото и краят на цилиндъра се залепват с помощта на туткален разтвор, декстриново или казеиново лепило. След пълното изсъхване на лепилото, корпусният цилиндр се изважда от калъпа. За по-лекото отде-

ляне трябва повърхността на калъпа предварително да бъде добре шлайфана или лакирана.

#### СТАБИЛИЗАТОРНИ ПЛОСКОСТИ НА РАКЕТАТА

Както вече споменахме, те са 6 броя — по три в два реда в горния и долн край на корпуса. Изработват се от липова дъска или шпер-

плат с дебелина 1—2 мм. За допълнително укрепване при залепването им към тялото могат да се използват летвички с дебелина  $2 \times 2$  мм със сечение правоъгълен триъгълник. За лепило се използува ацетоново, казениново или туткало.

## КОНУС

Изработва се от стиропор (студопор). За да се получи добре оптикаема в аеродинамично отношение конусна форма, стиропорът се обработва последователно със шкурка, отначало с по-едра и постепенно с по-дребна. Конусът се залепва неподвижно към опорния кръг от липа, чам и др. с диаметър 20 мм и дебелина 6 мм. Стиропорът се лепи с универсално лепило.

## ДВИГАТЕЛ

Стандартен СД-1. За препоръчване е преработката на същия чрез добавяне на закъснител или флегматична горивна присадка.

## СОПЛО

Изработка се от тънкостенна металическа тръбичка чрез формуване на конус.

## ТИЛО НА РАКЕТОПЛАНЕРА

Изработка се от чамова летвичка с дебелина  $5 \times 5$  мм по указаните в чертежа размери. На тялото се прикрепват шарнирно крилните и стабилизаторни челни надлъжници от летвички с размер  $2 \times 2$  mm. За свръзка се използват 1 бр. шперплатови пластинки с форма и размери, указанни в чертежа. На изходящия край на тялото се залепва опорна пластинка от шпер-

плат 2 mm с диаметър 20 mm, която служи за опора при катапултирането на ракетопланера под действието на двигателния допълнителен заряд.

## КРИЛА И СТАБИЛИЗATORI

По форма това са триъгълни носещи площи, изработени от пергаментова, кондензаторна или др. подобна хартия. В известни случаи при наличието на универсално платно, при което значително се увеличава здравината на ракетопланера. За да може ракетопланерът да се помести в тялото на ракетния модел, обшивката на крилата и стабилизаторите се скатава (нагъва) като „ветрило“.

За привеждането на ракетопланера в планиращ полет, след катапултирането във височина, служат опънатите при скатаването под напрежение каучукови нишки със сечение  $1 \times 1$  mm.

Осobено внимание да се обърне за точността на изработката. Да се спази успоредност и симетричност при монтажа на крилните и стабилизаторни плоскости.

Стартирането на ракетопланерния модел „Тризъбец-111“ се извършва с помощта на трилинейно стартово устройство. Възпламеняването на двигателя се извършва чрез фитил или от искрова електрическа установка.

Правилно изработеният ракетопланерен модел, общо с двигателя и ракетата носител, трябва да тежи не повече от 70—80 грама. Продължителността на полета е непосредствен резултат от точното съблудаване на дадените до тук указания, както и от точното съблудаване при работа на данните от приложения чертеж.

Напълно завършеният модел се почиства добре, лакира се и се декорира с цветни нитроцелулозни лакове.

Конструкция и чертеж:  
Васия Митрополски

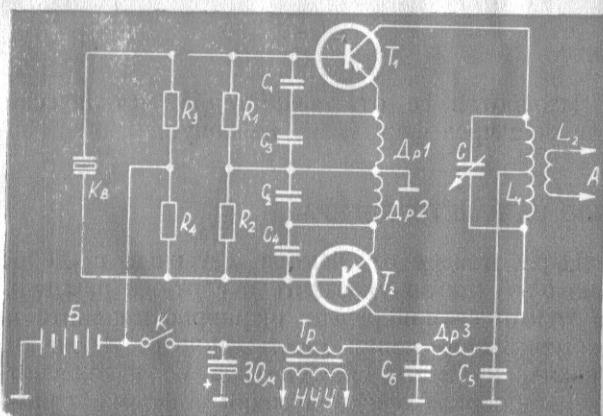
# ПРЕДАВАТЕЛ ЗА РАДИО- ЗАСИЧАНЕ (Лисица)

За провеждане на спортни игри и състезания по радиозасичане („лов на лисици“) е необходим предавател, който се прикрива добре в местността и трябва да бъде намерен от ловците, участници в състезанието. Използваните лампови предаватели или стари радиостанции не само че не са удобни поради голямото тегло и размери, но изискват и захранване с помощни източници, акумулатори и батерии или преобразуватели на напрежение. Това се явява неудобно не само при провеждане на състезанията, но и при тренировки, игри и други случаи, когато е необходимо да се демонстрира радиозасичане. За изяване на тези недостатъци в ЦСМТ бе разработен и експериментиран предавател с транзистори, с който се получиха добри резултати и чието описание даваме тук.

Предавателят бе разработен в два варианта: за провеждане на тренировка на близки разстояния с мощност 0,2 или 0,4 вата и предавател за нормална състезателна дейност с мощност 1 до 4 вата. За по-голяма стабилност на честотата предавателите бяха разработени с кварцова стабилизация.

Схемата на първия модел е дадена на фиг. 1. Предавателят представлява противотактов автогенератор, който не е капризен при построяването и заработка веднага след включването (при изправни части). В по-маломощния модел са използвани два транзистора SFT 307, като е желателно да са с възможно по-близки параметри. Кварцовият кристал K може да бъде от всяка вид, стига честотата му да влезе в радиолюбителския обхват на 3 500—3 600 кхц. Трептящият кръг, състоящ се от бобината  $L_1$  и кондензатора  $C_1$ , се настройва на честотата на кварца с помощта на променливия кондензатор. Връзката с антената се осъществява с помощта на бобината за връзка  $L_2$ . Антената може да бъде щир или симетричен дипол с размери на всяка половина 1—3 м. Дроселите  $D_{p1}$ ,  $D_{p2}$ ,  $D_{p3}$  са изпълнени върху тела за бобини от приемник „Симфония“ за дълги вълни и съ-

държат по 1000 навивки от емайлиран проводник 0,1 мм. Може да се използват и други подобни тела, върху които да се навият дроселите. Ако транзисторите се използват без радиатори, максималната мощност, която може да се получи, е около 150 миливата, а с подходящи радиатори може да се постигне мощност до 350 мвт и повече. В зависимост от ефективността на радиатора при необходимост от увеличаване на мощността могат да се свързват по два транзистора паралелно, но при условие, че са близки по параметри, начален ток и усиливане. В такъв случай мощността може да достигне 0,8 вт — долната граница за нормално участие в състезанията по радиозасичане. Напрежението на токоизточника не трябва да превишава 14 в, тъй като при по-високо напрежение е възможно повреждане на транзисторите. При работа в телеграфен режим може да се манипулира във веригата на токоизточника. При работа на телефония за постигане на 100% модулация е необходимо да се използва нискочестотен усилвател с мощност от същия порядък, от който е и мощността на предавателя. Най-лесно при по-малки мощности до 200—300 мвт може да се приспособи нискочестотно усилвателно стъпало от радиоприемник „ЕХО“, като изходящият трансформатор се преработва. На мястото на вторичната намотка се навиват 400 навивки от проводник ПЕЛ 015, като се правят отводи на всеки 50 навивки от 150-та навивка до края. Напрежението на колекторите се подава през вторичната



Фиг. 1

намотка на трансформатора и чрез тример-потенциометъра се установява най-голяма дълбочина на модулацията, при която все още няма забележими изкривявания. При по-голяма мощност може да се модулира и с помощта на транзистор от средна или голяма мощност SFT 124, SFT 214, като се включва последователно във веригата на колектора. В този случай напрежението на токоизточника ще трябва да се повиши с 5–8 в. Начинът на включване е показан на фиг. 2.

### ПРЕДАВАТЕЛ С ПО-ГОЛЯМА МОЩНОСТ

Може да се построи и по схемата на фиг. 2. С транзистор П601 при напрежение на токоизточника може да се получи мощност 0,8 вт без допълнително охлаждане. Мощността може значително да се повиши при използването на радиатор и повишаване на напрежението. Модулацията се извършва в колекторната верига с помощта на последователно включен транзистор от вида SFT 214. Модулиращият сигнал на бавата на SFT 214 се подава от нискочестотен усилвател, както при модулатора на маломощния предавател.

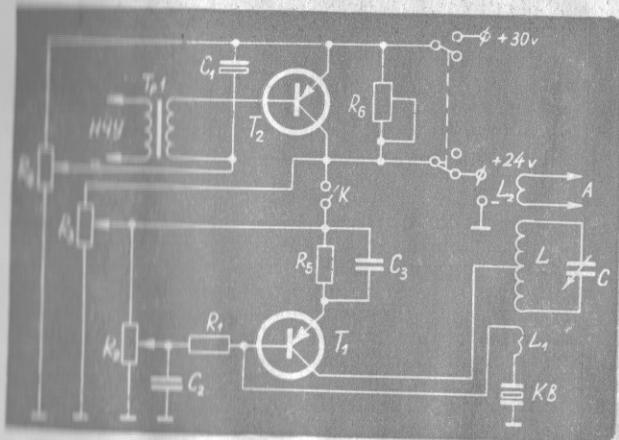
Трептящият кръг се настройва на честотата на кварцовия кристал и се състои от бобината  $L_1$  и променливия кондензатор  $C$ . За осигуряване на обратна връзка се използва бобината  $L_2$ , изпълнена само с 3/4 навивка. При липса на генерация след включването трябва да се разменят нейните краища. Връзката

с антената може да се осъществи с отвод от бобината през прехранящ кондензатор или от допълнителна навивка. Режимът на транзистора се подбира с промяна на съпротивлението  $R_1$  в базовия делител. Отделни екземпляри от транзисторите SFT 124 генерираят добре в този обхват и от тях може също така да се получи 250–400 мвт.

Бобините  $L_1$  и в двета предавателя са изработени върху керамични тела с диаметър 28 мм и имат по 28 навивки от проводник с емайловна изолация диаметър 0,8 mm. Бобината е навита с принудителна стъпка 1 mm (в противотактовия кръг броят на навивките е двойно по-голям). При настройване и подбор на режима е удобно да се работи с гридилипметър, с помощта на който предварително се настройва трептящия кръг на честотата на кварца. Малка крушка, свързана към намотка от една—две навивки, може да се използва за подбиране на режима на транзистора. При доблизаване до бобината при генерация крушката свети. По максимална сила на светлината и минимално загряване на транзистора се подбира оптималният режим.

Връзката с антената е най-добре да се подбере опитно, като се има пред вид каква антена ще се използва.

Външното оформление на предавателя не е съществено, стига кутията, в която се монтира той, да е метална, за да бъде екраниран добре.

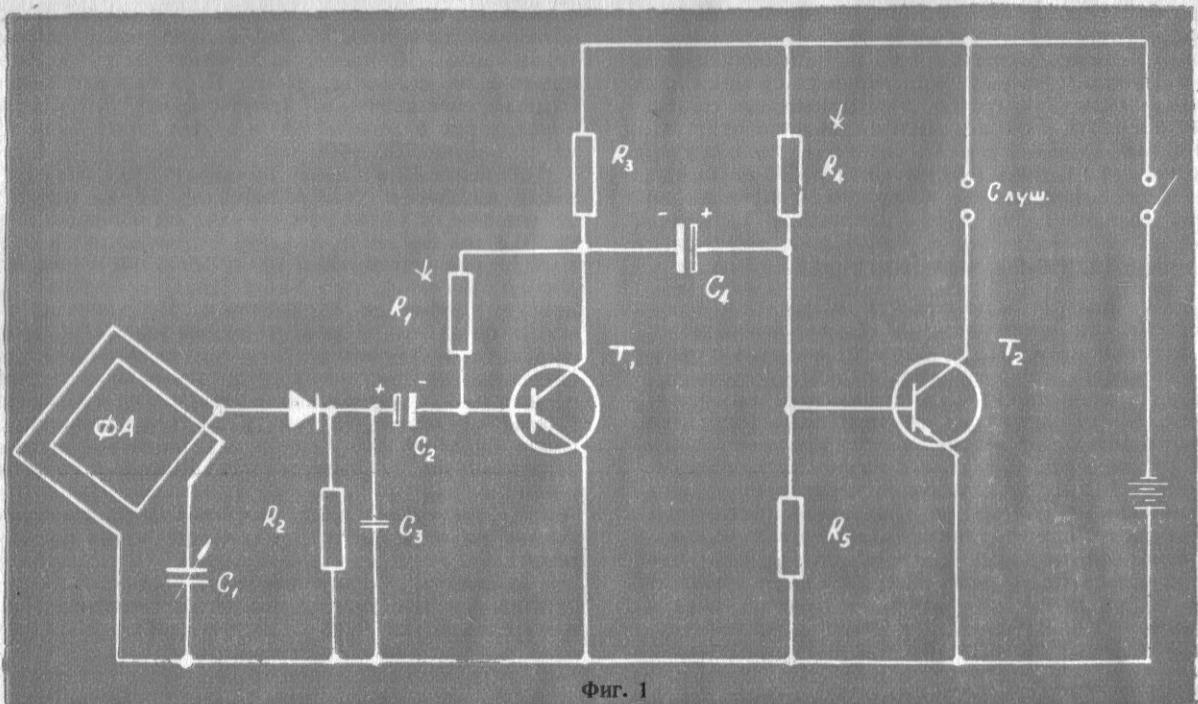


Фиг. 2

## ПРИЕМНИК ЗА РАДИО- ЗАСИЧАНЕ

За младите конструктори, които желаят да си направят радиоприемници, за участие в състезанията по радиозасичане, поместваме описанietо на прост приемник с два транзистора.

На фиг. 1 е показана схемата на приемника. По принцип той представлява детекторен приемник с двутранзисторен усилвател на ниска честота (0–V–2). Диодът  $D$  е високочестотен от вида SRD, а двета транзистора са нискочестотни SFT353. Дан-



Фиг. 1

ните за стойностите на отделните елементи са дадени в таблицата. Особено внимание трябва да се обърне върху подбора на  $R_1$ , с помощта на което се определя най-благоприятния режим на транзисторите. Това лесно може да стане с потенциометър, а на базата на транзистора се подава нискочестотен сигнал (звуков генератор, радио, грамофон). Чрез изменение на стойността на потенциометъра се намира положението, при което усилването е най-голямо. След това се поставя постоянно съпротивление със същата стойност, както потенциометъра.

Приемникът се монтира върху гетинаксова плочка с възможно най-малки размери, като на място на всеки детайл се пробиват по две дупки за изводите (вж. фиг. 2) и се извиват отново нагоре. След закрепване на частите се запояват проводниците, свързващи отделните елементи помежду си.

За изработването на приемна антена се използва простирамкова антена, която едновременно играе ролята и на бобина в трептящия кръг на приемника. Най-лесно тя се изработка върху дървена рамка от летвички и гетинаксови лентички. Размерите ѝ са дадени на фиг. 3. Бобината се навива от проводник с емайлова или друга изолация и има 5 навивки с отвод на втората навивка.

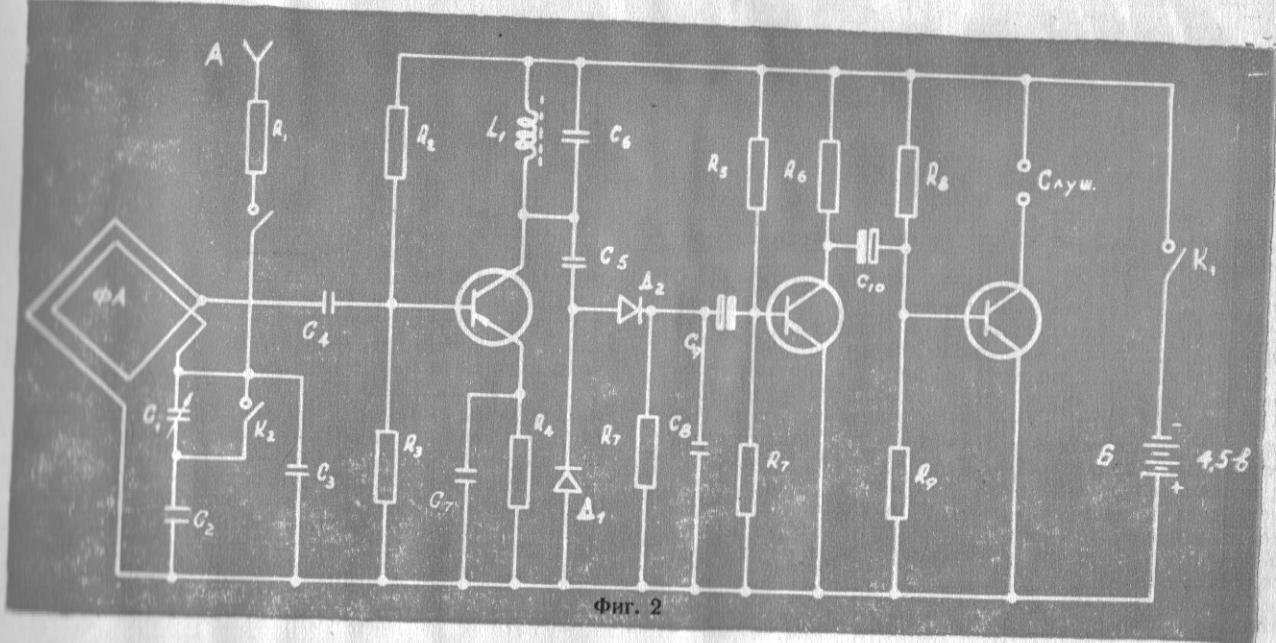
Такава антена има насочено действие. Най-слабо сигналът се приема, когато плоскостта на рамката е перпендикулярно разположена спрямо направлението на предавателя. Но недостатък на антената е, че тя определя не посоката на предавателя, а неговото направление. Поради това, след като определи направлението, състезателят може да тръгне или към лисицата, или точно в обратната посока. Този недостатък може да се избегне, като се определи направлението на предавателя от две

места. Там, където двете направления се пресичат, в действителното място на лисицата.

Антина, която позволява веднага да се определи и посоката на предавателя, може да се изработи с малко повече труд, но и със значително по-голям ефект. Докато диаграмата на приемане на сигнала при рамковата антена има приблизително формата на осморка, то с добавянето на малка външна антена-шир и подходящото ѝ свързване, формата на диаграмата може значително да бъде изменена и да се направи близка до кардиоидна (бърцевидна). Но за да постигнем максимален ефект, необходимо е да направим рамковата антена в по-малки размери, при което най-добре се издавват свойствата на насочено приемане. Такава рамкова антена може да се изработи, като се използва срязан пръстен от алуминиева тръба с диаметър около 25 см. Диаметърът на тръбата е 12 mm, като при огъването тръбата да се напълни с пясък, за да не се смачка. Така получения кръг разрязваме на две равни части. Бобината се изработка

от проводник с поливинилхлоридна изолация (0,3—0,5 mm), дълъг около 5,5 m. Навиват се 5 навивки, като от същата страна, от която излизат краишата на проводника, се прави извод от първата навивка. За да се стабилизира проводникът и се намали собственият капацитет, върху му се надяват пръстенчета от изолационен шлаух с диаметър 2 mm по цялата дължина на навивките. Така пригответната рамкова антена се закрепва със скоби към кутията, като горните два края на полуокръжностите не трябва да се допират. Металната рамка тръбва да бъде замасена, за да действува само като магнитна антена. За допълнителна антена може да се използва дуралуминиева тръбичка, дебела 4—6 mm и дълга около 90 cm. Точната дължина се намира опитно при настройването на приемника. Така комбинираната антена рамка-шир има много добър ефект при определяне посоката на предавателя—лисица, но по-малка ефективност (приетият с нея сигнал е по-слаб, отколкото само с обикновена рамкова антена). За да се компенсира това, необ-

(продължава на стр. 21)



Стоманените корди, с които се пускат кордовите модели, изпитват значително въздушно съпротивление и с това намаляват скоростта на летене на самия модел. Ако успеем да осъществим полет на авиомодел, закачен само на една корда, вместо на две, можем да повишим неговата скорост с 10—15 км/час. Ето защо почти всички скоростни модели на опитните моделисти се правят на една корда.

Еднокордовият модел се управлява значително по-трудно. Командите могат да се подават единствено чрез усукване на кордата. Понеже кордата е тънка и еластична, пилотът трябва да подаде 20—30 оборота на вътрешния край на кордата, за да се усуче другият ѝ край на 1/4 оборот. Подаването на командите става с известно закъснение и с необходи-

ма дъска. Кабината се прави от чамова летвичка  $10 \times 2$  мм, огъната по формата на контура. Отстрани кабинката се облече с тънък прозрачен целулоид. Подсилащото парче в носовата част на тялото е от липа 10 mm. Отвън се изпилива заоблено и преди окончателното залепяне се издълбава отвътре с полуобло длето, докато се получи равномерно дебела стена 3 mm.

Крилото се изработка от липова или тополова пластинка с дебелина 5 mm. Профилът му е строго симетричен, със заоблен член ръб, към края крилото се изтънява до дебелина 3 mm. На вътрешния край отдолу се залепва гребен от 3 mm ширплат, в който се прорязва отвор за преминаване на кордата за управление.

# МОНОКОРД

дима тренировка, за да се постигне успешно управление на модела.

Най-добре е обучението за управляване на еднокордов модел да започне с тренировъчен модел и едва след като се усвоят навиците по управлението да се премине към по-сложен състезателен модел.

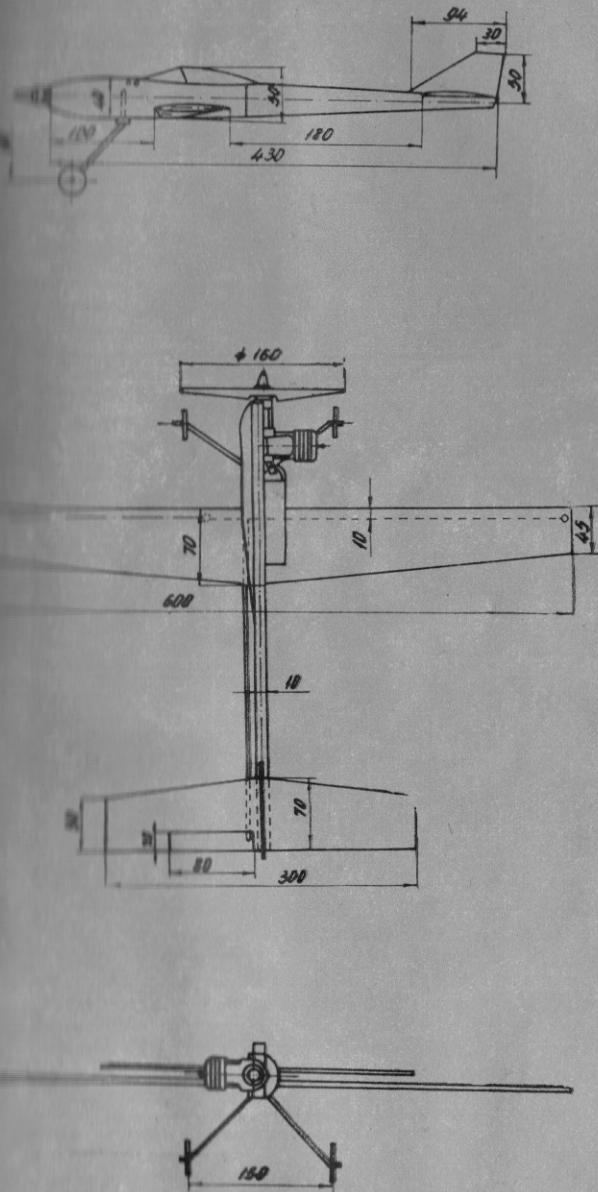
Моделът ТМ-3, показан на фиг. 1, е предназначен за тренировки с еднокордово управление. При добро овладяване с него може да се участвува и в състезания. В конструктивно отношение той представлява вариант на произвеждания серийно модел „Тренкорд“ с незначителни изменения. Увеличена е надлъжната устойчивост на модела, чрез уголемяване площта на хоризонталния стабилизатор. Носовата част на тялото е подсилена за по-стабилна работа на мотора и по-голяма здравина.

По изработката на модела може да се каже следното: Тялото се изрязва от 10 mm дебела буко-

Хоризонталният стабилизатор е от същия материал като крилото с дебелина 2,5 mm и също със симетричен профил. Трябва да се стремим да го направим колкото е възможно по-лек. Нормилото за височина се закрепва към стабилизатора с тънка найлонова риболовна нишка с шев „рибена кост“. То трябва да се движки много леко.

Крилото се залепва в специалния изрез на тялото. Хоризонталният стабилизатор се залепва отгоре в опашната част на буковата дъска. Щиглите на поставяне на крилото и стабилизаторът са еднакви — 0°. Тези щигли трябва да се спазват много точно. От тях зависи устойчивият полет на модела.

Колесникът се прави от 3 mm стоманен тел. Той се закрепва по същия начин както при модела „Тренкорд“. Резервоарът за гориво спомагаме от бяла консервена тенекия. Той има размери: височина 25 mm, ширина 20 mm и дължина 80 mm. За тръбички могат



Фиг. 1. Общ вид на модела

да се използват стари месингови пълнители от писалка с химикал.

Управлението на модела е показано на фиг. 2. То трябва да се изработи много прецизно — от това зависи безотказната му работа. Основният елемент на управлението е възвратната пружина, с прикрепено върху нея предно рамо. Възвратната пружина работи на усукване и представлява стоманен тел марка ОВС с диаметър 0,6 мм. Предназначението на тази пружина е да се усуче на известен ъгъл, под действието на въртящия момент, предаван по кордата, а когато този момент изчезне — да върне целият механизъм в нулево положение. Неподвижният край на пружината е прикрепен с болтче към края на вътрешното крило отдолу. Пружината е разположена върху конзола, която е изработена от листово дърво и има отвор за преминаване на кордата. Конзолата е прикрепена към тялото на модела с помощта на болтче и шайба. Когато пружината се изсече, тя се разтвори и

# ГИ-З

женна на 10 mm зад членния ръб на крилото на 5 mm под долната му повърхност. Тя преминава свободно през специален отвор през тялото. Предното рамо е прикрепено към телата посредством една междинна тънка месингова тръбичка — това прави спойката по-здрава. В областта на рамото пружината е лагерувана в „П“-образна скоба. Близо до конзолата възвратната пружина завършва с малка макаричка, към която се прикрепва кордата за управление. Предното и задно рамо и конзолата се изрязват от 1 mm месингова пластинка. Съединителната щанга между двете рамена се изработка от велосипедна спица.

На модела се монтира мотор 2,5 куб. см — Йена, свещов или дизел, или някакъв друг от подобен тип. Витлото се подбира по опитен път. Ориентировъчно можем да посочим, че добра скорост се постига с витло с диаметър 160 mm и стъпка 200 mm.

При напълно слободен модел центърът на теже-

стта трябва да се намира точно над челния ръб на крилото — тогава моделът лети най-устойчиво.

Моделът се стартира със сгоманена корда с диаметър 0,4 mm. За неговото управление е необходима специална ръчка. Такива ръчки са описани в броеве на българското списание „Авиация и космонавтика“ от миналите години. За тези, които нямат възможност да изработят по-сложна ръчка от метал, на фиг. 3 е дадена конструкцията на по-проста учебна еднокордова ръчка, която може да се изработи в домашни условия от дърво. При нея въртелевото движение се получава не от винт или зъбни колела, а посредством макари и ремък. Стеблото на ръчката се изработка от летви със сечение 20 x 20 mm. Макаричките също са от дърво. Върху двата сектора на двойната макара са навити двата края на ремъка в различни посоки. За ремък може да се използува дебела найлонова риболовна нишка или навои съчен

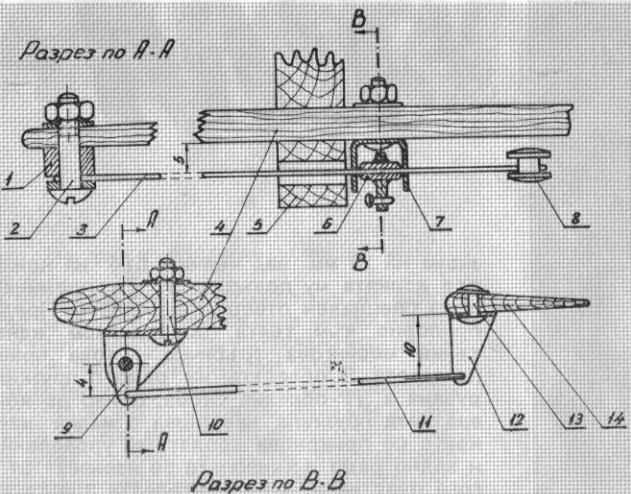
канап. При пълен ход на подвижната макара оста на ръчката трябва да прави 20—30 оборота в една посока.

При първите стартове на модела трябва да се избира време на пълно безветрие. Дори и слабият вятър може да затрудни начинаещия пилот. Най-важно е да се придобият рефлекси за управление. Трябва да се помни, че моделът отговаря на командите с малко закъснение и затова те трябва да се подават с предварение.

При добре нагласен мотор и подбрано витло с модела TM-3 могат да се достигнат скорости 160—170 km/час. С такова постижение успешно може да се участвува в състезания. Моделът TM-3 е първата крачка към високото спортно майсторство в скоростните модели.

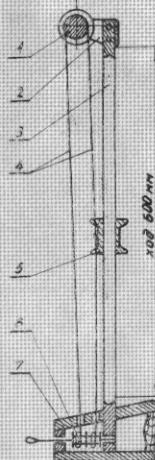
И. Василев

(м. с. авиоинженер)



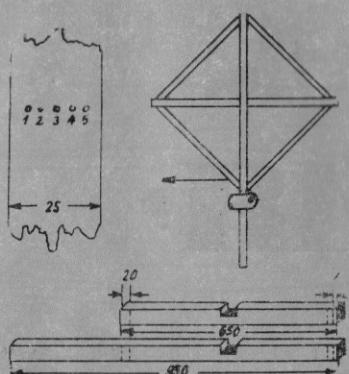
Фиг. 2. Механизъм за управление на модела

1 — втулка ; 2 — болче ; 3 — възвратна пружина ; 4 — крило ; 5 — тяло ; 6 — тръбичка ; 7 — конзола ; 8 — макаричка ; 9 — предно рамо ; 10 — болче ; 11 — щанга ; 12 — кормилно рамо ; 13 — нит ; 14 — кормило ;

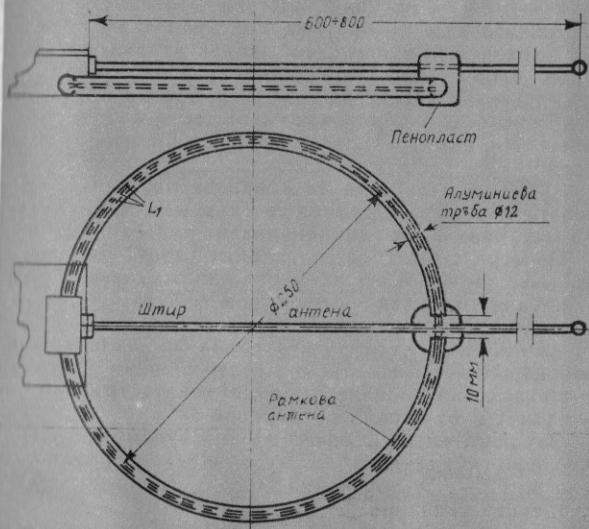


Фиг. 3. Ръчка за еднокордово управление

1 — горна макара ; 2 — конзола ; 3 — стебло ; 4 — корда ; 5 — подвижна макара ; 6 — двойна макара ; 7 — долната рамка.



Фиг. 3



Фиг. 4

ходимо е приемникът да бъде с по-голямо усилване. Една схема с усилване на високочестотния сигнал е дадена на фиг. 4. При добро подбран режим на транзисторите с нея се получава много добра чувствителност на приемника. Ако засичаме в близост с предавателя, сигналът, приет от антената е толкова силен, че това затруднява точното определяне на посоката. Затова при близко засичане допълнителната антена-щир трябва да се изключва, а променливият кондензатор  $C_1$  да се дава на късо. Тогава трептящият кръг се разстройва, но диаграмата на рамката се запазва и дава възможност лесно да се определи направлението на предавателя. Свойностите на използваните части са дадени на таблицата. Вместо променлив кондензатор може да се използва въздушен тример, като върху подвижната му част поставяме удължител от пластмасова тръбичка, за да можем да го настройваме. Кутията на приемника може да се изработи от пластмаса или да се използва готова с подходящи размери.

## НАСТРОЙВАНЕТО НА ПРИЕМНИКА

е най-добре да стане в крънока, пионерския дом или радиоклуба с помощта на по-опитни радиолюбители и по възможност при клубната радиостанция или предавателя—лисица. След настройване на трептящия кръг във входа при средно положение на тримера  $C_1$  на 3525 кхц. и кръгът в колектора на  $T_1$  на най-голямо усилване на тази честота, пристъпваме към подбиране на дължината на щира. Това се извършва на открито, като при включен предавател намираме посоката, при която приемният сигнал е по-слаб при включен щир. Чрез изменение на дължината му намираме положението, при което приемният сигнал става най-слаб. Именно от тази страна на рамката се намира лисицата, която търсим. Отбелязваме тази посока върху приемника, за да не я забравим.

С описаните приемници, при добро изпълнение, може успешно да се участва в състезанията по радиозасичане за пионери и средношколци.

За тези от вас, които се интересуват по-подробно от прости приемници за „Лов на лисици“, препоръчваме да прочетат следните книги:

1. „Най-прости приемници за лов на лисици“ от С. Делистоянов.
2. „Приставка към детекторен приемник“ от А. Дърводелски.

С. Христов

# Радиоуправляем модел „София“.

Радиоуправляемият модел „София“ е предназначен за моделисти-конструктори. Той е състезателен модел за фигурен курс F3.V4 и F4, но успешно може да се използва като скоростен модел F1.V2.5.

Радиоуправляемият модел „София“ е участвал в IV европейско първенство през 1965 год. в Полша, където се е класиран на второ място. Участвувал е и на международни състезания в НР Унгария, ГДР, Европейската регата в Улм—Донау (ГФР) — 1966 г., във които първенства е заемал призови места.

Официалният рекорд на „София“ за 1966 год. е 146,2 т., което представлява и официалното най-високо постижение в този клас модели в НР България\*.

Радиоуправляемият модел „София“ се изработва лесно. Корпусът се набира по скелетната система върху монтажна дъска.

На чертежа са показани ребрата от № 0 до № 10 в мащаб 1:1. Върху тях са нанесени всички места за прорязване и олекотяване. Ребра № 0,5 и 7 не се олекотяват, те са цели, за да отделят моторната група от апаратурата, както и да образуват в предната част на модела затворена камера, която не позволява на модела да се наводни изцяло и става непотопяем. Ребра №№ 0, 3, 5, 6, 7, и 10 се изрязват от 2 mm авиационен шперплат, а ребра №№ 1, 2, 4, 8 и 9 — от 1 mm шперплат. Надлъжните поясни-стрингери се изработват от липови или чамови летвички с размери 4 × 4 mm.

Киловата основа е летвичка с размери 6 × 12 mm. Носовата част, както и фондаментът на мотора, се изработва от 4—5 mm авиационен шперплат или липова дъска с дебелина 5—6 mm.

\* Само с 0,8 точки под европейския рекорд на Андекслингер (Австрия) 147,0 точки (бел. ред.)

Корпусът, след като се събере върху стапела, се лепи с епоксидна смола (лепило) „универсал“, състояща се от смола и втвърдител.

Корпуса обшиваме със шперплат 1 mm на части. В правите участъци се поставят цели парчета, а на извитите обшиването правим на части така, че двете части на парчетата шперплат да лягат върху ребро.

След обшиване на дъното и бордовете, извършваме монтажа на движението, руля, водното охлаждане и ауспуховата тръба.

В чертежа е показано мястото на дейдвуда, който от страната към мотора има монтиран съчмен лагер, а от страната към винта се набива втулка от фосфорен бронз. Валът е с диаметър 4 mm. Дейдвудът е тънкостенна месингова тръбичка, която се закрепва чрез лепене към корпуса и кронцийна, изрязан от 2 mm месингова ламарина и запоен към дейдвудната тръба.

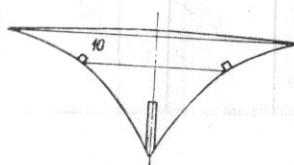
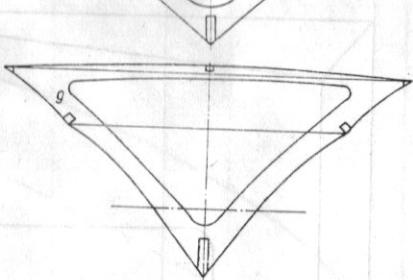
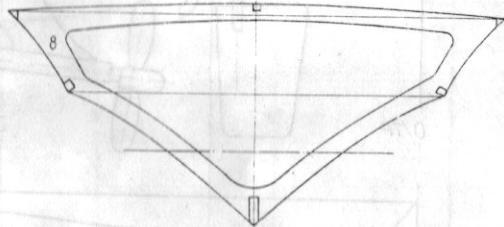
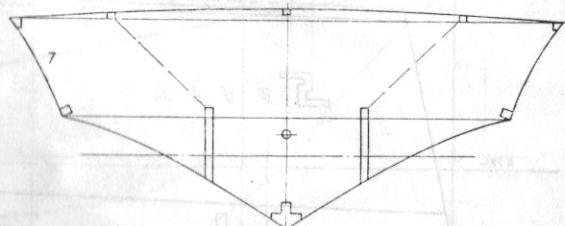
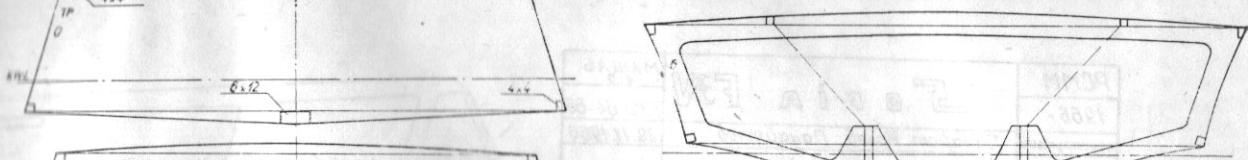
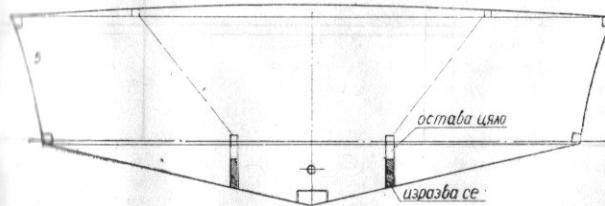
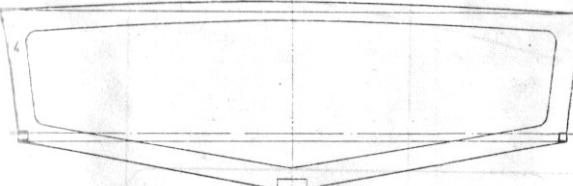
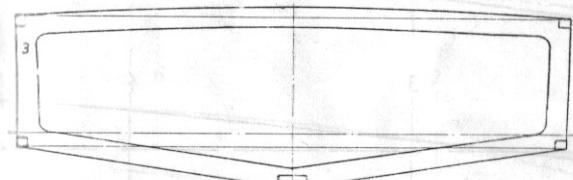
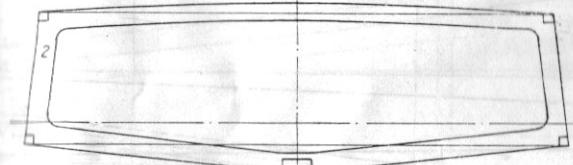
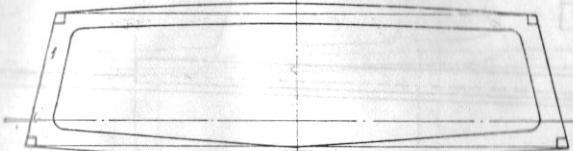
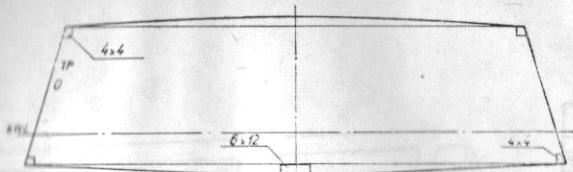
Рулят се изработка от дуралова пластинка и посредством стъбло и румпел се свързва с изпълнителния механизъм на двуканалната рулева машинка.

Непосредствено след гребния винт монтираме тръбичка 3—4 mm за входното охлаждане на двигателя. Тази тръбичка посредством шлаух свързваме с водната риза на двигателя.

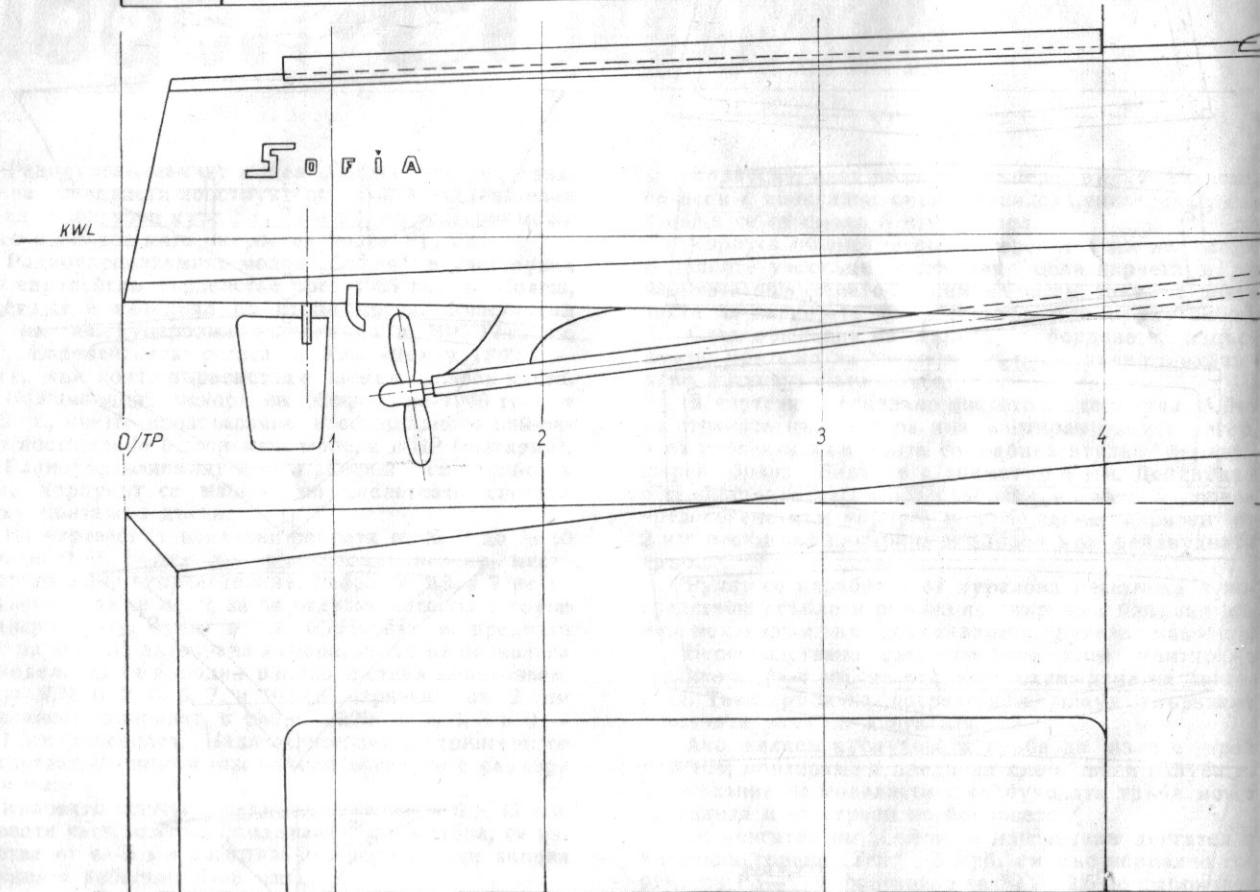
Ако желаем ауспуховата тръба да излезе през транецца, монтираме я преди да сме обшили палубата. По желание на моделистите ауспуховата тръба може да излиза и от страни по бордовете.

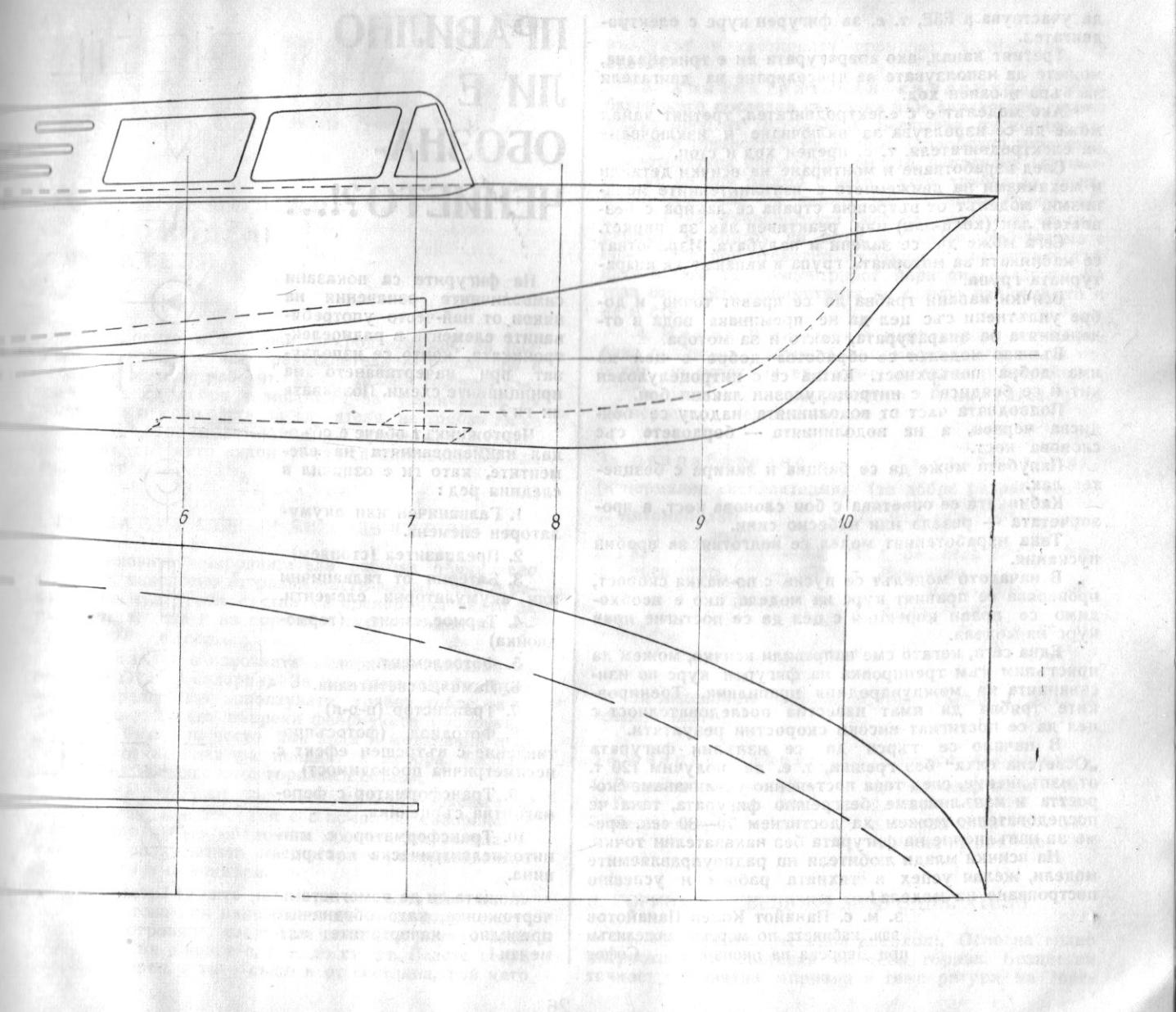
За двигател на „София“ е използван двигател с вътрешно горене „Zeis“ 2,5 куб. см със нормално гориво за F3—V и форсирano за F1V—2,5 по фабрично-заводските указания.

Моделът „София“ може да бъде оборудван и с електроВигател, захранван от акумулатори с малък габарит. Така че освен за F3V моделът с успех може



РСММ	<b>София F3V</b>	МАШАБ 1:2
1966г		F3V-64-66
конструкция	Панайот Колев Панайотов	28.11.1966





да участва в F3E, т. е. за фигурен курс с електродвигател.

Третият канал, ако апаратурата ви е триканална, можете да използвате за дроселиране на двигателя за бърз и бавен ход.

Ако моделът е с електродвигател, третият канал може да се използува за включване и изключване на електродвигателя, т. е. преден ход и стоп.

След изработване и монтиране на всички детайли и механизми на движението с изпълнителните механизми, моделът от вътрешна страна се лакира с безцветен лак (холц-лак) или реактивен лак за паркет.

Сега може да се залепи и палубата. Изработват се кабинката за моторната група и капакът за апаратурната група.

Всички капаци трябва да се правят точно и добре уплътнени със цел да не преминава вода в отделенията за апаратурата, както и за мотора.

Външно моделът се обработва добре с цел да има добра повърхност. Китва се с нитроцелулозен кит и се боядисва с нитроцелулозни лакови бои.

Подводната част от водолинията надолу се боядисва червен, а на водолинията — бордовете със слонова кост.

Палубата може да се байцва и лакира с безцветен лак.

Кабинката се оцветява с боя слонова кост, а прозорчетата — резеда или небесно сини.

Така изработеният модел се подготвя за пробни пускания.

В началото моделът се пуска с по-малка скорост, проверява се правият курс на модела, ако е необходимо се прави корекция с цел да се постигне прав курс на модела.

Едва сега, когато сме направили всичко, можем да пристъпим към тренировка на фигурен курс по изискванията на международния правилник. Тренировките трябва да имат известна последователност с цел да се постигнат високи скорости резултати.

В начало се търси да се изпълни фигураната „Осветена елха“ без грешка, т. е. да получим 120 т. от изпълнение, след това постепенно увеличаваме скоростта и изпълняваме безгрешно фигуранта, така че последователно можем да достигнем 70—80 сек. време за изпълнение на фигуранта без наказателни точки.

На всички млади любители на радиоуправляемите модели, желая успех в тяхната работа и успешно построяване на модела!

З. м. с. Панайот Колев Панайотов  
зав. кабинката по морски моделизъм  
при Двореца на пионерите — София

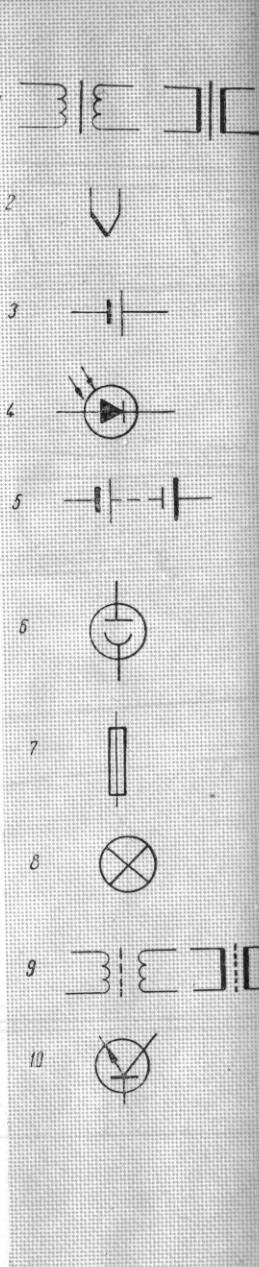
# ПРАВИЛНО ЛИ Е ОБОЗНА- ЧЕНИЕТО?!...

На фигуранте са показани символичните означения на някои от най-често употребяваните елементи в радиоелектрониката, които се използват при начертаването на принципните схеми. Познавате ли ги?

Чертожникът обаче е събркал наименованията на елементите, като ги е означил в следния ред:

1. Галваничен или акумуляторен елемент.
2. Предпазител (стопяем)
3. Батерия от галванични или акумулаторни елементи.
4. Термоелемент (термодвойка)
5. Фотоелемент.
6. Лампа, осветителна.
7. Транзистор (п-р-п)
8. Фотодиод (фотосъпротивление с вътрешен ефект с несиметрична проводимост)
9. Трансформатор с феромагнитна сърцевина.
10. Трансформатор с магнитодиелектрическа сърцевина.

Можете ли да помогнете на чертожника, като обозначите правилно начертаните елементи!



# гориша

## ЗА АВИО-, МОРСКИ И АВТОМОДЕЛНИ ДВИГАТЕЛИ

Дизеловите и свещови микродвигатели, за разлика от големите им представители — бензинови и дизелови мотори, работят със специални горивни съставки. Те са добри помощници за увеличаване на оборотите и мощността на двигателя, но трябва да се нозинават добре и внимателно и правилно да се използват, тъй като някои от тях са взривоопасни или силно отровни.

### I. ГОРИВА ЗА ДИЗЕЛОВИ МИКРОДВИГАТЕЛИ

Дизеловите микродвигатели работят обикновено с гориво, направено от равни части масло, етер и рафинирана газ. Този състав се препоръчва както за разработка, така и за нормална експлоатация на моторчетата.

1. Газ. Тя е основната калорийна съставка на горивото (11,000 калории). За нея само имайте пред вид, че преди да я използвате, трябва добре да се филтрира, тъй като въпреки фабричната опаковка в стъклени бутилки, често има вода и механични примеси, които не бива да попадат в мотора. Газта е една от най-безопасните горивни съставки.

2. Е тер (серен). Безцветна сълноизпаряема течност, кипяща при  $36^{\circ}$ . Той е с по-ниска калорийност (7 000 калории), но подпомага процеса на възпламеняването, охлаждането на мотора и разпръскването на горивото в цилиндъра.

Запомнете! Парите на етера са силно експлозивни! Освен това при вдишването им може да се получи етерно отравяне, което при по-тежки случаи води до спирание на дишането, т. е. до смърт. Пазете етера добре затворен, а така също и от светлина, тъй като

въздухът и светлината променят химическия му състав.

3. Амилнитрит или амилнитрат. Прибавен като последна съставка към дизеловото гориво малък процент ( $0,5\%-3\%$ ), повишава пусковите качества и мощността на мотора (подобрява горенето), предотвратява преждевременното запалване (детонацията), но при работа с него също трябва да се избягва вдишване на парите му. Те много бързо действуват на кръвоносната система: получава се сърцевиен и приток на кръв в главата. Най-голяма е опасността при отваряне на шише с амилнитрит, тъй като в него се концентрираат пари под налягане. За това отваряйте амилнитрита не с лице над шишето и не в стая.

4. Масла. В дизеловите микромотори се употребява рициново и автомобилни масла, които не са отровни, но могат да предизвикат силни разстройства.

За дизеловите микромотори „Йена“ („Цайс“) се препоръчват следните горива:

За разработване:      За състезания:  
(и нормална експлоатация) (за добре разраб. мотор)

1. Автомобилно	1. Лека газ	50%	—
масло — 25%	2. Серен етер	27%	20%
2. Газ — 30%	3. Рициново	—	—
3. Серен етер — 45%	масло 20%	—	20%
	4. Амилнитрит	до 3%	до 3%
	5. Газ	0	57%

За дизеловите мотори „Супер Тигър“ Г 20/15 се препоръчва:

За разработване:      За състезания

1. Рициново масло	80%	1. Рициново масло	18%
2. Газ	30%	2. Газ	45%
3. Серен етер	40%	3. Серен етер	34%

### II. ГОРИВА ЗА СВЕЩОВИ МИКРОДВИГАТЕЛИ

1. Метанол (метилов алкохол). Основна силно хигроскопична съставка на тези горива. Безцветна течност с приятна миризма и температура на горе-

не 65°. Употребявайте чист метанол (99%) и винаги го дръжте в много добре затворени шишета, тъй като в съприкоснение с въздуха той губи рязко качеството си.

Мнозина знаят, че метанолът е отровен, но го смятат за по-слаба отрова от другите съставки. Затова си мият ръцете с него, почистват части, издухват с уста резервоари или го всмукуват с тръбички и т. н. Пазете се от метанола! Той е силно отровен! 5—10 грама са достатъчни, за да се стигне до беда. Тежки stomашни разстройства и трайно ослепяване предхождат смъртните случаи при глътване на метанол.

2. Нитрометан. Безцветна, слабо мириеща на ацетон течност с температура на кипене 101°C. Добавянето на нитрометан в горивото, макар и 5—10%, увеличава мощността на мотора с около 10% и стабилизира работата му. Това е особено важно за акробатичните авиомодели. За достигане на най-високата проектна мощност на мотора се добавя (според типа на двигателя) до 40—50%.

Нитрометанът не е толкова отровен, както другите съставки, но въпреки това не бива да се отнасяме неброжно с него, особено безпринципно да вдишваме парите му.

3. Нитробензол. Жълта течност със сладникава миризма и температура на кипене 210°C. Нитробензолът е много силна отрова. Бедата при отравяне макар и с малки количества е, че спасяването е много трудно, а често и безуспешно. Той прониква и през кожата, като премахва способността на кръвта да поема кислород. Отразява се и на централната нервна система, но за съжаление симптомите за отравяне закъсняват 1—2 часа, т. е. когато понякога е късно да се търси помощ.

**Симптоми:** гадене, прилошаване, топлина в устата и гърлото, главоболие, а по-късно потъмняване на лицето, устните и пръстите, съпроводено с повръщане.

**Съветваме Ви:** не търсете нитробензол! Той не само че е много по-опасна и по-силна отрова от всички видове съставки, но и неговото въздействие върху стабилността на работа на микромотора е твърде съмнително. При това нагарът му износва бързо цилиндровата група. Не случайно редица изтъкнати наши и чужди сътезатели окончателно са се отказали от употребата му.

За свещовите микродвигатели се препоръчват следните горива:

### За разработване:

### Форсажно гориво:

- |   |     |                   |   |
|---|-----|-------------------|---|
| 1. Метанол                                  | 70% | 1. Метанол        | 30%   |
| 2. Рициново масло                           | 30% | 2. Рициново масло | 20%   |
| (с постепенно намаляване на маслото до 25%) |     | 3. Нитрометан     | до 50% (при по-малък процент нитрометан увеличава се процентът на метанола) |

При състезания по авиомоделизъм се използва задължително гориво само в два варианта: с 20% или 25% рициново масло, а останалата част — метанол.

### III. ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ РАБОТА С ГОРИВАТА

1. Не пригответе горива в затворени помещения! Помните, че и парите им са опасни. Експлозия, пожар или отравяне — такива са понякога последствията от неспазването на това правило.

2. Не се надвесвайте над отворен съд с горивни съставки или пригответо гориво! Не допирайте устата си до тръбички, резервоари и други подобни! Не оставяйте в стаята парцали или пакли, с които сте забърсвали разлято гориво, както и не добре запущени съдове с гориво.

3. Употребявайте само специални шишета за горивните съставки и готовото гориво! В никакъв случай не ги пазете в бутилки от лимонада, бира и т. н. Ако не Вие, то някой от Вашето семейство може по навик да вдигне бутилката и да направи една, две глътки, докато усети, че не пие вода. Тези глътки могат да се окажат фатални. Слагайте големи етикети на съдовете с ярък надпис: „Отровно“! „Опасно за живота!“

4. Не забравяйте, че изгорелите газове (включително и на „чистото“ метанолово гориво) са често по-отровни от самото гориво. Отваряйте широко врати и прозорци при пускане на мотора в стая, а най-добре правете това на открито. Не допускайте обкръжилиите ви любопитни деца или кръжочници да стоят откъм подветрената страна на работещия мотор, за да не вдишват изгорелите газове.

5. Пазете горивата в недостъпни за вашите любопитни братчета и сестрички места!

Илия Бойчев  
капитан II ран

# направете сами

## дистанционен оборотомер с транзистори

За постигане на високи резултати с моторни модели на самолети, кораби и автомобили, много важно е моделистът-конструктор да може да определи какви обороти в минута развива неговият микродвигател с вътрешно горене във време на движение. По време на ход съпротивлението на вала на двигателя се променя и неговите обороти се различават от тези при работа на място. А много важно е да се постигне именно в движение двигателят да развива такива обороти, които съответствуват на максималната мощност.

Описаният в този материал дистанционен оборотомер дава възможност да измерват оборотите на нашия двигател от известно разстояние, без да имаме материален контакт с модела.

Принципната схема на дистанционния оборотомер е дадена на фиг. 1. По същество той представлява генератор на електрически колебания с променлива честота. Използваните честоти са в областта на звуковия диапазон — от 150 до 450 герца.

Самата схема може да се изпълни много лесно от достъпни материали. Транзисторите  $T_1$ ,  $T_2$  и  $T_3$  са еднакви — могат да се употребят всякакви маломощни нискочестотни транзистори, например българските SFT321—323, SFT351—353, съветските П13 — П16 или други от подобен тип. Могат да се

използват слушалки с най-различно съпротивление — от 50 до 4 000 ома — без това да оказва влияние върху правилната работа на уреда. Особено удобни за целта са микрослушалките, които се използват за транзисторни приемници, поради малките размери и тегло.

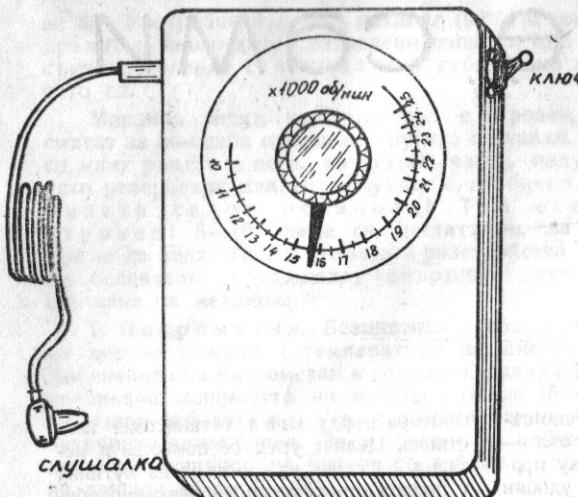
Захранването на уреда става от една плоска батерийка с напрежение 4,5 волта.

Принципът на действие на дистанционния оборотомер е много прост. Човешкото ухо има свойство да определя с десет голяма степен на точност дали два звука имат еднаква честота (височина) или не, независимо от техния тембр. По такъв начин се настройват музикалните инструменти, като се сравни височината на тона, който издава камертонът, с този на самия инструмент. Същият принцип се използва при нашия уред. Работещият микродвигател издава звук с определена честота. Слушаме едновременно звука на мотора и звука, който се чува в слушалката на оборотомера. Завъртаме оста на потенциометъра, означен в схемата със своята стойност 24 к (24 килоома), докато звуцът, който се чува в слушалката, се изравни по височина със звука на мотора. Към оста на потенциометъра се прикрепва стрелка, която върху специална скала отчита стойността на оборотите в минута.

Електрическата схема на уреда се

монтажира върху малка гетинаксова пластинка. Целият уред се помещава в метална, пластмасова или дървена кутийка с подходящи размери. Обикновено оборотомерът е голим колкото плоско електрическо фенерче. На фиг. 2 е даден външният вид на дистанционния оборотомер. На лицевата страна на кутийката се изважда оста на потенциометъра. На съста се поставя копче, с прикрепена към него стрелка. Под копчето, върху стената на кутията залепваме кръгова скала от бял картон или пластмаса. Разграфяването на скалата се извършва едва когато уредът е готов.

Най-точно деленията на скалата могат да се получат, като се измери честотата на трептенията на оборотомера с помощта на уред, който може да измерва честотата на електрически ток. При това трябва да знаем, че честотата на тока се измерва в херци (трептения в секунда), а оборотите в минута. Затова трябва да изчислим на всяко деление от скалата колко херца съответстват, като разделим оборотите в минута на 60. Така на 12 000 об/мин. съответствува 200 херца, на 15 000 — 250 хц и т. н. Ако нямаме възможност да разграфим скалата по този начин, можем да получим деленията като сравним показанията на нашия уред с друг оборотомер при работещ двигател. За целта запалваме двигателя на станок и



Фиг. 1

го регулираме на различни обороти. Контролираме оборотите с фабричен оборотомер. При всяка стойност на оборотите отбеляваме положението на стрелката на нашия уред.

За отчитане оборотите на двигатели във време на движение е необходимо

дима известна тренировка. Ако моделът е кордов и се движи в кръг, получава се известният от физиката Доплеров ефект, който може да ни заблуди. При приближаване на модела към нас звуцът се повишава, а при отдалечаване се понижава. За да се извърши точно из-

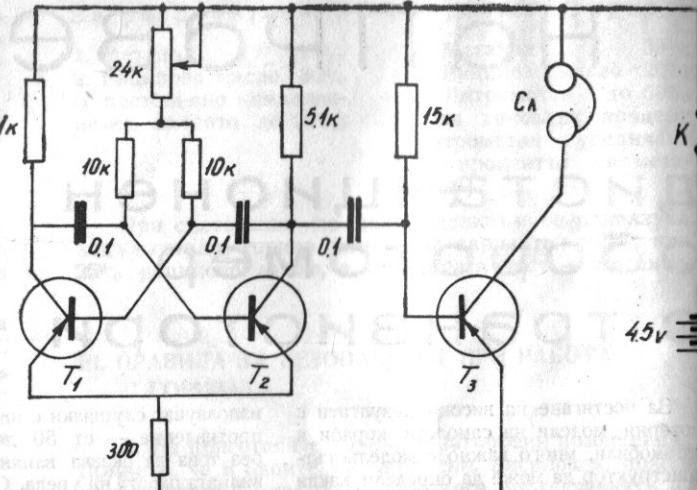
мерване, необходимо е да слушаме звука на мотора само когато моделът се движи по най-отдалечената от нас част на окръжността и скоростта му по посока към наблюдателя е най-малка.

Ив. Василев, м. с. — авиоинженер

## МОРЗОВА АЗБУКА

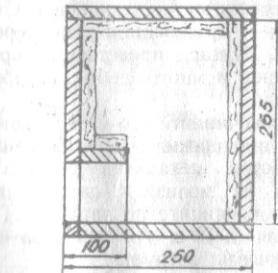
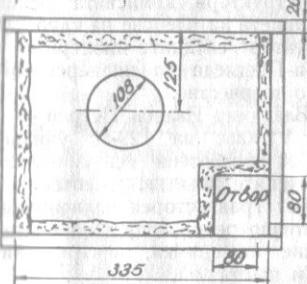
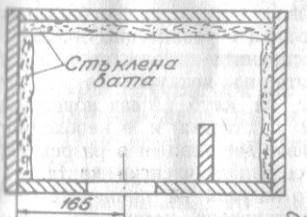
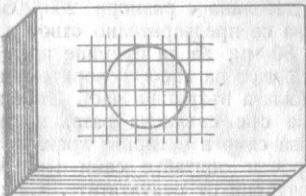
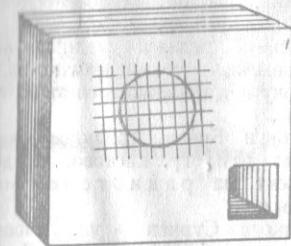
А	—	М	—	Р	—	С	...	Т	—
Б	—...	Н	—	Ш	—	---		---	
В	.—..	О	—..—	---		---		---	
Г	—..	П	—..—	---		---		---	
Д	—..	Р	—..—	---		---		---	
Е	.	С	...	---		---		---	
Ж	...—	---		---		---		---	
З	—..—..	---		---		---		---	

И	..—	Ф	..—.	(?)	..—..
Й	—..—	Х	...—	(!)	—..—..—
К	—..—	Ц	—..—.	1	—..—..—
Л	—..—..	Ч	—..—.	2	...—..—
---		---		3	...—..—
---		---		4	....
---		---		5	.....
---		---		6	—..—..
---		---		7	—..—..—
---		---		8	—..—..—..
---		---		9	—..—..—..—
---		---		10	—..—..—..—..



Фиг. 2

# Какво е това Басрефлекс?

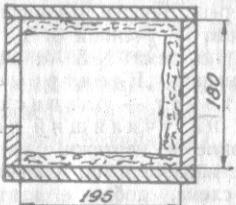
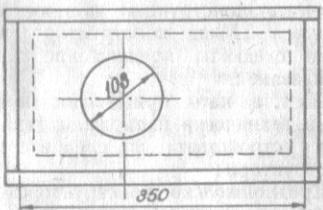
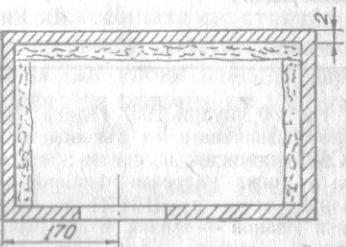


За да бъде приятен тонът на един радиоапарат, усилвател или магнитофон, необходимо е високоговорителят да подчертава ниските честоти. Обикновено това се получава при използването на високоговорителя с голям диаметър, монтиран в също така голяма кутия. Съществува обаче и друг начин да се получи същия ефект. Малък високоговорител се поставя в дървена кутия с точно изчислена големина, при което така оформената композиция свободно възпроизвежда всички ниски тонове до 50 херца. Ето тази именно кутия носи наименованието „Басрефлекс“.

Размерите на кутиите зависят от диаметъра на високоговорителя. По-долу описаните „басрефлекс“ кутии са за високоговорителя с диаметър 12 см.

Първият вид има размери 390/215/235 mm (фиг. 1) и възпроизвежда почти еднакво всички тонови честоти от 80 до 16 000 херца. Самата кутия е скована от дъски или плоскости с дебелина 25 mm. Както се вижда от фигуранта, кутията е затворена отвсякъде, за да се уравновеси налягането и да се избегнат стоящите вълни, пробива се, независимо къде, един отвор с диаметър 4 mm. Изводите от високоговорителя се извеждат на задната страна посредством две клеми.

Вторият вид кутия, показана на фиг. 2 дава възможност да се получи възпроизвеждане от един малък високоговорител с диаметър 12 см на честоти от 50 до 16 000 херца. За разлика от първия тип, той има квадратен отвор в десния си долен ъгъл. Кутията е направена от дървени плоскости с дебелина 2 см.



Вътрешността се облицова със стъклена вата, като всички стени се покрят с пласт, дебел 25 мм. Изключение прави стената, върху която се намира високоговорителят. Тя се покрива най-напред с едно квадратно парче дунапрен от 2 см дебелина с размери 205/205 mm. Пробива се предварително отвор с диаметър 80 mm, за да премине през него задната част на високоговорителя и над него цялата вътрешна част. Стената се покрива със стъклена вата, която се закрепва само в четирите края.

Впрочем опитайте сами и ще останете очудени от резултатите. Само няколко часа работа и трудът ви ще бъде възнаграден!

Б. Кислов

На 30 януари 1967 година специално назначената от ръководството на ЦСМТ комисия в състав: председател — инж. Радослав Филипов — началник отдел в ДКНТП и членове: Иван Иванов — физик в НИПКИЕМ и Страти Христов — зав. отдел „Радиоелектроника“ в Станцията разгледа предложените конструкции и проекти от конкурса „Млад конструктор“ и направи следното предложение за награждаване:

По т. а като оригинални по замисъл и технически издържани бяха оценени устройствата на следните млади конструктори:

Средношколско конструкторско бюро на научно-техническо дружество при пионерския дом Свиленград в състав: Кръстина Костадинова, Елена Дулева, Христо Щерев, Георги Германов и Ружка Иванова — ученици от XI клас, представили по тема № 5 от секция „Електротехника“, „Електромеханичен автомат — разписание за биене на училищни звънци“ с описание и чертежи. Смята се, че уредът е изработен по оригинално замислена схема, добре е изпълнен и естетически добре оформен. Комисии-

## РЕЗУЛТАТИ ОТ МАРТЕНСКАТА СЕСИЯ НА КЛУБ МЛАД КОНСТРУКТОР

ята предложи проекта за разглеждане в ИНРА като смята, че той е техническа новост и може да се внедри във всяко училище. На авторите се определя награда от 30 лева.

2. Николай Трифонов Танев — ученик от IV курс на техникум по електротехника в гр Варна, представил по тема № 41 от секция „Радиоелектроника“ Кибернетична костенурка — КИКО 14. Уредът е изработен по оригинално замислена схема, много добре изпълнен, с красива външност и притежава няколко рефлекса на жив организъм. Проявено е пълно умение и много разбиране. Комисията прилага на автора награда от 30 лева.

3. Благо Иванов Гунев — студент I курс електроника, живущ в гр. София, представил проект на транзисторен радиоприемник (7 транзистора). Приемникът със своята красива външност и чувствителност отговаря на съвременните изисквания. Комисията определя на автора награда от 20 лева.

По т. б Комисията класира следните автори:

1. Илия Тодоров Балтов — войник в поделение 55430-Г, гр. Хасково — разработил проект на летателен

апарат с вертикално излитане. Проектът е добре замислен. Комисията предлага на автора да го изгълни. За бъдещата работа е необходимо да представя технически по-издържана документация. На автора е определено поощрение от 10 лв.

Комисията предлага следните автори да представят технически по-издържана документация, като връща проектите им.

1. Георги Бинев Арнаудов — ул. „Вършец“ № 3, гр. Хасково, представил проект на радиотелепипен приемник.

2. Никола Сурчев — ул. „Новозагорска комуна“ № 34, Нова Загора, представил проект на любителски телескоп с увеличение 50 пъти.

Класираните автори по т. а и б от условията на конкурса се приемат за членове на клуб „Млад конструктор“ (ако не са такива) и е необходимо да представят две снимки в разрез 2/3, за да им се издаде членска карта.

Като награда за пионерите — млади конструктори комисията реши да бъдат приети за членове на клуб „Млад конструктор“ следните пионери — първенци в Прегледа на пионерското техническо творчество.

1. Владимир Иванов Петров — ученик от VI клас на 129-то училище в София за изработени всички уреди по предложените във в. „Септемвриче“ чертежи: Транзисторен радиоприемник, капацитивно реле, апарат за контактно копиране на снимки, електрически пълник и пантограф.

2. Александър Александров и Събъло Димитров — кръжочници в пионерския дом в гр. Бургас, представили оригинално решен и много добре изработен магнезофон.

3. Кръжочниците по електроавтоматика при пионерския дом в Свиленград за изработен механичен автомат за продажба на моливи и автомат-пазач.

4. Кръжочниците по автоматика при пионерския дом в гр. Видин за изработен обучаващ автомат.



# на госту у конструктора

Колата ни мина през портала, забави ход и спря в двора на Института по радиоелектроника.

В сградата цареше тишина. Тръгнахме с колегата Христов нагоре по стълбището. От една лаборатория излезе замислен мъж в бяла престишка. Ние пресякохме пътя му.

— Извинете, търсим др. Петър Хинков.

— А шефа ли, ето там в дъното, стаята вляво — и мъжът бързо се скри някъде.

Почукахме на вратата и се озовахме в стаята. Малък работен кабинет — две чертожни дъски, четири бюра и куп електронни устройства върху тях. Всички бяха улисани в своята работа. Над малко електронно устройство бяха се надвесили всички обитатели на стаята и оживено спореха за нещо.

— Другарят Хинков?

— Да, заповядайте — каза сравнително млад мъж с тих глас и в първия момент малко смутено се отдели от останалите.

— Вие сте конструкторът на радиотелефона. Искаме да ни разкажете нещо за това Ваше изобретение, което ще стане достояние на средношколците — млади конструктори.

— Какво да Ви разкажа... Може би трябва да започна от далече — още от най-ранните ми средношколски увлечения като любител в ра-

диоклуб на ДОСО и в скромната си стаичка у дома, когато седнал над някоя простира схемичка, със затаен дъх очаквах да уловя първия звук от етера. Може би трябва да започна от 1950 година, когато започнах работа в Слаботоковия завод като радиотехник с младежки пориви и желание да направя нещо голямо. Всъщност работата ми като конструктор датира от 1962 година. От тогава съм ръководител на групата към УКВ радиостанция. В плана на групата ни залегна идеята да построим радиотелефон. Работихме много над схемата, търсихме възможността да намалим обема до минимум, който позволява едно лампово устройство. През 1963 година изпратихме готовото устройство в Москва на изложба и тогава ненадейно дойде големият успех за българската електроника и общественото ѝ признание. СССР даде заявка за 20 000 броя. И видите ли, изведнаж се оказахме производители на едро! От сърце бяхме щастливи, че да дохме нещо малко за България. Колективът ни беше удостоен с правителствена награда, а аз получих орден „Червено знаме на труда“.

— Др. Хинков, знаете ли каква е сега съдбата на тези 20 000 радиотелефона?

— О, естествено е да се интересуваме от съдбата на нашата рожба, колкото и далече да

е тя. Ето съвсем случайно в момента разполагам с едно писмо от Белгородска област. Благодарят ми за доброкачествения приемо-предавател, с който при добри метеорологични условия установяват връзка до към 2 000 километра.

— А как се роди у Вас идеята за създаване на транзисторен радиотелефон?

— Тук се преплитат много причини, коя ли да поставя на първо място? Може би тази, че чуждите подобни са много скъпи, а може би главната причина е желанието да дам нещо за името и авторитета на България като член на СИВ. Разбира се не оставям на последно място и любителската си страсть, останала от годините на юношеството...

— Какви са отличителните белези на радиотелефона с транзистори?

— Тук сигурно ще бъда малко нескромен, но нашият колектив работи неуморно над подобряване на схемата на този тип приемо-предаватели. Сега се специализираме по линия на СИВ за производството им. Използваме български транзистори, произведени от завода в Ботевград. Нашият транзисторен радиотелефон е с минимален обем и отлични параметри.

— Извинете, знаете ли каква е цената на този тип и каква е на чуждите от същия?

— Да, нашият портативен RCV-1 работи на амплитудна модулация, параметрите са така подбрани, че не струва повече от 90 лева. Произвежданите подобни портативни радиотелефони на запад са значително по-скъпи.

— Каква е Вашата програма минимум, ако мога така да се изразя?

Да разработя портативна радиостанция на честотна модулация, изцяло транзисторизирана, с високи технически параметри и минимален обем.

— А какво ще кажете за радиотелефона, който стои отреша на бюрото?

— Това е РТ-21-10. Неговата отличителна ерта е идеалната селективност. Системата поз-

волява набиране на 51 абоната едновременно.

— Благодаря Ви др. Хинков, може би доста време Ви отнеме.

Той скромно се възпротиви, пожела, ако е необходимо, да ни запознае с устройството. Разбира се за това си уговорихме нова среща.

Сигурно тук щях да приключва разказа за конструктора, защото не съм журналист и не си бях поставила цел да задавам традиционните въпроси на всяко интервю, ако под прозрачния полипропиленов лист на бюрото не се усмихващите добрият войник Швейк. И аз, без да искам, тръгнах по пътя на шаблона.

— Какво чуете в свободното си време?

Др. Хинков улови погледа ми и се усмихна.

— Най-много „Приключенията на добрия войник Швейк“, често препочитам Б. Нушич, а не с по-малко удоволствие и всичко онова, което ми попадне от научната фантастика. Обаче времето все не стига и май повече се налага да преглеждам многобройните списания, брошюри и обзори, които излизат по моята специалност. Доскоро бях консултант на сп. „Радио и телевизия“.

— Друго Ваше любимо занимание?

— Когато съм в добро настроение слушам моя магнитофон.

— Благодарим Ви, др. Хинков, извинявайте за ценното време, което Ви отнеме. Довиждане!

— Довиждане и моля Ви, понеже сами казахте, че не сте журналисти, напишете материала като за млади техники — пишете за радиотелефона, а не за мен.

Ние с др. Христов се усмихнахме и излязхме от стаята, за да оставим конструкторът да завърши с колегите си спора над малкото електронно устройство, над което наведени ги заварихме при влизането.

Й. Колева

# ВЕЛЧИКИ ЧИОТРЕТАПЛЕНИ



## ЦИОЛКОВСКИ

Изминаха шест години от деня, когато съветският летец Юрий Гагарин извърши първия в света полет около Земята с космическия кораб — спътник „Восток“.

Мечтата на човечеството да овладее Космоса е намерила своето теоретично разрешение най-напред в научното дело на Константин Едуардович Циолковски. С това той дава ключа за разрешение на космическите полети и отваря на човека дверите към космическата епоха.

Когато на 17 септември 1857 година в село Ижевско, Спаска околия, Рязанска губерния, се родил Константин Едуардович Циолковски, тогава на никого не е минавало през ума, че в тази глуха провинция се е появил човекът, който ще покаже на бъдещите поколения средствата и пътя за овладяване на междупланетното пространство.

Детството на малкия Костя започнало щастливо, обаче следващите години, та чак до края на неговия живот, изпълнен с трудности и напрегнат умствен трул, минават под знака на едно голямо нещастие, което той преживял към десет годишната си възраст. Вследствие на заболяване от скарлатина той почти оглушал. Тогава трябвало да напусне училище и сам да се занимава с различните учебни предмети. Костя започнал с аритметиката, а завършил със висша математика.

Проверявайки законите на физиката, Циолковски построил кола, движена от действието на парата. Направил кола, движена от ветрен двигател. По-късно издържал успешно изпита и станал учител по физика и математика в реалното училище в Боровск, малко градче в Калушката губерния. Тук той разработва идеята за построяване на въздушен кораб с металическа обшивка. В резултат на две годишния си труд Циолковски написал „Теория и опит на аеростата“.

Проектът, заедно с разглобяем модел на дрижабъла, бил одобрен в секцията по физика в Москва от професорите Столетов и Жуковски, както и от знаменития химик Менделеев. Но въздухоплавателният отдел на руското техническо дружество отхвърлил проекта.

Циолковски не се отчаял и през 1892 година, с помощта на свои другари, отпечатал книгата „Управляем металически аеростат“. С това неговите идеи станали достояние на широката общественост. По време на отпечатването на тая книга Циолковски се преместил на работа в гр. Калуга, където живял до края на живота си.

Местната интелигенция считала Циолковски за непоправим фантазъор и утопист. „Направих огромен балон... от книга — пише той. — Да доставя спирт нямах възможност. Поради това приспособих под балона една мрежа от тънък трестел, на който поставих няколко горящи тресци борина. Веднаж балонът се издигна, колкото позволяващо привързаният към него конец, но той прегоря и моят балон полетя към града, изпускайки искри и горяща борина. Попадна на покрива на обущаря. Обущарят задържа балона.“

Хората гледали на всичките опити на Циолковски като на куриози и лудории.

На К. Е. Циолковски принадлежи идеята за построяване на самолет с металически скелет. Конструктивните очертания на самолета на Циолковски били несравнено по-съвършени, отколкото по-късните конструкции на братя Райт, Вуазен и др. изобретатели.

Циолковски е основоположник на теорията на ракетното летене, на новата наука ракетодинамика. По-най-убедителен и неоспорим начин той доказва, че човек може да лети в Космоса, че той е в състояние да отиде до планетите.

В царска Русия на Циолковски не обръщали никакво внимание. Но залъпт на „Аврора“ възвести и новото време за бележития учен, скромен народен учител К. Е. Циолковски.

През 1919 година той бива избран за член на Социалистическата академия на науките. лично Ленин се интересувал за неговата научна дейност. Само за 17 години съветска власт са излезли 4 пъти повече научни трудове на Циолковски, отколкото за 40 години преди Октомврийската революция.

През 1932 година при най-голяма тържественост в Москва била чувствувана неговата 75 годишнина. На 19.IX.1935 г. той умира. На надгробния му паметник — космическа ракета е написана неговата мисъл: „... Човечеството няма да останеечно на Земята, но в стремежа си за светлина и пространство, отначало плахо, а след това неудържимо ще завоюва цялото околосърцево пространство.“

Съветските космонавти са осъществители на идеите на К. Е. Циолковски. Неговото име ще сияе с вечна слава и ще показва пътя на човечеството към гълъбините на Космоса.

Юлий Т. Дараков

# A.C.ПОПОВ

Едва ли някой би се нагърбил да събере и опише в една книга всички онези постижения на човешкия гений, които правят живота ни по-лек и по-приятен, заместват труда ни осигуряват материалните блага — тези открития



благодарение на които очакваме утешния ден без страх пред неизвестността. В тази книга (или по-право енциклопедия) биха намерили място хиляди имена, всяко от които е оставило трайни следи в историята на прогреса. Не всички от тях са били гениални, напротив повечето са развивали методично своята култура, образование, навлезли са в дадената област и след много, много труд са направили открития, логична последица от вложния труд, от общото развитие на науките, от създадените условия за работа.

Както обичат да казват учителите по геометрия, „да предположим“, че книгата е написана и се намира пред мен. Прелиствам стра-

ниците една след друга. Те отразяват различни периоди — упадъкът се сменява от разцвет, после отново упадък и т. н.... Навсякъде има спънки срещу носителите на новото. Религията и схоластичните схващания пречат на развитието. Отминавам Евклид, Архимед, Галилей, Леонардо да Винчи, Коперник и навлизам в деветнадесетото столетие — векът на парата. Тук виждам много повече имена: бентът на Средновековието е отприщен и научната мисъл бележи победа след победа. Голям дял в техническия прогрес имат учени от Франция, Великобритания, Германия, Русия. Да, царска Русия, въпреки изостаналостта си в обществено-икономическо отношение спрямо западно-европейските страни, налага свой национален стил и откритията на руската инженерна мисъл по нищо не отстъпват и даже превишават по брой чуждестранните. Около една трета от изобретенията през този век са от руски техники и инженери.

Приближавам към края на столетието и в раздела на учените, изучавали електромагнитните вълни, виждам чертежи на Херц, данни за теорията на Максвел и подробно описание на опитите и сеансите на А. С. Попов.

Откритието на Попов е напълно логично и закономерно, като се имат пред вид техническите условия, неговата прозорливост и постигнатото до този момент. И досега някои спорят коя е родината на радиото. В интерес на истината, обаче, трябва да се отбележи, че претенциите на другите са без основа. Но, да не избръзваме...

Родил се е на 16 март 1859 г. в Урал — индустриският център на Русия. Баща му бил свещеник. Детството на Александър било съвсем обикновено. Същественото за тези негови години била връзката му с Н. Куксински, човек който се е занимавал с техника и който е приучил детето на любов към нея. Завършил духовно училище, А. С. Попов постъпил във Фи-

зико-математическия факултет на Петербургския университет. След като завършил, Попов станал преподавател в офицерските класове, като завеждал кабинета по физика. Негови колеги били Лодигин, Яблочков и Якоби. Попов се интересувал от постиженията в областта на физиката и след като прочел за „кохерера“ на Херц, се заел да построй този нов уред. От тук започва неговият творчески път.

След интензивна работа той построил приемник на електромагнитни вълни, който приемал сигнали от 80 метра. Работата върху конструкцията е верига от прости и остроумни решения, като започнем с антената и завършим с явленietо резонанс. Приемникът бил демонстриран на 7 май 1895 г. След по-малко от година, през март 1896 г. Попов провел първото в света радиопредаване, а през 1900 г. неговата радиостанция помогнала за спасението на рибари отнесени от ледовете. Негови са първите опити за радиотелефон, идеята за използване на радиовръзка във флотата, войската и въздухоплаването, първата работилница за направа на апарати за безжично телеграфиране.

Настъпването на XX век било съпроводено с откриване ерата на атома и електрониката. Сам Попов разбрал какви възможности се откриват пред новия клон на науката. На своя помощник той казал:

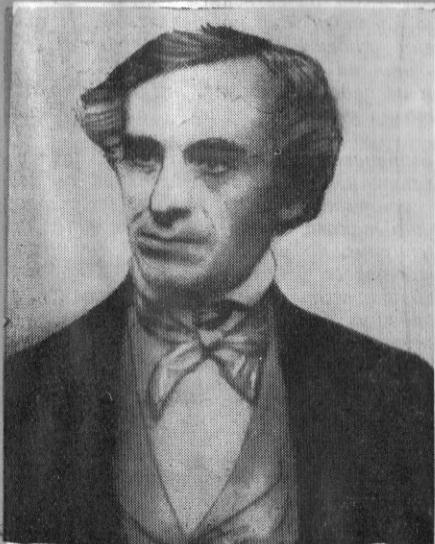
— Петър Николаевич, ние с вас направихме откритие, значението на което сега едва ли някой ще разбере. Вярвайте ми, че няколкото седмици, които прекарахме в работа над „искрището“, ще бъдат най-забележителните в целия наш живот.

За съжаление както сега, така и в началото на века, е имало хора, които обичали да си приписват чужди заслуги. Италианецът Маркони подал през 1896 г. в Англия заявка за патент върху радиото. Един факт бие на очи. Той е

посещавал Петербург и е бил осведомен за опитите на Попов. Подпомогнат от предприемачи със значителни средства, Маркони и компанията му обхващали европейския и американския пазари, като вдигнали голям шум и навсякъде проповядвали родината си за родно място на радиото. През 1908 г. комисия на Руското физико-химическо дружество, а в 1935 г. върховният съд на САЩ по дело относно „изобретението на Маркони“, въз основа на неоспорима документация прибрали безспорния приоритет на руския изобретател.

Но... Изглежда доста се задълбочих в тази част на въображаемата книга. За XX век в нея е написано толкова, колкото за цялата история на техниката дотогава. Разглеждайки откритията на новото столетие, човек разбира каква огромна роля са изиграли конструкциите и опитите на Попов. Той поставя началото и казва: „Да бъде!“ Оттогава са открити много закономерности и решения, предстояли да бъдат открити много нови, които днес ни изглеждат съвсем обикновени: радиото, телевизията, грамофонът, магнитофонът, телефонът са навлезли дълбоко в бита на хората. Радиоелектрониката намери място в автоматиката, кибернетиката, приложение в промишлеността, в изкуствените спътници, в ракетите и т. н. Благодарение на постиженията в областта на далекосъобщителната техника днес съобщенията са бързи, точни и непрекъснато поевтиняват. Чрез радиорелейни съоръжения се установяват връзки на големи разстояния, препредават се телевизионни програми. Без тези придобивки животът би изглеждал в съвсем друга светлина, без новите науки прогресът на другите сектори на производството и стопанството би закъснял с много години.

**Божидар К. Дачев**  
курсист от IV г курс  
на ТСЕ „А. С. Попов“



# С. МОРЗ

Самуел Морз е роден през 1791 година в Съединените щати. По специалност той бил художник (професор по живопис в Ню-Йоркския университет), но се увличал от физиката и по-специално от електротехниката.

В резултат на тези увлечения през 1837 г. той открива електромагнитния телеграфен апарат. „Електрическият ток преминава мигновено и по най-дългата жица и срещне ли препятствие — дава искра! Тези искрици... нима не могат да послужат за сигнали — букви, цифри,

препинателни знаци. И нима не може да се използува за сигнализация прекъсването между проявата на искрата...“ „Като електрически искри — точка... точка..., тире... тире, тире... точка.“

„Морзовата азбука — пише по-късно Риди, биографът на Морз — може да се предаде с мигане на окото и с тропане на крака. Чрез нея затворниците разговарят помежду си в самотните килии. Глухонемите си служат с нея, докосвайки се с пръсти. Нейното приложение е безкрайно. Това е международен телеграфен език“.

Главните предимства на Морзовия апарат са простата конструкция, сигурност в работата и ниската цена на устройството.

Апаратът на Морз плаши притежателите на шосейните пътища. Те се опасявали, че с въвеждането на телеграфа работата им ще спре. „Аз не срещам нито съчувствие — пише Морз на свой близък през 1841 г., — нито помощ от страна на хората, които ме познават... Аз загивам от липса на средства... Само съзнанието, че в ръцете ми е изобретение, което може да създаде епоха в развитието на цивилизацията и да облагодетелствува милиони хора, ме поддържа в тия тежки времена.“

Едва две години след това Конгресът на САЩ прокарва законопроект за построяването на първата телеграфна линия между Вашингтон и Балтимор. Но хората все още не вярвали. Дори един шегаджия окачил на жицата пред телеграфната агенция във Вашингтон чифт ботуши и твърдял, че те пристигнали по телеграфа, от Балтимор. Но шегата била скоро забравена. Резултатите от изборите за президент и губернатор през 1844 г. били предадени по телеграфа, а после били потвърдени и писмено.

Самуел Морз умира на 81 години на 2 април 1872 г. след като даде на човечеството едно действително епохално изобретение.

Юлий Т. Дараков

# нашите клубове

## РЕЗЕРВ НА ТЕХНИЧЕСКИЯ ПРОГРЕС

Младите и ентузиазирани конструктори от техникума по електротехника в гр. Варна се занимават с техника от най-ранна възраст под ръководството на опитни педагози — конструктори. Тези ученици се запознават по-отблизо с физиката, математиката, химията, електротехниката и пр. От сухи, абстрактни тези науки се превръщат в романтични и привлекателни за членовете на клубовете „Млад конструктор“. Клубът „Млад конструктор“ в гр. Варна има изградено конструктивно-рационализаторско бюро. Разработват се разнообразни теми както колективно, така и индивидуално, например автоматичен телеграфен ключ, логическа машина, машина за обучение, приемник за лов на лисици, сигнал-генератор, автомат за програмно биене на училищен звънец, радиоуправляем автомобил, радиоуправляем радиомодел и пр. С голяма любов и усърдие конструкторите работят върху тези устройства. Всяка минута от свободното си време те влагат в работа, тъй като всички тези устройства трябва да бъдат завършени за окръжната изложба, която ще бъде открита на 1 април 1967 година.

Под ръководството на опитния конструктор инж. Мирков групата, работеща върху логическата машина, ще завърши своята работа също за окръжната изложба. Много са въпросите, които вълнуват младежите, участвуващи в клуба — полупроводници, основи на цветната телевизия, приложение на транзисторите в съвременната техника и пр.

Председателят на клуба Н. Цанев израства като добър млад конструктор. Участвува активно със свои разработки както на изложбите в техникума, така и на сесиите на задочния клуб „Млад конструктор“ към Централната станица на младите техники.

По случай 10 годишнината от създаването на Станцията Н. Цанев представи елементарен електронен модел на жив организъм. Моделът се движжи направо, като през определени предварително зададени интер-

вали от време извършва завой наляво или на дясно. Реагира също на препятствия, като ги заобикаля. При сълъскване тръгва на заден ход със завой.

Моделът може да се движки в кръг. Реакцията при удар е също на заден ход, но без завой. И при трите вида движения кибернетичното устройство „КИКО-14“ търси източник на светлина.

То има изградена „памет“, нагледно показваща изработването на условен рефлекс както у живите организми.

Звук, възприет в момента на сълъскване с препятствие, се запомня, за което сигнализира светването на лампичка, монтирана върху капака на устройството. След няколко такива попадения реакцията при звук е не само спиране, но и заобикаляне мимо препятствие, изработваче се условен рефлекс. Ако последният не се повтаря известно време, се „забравя“, но може да бъде придобит отново.

Костенурката има вградени сетивни органи, които я предпазват от падане в пропаст. Достигайки до ръба на пропастта, тя се връща назад и тръгва в нова посока съобразно програмата. Тази конструкция на четвъртокурсника Н. Цанев заинтересова доста специалисти. Тя ще бъде внесена за разглеждане в ИНРА.

Младият конструктор работи в момента върху автомат за програмно биене на училищния звънец. Това е електронно устройство без механически части. Продължителността на часовете ще може да варира в широки граници. На всички конструктори се осигуряват материали за работа от техникума. Голяма част от тях работят у дома, тъй като имат добре обзаведени лаборатории. Техникумът също осигурява място за работа и експериментиране на устройствата.

Конструкторът Богдан Димитров от II курс работи върху 12ватов нискочестотен усилвател, както и приемник за лов на лисици. Устройството си той е започнал през миналата учебна година.

В клуба се снима и филм, озаглавен „Нашите успехи“, който ще разкажа за работата на клуба, от създаването му до сега.

Това е само част от успехите на клуба „Млад конструктор“. Наистина млад, създаден само преди 2 години, той възпитава днес 30 прекрасни младежи и девойки — настоящи и бъдещи конструктори.

Млади техници има из целия свят, но само в социалистическа държава като нашата това движение може да бъде организирано, да придобие масов характер и да се развие така, че да задоволява интересите на нашите младежи и девойки.

Л. Владова

# ТЕХНИЧЕСКИ НОВОСТИ

## АВТОМАТИЧНИ КЛАКСОНИ СПИРАЧКИ В ПОЛША

С автоматични транзисторни спирачни инсталации бе съоръжена в Полша, в края на 1966 година, железопътната линия с най-оживен график, свързваща Варшава с Гливице — до чехословашката граница. Тези инсталации са изцяло дело на полски инженери и работници. Те спират автоматично влаковете, когато влаковият персонал не е забелязал, че семафорът показва „стоп“. Две хиляди от секундата след преминаването на предупредителния семафор, когато същият показва, че линията е затворена, инсталацията дава тревожен сигнал, обръщайки внимание на машиниста за предстоящата опасност, а пет-шест секунди след това спирачките влизат автоматично в действие.

## АВТОМАТИЧНО НАСОЧВАНЕ НА ОСВЕТЛЕНИЕТО

В Одеското конструкционно бюро за киносъоръжения бе проектирана и построена система за автоматично насочване осветлението в телевизионната студия. Двеста осветителни тела се движат автоматично в различни равнини. Програмирането се извършва по време на пробите от специален уред. По време на предаването осветителните тела се включват и изключват автоматично, движейки се съобразно програмирането. С такива осветителни системи ще бъдат съоръжени на миращите се в строеж 14 телевизионни центрове в СССР.

\*

Според статистиката в ГДР към 31 декември 1966 година е имало 6,808,174 радиоабонати, от които 3,505,272 притежават телевизори.

## МОСКОВСКАТА ТЕЛЕВИЗИОННА КУЛА НАПЪЛНО КЛИМАТИЗИРАНА

Строежът на 250 метра високия стоманобетонен гигант завърши. Една от най-важните строителни работи бе монтирането на климатичната инсталация. Температурните колебания на въздушните маси в Московския район, силните охлаждания при тази височина от пристъпите на вятъра, както и прякото въздействие на слънчевите лъчи наложиха да се монтират мощнни агрегати за поддържане постоянна температура и влажност на въздуха на намирация се на 350 метра височина етаж-тераса и в намиращите се под него три ресторана. За съществуващето на този огромен проект бяха необходими 15 климатични съоръжения с общ топлинен ефект от 760 киловата, които ще изтласкат 60 000 куб. метра въздух на час, докато охладителният ефект ще достига 260 000 килокалории на час.

\*

Производството на телевизионни апарати в СССР от 4,4 милиона през 1966 година ще нарасне през 1967 година на 4,9 милиона. Непрестанно расте и броят на предавателите и трансляционната мрежа. До края на 1957 година в Москва ще се увеличи и броят на едновременно излъчвателните телевизионни програми от 2 на 6!

## АВТОМАТИЧНИ РАДИО-ТЕЛЕФОННИ АПАРАТИ В ГАНА

Със слънчева енергия се захранват специални радиотелефонни апарати, които са инсталирани на 3 км разстояние един от друг край една аутострада в Гана, която минава през безлюдна местност. Тези радиотелефонни апарати са предназначе-

ни за шофьори, пътуващи по тази аутострада, за да могат в случай на авария да потърсят помощ.

\*

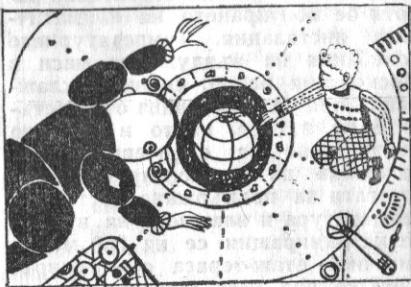
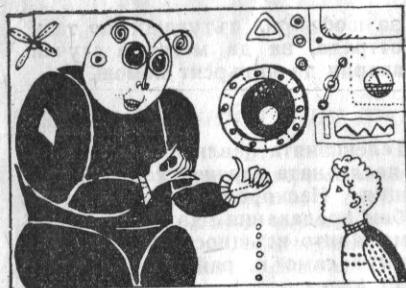
Телевизията навлиза постепенно и в последната европейска страна — Гърция. Наскоро там започнаха пробни предавания с двучасова програма, които всъщност могат да се приемат само в район до 20 км около Атина.

## СПЪТНИЦИ В ТЪРСЕНЕ НА БОГАТСТВА

Целта на американската програма „Ерос“ е откриването на енергийни източници и земни богатства с помощта на спътници.

Спътниците, които ще бъдат пускани през 1969 год., ще бъдат снабдени преди всичко с инфрачервени измервателни уреди, за да могат да регистрират (установяват) геотермични енергийни източници, топлинното разпределение във вулканичните области и топлинно различните течения в океани. Измерванията освен това ще могат да дават сведения за вулканичната дейност, за да може да се устрои предохранителна служба за заплашващи вулканични избухвания. Чрез телевизионните камери ще могат да бъдат установени всички изменения на земната повърхнина. Магнитни измервателни инструменти ще бъдат в състояние да установяват аномалиите на земното магнитно поле, които сочат за още непознати залежки от руда.

# Произствие \* от



## (ПРОДЪЛЖЕНИЕ ОТ БР. 1)

— И ти питаш защо? Аз съм марсианец и летя към къщи!

— Значи вие от радост така се надувате?

— Не, от загубата на тегло; у нас, на Марс притеглянето е по-малко, затова и ръстът ни е по-голям. А на земята така се бях сплескал! Нима не си чел за това уважия Циолковски?

— Значи на Марс аз ще изглеждам второкласник?

— Разбира се.

— Скоро ще пристигнем. Аз вече виждам своята родина! Но как се

е изменила планетата през време на моето отсъствие! Ех време, време...

— Това не е Марс, това е моята Земя. Няя познавам от която и да е точка (място).

— Как, Земята! Да обърнем ръчките в обратна посока! Към къщи! Само към Марс!

„Така аз няма да отида на кино, билетите ще пропаднат“ — помисли Федя. И също се хвана за ръчката.

— Внимателно! Ще счуши кутията! Там има жива...! Ай! Спаявай се!

— Беда! — завика марсианецът. — Тя е по-опасна от метеор.

— Какво да направим? Та няя в безтегловност не можем да убим! — ужаси се Федя.

— Ние сме отрязани от управлението и хладилника с продукти. И така и така ни очаква сигурна гибел! Ще се наложи един от нас...

Преди да рискуваме, да обмислим сериозно положението. Няма ли у теб нещо да закусим?

— Имам само кутия кръц-кръц.

## Ножчето събечи

Вие няма да си порежете пръста, когато режете с ножче от самобръсначка, ако го поставите в това просто приспособление. Вземете парче от обикновен каучуков маркуч, който се употребява за поливане на градините, разцепете го както е показано на фигурата и постап-

вете ножчето в процепа. Когато режете, за да се получи по-голяма стабилност, стискайте с двета пръста парчето маркуч.

### \*

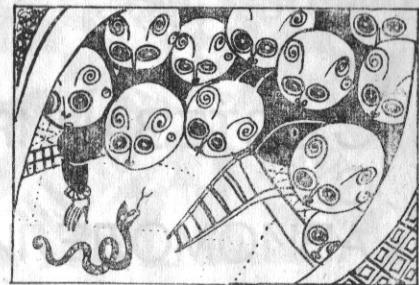
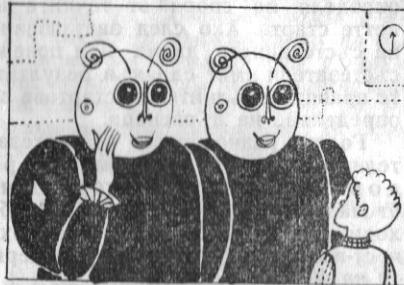
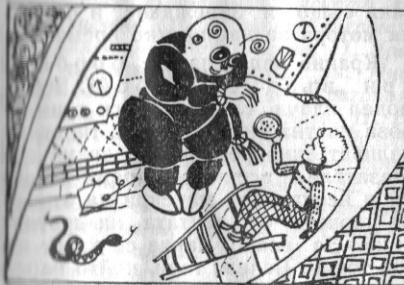
Когато се работи с дърво, може да се случи в ръката ни да се забие малка тресчица. Най-неприятно е, че тя най-често не се вижда с просто око. Поставете капка йодова тинктура върху мястото, където е треската и тя ще се оцвети. Така съвсем лесно ще можем да я извадим.

Когато залепваме с калаено-оловен припой върху една метална плоча два детайла, разположени много близко един до друг, вследствие топлината, при залепване на втория детайл, първият може да се отлепи. Ето един прост начин да избегнем това. Прикрепете с една щипка за пране към залепения най-напред детайл парче тъкан, намокрена с вода. По този начин топлината не достига до спойката и ние спокойно можем да залепим втория детайл.

# (ОКОЛОНАУЧНА ПАРОДИЯ)

РИСУНКИ: П. ЧУКЛЕВ

ТЕКСТ: сп. „ЮНЫЙ ТЕХНИК“



— Какво е това, сладки бонбони?

— Да.

— Добре, тогава всичко е в ред. За марсианина е достатъчно да хапне сладко, за да се измени неизбавно обмяната на веществата и той започва да се дели като клетка. Един бонбон — и ние ще бъдем трима! Така ще създадем превъзходство на силите.

— Запознайте се — моя син! Уверявам те Марсик е много образовано дете. При нас всички познания се предават по наследство. Той вече знае таблицата на Менделеев, теорията на относителността,

но все още поради своята неопитност може да реже риба с нож и да не съумее да се защити от космически лъчи.

— Докато вие, земните жители не вземете пример от нас, ще видите трудно да усвоявате космоса. Опитайте се да възпитавате децата в условия на безтегловност! А ние взимаме със себе си кутия бонбони и спокойно летим към всяка планета, знаейки че няма да останем самотни.

— Татко, искам да ям!

— Закуси за сега с бонбони!

— Хм... да... той наведнък изяде половин кутия.

— Какво? Вече внуци!

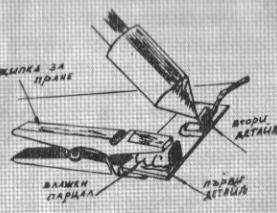
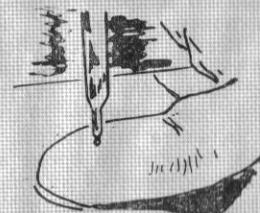
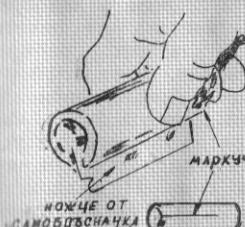
— Дядо, искаме да ядем!

— А вие само бонбони ли имате? — разтръвожено забелязва Федя.

— Сладко — в никакъв случай! Ние и така сме наблъскани в ракетата като сардели.

— Накъде да летим? Само дано не към луната! При резките колебания на температурата, в тая теснотия всички ще се разболеем от грип! Но време е за работа. Деца мои, хвърлете се върху змията всички заедно. Докато тя съобрази кого да ухапе, първи ние ще я обезвредим!

"(продължава)



# СЪСТЕЗАНИЯ С АВИОМОДЕЛИ

Най-увлекателната, най-динамичната част от дейността на младите моделисти-конструктори са състезанията.

Тогава наред с техническото умение се проявява спортният елемент — стремежът в борбата да се прояви кой умеет да постигне полет по-високо, по-далече, по-бързо.

Най-разпространените състезания със свободно летящи авиомодели са тези за продължителност на полета.

Продължителността на всеки полет се отчита с хронометър. За всяка пролетняна секунда се дава 1 точка. Точки за времето след първите три минути (180 секунди) не се дават. Затова полетът от 3 минути се нарича максимум.

Състезанията със свободно летящи модели се провеждат на обширна равна площадка с размери не по-малко от 1 на 2,5 километра. Състезателите и съдии се разполагат в този край на площадката, откъдето духа вътвърът, за да могат моделите, носени от вътвърът, да не се отдалечават от границите на площадката.

Безмоторните модели се стартират с помощта на канап, дълъг 50 метра. Моделите с гумени и механични двигатели се пускат от ръка. Всеки състезател има право на 5 старта. Крайното класиране се определя по сбора от точките на петте старта. Ако след завършване на състезанието двама или повече състезатели имат еднакъв резултат, те правят допълнителни стартове за определяне на първенеца.

Голямо разнообразие от състезателни дисциплини предлагат кордовите модели. Те се нуждаят от малко място, но за тях е необходима площадка с гладка повърхност-асфалт или бетон с размери 40 на 40 метра.

Състезателите със скоростни модели стартират един след друг. Скоростта се измерва на дистанция 1 километър (10 кръга) с летящ старт. Печели този, който постигне най-голяма скорост в един от трите старта, които му се полагат.

Акробатичните модели се състезават по изпълнение на фигури от висък пилотаж: лупинги, осморки, ранверсман, детелина и др. Полетът на всеки модел се оценява от специални съдии, които поставят оценки на всяка фигура по десетбалната система. Печели този, който умеет най-умело да пилотира своя модел, да прави фигури най-плавно и отчетливо.

Моделите за отборно преследване (тим-рейсинг) се състезават по няколко едновременно. Обикновено стартират по три модела. Всеки модел се обслужва от екип по двама души — пилот и механик. Моделите се състезават на голяма дистанция — 10 км (100 кръга). Задачата на пилота е да управлява модела по време на полет, а на механика — да зарежда резервоара с гориво и пали мотора в началото на старта и по време на междинните кацания, защото моде-

лът не може да прелети цялото разстояние с едно зареждане с гориво. Печели този екип, чийто модел пръв премине цялото разстояние. За да се постигне успех, е необходимо както бързо летящ модел, така също и зареждане и палене на мотора за най-кратко време.

Крайно напрегната е борбата при „въздушния бой“. Всеки модел влечи след себе си триметрова цветна книжна лента. На старт излизат едновременно по двама състезатели и всеки се стреми с ловки и неочаквани маневри да откъсне парчета от лентата на противника. За всяко парче се дават по 100 точки. Печели този, който набере повече точки, който е провел повече успешни атаки върху опашката на противника. Първенецът се определя по олимпийската система, т. е. който загуби — отпада от борбата, а печели този, който има само победи.

За да се постигне успех в състезанията, са необходими добре изработени модели и умение те да бъдат стартирани. Печели този, който е тренирал упорито, който познава добре особеностите на своя модел в полет, който умеет да се съобразява с метеорологичната обстановка. Много важна е моралната подготовка на състезателя — умението да се стартира спокойно и уверено, без страх, а с изразена воля за победа.

За най-добре подгответните, за най-волевите се полага радостта от победата — мястото на почетната стълбичка и златните, сребърни и бронзови медали. Но за всички участници остава удовлетворението от благородната спортна борба, увереността, че за да се постигне успех, е необходим упорит труд и вяра в собствените сили. И желанието — утре да постигнем повече от днес!

ИВ. ВАСИЛЕВ

## КРЪСТОСЛОВИЦА

**ВОДОРАВНО:** 2. Вид ключ, използван главно при ел. зъбец. 7. Департамент в Ю. зап. Боливия. 8. Вторият период от мезозойската ера. 9. Изпечена при висока температура и смяяна огнеупорна глина. 11. Уреди за получаване на озон. 14. Индустриско растение. 15. Тригонометрична функция. 16. Число. 17. Вид кифла с нахутена мая. 19. Дълбоко място в река. 21. Изобретателят на четиритактовия двигател. 22. Малкото име на известна наша актриса. 24. Рисунка върху плат. 25. Норвежска парична единица. 26. Град в СССР — Архангелска област. 27. Вид ленен плат.

**ОТВЕСНО:** 1. Река в СССР — Ляв приток на река Иртиш. 2. Ел. предпазител. 3. Радиоактивен химически елемент. 4. Двете имена на ви-

ден американски изобретател. 5. Английски физик, математик и астроном (1642—1727). 6. Латинско название на адския камък. 10. Възпаление на ухо. 12. Най-високата точка, която небесното тяло заема над хоризонта. 13. Скъпоценен камък с червен цвят. 16. Отношението на дължината на окръжността към неяния диаметър. 17. Наш подбалкански град. 18. Образец. 19. Вид спарт. 20. Радиолокационно съоръжение. 23. Френска автомобилна марка.

## ОТГОВОР НА КРЪСТОСЛОВИЦАТА от бр. 1

**ВОДОРАВНО:** 1. Реле. 3. Урал. 6. Ехо. 7. Дина. 10. Обоз. 11. Опера. 13. Нут. 14. Ротор. 17. Лак. 20. Галон. 21. Оратор. 24. Мина. 25. Илот. 28. ИЛ. 29. Рено. 30. Нана. 31. Атон.

**ОТВЕСНО:** 1. Радон. 2. Люнет. 3. Ухо. 4. Робот. 5. Лазер. 8. Ипут. 9. Ар. 12. Араго (Доменик). 15. Оказрина. 16. Олово. 18. Комин. 19. БАН. 22. Рила. 23. Тара. 26. Лот. 27. Тон.

## ЗАВИСИ КАКЪВ КИЛОГРАМ...

— Аз тежа точно един килограм по-малко, отколкото е тежал великият Александър Хумболд — забелязах веднаж някакъв биолог.

— Напълно е възможно — съгласил се неговият колега. — Жалкото е само че този килограм е за сметка на главата ви.

## ЛЕКОМИСЛЕНОСТ

84 годишният собственик на гараж Уилям Сенд бил изпратен пред съда в английското графство Бъкингамшир заради невнимателно шофиране. Когато давал обяснения, той бил принуден да признае, че веднаж вече е влизал в конфликт с правилата на уличното движение — през 1904 г. По онова време той най-лемомислено превишил пъзволената скорост: карал с повече от 12 км/час.



## ДОСЕТЛИВИЯТ МОДЕЛИСТ

Един англичанин, страстен корабомоделист, построил модел на великколепна яхта и поставил на нея една малка парна машина. Построяването на модела на яхтата отнело много време и труд на моделиста. Тогава му дошло на ум да застрахова своето произведение против пожар, сблъсване, засядане на плитчици и други „нещастия“.

Всемогъщото морско застрахователно дружество съвършено сериозно, както се казва без да му мине окото, издало на моделиста застрахователна полizza.

Обаче след известно време моделът наистина потънал, извършвайки „далечен рейс“ в един малък вододем. По стара морска традиция владетелят на „кораба“ първо се евързал със спасителите, т. е. с пазачите на парка, а когато техните усилия да наложат и извадят модела на потъналата яхта се оказали безрезултатни, той се обврнал към застрахователното дружество с молба да му се изплати обезщетението.

След изтичането на своята срок досетливият моделист получил на ръка 8 фунта стерлинги.

## НАХОДЧИВИЯТ СЪДИЯ

Членовете на една нова религиозна секта се обърнали към съдията с молба да им разреши да разпънат на кръст своя духовен пастир на име Майкъл, който се обявил за нов месия и дал съгласие да бъде разпънат.

— Отлично! — казал след кратко размишление съдията. — Шом вашата религия го изисква, разпъвайте своя луд. Но предупреждавам ви, че ще окача на бесилката цялата ви компания, ако до три дни разпънатият не възкръсне!

## КОЕ СЕ СМЯТА ЗА НОРМАЛНО?

Когато през 1912 година професор Франк приемал катедрата по физика в Пражкия университет, деканът му казал:

— Искаме от Вас само едно нещо — да се държите като нормален човек.

— Как така? — учудил се Франк. — Нима това е толкова рядко при физиците?

— Да не искате случайно да ме убедите, че Вашият предшественик е бил нормален човек? — възразил деканът.

Предшественикът на новоназначенния професор бил Алберт Айнщайн.

## ПОСЛЕДНОТО ЖЕЛАНИЕ

Когато английският астроном Джон Хершел лежал на смъртно легло, свещеникът започнал да му говори за блаженството, което го очаква на „онзи свят“.

— За мен, — прекъснал го Хершел, — най-голямото блаженство би било да видя обратната страна на Луната...

## ГЛУХИЯТ ЕДИСОН

Старият Едисон държал реч пред едно събрание от хора, които чуvalи тежко. Събрането се състояло в Ню-Йорк. Речта била представана на участниците в събрането — които били, както известният Едисон, съвсем глухи или полу глухи — с усилвател. Особено впечатление направило Едисоновото уверение, че след сто години всички хора ще бъдат напълно глухи, тъй



като нашите уши не ще могат за дълго да понесат големия съвременен шум. За себе си той казал:

„Аз съм щастлив, че съм глух. Блазе на тогова, който може да стане достатъчно глух! Защото оглушен ли човек, той не може, наистина да слуша приятни неща, но също така и неприятни, а пък на този свят неприятните неща далеко надминават приятните — това в края на краишата е всекиму известно.“

## НЕ МОЖЕ ДА БЪДЕ!

През 1879 година в Парижката медицинска академия бил демонстриран току-що изобретеният фонограф. От широката му функция допитали глухи звуци на човешки глас. Лицата на много от присъстващи изразявали явно недоверие, а един от академиците решил, че изобретателят е наел някой шарлатанин, който може да говори със затворена уста. Със силен вик: „Металическата плоча не може да произвежда човешки глас!“ — академикът се нахвърлил върху демонстратора и го стиснал за гърлото. Уви, от разобличението нищо не излязло: звуките въпреки всичко идвали от фонографа.

\* \*

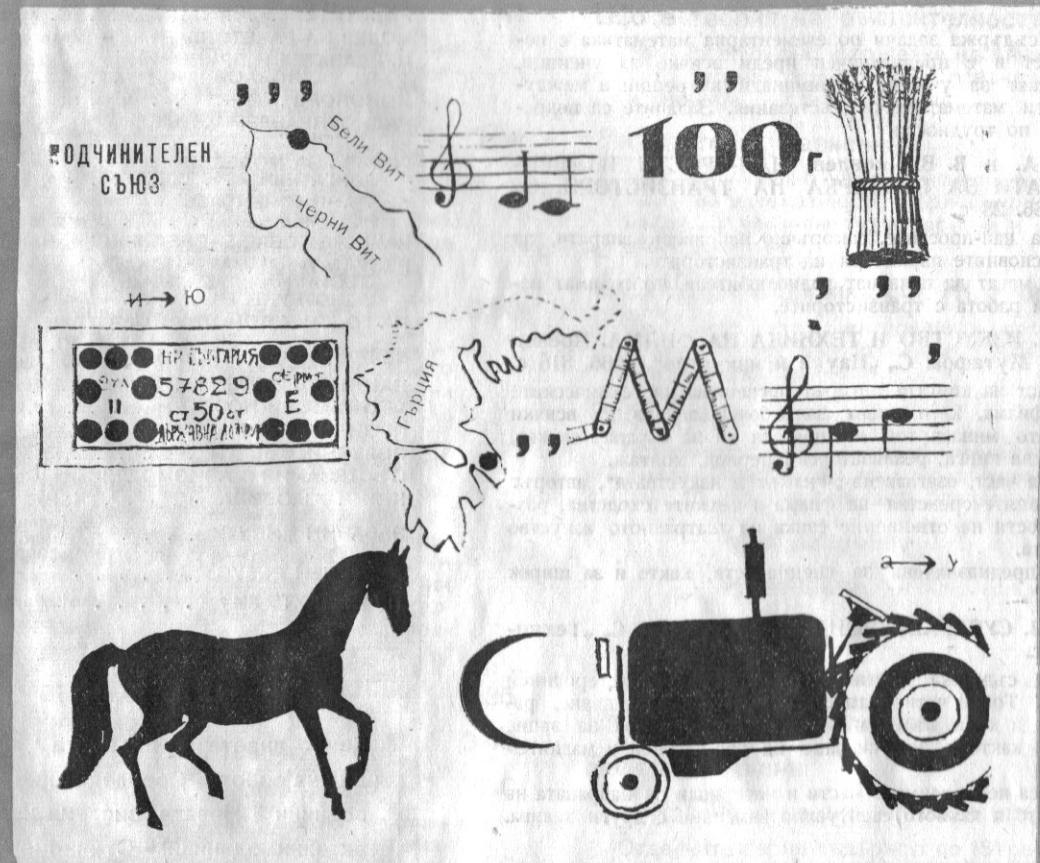
Малко преди смъртта си Нютон е казал следните забележителни думи: „Не зная какъв изглеждам в очите на хората, но на себе си се струвам като някое момче, което играе на морския бряг и сегиз-тогиз намира по някоя красива черупка, докато великият океан лежи неоткрит пред него“.

## ВСЕЛЕНАТА ВЪРХУ ПЛИК

Веднаж съпругата на най-големия физик на нашето време разглеждала гигантски телескоп на обсерваторията Маунт-Уилсон. Астрономът, който я придружувал, обясnil, че с помощта на този телескоп може да се определи формата и строежът на вселената.

„Ах, — казала много учудена жената на Айнщайн — същото прави и моят мъж, но обикновено използва за това само молив и гърба на някой стар плик.“

# Картичен ребус



# Картичен ребус

# Картичен ребус

# ПРОЧЕТОХТЕ ЛИ?

Будуров, С. и В. Флоров. СБОРНИК ОТ ЗАДАЧИ ЗА МАТЕМАТИЧЕСКИ ОЛИМПИАДИ. С., „Нар. просвета“, 1966. 432 с.

Сборникът съдържа задачи по елементарна математика с по-вишена трудност и е предназначен преди всичко за ученици, които се подготвят за участие в олимпиади (вътрешни и международни) и други математически състезания. Задачите са подредени по теми и по трудности.

Орлов, А. А. и В. В. Яковлев. НАЙ-ПРОСТИ ИЗМЕРИТЕЛНИ АПАРАТИ ЗА ПРОВЕРКА НА ТРАНЗИСТОРИ. С., „Техника“, 1966. 28 с.

Описани са най-простите, саморъчно направени апарати, за измерване на основните параметри на транзисторите.

Брошурата могат да ползват радиолюбители, които имат известен опит при работа с транзисторите.

Кирини, Л. ИЗКУСТВО И ТЕХНИКА НА ФИЛМА. Превод от итал. от Х. Мутафов. С., „Наука и изкуство“, 1966. 316 с.

Първата част на книгата авторът посвещава на техническите проблеми във филма, като прави задълбочен анализ на всички фази, през които минава той до появата си на екрана: сюжет, сценарий, работна книга, реализаторски период, монтаж.

Във втората част, озаглавена „Филмът и изкуствата“, авторът разглежда изразните средства на филма в техните сходства, различия и особености по отношение езика на театралното изкуство и белетристиката.

Книгата е предназначена за специалисти, както и за широк кръг читатели.

Стойнов, З. СУПЕРХЕТЕРОИДЕН ПРИЕМНИК. С., „Техника“, 1966. 40 с.

Брошурата съдържа описание на прост суперхетеродинен радиоприемник. Той е четирилампов с мрежово захранване, работи на средни и къси вълни и може да се използува за запис за магнитофон, както и за усилване на грамофонен и магнитен запис.

Посочени са необходимите части и материали за направата на приемника, както и тяхното евентуално заменяне с други такива.

Редакционна колегия: Доцент инж. Й. Боянов (гл. редактор) Ил. Бойчев, Ст. Дойнов, Д. Йорданова, инж. Л. Купаров, инж. Сл. Мерджанов, Г. Милчева, В. Михайлов, инж. Д. Мишев, инж. В. Парчева, Сл. Терзиев С. Христов. Художествено оформление: А. Радичева. Художник на корицата: Р. Скорчев. Технически редактор: Л. Божилов. Коректор: Д. Йорданова. \* Тираж: 4,500. Формат: 59×84/12. Број 2, 18 май 1967 г. Годишен абонамент — 1,50 лв., отделен број — 0,30 лв. Адрес на редакцията: София — 26, пл. „Велчова завера“ № 2. Тел: 66-54-13

## СЪДЪРЖАНИЕ

КАКВО ЗНАЕШ ЗА ЛАЗЕРИТЕ ?	В. Стефанов	3
РОБОТИТЕ . . . . .	С. Христов	7
МОДЕЛ НА РАКЕТОПЛАНЕР	В. Митрополски	11
ПРЕДАВАТЕЛ И ПРИЕМНИК		
ЗА РАДИОЗАСИЧАНЕ	С. Христов	14
МОНОКОРД „ТМ-8“ . . . . .	м. с. Ив. Василев	18
РАДИОУПРАВЛЕНИЯ МОДЕЛ:		
„СОФИЯ“ . . . . .	з. м. с. П. Колев	22
ГОРИВА ЗА МОДЕЛНИ ДВИГАТЕЛИ . . . . .	Ил. Бойчев	27
ДИСТАНЦИОНЕН ОБОРОТОМЕР . . . . .	Ив. Василев	29
КАКВО Е ТОВА „БАСРЕФЛЕКС“ ?	[В. Кисъев	31
РЕЗУЛТАТИ ОТ МАРТЕНСКАТА СЕСИЯ НА КЛУБ „МЛАД КОНСТРУКТОР“ . . . . .		32
НА ГОСТИ УДАЧОНСТРУКТОРА	Й. Колева	33
ВЕЛИКИ ИЗОБРЕТАТЕЛИ . . . . .	Ю. Дараков	35
НАШИТЕ КЛУБОВЕ . . . . .	Б. Дачев	40
ТЕХНИЧЕСКИ НОВОСТИ . . . . .	Л. Владова	41
ПРОИЗШЕСТВИЕ „ОП“ . . . . .	М. Бъцев	41
ПОЛЕЗНИ СЪВЕТИ . . . . .	В. Кисъев	42
СЪСТЕЗАНИЯ С АВИОМОДЕЛИ	Ив. Василев	44
КРЪСТОСЛОВИЦА . . . . .	К. Русковски	45
ЗАБАВНИ МИНУТИ . . . . .	Ц. Калянджиев	45
Л. Владова		
КАРТИНЕН РЕБУС . . . . .	М. Кирова	47
ПРОЧЕТОХТЕ ЛИ ? . . . . .	М. Бъцев	47
	Й. Даракова	48

## В СЛЕДВАЩИЯ БРОЙ:

Какво знаете за плазмата? • Модел на робот • Преследвач на подводници • Новата система измервателни единици • Стълкомер [за авиомоделни витла • Миниатюрно реле за автоматични играчки • Електронно-лъчева тръба • Сигнализатор за разсейни.]

# ЦЕНТРАЛНАТА СТАНЦИЯ НА МЛАДИТЕ ТЕХНИЦИ

## разполага със следните издания:

<b>Азбука на автоматиката</b>	<b>1,41</b>	<b>Що е теория на относителността</b>	<b>0,20</b>
Популарно изложение за прилагането на най-новите технически и научни постижения в бита и производството.		Научнопопулярно изложение на Айнщайновата теория, пригодено за средношколовци и пионери — старша възраст.	
<b>Диафилми</b>	<b>0,08</b>	<b>Диофантови уравнения</b>	<b>0,12</b>
Практическо ръководство за изработка на диафилми и диапозитиви от фотолюбители в училищните кръжици по фотография, както и за използването им в урочната работа.		Научнопопулярно четиво, повишаващо знанията по математика. Съдържа множество задачи и уравнения с интересни и остроумни решения.	
<b>Млад строител</b>	<b>0,90</b>	<b>Кръжокът по физика „Ф. Ж. Кюри“</b>	<b>0,20</b>
Указания и практически съвети за поддръжане и боядисване на жилището, както и за самостоятелно извършване на дребни строителни ремонти.		Разказ за опита, интересните прояви и инициативи на един от нашите най-добри кръжици по физика.	
<b>Математически радиоконкурс</b>		<b>Работа с метал</b>	
Сборник задачи с завишена трудност, пригодени за подготовка на участниците за Републиканските инициативи по математика, както и за явяване на конкурси и зрелостни изпити. Разгледани са всички възможни начини за решаване на отделните типове задачи. Разполагаме със следните от досега излезли книжки:		Практическо ръководство, пригодено за учебно помагало по трудово обучение. До сега са излезли следните брошури:	
<b>Книжка II</b>	<b>0,35</b>	<b>Металознание</b>	<b>0,15</b>
<b>Книжка III</b>	<b>0,40</b>	<b>Ковачество</b>	<b>0,15</b>
<b>Нашият металургичен завод „Ленин“</b>	<b>0,30</b>	<b>Леярство</b>	<b>0,15</b>
Популярно четиво за първенца на нашата черна металургия. Разказва за производствения процес и помощта на СССР за построяването му.		<b>Шлосерство</b>	<b>0,20</b>
<b>Приложна галванотехника</b>	<b>0,25</b>	<b>Елате с нас на карнавал</b>	<b>0,80</b>
		<b>Бележити учени</b>	
		<b>Различни серии — всяка по</b>	<b>0,30</b>
		Отделните серии съдържат по 16 графични портрети на световно известни учени, до принесли за развитието на всички клонове на науката и техниката, заедно с кратки биографии на същите.	
<b>Изданията можете да си набавите най-бързо и сигурно със заявка, изпратена направо до Станцията — София - 26, пл. „Велчова завера“, 2.</b>			
<b>Поръчките Ви ще бъдат изпълнени по пощата с наложен платеж, затова не пращайте пари предварително.</b>			
<b>Заявки на стойност под един лев не се изпълняват!</b>			

КИАН СОВЕТСКОГО  
СОЮЗА ПРОДАЕТ  
СВОЕ СОВЕРШЕННЫЕ  
КОМПЛЕКСЫ ПРОДОЛЖЕНИЯ  
РАКЕТНОГО СОСТАВА

13

