

МК
5.69

Млад конструктор

Млад конструктор

Скениране и обработка:

Антон Оруш

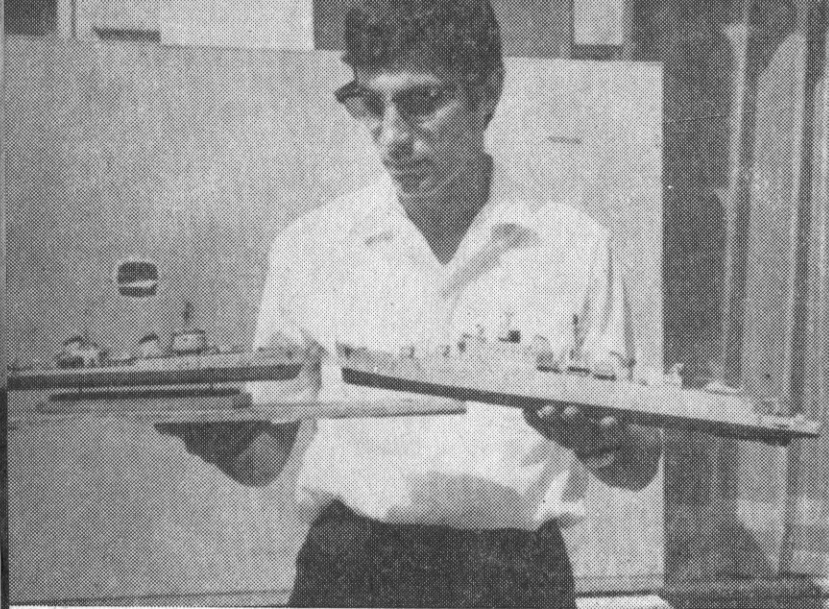
www.sandacite.net

deltichko@abv.bg

0896 625 803



**ФОРУМ
САНДЪЦИТЕ**



БЛЕСТЯЩА ПОБЕДА
В ЕВРОПЕЙСКО
ПЪРВЕНСТВО ПО
КОРАБОМОДЕЛИЗЪМ

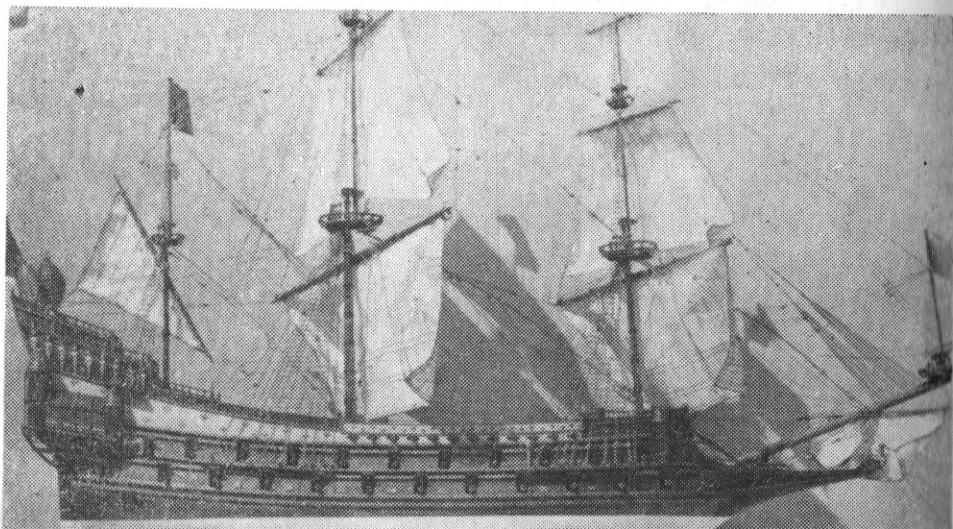


И двата миниатюрни настолни модела на Илия Ковачев спечелиха златни медали

Настолният модел на историческия кораб „Ла Корон“, изработен от змс Георги Ми-ров, спечели също златен медал

МК
5-69

„МЛАД КОНСТРУКТОР“
ДЕТСКО-ЮНОШЕСКО СПИСА-
НИЕ ЗА ПРИЛОЖНА ТЕХНИ-
КА ИЗДАНИЕ НА ЦК НА ДКМС



ПРАЗНИК НА МЛАДИТЕ ТВОРЦИ

Наистина празник! Няма друга по-подходяща дума за Втората юбилейна национална изложба на техническото творчество и майсторство на българската младеж. От всичко, което сътвориха в чест на славния юбилей на свободата 180-те хиляди млади творци — членове на клубовете, кръжоците и школите по техника — най-хубавото ще бъде показано на нея.

А хубавите творби ще бъдат толкова много, че трудно ще ги поберат четирите палати в панаирното градче в Пловдив, определени за изложбата. Много ще бъдат и интересните мероприятия по време на изложбата. Затова за тях са предвидени цели 12 дни — от 5 до 16 ноември.

Първият ден пред 2000 представители от всички окръзи ще бъде отчетен прегледът на техническото творчество и майсторство в чест на 25-ата годишнина на социалистическата революция, след което ще бъдат наградени първенците. Веднага след това ще стане тържественото откриване на Втората юбилейна изложба.

На следващия ден ще се проведе голяма теоретична конференция по научно-техническата пропаганда сред младежта и децата.

През третия ден — определен за ден на съветската наука и техника, ще се състоят срещи на съветски учени с млади специалисти и научни работници.

През Деня на качеството ще се проведат оригинални републикански състезания за най-добър млад стругар и най-добър млад шофьор.

В различни дни ще се проведат няколко научно-технически конференции на много интересни теми, като например: „Кибернетика-

та — наука за управление на системите“, „Комплексната автоматизация — бъдеще на българската промишленост“ и други.

Важно място сред мероприятията на изложбата заемат различните срещи. Особен интерес за младите творци представляват срещата на ученици и ръководители на тема: „Втората национална изложба и задачите за по-нататъшното развитие на ученическото техническо творчество и майсторство“, срещите на председателите на клубовете за техническо творчество и майсторство на младежта. Предвиждат се 10 срещи на министри с млади творци, които работят в съответната област.

През всичките дни на изложбата ще функционира младежки клуб „Орбита“, който ще организира дискусии, демонстрации и т. н.

За да се задоволи интересът към изложбата на по-голям брой млади творци от цялата страна, окръжните, градските, заводските и ученическите комитети на комсомола ще организират групи за масово посещение.

Хилядите посетители на юбилейната изложба и 10-те хиляди делегати — участници в различните мероприятия, ще бъдат една огромна аудитория, която ще подложи на задълбочен анализ и всестранна оценка постиженията на младежкото техническо творчество и майсторство в социалистическа България.

Втората юбилейна национална изложба в Пловдив ще бъде върхът, от който през юбилейната година на свободата по-ясно ще се видят задачите и перспективите за участието на българската младеж в техническия прогрес на Родината.

ЦВЕТНАТА ТЕЛЕВИЗИЯ У НАС

„У нас цялата техническа база е пригодена за пренасяне и излъчване на сигнали за цветна телевизия.“ Този радостен факт съобщи на пресконференция в Министерството на съобщенията инж. Иван Трифонов, ръководител на Дирекция „Радио и телевизия“ в Министерството. Датата бе 29 август 1969 г., 10 дни преди светлия юбилеен празник на свободата.

Хиляди телевизионни зрители от София, Варна, Бургас, Пловдив същата вечер прекараха приятни часове пред екраните на 50 телевизора за цветно изображение, които бяха поставени на видни обществени места.

А на другата сутрин вестниците писаха:

„Първата цветна телевизионна програма, излъчена снощи, премина успешно. Картината бе ясна, с богата гама цветове.“

Такава е първата крачка на цветната телевизия у нас. Но подготовката за тази крачка започна още през 1962 г. в Научноизследователския институт по съобщенията.

ГЛАВНАТА ЗАДАЧА бе да се разработи студийната и контролно-измервателната апаратура, да се пригодят телевизионните предаватели у нас за излъчване на сигнали за цветна телевизия, а съществуващите радиорелейни линии — за пренасяне на тези сигнали на далечни разстояния.

Комплектът студийна и контролно-измервателна апаратура, разработен от Научноизследователския институт по съобщенията, съдържа декодиращо устройство, генератор за изкуствени цветови сигнали, синхрогенератор, усилвател-разпределител на импулси и видеосигнали, електронен комутатор, електронна таблица, уред за измерване на диференциалните изкривявания, уред за отделяне на произволен ред от телевизионното изображение, устройство за контрол на трите основни цветови сигнали и много други.

По нов, по-съвършен начин бяха решени редица въпроси при разработката на горепосочената апаратура. Доказателство за това са 15-те авторски свидетелства за изображения, които получиха членовете на колеж-

тива на секция „Телевизионна техника“. В Международната организация по радио и телевизия бяха внесени редица научни документи, бяха теоретично изследвани някои основни въпроси от областта на цветната телевизия.

ВРЪЗКАТА МОСКВА—СОФИЯ сега става с помощта на магистралната радиорелейна линия Москва—Букурещ—София. Тази радиорелейна линия беше построена преди 7—8 години и беше предназначена за пренасяне само на сигнали за черно-бяла телевизия.

Внедряването на цветната телевизия наложи тази радиорелейна линия да се пригоди за пренасяне на сигнали и за цветно изображение. Под ръководството на специалисти от Научноизследователския институт по съобщенията, заедно със специалисти от ДИ „Радиостанции и телевизия“ беше пренастроена радиорелейната линия в участъка София—Братия—връх Ботев—Търново—Попово—Русе.

В работата на румънска територия участваха нашите и румънските специалисти, а в участъка Яш—Москва радиорелейната линия беше пренастроена от съветски специалисти.

Цялостните изследвания и измервания показаха, че на тази радиорелейна линия могат да се пренасят сигнали за цветна телевизия.

Всички телевизионни предаватели в нашата страна бяха пригодени и за излъчване на сигнали за цветна телевизия.

ПРИЕМНИЦИТЕ ЗА ЦВЕТНА ТЕЛЕВИЗИЯ, които се използват сега, са тип „Рубин—401“ и „Радуга—5“, внесени от Съветския съюз.

В Научноизследователския и проектно-конструкторски институт по радиоелектроника се разработва наш телевизионен приемник за цветно изображение. Неговото редовно производство ще започне в края на 1970 и началото на 1971 година.

През първия етап

ПРОГРАМАТА БЕ СЪСТАВЕНА от получавана от СССР по радиорелеен път програма и програма, изработена у нас и съставена от статични цветни изображения и изкуствени цветови сигнали. В близко бъдеще програмата ще се допълни с цветни филми, а по-късно и с предавания посредством подвижни телевизионни станции. В началото цветната програма ще представлява част от първата ни черно-бяла телевизионна програма. Постепенно обемът на цветната програма ще се увеличава, черно-бялата ще става цветна.

Днес цветната телевизия напусна лабораториите. Милionите зрители вече ще имат възможност да наблюдават върху малкия екран истинския живот с неговото, несравнимо цветно многообразие.

Доц. инж. Д. МИШЕВ

АТОМНА ЕНЕРГЕТИКА

През последните десетилетия в енергетиката станаха големи качествени промени. Докато в края на XIX и началото на XX век като основен източник на енергия все още се използват дървата, през първата половина на нашия век въглищата напълно ги изместиха. А след Втората световна война се забелязва силна тенденция в електроенергетичните централи да се изгарят нефтени продукти. Това дава възможност въглищата (особено каменните въглища) да бъдат използвани в химическата промишленост. През последните 15 години обаче в електроцентралите все по-често се употребява един съвсем нов, коренно различен вид гориво — ядреното гориво.

Запасаите от класическо гориво (нефт, въглища, газ, торф) се оценяват на 4375 милиарда тона условно* гориво, а запасаите от ядрено гориво (уран, торий) — на около 6400 милиарда тона.

ОСНОВНАТА РАЗЛИКА

между електроцентралите и атомните електроцентрали се състои в това, че в ТЕЦ изпаряването на водата става в парен котел за сметка на топлината на изгаряните в него органически горива, а в АЕЦ изпаряването на водата става за сметка на топлината, която се отделя при протичането на верижната реакция в реактора, т. е. при „изгарянето“ на ядрено гориво.

Ядрен реактор се нарича инсталация, в която може да се осъществи контролирана верижна реакция. Смесътът на понятието „контролирана верижна реакция“ се състои в това, че броят на деленията на ядрата за единица време и съответстващата топлинна мощност на реактора са постоянни; промяната на мощността се извършва от човека с помощта на автоматична система за управление.**

ЯДРЕНИЯТ РЕАКТОР

е сърцето на атомната електроцентрала. Неговата основна част е грамаден графитен блок. В него са издълбани много хоризонтални канали, в които се поставят урановите прътове. Има и няколко вертикални канала, в които влизат управляващите и предпазни прътове, направени от кадмий и бор. В урановия прът под въздействието на неутрони

със строго определена скорост (2200 м/сек), или което означава с енергия 0,0252 eV (електронволта)***, урановите ядра се разпадат обикновено на две части, масите на които са почти винаги в отношение 2+3. Освен това разбитото ядро изхвърля от 1 до 6 неутрона (средно 2+3) с голяма енергия — около 2 милиона eV. Получените в резултат на разпадането на ядрото т. н. „бързи“ неутрони (поради големата им енергия) не могат да бъдат използвани рационално за разбиване на ядрата на урана — U_{92}^{235} .

Реактори, в които енергията на разбиваещия ядрото неутрон е 0,0252 eV, са наречени **термични**. Такива са бошинството енергетични реактори в света. Реактори, в които енергията на неутрона е в интервала от 0,0252 до 100 000 eV, са наречени **епитермични**, а тези, в които се използват направо бързите неутрони, са наречени **бързи**. Поради редица особености бързите реактори се смятат за реактори на близкото бъдеще. В термичните реактори енергията на бързите неутрони се намалява до необходимото ниво 0,0252 eV по механичен начин, като на пътя им се препречват ядра на леки вещества (алуминий, графит, берилий, тежка или лека вода и др.). Тези вещества са наречени МОДЕРАТОРИ (забавители). Като застават бързите електрони многократно да се отразяват от техните атоми, те ги забавят като ги превръщат в „топлини“, т. е. в електрони с енергия 0,0252 eV, които са в състояние да попадат в друго ураново ядро и да предизвикат разпадането му. Възможно е обаче да се образуват толкова много неутрони, че графитът вече да не може да ги забавя и задържа. Тогава влизат в действие прътовете за управление, изготвени от кадмий и бор — вещества, които заедно поглъщат неутроните. Така с тяхна помощ се управлява верижната реакция. Активната зона на реактора е обкръжена от всички страни от биологична защита от тежка и лек бетон, която има за цел да предпази обслужващия персонал от вредните излъчвания. Тежкият бетон има специфично тегло $\gamma=3+4,5 \text{ т/м}^3$, а лекият — $\gamma=2+2,5 \text{ т/м}^3$.

След разпадането на ядрото кинетичната енергия на късовеите му, получена при удрянето им в ядрата на графита, се преобразува в топлина. Топлинната енергия, която се съдържа в 1 кг уран, е около 132 млрд. килокалории (а при изгарянето на 1 кг перинишки въглища се отделя около 3500 килокалории топлина). Отделената в реактора топлина

* Условното гориво има топлотворна способност 7000 килокалории на килограм.

** Първите немски физики Хан и Штрасман осъществиха разбиването на ядрото на урана с помощта на неутрони (1938 г.).

*** Електронволтът е основна единица за измерване енергията на елементарните частици и се равнява приблизително на $1,6 \cdot 10^{-12}$ ерга.

РАЗЛИЧНИТЕ СТРАНИ В СВЕТА

развиват своята ядрена енергетика на базата на различни видове реактори, които се различават по комбинацията гориво — модератор — топлоносител.

В Съветския съюз се работи усилено върху реакторите с гориво слабообогатен уран и топлоносител обикновена вода. В момента там работят 5 атомни електроцентрали с обща мощност около 1000 мегавата (MW), а пред завършване са два реактора с обща мощност 565 MW. Много интересна и единствена по рода си е атомната електроцентрала в гр. Белоярск. В нейния реактор за първи път в света е осъществено прегряване на парата в активната зона до класическите параметри за ТЕЦ — 510°C и 100 атмосферно налягане, след което тя се използва непосредствено в турбина с мощност 100 MW. Оригиналната конструкция на реактора е позволила да бъде постигнат най-висок засега в света КПД на топлинен цикъл в АЕЦ — 35%. В момента е пред завършване строежът на втория реактор с подобна конструкция, но с мощност 200 MW. Третият етап на разширението на централата предвижда построяването на реактор с гориво уранов карбид и мощност 1000 MW (равна почти на половината от инсталационните у нас енергийни мощности). В него ще се осъществява прегряване на парата до свръхкритични параметри: налягане над 300 атмосфери и вторично прегряване до 570°C. Всичко това ще позволи да бъде постигнат КПД 45%.

Във Великобритания се използват съвсем друг вид реактори. В тях горивото е естествен уран, модераторът — графит, а топлоносителът — въглероден двуокис (CO_2). Първата АЕЦ от този тип „Калдер Хол“ с мощност 56 MW бе пусната в експлоатация през 1956 г. Оттогава досега са влезли в строя общо 10 АЕЦ със сумарна мощност около 4000 MW. С пускането в експлоатация през 1969 г. на последната АЕЦ с два реактора от този тип и с мощност по 590 MW всеки ще бъде приключен първият етап от развитието на ядрената енергетика във Великобритания. Вторият етап (1970—1975 г.) предвижда влизането в строя на нови 8000 MW мощност. За целта ще се строят реактори, в които за гориво ще се използва обогатен уранов двуокис (UO_2), а за обвивка на горивните елементи — неръждаема стомана. Тези две промени ще позволят параметрите на парата пред турбината да бъдат еднакви с тези в ТЕЦ. Изчисленията показват, че такава централа ще работи с КПД над 40% и произвежданата електроенергия ще бъде около 10% по-евтина от тази в най-модерните за този период класически топлоелектроцентрали.

В Съединените щати основни видове ядрени реактори са водните под налягане (PWR) и водните „кипящи“ (BWR)

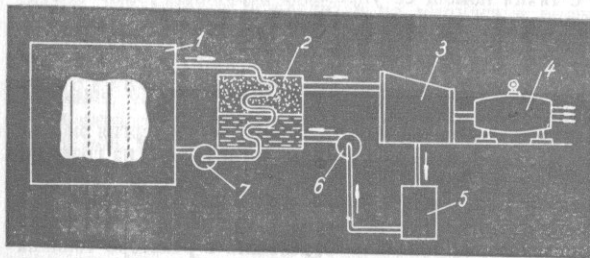
се отвежда от някаква охлаждаща течност или газ, които текат в серпентините, опасващи целия блок. За охладители или ТОПЛОНОСИТЕЛИ се използват редица газове и течности, например обикновената вода H_2O , тежка вода D_2O , въглероден двуокис CO_2 , органически съединения, хелий, течни метали и др. Охладителите минават с определена скорост и налягане през активната зона, където се нагряват и я охладят. След излизане от реактора нагрятият топлоносител минава през специален топлообменник („котелът“), където се охлажда, като нагрява работната среда (парата), която върти турбините на атомната електроцентрала.

За гориво в реакторите се използва естествен уран (съдържащ около 0,714% $\text{U} - 235$), обогатен уран (съдържащ обикновено 2-4% $\text{U} - 235$), уранов двуокис (UO_2), уранов карбид (UC), торий (Th), ториеви съединения (ThO_2 и ThC) и други.

РАЗНООБРАЗИЕТО НА ГОРИВА, МОДЕРАТОРИ И ТОПЛОНОСИТЕЛИ

е голямо, но това съвсем не означава, че тяхното комбиниране може да става произволно. Това е така поради различните им ядрени, топлофизически и технологически качества. Например най-евтината комбинация: гориво — естествен уран + модератор — графит + топлоносител — обикновена вода (H_2O) е невъзможна поради относително лошите ядрени качества на водата. Тя безпродуктивно поглъща „произведените“ топлинни неутрони и по този начин „гаси“ верижната реакция. Ако обаче вместо лека вода (H_2O) се употреби тежка (D_2O), която не притежава горното свойство, верижната реакция е осъществима. Единственият недостатък на тежката вода е, че тя е много скъпа — около 40 долара за 1 килограм.

Фиг. 2. Схема на съвременна атомна електроцентрала:
1 — ядрен реактор; 2 — парогенератор (парен „котел“); 3 — парна турбина; 4 — електрогенератор; 5 — кондензатор; 6 и 7 — помпи



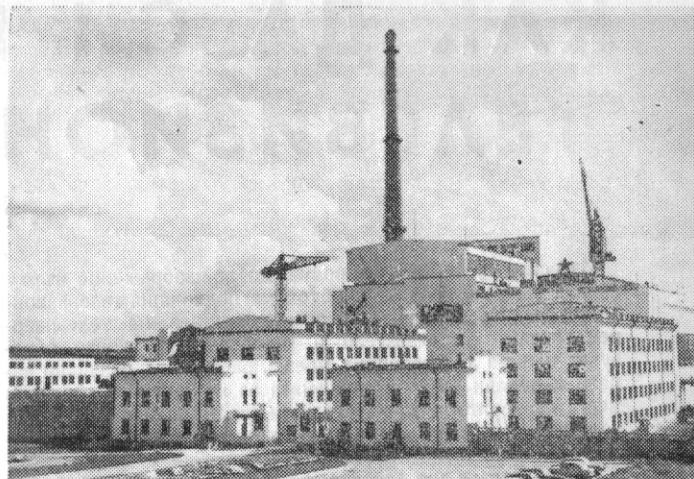
реактори. В първите водата, която охлажда реактора, се намира под високо налягане (до около 170 атмосфери) и не се допуска да се достигне температурата на кипене, а вторите работят с кипяща вода. Всеки от тези два типа реактори има недостатъци и преимущества, поради което трудно може да се отдаде предпочитание на някой от тях. Водните реактори, които работят под налягане, се характеризират с по-голяма сигурност на работа, но голямото налягане на топлоносителя създава трудности от технологичен и конструктивен характер. Реакторите тип „кипящи“ са по-трудни за управление, но ниското налягане на водата в активната зона значително облекчава конструкцията на реактора. И в двата вида реактори горивото е слабо обогатен UO_2 , а КПД на цикъла — около 32%. В момента в САЩ се намират в експлоатация 13 АЕЦ с обща мощност 1140 MW и се строят други 7 с мощност 2700 MW. От тези числа проличава тенденцията за увеличаване единичната мощност на реакторите (предполага се към 1990 г. тя да достигне 5000 MW).

Във Франция, също както в Англия, основният вид реактори, използвани в ядрената енергетика, са газографитните, т. е. реактори с гориво — естествен уран, модератор — графит и топлоносител — CO_2 . Най-голямата френска АЕЦ е „Шинон-3“, чийто реактор има мощност 500 MW. Пред завършване е централата в Сен-Лорен със същата мощност. Френската програма предвижда през годините 1970—75 всяка година да влизат в експлоатация нови атомни мощности от по 500 MW. Успоредно с този вид реактори се разработва и реактор с модератор тежка вода.

В Канада основният вид ядрен реактор е тежководният. В него горивото е естествен уран, а модераторът — тежка вода. Използването на този вид реактори е обособено от огромните запаси уранова руда в Канада и сравнително евтината електроенергия (производството на D_2O изисква големи количества електрическа енергия). Канада е единствената страна, която е решила да развива своята ядрена енергетика и в бъдеще на базата на естествения уран и тежката вода. Най-голямата (и прототипна) до известна степен атомна електроцентрала в Канада е тази в Дъглас Пойнт с мощност 203 MW.

В Индия ядрената енергетика ще се развива на базата на ториево гориво поради големите запаси от този елемент там. Първоначалните планове предвиждаха към 1975 г. всяка година да се въвеждат по 1000 MW нови мощности, но след смъртта на ръководителя на индийската ядрена програма професор Баба тези планове бяха преразгледани.

Енергетичски реактори работят и в много други страни: ГФР, ГДР, Белгия, Норвегия, Италия, Швеция и Япония. В Пакистан, Швейцария, Холандия, Испания и др. също се строят нови атомни електрически централи.



Фиг. 3. Нововоронежката АЕЦ

И У НАС

не след дълго време ще започне строителството на атомна електроцентрала. Двата реактора на централата ще бъдат тип водни под налягане, подобни на реактора в Нововоронежката АЕЦ в СССР. Реакторите водоводен тип се отличават с голяма сигурност на работа. Освен това те притежават качеството да се саморегулират при отклонение на мощността от номиналната. Параметрите на водата на изхода от реактора на Нововоронежката АЕЦ е около 275°C и 100 атмосфери. Парата постъпва в турбината с налягане 29 атмосфери и 233°C. Ако се извършат промени в конструкцията на активната зона и подмяна на спомагателното оборудване на реактора, неговата мощност може да бъде увеличена неколкосткратно. Това открива широки перспективи пред този тип реактори.

Основното оборудване на нашата АЕЦ, която ще бъде с мощност 800 MW, ще бъде доставено от Съветския съюз. Площадката на централата ще бъде избрана в северозападната част на страната, където липсват други енергийни източници, а нуждата от електроенергия е голяма. Централата ще се построи на брега на р. Дунав недалеч от историческото село Козлодуй. Тази атомна електроцентрала ще бъде най-голямата не само у нас, но и на Балканския полуостров.

Разбуденият атом е готов да служи върно на човека в съзидателния му труд.

К. т. н. инж. К. КУЗОВ

КАК ДА СИ НАПРАВИМ ТЕЛЕВИЗИОННА АНТЕНА

Известно е, че за да се получи добро изображение върху екрана на телевизора е необходима подходяща телевизионна антена. Но поради това, че източниците на телевизионен сигнал — предаватели и ретранслатори, които образуват нашата телевизионна мрежа, работят на различни канали и поради това, че условията за приемане в различни места от територията на страната ни не са еднакви, предлаганите на пазара антени не отговарят винаги на условията за качествено приемане.

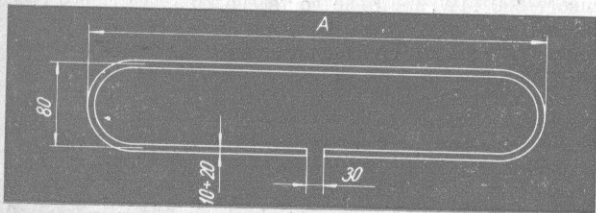
В тази статия ще запознаем читателите с някои видове телевизионни антени, които могат да се изработят самостоятелно и от които могат да се очакват много добри резултати.

ПРЕДИ ДА ПРИСТЪПИМ КЪМ ИЗРАБОТВАНЕТО

на антената, трябва да проучим на какъв канал работи предавателят или ретранслаторът, чиито сигнал ще приемаме, в каква посока се намира, има ли пряка видимост към него, има ли наоколо източници на смущения и какво е тяхното разположение, а също така и какъв приблизително е сигналът в мястото на приемане — силен или слаб. Това ще ни помогне да направим подходящ избор на типа на антената.

Най-простата по конструкция и най-лека за изпълнение е

Фиг. 1. Сгънат дипол



ЕДНОЕЛЕМЕНТНАТА ТЕЛЕВИЗИОННА АНТЕНА

Тук ще се спрем само на сгънатия дипол, тъй като той е най-подходящ за целта.

Сгънатият дипол, познат още под наименованието шлейф-вибратор на Пистолкорс, има редица преимущества пред обикновения дипол, най-съществени между които са високото му входно съпротивление и по-широката честотна лента. При дадени геометрични размери той се използва за приемане само на един канал. Ето защо за различни канали геометричните му размери трябва да бъдат различни. На фиг. 1 е показана формата на сгънатия дипол, а в таблица I са дадени геометричните му размери (в mm) за всички телевизионни канали. Входното съпротивление на този дипол е около 300 Ω .

Едноелементната антена има двустранна диаграма на приемане (във вид на осмица), като посоката на максималното приемане е перпендикулярна на равнината на дипола. Ориентирането ѝ става по посока на предавателя, така че тя да съвпада с посоката на максималното приемане на антената.

Подходяща е за приемане при силен телевизионен сигнал и то тогава, когато в близост няма друг предавател или източник на смущения, чиито сигнал не желаем да приемаме.

В случаите, когато трябва да се приема по-слаб сигнал или да се избегне влиянието на близо разположен друг предавател, се използват

Таблица I

| Канал | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6-7 | 8-9 | 10-11 |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|
| A (в mm) | 2760 | 2340 | 1790 | 1620 | 1510 | 780 | 710 | 650 |

МНОГОЕЛЕМЕНТНИ АНТЕНИ

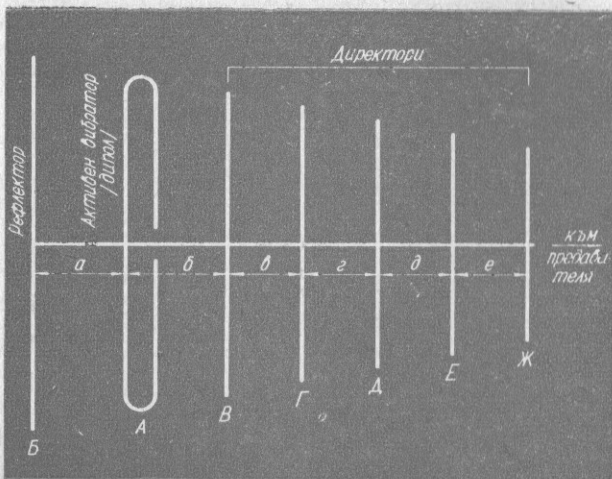
Характерно за тях е това, че имат диаграма на приемане със силно изразен максимум само в една посока, а освен това усилват телевизионния сигнал.

Най-широко разпространение са получили телевизионните антени от типа „вълнов канал“, елементите на които не са повече от 5—7. Всички антени, които разглеждаме по-долу, са от този тип.

Различаваме два вида елементи на антената: **активни и пасивни**. Към първия вид се отнасят тези, непосредствено от които чрез кабел сигналът се довежда до входа на приемника, а към втория вид спадат всички останали. Антените, които тук ще разглеждаме, се състоят от един активен вибратор (познатият ни вече сгънат дипол) — и няколко пасивни елемента, от които един рефлектор и един или няколко директори. На фиг. 2 са показани наименованията на елементите, тяхното взаимно разположение и ориентацията на антената, а в таблица II са посочени геометричните им размери за всеки канал. Всички пасивни елементи се разполагат в хоризонтална равнина, успоредно на активния вибратор.

Усилването в многоелементните антени се получава поради сумирането на електромагнитната енергия, постъпила в рефлектора и директорите, с тази, постъпила в дипола. Усилването зависи от броя на пасивните елементи и от раз-

Фиг. 2. Разположение на елементите на антената



положението им спрямо активния елемент, като най-съществена роля играят тези от тях, които са разположени най-близо до дипола. Ето защо увеличаването на броя на директорите на повече от 5 не е особено резултатно, тъй като конструкцията се усложнява, а ефектът от прибавяне на допълнителни елементи е малък.

Ще споменем само, че съществуват и други по-специални конструкции на многоелементни антени, но поради сложността на тяхното изработване и настройка тук няма да ги разглеждаме.

От антената до входа на приемника телевизионният сигнал се пренася чрез фидерни устройства. За такива най-много се използват коаксиалните кабели и симетричните лентови кабели. За оптималното предаване на електромагнитната енергия от антената до входа на телевизора от особена важност е условието за

СЪГЛАСУВАНЕ НА ВЪЛНОВОТО СЪПРОТИВЛЕНИЕ

на фидера с входното съпротивление на антената и на приемника. В противен случай значителна част от енергията се губи, а полученото изображение не винаги е качествено.

Входното съпротивление на телевизионните приемници е стандартно — 75 или 300 Ω — и за съгласуването му с фидера е необходимо той да се избере с подходящо вълново съпротивление — също 75 Ω или 300 Ω . Това е най-разпространеният начин за съгласуване с приемника. Трябва да отбележим, че дори малката разлика между съпротивленията на кабела и на входа може да влоши качеството на изображението.

За разлика от предния случай съгласуването между антената и фидера може да бъде извършено в по-широки граници. Това не се отразява съществено върху качеството на изображението, а се получава само известно намаляване на сигнала. Но въпреки това, за да се използва максимално постъпилата в антената енергия, когато входното ѝ съпротивление и вълновото съпротивление на кабела се различават повече от два пъти, съгласуването е задължително. За целта най-често се прилага начинът за **съгласуване чрез четвъртвълнова съгласуваща линия**. Ако входното съпротивление на антената е $Z_{Аех}$, а вълновото съпротивление е $Z_в$, то вълновото съпротивление, което трябва да има съгласуващата линия $Z'_в$, се определя чрез формулата:

$$Z'_в = \sqrt{Z_{Аех} \cdot Z_в}$$

При използване на симетричен кабел за съгласуваща линия могат да се употребят отрязъци от същия кабел с дължина $\lambda/4$, където λ е дължината на вълната на приемния сигнал. За получаване на необходимото вълново съ-

противление на линията се употребяват един или няколко такива отрязъка, свързани паралелно и разположени ветрилообразно, както това е показано на фиг. 3. Тук е в сила формулата :

$$Z'_в = \frac{Z_в}{n},$$

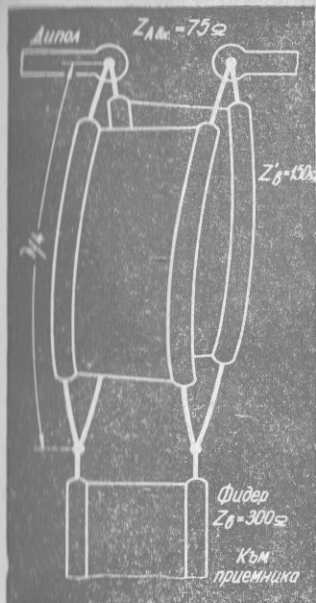
където n е броят на отрязъците.

Пример :

Разполагаме с антена, чието входно съпротивление е $Z_{Авх} = 75 \Omega$ и със симетричен кабел с вълново съпротивление $Z_в = 300 \Omega$. За съгласуването им е необходима съгласуваща линия с вълново съпротивление

Таблица II

| Бр. на элем. | Канал Размери(мм) | Канал | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 2 | А | 2560 | 2180 | 1700 | 1530 | 1400 | 760 | 730 | 700 | 670 | 640 | 620 | 595 |
| | Б | 3140 | 2680 | 2060 | 1870 | 1710 | 930 | 890 | 850 | 815 | 785 | 760 | 730 |
| | а | 900 | 760 | 590 | 535 | 490 | 270 | 255 | 240 | 230 | 225 | 220 | 215 |
| 3 | А | 2760 | 2340 | 1790 | 1620 | 1510 | 815 | 780 | 745 | 720 | 690 | 665 | 640 |
| | Б | 3350 | 2840 | 2200 | 2000 | 1830 | 990 | 950 | 905 | 870 | 840 | 805 | 580 |
| | В | 2340 | 2000 | 1550 | 1400 | 1290 | 690 | 660 | 630 | 610 | 585 | 560 | 245 |
| | а | 900 | 760 | 590 | 535 | 490 | 270 | 255 | 240 | 230 | 225 | 220 | 115 |
| | б | 600 | 510 | 395 | 355 | 330 | 180 | 170 | 160 | 155 | 150 | 145 | 640 |
| | в | 2760 | 2340 | 1790 | 1620 | 1510 | 780 | 690 | 680 | 660 | 603 | 580 | 550 |
| 5 | Б | 3130 | 2650 | 2060 | 1870 | 1710 | 840 | 840 | 800 | 760 | 710 | 700 | 680 |
| | В | 2510 | 2130 | 1650 | 1500 | 1370 | 720 | 680 | 660 | 610 | 610 | 580 | 560 |
| | Г | 2490 | 2100 | 1630 | 1485 | 1360 | 720 | 680 | 660 | 610 | 610 | 570 | 530 |
| | Д | 2430 | 2060 | 1600 | 1450 | 1330 | 700 | 660 | 630 | 610 | 610 | 570 | 530 |
| | а | 1200 | 1030 | 790 | 720 | 630 | 325 | 310 | 300 | 290 | 260 | 260 | 240 |
| | б | 730 | 620 | 480 | 435 | 400 | 210 | 210 | 210 | 190 | 190 | 160 | 150 |
| | в | 700 | 590 | 460 | 420 | 380 | 500 | 530 | 490 | 450 | 445 | 390 | 385 |
| | г | 740 | 625 | 485 | 440 | 400 | 420 | 565 | 370 | 380 | 315 | 350 | 340 |
| | А | — | — | — | — | — | 700 | 670 | 645 | 620 | 595 | 575 | 555 |
| | Б | — | — | — | — | — | 840 | 800 | 770 | 740 | 710 | 685 | 660 |
| 7 | В | — | — | — | — | — | 695 | 660 | 640 | 615 | 585 | 570 | 550 |
| | Г | — | — | — | — | — | 710 | 670 | 650 | 620 | 595 | 580 | 560 |
| | Д | — | — | — | — | — | 695 | 660 | 640 | 615 | 585 | 570 | 550 |
| | Е | — | — | — | — | — | 685 | 650 | 625 | 600 | 575 | 560 | 540 |
| | Ж | — | — | — | — | — | 670 | 640 | 615 | 590 | 565 | 550 | 530 |
| | а | — | — | — | — | — | 500 | 475 | 455 | 435 | 420 | 405 | 390 |
| | б | — | — | — | — | — | 295 | 280 | 270 | 260 | 250 | 240 | 230 |
| | в | — | — | — | — | — | 420 | 400 | 385 | 370 | 355 | 345 | 335 |
| | г | — | — | — | — | — | 400 | 380 | 370 | 355 | 340 | 330 | 315 |
| | д | — | — | — | — | — | 265 | 250 | 245 | 230 | 225 | 220 | 210 |
| | е | — | — | — | — | — | 280 | 270 | 260 | 250 | 240 | 230 | 225 |



Фиг. 3. Съгласуване на симетричен фидер

$$Z'_0 = \sqrt{Z_{Aant} \cdot Z_0} = \sqrt{75 \cdot 300} = 150 \Omega.$$

Ако свържем паралелно два четвъртвълнови отрязъка, то

$$Z'_0 = \frac{Z_0}{n} = \frac{300}{2} = 150 \Omega.$$

Когато за фидер се използва коаксиален кабел, който е несиметричен, освен съгласуване с антената трябва да се извърши и симетриране на кабела, тъй като антената има симетричен вход, а асиметрията на кабела води до значително затихване и изкривяване на сигнала. За целта се използва симетриращо устройство. То позволява да се получи пълно съгласуване само когато входното съпротивление на антената и вълновото съпротивление на кабела са еднакви. То-

на устройство може да бъде изпълнено най-лесно, като се употребят четвъртвълнови отрязъци от фидерния кабел, както е показано на фиг. 4.

Много често освен симетриране трябва да се извърши и съгласуване на фидера с антената. В такива случаи най-често се използва устройство, наречено *U*-коляно. То се изработва от парче коаксиален кабел и се свързва, както е показано на фиг. 5. Геометричната дължина на коляното е определя по формулата:

$$l = \frac{\lambda}{2\sqrt{\epsilon}}$$

където:

- l е геометричната дължина на коляното в метри;
- λ е дължината на вълната на приемания сигнал в метри;
- ϵ е диелектричната проницаемост на изолацията на кабела.

За кабелите българско производство РКШ-1 и РКШ-3 $\epsilon = 2,3$, при което последната формула придобива вида:

$$l = 1/3\lambda \text{ [m].}$$

Освен че има симетриращо влияние, *U*-коляното изпълнява ролята и на трансформатор на съпротивление. За да има пълно съгласуване между антената и фидера, необходимо е входното съпротивление на антената да бъде четири пъти по-голямо от вълновото съпротивление на кабела.

Съществуват и други начини за симетриране и съгласуване между фидер и антена, но на тях не ще се спираме, тъй като посочените тук напълно удовлетворяват изискванията за разглежданите по-горе антени.

НЯКОЛКО ПРАКТИЧЕСКИ СЪВЕТА

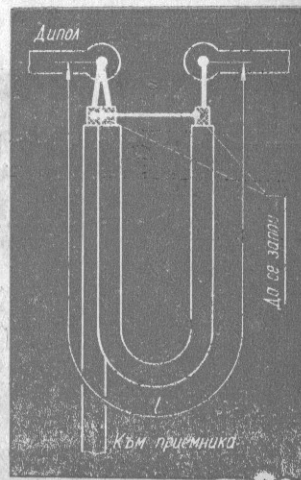
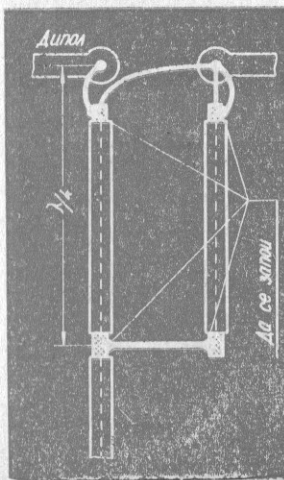
I. Изработване на елементите на антенната система.

Подходящ материал за изработването на вибраторите са алуминиевите и тънкостенните стоманени тръби. Медните и месингови тръби, както и плътните метални пръти, не са практични, тъй като отежняват конструкцията, а белите бергманови тръби, които някои любители употребяват, не са съвсем естетични.

Най-подходящи диаметри на тръбите за различни канали са:

Фиг. 4. Съгласуване на несиметричен фидер

Фиг. 5. Симетриране чрез *U*-коляно



за 1,2 и 3 канал — 18+20 мм,
за 4 и 5 канал — 15+18 мм,
за 6+12 канал — 10+15 мм.

Преди огъването на дипола тръбата се напълва със ситен сух пясък и здраво се запущва от двете страни. В противен случай в мястото на огъването тръбата се приплесква или се пречупва. Добре е огъването да се направи около цилиндрично тяло с подходящ диаметър.

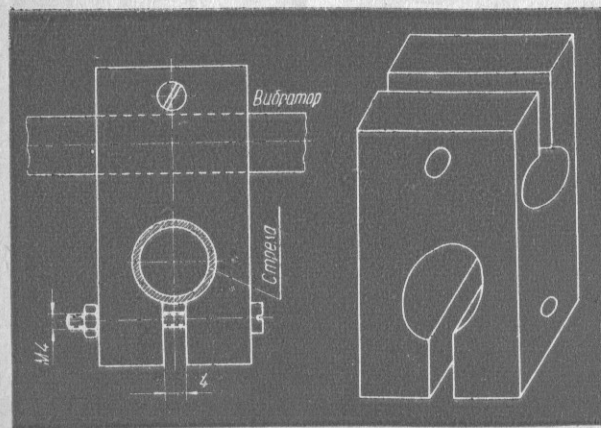
Стрелата на антената, върху която се прикрепват всички елементи, може да се изработи също от алуминиева или тънкостенна стоманена тръба, или в краен случай от здраво дърво.

Захващането на елементите към стрела, направена от тръба, може да се извърши по начина, показан на фиг. 6. Крепежният елемент може да се изработи от алуминий, текстолит или някакъв друг здрав и лек материал. Този начин на закрепване е удобен и поради това, че дава възможност за преместване на елементите.

Стойката на антената се изработва от здрава стоманена тръба. Ако и стрелата е стоманена, добре е да се заварят за стойката в центъра на тежестта на антената. Освен чрез заварка закрепването на елементите може да стане по начина, показан на фиг. 6. Направените от дърво стойки и стрели са по-удобни за закрепване, по-неустойчиви са на силни ветрове и имат по-малка дългограйност.

Всички незащитени от корозия стоманени детайли от антенната система трябва да се покриват с устойчив на атмосферни влияния лак или минимум.

Фиг. 6. Закрепване на елементите на антената



II. Монтаж на телевизионната антена

Обикновено тя се разполага на покрива на сградата. Това създава условие за добра видимост към предавателя и възможност за прецизно ориентиране. Стойката трябва да се закрепва много здраво към масивни елементи от сградата и покрива — носещи стени, много солидно направени комини, вентилационни шахти, здрави греди и други. При монтиране върху ламаринен покрив е необходимо антената да се издигне на няколко метра над най-високата му част. В противен случай цялата енергия се поглъща от покрива и въпреки добрата си изработка, антената не дава никакъв ефект. В този случай се използва стоманена мачта, която е здраво захваната в основата си и допълнително се укрепва с най-малко три обтяжки. Те могат да се направят от стоманен поцинкован тел с диаметър около 4 mm.

При поставяне на антени върху жилищни блокове с прав покрив понякога се наблюдава резониране на някои части от системата под напора на вятъра, което предизвиква много неприятен шум в жилищата, разположени на най-горния етаж, непосредствено под покривната бетонна плоча. За да се избегне това неприятно явление, за препоръчване е тръбите на стойката, стрелата, а дори и на елементите да се направят от дървени стърготини и да се запущат.

Ако мястото за антена е определено близо до някой комин, трябва да се има предвид, че температурата на димните газове е доста висока, а тога застрашава особено много фидерния кабел.

Когато съществува опасност от попадане на мълнии върху антената, металната стойка чрез дебел меден проводник (с диаметър над 6 mm), се свързва към гръмоотводната система. Ако няма гръмоотводна система, прави се специално заземяване. Когато стрелата е дървена, под всички елементи се поставя дебела медна лента, галванично свързана със средните точки на елементите, и се заземява.

Когато антенната система или фидерът се кръстосват с обществени комуникационни средства или с електроразпределителната мрежа, необходимо е да се съблюдават следните условия:

а) да не се нарушава експлоатацията на комуникационните средства дори при откъсването и падането на антенната система или фидера;

б) при кръстосване на фидери с електроразпределителната мрежа разстоянието между тях трябва да бъде такова, че при откъсване на фидера или мрежата да не възникне взаимно допиране, при което входът на приемника може да се окаже под високо напрежение;

в) разстоянието на антенно-фидерната система от линии с напрежение 65 V да бъде не по-малко от 1 m, а от линии до 1000 V — не по-малко от 2 m.

III. Избор на кабел и построяване на фидерната линия

Възприетият у нас стандарт за входно съпротивление на телевизионните приемници е 75Ω за несиметричен вход и 300Ω за симетричен вход. Предвид изискванията на този стандарт, у нас се произвеждат кабели с подходящо вълново съпротивление, които направо се съгласуват с входа на приемниците. Кабелите РКШ-1 и РКШ-3 са коаксиални, несиметрични, с вълново съпротивление 75Ω , а лентовият симетричен кабел е с вълново съпротивление 300Ω . В повечето случаи съвременните приемници имат както симетричен, така и несиметричен вход. Ето защо при избора на кабел трябва да се вземат под внимание някои от следните съображения:

В зависимост от напрегнатостта на електромагнитното поле в мястото на приемане, климатичните и други условия, изискванията към фидера са различни. При това винаги се държи сметка и за стойността на фидерните съоръжения.

Кабелите от типа РКШ-1 се отличават със сравнително ниска стойност, малък диаметър и тегло и устойчивост на атмосферни влияния. Употребяват се в места, където сигналът в антената има сравнително голяма стойност или фидерът е с малка дължина — 5—15 т. Този кабел има сравнително голямо затихване и не е пригоден за построяване на дълги фидери, особено в места с малка напрегнатост на електромагнитното поле. Кабелите РКШ-3 се употребяват в условия на далечно приемане, когато трябва да се лести всеки процент от енергията, получена в антената. Те имат значително по-малко затихване. Главното преимущество на коаксиалния фидер е, че може да бъде прокаран по най-краткия път до телевизионния приемник, в близост до стрехи, стени и други предмети, без това да се отрази на работата му. Влиянието на близки до фидера източници на смущения се премахва чрез доброто му симетриране и съгласуване с антената.

Симетричните лентови кабели напоследък намират голямо приложение поради това, че не са необходими допълнителни симетриращи устройства, а освен това са и много евтини. Коефициентът на затихване на такъв кабел е около два пъти по-малък от този на РКШ-1, което дава възможност да се употребява и при условия на далечно приемане. При сухо време и ако е добре построен симетричният фидер, има показатели, които се покриват с тези на фидер, построен с кабел РКШ-3.

Лентовият кабел трябва да се прекарва безателно на изолационни опори на разстояние не по-малко от 100 mm от окръжаващите предмети. Всяко доближаване до метален покрив или водосточни тръби води до силно изменение на режима на работа на фидера и до влошаване на изобра-

жението. Ето защо лентовият кабел не може да се прокара под мазилка или в метални и пластмасови тръби.

При вътрешно прокарване в сухо жилищно помещение лентовият кабел трябва да се укрепва на изолационни опори така, че да бъде най-малко на разстояние 20—30 mm от стени или други масивни предмети.

Лентовият кабел силно се влияе от атмосферните условия. Затихването му се увеличава значително в дъждовно време, при снеговалеж или роса. За да се намали затихването, трябва да се вземат мерки против задържането на вода или сняг по кабела.

Механичната устойчивост на лентовия кабел е доста малка. Поради голямата си повърхност и необтегаема форма при силен вятър той може да се скъса. Ето защо трябва да се укрепят през малки интервали — най-много през 1 т.

За построяване на симетричен фидер трябва да се използва лентов кабел с полиетиленова изолация. Хлорвиниловата изолация, макар и по-устойчива на атмосферни влияния, причинява голямо затихване и не е подходяща. Добре е да се употреби кабел с черна или бяла (но непрозрачна) изолация. Тези изолации най-малко се разрушават от действието на слънчевата светлина и най-бавно стареят.

Симетричният лентов кабел не е защитен от странични смущения. В такива случаи се препоръчва неколккратно усукване на кабела така, че смущаващото поле да влияе еднакво на двата проводника. Големината на стъпката на усукване се подбира експериментално. При добро симетриране на входа на приемника и антенната система се получава добро компенсиране на смущаващите сигнали, което позволява използването на лентов кабел при съвсем слаб полезен сигнал.

Кабелите се свързват с активния елемент на антената чрез заваряване или запояване. Ако това не е възможно (например при алуминиевите тръби), в краищата на дипола се завинтват или здраво се закрепват с винчета кабелни уши, за които се запояват кабелите. Спайките на кабелите, симетриращите и съгласуващите устройства, както и спайките по всички детайли на антенната система трябва да бъдат направени много добре, след което да бъдат плътно покрити с устойчив на атмосферни влияния изолационен лак. В противен случай след известно време качеството на изображението може да се влоши.

Накрая искаме да обърнем внимание на младите конструктори, че ако многоелементната антена е направена лошо, тя може да се окаже по-малко ефективна, отколкото един добре направен прост дипол.

За да получат добри резултати от своята антена, младите конструктори трябва да вложат цялото си старание, умение и прецизност в работата. Тогава техният труд ще бъде възнаграден с много приятно прекарани часове пред телевизионния екран.

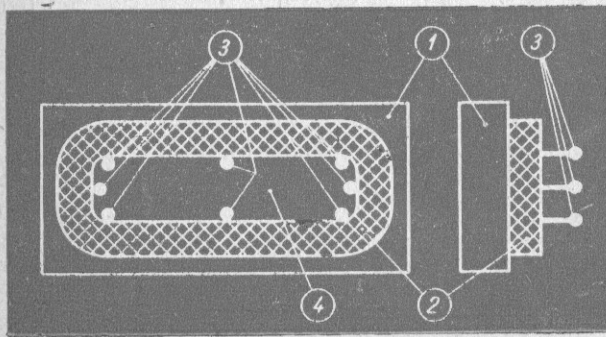
Александър КРУМОВ

ТРАНЗИСТОРНИ ПРЕДУСИЛВАТЕЛИ ЗА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ КИТАРИ

В статията „Електрически китари“ е изтъкнато, че колкото по-голяма е индуктивността на адаптерите, толкова по-голямо трябва да бъде входното съпротивление на усилвателя, към който те се включват. Когато китарата ще се използва чрез транзисторни усилватели, адаптерите трябва да са с малка индуктивност. Понеже по нашите магазини не се продават адаптери за транзисторни усилватели, в тази статия най-напред ще бъде показано как обикновен високоомен адаптер с голяма индуктивност може да се преработи, за да стане с малка индуктивност.

Индуктивността на адаптера зависи от броя на навивките n на бобината му, взета на втора степен: $L = Kn^2$. В горната формула K е коефициент на пропорционалност, който зависи от конструкцията на бобината и на адаптера. Индуктираното в него напрежение зависи от броя на навивките му: $E = K_1 n$. K_1 е коефициент на пропорционалност, който зависи от скоростта на трептенето на струните и от силата на употребените магнити. От съпоставянето на приведените две формули се вижда, че ако е необходимо индуктивността да се намали q пъти, навивките трябва да бъдат \sqrt{q} пъти по-малко, при което напрежението E ще се намали също \sqrt{q} пъти.

Фиг. 1



За да могат да се използват схемите, дадени в първата статия, трябва индуктивността на адаптерите от 1H да стане 0,1H, т. е. $q=10$. Следователно навивките трябва да се намалят $\sqrt{10}=3,16$ пъти. За целта адаптерът трябва много внимателно да се разглоби, да се развие бобината му и да се преброят навивките ѝ. Обикновено те са от 4000 до 6000 броя. Тогава бобината на преработения адаптер трябва да се състои от 1260 до 1900 навивки. Няма да сгрешите, ако направите 1500 навивки. Развиването на оригиналната бобина може да стане лесно, ако се постави върху шаблон като показания на фиг. 1. Основата на шаблона е дървена пластинка 1, дебела най-малко 5 мм. Тя има правоъгълна форма, а размерите ѝ са по-големи от размерите на бобината 2. В пресечната точка на диагоналите на дървената пластинка се пробива отворът 4 с диаметър 6 мм.

Най-напред бобината се освобождава от бандажиращите я материали. След това внимателно се поставя върху шаблона и от вътрешната ѝ страна се заковават 8 ограничителни гвоздейчета.

На фиг. 1 те са означени с цифрата 3. В отвора 4 на шаблона се поставя отвертка, която се затяга на менгеме. Сега вече може да се пристъпи към развиване на бобината. Проводникът от нея трябва да се навива на макара, поставена на чекръче или ръчна бормашина, която също е затегната на менгеме. За да не се скъса проводникът, чиято дебелина е само от 0,05 mm до 0,07mm, развиването трябва да става бавно и внимателно.

Навиването на новата бобина се извършва по обратен ред. Най-напред с клещи-секачи трябва да се отрежат главичките на гвоздейчетата. След това шаблонът се укрепва на чекръчето или бормашината. В макаратата с проводника трябва да се постави отвертка, която се затяга на менгеме. След навиването на 1500 навивки новата бобина внимателно се изважда от шаблона и се бандажира. Краищата ѝ се запояват на същите места, където са били запоеани и тези на оригиналната бобина. Така се постъпва, когато се преработва първият адаптер.

Преработването на втория е по-опростено. От развиването на първата оригинална бобина се знае броят на навивките n . Понеже новата бобина трябва да има 1500 навивки,

достатъчно е да се развият $n = 1500$ навивки. Останалата част от оригиналната бобина се сваля от шаблона и се банджира. Така преработеният адаптер вече може да се монтира на китарата. По-нататък всеки конструктор — според възможностите си — избира една от дадените схеми и извършва цялостния монтаж.

Такава китара може да се използва чрез транзисторен усилвател, на който входното съпротивление е най-малко $50 \text{ k}\Omega$. Не трябва да се забравя, че поради намаляване броя на навивките на адаптерите 3,16 пъти, при преработването тяхната чувствителност също се намалява 3,16 пъти. Ето защо в използвания усилвател трябва да има необходимия резерв от усилване.

Тъй като не всеки млад конструктор разполага с цялостна усилвателна уредба за електрически китари, целесъобразно е в китарата да се монтира един малък транзисторен предусилвател. Чрез него напрежението, което се получава от адаптерите, се усилва до такава степен, че е в състояние да задейства твърде силно грамофонния вход на какъвто и да е радиоприемник. Посредством такъв предусилвател може да се използва домашният радиоприемник вместо голяма и скъпа усилвателна уредба. Получените резултати са твърде задоволителни при сравнително високи качествени показатели. Дори когато се разполага с голяма усилвателна уредба, по-икономично е да се използва този метод при репетиции.

Изпробвани са доста

СХЕМИ НА ТРАНЗИСТОРНИ ПРЕДУСИЛВАТЕЛИ,

част от които са поместени по-долу. На фиг. 2 е дадена

ПРИНЦИПНА СХЕМА НА ДВУСТЪПАЛЕН ТРАНЗИСТОРЕН ПРЕДУСИЛВАТЕЛ

Всички съпротивления в схемата са $0,125 \text{ W}$. Кондензаторите, както и съпротивленията, трябва да се подберат с по-малки размери. Първото стъпало е емитерен повторител, който осигурява входно съпротивление не по-малко от $60 \text{ k}\Omega$. Второто стъпало е RC усилвател с отрицателна обратна връзка по ток. Тя се осъществява посредством съпротивлението R_6 . Благодарение на тази връзка се намаляват нелинейните и честотните изкривявания. Поради големите стойности на съпротивленията, в емитерните вериги на двата транзистора се получава твърде добра температурна стабилизация. В температурния интервал от -10°C до $+40^\circ\text{C}$ схемата работи без съществени промени на каче-

ствените си показатели. А те са: коефициент на усилване по напрежение 40 пъти, честотна характеристика от 30 Hz до 20 kHz ; $-0,5 \text{ dB}$.

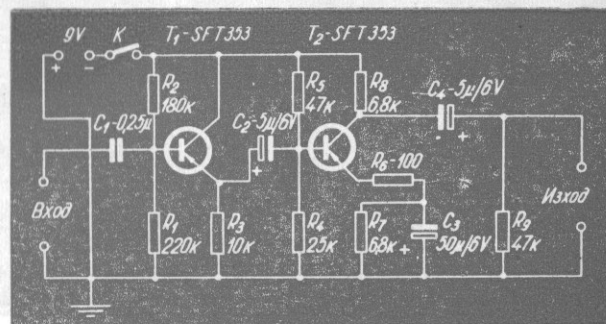
Изходът на електрическата китара, устроена по една от схемите, дадени в първата статия, трябва да се свърже с входа на транзисторния предусилвател. Неговият изход пък трябва да се свърже чрез ширмован шнур с грамофонния вход на радиоприемника.

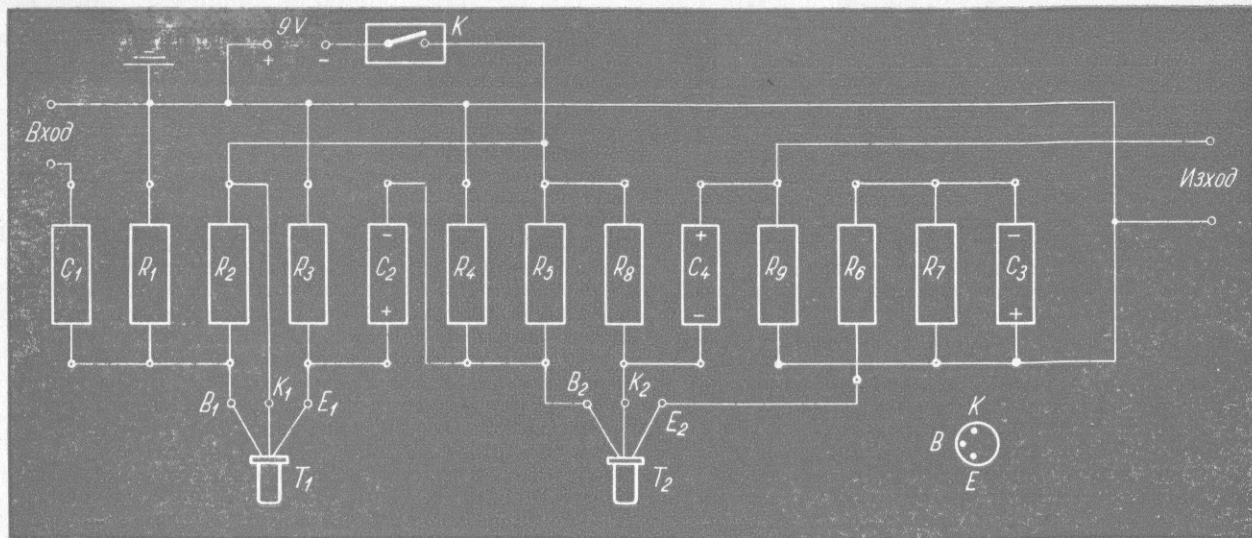
Изходното напрежение, което се получава от обикновените адаптери при нормално манипулиране със струните, е около 20 mV . След преработката им, вследствие намаляването на навивките 3,16 пъти, от тях се получава изходно напрежение $6,3 \text{ mV}$. При това положение на изхода на предусилвателя ще се получи напрежение 25 mV . Тази стойност е напълно достатъчна, за да задейства грамофонния вход на радиоприемника така, че да засвири твърде силно. Трябва да се отбележи, че ако не се държи много на качествените показатели по отношение на високите честоти, този предусилвател може да се използва без преработка на адаптерите. Тогава изходното напрежение ще бъде 3,16 пъти по-високо, т. е. около 800 mV . Обаче високите честоти, от които зависи брилянтният блясък на звученето, тогава ще бъдат потиснати до известна степен.

Консумираният ток от този предусилвател е около 1 m A . Затова тук могат да се използват малки по размер 9 волтови батерии. Чрез ключето K батерията се включва към предусилвателя.

Предусилвателят заедно с батерията и ключето може да се монтира вътре в китарата. При това е необходимо да се осигурят конструктивни възможности за периодично сменяване на батерията. За целта е удобно на гърба на китарата да се направи прорез, в който да се постави

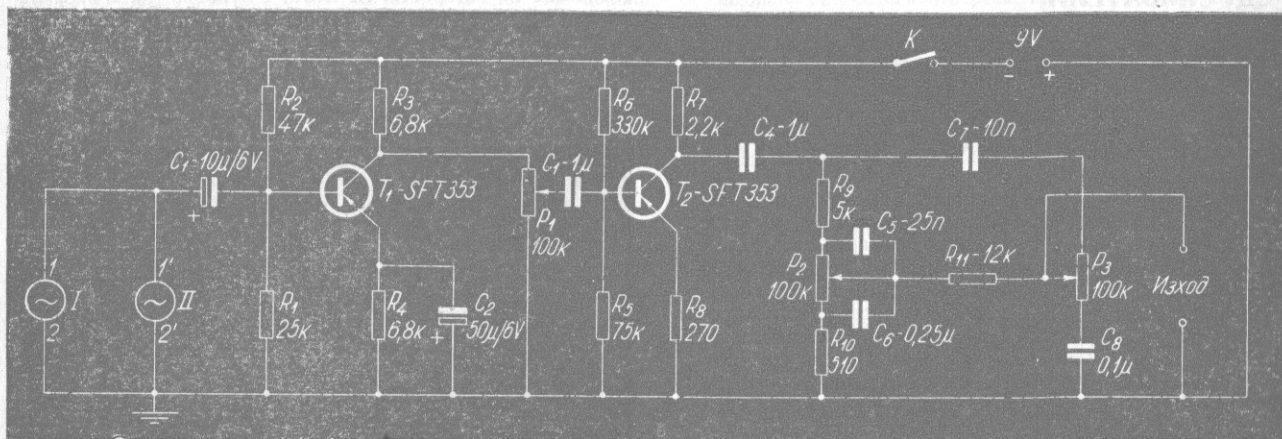
Фиг. 2





Фиг. 3

Фиг. 4



батерията на възглавничка от дунапрен. Отгоре на прореза се завинтва пластмасова капачка, като между нея и батерията пак трябва да се постави дунапренена възглавничка.

Този предусилвател, заедно с батерията и ключето, може да се монтира и извън китарата в малка пластмасова кутийка. Тогава са необходими два ширмовани шнура. Единият ще свързва китарата с предусилвателя, а другият — изхода му с грамофонния радиоприемник.

Целият предусилвател може да се монтира на пластмасова пластинка. Монтажният план е даден на фиг. 3.

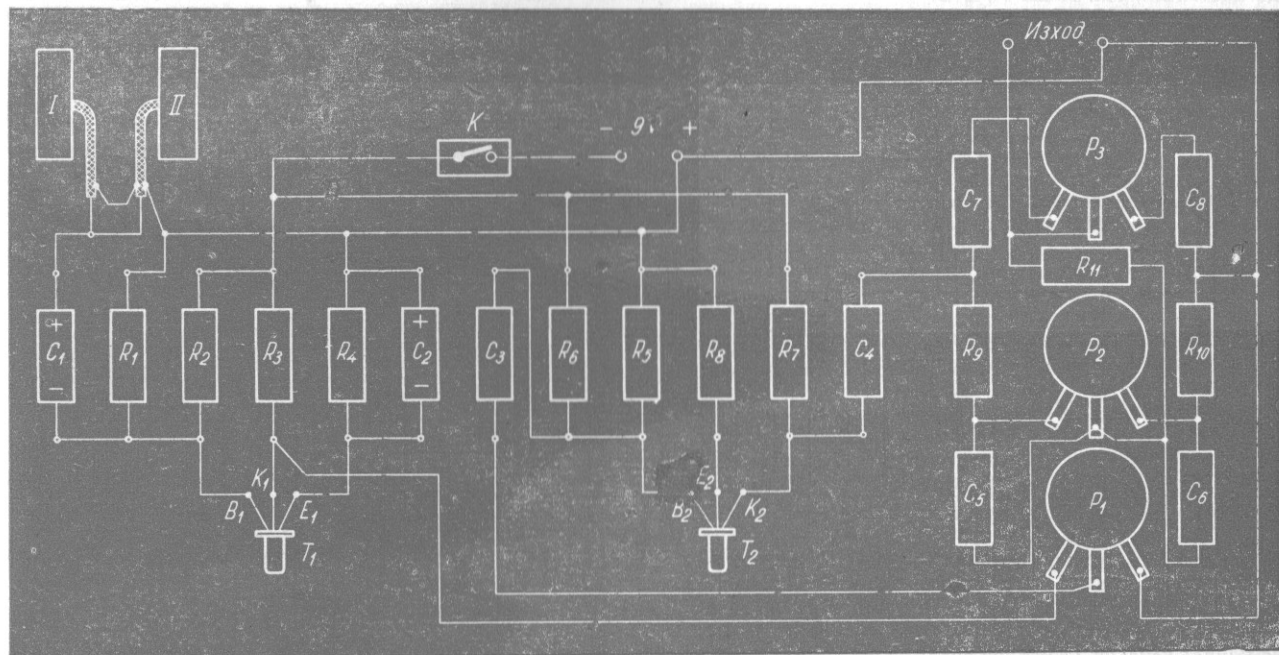
На фиг. 4 е дадена схемата на

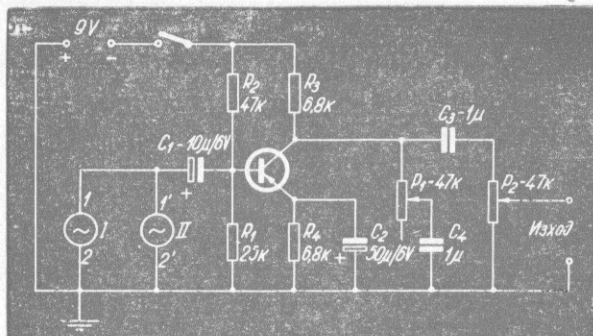
ДВУСТЪПАЛЕН ТРАНЗИСТОРЕН ПРЕДУСИЛВАТЕЛ,

който работи с още по-нискоомни адаптери. Техните бобини трябва да имат 750 навивки. В този случай индуктивността на адаптера е около 60 мН, а напрежението, което

се индуцира в него, е около 5 mV. При преработването на адаптерите оригиналната бобина не се използва, тъй като нейният проводник е много тънък и не е подходящ за случая. Направо върху шаблона се навиват 750 навивки от проводник с емайлакова изолация и диаметър от 0,1 до 0,13 mm. Всички елементи на схемата се монтират в китарата. Първото стъпало е RC усилвател с голяма температурна стабилност. Входното съпротивление на това стъпало е малко — 3 кΩ. Двата адаптера са включени в паралел. В резултат на това еквивалентната индуктивност е 30 мН. При тези условия от единия адаптер ще се получи два пъти по-малко напрежение, т. е. около 2,5 mV. 30% от това напрежение ще се загубят едва при 16 kHz, което е напълно достатъчно за получаване на приятния кристален блясък на звука. При такова свързване на адаптерите направо за първото транзисторно усилвателно стъпало, което е нискоомно, се създават предпоставки за значително намаляване на шумовете. В това отношение тази схема е много по-добра от показаната на фиг. 2.

Фиг. 5





Фиг. 6

Шумовете са толкова малки, че са почти незабележими. Отношението сигнал-шум, т. е. полезната динамика, е около 300 пъти, или около 70 d B.

Чрез потенциометъра R_1 става регулиране на усилването. Второто стъпало е RC усилвател с отрицателна обратна връзка по ток. То работи със сравнително високо входно напрежение, поради което биха могли да се получат нелинейни изкривявания, но те са възпрепятствувани от отрицателната обратна връзка. В резултат на нейното действие се подобряват и честотните свойства на схемата, т. е. намаляват се честотните изкривявания. След второто стъпало е включен тонкоректор с разделно регулиране на ниските и високи честоти. С P_2 се регулират ниските честоти, а с P_1 — високите. Първото стъпало има коефициент на усилване по напрежение $K_{uI} = 80$, а второто — $K_{uII} = 7$. Коефициентът на затихване, който внася тонкоректорът, е $K_{TK} = 10$. Когато общият коефициент на усилване по напрежение на цялата схема е K_u ,

$$K_u = \frac{K_{uI} \cdot K_{uII}}{K_{TK}} = \frac{80 \cdot 7}{10} = 56.$$

Когато потенциометрите в тонкоректора са завъртани в минимално положение, изходното напрежение е

$$U_{\text{изх. мин}} = U_{\text{вх.}} \cdot K_u = 2,5 \cdot 56 = 140 \text{ mV}.$$

При завъртане на тези потенциометри към горни, максимални положения, когато се усилват ниските и високи честоти, това напрежение расте. Но дори и 140 mV е напълно достатъчно, за да се задейства доста силно грамофонният вход на радиоприемника.

На фиг. 5 е даден монтажният план на предусилвателя заедно с тонкоректора, адаптерите, батерията и ключа K .

На фиг. 6 е дадена една доста икономична схема с твърде високи качествени показатели. Тя представлява

ЕДНОСТЪПАЛЕН УСИЛВАТЕЛ,

чието стъпало е напълно еднакво с първото стъпало на предусилвателя на фиг. 4. Затова адаптерите трябва да са нискоомни с по 750 навивки, както използваните в схемата от фиг. 4.

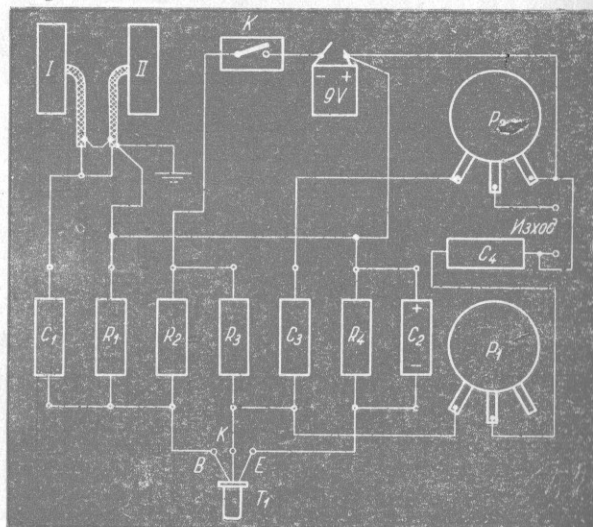
С потенциометъра P_1 се регулира тембърът. Когато неговият плъзгач се намира в горно положение, кондензаторът C_4 се включва към изхода на схемата и изрязва високите честоти. При долно положение на плъзгача на P_1 този кондензатор не се задейства и звученето се характеризира с брилянтен блясък.

С потенциометъра P_2 се регулира силата. При средно манипулиране със струните, на изхода на този предусилвател се получава напрежение около 250 mV.

На фиг. 7 е даден монтажният план на предусилвателя.

Инж. Славчо МАЛЯКОВ
ВМЕИ — София

Фиг. 7



Уред за проверка на транзистори

С този уред могат да се проверяват всички видове маломощни транзистори с колекторни мощности от 25 mW до 1 W, т. е. практически могат да се проверяват всички типове транзистори, с които най-много боравят младите конструктори.

При реализиране на транзисторни схеми често се случва един или повече транзистори да бъдат подложени на претоварване, поради което се налага да се провери какви са пораженията от това. Най-честите повреди са:

- прекъсване на единия извод вътре в самия капсул поради стопяване или откъсване на извода от колекторната или емитерна „перла“ на транзисторния кристал;
- пробит или повреден колекторен преход.

И в двата случая транзисторът не може да се използва*. Тези повреди могат да се установят с помощта на описания по-долу уред.

Той е много полезен и когато трябва да се знае приблизително какви данни има някой наличен екземпляр. За някои схеми са необходими транзистори по възможност с минимален обратен колекторен ток $I_{сво}$ или голям коефициент на усилване по ток β в схема с общ емитер (ОЕ). За този параметър освен гръцката буква β (бета) се използва и означението h_{21e} , при боравенето с което се изисква особено внимание, понеже в каталозите са дадени и други параметри с подобно означение, като разликата се съдържа само в индекса. Понякога към названието „коефициент на усилване“ се поставя и определението „статичен“, тъй като той се отнася за статичен режим на работа на транзистора. Тези две стойности също могат да бъдат определени с уреда.

УСТРОЙСТВО

На фиг. 1 е дадена схемата на уреда за проверяване на транзистори. Уредът се състои от четиристъпален превключ-

вател P_p , един бутон B (за който може да се използва бикновен зънчев бутон без надпис), батерията E (най-добре е да се използва плоска батерия за джобно фенерче) и милиамперметър — по възможност със система 2mA (стрелката да има крайно отклонение по скалата при протичане на ток със стойност 2mA). Необходимо са още три маломощни съпротивления, чиито стойности, дадени на схемата, трябва съвсем точно да бъдат спазени.

Стойността на съпротивлението, означено с 2,25 k Ω , най-добре е да се получи чрез съчетание от няколко отделни съпротивления, които се намират на пазара. Например чрез серийно (последователно) свързване на съпротивление 2 k Ω и 250 Ω . Съпротивлението, означено със стойността 450 k Ω , също може да се комбинира, например с 300 k Ω и 150 k Ω в серия или с 500 k Ω и 5 M Ω в паралел. За две съпротивления R_1 и R_2 , свързани в паралел (успоредно), да се използва формулата

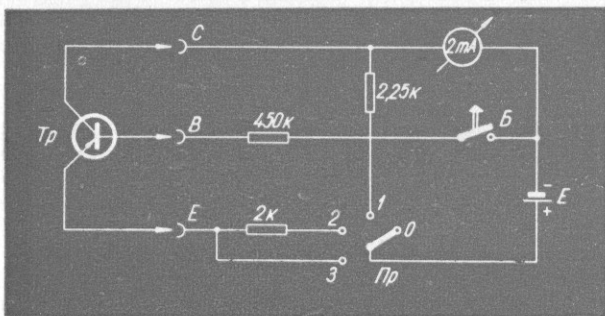
$$R_{\text{общо}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Всички съпротивления могат да бъдат с мощност 0,1 W. Включването на транзистора, който ще се проверява, става на клемите E (емитер), B (база) и C (колектор).

Всички детайли на уреда се монтират в малка кутия така, че върху горната ѝ част да лежат бутонът B , превключвателят P_p , измервателният уред (милиамперметърът) и трите клемни за свързване на проверявания транзистор (E , B и C). За присъединяване на изводите на транзистора към клемите най-добре е да се използват крокодилчета, закрепени върху капака и свързани в схемата на уреда.

Единственият по-скъп елемент е измервателният уред (милиамперметърът), но ако младият конструктор разполага с комбиниран измервателен уред (мултицет), трудностите, свързани с набавянето на система 2mA, отпадат. В такъв случай е необходимо на уреда за проверка на транзистори да се предвидят две букви (на мястото на измервателния инструмент в схемата), към които мултицетът ще се свърже с помощта на къси съединителни проводници.

* Транзистор с такава повреда при подходящ случай може да се използва като диод.



Фиг. 1

Позициите на превключвателя Pr най-добре е да се надпишат на лицето на уреда по следния начин: O като „Изкл.“, 1 като „Контрол. батерия“ или само „Батерия“, 2 като „Крайно измерване“ и 3 като „Измерване“.

РАБОТА С УРЕДА

Преди да се свърже съответният транзистор, подлежащ на изпитване, необходимо е превключвателят да бъде в нулево положение, т. е. на позиция „Изкл.“. След свързване на транзистора първоначално се превключва на положение 1 — „Контрол. батерия“. В това положение стрелката на измервателния инструмент трябва да покаже крайно положение (2mA), ако батерията е в изправност. Проверката на батерията е много важна, защото ако тя е изтощена, измерваните стойности ще бъдат нереални. При това положение стрелката може да не достигне края на скалата, което е указание, че батерията трябва да се смени. Консумацията на уреда е толкова малка, че при редовно използване на уреда една нова плоска батерия от $4,5\text{V}$ може да се използва в продължение на около една година. Този факт позволява батерията да бъде постоянно запоена вътре в уреда и така да се спести изготвянето на специални клеми за нейното свързване. Това гарантира и по-голяма надеждност на уреда при работа, тъй като клемите винаги могат да се разхлабят, а това би довело до колебания в стойностите на токовете, поради което и резултатите от измерването няма да бъдат точни.

След проверката на батерията превключвателят Pr се включва в положение 2 . Сега между колектора и емитера на транзистора е подадено напрежение. В базисната верига все още не тече ток. Съпротивлението със стойност $2\text{k}\Omega$ служи като предпазно за измервателния инструмент в случай, че транзисторът е дефектен и има пробит високоомен преход. Съпротивлението на колекторно-емитерната верига след пробив е нискоомно и стойността на протичащия ток се определя най-вече от съпротивлението $2\text{k}\Omega$. Стрелката на инструмента тогава се отклонява до крайно положение или даже малко повече, с което се установява наличието на дефект в транзистора. По-нататъшната проверка на измервания транзистор е най-добре да се прекрати, защото в противен случай (при превключване в положение 3) инструментът ще бъде подложен на претоварване. При изправен транзистор в положение 2 ще протича нишожен обратен колекторен ток. Известно е, че полупроводниковите (кристалните) диоди не са идеални токоизправители — колекторно-базисната им верига не е блокирала напълно в токово отношение, въпреки отсъствието на базисен ток.

Обратният колекторен ток за различните екземпляри транзистори е различен и освен това е силно температурозависим: той се повишава с нарастване на температурата. Трябва да се свикне с обстоятелството, че еднакви транзистори нямат еднакви електрически параметри, а напротив — показват значително различие в това отношение. Ето защо при всяко конкретно приложение, трябва да се търси екземпляр с подходящи свойства. При качествените транзистори обратният колекторен ток трябва да бъде колкото е възможно по-малък.

И така — при измерване, в положение 2 и изправен транзистор, стрелката трябва да се отклони съвсем малко (в най-лошия случай до средата на скалата). За да се измери обратният колекторен ток точно, трябва да се превключи в положение 3 и да се отчете $I_{сво}$. При транзистори с колекторна мощност до 200mW този ток трябва да има стойност под 1mA . Добрите екземпляри транзистори имат обратен колекторен ток, който предизвиква само нишожно отклонение на стрелката.

Тъй като обратният колекторен ток е силно температурозависим, измерването трябва да се проведе внимателно. То се извършва при нормална стайна температура (приблизително 20°C), като капсулт на транзистора не трябва предварително да се хваща с пръсти, за да не се загрева и вследствие на това да се повишава обратният колекторен ток. Ако в положение 3 или при натискане на бутона B през транзистора не протича ток, въпросният екземпляр има прекъснат край и не може да се използва.

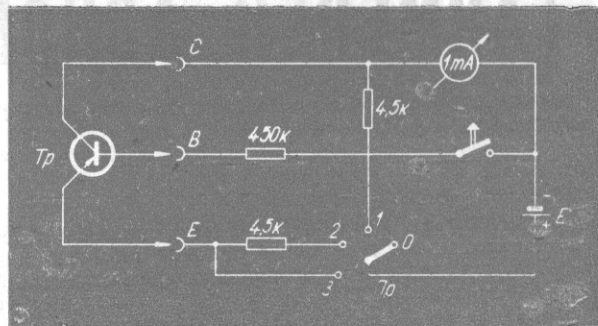
Необходимо е да се познава и

ОЩЕ ЕДНА ОСОБЕНОСТ

на някои екземпляри транзистори: Ако измервателният уред в положение 2 или 3 първоначално показва нищожен (на пръв поглед нормален) обратен колекторен ток, който обаче не е константен (т. е. стрелката на инструмента трепти, това е указание, че високоомният преход е повреден. В повечето случаи тази повреда на германиевия кристал е резултат на проникване на влага вътре в капсула на транзистора. Такива транзистори, включени в схема на радиоприемник или усилвател, имат силен собствен шум. Ако обратният колекторен ток започне да нараства, измерването трябва веднага да се прекрати поради опасност от повреда на измервателната система. Такъв транзистор не може да се използва.

Екземпляри с голям собствен шум (изменящ се обратен колекторен ток, но не само в една посока) могат да се използват само в прости схеми, при които не се изисква голямо усилване, например на нискочестотен генератор или мигач (мултивибратор). Ако в положение 3 проверката на обратния колекторен ток е протекла нормално, трябва да се натисне бутонът *Б* в същото положение 3 на преклювача *Пр*. С това базата на транзистора получава ток от порядъка на $10 \mu\text{A}$ ($=0,01\text{mA}$), чиято стойност се получава по закона на Ом от напрежението на батерията и съпротивлението $450 \text{ k}\Omega$. Наличието на базисен ток води до увеличаване на колекторния ток. Големината на това увеличение определя величината на коефициента на усилване по ток на изпробвания транзистор. Ако колекторният ток се увеличи, например с около 1 mA , то усилването е стократно, понеже $10 \mu\text{A} \cdot 100 = 1000 \mu\text{A} = 1 \text{ mA}$. Едно увеличение на тока с $0,2 \text{ mA}$ означава коефициент на усилване β , равен на 20; при увеличение с $1,5 \text{ mA}$ — β е равен на 150. Явно е, че при нарастване на тока с $0,1 \text{ mA}$ коефициентът на усилване ще бъде равен на 10, така че ще може да се отчете непосредствено от скалата на измервателния инструмент. При това от стойността на тока, отчетена при натиснат бутон, трябва да се извади стойността на обратния колекторен ток, т. е. тази, която е отчетена при ненаатиснат бутон *Б*. Остатъкът показва величината на статичния коефициент на усилване по ток β ; при това β е равен на нарастването на тока, умножено по 100.

Един пример: обратен колекторен ток $0,3 \text{ mA}$ (положение 3, ненаатиснат бутон) — показанието при натиснат бутон е $1,1 \text{ mA}$. Пресмятането показва: $1,1 - 0,3 = 0,8 \text{ mA}$ нарастване на колекторния ток; $0,8 \cdot 100 = 80$. Транзисторът има следните данни: обратен колекторен ток $I_{\text{сво}} = 0,3 \text{ mA}$ и статичен коефициент на усилване по ток $\beta = 80$. Както се вижда, цялото измерване е много елементарно.



Фиг. 2

С измервателна система 2 mA могат да се измерват транзистори с минимални колекторни обратни токове и коефициенти на усилване до 200. По-високи стойности се срещат рядко.

Обратният колекторен ток на практика достига максимално до $0,3 - 0,5 \text{ mA}$, а β — до 100. Съгласно табличните данни остатъчният колекторен ток за българските маломощни транзистори се движи от 10 до $20 \mu\text{A}$, а коефициентът на усилване по ток — от 30 до 200. Колкото е по-малък $I_{\text{сво}}$ и по-голям β , толкова по-качествен е транзисторът. Лошокачествените транзистори имат обратен колекторен ток между $0,5 - 0,8 \text{ mA}$ (по-високи стойности не са нормални) и коефициент на усилване по ток β до 15 или още по-малко. Често такива екземпляри не могат да се използват. Както вече беше отбелязано, тези данни за един и същи тип транзистори екземплярно могат да се различават значително, независимо от факта, че означението е едно и също.

Ако се използва измервателен уред с по-голям обхват, например 3 mA , могат да се измерват по-големи коефициенти на усилване. Разбира се, тогава отчитането на обратните колекторни токове ще става по-трудно. Обратно, с измервателна система 1 mA стойността на $I_{\text{сво}}$ може много точно да се отчете. На фиг. 2 е дадена схемата на уред за проверка на транзистори с използване на измервателен инструмент 1 mA . Оптимални резултати се получават с уред 2 mA .

ТАЙМЕРЕН АВИОМОДЕЛ «ЗЕНИТ-69»

Авиомоделът „Зенит-69“, снабден с бутален двигател с работен обем 2,5 см³, е от клас таймерни авиомодели, т. е. модели с ограничена продължителност на моторния полет. Според съществения правилник моторът може да работи най-много 10 сек. след момента на излитането, а през останалата част от полета моделът планира.

„Зенит-69“ има средна по сложност конструкция и е предназначен за моделисти, които вече са изработвали свободноплящи модели. Аеродинамичната схема на модела е съобразена с последните новости в този клас — дълго тяло и изнесен отзад вертикален стабилизатор, който осигурява устойчив моторен полет при голяма скорост на изкачване. Конструкцията се отличава със значителна здравина при сравнително малко тегло, изработва се главно от местни материали, а за управление на полета се използва несложна, но надеждна автоматика.

Най-напред трябва да се направи точен и подробен чертеж в мащаб 1:1, на които да бъдат изобразени всички детайли. Още при чертането моделистът трябва да си изясни точната форма и взаимно разположение на всички части, начинът за тяхното изработване и редът на сглобяване. Това особено важи за витломоторната група, механизмите на автоматиката и местата на схватките. След това може да се пристъпи към изработването на отделните части.

Крило. Всички ребра се правят от брезов шперплат, дебел 1 мм. Ребрата на трапецовидните чупки на крилото се изработват също на трупче, поотделно за лявата и дясната чупка. Първо се изработват най-голямото и най-малкото ребро, като се откопирват точно от фиг. 1, където са дадени в естествена големина. Тези ребра служат за шаблони, а останалите 6 ребра между тях се получават автоматически при изпиляването. Нарезите за надлъжниците обаче трябва да се правят поотделно, като се отбележи точното им място от чертежа. Челните ръбове на крилото и стабилизаторите се обшиват е балса. За целия модел са необходими всичко три пластини балса с размери 1000×80 мм и дебелина 1,5+2 мм. Ако моделистът

не успее да намери балса, моделът може да се изработи и без нея, като останалата част от конструкцията не се променя. Без балса ще се намали до известна степен здравината и аеродинамиката на носещите плоскости, но отражението върху полетните данни на модела ще бъде минимално.

Отначало се сглобява поотделно скелетът на центроплана и на чупките. Всички надлъжници са борви — размерите им са показани на фиг. 1. Балсовата обшивка се залепва най-напред към горния надлъжник, а след това и към челния. Балсата се залепва към ребрата след като скелетът е свален от монтажната дъска. За целта ръбовете между ребрата и балсата се намазват отвътре с ацетоново лепило. Обшивката на чупките се залепва, след като самите чупки са закрепени под съответния ъгъл към центроплана. Завършеците на крилото и стабилизаторите са от балса или топола с дебелина 6 мм.

Хоризонтален и вертикален стабилизатор. Конструкцията им е същата, както на крилото. Особеност представлява изходящият ръб на вертикалния стабилизатор, който също е с обшивка от балса. В долната задна част на вертикалния стабилизатор е изрязано кормило, залепено с ивичка плат към ос от стоманен тел с \varnothing 1 мм. Оста се върти в две миниатюрни гнезда от 1 мм шперплат, залепени към ребрата на неподвижната част от стабилизатора. В долната част на кормилото, близо до оста на въртене, се залепва напречно двустранно лостче от 2 мм шперплат. Към десния край на това лостче се прикрепва тяга, която идва от самоснимачката, а към левия — възвратната пружинка.

Тялото представлява дълга и тънка правоъгълна пресечена пирамида, чиито ръбове са прави линии. В предния край тялото има сечение: височина 35 мм и ширина 28 мм, а в задния край — височина 15 мм и ширина 10 мм. Горната и долната страна са изработени от топово дъсчици с дебелина 3 мм, които са изтънени клиновидно така, че завършват отзад с дебелина 2 мм. Страничните стени са от 1 мм шпер-

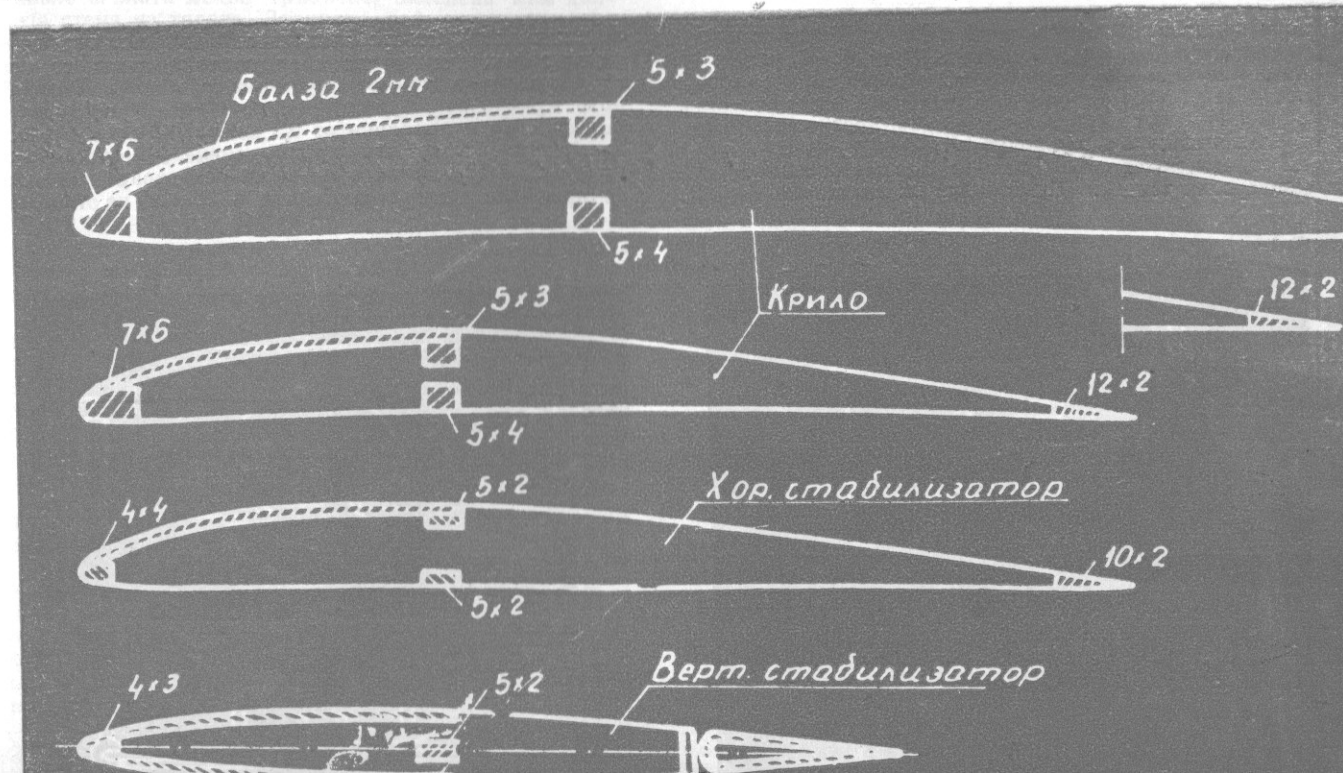
плат, на който единият пласт отвътре предварително е снет с шкурка. Посоката на жилите на външния пласт трябва да бъде напречно на дължината на тялото. Парасолата (подставката за крилото) се състои от две вертикални ребра от 2 мм шперплат, които излизат от тялото (първото от тях е показано в сечението А-А на чертежа), две хоризонтални олекотени ребра с капковидна форма от 2 мм шперплат, челен и изходящ ръб от летвички и обшивка от 1 мм шперплат, олекотен отвътре по същия начин до снемане на един пласт. Накрая, върху готовата парасола, се залепва н-образна площадка, върху която ляга крилото. В предната част на тялото с шрихи са показани две липови трупчета, през които после се пробиват отворите за двата болта М4, с които металният станок се закрепва към тялото. Всички залепва-

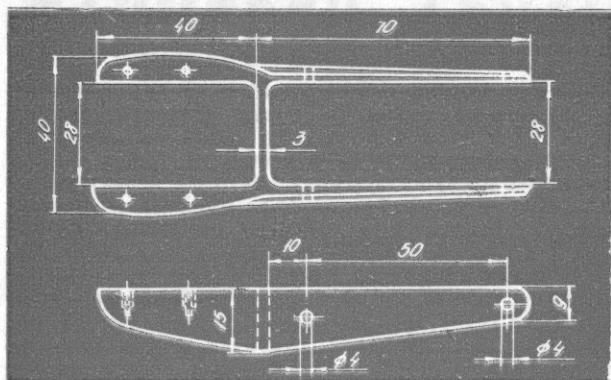
ния по тялото се правят с епоксидна смола. Бекилтът е от олекотен 2 мм шперплат, облечен от двете страни с балса.

Станокът за мотора (фиг. 2) се отлива от дуралуминиева сплав. За целта предварително се прави точен дървен модел, по който се изработва леярската форма. Особено внимание трябва да се обърне на плоскостта, върху която ще легнат ушите на мотора — тя трябва да бъде идеално равна. Отворите за болтовете се пробиват по станок на мотора, с който разполагаме, и се нарязват с резба М3.

Резервоарът за гориво (фиг. 3) е предназначен за свещов мотор с картерно налягане. Тези мотори се гасят чрез задаване с гориво. Затова резервоарът има специална тръбичка, която води до отвора на дифузора. При нормална работа на мо-

Фиг. 1

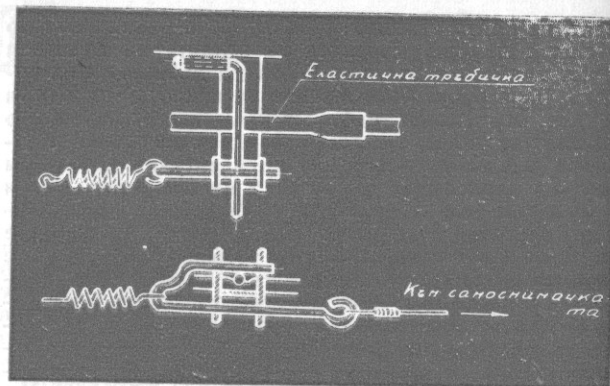
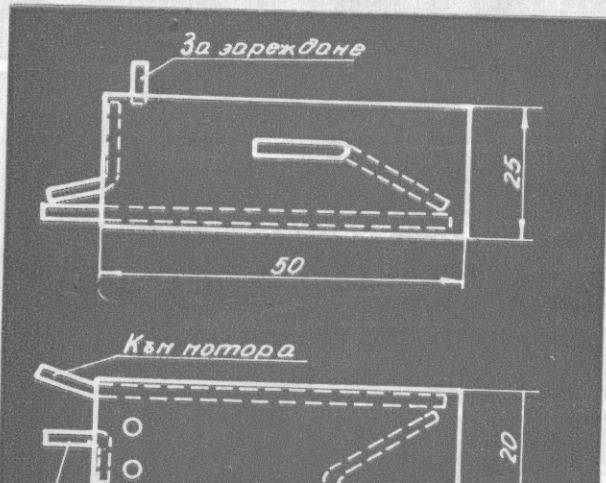




Фиг. 2

тора пътят на горивото през тази тръбичка е прекъсната чрез специално кранче (фиг. 4). В необходимия момент самоснимачката освобождава тягата, която води към кранчето, пружината издърпва п-образния щифт напред, г-образното лостче освобождава притиснатата тръбичка и горивото протича, за да задави мотора. Резервоарът се изработва от бяла консервена тенекия. Тръбичките са месингови (може

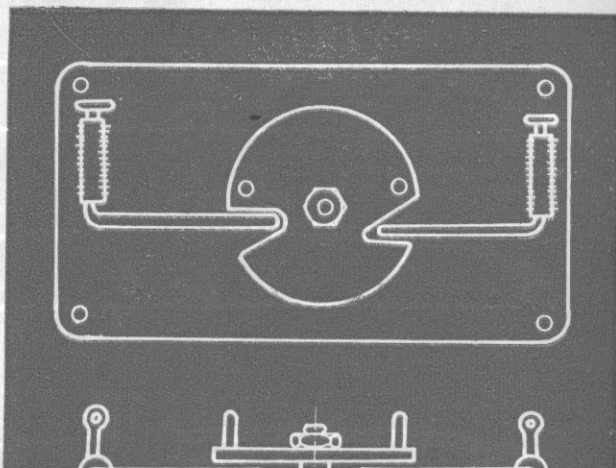
Фиг. 4



Фиг. 3

от химикалки). Отгоре са припоени две къси тръбички за зареждане, които след това се затварят от една п-образно огъната еластична тръбичка. Горивното кранче се изработва с лостчета от стоманен тел ϕ 1 мм и подпорки от 0,5 мм месингова или желязна тенекия. Цялото кранче може да се залепи направо на страничната стена на резервоара или да се прикрепя към страничната плоскост на тялото

Фиг. 5



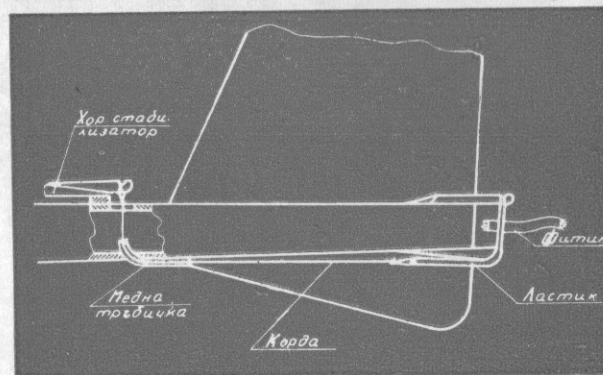
Автоматът за управление на полета (фиг. 5) се изработва от самоснимачка за фотоапарат. На мястото на въртящия се лост на самоснимачката се закрепва кръгло дискче от 1 мм тенекия. В дискчето са направени два изреза, които в определени моменти освобождават нагоре две лостчета от 1,5 мм стоманен тел. Лостчетата се въртят във втулки, запосени към челната плочка на самоснимачката. Към другите краища на лостчетата, огънати като халки, се прикрепват две тяги от стоманена корда $\varnothing 0,4 \div 0,5$ мм. Едната тяга води напред към горивното кранче, а другата — назад към кормилото за завой. Двете тяги са опънати под действието на възвратните пружини на кранчето и кормилото. Изрезите в диска трябва да се направят по такъв начин, че кормилото да се задействува 2 сек. по-късно от горивното кранче.

Механизмът за парашутиране (фиг. 6) е самостоятелен и се задействува от горящ фитил. Лостчето на хоризонталния стабилизатор се опъва надолу от стоманена корда. Кордата преминава през плавно огъната медна тръбичка, залепена към долната стена на тялото. Задният край на кордата се опъва от тънко ластиче, което също е огънато под прав ъгъл. Двете задни лостчета са неподвижни. Когато фитилът прегори ластичето, кордата се освобождава и стабилизаторът се завърта нагоре под действие на ластичите, с които е закрепен отпред. Кордата преминава напред през медната тръбичка и ограничава ъгъла на завъртане на стабилизатора.

Мотор. Може да се използват „Супер Тигър“, „МД 2,5“, „Комета“, „МК 12 В“, „Ритъм“ и др. На фиг. 7 е показано витло за свещов мотор. Ако се използва дизелов мотор, трябва да се изработи витло с диаметър 200 мм и стъпка 100 мм.

Обличане и лакиране на модела. Моделът се облича с япон или друга хартия и се лакира с нитроцелулозен лак. Ако се използва свещов мотор, трябва да се употреби и някакъв защитен лак против горивото. За тялото е подходящ реактивен лак за паркет, а за носещите плоскости — лак, приготвен от плексиглас и разтворен в бензол, хлороформ или дихлоретан.

Реглаж и стартиране на модела. Най-напред регулираме модела на планиране от ръка, като променяме ъгъла на хоризонталния стабилизатор. Първите проби в моторен полет се пра-

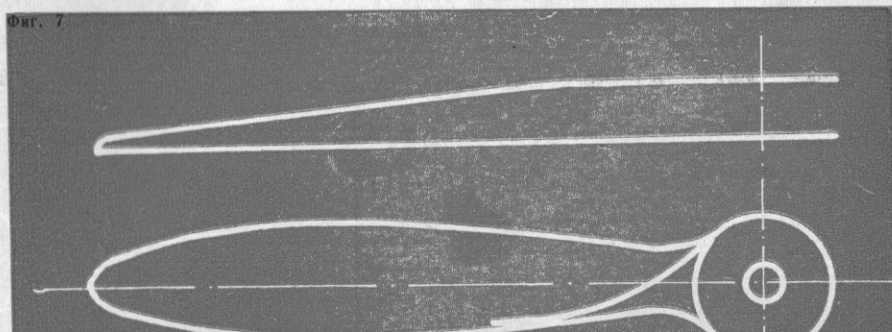


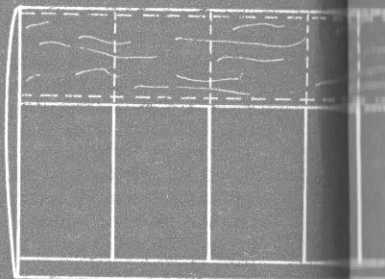
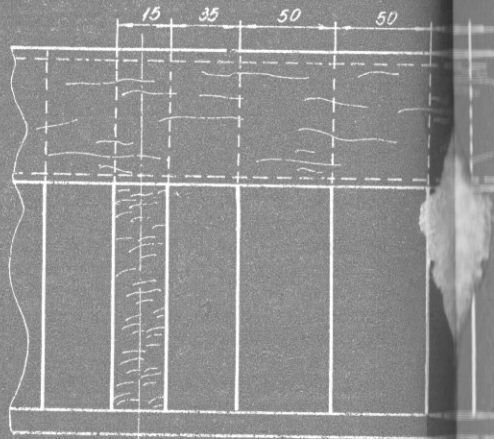
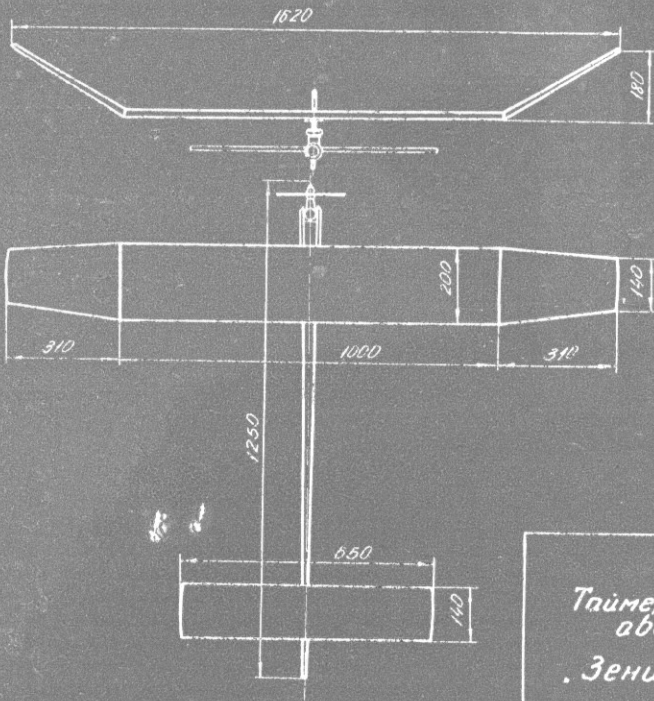
Фиг. 6

вят при средни обороти на мотора с продължителност на работа 5—6 сек. Моделът трябва да изкачва със стръмна дясна спирала. Моторният полет регулираме единствено с положението на кормилото, съответствуващо на изкачване. Ако спиралата е затегната и моделът не набира височина, отклоняваме задния край на кормилото на около 1 мм надясно. Ако моделът изкачва направо и има тенденция да направи лупинг, отклоняваме кормилото в обратната посока. Така с няколко последователни проби постигаме изкачване със стръмна спирала. Радиусът на завоя при планиране се регулира чрез уточняване на другото крайно положение на кормилото, съответствуващо на планиране.

Мс И. ВАСИЛЕВ

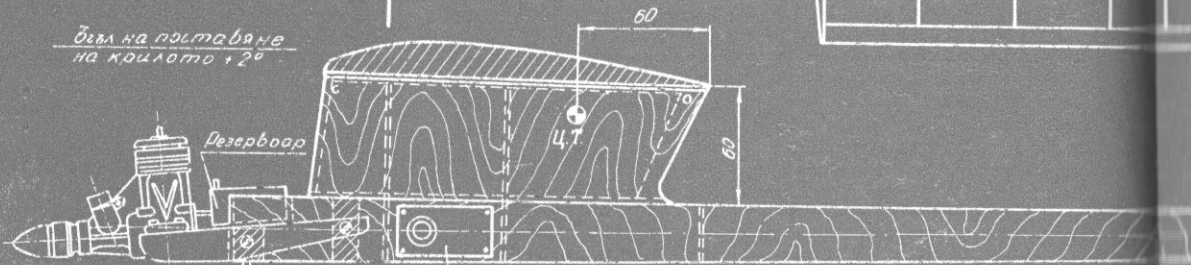
Фиг. 7





Таймерен
авиомодел
„Зенит 69“

Ъгъл на поставяне
на крилото + 2°

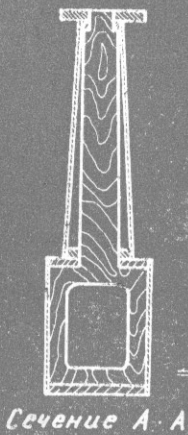


Ъгли на мотора
3° надолу
2° наляво

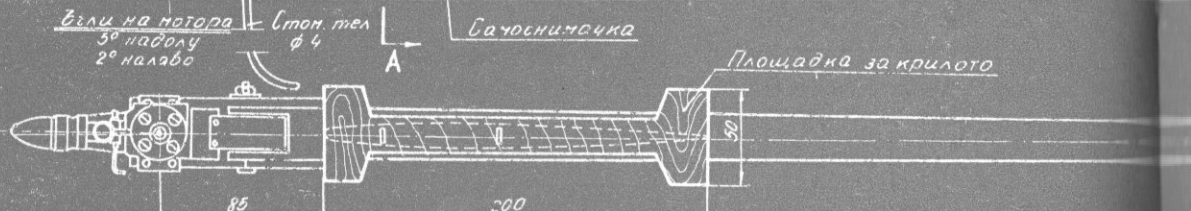
Стом. тел
φ 4

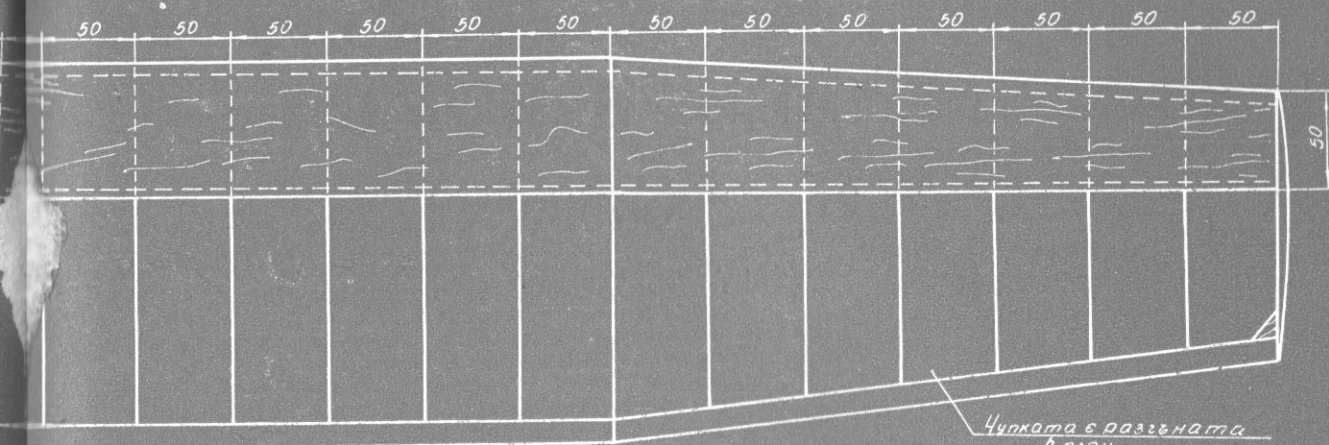
Сачосничица

Площадка за крилото

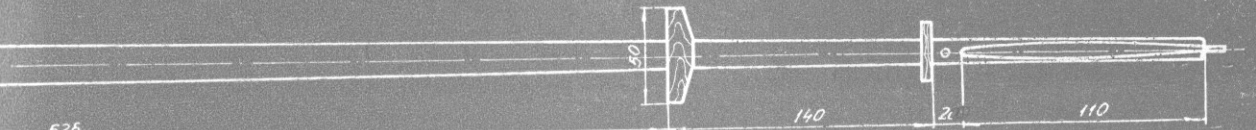
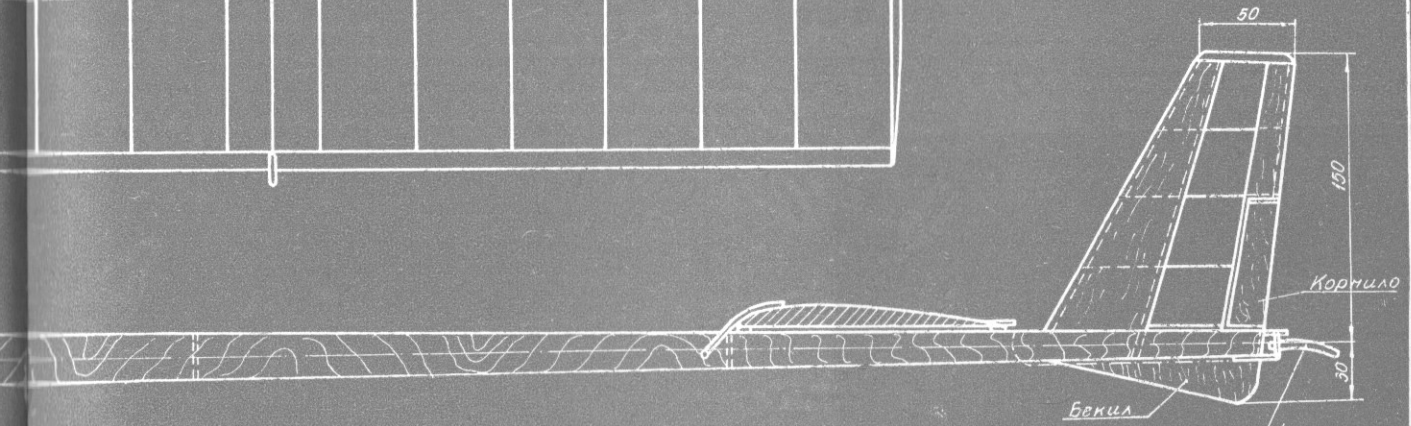
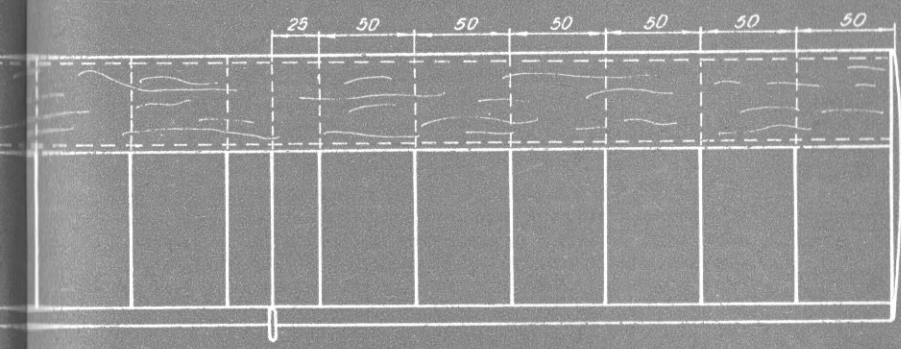


Сечение А-А





Чупката е разгъната в план



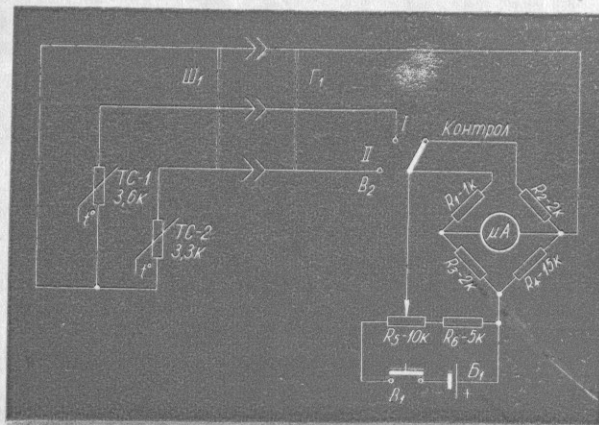
МЛАДИТЕ ТЕХНИЦИ В ПОМОЩ НА СЕЛСКОТО СТОПАНСТВО

ПРОДЪЛЖЕНИЕ ОТ БРОЙ 4

ТЕРМОМЕТЪР НА АГРОНОМА

Този термометър е предназначен за измерване температурата на почвата (земята, оборския тор), зърното и различни течности в границата от 3 до 35°С в полски усло-

Фиг. 1. Принцилна електрическа схема на термометъра:
Г₁-лампов цокъл, Ш₁-цокъл от радиолампа, В₁-бутон, В₂-галетен превключвател на три положения, В₃-батерия от типа КБС — 0,5



вия. В качеството на датчик на температурата се използва влагоустойчиво термосъпротивление от типа ММТ-4

ПРИНЦИПНАТА СХЕМА

на уреда е показана на фиг. 1. За опростяване процеса на измерване в уреда се използва схемата на неуравновесения мост. Мостът се захранва от батерийки за джобно фенерче. Напрежението на батерийките с течение на времето намалява, затова е желателно захранването на схемата да става чрез делител на напрежението по схемата на фиг. 2. За да се запазят батерийките по-дълго време, мрежата за захранване трябва да се включва само в момента на измерване. От друга страна, чрез такова включване на източника за захранване се избягва загреването на термосъпротивлението при преминаване на ток през него и се намалява възможността за неточно измерване на температурата.

За едновременно измерване на температурата на дълбочина 20—30 см и на повърхността на почвата в сондата се поставят двете термосъпротивления (ТС) от типа ММТ-4 на разстояние 25 см едно от друго. Материалът, от който е направена сондата, трябва да има нисък коефициент на топлопроизводителност (дърво, пластмаса), за да не влияе корпусът на сондата върху показанията на термометъра. Сондата с ТС се съединява с уреда с помощта на гъвкав шнур с дължина 1,5—2 м с куплунг. За такъв може да се използва цокъл от стара радиолампа и гнездото за нея.

РАБОТА С ТЕРМОМЕТЪРА

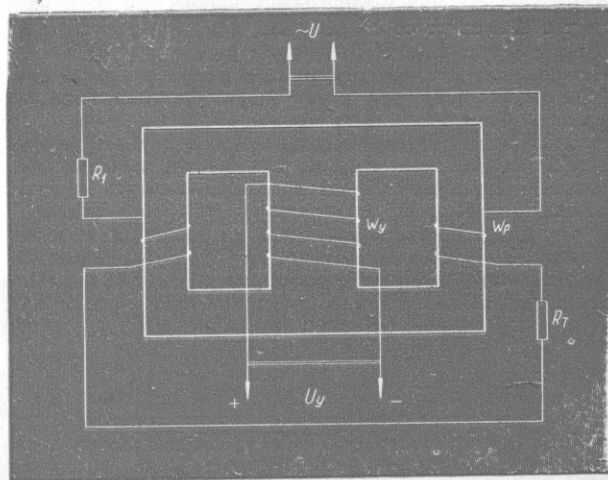
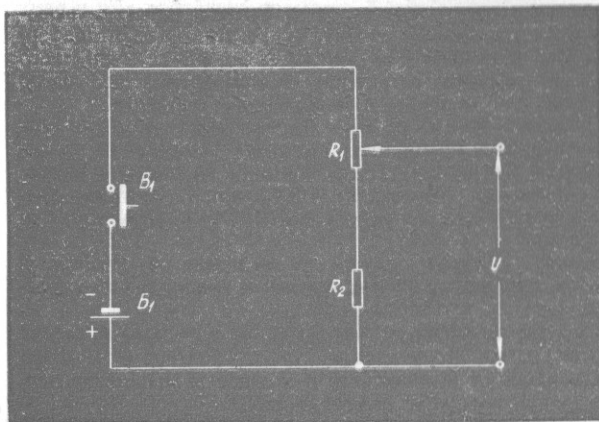
Преди започване на измерването ключът B_2 се поставя в положение „Контрол“. При натискане на бутона B_1 стрелката трябва да спре срещу крайното деление на скалата (200 mA). Ако това не стане, трябва да се увеличи напрежението на захранване на схемата с помощта на потенциометъра R_5 .

След това ключът B_2 се поставя в положение I при измерване температурата на дълбочина 25–30 см или в положение II — при измерване на дълбочина 5 см.

Сондата с ТС се спуска на определена дълбочина. Желателно е отворът за сондата да се прави с желязно острие, тъй като при твърд терен може да се повреди оста на датчика. След съединяването на датчика с уреда чрез куплунг се натиска бутонът B_1 . По отклонението на стрелката на уреда се определя температурата на почвата.

Точността на измерването се определя от точността на градуировката на уреда. За извършване на градуирането сондата с датчиците се поставя в кофа със загрята вода. След като температурата на водата се измери със спиртов термометър, значенията се нанасят върху скалата на уреда. Процесът на градуиране се повтаря няколко пъти за всеки датчик отделно. По получените значения се градуира скалата на уреда. Стабилността на термометъра при работа е доста висока. Консумираният ток е съвсем малък. Една батерийка може да захранва уреда 3–4 месеца.

Фиг. 2. Схема на делителя на напрежението



Фиг. 3. Схема на магнитния усилвател

АВТОМАТ ЗА ПТИЦЕФЕРМА С МАГНИТЕН УСИЛВАТЕЛ

Магнитните усилватели се отнасят към елементите на автоматиката, тъй като се използват в системата на автоматичен контрол и автоматично управление. След появата си те бързо изместиха електронните усилватели в някои области на техниката.

Главното предимство на магнитните усилватели е сигурната им работа в областта на ниските честоти. Те се използват за усилване на постоянен или бавно изменящ се ток. В областта на високите честоти се използват рядко.

Магнитните усилватели имат голяма трайност, започват работа веднага след включването, нямат нужда от постоянна грижа и имат голям коефициент на усилване (до 1 000 000 в едно стъпало).

За монтажа на най-простия магнитен усилвател може да се използва сърцевината на всякакъв трансформатор. На крайните бедра на Ш-образната сърцевина (фиг. 3) се навива работната намотка W_p , която се съединява с източника на променлив ток чрез съпротивлението R_T . А на средното бедро на сърцевината се навива намотката за ул-

равление W_y , която се свързва към източника на постоянен ток с напрежение V_y .

Интензивността на магнитното поле в сърцевината се регулира от силата на тока, който минава през намотката за управление W_y .

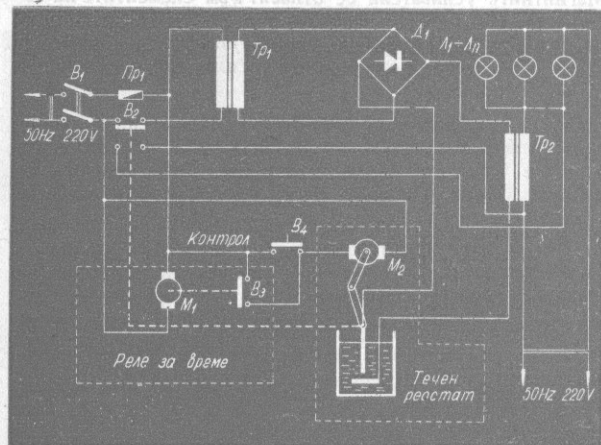
Когато токът в управляващата намотка е слаб, интензивността на полето също е слаба. Магнитната проницаемост на сърцевината в този случай е голяма, а силата на тока в работната намотка не е достатъчна, тъй като реактивната съставяща на съпротивленията на работната намотка е голяма. При увеличаване силата на тока в управляващата верига на магнита проницаемостта на сърцевината рязко се изменя, намалява реактивното съпротивление на работната намотка, токът в работната верига нараства.

По-долу даваме описание на уред, в който е използван магнитен усилвател.

Птицевъдците добре знаят, че колкото е по-дълъг денят, толкова повече снасят кокошките. Ето защо и птицевъдците, особено зимно време, често използват изкуствено (електрическо) осветление. Светлинният ден се удължава до 11—12 часа, т. е. до продължителността на летния ден.

Фиг. 4. Принципиална схема на автомата за птицевъдство:

Δ_1 — селенов изправител от типа АВС — 40—312; M_1 и M_2 — електродвигатели от типа СД-2; B_2 и B_3 — микроизключватели; B_4 — ключ за поставяне на двигателя M_2 в работно положение; Tr_1 — изходен трансформатор от радиоприемник „Урал“. Вторичната намотка е намотка с проводник ПЕЛ-0,2, брой навивки—70; Tr_2 — магнитен усилвател



При изкуствено осветление за имитиране на смрачаване е необходимо осветлението да се изключва така, че да става постепенно намаляване на светлината в продължение на времето, необходимо за лягането на кокошките в полоните. Това може да се постигне с помощта на

АВТОМАТИЧЕН ИЗКЛЮЧВАТЕЛ НА СВЕТИНАТА

Неговата схема е показана на фиг. 4. Уредът се състои от течен реостат, реле за време и блок за захранване. Течният реостат представлява разтвор на сол, налят в кутия от стар автомобилен акумулатор. На долната част на кутията има токопроводима пластинка, а на горната — подвижна токопроводима пластинка. Разстоянието между пластинките се изменя, а заедно с него — съпротивлението на соления разтвор (при постоянна концентрация). Величината на концентрацията на разтвора се определя експериментално. Подвижната пластинка се спуска много бавно — в продължение на 10—15 минути, тъй като двигателят, който я привежда в движение, работи на импулси в продължение на 2—5 секунди при спиране на микроизключвателя B_2 с втория двигател. Двата двигателя са от типа СД-2.

От блока за захранване през соления разтвор и намотката за управление на магнитния усилвател преминава постоянен ток от 100—200 mA. Силата на тока зависи от дълбочината на потопяване на подвижната токопроводима пластинка, движеща се нагоре и надолу в соления разтвор. Постоянният ток, минаващ през намотката на магнитния усилвател, насища сърцевината на трансформатора, затова се изменя съпротивлението на работната намотка, включена последователно в лампите за осветяване на птицевъдката. Тъй като силата на тока за насищане се мени много бавно (10—15 мин), в течение на това време става бавно загасване или запалване на лампите за осветление.

В момента, когато подвижната пластинка достигне граничното (долно) положение, работната намотка на трансформатора Tr_2 се шунтира с контакта на упорния микроизключвател B_2 (в противен случай при продължително преминаване на силен ток през намотката трансформаторът се прегрява).

Ключът „Контрол“ служи за поставяне на автомата в работно положение: за изключване и включване на осветлението.

В ролята на магнитен усилвател се използва силовият трансформатор. Мощността на трансформатора се подбира в зависимост от количеството и мощността на електрическите лампи, поставени във фермата.

РАКЕТОПЛАНЕР «БАЛКАН-ММ»

Ракетопланерният модел „Балкан—ММ“ е модификация на популярния „Балкан—69“. Подобренията на конструкцията са направени, за да се приспособи по-добре моделът към използваните у нас стандартни двигатели.

Крилото А (вж. чертежа) се изработва от лека, мека балса, като жилите се разполагат по дължината на крилото. Профилът е плоско изпъкнал с най-голяма дебелина на 1/3 от челния ръб. За заздравяване на свързката между двете полукрила може да се използва тънка пластинка липа, целулоид и др. Ъгълът на поставяне е нулев (т. е. хордата на крилото трябва да бъде успоредна на надлъжната ос на модела).

Хоризонталният стабилизатор В е балсов с дебелина 1,5—2 мм, профилът му е симетричен (а може въобще да не се профилира) и се монтира към тялото също с нулев ъгъл на поставяне.

Буренцето за двигателя В се изработва от два пласта милиметрова хартия, навита на калъп. В предния край на получената тръбичка се поставя конусосъобразен обтекател от балса.

Тялото Г се прави от твърда балса с дебелина 5 мм.

Вертикалният стабилизатор Д е балсова пластинка 1,5—2 мм.

Декорацията Е представлява апликирана цветна лента или се нанася с цветен нитроцелулозен лак.

Клапата за завой Ж може да бъде и постоянно фиксирана, и шарнирно закрепена.

Опорното трупче З се изработва от балса и служи за основа на буренцето за двигателя.

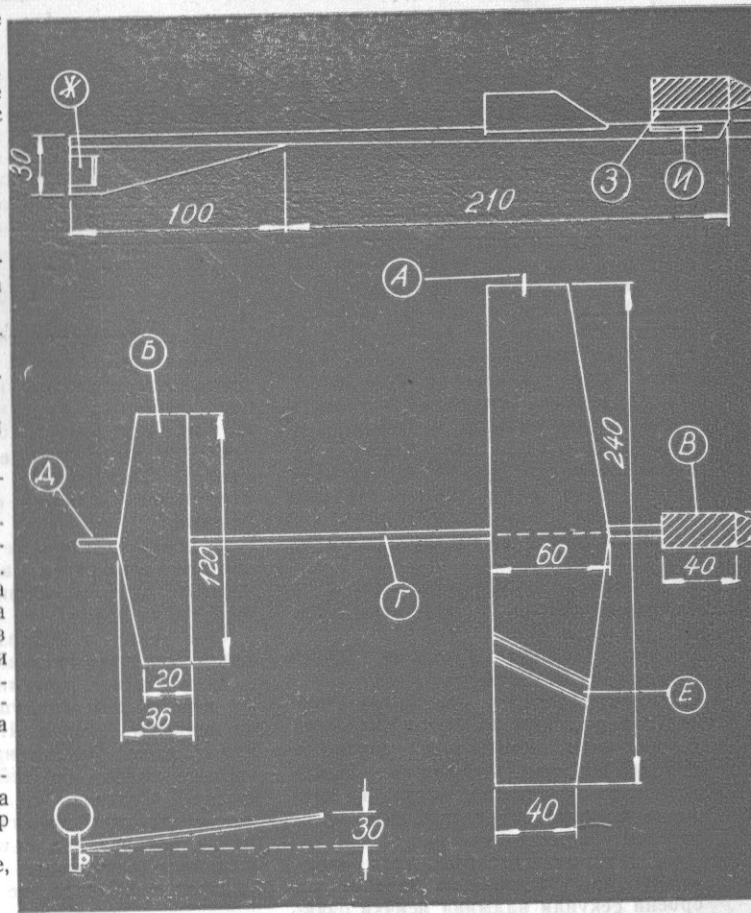
Направляващият пръстен И се прави от плътен станиол и има вътрешен диаметър 5 мм.

Моделът трябва да се изработи така, че да има възможно най-малко полетно тегло. Максималното му полетно тегло без двигател не бива да е повече от 25 кг. Крилото, хоризонталният стабилизатор и буренцето на двигателя се монтират строго успоредно на надлъжната ос на модела. Двигателят е стандартен и трябва без усилия да се изважда от буренцето. За да се предпази конструкцията от прогаряне, между двигателя и буренцето се поставя подложка от станиол, която след изгарянето на двигателя се отделя заедно с него и пада на земята.

Ракетопланерният модел се регулира за планиращ полет без двигател. За стартово устройство се използва тръбичка или плътен калиброван профил с диаметър 5 мм и дължина 1000 мм.

Целият модел, след добро почистване и шлайфване, се лакира с нитроцелулозен лак.

В. МИТРОПОЛСКИ



ЛЕГЕНДАРНАТА «КАТЮША»

На 14 юли 1941 г. към фронтвата линия край станция Орша, заета от хитлеристките нашественици, се приближават седем необикновени машини. Едва ли някой от случайните очевидци е могъл да предположи, че това е артилерийска батарея с нечувана огнева мощ. Никакви оръдейни дула и сложни противооткатни устройства. Върху седемте камиона вместо каросерии са монтирани дълги и леки направляващи релси, към чиито долни краища са прикрепени по 16 ракетни снаряда. Батареята бързо заема позиция и командирът ѝ капитан Флеров дава команда за първия залп на „БМ-13“ срещу врага. Но нека дадем думата на очевидците.

Командирът на оръдие Валентин Овсов:

„Включих електропрекъсвача... Земята потрепера и се освети. Огънят лети към целта.“

Командувачият Западния фронт маршал А. И. Еременко пише:

„... Непривичният рев на ракетните мини разтърси въздуха. Като червеноопашати комети се устремиха мините нагоре, честите и мощни взривове поразяваха слуха и зрението с непрекъснат грохот и ослепителен блясък.

Ефектът от едновременното взривяване на 112 мини в течение на броени секунди надмина всички очак-

вания. Войниците на противника в паника се хвърлиха да бягат. Стъписаха се и нашите войници, които се намираха на предната линия, близо до експлозиите (за да се запази тайната, никой не беше предупреден за изпитанията).“

А ето и текстът на донесението в генералния щаб на фашистка Германия:

„Руснаците използваха батарея с небивал брой оръдия. Снарядите са фугасно-запалителни, но с необикновено действие. Войските, обстрелвани от руснаците, свидетелствуват: огневото нападение е подобно на ураган. Снарядите се взривяват едновременно. Загубите в хора са значителни.“

В небето веднага се появява немски разузнавателен самолет, но батареята вече се намира далече от мястото на залпа.

Така започва бойната история на новото съветско оръжие.

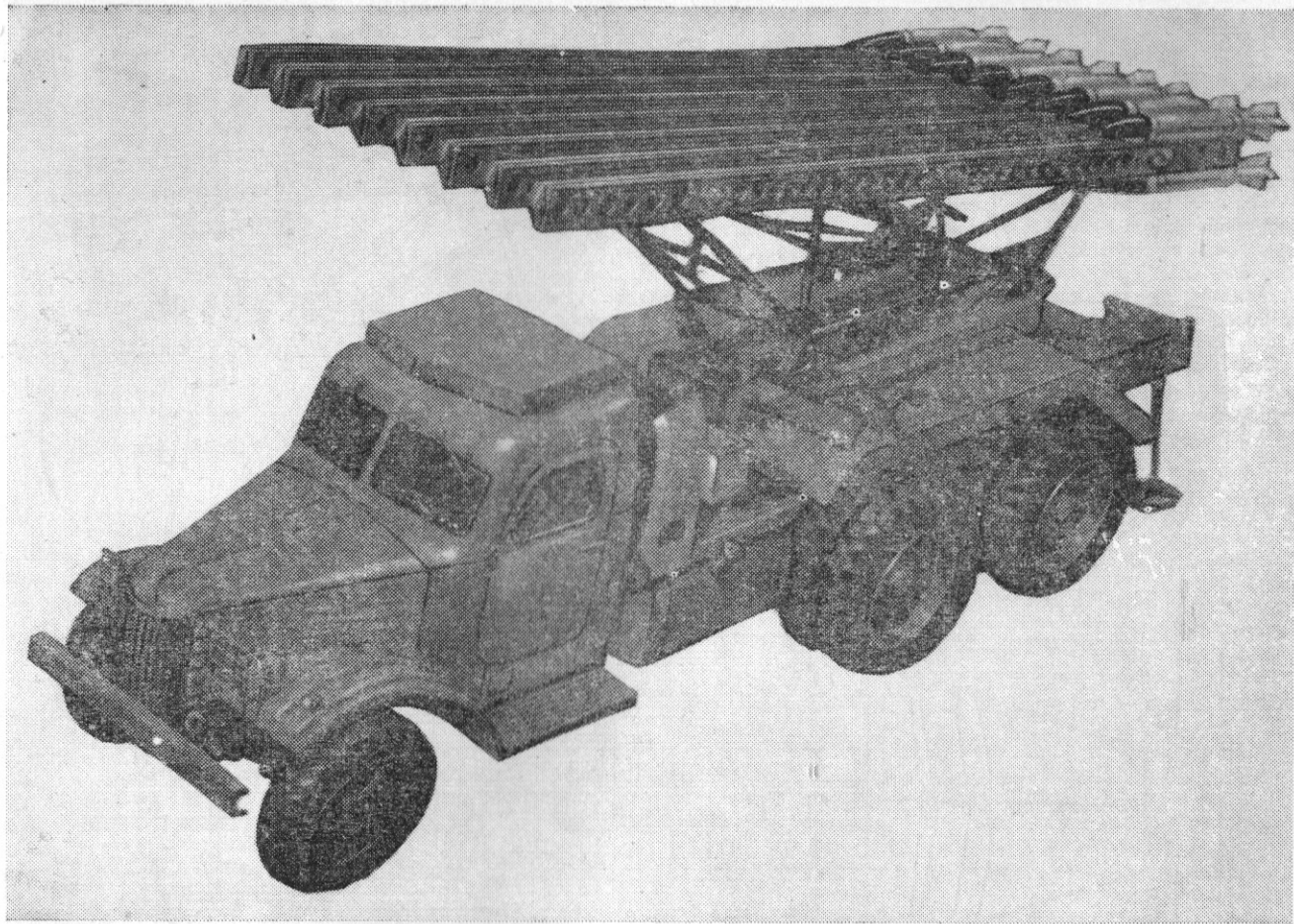
Хитлеристите отчаяно се опитват да пленят или разрушат батареята на капитан Флеров. Немската авиация усилено бомбардира предполагаемите райони на нейното разположение. Опитват се да я унищожат с артилерийски огън. За залавяне на батареята в съветския тил се изпращат диверсанти. Немското командване обявява, че ще даде ог-

ромна награда на този, който плени новото страшно руско оръжие.

Но славната батарея продължава да грои врага със своите смъртоносни залпове. Нейният огън унищожаваша много бойна техника и жива сила на противника. Батареята се ползува с изключителна популярност между съветските бойци, които започват с нежност да я наричат „Катюша“. И докато наименованието на гвардейския миномет „БМ-13“ е познато главно на специалистите, името „Катюша“ става известно в цял свят.

Три месеца всява ужас сред врага родоначалницата на съвременните могъщи ракети — първата батарея „катюши“. През октомври 1941 г. немците започват крупно настъпление. В смоленската гора, в село Богатири, фашистите все пак успяват да обкръжат неуловимата батарея. Но героичните ракетчици не допускат славното оръжие да попадне в ръцете на врага. На 6 октомври 1941 г. те дават с останалите им снаряди последен залп срещу врага. След това взривяват бойните машини и с бой излизат от обкръжението. Геройски загива командирът и много бойци от личния състав на батареята.

Така завършва бойният път на първата легендарна батарея „катюши“.

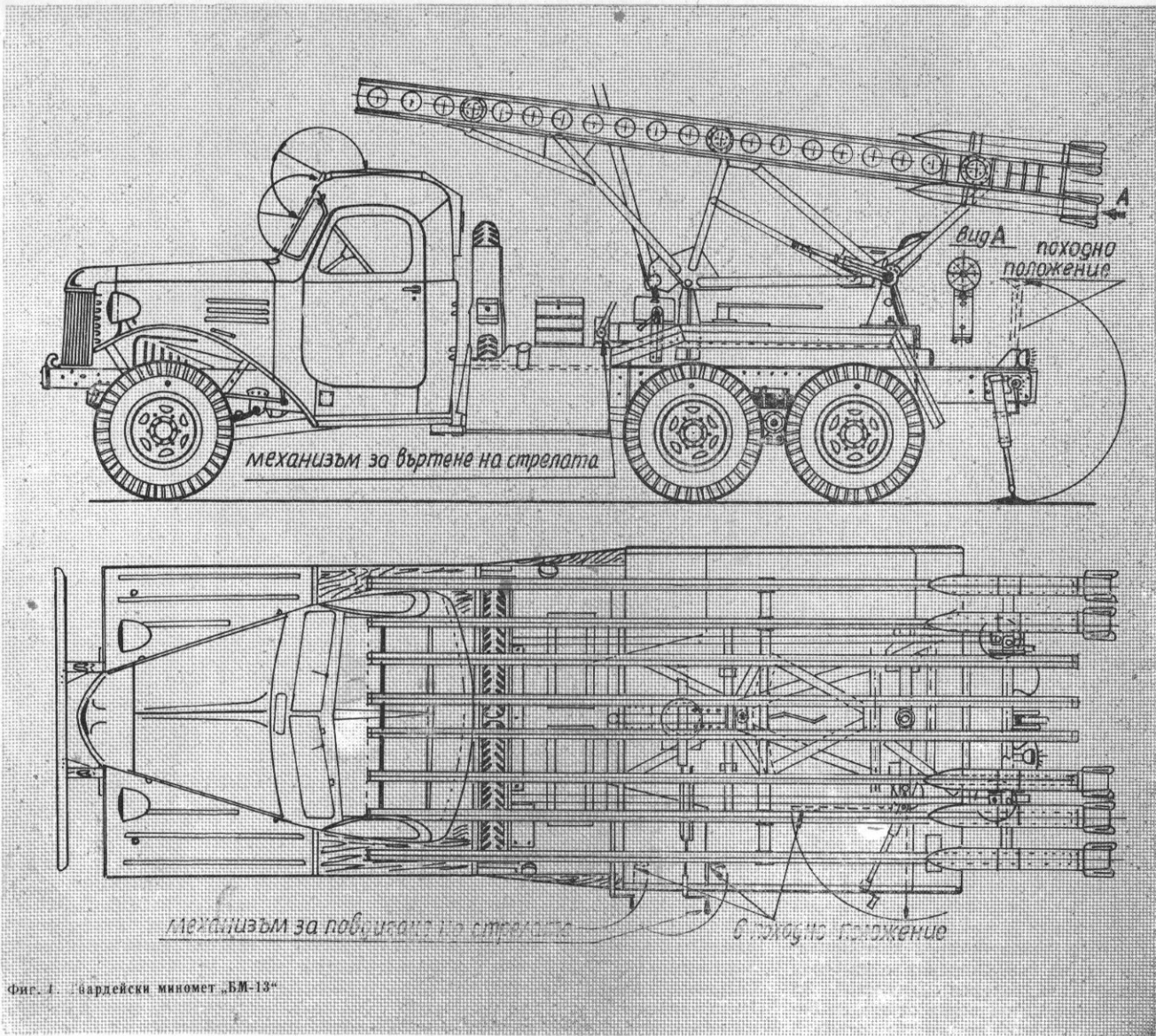


След първата батарея към Западния фронт се отправят една след друга нови батареи „катюши“. За сформирването на всяка от тях са били необходими не повече от 4—5

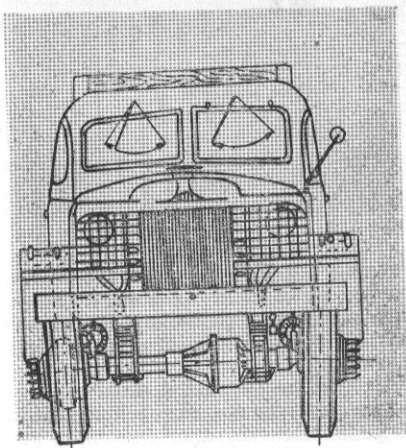
дни. Още към края на 1941 г. цялата армия на Съветския съюз била снабдена с това страшно оръжие. Нито една армия на воюващите страни не е разполагала с реактивни уст-

ройства с толкова високи бойни качества.

Как се е стигнало до създаването на това изключително мощно за времето си оръжие?



Фиг. 1. Бардейски миномет „БМ-13“



Принципът на реактивното движение е бил известен още преди около две хилядолетия. „Огнените стрели“ — стрели, с привързани към тях барутни ракети, са били използвани в Китай, Индия, а по-късно и в Европа. Но едва през XIX век военните специалисти от много страни започват сериозно да работят над ракетите като бойно средство. Значителни успехи постигат руските учени А. Засядко, В. Внуков, К. Шилдер, К. Константинов и др.

Но въпреки големите успехи на ракетостроенето, основен недостатък на ракетите от онова време била неточната стрелба. След появяването на оръдията с нарезна цев интересът към бойните ракети значително намалял и към 70-те години на миналия век те започнали да губят своето бойно значение.

Пръв е предложил ракетата да се използва за пренасяне на хора и товари знаменитият руски изобретател и революционер Н. И. Кибалчич, екзекутиран от царското правителство за участие в заговор срещу Александър III.

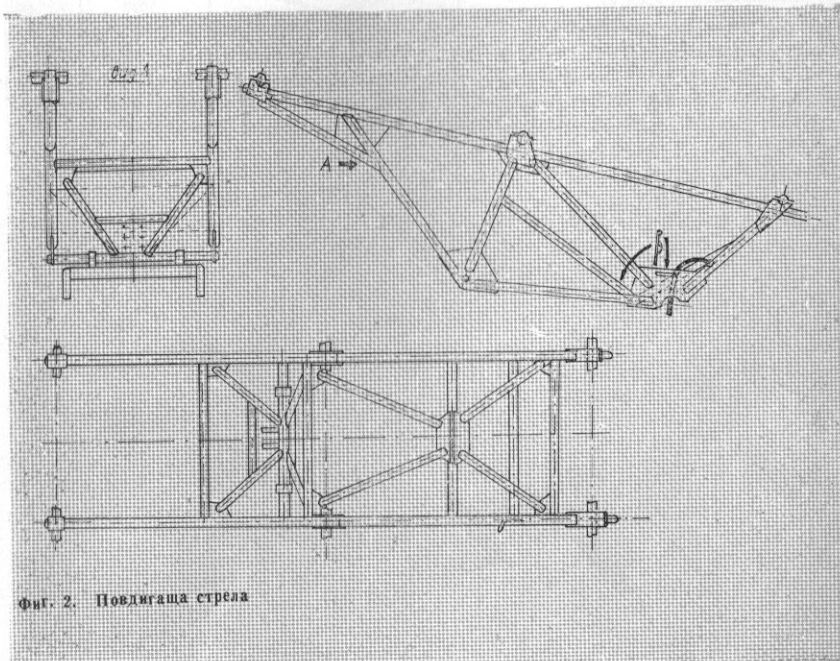
По-нататък теорията за реактивното движение била разработена на строго научни математически основи от гениалния основоположник на космонавтиката К. Е. Циолковски. След Великата октомврийска революция съветските учени вплътиха неговите трудове в реални конструкции. И само необходимостта от защита на социалистическата родина срещу нападение от капиталистическите страни ги заставя да използват ракетите за нуждите на отбраната.

Още през 1937 г. на въоръжение в авиацията постъпват нови образци 82-милиметрови, а през 1938 г. и 132-милиметрови ракетни снаряди. През 1939 г. на изстребителите „И-16“ и „И-153“ били монтирани устрой-

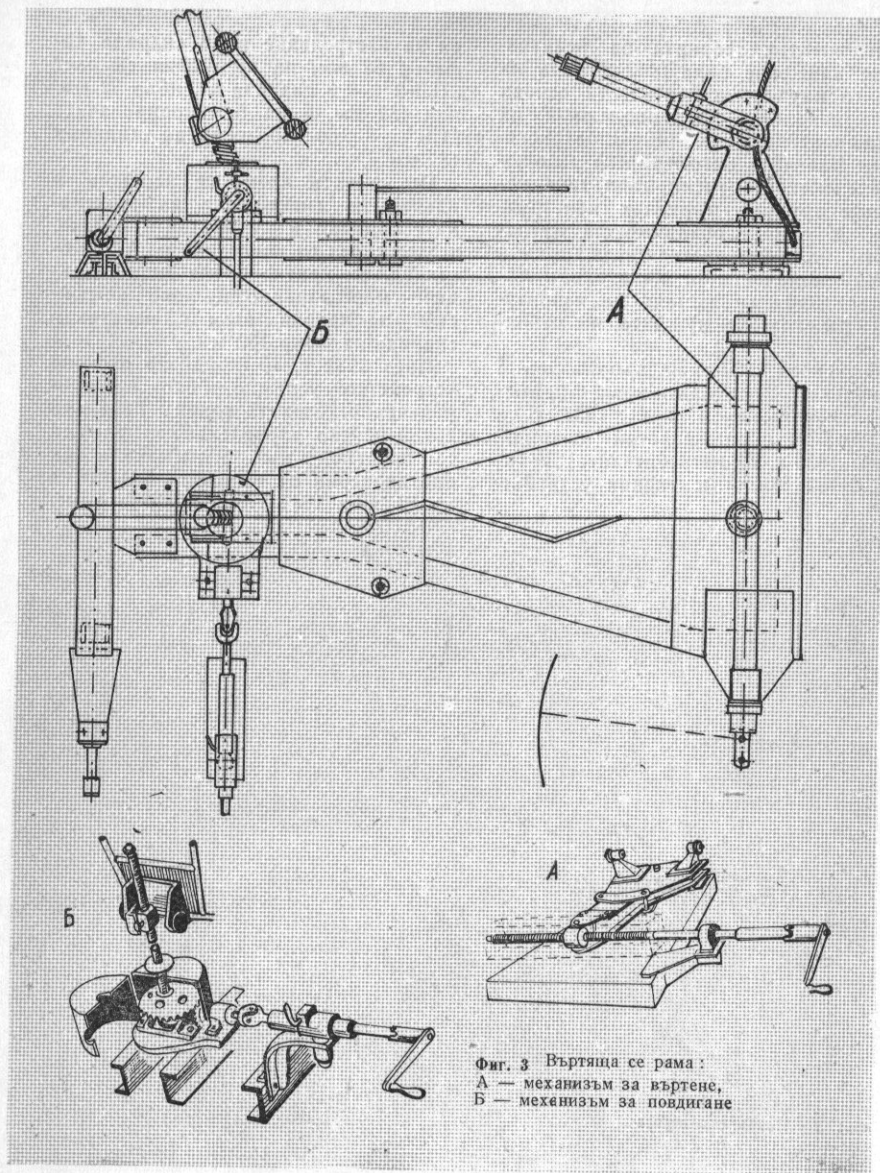
ва за изстрелване на 8 снаряда калибър 82 мм, на шурмовия самолет „ИЛ-2“ — 8 снаряда калибър 82 мм или 132 мм, и на бомбардировачите „СБ“ — по 10 снаряда калибър 132 мм.

По същото време се заражда и идеята за използване на реактивните снаряди в сухопътните войски, осъществена от конструктора А. Г. Костиков. За кратко време било създадено многозарядно пусково устройство за залпов огън с реактивни снаряди калибър 132 мм.

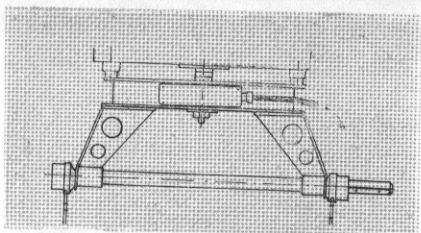
През 1939 г. 16-зарядното пусково устройство успешно било експериментирано. Същата година Главното артилерийско управление решило да се пристъпи към изработване на опитна серия от машини „БМ-13“, а на 21 юни 1941 г. било взето реше-



Фиг. 2. Повдигаща стрела



Фиг. 3 Въртяща се рама:
 А — механизъм за въртене,
 Б — механизъм за повдигане



ние за серийното производство на новото оръжие. И на 2 юли 1941 г. първата батарея, командувана от капитан Флеров, се отправилa към фронта...

В течение на цялата война съветското ракетно оръжие непрекъснато се усъвършенствувало. Още през август 1941 г. било създадено 36-зарядно устройство „БМ-8“ върху шаси на „ЗИС-6“ за стрелба с 82-милиметрови фугасни реактивни снаряди, а през септември — ново пусково устройство с 24 направляващи релси върху лекия танк „Т-40“. Малко по-късно било създадено устройство с 48 направляващи релси. От тези бойни машини се сформират цели полкове, бригади и дивизии. Към края на войната съветската армия имала вече над 500 ракетни дивизиона.

В следвоенните години съветската реактивна техника продължава непрекъснато да се усъвършенствува. Днес съветската армия е снабдена със стратегически ракети, способни да нанесат съкрушителен удар по врага в която и да е точка от земното кълбо.

За моделистите, които желаят да построят модел на „катюша“, помещаваме чертежи, някои основни данни и описание на легендарния

ГВАРДЕЙСКИ МИНОМЕТ „БМ-13“

Гвардейският реактивен миномет „БМ-13“ се състои от пусково устройство за ракетни снаряди и специално приспособен автомобил, върху който то е монтирано. Пусковото устройство първоначално се закрепва върху шаси на автомобил „ЗИС-6“, а впоследствие и върху шасита на други автомобили. На чертежите, които публикуваме, е показано устройство, монтирано върху шаси на автомобила с повишена проходимост „ЗИЛ-151“.

Пусково устройство. На подемна стрела са закрепени 8 направляващи релси, всяка от които има по два канала (отгоре и отдолу), по които снарядите се плъзгат при изстрелването. Направляващите релси са съединени помежду си с помощта на три напречни схватки в така наречения комплекс от направляващи, закрепени на подемната стрела. Подемната стрела е заварена от тръби и може да се завъртва във вертикална плоскост около хоризонталната си ос. Оста е разположена в задната част на основата, поставена върху въртяща се рама.

Рамата се върти около вертикална ос, монтирана върху конзоли на рамовата основа. Насочването на рамата, а следователно и на стрелата с направляващите релси в хоризонтална плоскост по време на стрелба, става с механизма за насочване. Основата на въртящата се рама е закрепена неподвижно към шасито на автомобила и има криволинеен направляващ канал (част от дъга на окръжност), в който се плъзга предната опора на въртящата се рама на пусковото устройство.

„Катюша“ се зарежда с ракетни снаряди отзад. Случайното падане на снарядите се предотвратява чрез ключалки, които са монтирани към всяка направляваща релса. Те са устроени така, че при поставяне на

ракетните снаряди в направляващите релси пропускат напред щифовете на снарядите, без да им дават възможност да се върнат обратно.

За възпламеняване на ракетния заряд на всяка направляваща релса са монтирани контакти. При зареждането на „катюшата“ тези контакти се допират с контактите на електробарутните възпламенители на ракетните снаряди. Чрез тях към барутните възпламенители се предава ток от акумулатори, поставени на автомобила. Пусковото табло е разположено в шофьорската кабина.

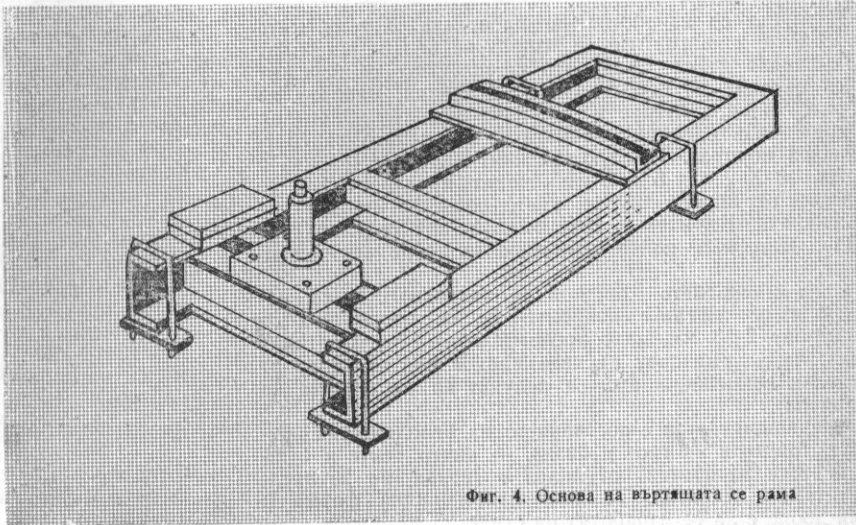
Ракетният снаряд „М-13“ се състои от глава и корпус. Главата има обшивка и боен заряд. В предната част на главата се закрепва взривателят. Корпусът осигурява полета на ракетния снаряд и се състои от обшивка, горивна камера, сопло и стабилизатори. В предната част на горивната камера са разположени два електробарутни възпламенителя. На външната обшивка на горивната камера са поместени два

завити на резба направляващи шипа, които служат за задържане на ракетния снаряд в направляващите устройства.

Някои данни на автомобила „ЗИЛ-151“: База (за триосен автомобил — разстоянието от предната ос до средата между двата задни водещи моста) — 4225 мм; височина до върха на кабината — 2320 мм; коловоз на предните колела — 1590 мм; коловоз на задните колела — 1720 мм.

Технически данни на бойното устройство: Брой на направляващите канали — 16; най-голям ъгъл на повдигане — 45°; най-малък ъгъл на повдигане — 7°; поле (сектор) на стрелбата в хоризонтална плоскост (направление към целта) — $\pm 10^\circ$; тегло на пусковото устройство „БМ-13“ — 2200 кг; тегло на цялата бойна машина „БМ-13“ (заедно с пусковото устройство) — 6200 кг.

(По материали на съветското списание „Моделист конструктор“)



Фиг. 4. Основа на въртящата се рама

МОДЕЛ НА КОРАБА «САНТА МАРИЯ»

Корабът „Санта Мария“ е фламандският кораб на малката флотилия, с която Колумб тръгва на 3 август 1492 год. от испанското пристанище Палос към Канарските острови и Индия. В състава на флотилията влизат и двата малки кораба „Пинта“ и „Нина“. Пътуването е свързано с много премеждия. На 12 октомври 1492 год. от марса се чува гласът на дежурния моряк — „Земя!“. Първоначално Колумб помислил, че е достигнал бреговете на Индия и едва по-късно става ясно, че е открил нов континент — Америка.

Моделът на кораба „Санта Мария“ може да бъде построен от корабомоделисти — средношколци.* Той отговаря на класа С1 от международната класификация — кораби без машинен двигател — и е включен в програмата на републиканските и международни средношколски първенства. Изработва се изцяло от дърво, като се предпочита липа, махагон, шперплат или някакъв друг правоъгълен дървен материал.

Работният чертеж (даден в приложение) е в М 1:50 спрямо действителните размери на кораба, респективно в М 1:1 спрямо модела. Това улеснява моделистите, защото шаблоните за детайлите могат да се копират направо от чертежа.

Корпусът се изработва по наборната система, като за кила и шпангоутите се използвава 6 мм шперплат или липова дъска. След като шпангоутите се изрежат и се наредят на необходимата дистанция, наборът се обръща с кила нагоре и се прикрепва към работния стапел. Тази операция спомага за по-лесното изработване на корпуса. Така поставеният набор се обвива с летви 10 X 2 или 5 X 2 мм. Носът предварително се оформя от липово трупче, което после се покрива от обшивката. Кърмата е транцова. За нея се използва липов материал, който позволява по-добро орнаментиране.

След обшиването корпусът се закрепва с кила надолу и се поставят палубите. Те се изработват от шперплат 2—3 мм, като предварително се разчертават така, че да имитират дъсчена палуба или се лепят от отделни летвички, които се редуват по светлината на фладера.

Следващият етап е поставянето на неподвижния рангоут. Мачтите — грот и бизан, — както реите и бушпритът се изработват от липов материал, но за предпочитане е махагон. Те имат вретеновидна форма и най-добре е да се изработят на струг.

Такелажът е от памучни, ленени, копринени или капронови конци. Първо се поставя неподвижният такелаж — вантите.

Парусното въоръжение е от ленен материал, който се колосва добре.

Оръдията и фалконетите се изработват на струг от месинг или бронз. Котвата се излива от олово или бронз, като шокът се прави от две летвички.

Лодките се изработват от липово трупче.

Руданът се прави от липа или махагон на струг.

Блоковете и шкифовете се изработват, като се оформя една летва в нужния профил и след това се нарязва на малки марченца, които отговарят на съответните детайли.

За предпочитане е детайлите да бъдат оцветени така, че да прозира дървесният им фладер.

Подводната част се боядисва бяла. Бордовете се байцват леко, за да придобият кафеникав оттенък. Всички буртици и кантовки по борда и фалшборда са тъмнокафяви — контрастиращи. Фалшбордовите парпети на кърмата са бели, като само горният им кант е кафяв. Рангоутът е тъмнокафяво-червеникав с бели тонове. Акро рингоутът е изработен от махагон — само се полира. Ветрилата са бледокремави до бели. На фока и грота има големи червени кръстове в готически стил. Защрихованите части на знамената са червени, а ризунките — жълтозлатисти. Подвижният такелаж е кремави и по-светъл от неподвижния. Инкрустациите и резбите по кърмата са бели (може да се използва сребърен бронз). Палубата е със светъл фладер. Лодките са тъмни, с бели пейки.

За цялостното боядисване и лакиране на модела се предпочитат лакове, които имат добър филм. Препоръчваме нитроцелулозни лакове и шеллак.

Така изработен и боядисан корабът се поставя на тъмно оцветена и стилна стойка.

С прецизна и точна изработка и оцветяване вие ще построите един красив и достоен за вашата сръчност модел на каравелата „Санта Мария“, който би ви гарантирал успешно представяне на състезания.

Стефан МАНИКОВ

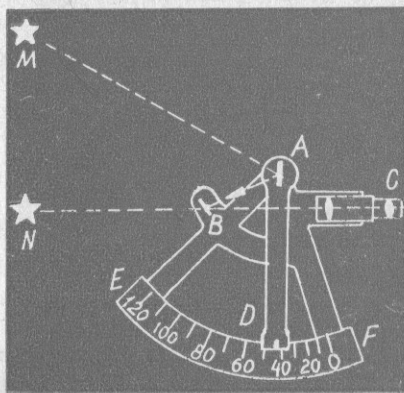
1 Бел. ред. През 1961 г. деветокласникът Стефан Маников, автор на настоящия материал, спечели бронзов медал в международни състезания с модел на кораба „Санта Мария“.

«СЕКСТАНТ»

За любителите на звездното небе съвместно ще е интересно да си построят сами един от най-древните измервателни инструменти — секстант. С него могат да се измерват ъглите между различни небесни тела.

Основна съставна част на секстанта са двете му огледала A и B (фиг. 1). Огледалото A е монтирано върху горната част на въртящ се подвижен показалец, чийто край D се плъзга по дъгова скала. Огледалото B е неподвижно. От горната му половина амалгамата е снета. Като гледа през тръбата C , наблюдателят може едновременно да вижда двете звезди N и M . Ако подвижният показалец се постави в нулево деление (фиг. 1), огледалата A и B ще станат успоредни и през тръбата ще

Фиг. 1

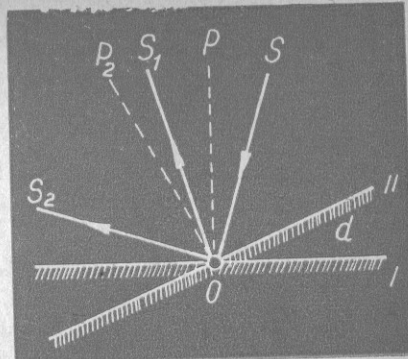


се наблюдава само звездата и нейното отражение. Ако показалецът се завърти на известен ъгъл, огледалото A може да отрази образа на звездата M и да го насочи по направлението C . В този случай, съгласно законите на оптиката, ъгълът, на който показалецът е отклонен от нулевото си положение, е 2 пъти по-малък от ъгъла, който се склучва между направленията към звездите M и N . За да видим, че това е така, нека разгледаме фиг. 2. Приемаме, че положение I е началното положение на огледалото A . SO е падащ лъч, OP — перпендикуляр към огледалната повърхност в точката на падането на лъча, а OS_1 — отразеният лъч. Ако завъртим огледалото на ъгъл α (положение II), тогава новото направление на перпендикуляра ще бъде OP_2 , отразеният лъч ще се насочи по OS_2 .

Ако с i означим ъгъла SOP , тогава ъгълът $SOS_1 = 2i$; ъгълът $SOP_2 = d + 1$ и ъгълът $SOS_2 = 2d + 2i$. Когато огледалото се завърти на ъгъл α , отразеният лъч се завърта на ъгъл S_1OS_2 .

Неговата големина се определя лесно: $\sphericalangle S_1OS_2 = \sphericalangle SOS_2 - \sphericalangle SOS_1 = 2d + 2i - 2i = 2d$. Следователно, при завъртането на огледалото на някакъв ъгъл отразеният лъч се завърта на два пъти по-голям ъгъл. Затова именно деленията по дъговата скала EF (фиг. 1) са отбелязани с два пъти по-големи числа, отколкото са градусите на централните ъгли.

За изработването на секстанта на първо място са необходими две ли-



Фиг. 2

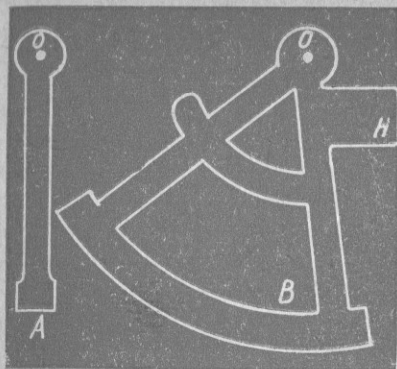
нии, една с фокусно разстояние около 10 см, а другата — с 5 см. Първата ще използвате за обектива на тръбата C , а втората — за нейния окуляр. Напълно пригодни за целта са обикновени стъкла за очила. В случай, че разполагате с линзи с големи фокусни разстояния, с няколко от тях можете да си монтирате сложна линза с необходимото фокусно разстояние.*

След като сте осигурили линзите, направете от картон тръбичка за окуляра, дълга около 10 см. После по нея оформете тръбата за обектива, като съблюдавате единственото условие окулярната тръбичка да се плъзга вътре в нея с леко триене. Разбира се, поупоритите млади техници могат да изработят тези тръби от метал, пластмаса и пр.

След това от шперплат се изрязват детайлите A и B (фиг. 3) в съответно избран мащаб. Върху дъговия сектор на детайла B се залепя книжна лента, която е разграфена през половин градус (ъгъл от 60° е разделен на

* Ако фокусните разстояния f_1 и f_2 на всяка от двете линзи са известни, то фокусното разстояние на сложната линза може да се изчисли по формулата $F = \frac{f_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2}$.

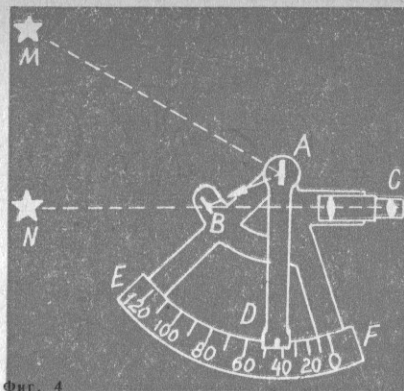
където f_2 се взема със знак (+), ако линзата е събирателна, и със знак (-), когато е разсейваща.



Фиг. 3

120 части). Под деленията на скалата се написват градусите от 0° до 120° .

Върху подвижния показалец (детайл А — фиг. 3) се очертава линия точно през средата му. След това двете части А и В се прикрепват с ос в т. О. С лепило или по друг начин в оста на въртене О, по посока на оста на показалеца, се укрепва огледалото А (фиг. 4). Друго такова плоско огледало (В), в горната половинка на което амалгамата е снета, се закрепва върху левия край на детайла В. Както вече беше казано, това огледало трябва да бъде успоредно на първото, когато подвижният показалец е в нулево положение. Когато огледалата са монтирани, тръбата С се прикрепва към стойката Н (фиг. 3) с две ленти от ламарина, както е показано на фиг. 4. Секстантът е готов за употреба.



Фиг. 4

Начинът за измерване на ъглите се вижда от фиг. 1.

Инж. К. ЛАЗЕВ

Направете сами

ЗА НОВОГОДИШНАТА ВЕЧЕР

ИСКРЯЩ БЕНГАЛСКИ ОГЪН

Той гор почти без пламък, като отделя много искри. Получава се при смесване на следните вещества:

Бариев нитрат — 55 г

Железни стърготини — 52 г.

Декстрин — 15 г

Алуминиев прах — 6 г

Бариевият нитрат служи като окислител, алуминиевият прах е веществото, което гори, железните стърготини при високата температура дават искри, а декстринът слепва

частиците на веществата.

Бенгалският огън се изработва по следния начин:

Стрива се добре бариевият нитрат, прибавят се останалите съставки и се бърка, докато се получи еднородна смес. Прибавя се и малко вода, за да се получи гъста каша. В тази каша се потапят парчета железен тел с дължина 15 см, предварително добре почистени от ръжда.

Сместа трябва да се разбърква постоянно, за да се запази еднородна. В противен случай по-тежките железни стърготини падат на дъното, а на повърхността остава алуминиевият прах. Тогава по телчетата се полепва само

горният слой. Такъв бенгалски огън само гори, без да дава искри.

Потопените телчета се сушат, като се окачат близо до горяща печка. За да се наслой по-дебел пласт, след засушаването на сместа телчетата отново се потапят и изсушават. Ако кашата на бенгалския огън е рядка, те трябва да се потопят 3—4 пъти, за да се получи желаната дебелина — 5—6 мм.

Полученият бенгалски огън освен на елхата може да се набодне на подходяща фигура (например таралеж), и правена от глина или пластелин, и да се запали.

ЦВЕТЕН БЕНГАЛСКИ ОГЪН

В зависимост от цвета, който ви харесва, можете да ползвате следните рецепти:

Зелен бенгалски огън

Бертолетова сол — 9 г
Сяра — 10 г
Бариев нитрат — 21 г

Червен бенгалски огън

Бертолетова сол — 4 г
Дървени въглища на прах — 2 г
Сяра — 11 г
Стронциев нитрат — 33 г

Бял бенгалски огън

Бертолетова сол — 10 г
Пудра захар — 10 г

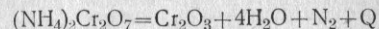
Бертолетовата сол служи като окислител, а сярата, въглищата и захарта са веществата, които горят. Бариевият нитрат оцветява пламъка в зелено, а стронциевият нитрат — в червено.

Приготовляването на цветен бенгалски огън става така: Стриват се поотделно веществата по рецептата и се смесват добре. Сместа се насипва върху метална плоча или някаква огнеупорна подложка и се запалва.

С бертолетовата сол трябва да се работи много внимателно, защото е експлозивно вещество. За предотвратяване от експлозия най-добре е тя да се стрива внимателно в дървен хапан

ДЕЙСТВУВАЩ ВУЛКАН ВЪРХУ МАСАТА

Стрива се около 20 г амониев бихромат и се изсушава близо до печката. Полученият прах се насипва във вид на конус върху метална или друга огнеупорна поставка. Запалва се с кибрит, като пламъкът се задържа известно време върху повърхността на веществото. Щом се запали, амониевият бихромат се разлага с обилно отделяне на искри и топлина по реакцията:



ЕКСПЛОЗИИ, КОИТО ВЕСЕЛЯТ

Смесете 20 мл амоняк с 20 мл йодна тинктура. Полу-чава се черна утайка от съединението азотен трийодид NI_3 . Отлейте течността над утайката, а нея разстелете по пода на салона, където ще провеждате новогодишната забава. Това трябва да стане половин час преди започване. Когато е влажен, азотният трийодид не е експлозивен, но когато изсъхне, той добива свойството да експлодира при най-малкото докосване. Като използвате това, можете да предизвикате весели невинни експлозии под стъпките на танцуващите двойки.

МАЛКО ГРИЖИ ЗА ЕЛХАТА

Ако натриете свещичките за новогодишната елха с парче влажен сапун, те ще горят по-ярко и по-продължително.

Ако свещичките нямат свеж вид, необходимо е да ги измиете с хладка сапунена вода и леко да ги изтриете.

Ако свещичките са загубили цвета си, можете да ги намажете с лак за нокти. Освен хубав цвят той придава и голяма здравина.

Мария НИКОЛОВА

БЛЕСТЯЩА ПОБЕДА

369 КАПИТАНИ НА „МАЛКИЯ ФЛОТ“ ОТ 16 СТРАНИ * КОНСТРУКТОРИ, ХУДОЖНИЦИ ИЛИ СПОРТИСТИ? * ТРИУМФЪТ НА БЪЛГАРИТЕ

Рекорден брой участници и изключително високо равнище — само така може да се характеризира VI европейско първенство по корабомоделен спорт „Навига—69“, което се състоя през м. август т. г. в Русе. На него си беше дал среща наистина елитът на европейския корабомоделизъм — 369 състезатели с 447 модела от 22 класа за мъже и 8 за юноши. Нови и по-съвършени конструкции, апаратури и двигатели изобилствуваха във всички класове. Явно корабомоделистите от Европа не бяха губили времето си след последното европейско първенство през 1967 г. и бяха пристигнали в Русе след необикновено упорита и системна подготовка.

Борбата започна едновременно на грите езера в парка „Липник“. В единия край на първото езеро беше разположен стартът на самоходните модели, а в другия му край — кордовото устройство на скоростните модели. В новото езеро (направено специално за първенството) се състезаваха радиоуправляемите модели, а над водите на най-голямото езеро вятърът наду ветрилата на яхтите.

Още след първите стартове, макар и толкова близо до прохладната вода, на всички състезатели им стана твърде „горещо“. Веднага пролича, че никой не може да раз-

чита на лесна победа. Впрочем в корабомоделизма понятието „лесна победа“ и без друго е твърде относително. Когато човек гледа изящно изработените модели, сложните им и прецизни апаратури и уверени маневри, не може да не разбере, че техните създатели имат знания и способности на инженери-конструктори, че са талантиливи художници и отлично тренирани спортисти. А такива хора не са склонни да се предават лесно. Така че и участниците и зрителите бяха изправени пред много неизвестни.

Наистина още преди да започне първенството чуждестранните специалисти предвиждаха, че българите ще се представят много добре. И това съвсем не беше проява на любезност към домакините. Нашите състезатели си бяха извоювали солиден авторитет още през 1965 г. на IV европейско първенство, спечелвайки 5 шампионски титли — най-много от всички останали страни. Тази победа беше истинска „бомба“, защото България за първи път участваше в европейско първенство. Отличното ни представяне две години по-късно на следващото европейско първенство разсея окончателно съмненията, че блестящият дебют е бил случаен. Но авторитетът си е авторитет — той се гради много мъчно с упорит труд и... много лесно може да се загуби. Нали и всички участници явно не бяха стояли със скръстени ръце. Кой имаше най-високи теоретически познания, кой беше проявил най-високо майсторство и творчество, чия подготовка ще се окаже най-резул-

татна?...

Първата завършила дисциплина донесе първата шампионска и първите две вицешампионски титли за България. Змс Панайот Колев постигна най-високия досега резултат в Европа в клас F3V, като изпълни със своя радиоуправляем модел сложната фигура „Осветена елха“ само за 43,9 сек. и набра 141 точки. С една точка разлика мс Ирин Марков (Варна) спечели сребърния медал, а при юношите вицешампионската титла взе Иван Диков (София).

Сякаш се отприщи бент и медалите се засипаха като от рога на изобилието. Заслужаваше да се види с каква непреклонна упоритост и пълна мобилизация на силите се „сражаваха“ нашите момчета, да се види голямата „морска“ битка, която кипеше върху спокойните води на малките езера. Това вече не беше успех, а истински триумф на българските състезатели, триумф, който не е постиган от нито една страна на нито едно европейско първенство! 15 златни, 16 сребърни и 5 бронзови медала — едва ли могат да се намерят други аргументи, които по-категорично да говорят за равнището на българския корабомоделизъм, за солидните теоретически знания и високото конструкторско и спортно майсторство на нашите състезатели.

Освен златния медал и шампионската титла в клас F2A змс Кирил Христов спечели и единствения приз на Европейската федерация по корабомоделизъм НАВИГА — купата „Ото Кайзер“, която се присъжда на най-добрия състезател в грите класа радиоуправляеми модели-копия на действителни кораби. А в тези класове нашите състезатели за първи път участваха на европейско първенство. С най-добрите постижения в Европа досега спечелиха шампионските си титли и зас-

лужилите майстори на спорта Петър Пандезов и Иван Маринов. Мс Филип Атанасов изравни европейския рекорд в клас АЗ...

И най-важното е, че нито един от тези резултати не е случаен. Нещо повече — на тренировките нашите състезатели постигнаха по-високи резултати, а това показва, че съвсем не са достигнали „тавана“ на своите възможности.

Особено ни зарадваха успехите на юношите. Те спечелиха две шампионски, шест вицешампионски титли и 2 бронзови медала в общо осемте класа за юноши на първенството. А бъдещето на всеки спорт е преди всичко в ръцете на младата смяна...

Нашата блестяща победа на VI европейско първенство показва не само, че българският корабомоделизъм е намерил най-правилния път на развитие. Тя е едно от убедителните доказателства, че успешно се осъществява лозунгът на партията за превръщането на българския народ в техническа нация. Защото техническите спортове са особено действена форма за развиване на младежкото техническо творчество и майсторство. Затова и всички наши състезатели с благодарност посветиха своите големи успехи на славния юбилей на Свободата.

ТЕХНИЧЕСКИ РЕЗУЛТАТИ

Радиоуправляеми модели за фигурен курс

Клас F3V (с двигател с вътрешно горене): Мъже — 1. П. Колев (НРБ) — 141 т. 2. И. Марков (НРБ) — 140 т. 3. А. Прука (Австрия) — 140 т.
Юноши — 1. М. Бургхард (ГФР) — 133 т. 2. Ив. Диков (НРБ) — 121 т. 3. М. Уйлям (Белгия) — 121 т.
Клас F3E (с електродвигатели): Мъже: 1. П. Пандезов (НРБ) — 140 т. 2. Г. Берн (ГДР) — 139 т. 3. К. Песек (Австрия) — 138 т.

Юноши — 1. М. Бургхард (ГФР) — 136 т. 2. А. Манчев (НРБ) — 128 т. 3. К. Харер (Австрия) — 123 т.

Радиоуправляеми модели-копия на действителни кораби

Клас F2A — 1. К. Христов (НРБ) — 190,33 т. 2. В. Дятчихин (СССР) — 188,67 т. 3. А. Лачински (Полша) — 186,67 т.
Клас F2B — 1. З. Скорепя (ЧССР) — 189 т. 2. Р. Кюнигер (ГФР) — 188,33 т. 3. П. Бине (Франция) — 187,33 т.
Юноши: — 1. Тано Стойчев (НРБ) — 181 т. 2. Р. Декюпер (Белгия) — 160,3 т. 3. С. Статев (НРБ) — 133,57 т.
Клас F2C — 1. Е. Матц (ГФР) — 187,67 т. 2. П. Май (ГФР) — 186 т. 3. Г. Едвабски (ГДР) — 121 т.

Радиоуправляеми скоростни модели

Клас F1E30 (с електродвигател до 30 вата) — 1. Т. Костов (НРБ) — 49,5 сек. 2. А. Равски (Полша) — 51,6 сек. 3. И. Марков (НРБ) — 52 сек.
Клас F1E500 (с електродвигатели над 30 вата) — 1. К. Бордие (Франция) — 28,8 сек. 2. В. Карюл (ГФР) — 29,8 сек. 3. В. Дятчихин (СССР) — 30 сек.
Клас F1V15 (с двигател с вътрешно горене 15 см³) — 1. Н. Мерлоти (Италия) — 17,1 сек. 2. Х. Хахмайстер (ГФР) — 17,7 сек. 3. Х. Джонсън (Англия) — 19,4 сек.
Клас F1V2,5 (с двигател 2,5 см³) — 1. А. Луиджи (Италия) — 20,9 сек. 2. А. Паралети (Италия) — 21,4 сек. 3. К. Рибке — 22,8 сек.
Клас F1V5 (с двигатели 5 см³) — 1. Ф. Тибержийн (Белгия) — 21,6 сек. 2. Л. Ровати (Италия) — 21,7 сек. 3. Н. Мерлоти — 21,8 сек.

Самоходни модели

Клас ЕН (модели-копия на търговски кораби): Мъже: 1. Ив. Маринов (НРБ) — 212,53 т. 2. Н. Геров (НРБ) — 205,96 т. 3. Х. Шваршер (ГДР) — 203,60 т.
Клас ЕК (модели-копия на военни кораби): Мъже — 1. Х. Шваршер (ГДР) — 211 т. 2. Ив. Николов (НРБ) — 200,13 т. 3. Ю. Поляков (СССР) — 194 т.
Юноши — 1. И. Коларж (ЧССР) — 174,56 т. 2. С. Статев (НРБ) — 173,33 т. 3. А. Стомяков (НРБ) — 89,33 т.
Клас ЕХ (модели на експериментални кораби): Мъже — 1. Ив. Маринов (НРБ) — 100 т. 2. Г. Клаус (ГДР) — 96,66 т. 3. Т. Клемънт (Англия) — 93,33 т.
Юноши — 1. Л. Стийвън (Англия) — 73,33 т. 2. П. Николов (НРБ) — 56,67 т. 3. К. Кръчуню (Румъния) — 33,33 т.

Скоростни модели

Клас А1 (с воден винт и двигател до 2,5 см³) 1. И. Шустер (ЧССР) — 148,515 км/ч. 2. Г. Миров (НРБ) — 142,405 км/ч. 3. Я. Вердериц (Унгария) — 131,675 км/ч.
Клас А2 (с воден винт и двигател до 5 см³) — 1. И. Шустер (ЧССР) — 156,522 км/ч. 2. Г. Миров (НРБ) — 150 км/ч. 3. Ст. Атанасов (НРБ) — 150 км/ч.
Клас А3 (с воден винт и двигател до 10 см³) — 1. Ф. Атанасов (НРБ) — 163,636 км/ч. 2. И. Мафати (Италия) — 163,636 км/ч. 3. В. Суботин (СССР) — 161,145 км/ч.
Клас В1 (с въздушно витло и двигател до 2,5 см³) 1. И. Байтлер (ЧССР) — 200 км/ч. 2. Я. Вердериц (Унгария) — 187,500 км/ч. 3. В. Вълков (НРБ) — 180 км/час.

Модели за програмни маневри

Клас F6 — 1. Е. Павелек и Петер (ГФР) — 87,4 т. 2. Л. Йедвабски и Ошман (ГДР) — 83,2 т. 3. А. Копп и Клаус (ГФР) — 83 т.
Клас F7 — 1. Х. Крафт (ГФР) — 92,8 т. 2. Е. Павелек (ГФР) — 87,6 т. 3. Е. Хенч (ГФР) — 78,8 т.

Модели на ветроходни яхти

Клас ДМ: Мъже — 1. И. Треурлич (Юг.) — 55,8 т. 2. Р. Боргонови (Италия) — 48,0 т. 3. А. Вьоньки — 48,0 т. (Унгария).
Юноши — 1. А. Свобода (ЧССР) — 75 т. 2. Д. Джанкарло (Ит.) — 70 т. 3. З. Белза (ЧССР) — 55 т.
Клас Д10: Мъже — 1. Р. Албрехт (Полша) — 96,15 т. 2. С. Тангюн (Франция) — 76,9 г. 3. Я. Кьолеш — 76,9 т.
Юноши: 1. Ангел Папазов (НРБ) — 75 т. 2. Живко Липчев (НРБ) — 62,5 т. 3. Л. Цуркова (ЧССР) — 62,5 т.
Клас ДХ: Мъже — 1. Д. Петков (НРБ) — 84,5 т. 2. К. Хаберехт (ГДР) — 82,2 т. 3. И. Бартош (ЧССР) — 71,3 т.
Юноши — 1. Я. Кроуман (ЧССР) — 83,3 т. 2. Д. Дечев (НРБ) — 71 т. 3. Л. Цуркова (ЧССР) — 62,5 т.
Клас С — настолни модели (в подкласовете на този клас модел няма класирани и медалите се присъждат за качеството на изработването. Публикуваме само резултатите на нашите състезатели): Златни медали: Г. Миров, А. Мърлев, И. Ковачев (два медала), П. Ярпчев. Сребърни медали: Д. Петков, Е. Атанасов, Р. Ангелов, М. Ангелов, А. Михайлова.

Д. ДИМИТРОВ

ПРЕД СВЕТОВНОТО ПЪРВЕНСТВО

ПО РАКЕТОМОДЕЛИЗЪМ

На първата контролна среща на проектонационалния отбор по ракетомоделизъм нямаше публика, но това не попречи на летище „Божурище“ да се разгори интересна и оспорвана борба. Срещата беше сериозна проверка на силите, опита и възможностите на 15-те най-добри наши състезатели пред едно голямо изпитание — Първото световно първенство по ракетомоделизъм, което ще се състои в Югославия през 1970 година. За пръв път ракетомоделистите от цял свят ще си оспорват светов-

ните шампионски титли, а България отива на първенството като страна, известна с развит ракетомоделен спорт и претендент за едно от първите места. И с основание. Тази година българските състезатели завоюваха второ място на големите международни състезание в Нова Дубница — Чехословакия, а ракетомоделистът Никола Миланов спечели кристалната купа. Сега пред иашия национален отбор стои задачата да уточни своя състав за Световно първенство, като резултатите от тази

Състезатели от проектонационалния отбор по ракетомоделизъм



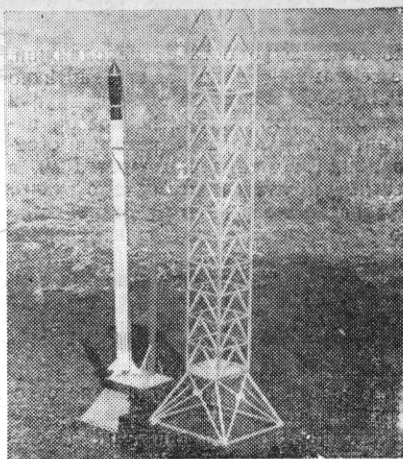
контролна среща ще бъдат решаващ показател за подбора на участниците.

Хубавият слънчев ден предложи отлични условия за ракетомоделни състезания. Стартираха и четирите класа ракетни модели, а получените високи резултати показаха ползата и навременността на състезанието. В клас ракетен модел с парашут се наложи Цветан Киров от Видин с постижение 449 точки. В клас ракетопланери Никола Миланов (София ОК) подобри републиканския рекорд, като набра 321 точки. Той успешно демонстрира оригинален ракетопланерен модел с падащо буренце. Любомир Стоянов (София ОК) победи в клас ракетомодели със стример (лента). Неговото постижение от 98 точки е не само подобрен републикански рекорд, но и най-добро международно постижение за годината.

Един интересен експеримент бяха стартовете на ракетата-копия „Скаут“ — единственият представител на клас копия. Прецизно изработеното стартово устройство — кула със сигнали лампички и релсова основа — заедно с двустепенната ракета точно възпроизвеждаха действителния ракетен полигон. А когато лампичките засвяткаха и кулата се отдели на определеното разстояние по релсовия път, ракетата излетя по всички правила на изстрелването. Конструкторът на устройството Мориц Машнях демонстрира няколко успешни старта с отлично работещата апаратура. Но за съжаление, съгласно действащия правилник, сложната конструкторска работа по стартовото устройство не се оценява.

В многобоя победи Любен Стоянов, а второто и трето място си поделиха Евгени Ерменков (Видин) и Мориц Машнях.

На контролното състезание ракетомоделистите не само провериха силите си, но обмениха и ценен опит



Ракетата-копие „Скаут“ със стартовото устройство

и информация. За ракетните модели със стример се оказаха особено подходящи несиметричните по площ стабилизатори. Много добри резултати показаха и новите серийни стандартни ракетомоделни двигатели — производство на завод „Пионер“ — гр. Лом. Използувани бяха с успех и електрозапалките за ракетни двигатели, производство на завод „Дунарит“ — Русе.

На българския проектнонационален отбор предстои упорита подготовка. Ракетомоделистите имат достатъчно дълъг срок за работа и експериментиране пред Световното първенство. За тази цел лабораторията по моделизми при Централната младежка школа „Сталке Димитров“ — София активизира своята дейност. Тя ще бъде обединителното звено, центърът за обмяна на опит и информация между ракетомоделистите както в периода пред първенството, така и за всички техни бъдещи спортни прояви.

Маргарита МОСКОВА

ЗНАЕТЕ ЛИ, ЧЕ ЕЛЕКТРОНЪТ...

СЪДЪРЖА НАЙ-МАЛКОТО КОЛИЧЕСТВО ЕЛЕКТРИЧЕСТВО? Това е така, защото досега нито един път не се е отдало да се наблюдава по-малък заряд, въпреки че съвременната техника на експеримента дава възможност да се откриват и измерват много по-малки заряди. Според най-новите изследвания зарядът на електрона е равен на $1,6 \cdot 10^{-19}$ кулона. Тази величина представлява интерес за младите приятели на физиката и радиоелектрониката, тъй като често им се налага да боравят с понятията електрически заряд и електрически ток.

За сила на тока 1 ампер, протичащ в дадена електрическа верига, говорим тогава, когато за една секунда през напречното сечение на проводника протича един кулон електричество. Като се има предвид, че 1 кулон има електрически заряд, равен на $6,3 \cdot 10^{18}$ електрона, ясно е, че такъв брой електрони протичат през проводника всяка секунда.

Мъчно е да си представим мислено такова число. Ако заредим едно тяло с отрицателен заряд, равен на един кулон, а след това започнем да изваждаме от него по един милион електрона в секунда, ще трябва да продължим 200 000 години, докато разредем напълно тялото.

А ЗНАЕТЕ ЛИ КОЛКО ТЕЖИ ЕЛЕКТРОНЪТ? С помощта на най-точна апаратура и остроумни експерименти са успели да измерят не само заряда на електрона, но и неговата маса. Тя се е оказала равна на $9,1 \cdot 10^{-28}$ грама, т. е. толкова малка, че в болшинството случаи не се взема под внимание. Но въпреки това тя не е равна на нула и ако умножим броя на електроните в един кулон по тяхното тегло, ще получим, че един кулон „тежи“ $5,7 \cdot 10^{-9}$ грама.

Това е също така извънредно малка величина. Кулонът не може да се претегли и с помощта на най-чувствителните микроаналитични везни, които имат чувствителност милионни части от грама. Кулонът ще „тежи“ 1000 пъти по-малко!

Числата, свързани с теглото на електрона, са толкова малки, че мъчно си представяме какво се крие зад тях. За по-голяма нагледност нека пресметнем колко електрона трябва да вземем, за да получим маса 1 грам. Това е лесно да се пресметне.

1
 $9,1 \cdot 10^{-28}$ с приблизително равно на 10^{27} електрона.

Нека сравним това грамадно число с друго също така грамадно — с броя на електроните, образуващи ток със сила 1 ампер. Вече знаем, че при ток със сила 1 ампер през напречното сечение на проводника протича 1 кулон електричество, или $6,3 \cdot 10^{18}$ електрона. Но с колко броят на електроните, намиращи се в 1 грам, е по-голям от броя на електроните, необходими за създаване на ток със сила 1 ампер? И за колко време ще стигнат 1 грам електрони, за да поддържат ток със сила 0,02 ампера, колкото е необходимо за захранване на транзисторния приемник „Ехо“? Да си представим, че сме успели да се снабдим с тубичка, съдържаща 1 грам електрони, и че тя е снабдена с кранче, което позволява да си източваме от нея електрони с такава струйка, с каквато пожелаем. Колко време ще може нашата вълшебна тубичка да захранва транзисторния приемник вместо обикновените батерийки?

Нека да намерим най-напред в течение на колко секунди 1 грам електрони ще могат да поддържат ток със сила 1 ампер. За тази цел тря-

бва да разделим броя на електроните в 1 грам на броя на електроните в 1 кулон, т. е.

$$\frac{10^{27}}{6,3 \cdot 10^{18}} = 1,6 \cdot 10^8 \text{ сек.} =$$

$= 44\,000$ часа или 1800 денонощия. Тъй като нашият приемник „Ехо“ консумира ток 0,02 ампера, 1 грам електрони ще могат да го захранват в продължение на $1800 \cdot 20 = 36\,000$ дни, или приблизително 100 години при непрекъсната денонощна работа. Едва ли сте очаквали такъв изненадващ резултат от тези пресмятания. Но обикновено приемникът се ползува 4-5 часа дневно. Тогава срокът на дълготрайност на тази необикновена батерийка, съдържаща един грам електрони, ще се увеличи още повече.

Нека да направим още едно изчисление за пълнота на представата ни: колко време 1 грам електрони ще може да задвижва един електрокар? Токът, консумиран от електрокара, е около 50 ампера. Тогава един грам електрони ще осигури

$$\frac{1800}{50} = 36$$

денонощия непрекъсната работа на електрокара. И ако се движи с 40 км/час, за 36 денонощия той би изминал $36 \cdot 24 \cdot 40 = 40\,560$ км, или приблизително дължината на екватора.

Още много сравнения бихме могли да направиме сами, млади приятели на техниката, с което ще придобием още по-реална представа за най-малките (елементарните) електрически заряди — електроните.

А ЗНАЕТЕ ЛИ С КАКВА СКОРОСТ СЕ ДВИЖАТ ЕЛЕКТРОНИТЕ? Вероятно много от вас ще кажат: със скоростта на светлината — 300 000 км в секунда. А тези, които помислят малко повече преди да отговорят, и си спомнят, че електрическият ток в действителност представлява насочено движение на електроните, ще се поколебаят да посочат тази голяма скорост.

Обикновено ние свързваме с това добре известно число — скоростта на светлината — скоростта, с която се разпространява електрическият ток по проводника. Но това не значи, че с тази скорост се движат електроните — елементарните носители на електрическия ток. С тази скорост се разпространява електрическото поле при включване на електрическата верига. Нека си представим, че с помощта на космическа ракета сме прекарали електрическа верига Земя — Луна — Земя, когато разстоянието между тях е най-малко, приблизително равно на 300 000 км. Ако включим токоизточник и затворим тази гигантска електрическа верига, електрическото поле ще достигне Луната едва след 1 секунда и ще се върне по проводника обратно към Земята чак след 2 секунди. И едва тогава, след две секунди, ще започнат своето движение и електроните, намиращи се на другия край на електрическата верига. Но там ще се задвижват не тези електрони, които са се намирили в началото на веригата при нейното включване, а други, местни електрони. Разпространяването се със скоростта на светлината електрическо поле привежда в движение електроните във всички участъци на проводника, до които то е достигнало.

А каква е скоростта на електроните все пак? — ще запита някой. Скоростта на електроните е извънредно малка. Освен това те се движат по такъв начин, че скоростта им е твърде неопределена.

Всички знаят, че проводници обикновено наричаме тези вещества, които имат много свободни електрони. При металите обикновено свободните електрони са приблизително равни на броя на атомите, от които е съставен проводникът, т. е. огромен. Но тези електрони не се движат само под въздействието на електрическото поле, а и при отсъствие на електриче-

ско поле те не остават неподвижни. Те се намират в постоянно хаотично движение, блъскат се един в друг и в атомите, вследствие на което изменят както направлението на своето движение, така и скоростта си, а често при удар в атом те отскачат в обратна посока. Това безпорядъчно движение на електроните се нарича топлинно, тъй като зависи от температурата. С повишаване на температурата се повишава и скоростта на топлинното движение на електроните. При обикновена температура топлинната скорост на движение на електроните в проводниците не е голяма и е около 20—30 хиляди метра в секунда. Но това движение на електроните не предизвиква никакъв електрически ефект, защото то е безпорядъчно и хаотично. На какво то да е движение на електроните в дадена посока всеки момент съответствува същото движение в обратна посока, в резултат на което ефектът, предизвикан от тяхното движение, се неутрализира. А ако увеличим температурата на проводника, топлинната скорост на движение на електроните нараства толкова много, че при достигане на определена граница, специфична за отделните проводници, те преодоляват силите, задържащи го в проводника, и се отделят от него, ако посоката им на движение е извън проводника. Това явление е добре познато и се нарича **термоелектронна емисия**. То се използва широко в електронно-вакуумните прибори — радиолампи, телевизионни тръби и др. Така например, за да излетят електрони от волфрам, той трябва да е загрят до 2500°C, при която топлинната скорост е 1270 км/сек.

Под въздействието на електрическо поле към хаотичното движение на електроните се наслагва и друго — насоченото им движение в една посока. Това не означава, че при наличието на електрическо поле всички свободни електрони се движат само в

една страна. Скоростта, която електроните получават под въздействието на електрическото поле е сравнително малка, но тя се сумира със скоростта на топлинното движение. Електроните, движещи се в посока на електрическото поле, ще увеличат своята скорост, а тези, които се движат срещу него, ще я намалят. В крайна сметка цялата маса свободни електрони ще се придвижи в направление на електрическото поле. Имелно това насочено движение на електроните наричаме **електрически ток**.

И все пак, каква е скоростта на движение на електроните под въздействие на електрическото поле? — ще възкликне някой по-нетърпелив. Скоростта на движението на отделен свободен електрон под въздействието на външно електрическо поле може да достигне голяма стойност, например няколко километра в секунда. Но безбройните стълбкования с останалите електрони и с атомите намаляват скоростта на движение на електрона, така че неговото действително преместване под въздействието на електрическото поле става с извънредно малка скорост. Разбира се, ударите на електроните под действието на електрическото поле не остават без последствие. Увеличената скорост на движение на електроните и зачестените удари между тях довеждат до отделянето на топлина, в което се проявява и топлинното действие на протичащия през проводника ток (Джаулова топлина). Едва ли някой от нас се замисля, че като загарява чаша чай на котлона, той кара неметнато количество електрони да се трудят, да се удрят един в друг и в атомите на реотана, за да отделят необходимото количество топлина!

А реалната скорост на движение на електроните в края на краищата зависи и от напрегнатостта на електрическото поле (неговата стойност за единица дължина на проводника).

При напрегнатост 1 волт за 1 см дължина на проводника тя е около десетина сантиметра в секунда.

Това е голяма напрегнатост на електрическото поле, но тя се среща много рядко. За да се създаде такава напрегнатост на електрическото поле в проводника с дължина 1000 м, трябва в крайщата му да се приложи напрежение 100 000 волта. А в практиката ние работим със значително по-ниски напрежения и по-слаба напрегнатост на полето, при което скоростта на движение на електроните достига милиметри или части от тях в секунда. При напрежение от 220 волта, с което ние си служим в бита, скоростта на движение на електроните достига едва 1—3 мм в сек. А електроните, започнали своя път в единия проводник на шнура на вашия котлон, за да сварят кафе то ще достигнат отново контакта едва след един час. Разбира се, това е така, когато работим с постоянен ток. При променлив ток с честота 50 херца посоката на електрическото поле, а следователно и посоката на движение на електроните, ще се сменява всяка стотна част от секундата, така че те ще извършват само колебателни движения около своето място без изобщо да се изместват под въздействието на електрическото поле.

Ясно е, че скоростта на разпространение на електрическия ток — това е скоростта, с която се разпространява електрическото поле в проводниците, а не скоростта на самите електрони, представляващи носителите на електрическия ток. Ако електрическият ток се разпространяваше със скоростта на електроните, то и най-бързата телеграма, изпратена например от Варна за София, би могла да пристигне едва след 40 години. А за да чуем това, което ни казва приятелят по телефона от съседната квартира, трябва да чакаме 50 часа. Ако това наистина беше така, днес би

трябвало само да завиждаме на жителите на Брюксел и Антверпен от преди 120 години. Тогава вместо телефонни проводници в земята са били прокарани тръби. Съоръжението се е наричало не телефон, а логофон. Звукът изминавал разстоянието от единия град до другия само за... 15 минути.

Скоростта на движение на електроните във вакуум е значително по-голяма. Това е закономерно, тъй като те се движат в празно пространство и много рядко се сблъскват с други частици. Тогава тяхната скорост се определя само от приложеното електрическо поле и многократно превишава топлинната скорост. В радиолампите, когато напрежението в анодните вериги е около 250 волта, електроните прелитат пространството между катода и анода със скорост около 9000 км в секунда. Още по-голяма е скоростта им при движение в електронно-лъчевите тръби или в електронните микроскопи. А в специално създадените ускорители на заредени частици, каквито се използват при ядрените изследвания, скоростта на електроните може да достигне до 200 000 км в секунда, или почти две трети от скоростта, с която се разпространява електрическото поле.

Както виждате, скоростта на електроните може да се колебае в широки граници в различните случаи на използването им в съвременната техника.

Днес електроните не ни изглеждат толкова тайнствени. Те са само едно от чудесата на природата, което разумът на човека е впрегнал вече и използва в и в ежедневието живот, и в научните изследвания.

Страти ХРИСТОВ

ТЕХНИЧЕСКИ НОВОСТИ

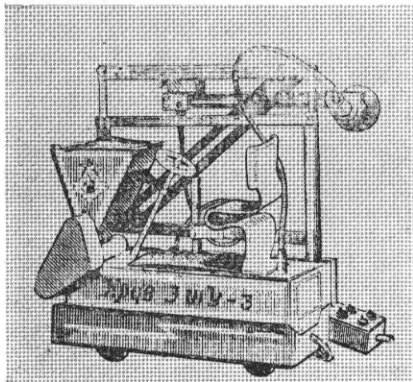
ПРЕДЛАГАТ МЛАДИТЕ КОНСТРУКТОРИ ОТ КУРСК — СССР

В кръжока по техническо моделиране при Курската областна станция на младите техници под ръководството на педагога Трофим Иванович Демичем учениците изработват оригинални машини, без да копират съществуващите. Ето някои от тях.

ЕЛЕКТРОМАЗАЧКА

Ученикът от 8-и клас Володя Круглов е конструирал модел на електромазачка. Тя се състои от корпус и шаси, на което са монтирани ходовата част и мотори с редуктори. На корпуса има бункер за разтвора. От бункера гасената вар постъпва в така наречения нахвърлящ апарат. Апаратът е монтиран на стоманена пластина, която се движи в подемна рама по диагонал нагоре и надолу. Нахвърлящият и замазващ апарат се задвижват от моторчета

посредством меки жила и могат да работят както едновременно, така и поотделно.



МЕХАНИЧЕН СЪБИРАЧ

Володя Трофимов предлага модел на транспортър за събиране на реколтата в колхозите.

Той се състои от корпус-рама, на който е поставен конвейер за събиране на тор и предаването му в бункера. Управлението е програмно Командите, които може да предава събирачния агрегат, са: напред, назад, движение и спиране на конвейера, завъртане наляво, надясно.

Най-отговорният възел в машината е дъгата, на която се крепи механизъмът. Тя е закрепена на под-

вижно зъбно колело. Системата на редуктора намалява скоростта на мотора от 7000 об/мин до — 8 с такава скорост конвейерът се завърта около вертикалната ос. Събирането на тора става със зъбчати лопатки.

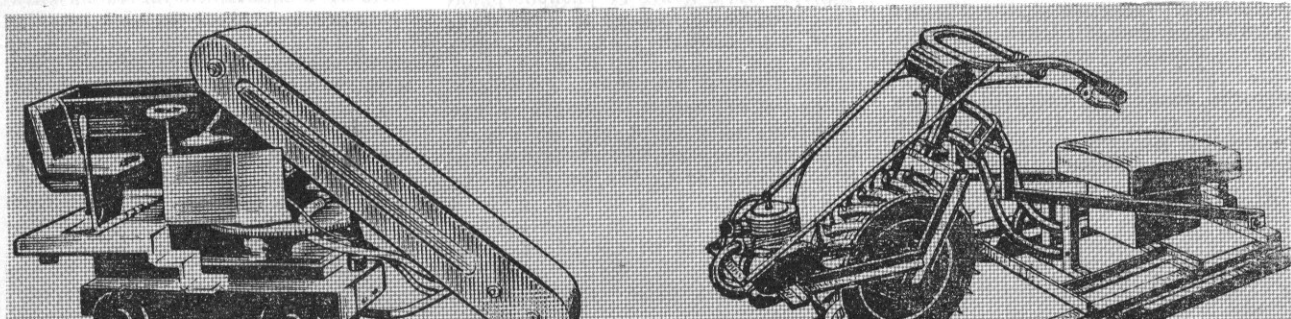
На модела са монтирани електромоторчета за постоянен ток с редуктори.

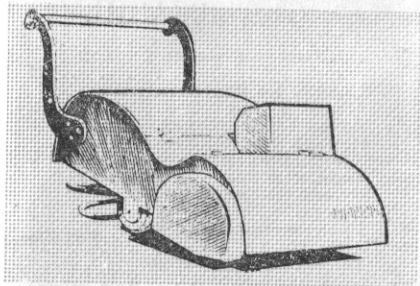
Конструкторите на зимните мотоциклети-снегоходи по традиция поставят двигателя на рамата под седалището, а водещо правят задното колело.

Вариантът, предложен от А. Кузмин — жител на подмосковското село Бирюлево — е направен върху принципа „всичко наопаки“. На неговия снегоход двигателят е изнесен напред. За мотошейната са използвани: половин рама от стар велосипед, колело с размер $4,50 \times 9''$ и двигател Д-5. Останалото — седалка, рама, плазове (присъединени към рамата шарнирно), вилката (ъгъл 25×25 мм) е собственооръчно.

Голямото зъбно колело има 45 зъба. На колелото са приспособени шипове в два реда от болтове с диаметър 8 мм.

Скоростта на мотошейната, както твърди конструкторът, е не повече от 15-20 км/час, но затова пък тя е устойчива и „не се бои“ нито от замразен, нито от неравен път.





„МЕТАЧ“

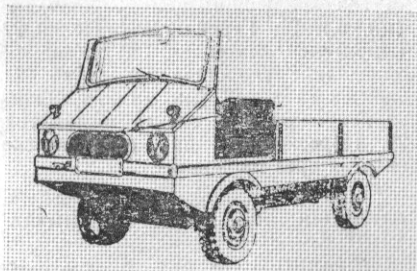
Тази малка машина, подобна по-скоро на детска количка, отколкото на чистачка, има работна ширина 80 см. На нейната предна част, която приляга плътно към тротуара, са прикрепени две четки. Първата зами-та праха и боклука, а втората ги нахвърля на транспортъора, поместен вътре в модела. От транспортъора боклукът попада в кош, поместен също в машината. Всичко е покрито с кожух, разделен на две части. В първата част е разположен кошът с боклука, а във втората — четките и конвейерът.

Метачът се движи от мотор, захранван от акумулатор. Моторът е монтиран отгоре на машината.

Собствениците на тези малки автомобили живеят в различни краища на Съветския съюз. Но има една страст, която ги обединява: те строят собственооръчно автомобили.

Собственооръчните автомобили преди всичко изглеждат неестетични. Всъщност без преси и шаблони да се постигне плавност на линиите е много трудно. А отсъствието у повечето конструктори на специално художествено образование също се отразява на формата. Но ето машината, изобразена на фиг. 1, удивила специалисти-

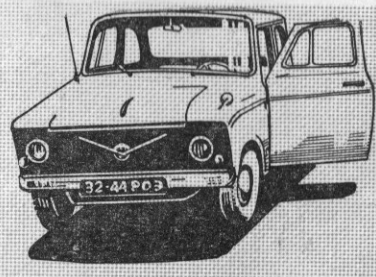
те. Прекрасни форми, съвременен външен вид и каросерия, в която може да се возят ако искате картофи, ако искате бидони с мляко. Авторът на „Макс“ (самоделен микроавтомобил) е Виктор Петрович Плотников — по професия тракторист, електромонтьор, киномеханик. Той живее в Саратовска област и обича много техниката. За да създаде този прост и надежден автомобил, предназначен за работа в селското стопанство, конструкторът, както сам пише, си е блъскал главата през немалко безсънни нощи. Неговият „Макс“ е построен на мотошаси СЗА. Двигателят ИЖ-56 е монтиран отзад. За подаване на бензин в карбуратора е изпол-



Фиг. 1

зувана помпа от извънборден двигател „Москва“. Максималната скорост на автомобила е 65 км/час, чистото тегло — 380 кг, дължината — 2800 мм, ширината — 1200 мм, височината — 1450 мм, базата — 1650 мм. Ако в каросерията се возят пътници, могат да се защитят от дъжд с лесносвалещ се бризент.

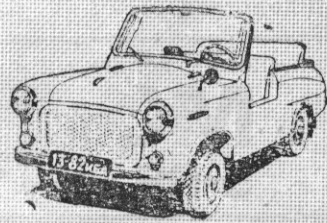
Микроавтомобилът „Кавказ“ (фиг. 3) изглежда като хибрид на „Москвич“ и „Запорожец“. Негов създател е инженер Валентин Иванович Некрасов от Ростов. За две години автомобилът е изминал 10 хил. км и то не по равнина, а по плани-



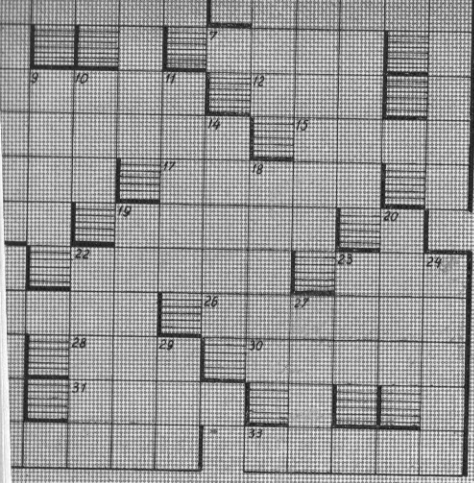
Фиг. 3

ските пътища на Кавказ. Силовият агрегат на машината и главната предавка са от ЗАЗ-965; федерацията — от мотошаси СЗА; максималната скорост на автомобила е 85 км/час, цялото тегло — 630 кг, дължината — 3300 мм; ширината — 1350 мм; височината — 1330 мм; базата — 2050 мм.

Точно 10 хил. км е пропътувал и автомобилът „Нальчик-2“ (фиг. 2). Машината е интересна с това, че двигателят ѝ К-750 (това не е пределната мощност на моделните автомобили) е разположен отпред; тя може да превози пет пътника, а има и обемист багажник. Водещи колела са предните — те са и управляеми. Федерацията е независима — на дължини полуелiptични ресори. Кормилното управление и шините са от шаси СЗА.



Фиг. 2



КРЪСТОСЛОВИЦА

ВОДОРАВНО: 1. Строителен елемент. 3. Скъпоценен камък. 7. Славянското наименование на река Елба. 8. Машина за разчепване на вълна, памук и др. 12. Уред за измерване на морска дълбочина. 13. Тропическо дърво с твърда тъмна дървесина. 15. Степен на височина, равнище. 16. Вид защитен слой. 17. Град в СССР — Черниговска област. 19. Висококачествена стомана. 22. Презимето на наш детски поет. 23. Дух, покровител на домашното огнище според Римската митология. 25. Най-мрачната част на подземното царство (мит.). 26. Североамерикански щат. 28. Римски император (79-81), син на Веспасиан. 30. Специалист по една от ос-

новните философски науки. 31. Река в Монголската НР и СССР. 32. Турско държавно учреждение. 33. Най-малките частици от веществото, носещи химическите му свойства. **ОТВЕСНО:** Част от превозно средство. 2. Наситен въглеродород. 3. Цифрова оценка. 4. Твърд материал, получен чрез вулканизация на гумени смеси. 5. Вид мъхест вълнен плат. 6. Дезинфекцираща маслена течност. 9. Архитектурен елемент — горната част на капител. 10. Водно животно. 11. Геометрично тяло. 14. Химически елементи. 18. Силно отровна течност за избелване на тъкани. 19. Макара с навит проводник. 20. Изкуствено прокопана рекичка за воденици или напояване (мн. ч.). 21. Герой на Елин Пелин. 22. Строителен материал. 23. Уред за определяне скоростта на кораб. 24. Сандък за дрехи (мн. ч.). 27. Единица за напрежение на електрически ток. 29. Превеждане на електрическа енергия чрез проводник.

ОТГОВОРИ НА КРЪСТОСЛОВИЦАТА ОТ БР. 4

ВОДОРАВНО: 1. Лн. 3. С. Л. (Станислав Лен). 5. Ока. 7. Абе. 8. Атанасова. 11. Ротор. 12. А. Б. (Анри Бекерел). 14. Дол. 15. А. Т. (Андрей Туполев). 16. Риф. 18. Ено. 19. Анал. 20. Крик. 21. Тор. 23. Гол. 24. Ум. 25. Бул. 27. Н. А. (Никола Анастасов). 28. Робот. 30. Изолатори. 33. Акт. 34. Ого. 35. Ра. 36. Ос. **ОТВЕСНО:** 1. Лот. 2. Икар. 3. Сбор. 4. Лев. 6. Анод. 7. Асол. 8. Апаратури. 9. Атом. 10. Автоклави. 13. Вином. 15. Ангон. 17. Фар. 18. Ерг. 22. Туба. 25. Болт. 26. Лото. 28. Рока. 29. Тото. 31. Зар. 32. Рос.

МЛАД КОНСТРУКТОР — детско-юношеско списание за приложна техника. Издание на ЦК на ДКМС. Год. 1, кн 5.

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ:

МК
5-69

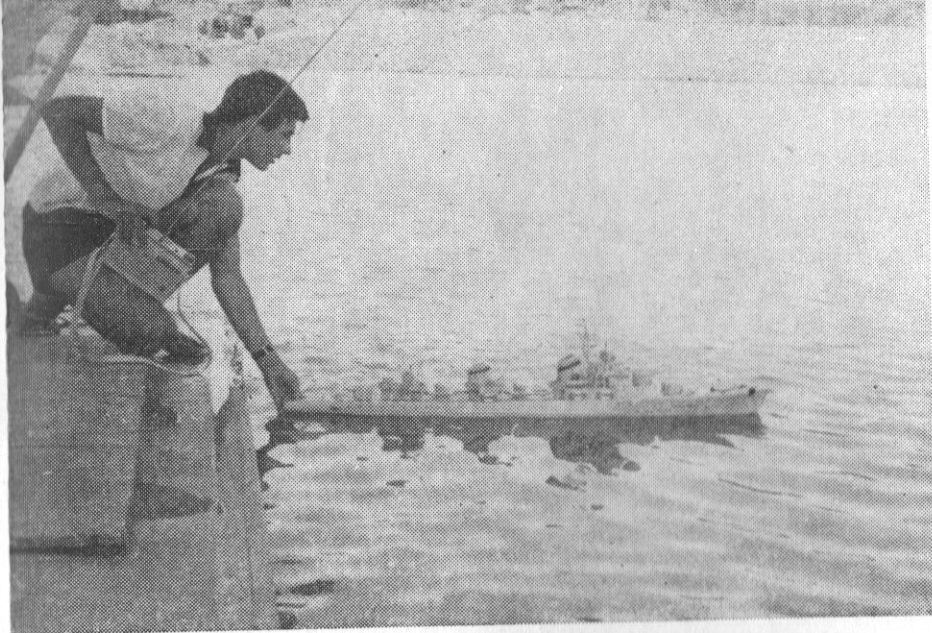
Проф. инж. Й. БОЯНОВ (главен редактор). СЛ. ТЕРЗИЕВ (зам.-главен редактор) кап. I ранг ИЛ. БОЙЧЕВ, инж. А. ВЛАЙЧЕВ, инж. АЛ. ВЪЛЧЕВ, инж. СТ. ЧЕРНЕВ, Д. ДИМИТРОВ (редактор), инж. Л. КУЦАРОВ, Г. МИЛЧЕВА, доц. инж. Д. МИШЕВ, СТР. ХРИСТОВ. Худ. оформление: ИЛ. КАНДОВ. Коричица: Б. БЕНЕВ. Техн. редактор: Л. БОЖИЛОВ. Коректор: М. МОСКОВА. Формат 59X84/12. Тираж 8500. Дадена за печат на 23. IX. 1969 г. Годишен абонамент — 1,50 лв.; отделен брой — 0,30 лв. Адрес на редакцията: София-Ц, ул. «Цар Калоян» 8, V етаж, тел. 87-86-91, в. 335. Държавен полиграфически комбинат «Димитър Благоев», поръчка № 2636.

СЪДЪРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Празник на младите творци | 1 |
| Начало на цветната телевизия у нас | 2 |
| Атомна енергетика | 3 |
| Как да си направим телевизионна антена | 6 |
| Транзисторни предусилватели за електрически китари | 12 |
| Уред за проверка на транзистори | 17 |
| Таймерен авиомодел | 20 |
| „Зенит-69“ | 20 |
| Младите техници — в помощ на селското стопанство | 26 |
| Ракетопланер „Балкан-ММ“ | 29 |
| Легендарната „Катюша“ | 30 |
| Модел на кораба „Санта Мария“ | 36 |
| Секстант | 37 |
| Направете сами за ново годишната вечер | 38 |
| Блестяща победа | 40 |
| Пред Световното първенство по ракетомоделизъм | 42 |
| Знаете ли, че електронът | 44 |
| Технически новости | 46 |

ЧЕТЕТЕ В БРОЙ 6-И!

Младите конструктори и 100-годишнината на В. И. Ленин *
Хемотроника — нова дума в нашия технически речник *
Универсален транзисторен нискочестотен усилвател *
Транзисторен смесителен път за три китари и микрофон *
Изчисляване на индуктивни бобини *
Фотореле с транзисторен датчик *
Предавателни механизми в моделостроенето *
Строителни и спортни изисквания към корабните модели *
Модел на бронетранспортър *
Ракетен модел и други.



Юношеският европейски шампион в клас F2-A Таню Стойчев

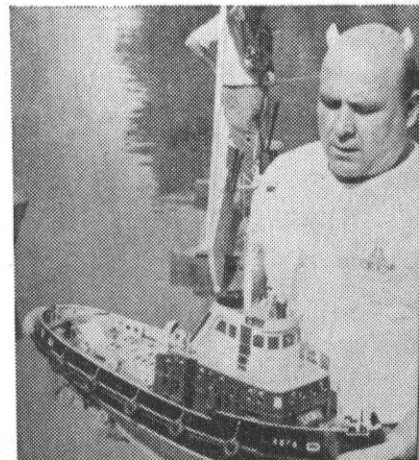


Змс Петър Пандезов — европейски шампион в клас F3-E

Сашо Статов — юношески европейски вицешампион в клас EK



Европейският шампион в клас F2-A и носител на купата „Ото Кайзер“ змс Кирил Христов



МК
5-69

Млад конструктор

Млад конструктор