

Цена 9 коп.

Для умелых рук

Москва 1961

Приложение
к журналу
ЮНЫЙ ТЕХНИК



15
(105)

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

по ступеням

автоматический
Станок

для намотки катушек

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ДЕТСКИЙ МИР»
1961

Для третьей пионерской ступени

АВТОМАТИЧЕСКИЙ СТАНОК ДЛЯ НАМОТКИ КАТУШЕК

С. М. ЗОЛОТИЛОВ

В брошюре приведено описание самодельного станка для намотки однослойных и многослойных катушек с рядовой укладкой провода. Предлагаемая наиболее совершенная модель станка изготовлена в радиоконструкторском кружке 33-й средней школы г. Рыбинска. Станок был сделан в 1960 году на конкурс «Юные техники — Родине», экспонировался на выставке Всероссийского слета юных техников в г. Казани, где получил высокую оценку выставочной комиссии. Осенью 1960 г. он получил диплом на 17-й Всесоюзной выставке радиолюбителей. Станок может быть использован для изготовления катушек трансформаторов, дросселей к радиолюбительским конструкциям. В отличие от других станков подобного типа, в нем отсутствуют сменные шестерни, что значительно облегчает настройку. Кроме того, перестройка на провода того или иного диаметра осуществляется простым перемещением точки крепления одной детали. Диаметр провода может колебаться от 0,003 до 0,6 мм. Число витков указывает счетчик.

Электропривод станка осуществляется от двигателя типа МШ-2 мощностью 40 вт, включаемого в сеть переменного тока напряжением 220 в. Число оборотов вала можно плавно менять с помощью ножного угольного реостата. При этом скорость вращения наматываемой катушки постепенно изменяется от нуля до 180 оборотов в минуту. Электродвигатель и угольный реостат взяты от швейной машины.

Общий вид станка дан на рис. 1.

Рассмотрим его устройство и принцип работы.

К алюминиевому основанию **28** с помощью угольников прикреплены пять стоек. На этих вертикальных стойках и собран механизм станка.

МЕХАНИЗМ ПЕРЕДАЧИ ДВИЖЕНИЯ

Электродвигатель вращает вал редуктора **25**, замедляющего скорость вращения в 100 раз. На ось шестерни редуктора наложен шкив **27**, который при помощи клиноременной передачи и шкива **22** передает вращение на основной вал станка **21**. Так как замедление в 100 раз слишком велико, то с помощью клиноременной передачи число оборотов вновь увеличивают в 3 раза.

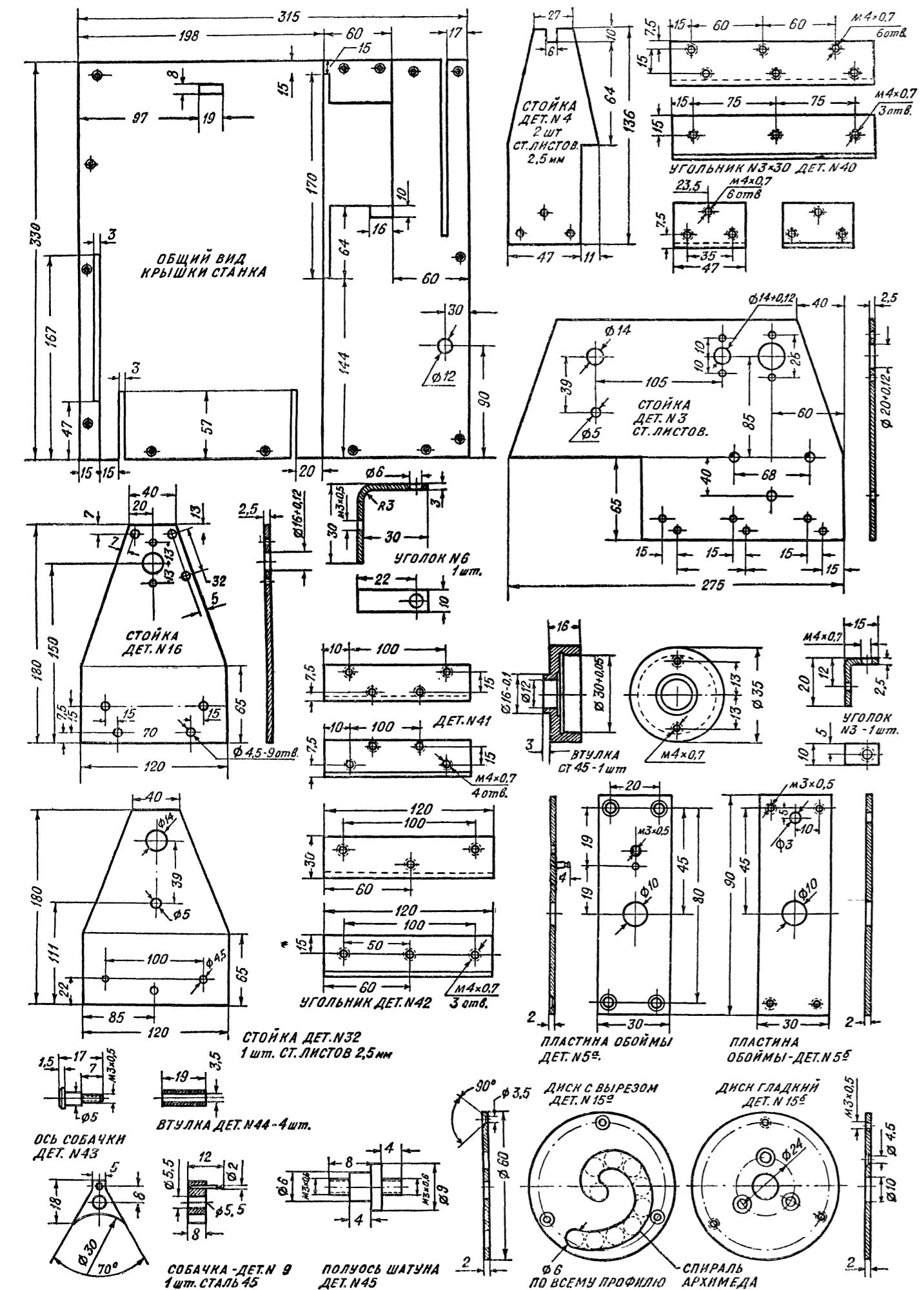


Рис. 2.

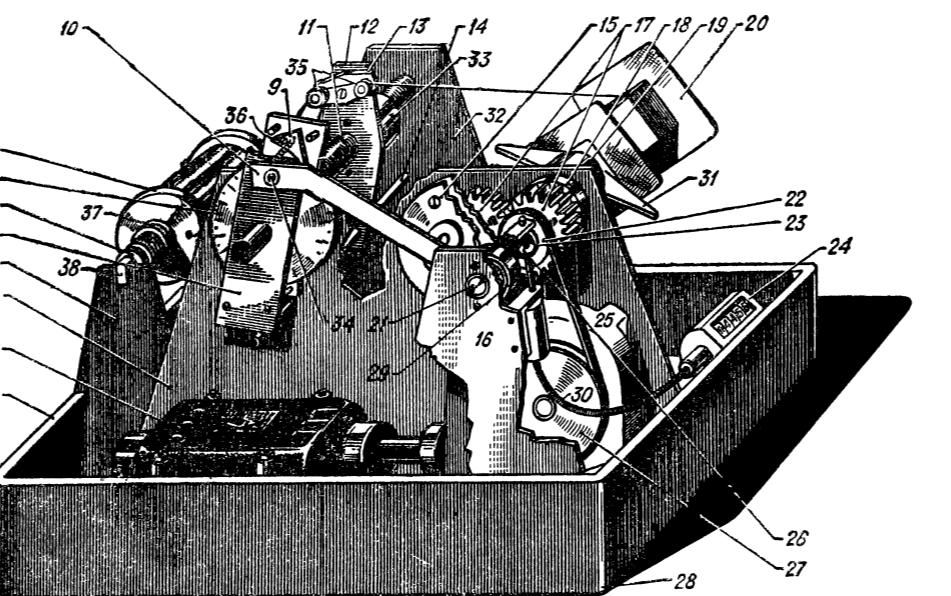


Рис. 1.

ОСНОВНЫЕ ДЕТАЛИ СТАНКА И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Основной вал 21 смонтирован на шариковых подшипниках, запрессованных в обоймы 18 и 29, которые крепят к стойкам винтами.

На продолжении основного вала — оправке между двумя втулками 9 с угольниками 31 закрепляют наматываемую катушку 20 так, что гольники входят в ее отверстие по двум диагоналям. Крепят втулки к оправке стопорными винтами.

Число витков намотанного провода отмечает счетчик **24**, ось которого вращается основным валом при помощи гибкого тросика **30** через зубчатое колесо **26** и червяк **23**. При этом ось счетчика вращается в 10 раз медленнее основного вала.

Параллельно валу между стойками 3 и 32 на бронзовых подшипниках смонтирован ходовой винт 11. При повороте винта по его резьбе перемещается гайка укладчика провода 33 с планкой 12, на которой укреплена пластиинка 13 с направляющими проводонатяжными эbonитовыми роликами 35.

Гайку укладчика удерживает стержень 14, расположенный под винтом параллельно ему и пропущенный через отверстие пластины 12.

Вращательное движение ходового винта получает от основного вала с помощью передающего механизма.

ПЕРЕДАТОЧНЫЙ МЕХАНИЗМ состоит из двух одинаковых зубчатых колес **17** (а и б), одно из которых — **а** закреплено на основном валу и

К колесу **б** привинчена круглая обойма **15**, состоящая из двух дисков. Внешний из них имеет фигурный вырез, от середины по спирали

В любом месте этого выреза можно крепить палец шатуна. Вторым своим концом шатун **10** надет на палец **34**, закрепленный на наружной

В обойме находится храповое колесо 7, закрепленное на выступающим за стойку конце винта. Над храповым колесом расположена «собачка» 9. Она свободно поворачивается на полуоси 36 и удерживается пятачной пружиной в одном из двух положений, когда ее правый или

При работе станка точка крепления шатуна в спиральном вырезе диска движется по окружности, отчего шатун заставляет обойму 5 качаться. Размах качаний обоймы можно менять. При перемещении точки крепления пальца в спиральном вырезе от середины диска к его краю размах качаний обоймы увеличивается до наибольшего. Вместе с обоймой совершают качание и «собачка» 9, причем при движении обоймы по часовой стрелке ее правый выступ упирается в зубцы храпового колеса и увлекает его в своем движении (рис. 1). При этом ходовой винт уклад-

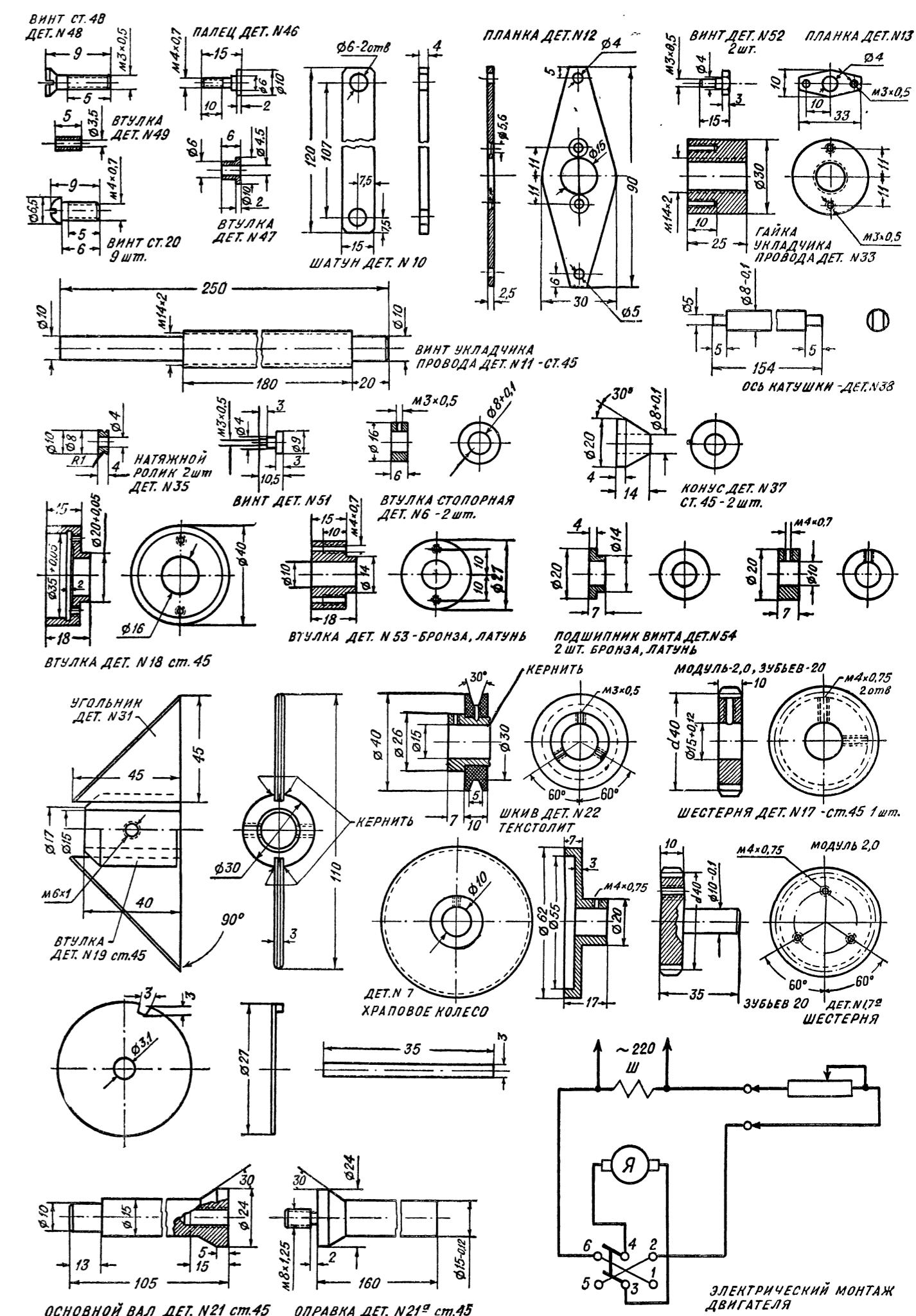


Рис. 3.

15. 3.

чика повернется на некоторый угол, а гайка 33 переместится по резьбе винта на некоторое расстояние к нам.

При обратном ходе обоймы выступ «собачка» проскользнет по зубцам храпового колеса, которое останется неподвижным. Только при повторном движении обоймы по часовой стрелке храповое колесо вновь получит движение от обоймы, а гайка укладчика провода вновь продвинется по резьбе ходового винта на такое же расстояние.

Точку крепления пальца шатуна можно подобрать так, что за каждый оборот наматываемой катушки гайка укладчика провода будет продвигаться по ходовому винту на величину диаметра провода. Для обратного продвижения гайки по винту 11, т. е. от нас (рис. 1), достаточно перекинуть «собачку» в другое положение, когда в зубцы храпового колеса будет упираться ее левый выступ.

Катушку 8 с проводом зажимают между двумя конусами, один из которых 37 показан на рис. 1.

Она может с некоторым трением вращаться на оси 38 вместе с конусами, один из которых прижат к катушке с помощью стопорной втулки, а другой — распорной пружиной, надетой на ось между втулкой 6 и конусом 37. Ось, с укрепленной на ней катушкой, вставляют в прямоугольные пазы стоек. Для этого на концах ее сделаны соответствующие срезы.

Чтобы провод не соскальзывал с канавок на роликах укладчика 35, его пропускают сначала в отверстие эbonитовой втулки, которая прикреплена к гайке укладки с помощью отрезка стальной проволоки. Эта деталь на рис. 1 не видна.

Борта ящика 1 изготовлены из 12 мм фанеры и имеют высоту 63 мм. Сверху ящик закрыт крышкой из листового алюминия, размеры которой даны на рис. 2.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ И СБОРКА ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ

При изготовлении станка следует помнить, что конструкция его должна быть жесткой.

Основание станка изготавьте из алюминия. Его размеры: 315×380×3 мм. Если оно будет сделано из стали, то толщина его может быть 2 мм.

Стойки 4 (две штуки), 3, 16, 32. Размеры их приведены на рис. 2. Сначала разметьте их на листе стали толщиной 2,5 мм, а затем вырубите зубилом или выпилите ножковкой.

При выпиливании следует следить, чтобы пропил не задевал линию разметки. Окончательные внешние размеры стойкам придают после обработки плоским напильником. Центры всех отверстий размечают карном. Отверстия для подшипников или их обойм обведите циркулем и выверните сверлом, диаметр которого несколько меньше отверстия. Окончательные размеры им придайте обработкой круглым напильником.

Угольники для крепления стоек к основанию вырежьте из алюминия или стали. Их размеры: 3×30 мм, т. е. с шириной полок — 30 мм, толщиной стенок — 3 мм.

Для того чтобы просверлить в них отверстие для крепления к стойкам, выровняйте нижнее основание каждого угольника точно по нижнему срезу стойки и сожмите их у концов двумя струбцинами или ручными тисками. Затем сверлом 3,3 мм просверлите сквозные отверстия, рассверлите их в стойках до 4,5 мм, а в отверстиях угольников нарежьте резьбу M4×0,7.

Пластины обоймы 5 обрабатывайте одновременно. Для этого сначала вырежьте из стали

2 мм две пластины с размерами несколько больше указанных на рис. 2. На одной из них сделайте разметку наружной пластины а, затем совместите их и крепко сожмите ручными тисками и просверлите по краям каждой четырех отверстия сверлом 2,5 мм.

В наружной пластине а отверстие рассверлите до 3,5 мм, а в отверстии пластины б сделайте резьбу M3×0,5.

После чего пластины совместите и стяните их четырьмя болтами M3, обработайте по наружным размерам и высверлите в ее середине отверстие для оси. Потом пластины разделите и рассверлите остальные отверстия. «Собачку» 9 выпилите из 8 мм стали. Ее ось 43 выточите из латуни. «Собачку» наденьте на ось, которую закрепите в отверстии стекни обоймы гайкой. Втулки 44 отпишите от трубы по размерам, данным на чертеже. Теперь с помощью четырех болтов, резьба которых M3×0,5 и длина 27 мм, можно собрать обойму. Винты пропустите в отверстие пластины с наружной стороны и, надев на них распорные втулки 44, ввинтите в отверстия другой пластины. После этого с наружной стороны в пластины а ввинтите полусферу шатуна 45 (рис. 2).

Шатун 10 (рис. 3) можно изготовить из алюминия, но лучше сделать его из стали.

Диски 15 толщиной 2 мм (а, б) выпилите лобзиком из алюминия. Алюминий хорошо поддается обработке даже пилками для дерева (например, пилками ленинградской артели «Металлоинструмент», имеющими крупные зубья). После выпиливания профиль спирали Архимеда подровняйте острым скреблем или ножом, а затем надфилем. Три внешних отверстия просверлите сверлом 2,5 мм одновременно в двух сложенных дисках, а затем во внешнем диске а рассверлите их сверлом 3,5 мм. В отверстиях диска б нарежьте резьбу M3×0,5. Ближе к центру отверстия в диске б просверлите вместе с шестерней 17 сверлом 3,3 мм, расширьте их до 4,5 мм и разверните, а в отверстиях шестерни нарежьте резьбу M4×0,7. Втулки 49 (рис. 3) сделайте из трубы.

Пальц шатуна 46 и втулку к нему 47 выточите из латуни. Сборку обоймы можно произвести, когда будет готова шестерня 17. Диск б привинтите винтами M4×0,7 к шестерне 17. В фигурный вырез диска вставьте пальц шатуна 46 и наденьте на него втулку 47, которую закрепите гайкой M4. Диски стяните тремя винтами 48 с распорными втулками 49.

Механизм укладчика провода сделайте по рис. 3. Планку укладчика 12 и пластину 13 выпилите из алюминия толщиной 2,5 мм. Натяжные ролики 35 выточите из эбонита или текстолита и укрепите винтами 51 в планке 13 так, чтобы они могли свободно вращаться.

Пластину 13 укрепите к пластинке 12 болтом 52 с гайкой так, чтобы ее с большим трением можно было поворачивать относительно оси. Стержень 14 (рис. 1) изготавьте из прутка стали. Его продольное передвижение должны ограничивать две стопорные втулки, подобные детали 6 (рис. 3).

Шкивы 22 и 27 (рис. 3) сделайте из листового текстолита толщиной 10 мм, а втулки к ним из латуни. Шкивы обработайте на оправке. Стальной заготовкой диаметром около 30 мм зажмите в патрон токарного станка так, чтобы она выступала миллиметрами на 40, и пропустите ее до диаметра 12 мм на длину 15 мм, после чего уступ тщательно подрежьте и нарежьте на нем резьбу M12×1,5. В середине пластины текстолита просверлите отверстие диаметром 10 мм и нарежьте резьбу M12×1,5.

Ходовой винт укладчика провода 11 выточите из любого сорта стали. Это самая длинная из всех вытачиваемых деталей, и ее изготовление требует навыков работы на станке.

Во время работы конец заготовки обяза-

тельно поддерживайте задним конусом станка. Заготовку проточите до диаметра 14 мм, (последние стружки нужно брать очень мелкие). Проверьте правильность размера по всей длине валика. Затем концы валика доведите до диаметра 10 мм и приступите к нарезке резьбы. При возможности, неполную нарезку сделайте резьбовым резцом, а затем плашкой, тогда резьба получится точной, и гайка на винте будет сидеть плотно без качки.

Храповое колесо 7 выточите из стали. Зубцы на нем сделайте прямой накаткой с хорошо выраженным профилем.

Ось катушки с проводом 38 изготавьте из прутка стали. Ее концы подпишите под вырезы в стойках, как показано на чертеже.

Конусы 37 выточите из латуни, стали или пластмассы. Стопорные втулки 6 сделайте стальными или латунными.

Основной вал 21 (рис. 3) выточите из любой стали. При обработке заготовки свободный конец ее поддерживайте задним конусом и тщательно подрезайте торец вала. Хвостовую часть вала диаметром 10 мм и его шейку, на которую будет надето кольцо подшипника с втулкой 18 (рис. 1), следуют проточить как можно точнее. Остальную часть вала сделайте до диаметра 14,9 мм. Не снимая деталь, просверлите в ней отверстие сверлом 6,7 мм на глубину не менее 20 мм и метчиками нарежьте резьбу M8. Правильное направление метчика приайте с помощью заднего конуса.

Оправка (деталь 21а) является продолжением основного вала и свинчивается с ним с помощью резьбы. Таких оправок сделайте несколько штук различных диаметров для крепления катушек различных размеров.

Вскроите двигатель и отпаяйте проводники от обойм, в которых находятся щетки, затем нарастите их до длины 400 мм многожильным монтажным проводом, а места спаек изолируйте. Проводники такой же длины подпаяйте к обоймам щеток. Все четыре проводника выведите наружу сквозь небольшой дополнительный пропил в корпусе двигателя и подключите их к перекидному переключителю (тумблеру) так, как показано на схеме.

Для крепления на оправке катушек с круглым отверстием выточите конусы, подобные детали 37 со стопорными винтами.

Продольные прорези во втулках 19 пропилите ножковкой по металлу. Для получения

ширины прорезей 3 мм в станок ножовки за- правьте сразу два полотна. Втулку зажмите в тиски и сделайте в ней пропилы. Если есть

возможность, то прорези лучше сделать на фрезерном станке.

Угольники 31 выпиливают из любого металла, например, стали, а в пазах втулок их крепят с помощью клея № 88 или припаивают.

Втулки 18 и 29 (рис. 1) расточите точно под наружные кольца шариковых подшипников, затем в них и в стойке сверлом 3,3 мм просверлите отверстия под винты крепления.

После чего в стойке рассверлите их сверлом 4,5 мм, а в отверстиях обойм нарежьте резьбу M4×0,7.

Стойку 12 и пластину 13 наденьте на втулку 47

и втулку к нему 47 выточите из латуни. Сборку обоймы можно произвести, когда будет готова шестерня 17.

Диск б привинтите винтами M4×0,7 к шестерне 17.

В фильтральный вырез диска вставьте пальц шатуна 46 и наденьте на него втулку 47,

которую закрепите гайкой M4. Диски стяните

тремя винтами 48 с распорными втулками 49.

Механизм укладчика провода сделайте по

рис. 3. Планку укладчика 12 и пластину 13 выточите из алюминия толщиной 2,5 мм. Натяжные ролики 35 выточите из эбонита или текстолита и укрепите винтами 51 в планке 13 так, чтобы они могли свободно вращаться.

Пластину 13 укрепите к пластинке 12 болтом 52 с гайкой так, чтобы ее с большим трением можно было поворачивать относительно оси. Стержень 14 (рис. 1) изготавьте из прутка стали. Его продольное передвижение должно ограничивать две стопорные втулки, подобные детали 6 (рис. 3).

Шкивы 22 и 27 (рис. 3) сделайте из листового текстолита толщиной 10 мм, а втулки к ним из латуни. Шкивы обработайте на оправке. Стальной заготовкой диаметром около 30 мм зажмите в патрон токарного станка так, чтобы она выступала миллиметрами на 40, и пропустите ее до диаметра 12 мм на длину 15 мм, после чего уступ тщательно подрежьте и нарежьте на нем резьбу M12×1,5. В середине пластины текстолита просверлите отверстие диаметром 10 мм и нарежьте резьбу M12×1,5.

Ходовой винт укладчика провода 11 выточите из любого сорта стали. Это самая длинная из всех вытачиваемых деталей, и ее изготовление требует навыков работы на станке.

Во время работы конец заготовки обяза-

ется сажают шкивы на втулки тугой посадкой и стопорят шпонками или с помощью клея № 88, или БФ-2, последнее проще.

Шестерни 17 и 17а подберите из готовых. Одну из них 17 расточите под диаметр основного вала и укрепите на нем двумя стопорными винтами, а другая 17а, должна иметь свою ось, входящую в подшипник скольжения 53 (рис. 1).

Счетчик оборотов, переделанный из велосипедного. Его переделка заключается в следующем: спилите напильником с оси звездочки и выньте донышко счетчика. Ось выньте и на ее место вставьте новую, длиной 35 мм и диаметром 3 мм, к концу которой припаяйте жестяной диск диаметром 27 мм с выступом на краю. Этим выступом диск сцепите с зубчатым венцом первого номерного диска.

После этого вставьте донышко счетчика на свое место и закрепите его, осторожно забивая в трех местах борта боковой стенки. При передаче 1:1 первый номерной диск красного цвета отсчитывает десяти доли оборотов, а при передаче 1:10, как в конструкции станка, первый диск отсчитывает число оборотов.

Положение двигателя выбирают так, чтобы его вал служил продолжением червяка редуктора. В таком положении двигатель по-

ставьте на основание, предварительно вынув все четыре болта, скрепляющие корпус. Чертилкой обведите границы отверстий и про-

сверлите их под болты диаметром в 6 мм.

Корпус двигателя скрепите болтами, выступающие концы которых пропустите в отверстия, и регулируйте положение вала по высоте с помощью резиновых шайб. В качестве шайб можно использовать резиновые пробки от склянок из-под пенициллина. Такие же шайбы наденьте на выступающие снизу концы болтов и затяните их гайками, проложив под каждую по металлической шайбе.

Муфта сцепления служит отрезок резиновой трубы.

Борта ящика сделайте из 12-миллиметровой фанеры высотой 63 мм и укрепите их к основанию шурупами.

Станок опирается на стол четырьмя резиновыми ножками высотой 10 мм.

Сверху ящик закрыт крышкой, состоящей из четырех частей.

При способе для намотки катушек типа «Универсалъ». В сборнике «Техническое творчество» (пособие для руководителей технических кружков). Изд-во «Молодая гвардия», 1955, стр. 256—257.

Подробно описание станка, отличительной особенностью которого является отсутствие сменных деталей и шестерен.

Сергеев С. Станок для намотки катушек «Универсалъ». «Радио», 1956, № 12, 3-я страница обложки.

Описание простого станка, собираемого на панели размерами 170×200 мм.

При способе для намотки катушек типа «Универсалъ». В сборнике «Техническое творчество» (пособие для руководителей технических кружков). Изд-во «Молодая гвардия», 1955, стр. 256—257.

Чертеж и краткое описание простого намоточного станочка, разработанного радиолюбителем В. М. Ивановым. На станке можно наматывать катушки диаметром от 9 до 22 мм с числом витков до 600.

Сергеев С. Станок для намотки катушек «Универсалъ». «Юный техник», 1959, № 12, стр. 57.

Описание простейшего станка, собранного из деталей металлоконструктора.

Чтобы определить диаметр провода. Диаметр провода можно определить и с изоляцией и без нее. Для этого на круглый карандаш наматывают несколько деся

0,2 мм. Ошибка в определении диаметра провода (при условии аккуратной намотки) не превысит 0,01 мм.

Заделка концов провода. При монтаже радиоприборов часто приходится иметь дело с мягкими шнурами, обмотанными шелковой, бумажной или экранирующей оплеткой. Плохо заделанные концы таких шнурков нередко распускаются. Концы проводов можно красиво обмотать цветной шелковой ниткой. Можно также закрепить их kleem БФ-6, предназначенным для тканей.

Сварка тонких проводов. Чтобы сварить два конца тонкого провода, их зачищают на 20 мм, складывают вместе и аккуратно скручивают. Затем их осторожно нагревают над спичкой до тех пор, пока не появится шарик расплавленного металла. Сваренные провода дают самый надежный контакт.

Снятие эмали с провода. Если нужно спаять литцендрат или тонкий провод с эмалевой изоляцией, его нужно вначале очистить от изоляции. Для этого конец провода или литцендрата помещают в пламя спиртовки и нагревают докрасна. Затем проводу дают остыть и прогретое место погружают в спирт (денатурат или чистый), который растворит остатки эмалевой изоляции.

Под общей редакцией А. Е. Стакурского
Ответственный редактор О. Н. Новосельцева
Художественный редактор А. С. Куприянов
Технический редактор Т. Н. Щептева

Л.122269. Подписано к печати 27/VII—1961 г. Бумага 70×108/16. Печ. л. 1.
Уч.-изд. л. 1,37. Тираж 100 000 экз. Изд. № 757. Заказ № 0339.

Московская типография № 4 Управления полиграфической промышленности
Мосгорсовнархоза. Москва, ул. Баумана, Гардаровский пер., д. 1а.