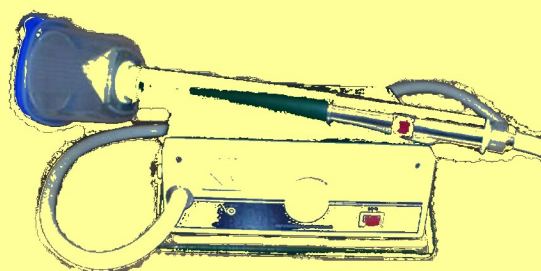


Домашний практик

выпуск двенадцатый

Самодельный электрофлокатор



**КТТМ
Русский мастеровой
2010**

Этой брошюрой
клуб технического творчества и мастерства
"Русский мастеровой"
продолжает серию интернет-публикаций,
посвященных своим разработкам.

С помощью наших публикаций

Вы сможете изготовить:

- микроплазменный сварочный аппарат;
- электролизный сварочный аппарат;
- печь на отработанном масле;
- автомобильный подъемник;
- прибор ультразвуковой очистки;
- лопата-плуг;
- прибор для цементации инструмента;
- аппарат контактной сварки;
- адаптивные тиски;
- миниатюрная гидроэлектростанция;
- электростатическая коптильня;
- маятниковый колун;
- микролебедка;
- вихревой отопитель;
- портативный компрессор;
- роторная косилка;
- сварочный полуавтомат;
- вихревой теплогенератор;
- и многое другое.

ЭЛЕКТРОФЛОКАТОР

Назначение. Электрофлокатор (далее ЭФ) предназначен для нанесения измельчённых синтетических волокон (флока) на клеевую основу при помощи электростатического поля.

Состав, принцип действия. Электрофлокатор функционально состоит из корпуса, внутри которого расположены элементы электросхемы и выносного излучателя. Элементы электросхемы обеспечивают выработку и подачу на электрод излучателя высокого напряжения. Этот электрод, расположенный внутри бункера, в который засыпают флок, обеспечивает наличие разгонного электростатического поля, за счёт которого обеспечивается ускорение частиц флока. Флок под воздействием электростатического поля вылетает из бункера и оседает на клеевом покрытии того предмета, который подвергают флокированию.

Изготовление, сборка ЭФ. Изготовление ЭФ целесообразно начать с подбора материалов и стандартных изделий, указанных в спецификации. Из плотной бумаги необходимо сделать выкройки в натуральную величину листовых деталей, например, поз.1 - 3,7,10,11 - 14 и т.д. Затем приступают к изготовлению деталей блока излучателя. Деталью, определяющими размеры излучателя являются бункер (поз.29,30), трубка поз.39, ручка излучателя поз.42 и кабель поз.46. Для бункера необходимо подобрать жесткую пластиковую банку с закручивающейся крышкой и плоским дном ёмкостью 250 ... 400 г. В авторском варианте была использована банка диаметром 85 мм и высотой 105 мм от порционного киселя производства ООО «Биокор», г. Пенза. Меньшую банку подбирать нецелесообразно, ибо придется очень часто дозаправлять бункер флоком. Трубка - полипропиленовая, с толщиной стенок 3 мм, меньшая толщина и полиэтилен вместо полипропилена приведут к снижению прочности излучателя. Ручка поз.42 может быть чуть больших размеров, чем указано на чертеже, но никак не меньше и обязательно из бесшовной трубы. Кабель использован коаксиальный, наружный диаметр изоляции 14 мм, диаметр изоляции между центральной жилой и экранирующей оплёткой 11 мм, диаметр центральной жилы - 3,4 мм. Кабель с диаметрами изоляции меньше, чем указано, использовать нельзя. После подбора этих материалов, при необходимости корректируют размеры остальных деталей излучателя. В подобранной банке для бункера электрод должен располагаться на расстоянии одной трети высоты бункера от дна бункера, а расстояние от стенок бункера до края электрода поз.32 должно быть 15 ... 25 мм. В дне корпуса бункера (в дне пластиковой банки) выполняют по центру отверстие диаметром 12 мм, в крышке - отверстие диаметром 80 мм. Из полиэтиленовой крышки для стеклянных банок вырезают кольцо 78x68 мм, из пластиковой оконной сетки - кружок диаметром 78 мм, затем сетку укладывают на кольцо и приваривают кольцо к сетке при помощи паяльника. При сварке между жалом паяльника и сеткой целесообразно расположить фторопластовую ленту. Заусенцы удаляем лезвием и получаем сетку поз.31. Переходники поз.36 и 41, заглушку поз.45 вытачиваем из эбонита на токарном станке согласно чертежей, отверстия глубиной 5 мм выполнять совместно с отверстиями в ручке поз.42 и трубке поз.39. В ручке поз.42, помимо резьбовых отверстий диаметром 5 мм, выполняют паз для закрепления контакта поз.44. Стойку поз.33 из стали вытачивают на токарном станке; из листовой стали вырезают электрод поз.32; из листовой латуни вырезают контакты поз.38,44, боковой электрод поз.35; из листового текстолита - шайбу поз.34. Шайбы поз.40 и 43 вырезают из туристского коврика, пластиковые заклёпки поз.37 изготавливают из пластиковых стержней из наборов для сборки моделей-копий. В качестве оболочки поз.47 лучше использовать напорный шланг от стиральных машин-автоматов, но более доступен полиэтиленовый гофрированный поливочный шланг. При сборке излучателя конец кабеля зачищают до центральной жилы на длину 50 мм, к ней припаивают поз.38; затем кабель очищают от наружной изоляции и экранирующей оплётки на длину 350 мм, оставив «косичку» из оплётки длиной 50 мм. Затем на разделанный конец кабеля надевают

детали в следующей последовательности: поз.45,43 (7 шт.), 42,41,40 (23 шт.), 39. Через отверстия в корпусе бункера, шайбе поз.34, электроде поз.35 и переходнике поз.36, продевают резьбовой конец стойки поз.33 и, с помощью поз.54,56 закрепляют контакт центральной жилы кабеля поз.38. Затяжку производить до деформации отверстия бокового электрода. Место контакта заливают эпоксидной смолой (см. сборочный чертёж излучателя). Внутри корпуса бункера до заливки к стойке крепят электрод поз.32. Боковой электрод изгибают по форме корпуса бункера. Затем на переходник поз.36 надвигают трубку, совместив отверстия диаметром 5 мм, в отверстия вставляют заклепки. В полость трубки заправляют шайбы поз.40, оставив свободным пространство глубиной 40 мм для размещения поз.41. В трубку вставляют переходник поз.41, совмещают отверстия и вставляют заклепки. К «косичке» оплётки припаивают контакт поз.44, крепят его винтом поз.48 к ручке, ручку поз.42 надевают на поз.41 так, чтобы контакт поз.44 расположился в зоне лыски переходника, совмещают отверстия ручки и переходника, вставляют заклепки. В ручку заправляют уплотнительные шайбы поз.43 и вставляют заглушку поз.45, которую фиксируют в ручке винтами поз.48. На сопрягаемые поверхности переходников, трубки и ручки перед сборкой нанести анаэробный (полимеризующийся без доступа воздуха) герметик. Затем паяльником аккуратно оплавить выступающие концы заклепок для формирования у них шляпок. На корпус надеть сетку и зафиксировать её крышкой. Излучатель готов, откладываем его в сторону и продолжаем изготовление ЭФ.

Изготовление корпуса ЭФ. Из листового металла вырезаются развертки поз.1,2,3. В поз.2,3 выполняются отверстия согласно чертежей и производится их изгибание. Поз.1 также изгибается согласно чертежу и, по отверстиям поз.2 и 3 производят разметку и сверление отверстий. Из полосы металла нарезают гайки поз.5 и приваривают их к основанию и перегородке, совместив центры отверстий в деталях и гайках. Сварку целесообразно производить с вкрученными в гайки технологическими болтами. После этого, проверив собираемость крышки и основания, перегородки и основания и, устранив дефекты собираемости, выполняют в основании все оставшиеся отверстия (за исключением отверстий в основании по п.1 чертежа), наносят маркировку. К крышке крепят ручку, используя для жесткости накладку прямоугольной формы толщиной 2 мм. Ножки вытачивают на токарном станке. Болт заземления также целесообразно прихватить сваркой с внутренней стороны основания. Элементы корпуса поз. 1,2,3 окрасить нитрокраской, предварительно защитив резьбы. Элементы корпуса до установления в них остальных сборочных единиц ЭФ не соединять между собой.

Изготовление ВВ-блока. После подбора радиоэлементов согласно спецификации, из фольгированного стеклотекстолита вырезают плату поз.21, контактные площадки из фольги вырезают ножом, обязательно скруглив острые углы, зачищают их мелкозернистой шкуркой, покрывают спиртовым раствором канифоли и, залуживают. Пазы для размещения конденсаторов и перегородок поз.19 выпиливают лобзиком. Радиоэлементы на плате распаивают, предварительно убедившись в их исправности. При пайке исключить образование «сосулек» припоя. Из фанеры вырезают поз.11 - 14 согласно чертежей, и соединяют их в коробку, крышку не устанавливают. Из стекла вырезают поз.15 - 20 и крепят их к внутренним стенкам коробки герметиком для стекольных работ. Полученную коробку крепят к основанию (см. сборочный чертёж) ножками, винтами поз.49 и поз.51 - 53, сориентировав большие отверстия в основании и боковой стенке ВВ-блока. По отверстию в боковой стенке ВВ-блока уточняют расположение отверстия в основании (центры должны совпадать), и выполняют его диаметром, соответствующим диаметру горловины пластикового корпуса поз.23. Затем пластиковый корпус диаметром не менее 70 мм (с закручивающейся крышкой диаметром не менее 60 мм) обрезают по длине так, чтобы он, закрепленный в стенке основания, слегка касался изолятора поз.17. В крышке этого корпуса выполняют отверстие диаметром 14 мм (под кабель поз.46). Демонтируют коробку ВВ-блока, крепят корпус поз.23 в отверстии основания и снова устанавливают коробку ВВ-блока

так, чтобы обрезанная часть корпуса поз.23 вошла в отверстие боковой стенки поз.13 коробки ВВ-блока. Далее заливают полость коробки до половины эпоксидной смолой (большое отверстие в боковой стенке закрыть изнутри бумагой для предотвращения вытекания смолы), быстро укладывают плату поз.21 с распаянными радиоэлементами до упора платы в подставки поз.20. Также быстро вставляют в пазы платы перегородки поз.19 вертикально до упора в дно. Кабель от собранного излучателя с надетой оболочкой поз.47, пропускают через отверстие в крышке пластикового корпуса поз.23 и припаивают центральную жилу кабеля к плате. Оплетку кабеля пропускают через проколотое отверстие в поз.23, скручивают, припаивают к стандартному наконечнику и крепят вблизи отверстия для поз.23 при помощи поз.48,51 - 53, предварительно просверлив в стенке основания отверстие диаметром 5,5 мм (краску вокруг отверстия зачистить). В проколотое отверстие в поз.23 закачивается до отказа силиконовый герметик. К площадке «а» платы припаивается кабель поз.28 (к Tr2). Полость коробки заполняется вровень с краями эпоксидной смолой, на нее укладывается изолятор поз.16 и крепится крышка поз.12, пропустив предварительно через отверстия в них кабель поз.28.

Трансформатор Tr1 изготовлен на базе старого трансформатора питания ТС-360М (от телевизора «Электрон-701»). В нём оставлена первичная обмотка «6-7» - 478 витков провода ПЭВ-1 диаметром 0,62 мм (220 В), остальные обмотки удалены и намотана обмотка «2» - 1300 витков провода ПЭВ-1 диаметром 0,62 мм (600 В) и обмотка «3» - 17 витков того же провода. При обеспечении указанных напряжений могут быть использованы и другие трансформаторы мощностью не менее 150 Вт. Изготовленный трансформатор крепится к перегородке винтами и гайками М4. Плата поз.7 вырезается из текстолита, на ней крепятся навесным монтажом остальные элементы схемы (VD1, VD2, VS1, C1 - при помощи штатных крепёжных элементов), сама плата закрепляется на перегородке при помощи втулок поз.9 и поз.50 - 53. Коробка блока катушки изготавливается из фанеры, аналогично коробке ВВ-блока и, закрепляется на перегородке при помощи поз.49,51 - 53. После этого перегородку закрепляют на стенках основания винтами поз.48 и, кабель поз.22 присоединяют к центральному выводу катушки зажигания. Контакт должен быть надёжен, при необходимости использовать пайку. Затем коробку блока катушки заливают парафином или силиконовым герметиком. На левой стенке основания монтируют элементы управления ЭФ, кнопку SB1 необходимо сделать выносной, её можно заменить обычным клавишным выключателем, смонтированным на фанерном основании. Место прохождения проводов к SB1 защитить резиновой втулкой. После этого производят окончательный электромонтаж и производят опробование ЭФ, насыпав в бункер немного флюка и включив аппарат без установки крышки, предварительно заземлив ЭФ. Во время работы в корпусе не должно наблюдаться пробоев высокого напряжения и флюк из бункера должен вылетать с ускорением. При нормальном функционировании окончательно собрать ЭФ, установив и закрепив крышку.

Работа с ЭФ.

В бункер засыпать флюк наполовину емкости бункера, заземлить аппарат. На обрабатываемую поверхность нанести клей. Включить ЭФ тумблером SA1, направить сетку бункера на покрытую клеем поверхность и ногой включить высокое напряжение кнопкой SB1. По окончании работы выключить аппарат, коснуться боковым электродом любого заземленного предмета для снятия статического электричества, при необходимости дозаправить бункер. Как правило, материалы для флюкирования продаются в каждом крупном городе.

Меры безопасности.

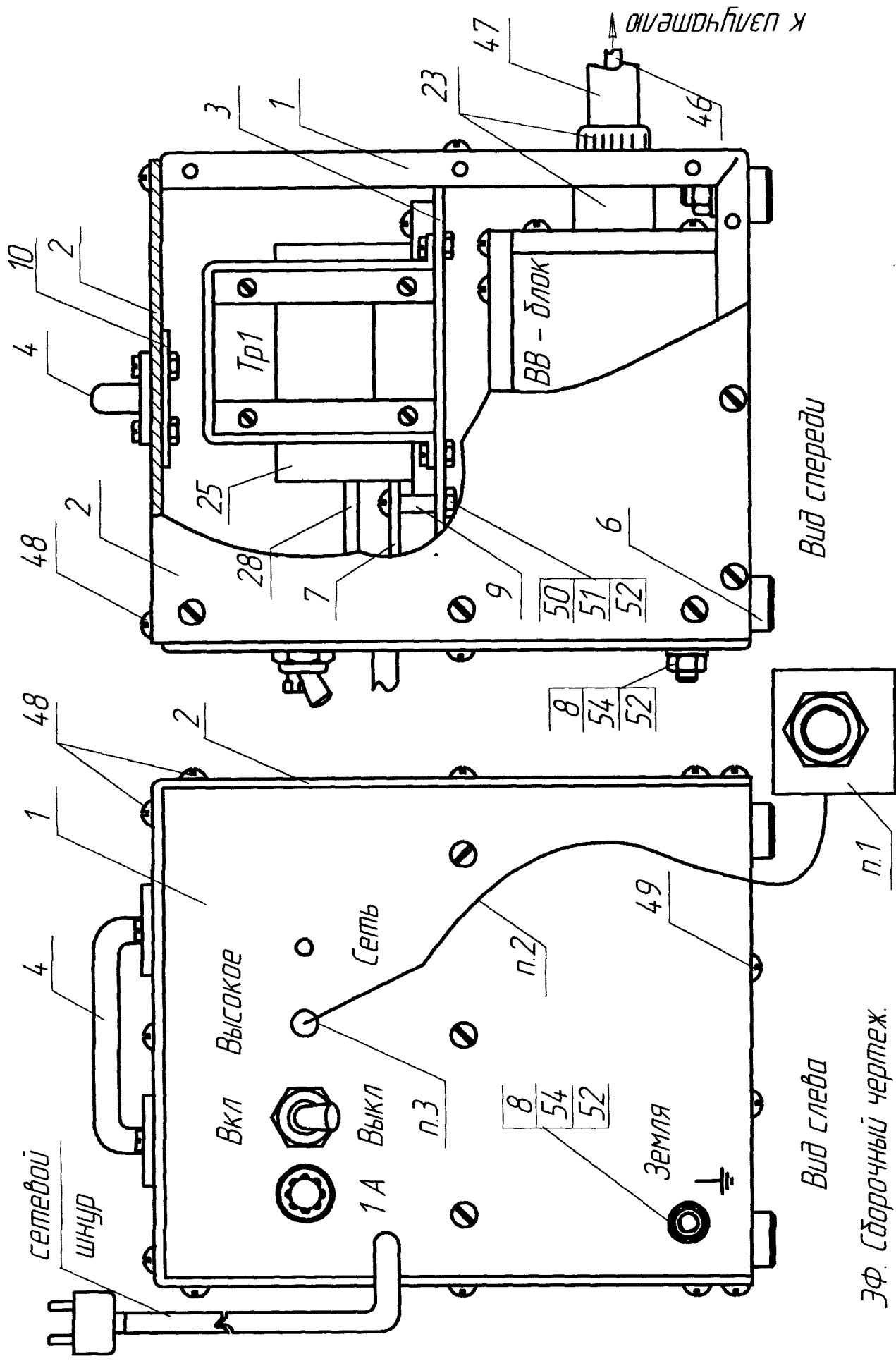
При работе с ЭФ запрещено:

- работать без заземления;
- дозаправлять бункер без снятия статического заряда и при включенном питании;
- направлять бункер работающего ЭФ на людей и животных;
- работать без защитных очков и респиратора;
- доверять работу с ЭФ несовершеннолетним.

Спецификация электрофлокатора

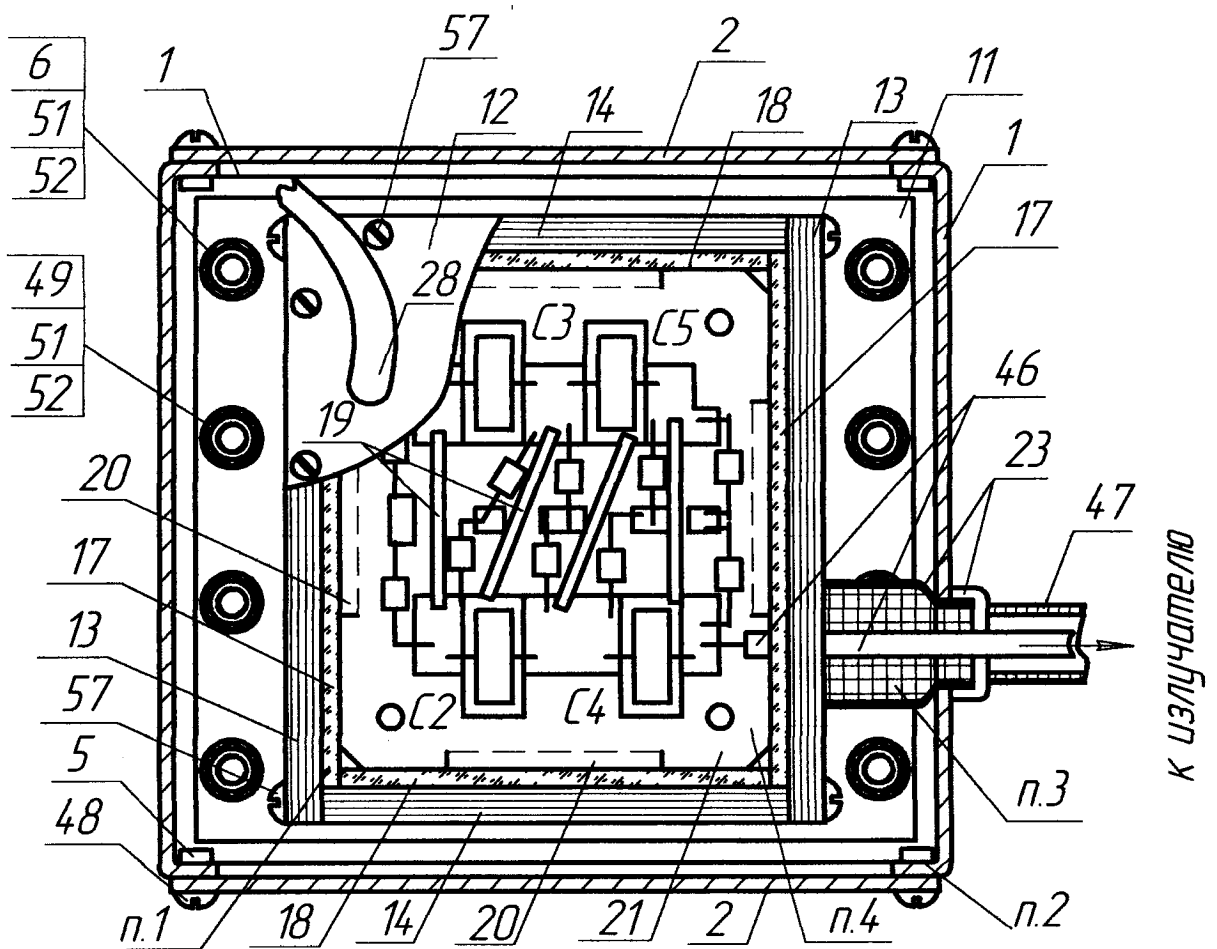
Поз.	Наименование	Кол-во	Материал, другие сведения
Корпус ЭФ			
1	Основание	1	Ст 2пс ГОСТ 380-94
2	Крышка	1	Ст 2пс ГОСТ 380-94
3	Перегородка	1	Ст 2пс ГОСТ 380-94
4	Ручка	1	Стандартная дверная
5	Гайка	30	Ст 2пс ГОСТ 380-94
6	Ножка	4	Ст 08пс ГОСТ 1050-88
7	Плата управления	1	Текстолит ПТК-2 ГОСТ 5-78Е
8	Болт заземления	1	М6х30 ГОСТ 7798-70
9	Втулка	4	Корпус авторучки
10	Накладка	1	Ст 2пс ГОСТ 380-94
Высоковольтный блок			
11	Дно	1	Фанера ФБС-Ю ГОСТ 11539-83
12	Крышка	1	Фанера ФБС-Ю ГОСТ 11539-83
13	Стенка боковая	2	Фанера ФБС-Ю ГОСТ 11539-83
14	Стенка торцевая	2	Фанера ФБС-Ю ГОСТ 11539-83
15	Изолятор дна	1	Стекло оконное ГОСТ 111-78
16	Изолятор крышки	1	Стекло оконное ГОСТ 111-78
17	Изолятор боковой	2	Стекло оконное ГОСТ 111-78
18	Изолятор торцевой	2	Стекло оконное ГОСТ 111-78
19	Перегородка изолирующая	4	Стекло оконное ГОСТ 111-78
20	Подставка платы	4	Стекло оконное ГОСТ 111-78
21	Плата умножителя	1	Стеклотекстолит фольгированный СФ-1Н-35Г-2,0 ГОСТ 10316-78
22	Кабель	0,5 м	исключен
23	Корпус изолирующий	1	Пластиковый, от рыболовной прикормки
Блок катушки			
24	Дно	1	Фанера ФБС-Ю ГОСТ 11539-83
25	Стенка боковая	2	Фанера ФБС-Ю ГОСТ 11539-83
26	Стенка передняя	1	Фанера ФБС-Ю ГОСТ 11539-83
27	Стенка задняя	1	Фанера ФБС-Ю ГОСТ 11539-83
28	Кабель	0,6 м	Автомобильный ВВ-провод
Блок излучателя			
29	Корпус бункера	1	Пластиковый
30	Крышка бункера	1	Пластиковый
31	Сетка	1	Оконная, из полиэтилена
32	Электрод	1	Ст 08пс ГОСТ 1050-88
33	Стойка	1	Ст 08пс ГОСТ 1050-88
34	Шайба бункера	1	Текстолит ПТК ГОСТ 5-78Е
35	Электрод боковой	1	Латунь ЛС 59-1 ГОСТ 15527-70
36	Переходник бункера	1	Эбонит ГОСТ 2748-77
37	Заклепка пластиковая	19	Из модельного набора
38	Контакт стойки	1	Латунь ЛС 59-1 ГОСТ 15527-70
39	Трубка	1	Труба водопроводная из полипропилена

40	Шайба уплотнительная	23	Пенополиуретан ППУ 40-8а-10 ОСТ 6-05-407-75
41	Переходник ручки	1	Эбонит ГОСТ 2748-77
42	Ручка излучателя	1	Труба стальная бесшовная холоднодеформированная ГОСТ 8734-75
43	Шайба уплотнительная	7	Пенополиуретан ППУ 40-8а-10 ОСТ 6-05-407-75
44	Контакт ручки	1	Латунь ЛС 59-1 ГОСТ 15527-70
45	Заглушка	1	Эбонит ГОСТ 2748-77
46	Кабель	3 м	РК-50-11-13 (РК-48)
47	Оболочка	3,5 м	Шланг для полива, гофрированный, диаметр 20 мм
Стандартные изделия			
48	Винт М5х10	35	ГОСТ 1491-80
49	Винт М5х20	8	ГОСТ 1491-80
50	Винт М5х40	4	ГОСТ 1491-80
51	Гайка М5	16	ГОСТ 5915-70
52	Шайба 5.01.019	16	ГОСТ 11371-78
53	Шайба 5.65Г	16	ГОСТ 6402-70
54	Гайка М6	2	ГОСТ 5915-70
55	Винт М6х15	1	ГОСТ 1491-80
56	Шайба 6.01.019	2	ГОСТ 11371-78
57	Шуруп 2,5х25	60	ГОСТ 1145-80
Электрорадиоизделия			
VS1	Тиристор Т-132-50-11	1	
VD1 - - VD2	Диод КД210А	2	
VD3	Диод Д229Б	1	
VD4	Диод Д220	1	
VD5	Светодиод АЛ307Б	1	
VD6 - VD15	Диод КЦ106Г	10	
R1	Резистор МЛТ -2 Вт-150 Ом	1	
R2	Резистор МЛТ -0,5 Вт-320 Ом	1	
C1	Конденсатор МБГО-2-630В-О,5 мкФ	1	
C2 - C5	Конденсатор К15-4-30кВ-470 пФ	4	
SA1	Переключатель перекидной ТВ1-1	1	
SB1	Кнопка коммутационная однополюсного включения	1	Номер кнопки НАЗ.604.014
FU1	Предохранитель ПК30, 1 А	1	Держатель предохранителя ДПК1-2
Tr1	Самодельный	1	
Tr2	Катушка зажигания автомобиля	1	

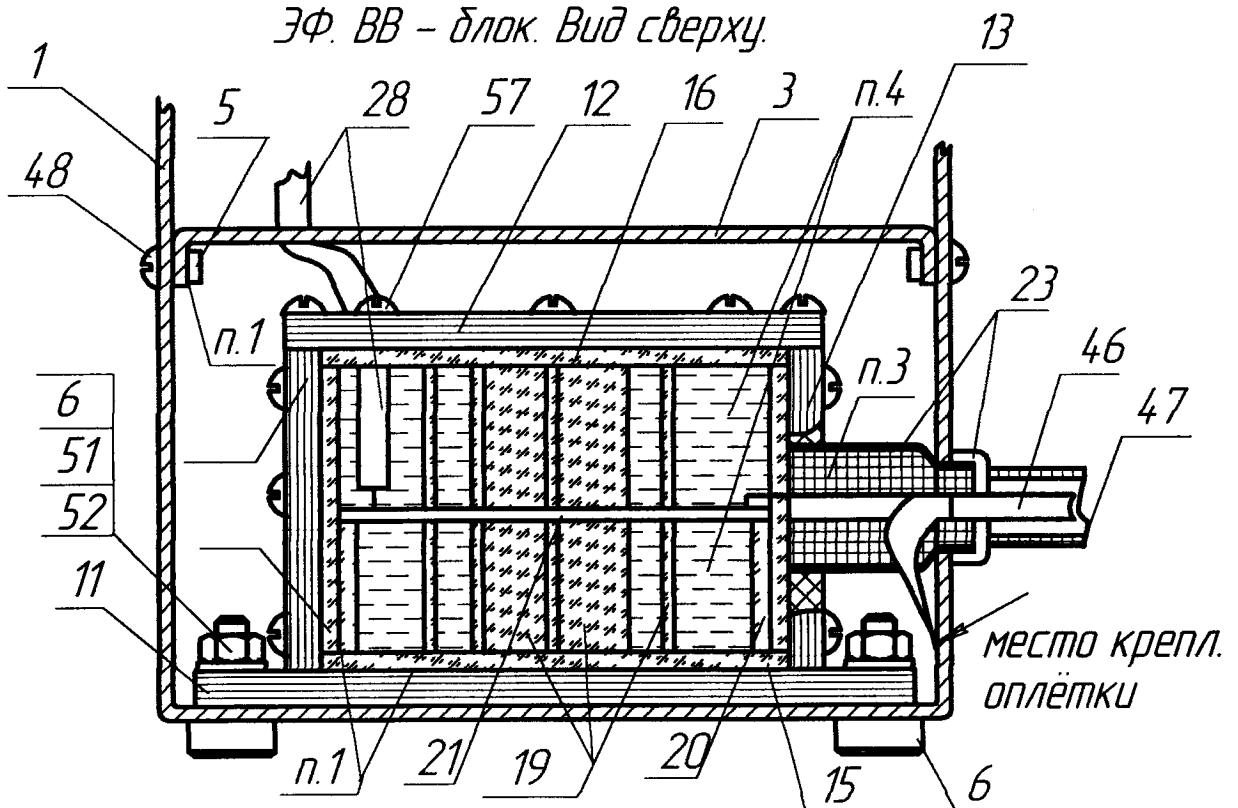


ЭФ. Сборочный чертеж.

1. Выносной пульт для СВ1. 2. Провода к выносному пульту. Длина 2...2.5 м.
3. Выход проводов предохранитель от поврежденный резиновой втулкой

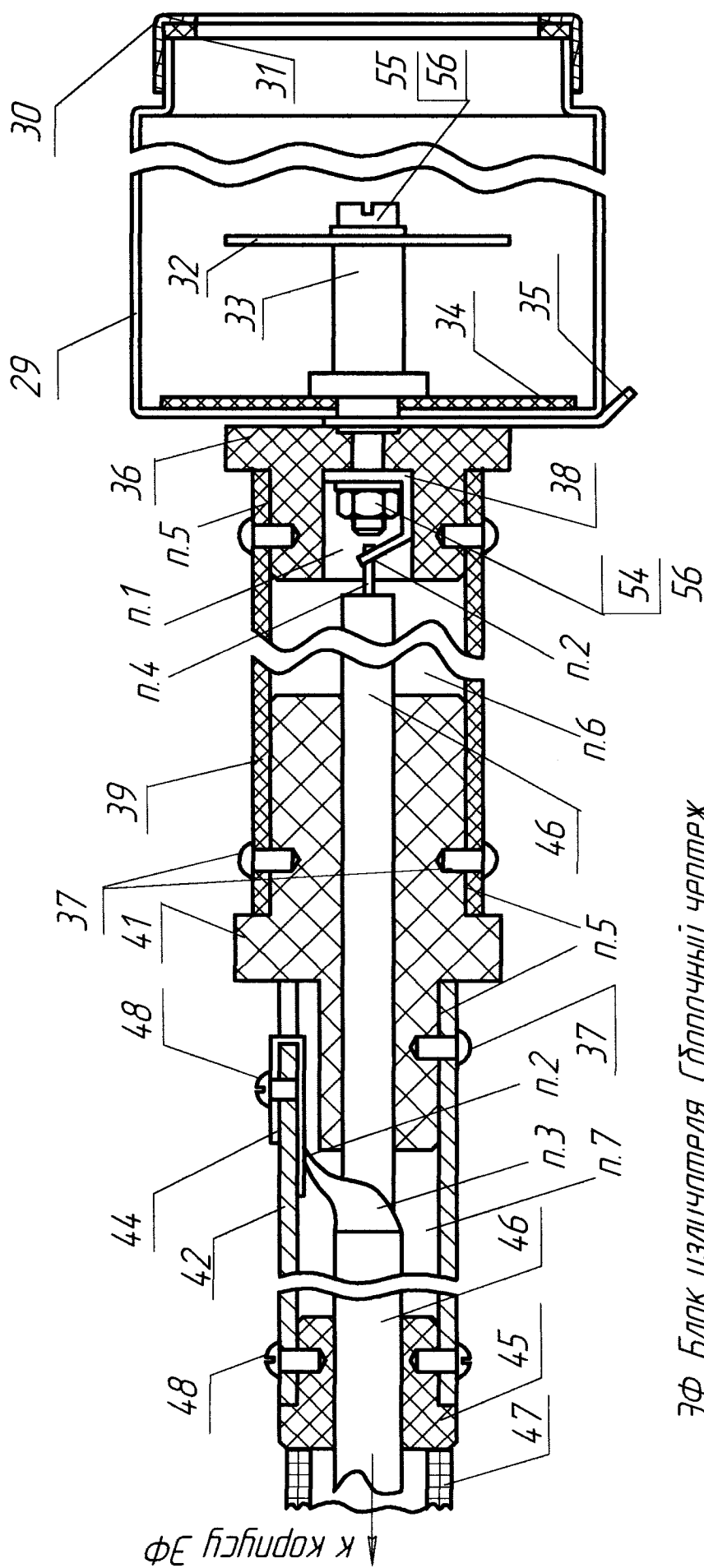


ЭФ. ВВ – блок. Вид сверху.



ЭФ. ВВ – блок. Вид спереди

1. Приклеить герметиком для стекольных работ.
2. Сварка электродуговая.
3. Заполнить силиконовым герметиком.
4. Заполнить эпоксидной смолой.



ЭФ. Блок излучателя. Сборочный чертеж.

1. Полость заполнить эпоксидной смолой или силиконовым герметиком.
2. Паять ПОС - 90.

3. Экранирующая оплетка кабеля.

4. Центральная жила кабеля.

5. На поверхности при сборке нанести анаэробный герметик.

6. Место размещения шайб поз. 40 (условно не показаны).

7. Место размещения шайб поз. 43 (условно не показаны).

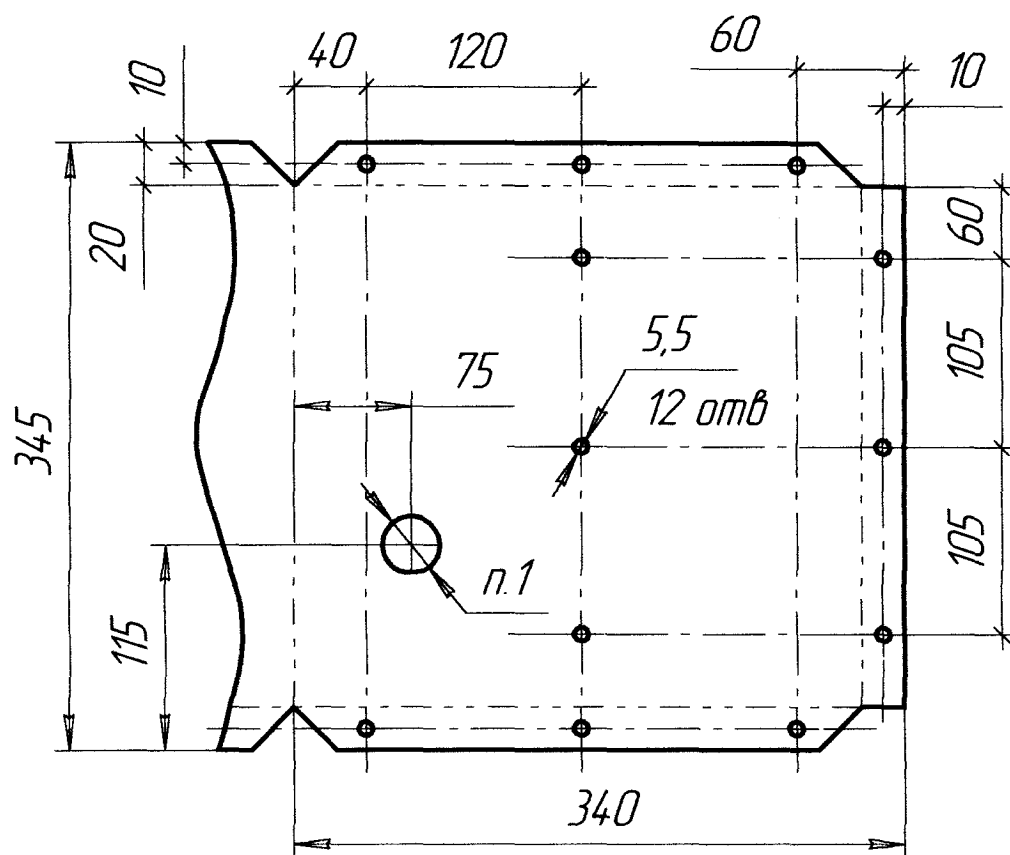
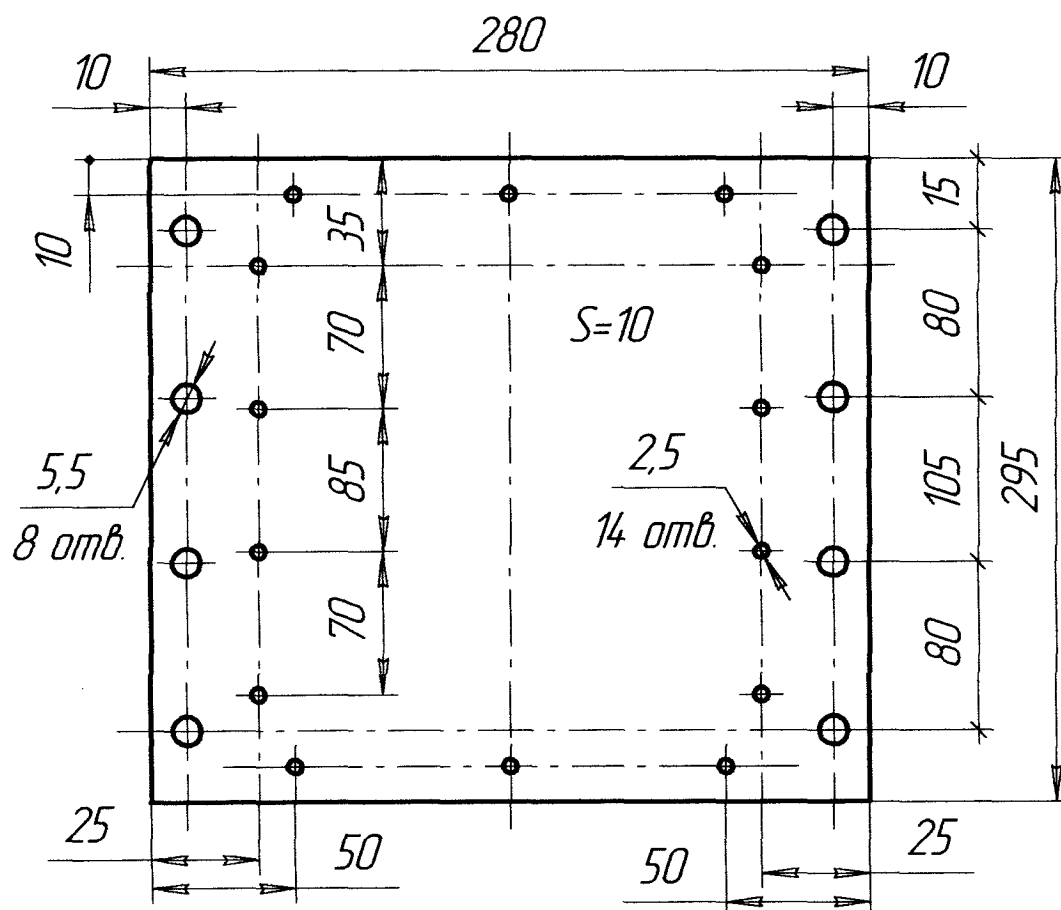
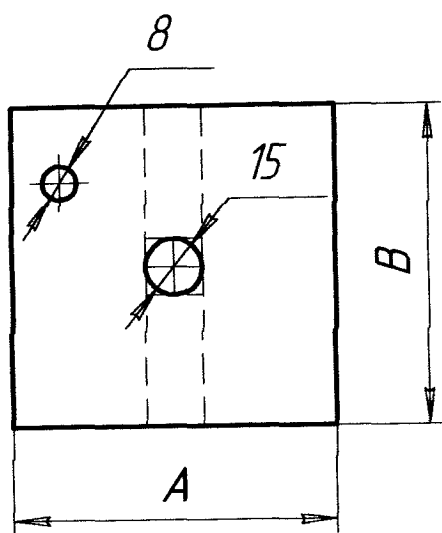


Рис.3 ЭФ. Поз.1. Основание. Фрагмент В.

1. Диаметр отверстия для выходного кабеля от ВВ - блока см. описание ЭФ.



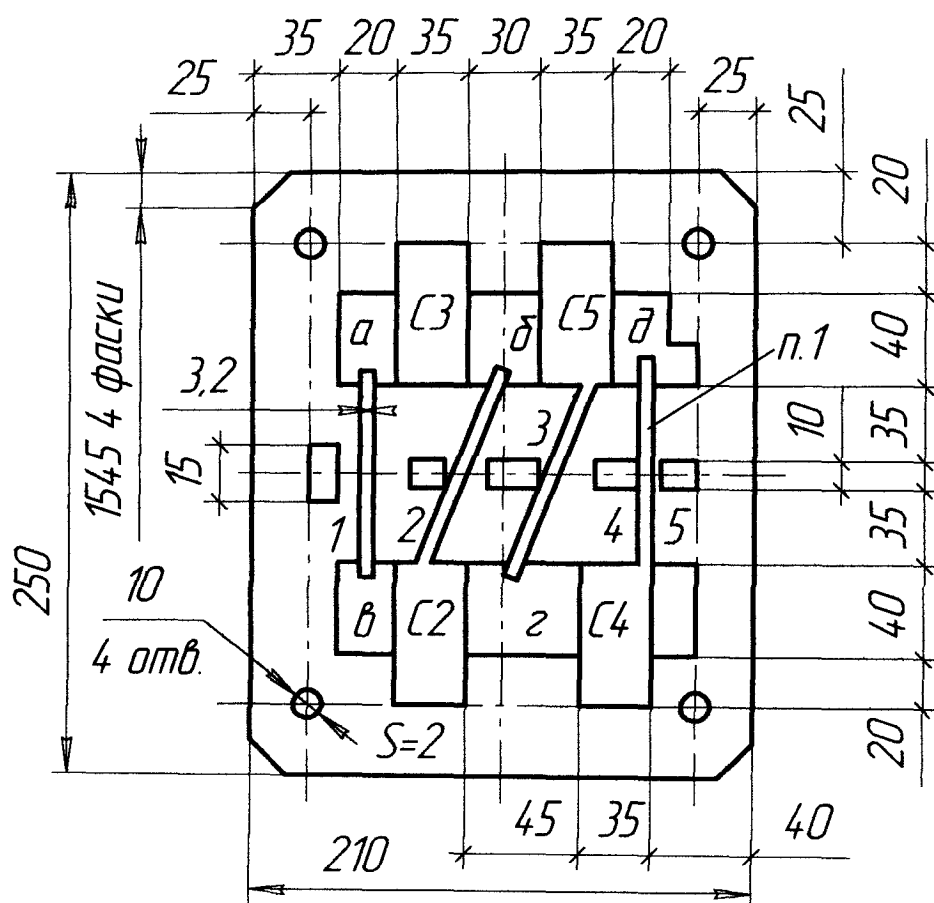
ЭФ. Поз.11 Дно.



Поз.	A, мм	B, мм	S, мм
15	220	265	4
16	220	265	4
17	122	257	4
18	212	122	4
19	90	122	3
20	100	62	4

ЭФ. Изолятор ВВ-блока

На эскизе показаны отв. 8 для поз. 16, отв. 15 – для правой поз. 17. Расположение отверстий – по поз. 12 и 13.

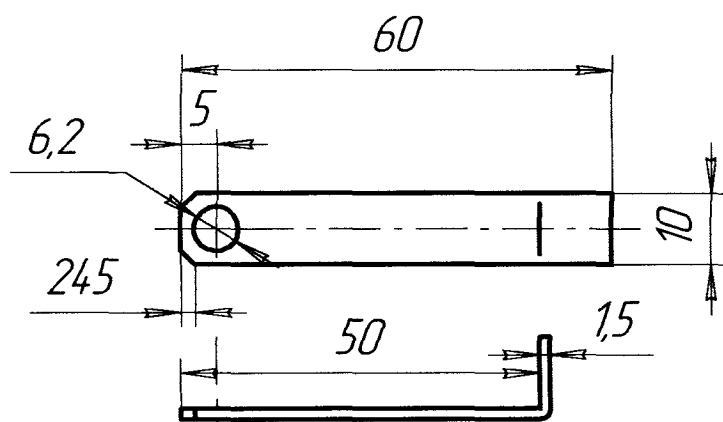


ЭФ. Поз. 21. Плата умножителя

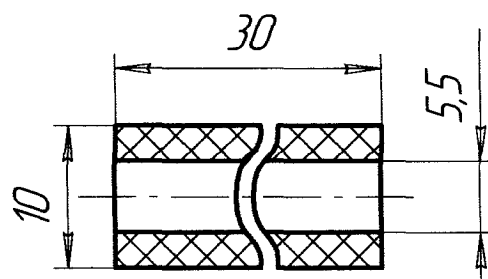
1. Пропилы для размещения поз. 19

2. Размеры контактных площадок : 1 – 10x15 мм,
3,4 – 20x10 мм; 2,5 – 15x10 мм.

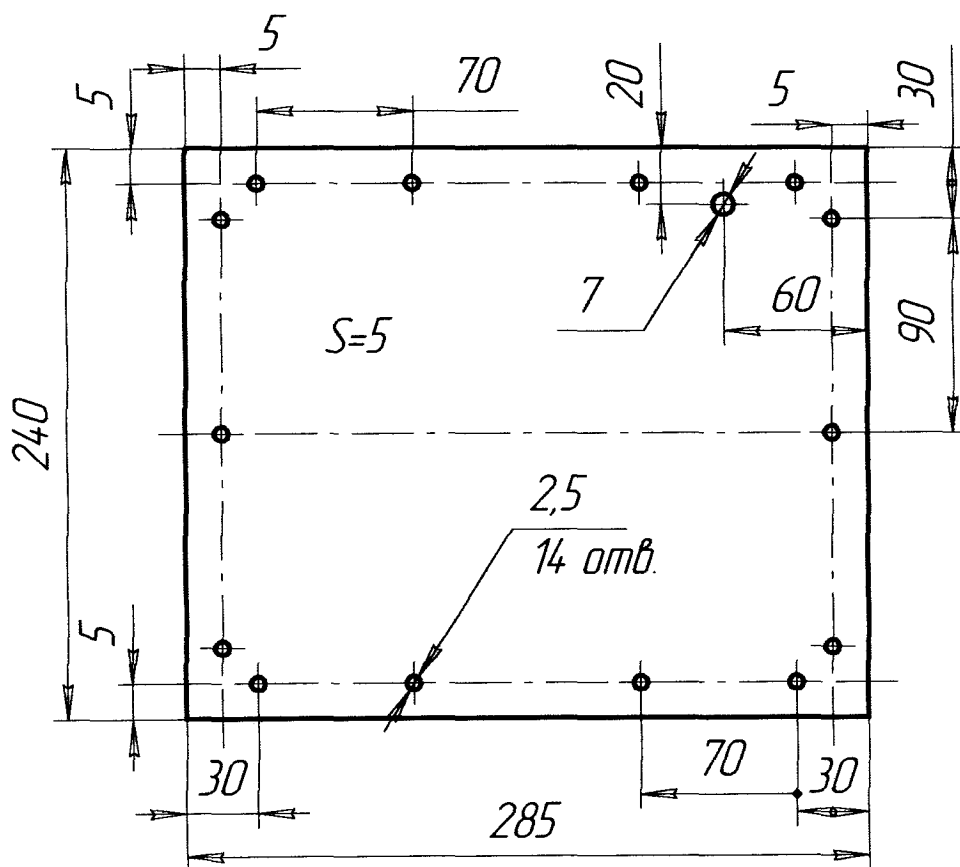
3. С2, С3, С4, С5 – вырезы для размещения конденсаторов ВВ-блока



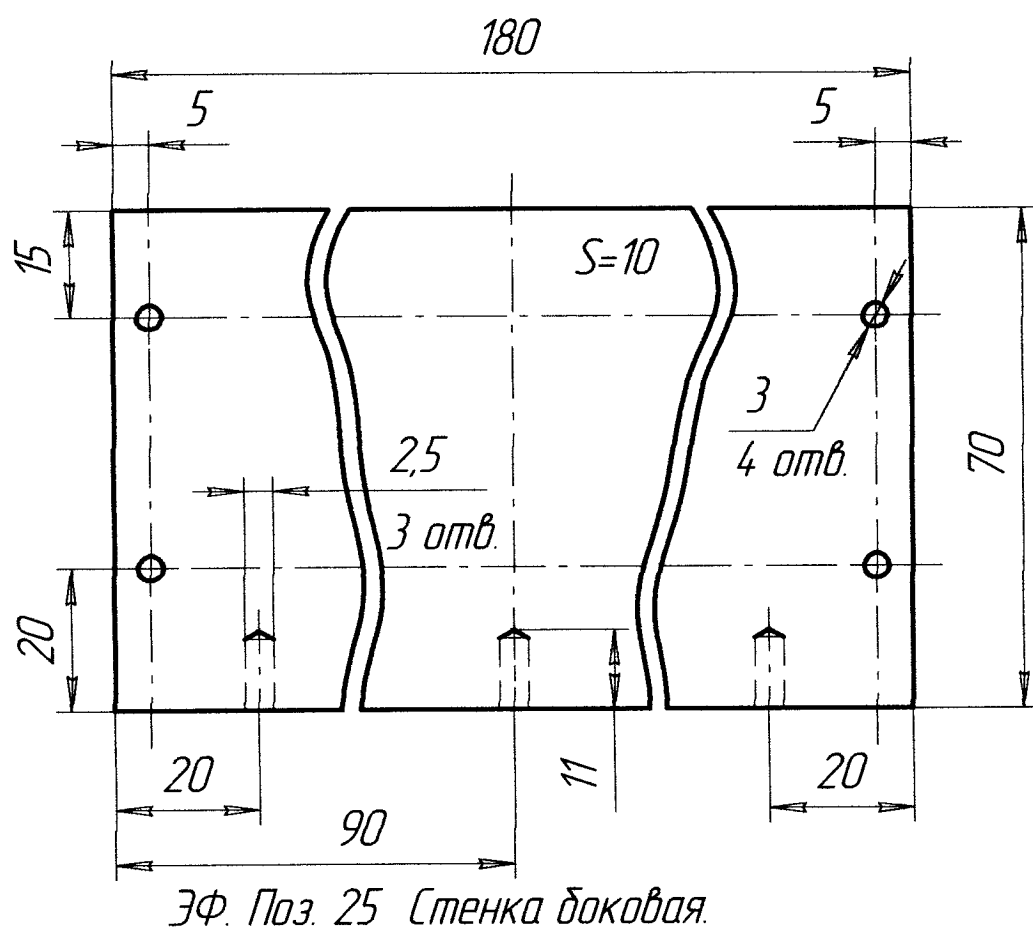
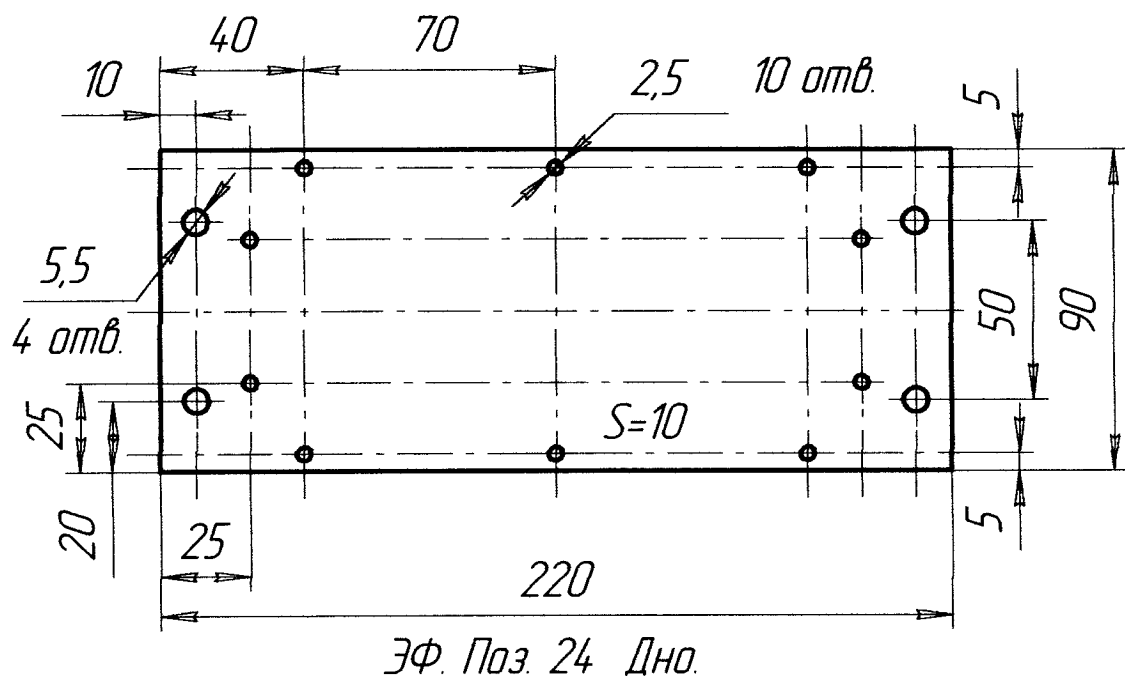
Эф. Поз. 35 Боковой электрод

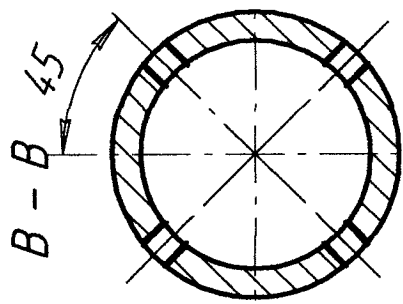
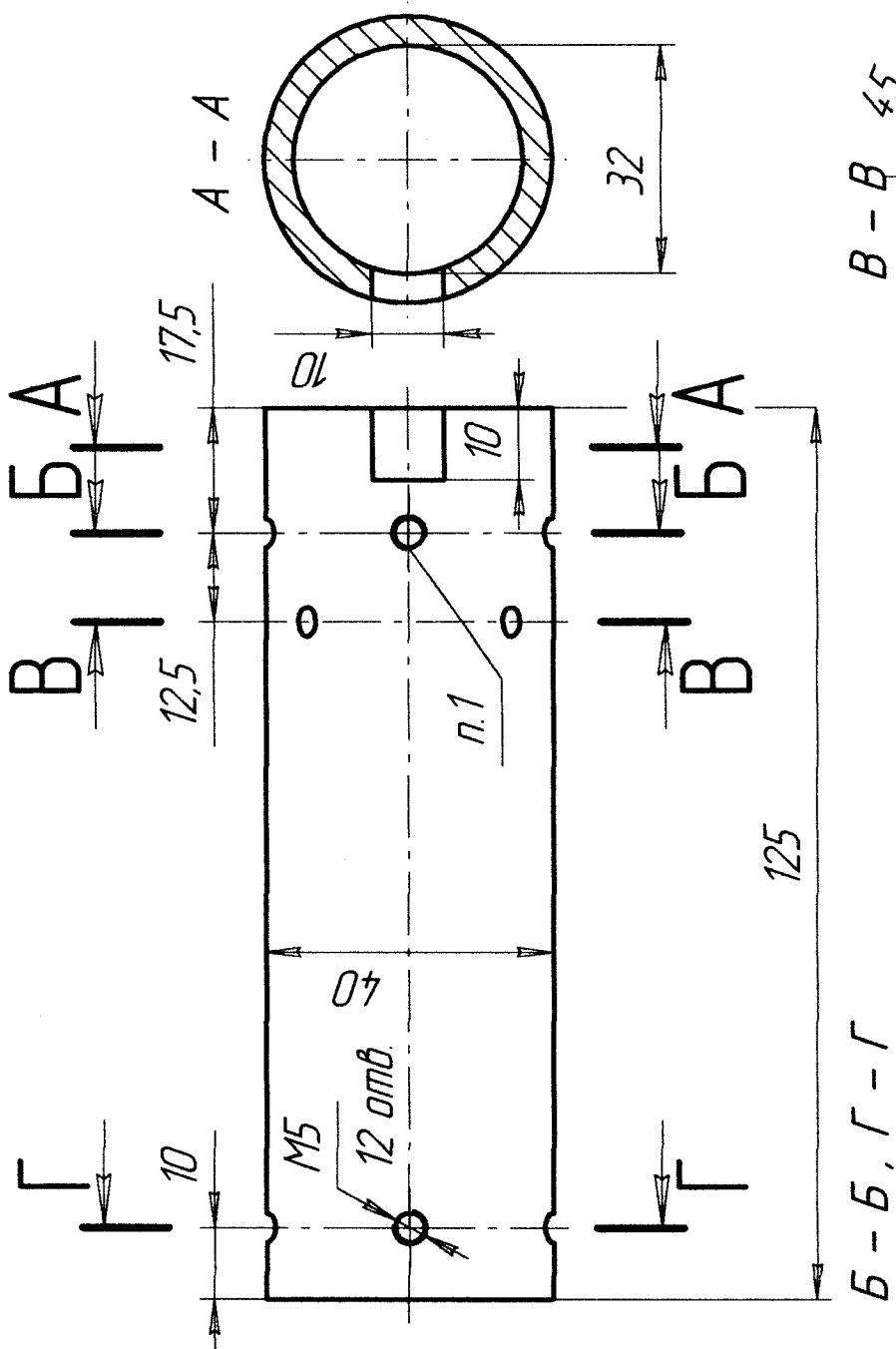


Эф. Поз. 9. Втулка.

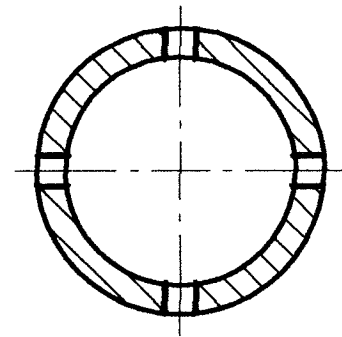


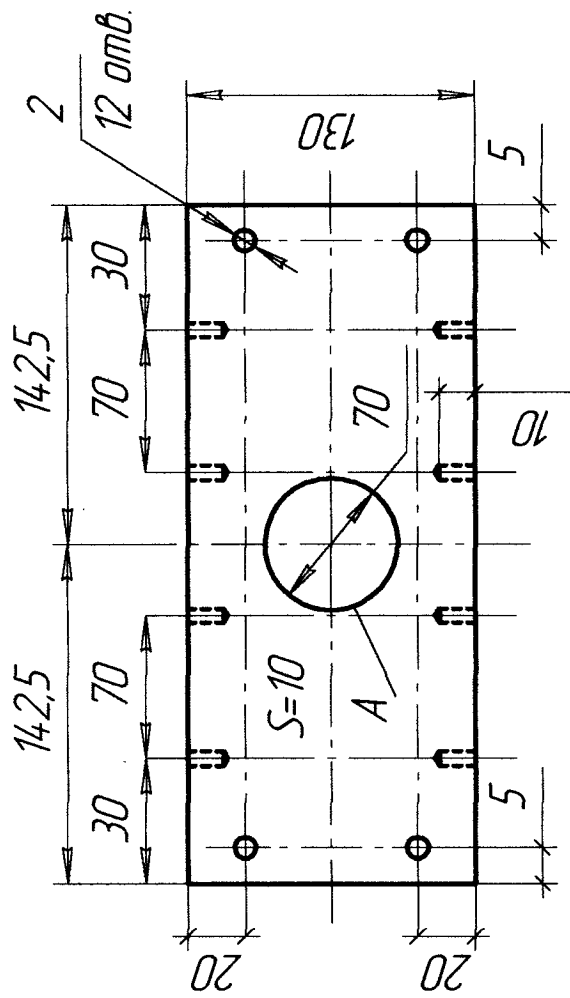
Эф. Поз. 12 Крышка
1. Отв. $\phi 7$ – для прохождения кабеля от СЗ.





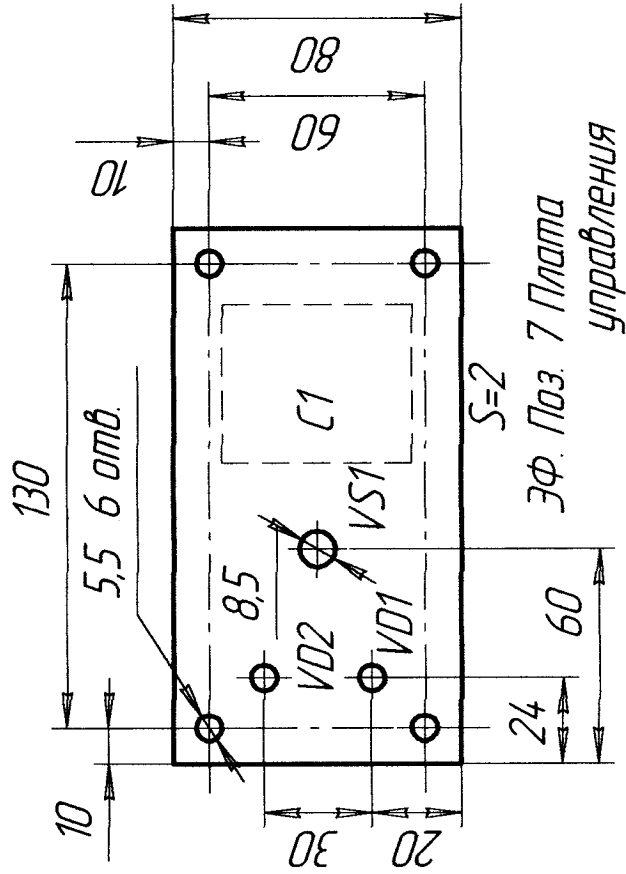
ЭФ. Поз. 42 Ручка излучателя
1. Отверстие для крепления
поз. 44



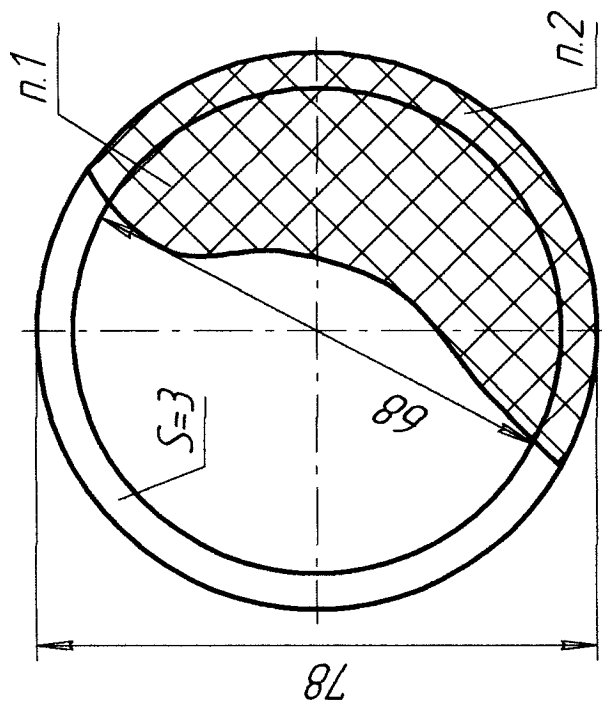


ЭФ. Поз.13 Стенка доковая.

1. Отв. А - для прохода кабеля от С4, выполнить только в правой стенке.
- С4, выполнить только в правой стенке.

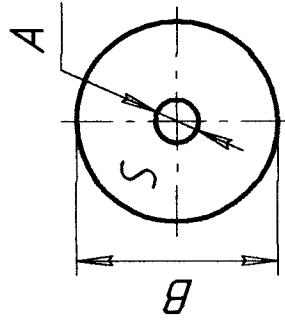


ЭФ. Поз. 7 Плата управления



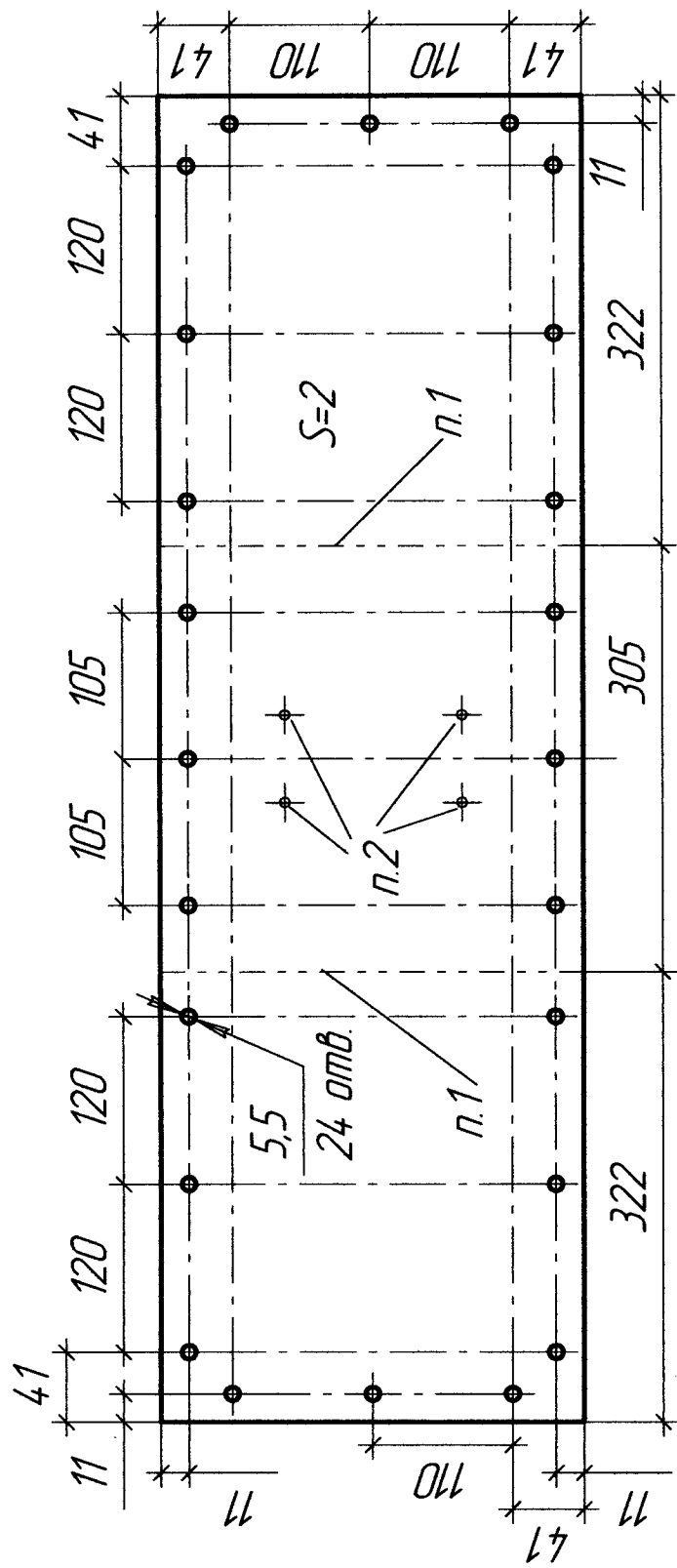
ЭФ. Поз. 31 Сетка

1. Пластиковая оконная сетка
2. Приварить по окружности



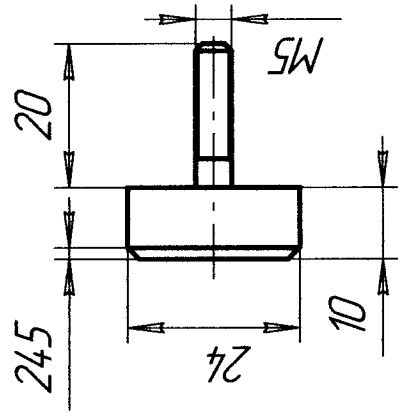
ЭФ. Поз. 34, 40, 43.

Поз.	А, мм	В, мм	С, мм
34	12,5	60	2
40	11	43	7
43	15	27	7

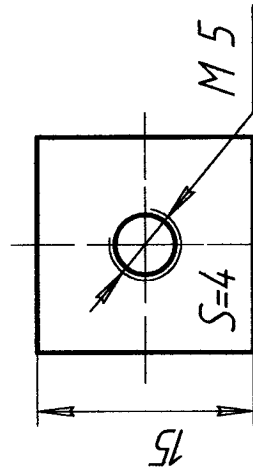


ЭФ. Поз. 2. Крышка.

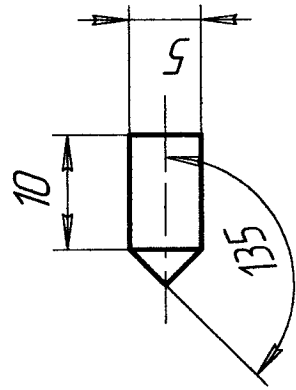
1. Линии сгиба. 2. Расположение и диаметр отверстий для поз.4 произвести по имеющейся ручке.



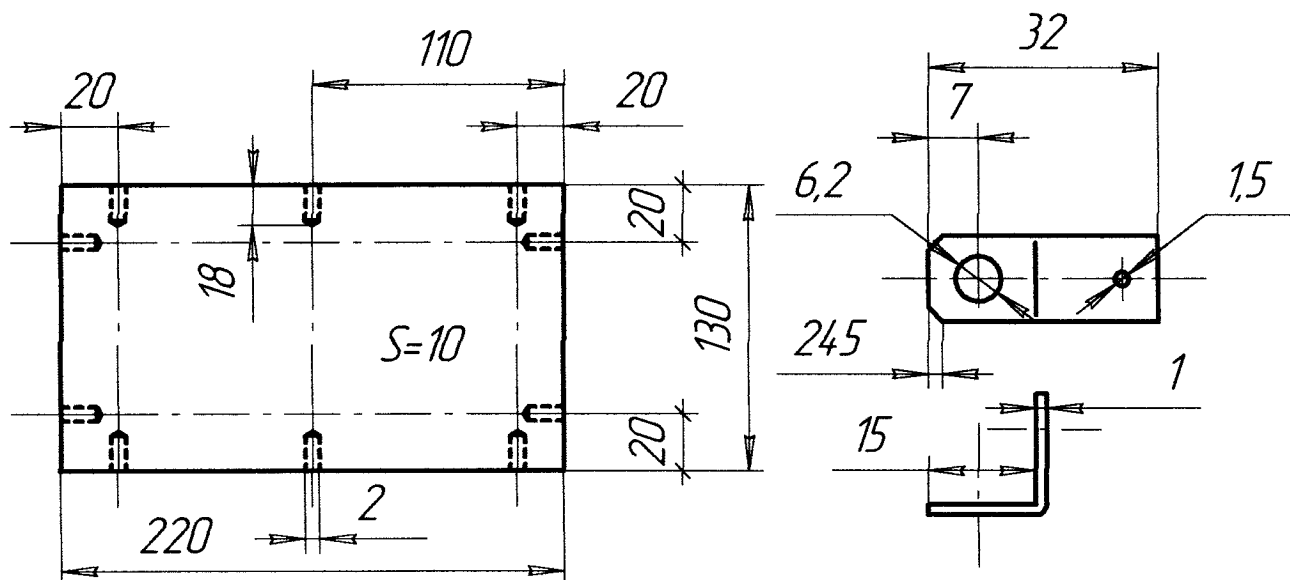
ЭФ. Поз. 6 Ножка



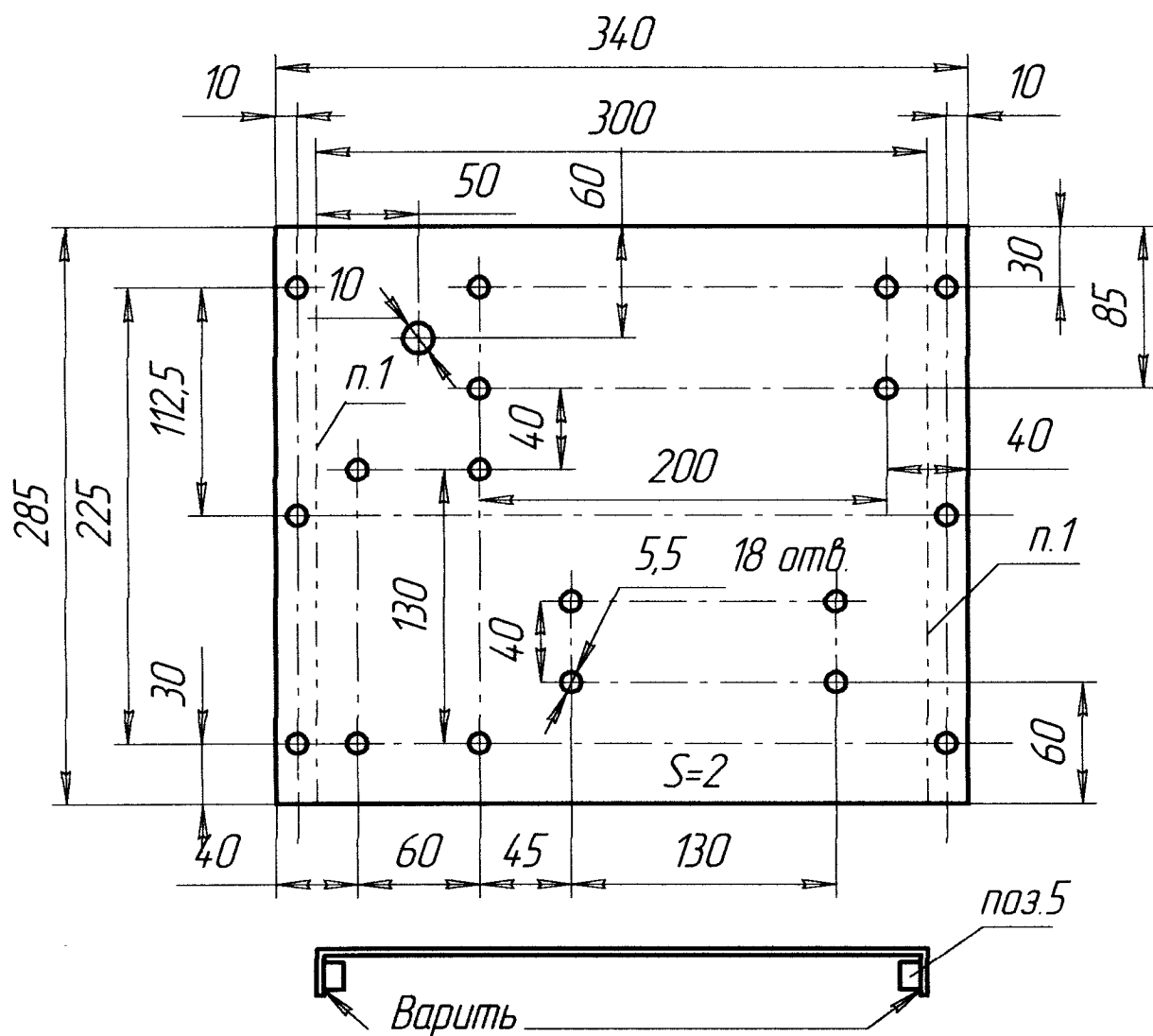
ЭФ. Поз. 5 Гайка



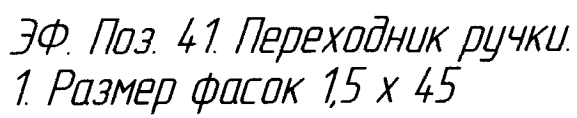
ЭФ. Поз. 37. Заклепка



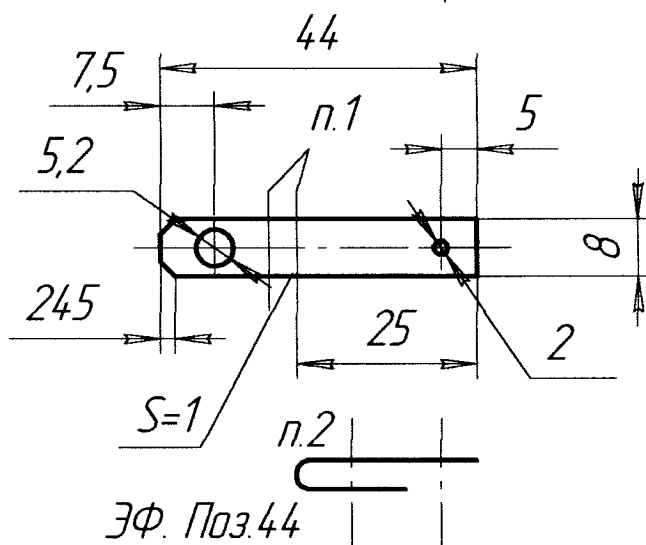
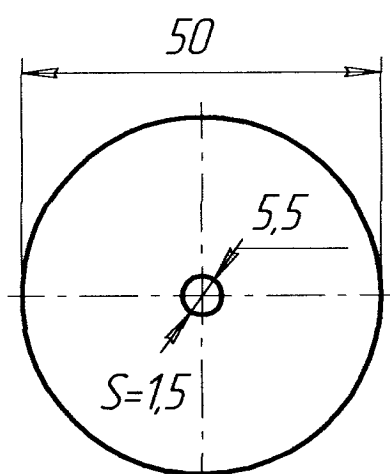
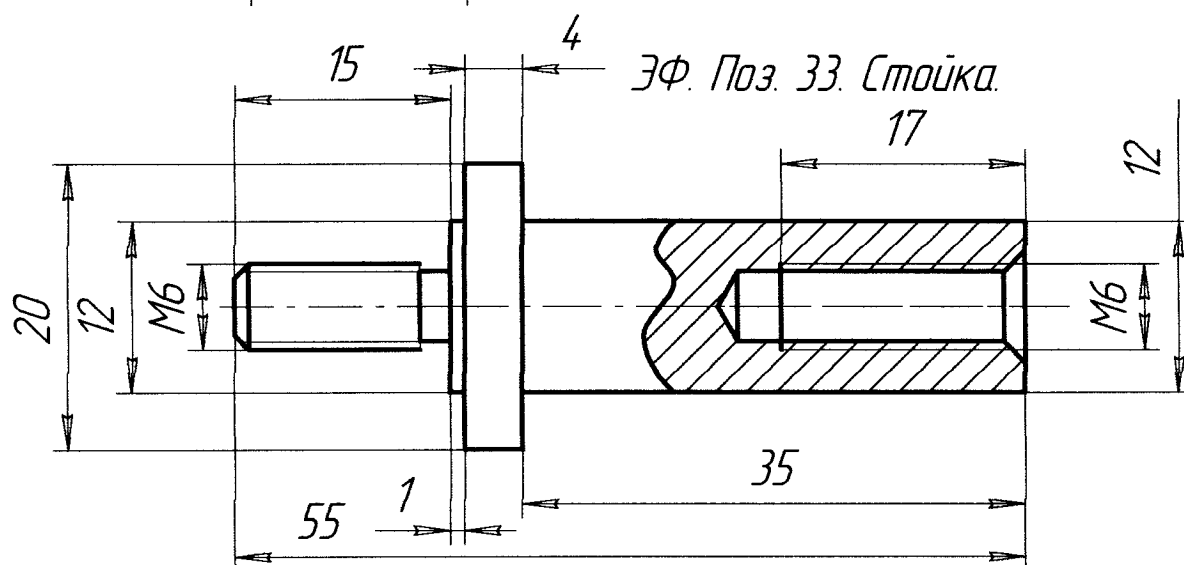
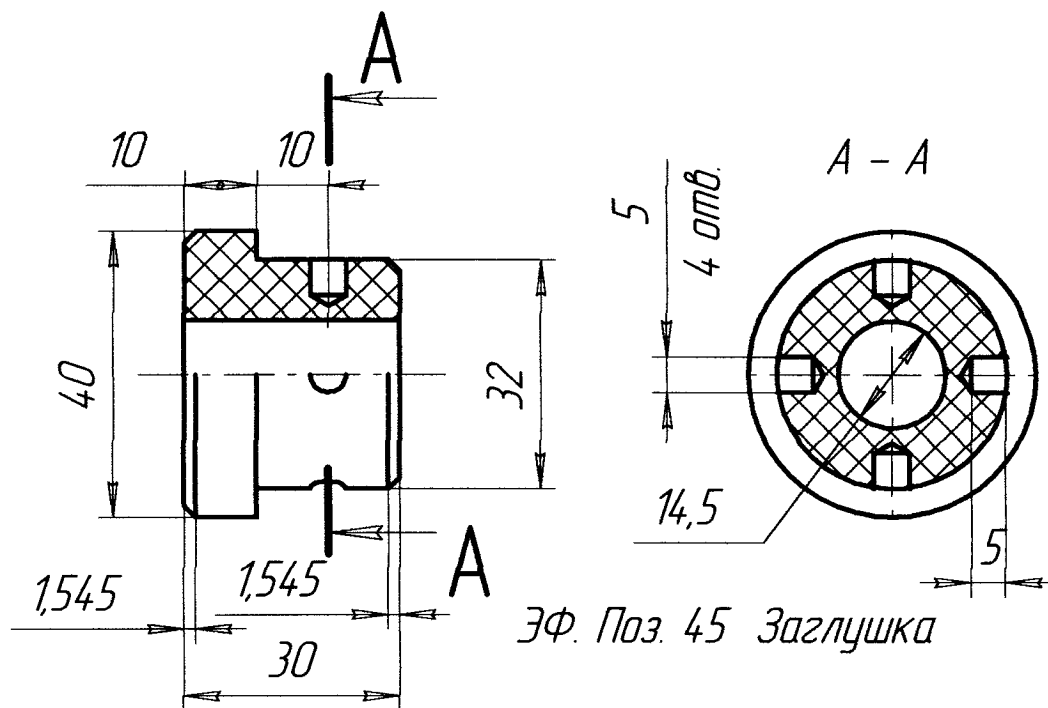
ЭФ. Поз. 14 Стенка торцевая ЭФ. Поз. 38 Контакт стойки

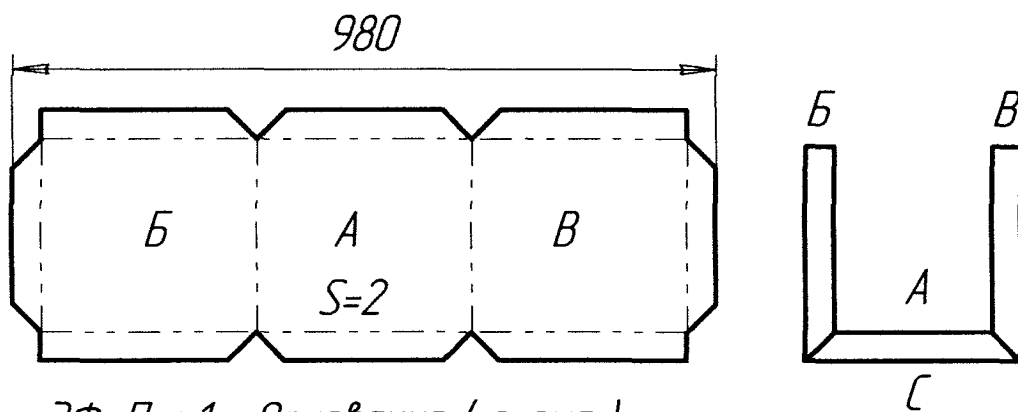


ЭФ. Поз. 3 Перегородка
1. Линии сгиба



1. Размер фасок 1,5 x 45





ЭФ. Поз.1 Основание (схема).

1. Линии сгиба

2. На фрагменте С показано готовое (изогнутое) основание, вид спереди. Чертежи фрагментов А, Б, С см. рис. 1, 2, 3.

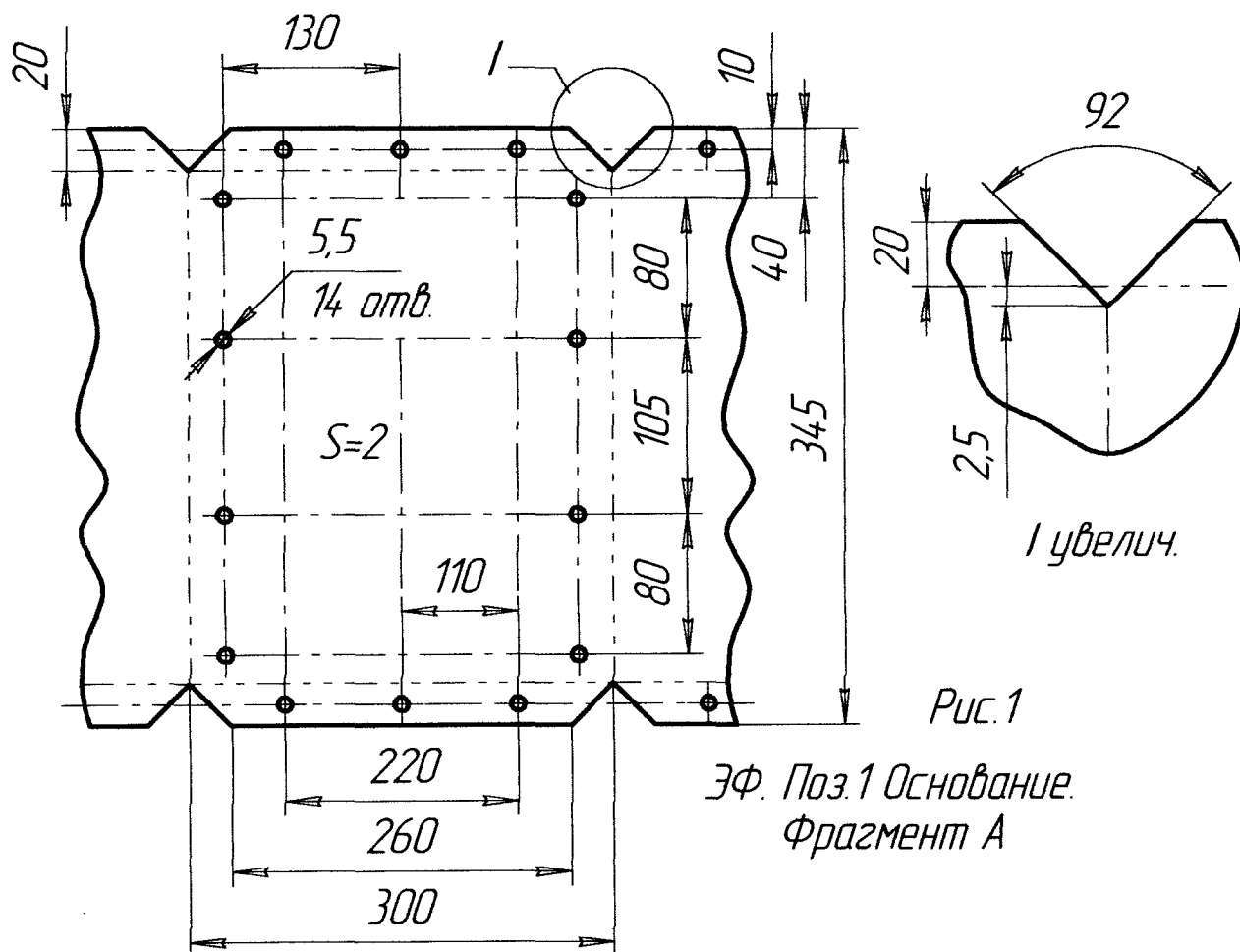
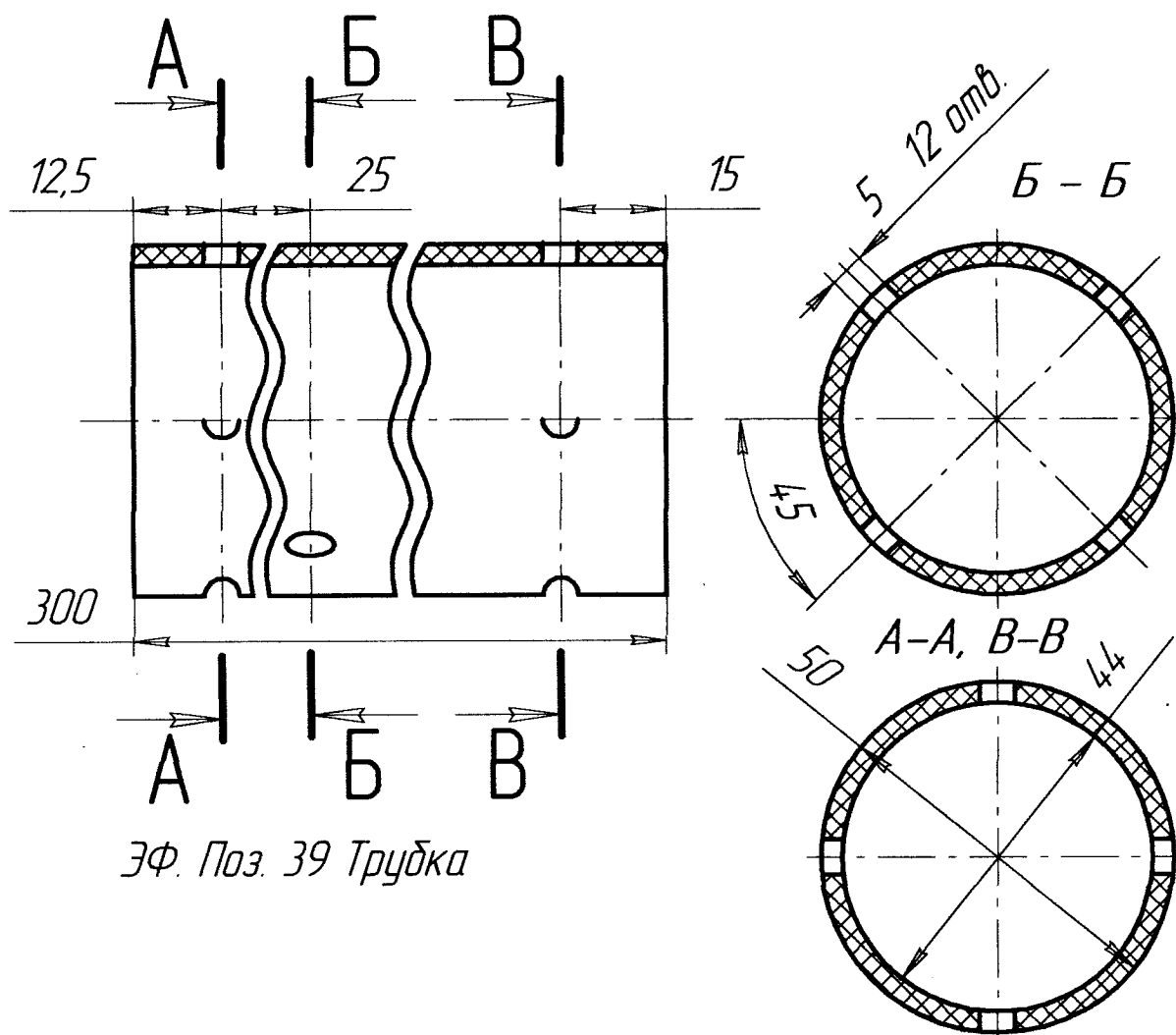
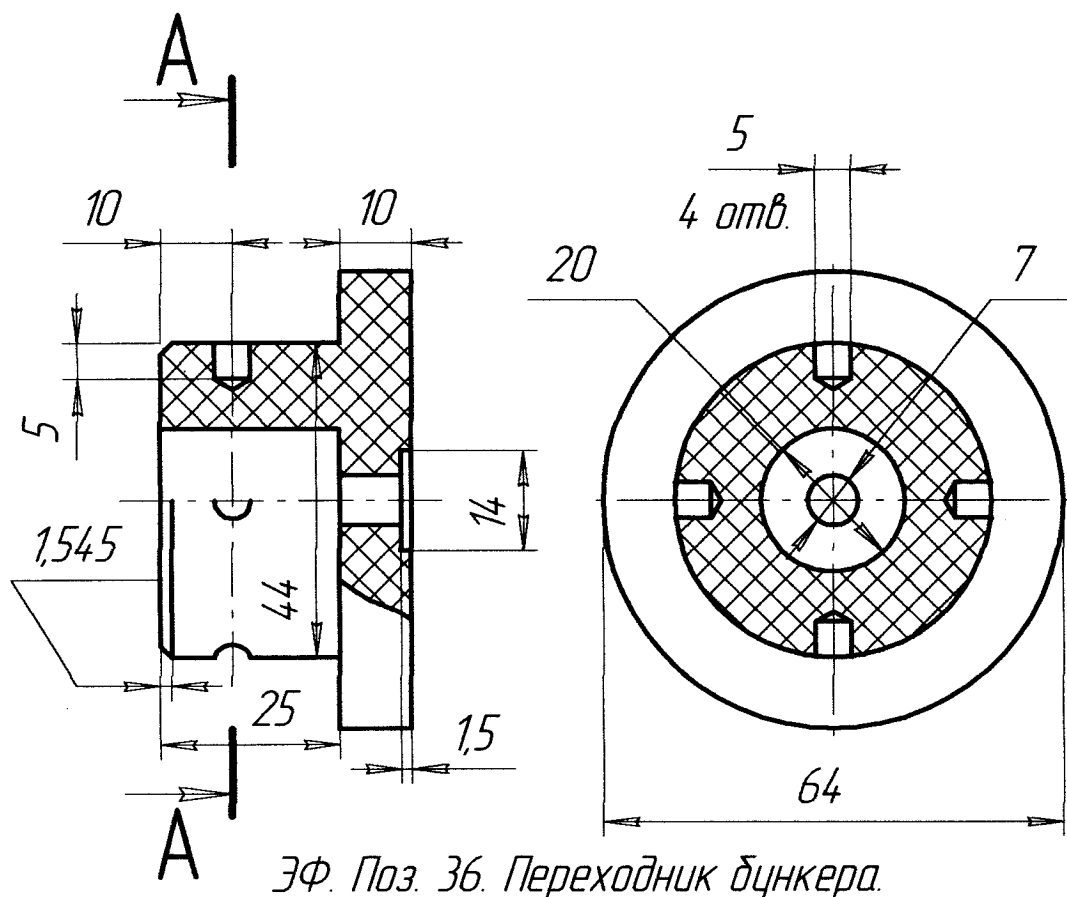


Рис.1

ЭФ. Поз.1 Основание.
Фрагмент А



В следующем выпуске серии "Домашний практик"
изготовление автоподъёмника

КТТМ
Русский мастеровой
2010