ВЦСПС
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОХРАНЫ ТРУДА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОПАЯЛЬНИКИ И ОБЖИГАЛКИ



ЛЕНИНГРАД
1984

gost.e-ecolog.ru

ВЦСПС
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОХРАНЫ ТРУДА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОПАЯЛЬНИКИ И ОБЖИГАЛКИ

ЛЕНИНГРАД
1984

697.921 621.791.033

Методические указания по устройству, испытанию и эксплуатации местной вентиляции, обслуживающей паяльники и обжигалки, составлены по результатам исследований, проведенных ВНИИОТ ВЦСПС в Ленинграде в лабораторных и производственных условиях и на основе обобщения опыта промышленных предприятий.

Указания рассчитаны на инженерно-технических работников вентиляционных бюро и отделов охраны труда и техники безопасности предприятий, технологов и энергетиков цехов.

Составители: д-р техн. наук М. И. Гримитлин, канд. техн. наук Е. М. Эльтерман

Методические указания по устройству и эксплуатации местной вентиляции, обслуживающей электропаяльники и обжигалки

Составители: М. И. Гримитлин, Е. М. Эльтерман

Ответственный редактор В. И. Филатов
Редактор М. И. Бобылева

Сдано в набор 19.03.84. Подписано в печать 12.12.84. М 48002. Формат 60×90 1/16. Бумага типографская. Гарнитура литературная. Печать высокая. 2 п. л. Заказ 563. Тираж 2000. Цена 30 коп.
ВНИИ охраны труда ВЦСПС. 191187, Ленинград, ул. Фурманова, 3

Типография № 2 Ленуприздата. 191104, Ленинград, Литейный пр., 55

© ВНИИ охраны труда ВЦСПС в Ленинграде, 1984

ВВЕДЕНИЕ

При изготовлении радиоэлектронной аппаратуры и приборов пайка и лужение соединений, а также обжиг изоляции сопровождаются выделением паров и аэрозоля вредных веществ.

Улучшение воздушной среды достигается при помощи местной вытяжной вентиляции. Наиболее эффективны и экономичны при ручных операциях — местные отсосы, встроенные в ручной инструмент.

Встроенные отсосы дают значительную экономию капиталовложений, расхода тепловой и электрической энергии по сравнению с традиционными решениями местной вентиляции рабочих мест. Годовая экономия на вентиляцию одного рабочего места составляет 80—100 р.

Следует иметь в виду, что применение ручного инструмента со встроенным местным отсосом требует изменения навыков ведения производственного процесса и в определенной степени преодоления некоторого психологического барьера.

Многолетний опыт эксплуатации паяльников и обжигалок с местными отсосами на предприятиях различных министерств и ведомств показал их надежность и высокую эффективность.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие указания распространяются на:

местные отсосы, встроенные в электропаяльники мощностью до 100 Вт, предназначенные для пайки и лужения монтажных соединений аппаратуры припоями марок ПОС, ПОСВ и др. с температурой плавления не выше 450° С;

местные отсосы, встроенные в ручные обжигалки мощностью 10 Вт, применяющиеся для снятия изоляции с проводников при температуре 800—900° С;

монтаж и эксплуатацию вытяжных систем, обслуживающих местные отсосы, встроенные в ручной инструмент.

1.2. Вытяжные системы при необходимости могут обслуживать местные отсосы паяльников и обжигалок одновременно или раздельно.

1.3. На каждую систему вентиляции должен разрабатываться проект, состоящий из расчетно-пояснительной записки и

чертежей: плана цеха с размещением рабочих мест, вытяжных воздуховодов и вакуумных побудителей и аксонометрической схемы воздуховодов.

2. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССОВ ПАЙКИ И ОБЖИГА

2.1. При работе низкотемпературными припоями выделяются аэрозоли металлов. Наиболее вредными из них являются: аэрозоль свинца (припои марки ПОС), аэрозоль свинца и кадмия (припои марок ПОСК, ПСрОСИ, ПСОКЦВ и сплав Вуда).

При выполнении 100 ручных паек электропаяльниками мощностью 20—60 Вт припоями ПОС-40 и ПОС-61 в воздух помещения выделяется 0,02—0,04 мг свинца (ОСТ4 Г0.091.213) [1].

Кроме того, выделяется аэрозоль олова, а в ряде случаев — аэрозоль металлической сурьмы.

2.2. Предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны принимается в соответствии с ГОСТ 12.1.005—76 [2] и ОСТ4 Г0.033.220 [3] (табл. 1).

Таблица 1

ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны

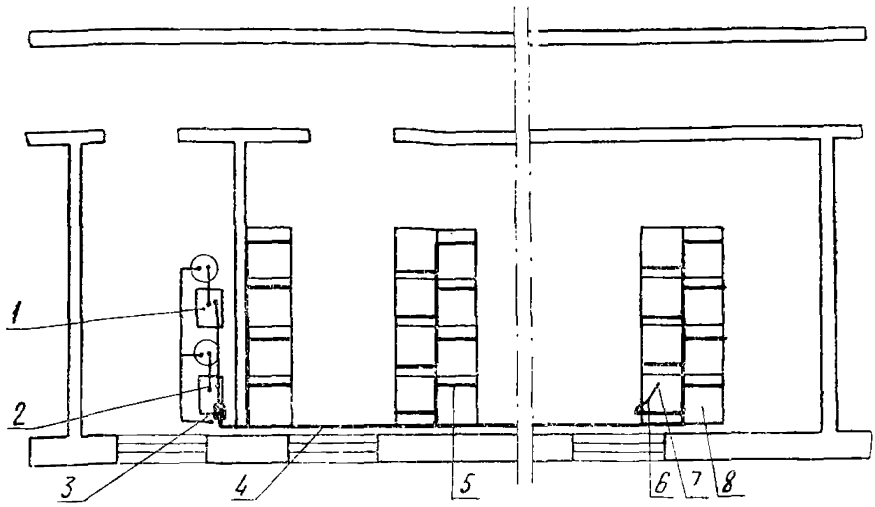
Вещество	ПДК мг/м³,	Вещество,	ПДК мг/м³
Свинец и его неорганические соединения	0,01/0,007*	Сурьма металлическая	0,5/0,2*
Кадмия окись	0,1	Этиловый спирт	1000
Свинец+кадмий	0,005 (по свинцу)	Этилацетат	200
Олова окись	10,0	Углерода окись	20
		Фтористый водород	0,5

* Среднесменная ПДК

2.3. При работе низкотемпературными канифольными флюсами выделяются пары этилового спирта, этилацетата и аэрозоль канифоли.

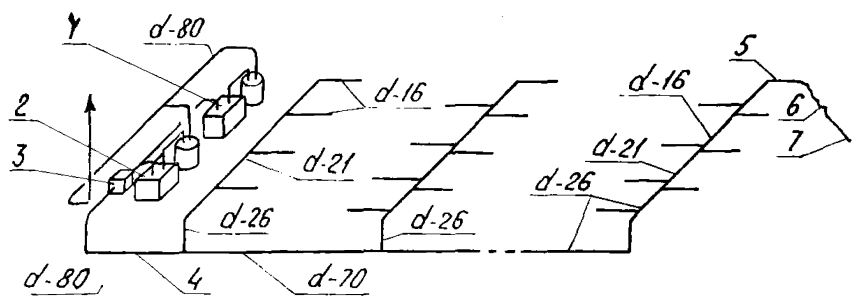
2.4. Пайка сопровождается разбрызгиванием флюса и припоя. Непосредственно после пайки необходимо удалять остатки флюса и припоя ОСТ4 Г0.054.267 [4] тампоном или кистью, смоченными в спирто-бензиновой смеси. После промывки 100 паек в смеси содержится до 0,4 мг свинца. Несоблюдение режима промывки приводит к поступлению свинца в рабочую зону.

2.5. Обжиг изоляции сопровождается выделением окиси углерода. При сжигании 1 г винипластовой изоляции выделяется 240 мг окиси углерода, шелковой — 200, полихлорвиниловой — 180, полиэтиленовой и фторопластовой — 100. При обжиге фторопластовой изоляции, кроме того, выделяется 3 мг/г фтористого водорода.



1. План цеха с вытяжными вентиляционными системами:

1 — вакуумный насос (основной); *2* — вакуумный насос (резервный); *3* — фильтр; *4* — магистральный воздуховод; *5* — воздуховод от рабочего места; *6* — шланг; *7* — паяльник; *8* — стол монтажника



2. Аксонометрическая схема воздуховодов вытяжной системы. Позиции те же, что и на рис. 1.

3. ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Для удаления вредных паров и аэрозоля необходимо устройство местной вытяжной вентиляции (рис. 1, 2). Компенсация удаляемого воздуха осуществляется приточной вентиляцией. Основными элементами рекомендуемой вытяжной вентиляции являются: местные отсосы, вентиляционное оборудование, шланги и воздуховоды.

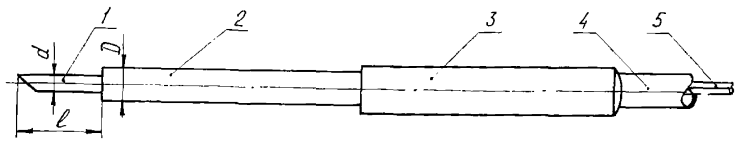
3.1. Местные отсосы

3.1.1. В паяльник может быть встроен кольцевой (рис. 3) или верхний (рис. 4) местный отсос.

В кольцевом отсосе всасывающее отверстие в виде щели расположено вокруг паяющего стержня. Отсос обеспечивает удаление воздуха при пайке любой частью конца стержня.

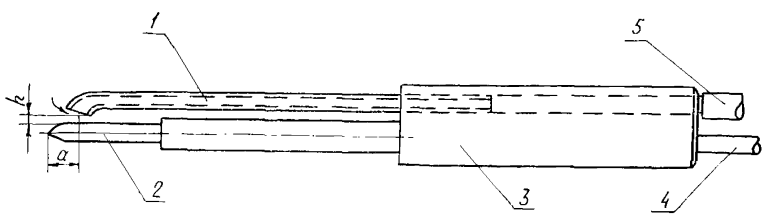
При конструировании кольцевых отсосов необходимо соблюдать следующие соотношения диаметра D отсоса и диаметра d и длины l паяющего стержня: $\frac{d}{D} \leqslant 0{,}6; \frac{l}{D} \leqslant 3{,}2$.

3.1.2. Рекомендуемое количество удаляемого воздуха от паяльников с кольцевым отсосом (рис. 5) при длине стержня до



3. Схема кольцевого местного отсоса паяльника:

1 — трубка отсоса; *2* — паяющий стержень; *3* — рукоятка паяльника; *4* — электропровод; *5* — шланг



4. Схема верхнего местного отсоса паяльника. Позиции те же, что и на рис. 3.

25 мм и диаметре 4 мм — 4 м³/ч, при диаметре 6 мм — 6 м³/ч (табл. 2).

3.1.3. Верхний отсос представляет собой металлическую трубку, всасывающее отверстие которой располагается над концом паяющего стержня.

Расстояние от всасывающего отверстия трубки до конца стержня не должно превышать $2d$. При этом отсасывающую трубку располагают над концом стержня на расстоянии не более 3 мм.

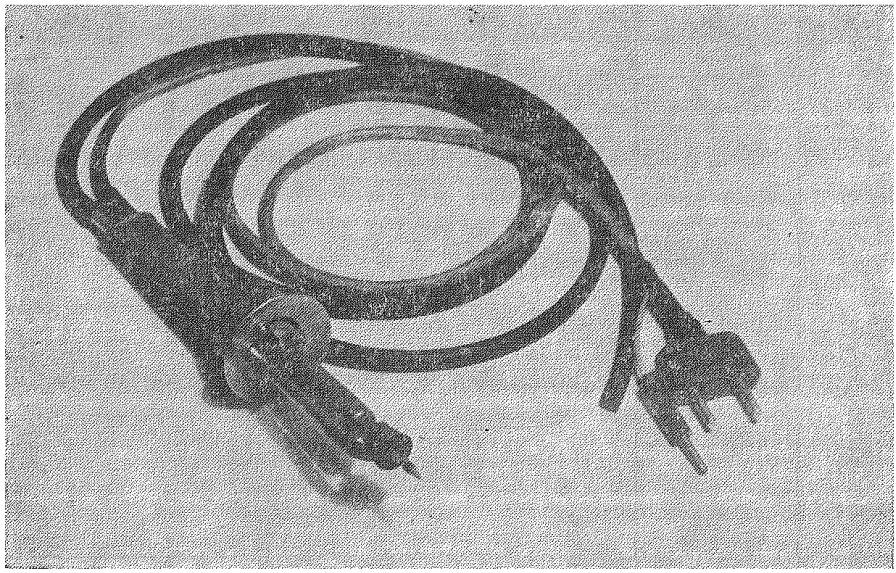
По мере укорочения стержня отсос необходимо перемещать с тем, чтобы сохранить заданное взаиморасположение конца стержня и отсоса.

3.1.4. Рекомендуемое количество удаляемого воздуха от паяльников с верхним отсосом (рис. 6, 7) при диаметре паяющего стержня 6 мм и расстоянии от конца паяющего стержня до отсоса 5 мм — 2 м³/ч, при расстоянии в 10 мм — 3 м³/ч (см. табл. 2).

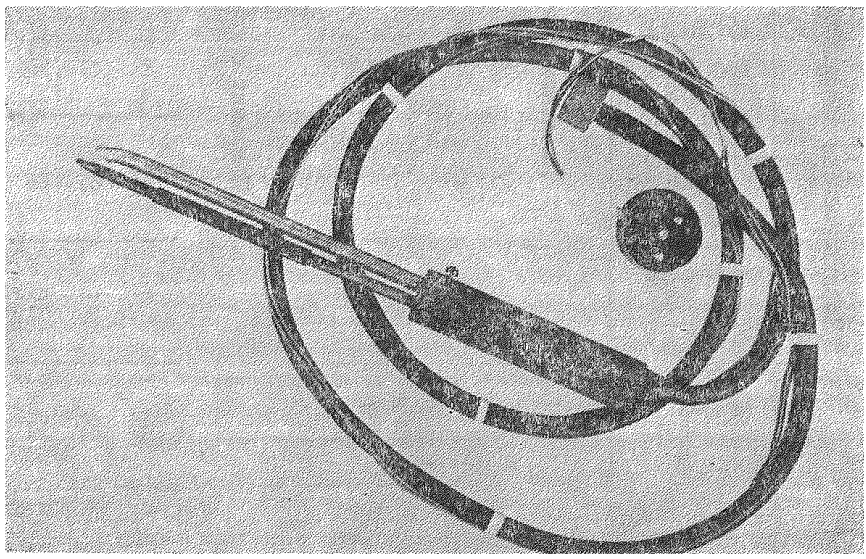
Таблица 2

Характеристики паяльников со встроенными отсосами

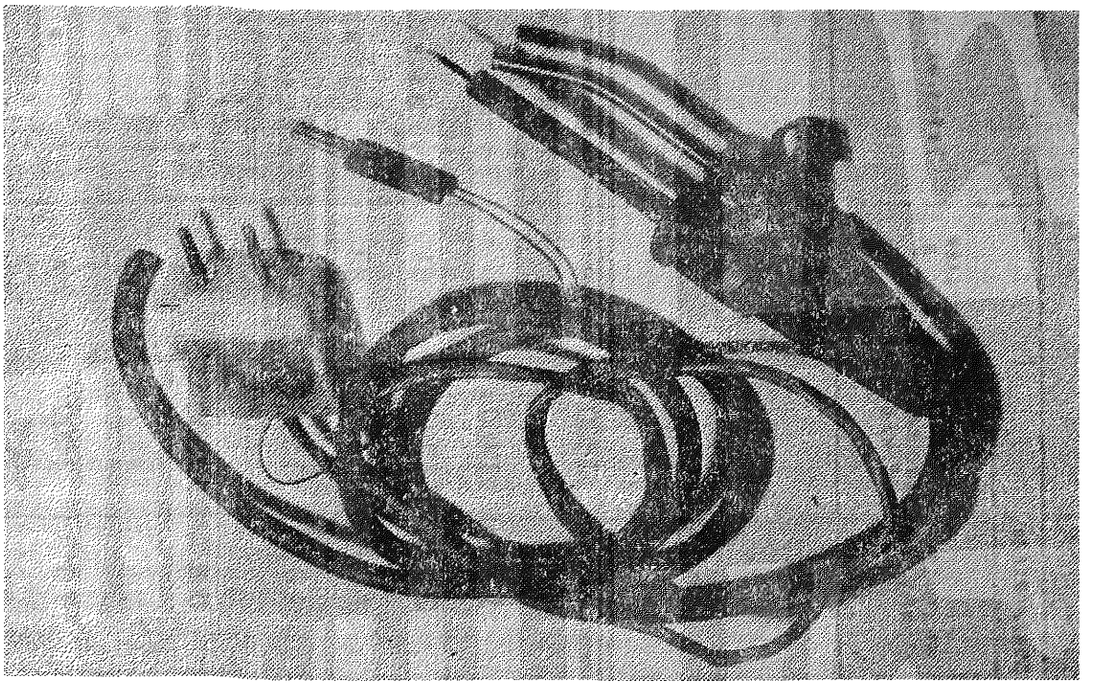
Нагреватель		Стержень		Отсос				Шланг			Масса инструмента, г	Номер рисунка и приложения
напряжение, В	мощность, Вт	диаметр, мм	длина, мм	диаметр всасывающего отверстия, мм	расстояние от конца стержня до отсоса, мм	расход воздуха, $м^3/ч$	аэродинамическое сопротивление, кПа	наружный диаметр, мм	внутренний диаметр, мм	длина, м		
Паяльник с верхним отсосом												
36	30	6	не ограничена	7	10	3,0	5,2	10	6	1,0	115	рис. 6
36	50	4		6	5	2,0	3,0	10	6	1,5	120	прилож. 2
6	12	2,3		6	7	2,5	4,5	10	5,5	1,0	90	рис. 7
Паяльник с кольцевым отсосом												
6	40	4	22	7	22	3,0	6,0	10	6	1,0	40	рис. 8
7	15	3	20	8	20	1,5	6,0	10	6	1,0	65	прилож. 1
36	50	6	25	10	25	6,0	14,0	12	8	1,0	160	прилож. 1
36	50	4	25	8	25	3,0	7,0	10	5,5	1,0	100	рис. 5



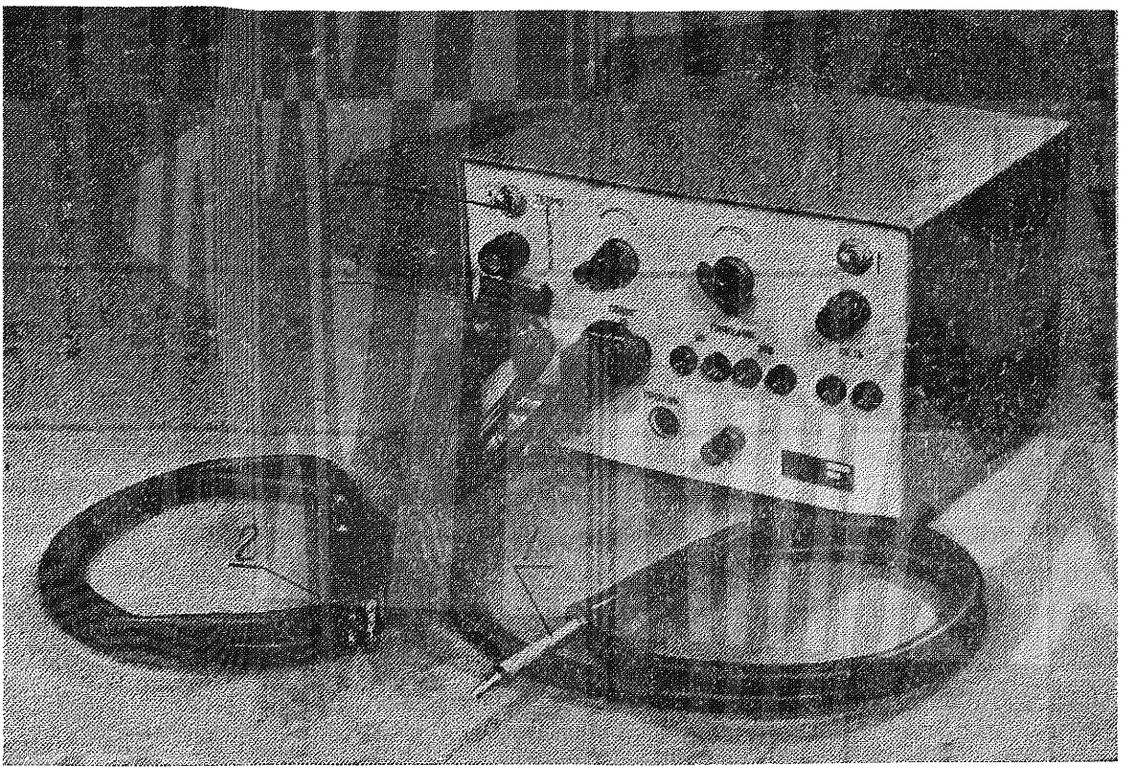
5. Паяльник с кольцевым отсосом



6. Паяльник с верхним отсосом



7. Микропаяльник с верхним отсосом



8. Пульт управления монтажника:

1 — обжигалка с местным отсосом; *2* — паяльник с кольцевым отсосом и терморегулятором; *3* — пульт управления; *4* — штуцер для подключения шлангов с заглушкой

Таблица 3

Характеристика вентиляционного оборудования

Наименование	Максимальные		Электродвигатель			Оптовая цена, р.	Завод-изготовитель
	производительность, м³/ч	разрежение, кПа	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин		
Центробежный вентилятор 19ЦС—85	1900	8,5	АМ61—2	6,0	2800	300	—
То же ЦВ—18 № 5	720	5	А02—3,2—2	4,0	2900	—	—
Водокольцевой компрессор КВН—4	20	14	—	1,7	1400	—	Ливенский завод автомобильных насосов
То же КВН—8	45	14	—	2,8	1400	—	То же
Насос вакуумный УВА11.000	45	50	—	3,0	1220	61	Кургансельмаш
То же УВБ 02.000	60	50	—	4,0	1430	63	»
Водокольцевой вакуум-насос ВВН—1,5	60	70	ВАО—41—4	4,0	1500	250	Бессоновский компрессорный завод
То же ВВНІ—3	200	60	ВАО—51—4	7,5	1500	580	То же
„ ВВН—3Н	180	70	ВАО—51—4	7,5	1500	1000	«
„ ВВН—6	360	70	ВАО—62—4	17,0	1500	700	»
„ ВВН—12	720	60	ЧА200—6	30,0	1000	1360	»

Таблица 4

Аэродинамические характеристики бытовых пылесосов

Пылесос	Максимальная производительность, м³/ч	Разрежение, кПа	Потребляемая мощность, Вт
Циклон КМ—30	110	14,6	600
Вихрь ЭП—6	100	13,5	600
Урал ПН—600	86	13,0	600
Уралец ПН—600	86	12,5	550
Буран-3 ПН—400	83	12,4	385
Электросила ПН—600	72	13,0	600
Уралец-2 ПН—400	65	12,4	400
Чайка-2	60	12,0	400

3.1.5. Ширина щели и диаметр отсасывающей трубки выбирают из условия, чтобы скорость входа воздуха в отсос и в шланге не превышала 30 м/с.

3.1.6. От кожуха ручной обжигалки (рис. 8) необходимо удалять 4 м³/ч воздуха.

3.2. Вентиляционное оборудование

3.2.1. В качестве побудителей в вытяжных установках, обслуживающих паяльники со встроенными отсосами, при сопротивлении отсоса и шланга до 5 кПа рекомендуется применять центробежные вентиляторы высокого давления типов ЦС, ЦВ-18. При сопротивлении отсоса и шланга более 5 кПа — вакуумные побудители типа КВН, ВВН, УВА. Характеристика вентиляционного оборудования приведена в табл. 3.

3.2.2. Центробежный вентилятор следует располагать в отдельном помещении и заключать в шумопоглощающий кожух. На всасывающем и нагнетательном участках воздуховода устанавливают трубчатые глушители шума. Расчет производят в соответствии со СНиП II-12-77 [6].

3.2.3. Водокольцевые вакуум-насосы устанавливают в отапливаемом помещении. Необходимо обеспечить подачу и удаление воды в количестве 60 л/мин.

3.2.4. При отработке конструкций встроенного отсоса и опытной эксплуатации образца возможно применение в качестве побудителей бытовых переносных пылесосов (табл. 4).

3.2.5. Для очистки удаляемого воздуха от аэрозоля свинца, олова и кадмия рекомендуется устанавливать фильтр типа ФяЛ-1. Удельная воздушная нагрузка 2000 м³/ч на ячейку фильтра.

3.2.6. Целесообразна установка резервного вентиляционного оборудования, обеспечивающего удаление воздуха в полном объеме.

3.3. Шланги и воздуховоды

3.3.1. В качестве шлангов рекомендуются резиновые технические трубки (ГОСТ 5496—78) типа 1 малой и средней твердости внутренним диаметром 4,5; 6,3; 8,0; 10,0; 12,0 мм и стенкой толщиной 2 мм.

Пригодны также трубки резиновые медицинские (ГОСТ 3399—76) со стенкой толщиной 2 мм.

3.3.2. При работе на монтажных столах и конвейерах применяют шланги длиной 1—1,5 м. При работе на нефиксированных местах — до 5 м.

3.3.3. Удельное аэродинамическое сопротивление шлангов определяют по графику (рис. 9).

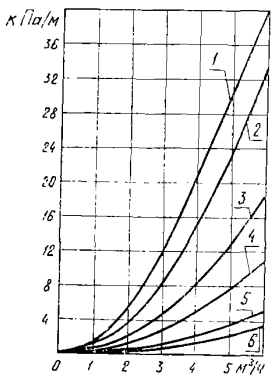
3.3.4. В системах, обслуживающих отсосы от одного вида ручного инструмента, следует применять шланги одной длины.

3.3.5. Все рабочие места, на которых возможна работа с ручным инструментом со встроенным отсосом, нужно оборудовать штуцерами для присоединения шлангов. Штуцеры должны иметь заглушки (см. рис. 8).

3.3.6. Воздуховоды вакуумных систем следует сваривать из стальных бесшовных холоднодеформированных (ГОСТ 8734—75) и горячедеформированных (ГОСТ 8732—78) труб.

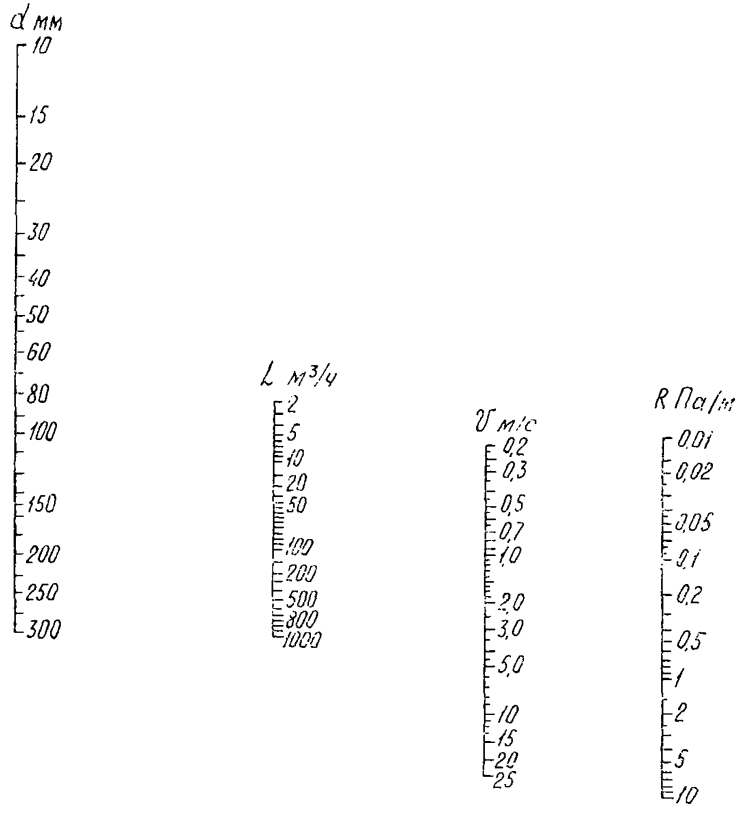
3.3.7. Аэродинамическое сопротивление воздуховодов определяют по номограмме (рис. 10). Оно не должно превышать 25% от разрежения, создаваемого побудителем.

3.3.8. В вытяжных системах, обслуживающих различные ручные инструменты, местные отсосы должны иметь равное аэродинамическое сопротивление. Выравнивание сопротивления осуществляют за счет изменения длины шлангов.



9. Аэродинамическое сопротивление шлангов в зависимости от количества удаляемого воздуха:

1 — диаметр шланга 4,5 мм; *2* — 5,0; *3* — 6,0; *4* — 7,0; *5* — 8.0; *6* — 9,0 мм



10. Номограмма для расчета аэродинамического сопротивления воздуховодов

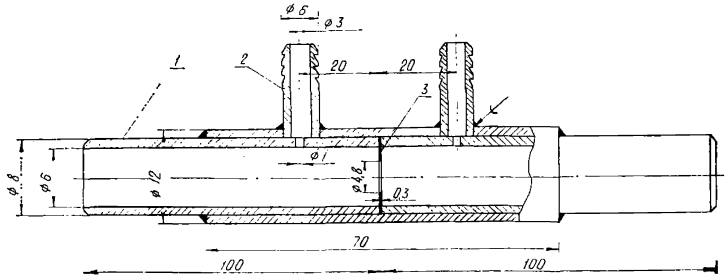
4. ТЕХНИЧЕСКИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

4.1. После монтажа вытяжная система, удаляющая воздух от паяльников и обжигалок, подлежит испытанию.

Воздуховоды испытываются на герметичность при избыточном давлении 50 кПа, создаваемом системой сжатого воздуха. Допустимое падение давления — не более 10 кПа за 10 мин.

Места присоединения шлангов местных отсосов на время испытания необходимо заглушить резиновыми или пластмассовыми пробками.

4.2. Количество удаляемого воздуха и аэродинамическое сопротивление отсоса измеряют с помощью измерительной трубки (рис. 11) и микроманометра или *U*-образного манометра и определяют по графику (рис. 12). Схема подключения измерительной трубки показана на рис. 13.



11. Измерительная трубка:

1 — трубка; *2* — штуцер; *3* — диафрагма

4.3. В испытаниях определяют максимальную разовую концентрацию аэрозоля и среднесменную.

При определении максимальной разовой концентрации учитывают продолжительность выделения аэрозоля (продолжительность пайки). Концентрацию аэрозоля металлов в воздухе рассчитывают путем деления массы металла, уловленного фильтром АФА во время отбора проб воздуха, на количество воздуха, пропущенного через фильтр за время пайки.

При определении среднесменной концентрации аэрозоля металлов учитывают количество воздуха, пропущенного через фильтр во время отбора пробы.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1. При эксплуатации паяльника внутри отсоса и шланга конденсируются пары канифоли, что приводит к их засорению. Для очистки отсоса и шланга их промывают фреоном Ф-12.

5.2. Температуру стержня паяльника следует контролировать не менее двух раз в смену: перед началом работы и после обеденного перерыва. Контроль осуществляется прибором ППКТ (ОСТ4 Г0.060.210).

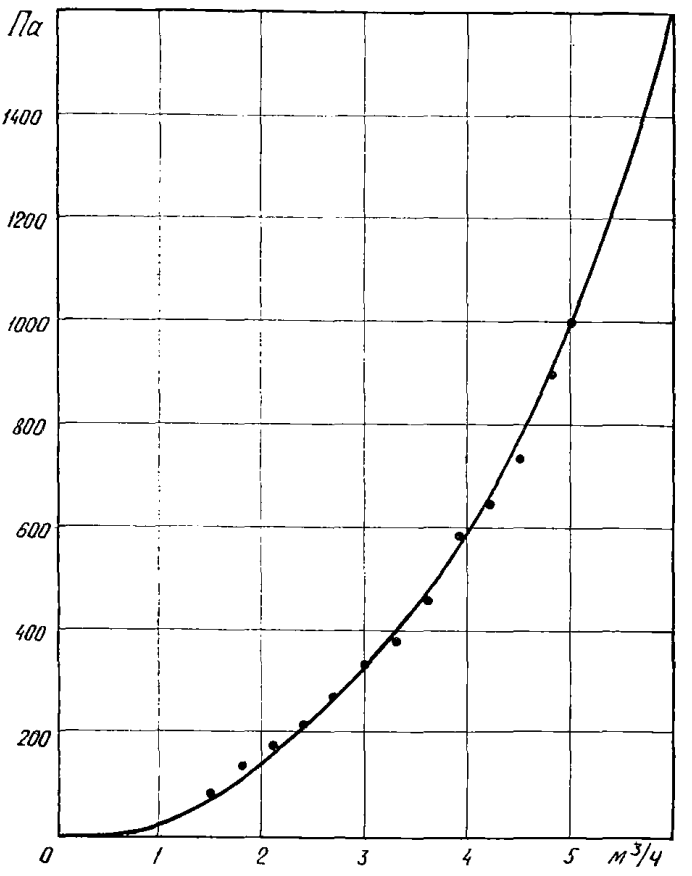
6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. При эксплуатации паяльника и обжигалки запрещается:

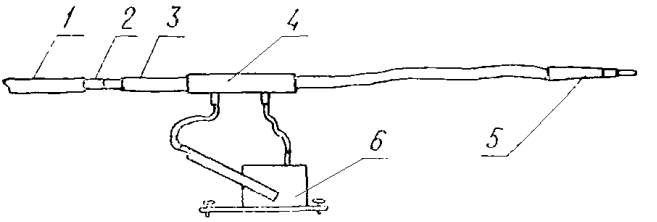
прикосновение незащищенными руками к разогретым частям;

использование ручного инструмента, работающего при напряжении более 36 В;

включение инструмента в сеть напряжением, большим указанного в характеристике инструмента;



12. Тарировочная кривая измерительной трубки



13. Схема подключения измерительной трубки:

1 — воздуховод; *2* — штуцер; *3* — шланг; *4* — измерительная трубка; *5* — паяльник; *6* — микроманометр

работа с инструментом при отсутствии заземления его корпуса;

использование паяльников и обжигалок при неработающей местной вытяжной вентиляции;

ремонт инструмента, включенного в электросеть.

6.2. Во избежание перегрева паяльника и выхода из строя нагревателя недопустимо отключение отсоса от вакуумной системы при включенном нагревателе.

6.3. В период между пайками паяльник следует размещать на негорючей подставке.

6.4. Применение паяльников со встроенными воздухоприемниками регламентировано ОСТ4Г0.091.213 [1] и правилами техники безопасности [7].

7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

7.1. Расчет технико-экономической эффективности от внедрения паяльников и обжигалок со встроенными отсосами рекомендуется производить по сравнению с вентиляционными системами, в которых воздухоприемник располагается на расстоянии 300—400 мм от места пайки.

7.2. В технико-экономическом расчете нужно учитывать капитальные и эксплуатационные затраты на вытяжную и приточную вентиляции.

7.3. В эксплуатационные затраты входит стоимость электроэнергии, потребляемой электродвигателями вентиляционных систем, тепла, расходуемого на нагрев приточного воздуха.

7.4. Экономическая эффективность от внедрения одного паяльника со встроенным воздухоприемником 80—100 р. в год.

ПРИЛОЖЕНИЯ

РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ НАГРЕВАТЕЛЯ ПАЯЛЬНИКА

При расчете нагревателя паяльника необходимо учитывать тепло, расходуемое на нагрев удаляемого воздуха.

Электрическая мощность нагревателя, Вт, расходуемая на нагрев удаляемого воздуха, определяется по формуле:

$$N = 0{,}35\Delta t L,$$

где Δt — перепад между температурами удаляемого воздуха и воздуха помещения, °С;

L — количество удаляемого воздуха, м³/ч.

Для ориентировочных расчетов следует принимать, что на нагрев удаляемого воздуха расходуется при кольцевом отсосе 30%, а при верхнем отсосе — 20% номинальной мощности паяльника.

Температура удаляемого воздуха зависит от конструкции и расположения отсоса и определяется экспериментально.

Для спирали нагревателя следует использовать оксидированную нихромовую проволоку, прокаленную три раза на воздухе при температуре 900° С.

Температура нагрева конца стержня паяльника 260—300° С. Длину спирали нагревателя рекомендуется устанавливать экспериментально по температуре конца стержня. Проверку проводить при включенном отсосе.

Применяют нагреватель на напряжение 6, 12, 24, 36 В и располагают его внутри или снаружи паяющего стержня.

На каждом рабочем месте следует предусматривать возможность контроля и регулирования температуры конца паяющего стержня. Контроль за температурой осуществляют соприкосновением конца стержня со стационарной термопарой; регулирование — путем изменения напряжения (например, автотрансформатором с переключателем).

Контрольно-регулировочные приборы целесообразно объединять в пульт.

В случае предъявления специальных требований к постоянству температуры стержня применяют электропаяльники со встроенным отсосом и автоматическим стабилизатором температуры (см. рис. 8).

ПРИМЕР ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОПОСТАВЛЕНИЯ

В сборочно-монтажном цехе на 74 рабочих столах производят сборку и пайку радиоаппаратуры на печатных платах ручными электропаяльниками и на 43 местах настройку готовой аппаратуры. При пайке и сборке в воздух цеха поступают аэрозоли металлов.

Предусматривается два варианта решения вентиляции.

1. Пайку выполняют электропаяльниками без встроенного отсоса. Рабочие места монтажников оборудуют местной вытяжной вентиляцией. От каждого воздухоприемника в соответствии с санитарными правилами [8] удаляют 470 м³/ч воздуха. Для компенсации удаляемого воздуха предусматривается приточная система вентиляции [5].

2. Пайку производят ручными электропаяльниками со встроенными местными отсосами. От каждого паяльника удаляют по 2 м³/ч воздуха. В соответствии с санитарными нормами [5] в помещении предусматривается общеобменная приточная и вытяжная вентиляция с подачей и удалением 30 м³/ч воздуха на каждого работающего.

Количество воздуха, подлежащего удалению и подаче при вентиляции по 1-му варианту, равно 34 800 м³/ч.

При вентиляции по 2-му варианту через местные отсосы от паяльников удаляется 148 м³/ч воздуха.

Приточная вентиляция подает в цех воздух в количестве

$$30 \times 117 = 3510 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Из верхней зоны помещения удаляется воздуха

$$3510 - 148 = 3360 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Характеристики необходимого вентиляционного оборудования приведены в таблице.

Характеристика вентиляционного оборудования

Вариант	Установка	Количество установок	Тип вентилятора	Производительность, м³/ч	Установленная мощность электродвигателя, кВт	Стоимость, р.
1	Вытяжная	2	Ц4—70 № 8	17500	7,5	133
	Приточная	2	Ц4—70 № 8	17500	7,5	2020
2	Вытяжная	2	ВВН—3	150	10,0	250
	Вытяжная	1	Ц4—70 № 5	3360	0,6	132
	Приточная	1	Ц4—70 № 5	3510	3,0	900

Капитальные затраты на оборудование с учетом 10% увеличения на неучтенные затраты составляют:

по 1-му варианту — 4700 р.,

по 2-му варианту — 1700 р.

Снижение капитальных затрат по 2-му варианту составляет 64%.

Годовой расход теплоты

$$Q = L\gamma c\Delta t_1 n,$$

где L — количество воздуха, м³/ч;

c — теплоемкость воздуха, Дж/°С;

γ — плотность воздуха, кг/м³;

Δt_1 — средняя в течение отопительного периода величина нагрева приточного воздуха, °С;

n — длительность работы установки в году при двухсменной работе, ч.

По 1-му варианту

$$34\,800 \cdot 0{,}24 \cdot 1{,}2 \cdot 22{,}2 \cdot 2450 = 550 \cdot 10^9 \text{ кал} = 550 \text{ Гкал}.$$

Стоимость тепловой энергии принимаем по тарифу Ленэнерго — 11 р. за Гкал.

Следовательно, стоимость годового расхода тепла 6050 р.

По 2-му варианту

$$3510 \cdot 0{,}24 \cdot 1{,}2 \cdot 22{,}2 \cdot 2450 = 55 \text{ Гкал}.$$

Годовая стоимость тепловой энергии 600 р.

Амортизационные расходы составляют 11,5% в год от полной сметной стоимости капитальных затрат, стоимость текущего ремонта 2,5%.

При вентиляции по 1-му варианту указанные расходы равны 660 р., по 2-му — 240 р.

Годовой расход электроэнергии определяют по формуле

$$W = kN_1\tau,$$

где k — коэффициент спроса электроэнергии;

N_1 — номинальная мощность электродвигателя, кВт;

τ — продолжительность потребления электроэнергии, ч.

По 1-му варианту

$$W = 0{,}72 \cdot 30{,}0 \cdot 4000 = 86\,400 \text{ кВт} \cdot \text{ч};$$

по 2-му

$$W = 0{,}72 \cdot 13{,}6 \cdot 4000 = 39\,200 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

Согласно прейскуранту № 09-01 тариф на электроэнергию принят 3 к. за 1 кВт·ч.

Следовательно стоимость электроэнергии при вентиляции по 1-му способу 2652 р., по 2-му — 1180 р.

Всего эксплуатационные затраты составляют:

по 1-му варианту 2650+6050+600=9300 р.,
по 2-му варианту 1180+600+240=2020 р.

Таким образом, при внедрении паяльников со встроенными местными отсосами годовые эксплуатационные затраты снижаются по цеху на 7280 р., т. е. на 77,5%. На одно рабочее место экономия составляет 98 р. в год.

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ПАЯЛЬНИКОВ С КОЛЬЦЕВЫМ ОТСОСОМ

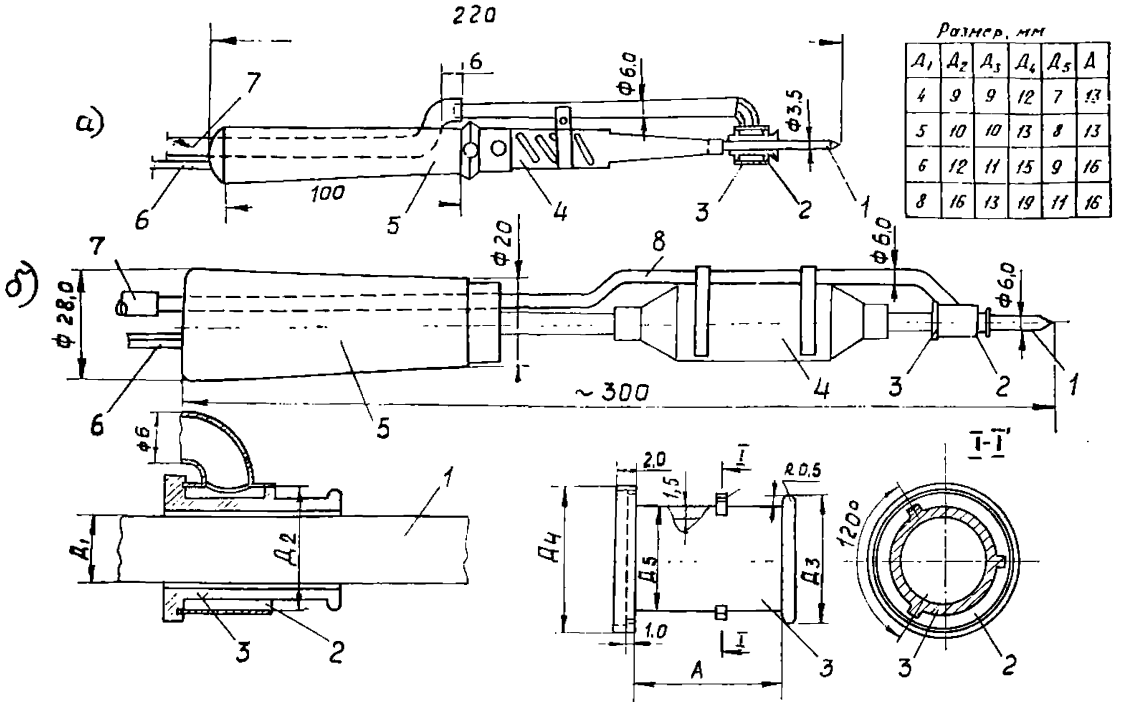


Рис. П3. Паяльники с кольцевым отсосом:

а) микропаяльник; б) паяльник мощностью 40—60 Вт; 1 — жало, проволока медная; 2 — всасывающее отверстие; 3 — втулка, керамика; 4 — нагревательный элемент, нихром; 5 — рукоятка, береза; 6 — электропровод; 7 — шланг, резина

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ПАЯЛЬНИКА С ВЕРХНИМ ОТСОСОМ

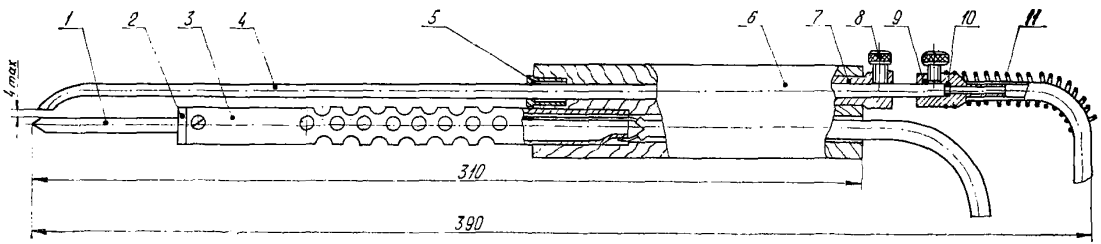


Рис. П4. Паяльник с верхним отсосом. Общий вид

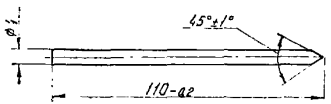


Рис. П4.1. Жало, проволока медная ММ-4

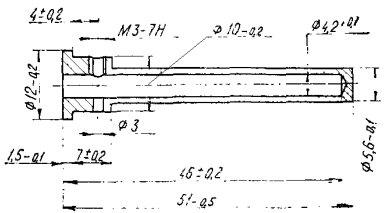


Рис. П.4.2 Корпус, Ст 3

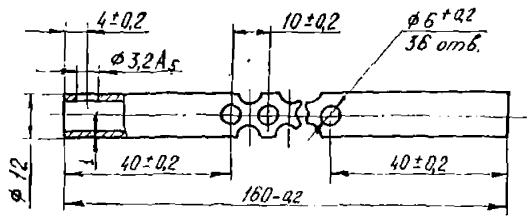


Рис. П4.3. Трубка, Ст 20

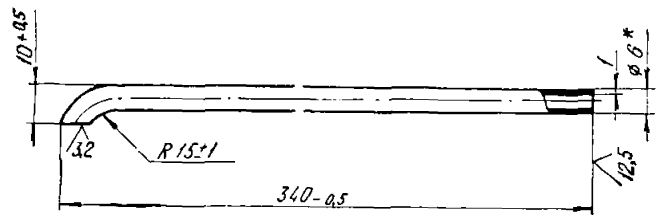


Рис. П4.4. Трубка отсоса, алюминиевый сплав Д1Т

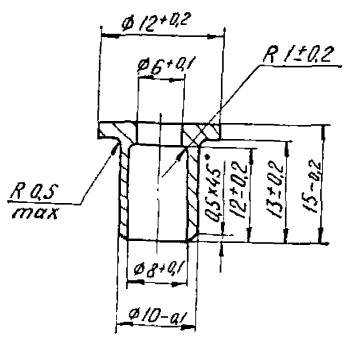


Рис. П4.5. Втулка, алюминиевый сплав Д16

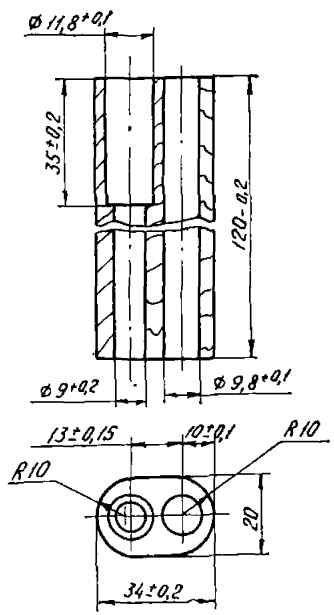


Рис. П4.6. Ручка, береза

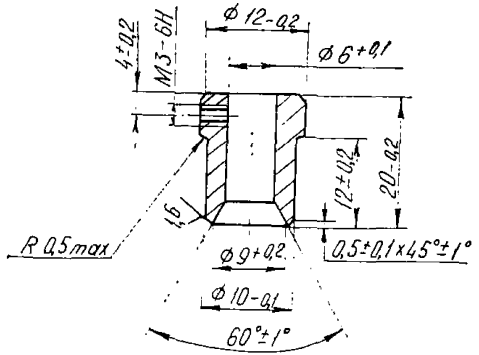


Рис. П4.7. Втулка задняя, алюминиевый сплав Д16

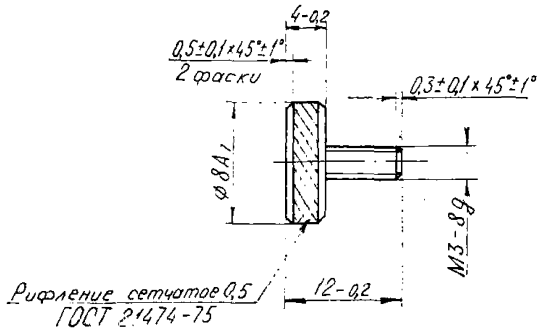


Рис. П4.8. Винт, Ст 45

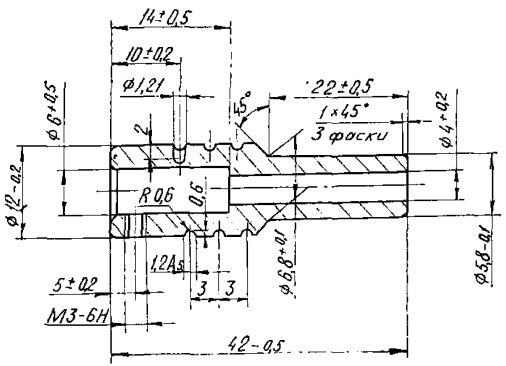


Рис. П4.9. Втулка шланга, алюминиевый сплав Д16

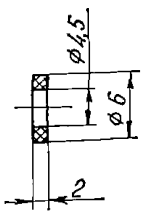


Рис. П4.10. Кольцо, резина

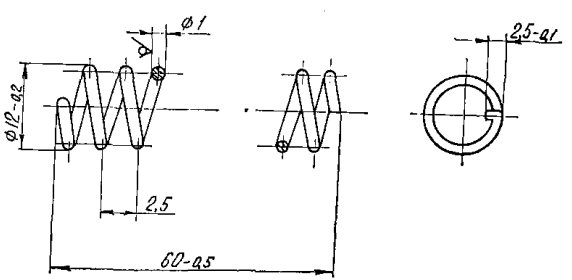


Рис. П.4.11. Пружина, проволока стальная углеродистая II

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ОБЖИГАЛКИ С МЕСТНЫМ ОТСОСОМ

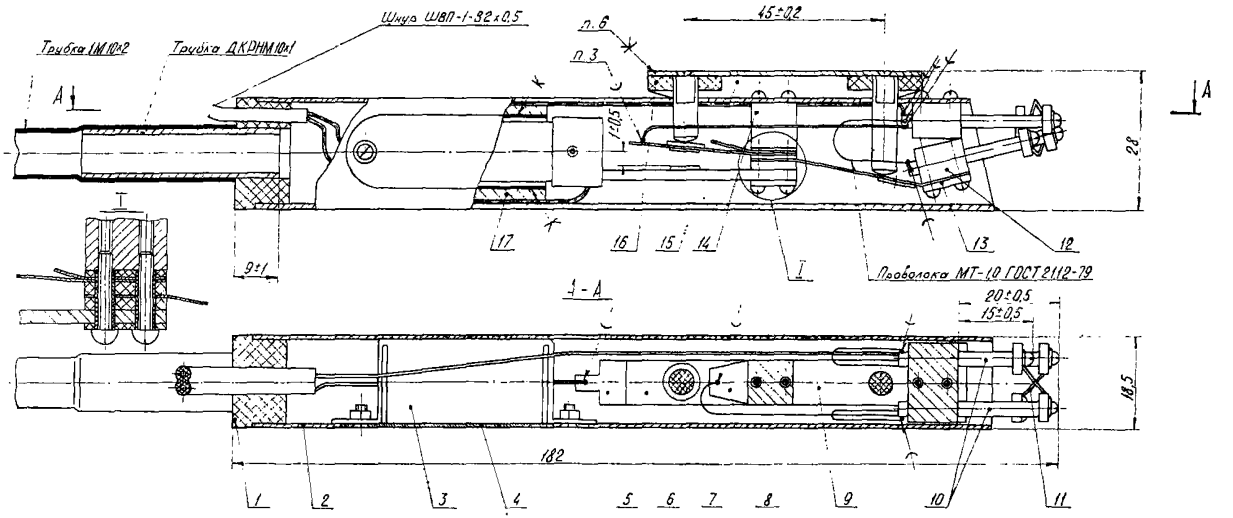


Рис. П5. Обжигалка с местным отсосом. Общий вид

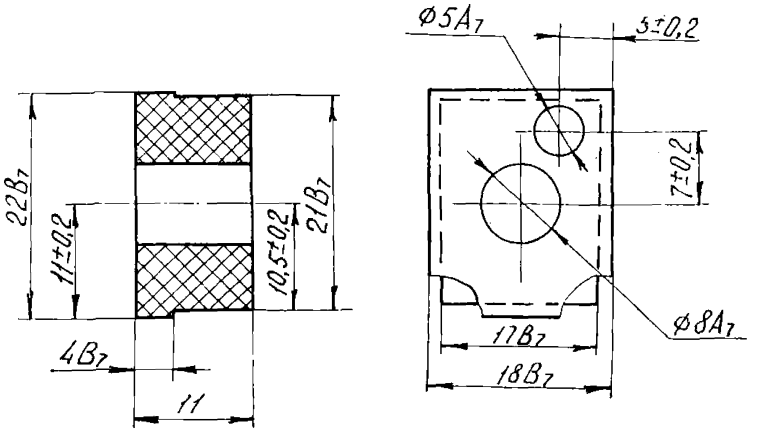


Рис. П5.1. Пробка, резина

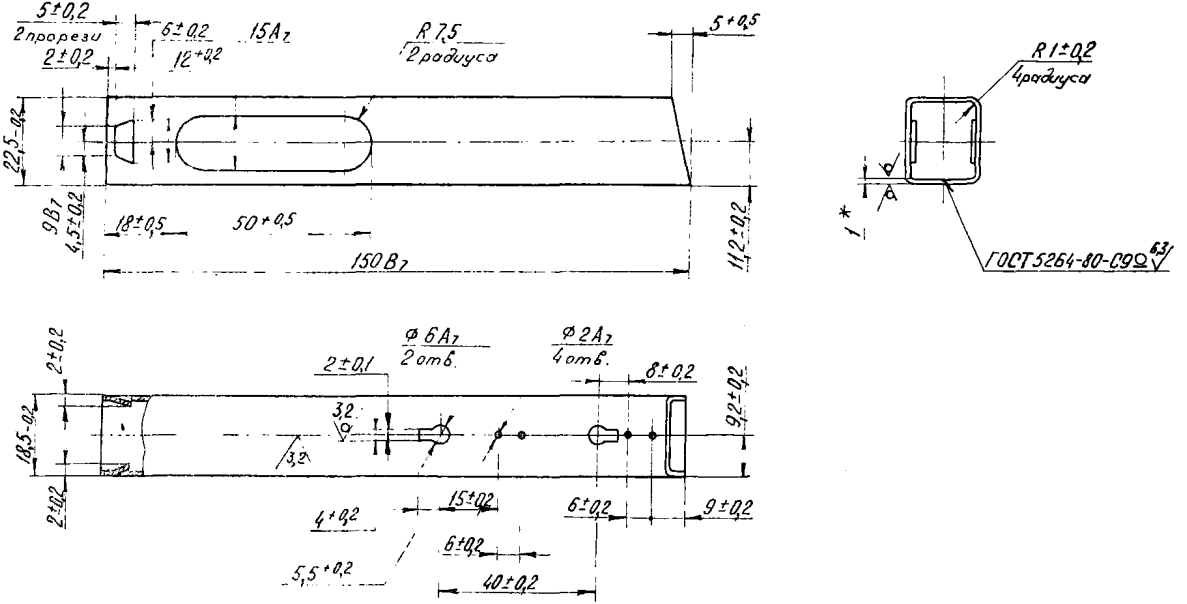


Рис. П5.2. Корпус, Ст 3

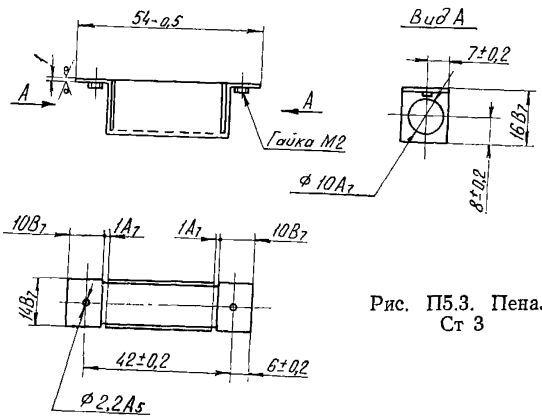


Рис. П5.3. Пенал, Ст 3

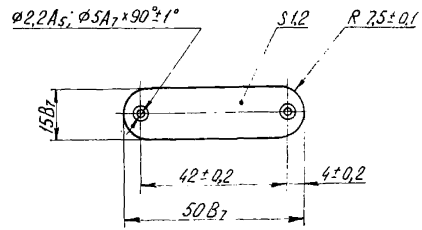


Рис. П5.4. Крышка, Ст 3

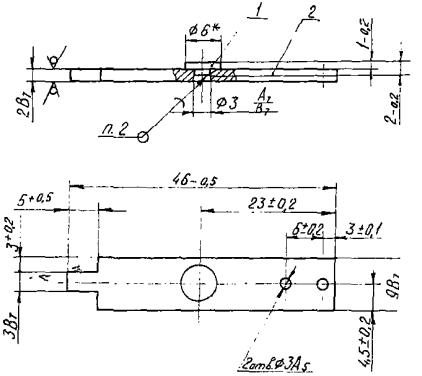


Рис. П5.5. Клемма нижняя, бронза БрА7

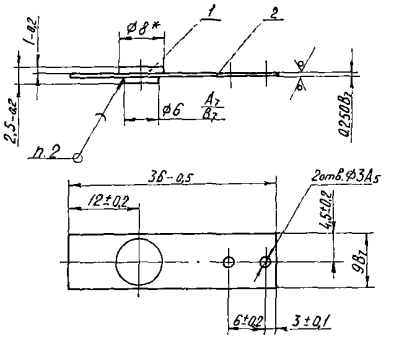


Рис. П5.6. Клемма средняя, бронза БрА7

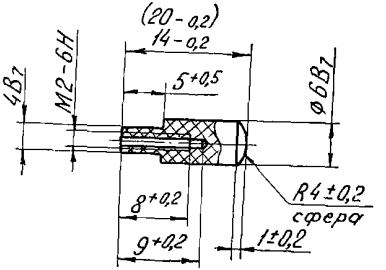


Рис. П5.7. Кнопка, 2 шт., стекло органическое (в скобках указан размер второй детали)

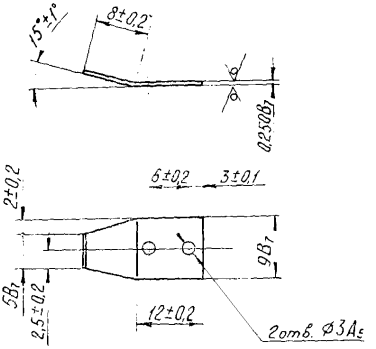


Рис. П5.8. Клемма верхняя, бронза БрА7

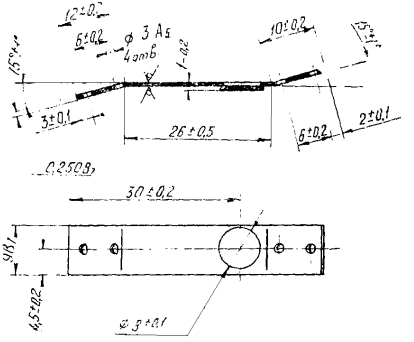


Рис. П5.9. Пружина, бронза БрА7

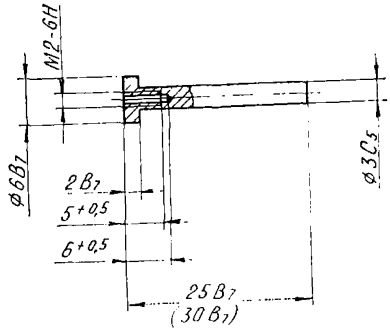


Рис. П5.10. Стержень, 2 шт., латунь ЛС 59-1 (*в скобках указан размер второй детали*)

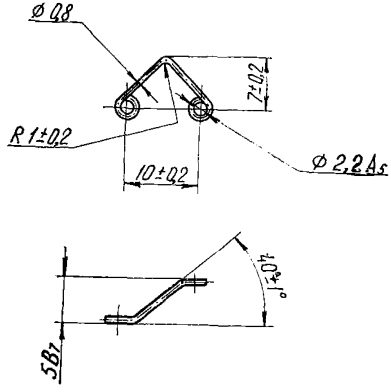
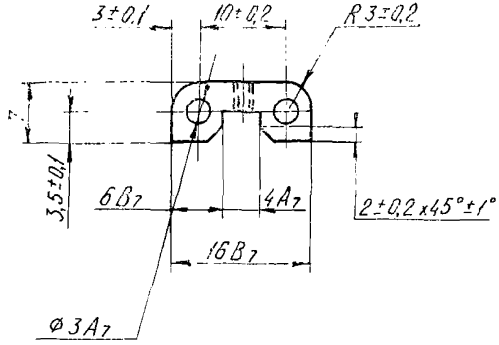


Рис. П5.11. Скоба, нихром



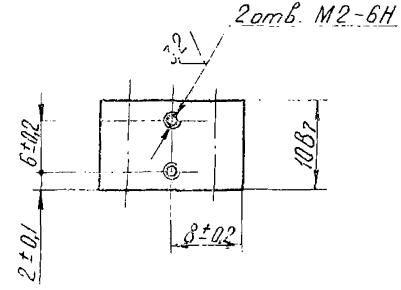


Рис. П5.12. Держатель, гетинакс

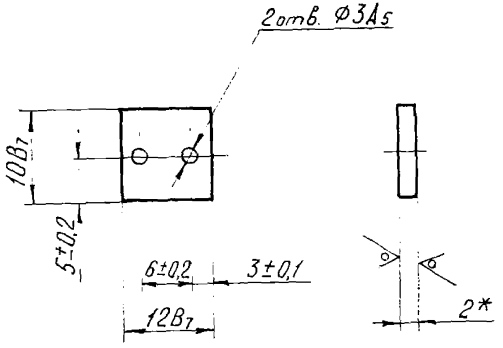
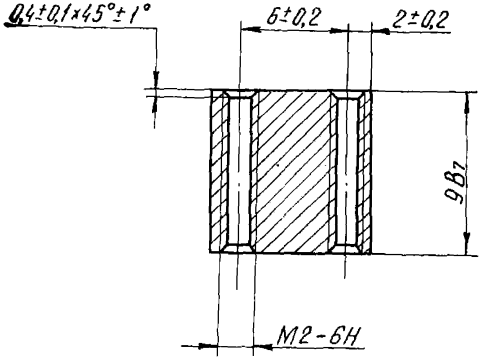


Рис. П5.13. Изолятор, гетинакс



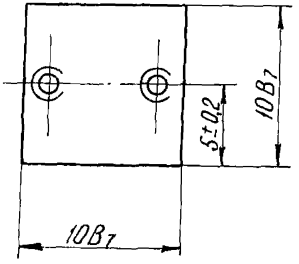
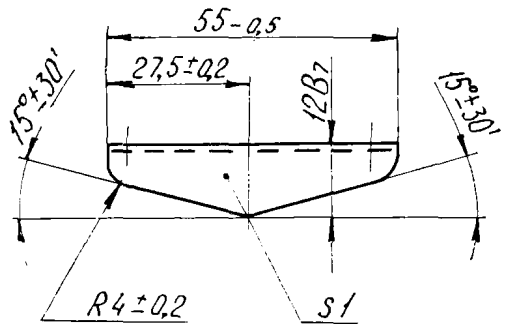


Рис. П5.14. Планка, Ст 3



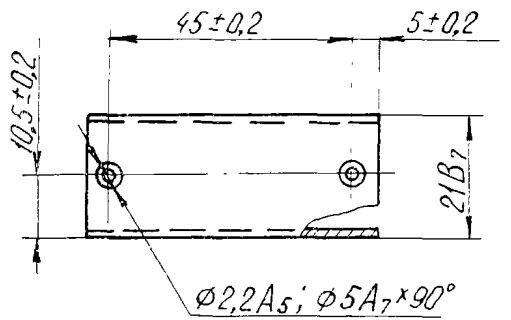


Рис. П5.15. Планка прижимная, Ст 3

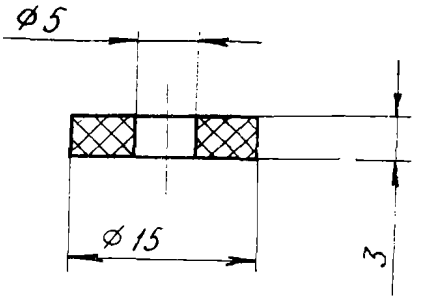


Рис. П5.16. Прокладка, пенополиуретан

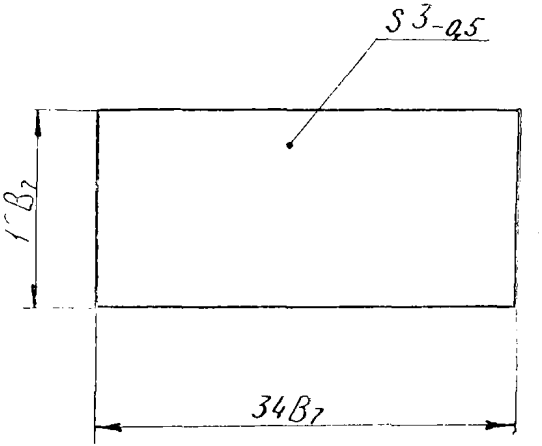


Рис. П5.17. Прокладка прямоугольная, пенополиуретан

ЛИТЕРАТУРА

1. ОСТ4Г0.091.213. Безопасность труда. Вентиляция сборочно-монтажных цехов. Нормы проектирования. Введ. с 1 марта 1977 г.— 24 с.

2. ГОСТ 12.1.005—76. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования. Введ. с 01.01.1977.— 32 с.

3. ОСТ4. Г0.033.200. Припои и флюсы для пайки. Марки, состав, свойства и область применения. Введ. с 1 января 1980 г. — 156 с.

4. ОСТ 4 Г0.054.267. Аппаратура радиоэлектронная. Сборочно-монтажное производство. Пайка электромонтажных соединений. Типовые технологические операции. Введ. с 1 января 1982 г. — 272 с.

5. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий СН 245-71. М.: Стройиздат,1972. — 97 с.

6. СНиП II-12-77. Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Защита от шума. М.: Стройиздат, 1978. — 49 с.

7. Правила техники безопасности и производственной санитарии в производстве радиоаппаратуры и аппаратов проводной связи. М., 1970 (Мин-во радиопромышленности СССР). — 48 с.

8. Санитарные правила организации процессов пайки мелких изделий сплавами, содержащими свинец, № 952-72. М., 1972 (Мин-во здравоохранения СССР). — 8 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
1. Общие положения 3
2. Гигиеническая характеристика процессов пайки и обжига . . . 4
3. Вентиляционные системы 5
3.1. Местные отсосы 5
3.2. Вентиляционное оборудование 11
3.3. Шланги и воздуховоды 12
4. Технические и гигиенические испытания 13
5. Рекомендации по эксплуатации 14
6. Требования безопасности 14
7. Технико-экономическая эффективность 16
Приложения 17
Приложение 1. Расчет и конструирование нагревателя паяльника 19
Приложение 2. Пример технико-экономического сопоставления . . 20
Приложение 3. Рабочие чертежи паяльника с кольцевым отсосом 23
Приложение 4. Рабочие чертежи паяльника с верхним отсосом . . 24
Приложение 5. Рабочие чертежи обжигалки с местным отсосом . . 27
Литература 36

gost.e-ecolog.ru