МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ГЛАВЭНЕРГОРЕМОНТ

РУКОВОДСТВО ПО КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ ВОЗДУШНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВВН-110-6

СПО

ОРГРЭС

МОСКВА 1976

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВЭНЕРГОРЕМОНТ

РУКОВОДСТВО ПО КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ ВОЗДУШНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВВН-110-6

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОСИСТЕМ ОРГРЭС
МОСКВА 1976

УДК 621.316.542.027.811(083.98)

Руководство составлено Кишиневским отделом ЦКБ Главэнергоремонта

А в т о р ы инженеры Ю.Я.АГАПОВ, Ю.И.ПОПЕЛЬНИЦКИЙ, И.М.ЧЕРНЯХОВСКИЙ, С.А.ФРИДМАН
Р е д а к т о р инж. З.Ф.ЗЯБКИНА

© СПО ОРГРЭС, 1976.

СОГЛАСОВАНО:
Главный инженер НПО
"Электроаппарат"
В.АБДУЛОВ
25 декабря 1974 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер Главэнерго-
ремонта Минэнерго СССР
В.КУРКОВИЧ
6 февраля 1975 г.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Руководство по капитальному ремонту воздушного выключателя ВВН-II0-6 (с воздухонаполненным отделителем) предназначено для персонала электрических станций и предприятий электрических сетей. В Руководстве приведены рациональные формы организации работ и передовые приемы, обеспечивающие высокое качество ремонта с минимальными затратами средств и времени.

I.2. Настоящее Руководство рекомендуется в качестве основного документа, которым следует пользоваться при планировании, подготовке и проведении ремонтных работ на выключателе ВВН-II0-6.

I.3. Руководство по капитальному ремонту воздушного выключателя ВВН-II0-6 приведено в виде технологического графика ремонта и описания каждой операции.

I.4. Технологический график ремонта воздушного выключателя ВВН-II0-6 предусматривает полный объем капитального ремонта, он может быть сокращен по решению лиц, ответственных за эксплуатацию и ремонт выключателя.

I.5. Технология ремонта разработана для отдельных узлов и операций и может служить основой для планирования работ и выдачи нормированных план-заданий ремонтной бригаде или отдельным исполнителям.

I.6. В технологическом графике ремонта и в операционных картах приведена последовательность выполнения работ, указаны трудозатраты по каждой операции, нормы времени, численность и квалификация электрослесарей, выполняющих ремонт, оснастка, механизмы, материалы, необходимые для выполнения данной операции.

I.7. Трудозатраты на ремонт выключателя определены на основании "Норм времени на капитальный, текущий ремонты и эксплуатационное обслуживание оборудования подстанций 35-500 кВ и распределительных сетей 0,4-20 кВ", разработанных нормативно-исследовательской электростанцией Мосэнерго и утвержденных Минэнерго СССР.

I.8. В технологическом процессе ремонта предусмотрены операции не только по ремонту, но и по замене поврежденных или изношенных деталей и узлов запасными. Такая замена целесообразна в том случае, если ремонт деталей удлиняет срок простоя оборудования в ремонте. Ремонт поврежденных или изношенных деталей, как правило, производится в межремонтный период.

I.9. Технологическим процессом не предусматриваются проверка и ремонт устройств релейной защиты, автоматики и вторичных цепей.

I.I0. Данное Руководство разработано с учетом требований ПТБ, ПУЭ, ПТЭ, директивных материалов Минэнерго СССР, чертежей и инструкций завода-изготовителя - НПО "Электроаппарат" (г.Ленинград), а также передового опыта специализированных организаций.

I.II. Для повышения надежности работы выключателей при капитальном ремонте необходимо строго выполнять мероприятия, предусмотренные Решением № Э-24/72 "О пересмотре и переработке директивных материалов по воздушным выключателям на напряжение 35-500 кВ серий ВВ и ВВН", а также оперативно внедрять все директивные указания Минэнерго СССР и его организаций.

I.I2. Руководит ремонтом представитель ремонтного подразделения - руководитель ремонта.

I.I3. Ремонт выполняет звено электрослесарей. Состав звена определяется технологической схемой ремонта. Изменение состава звена до окончания работ на отдельных узлах не допускается.

I.I4. Для обеспечения сроков ремонта рекомендуется выдача нормированных план-заданий.

I.I5. Выполнение ремонта звеном в установленный срок и сокращение срока при высоком качестве ремонта являются основой для экономического стимулирования членов звена.

I.I6. Сдача оборудования из ремонта оформляется актом (приложение I), который является отчетным документом.

I.I7. В приложениях к Руководству приведены перечень приборов, инструмента, материалов, запасных частей (приложение 2); перечень приспособлений и специального инструмента (приложение 3), масса основных узлов выключателя ВВН-II0-6 и характеристики механизмов (приложение 4).

2. ПОДГОТОВКА К КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ

2.I. Подготовка к капитальному ремонту производится после определения объема ремонта выключателя.

2.2. При подготовке к ремонту необходимо:

а) ознакомиться с перечнем работ;

б) ознакомиться с директивными материалами, рекомендациями завода-изготовителя;

в) ознакомиться с документацией предыдущего ремонта;

г) определить состав бригад (количество и квалификацию) в соответствии с предполагаемым объемом ремонта;

д) изучить с ремонтным персоналом технологический процесс и организацию ремонтных работ;

е) составить план размещения рабочих мест, деталей, узлов, приспособлений и инструмента;

ж) подготовить бытовые помещения для персонала, помещения для хранения инструмента, приспособлений, запасных частей и материалов.

2.3. Перед началом ремонта необходимо проверить:

а) наличие необходимых запасных частей;

б) наличие инструкций и другой технической документации на основные и вспомогательные процессы ремонта;

в) наличие приспособлений, инструмента, инвентаря и средств механизации работ, при необходимости отремонтировать их;

г) наличие подъемно-транспортных механизмов и такелажных приспособлений и их пригодность для эксплуатации в соответствии с правилами Госгортехнадзора СССР.

3. ПРОВЕДЕНИЕ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА

Капитальный ремонт воздушного выключателя ВВН-II0-6 может проводиться тремя способами:

первый - ремонт основных узлов и деталей на месте установки выключателя с использованием передвижной ремонтной мастерской;

второй - ремонт камер и отделителей в стационарной мастерской, оснащенной грузоподъемными механизмами, станками и механизмами;

третий - агрегатно-узловой.

Ремонт основных узлов и деталей по первому способу в передвижной ремонтной мастерской производится согласно технологическому графику (рис.I). Передвижная ремонтная мастерская должна быть оснащена необходимым количеством оборудования для ремонта (верстаком с тисками, наждачным станком, сверлильным станком) и наладки (пультом для наладки, осциллографом и др.) выключателя. Камеры и отделители подаются в мастерскую через люк в крыше.

Подготовка рабочего места заключается в установке автокрана, передвижной мастерской, сооружении настилов для установки камер, отделителей и шунтирующих сопротивлений. Рекомендуется специальный автокран КСТ-5 с телескопической стойкой.

При этом способе ремонта автокран находится на месте установки выключателя весь период ремонта.

Ремонт по второму способу в стационарной мастерской, оснащенной грузоподъемными механизмами и необходимым количеством станков и механизмов, производится согласно технологическому графику (рис.2).

Подготовка рабочего места заключается в

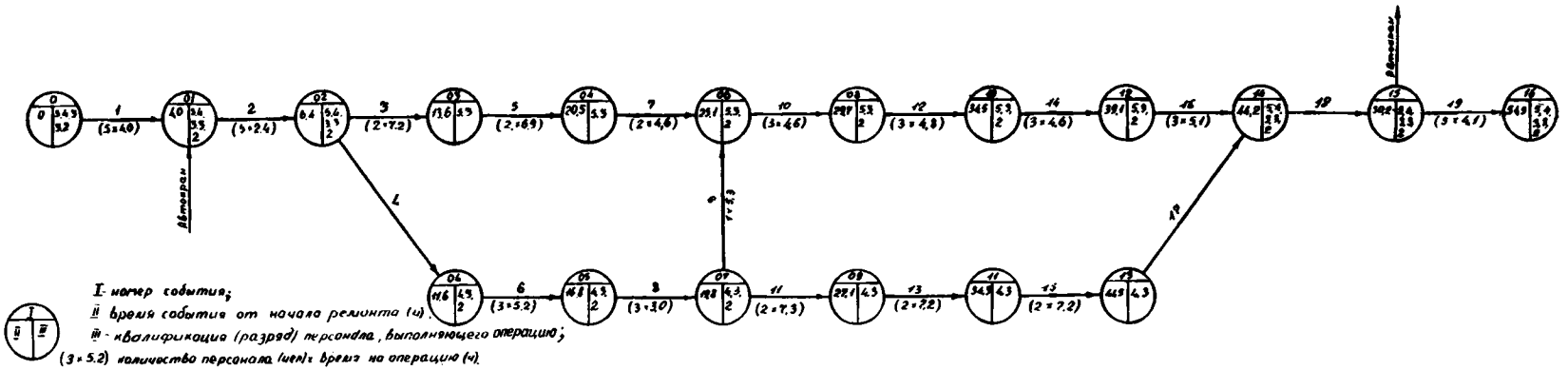


Рис.I. Технологический график капитального ремонта воздушного выключателя ВВН-II0-6 на месте установки

Цифры I-I9 - наименования операций:

I - подготовка выключателя к ремонту; 2 - демонтаж камер, отделителей, шунтирующих сопротивлений; 3 - ремонт камеры полюса I; 4 - ремонт распределительного шкафа и резервуаров; 5 - ремонт отделителя полюса I; 6 - ремонт шкафов управления; 7,9 - ремонт камеры полюса II; 8 - ремонт шунтирующих сопротивлений; I0 - ремонт отделителя полюса II; II - демонтаж и ремонт опорных изоляторов; установка опоры, изоляторов, камеры, отделителя, шунтирующего сопротивления полюса I; I2 - ремонт камеры полюса III; I3 - демонтаж и ремонт опорных изоляторов; установка опорных изоляторов, камеры, отделителя, шунтирующего сопротивления полюса II; I4 - ремонт отделителя полюса III; I5 - демонтаж и ремонт опорных изоляторов; установка опорных изоляторов, камеры, отделителя, шунтирующего сопротивления полюса III; I6,I7 - ремонт дутьевых клапанов; I8 - наладка выключателя; I9 - контрольная обтяжка и ошиновка

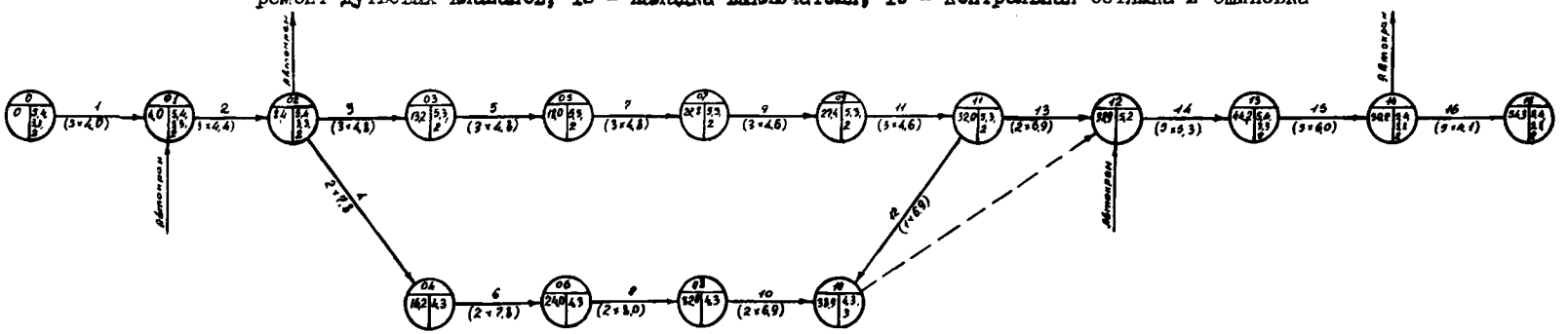


Рис.2. Технологический график капитального ремонта воздушного выключателя ВВН-II0-6 при ремонте гасительных камер и отделителей в мастерской

Цифры I-I6 - наименования операций:

I - подготовка выключателя к ремонту; 2 - разборка выключателя; 3 - ремонт камеры полюса I; 4 - ремонт распределительного шкафа и резервуаров; 5 - ремонт камеры полюса II; 6 - ремонт шкафов управления; 7 - ремонт камеры полюса III; 8 - ремонт опорных изоляторов и шунтирующих сопротивлений; 9 - ремонт отделителя полюса I; I0 - ремонт дутьевых клапанов; II - ремонт отделителя полюса II; I2 - ремонт дутьевых клапанов; I3 - ремонт отделителя полюса III; I4 - сборка выключателя; I5 - наладка выключателя; I6 - контрольная обтяжка и ошиновка

Остальные обозначения см.рис.I

установке автокрана, передвижной мастерской, укладывании настилов для установки шунтирующих сопротивлений и опорных изоляторов. Выключатель разбирается, камеры и отделители перевозятся в стационарную мастерскую. Автокран освобождается до начала сборки выключателя (на 3-4 рабочих дня) и может быть использован на других работах.

Третий способ ремонта применяется при наличии обменного фонда камер и отделителей. При ремонте данным способом значительно сокращается время простоя выключателя в ремонте.

4. ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА

ОПЕРАЦИЯ 01

Подготовка выключателя к ремонту

Трудозатраты: 20,0 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - I чел., 3-го разряда - 2 чел., 4-го разряда - I чел. и 5-го разряда - I чел.

01.1.* Произвести внешний осмотр основных узлов выключателя.

01.2. Произвести контрольный цикл О-В, проконтролировать сброс давления (норма 2,8-2,9 кгс/см^2 при избыточном давлении 20 кгс/см^2).

01.3. Уточнить дефектную ведомость по результатам внешнего осмотра и контрольных операций.

01.4. Перекрыть доступ воздуха к выключателю и спустить воздух из резервуаров.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22х24 мм - 2 шт.

01.5. Снять расшиновку выключателя, закрепить шинные спуски выключателя.

О с н а с т к а: гаечный ключ I7хI9 мм - 2 шт., канат.

01.6. Подготовить рабочие места для ремонта выключателя, установить один автокран КСТ-5 и заземлить его.

ОПЕРАЦИЯ 02

Разборка выключателя

Трудозатраты: 22,0 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - I чел., 3-го разряда - 2 чел., 4-го разряда - I чел. и 5-го разряда - I чел.

02.1. Застропить шунтирующее сопротивление, снять его и установить на настил, закрепить.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7(I4) мм - I шт.; гаечный ключ 22х24 мм - I шт.; канат.

02.2. Застропить камеру, отвинтить гайки I5 (рис.3, см.вклейку).

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7(I4) мм - 2 шт.

02.3. Снять камеру, установить на настил, закрепить.

О с н а с т к а: канат.

02.4. Застропить отделитель, отвинтить гайки 24.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7(I4) мм - 2 шт.

02.5. Снять отделитель, установить на настил и закрепить.

О с н а с т к а: канат.

02.6. Отвинтить гайки 20, снять хомуты 22.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22х24 мм - 2 шт.

02.7. Снять и уложить трубчатые шины I8.

02.8. Застропить опорный изолятор отделителя, отвинтить гайки 27.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7(I4) мм - 2 шт.

02.9. Снять опорный изолятор отделителя, установить на настил.

02.I0. Отвинтить гайки 5, снять нижний фланец с опорного изолятора (рис.4).

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7(I4) мм - I шт.

*Цифры до точки - номер технологической операции, после точки - номер перехода.

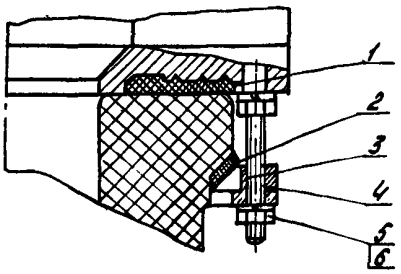


Рис.4. Узел присоединения опорного изолятора к отделителю (см.рис.3,узел IУ):

I,2 - уплотнение; 3 - разрезное кольцо; 4 - нажимное кольцо; 5 - гайка МI0; 6 - шайба пр.I0

ОПЕРАЦИЯ 03

Разборка отделителей

Трудозатраты: 3,5 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - I чел., 3-го разряда- I чел. и 5-го разряда - I чел.

03.I. Застропить отделитель.

03.2. Разобрать отделитель по элементам, замерить вжим.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7 мм - 2 шт.; линейка I000 мм - I шт., линейка - 300 мм - I шт.

03.3. Отвинтить гайки 7 и I9, отсоединить верхний фланец 6 и средние фланцы I4 от изоляторов (рис.5, см.вклейку).

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7 мм - 2 шт.

03.4. Очистить ветошью изоляторы I0 от пыли и грязи.

03.5. Выявить дефектные изоляторы (произвести дефектацию) и отремонтировать их согласно указаниям приложения 5. Замерить высоту изоляторов.

О с н а с т к а: линейка I000 мм - I шт.

03.6. Выявить дефектные резиновые прокладки I6 и уплотнения 45 согласно приложению 6.

03.7. Осмотреть разрезные кольца I7 и нажимные кольца I8 и выявить дефектные (трещин не должно быть).

Повторить переходы I-7 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ 04

Ремонт нижних фланцев отделителей

Трудозатраты: I5,6 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - I чел., 3-го разряда - I чел. и 5-го разряда - I чел.

04.I. Установить нижний фланец с механизмом подвижного контакта на подставку.

О с н а с т к а: приспособление (см.приложение 3, рис.П-I).

04.2. Установить и закрепить приспособление (рис.П-2) на нижнем фланце.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7 мм - I шт.; приспособление (рис.П-2).

04.3. Сжать приспособлением подвижный контакт 23 и отвинтить гайки 46 (см.рис.5).

О с н а с т к а: ключ - I шт. (см. приложение 3 и 4).

04.4. Снять сжатие пружин 30 и 32 (см. рис.5) приспособлением (см.рис.П-2), а затем снять приспособление с нижнего фланца.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7 мм - I шт.

04.5. Вынуть из корпуса 3I детали 23,24, 27,28,30,32 (см.рис.5). Выбить штифты 26 и вынуть кольца 25 и 55.

О с н а с т к а: молоток - I шт.; бородок - I шт.

04.6. Снять нижний фланец 38 с подставки.

04.7. Отвинтить гайки 9, снять хомут II, вывинтить болты I3 и снять шины I2 с нижнего фланца (рис.6).

О с н а с т к а: торцовый ключ 22 мм - I шт.; гаечный ключ 22х24 мм - I шт.

04.8. Очистить детали нижнего фланца и механизма подвижного контакта от пыли, грязи и старой смазки.

О с н а с т к а: ветошь, бензин.

04.9. Осмотреть и выявить согласно приложению 6 дефектные резьбовые соединения и крепежные детали, пружины 28,30 и 32 (см.рис. 5), резиновые уплотнения 44 и буфер 37, корпус 3I, поршень и поршневое кольцо 29, контакты 23 и 27.

04.I0. Осмотреть бобышку 24, кольцо 25,

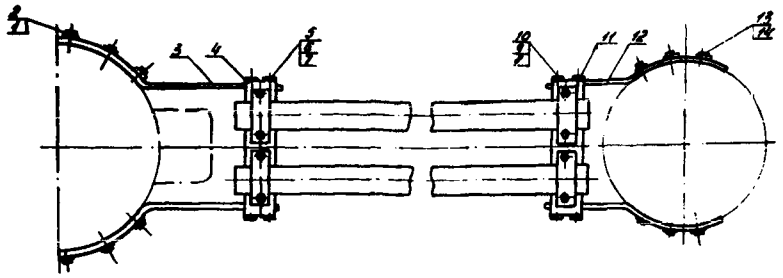


Рис.6. Крепление трубчатых шин:
I,I3 - болты MI6x35; 2,I4 - стопорные планки; 3,I2 - шины; 4,II - хомуты; 5,8 - болты MI6x45; 6,9 - гайка MI6; 7,I0 - шайбы пр.I6

втулку 33 и кольцо 55. Сколы и трещины не допускаются.

04.II. Прочистить отверстия и зачистить контактные поверхности фланца 38 (см.рис.5), шин I2 и хомута II (см.рис.6).

О с н а с т к а: шабер, салфетки, бензин.

04.I2. Промыть детали нижнего фланца 38 (см.рис.5) и механизма подвижного контакта 23 и тщательно протереть.

О с н а с т к а: бензин, салфетки, кисть, миткаль.

04.I3. Установить нижний фланец на подставку.

О с н а с т к а: приспособление (см. рис.П-I).

04.I4. Смазать подвижные и трущиеся части механизма подвижного контакта 23 (см. рис.5) и пружин 28,30 и 32 тонким слоем смазки ГОИ-54п.

О с н а с т к а: кисть.

04.I5. Установить кольцо 55 в корпус 3I.

04.I6. Установить оправку I и втулку 3 приспособления рис.П-3 в корпус 3I (см.рис.5).

О с н а с т к а: приспособление (см. рис.П-3).

04.I7. Установить два ряда скользящих контактов 27 с пружинами 28 (см.рис.5), осадить их трубой 2 приспособления рис.П-3 и снять оправку I.

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. П-3); отвертка.

04.I8. Установить кольцо 25 (см.рис.5), вставить штифты 26 и закернить их с двух сторон.

О с н а с т к а: молоток, кернер.

04.I9. Установить поршневое кольцо 29 в канавку поршня и установить подвижный контакт 23 в корпус 3I (см.рис.5); вытолкнуть втулку 3 приспособления (см.рис.П-3).

04.20. Установить втулку 24 (см.рис.5) и пружины 30 и 32 в подвижный контакт 23.

04.2I. Смазать контактные поверхности нижнего фланца 38 тонким слоем смазки ГОИ-54п.

О с н а с т к а: кисть.

04.22. Установить буфер 37 и втулку 33 на нижний фланец 38.

04.23. Установить и закрепить приспособление (см.рис.П-2) на нижнем фланце 38 (см. рис.5).

О с н а с т к а: приспособление (см. рис.П-2), ключ с трещоткой I7 мм - I шт.

04.24. Установить собранный механизм подвижного контакта 23 на нижний фланец 38 (см.рис.5) и сжать подвижный контакт приспособлением (см.рис.П-2).

О с н а с т к а: приспособление (см. рис.П-2).

04.25. Навинтить гайки 46 на шпильки 48 (см.рис.5) и снять приспособление (см.рис.П-2) с нижнего фланца 38 (см.рис.5).

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7 мм.

04.26. Промыть шины I2 (см.рис.6) и хомут II и тщательно протереть. Смазать контактные поверхности шин и хомута тонким слоем смазки ГОИ-54п.

О с н а с т к а: бензин, кисть, салфетки.

04.27. Установить шины I2 (см.рис.6) на нижний фланец 38 (см.рис.5), ввинтить болты I3 (см.рис.6), подложив стопорные планки I4.

О с н а с т к а: торцовый ключ 22 мм - I шт.

04.28. Установить хомут II на шины I2, закрепить их болтами 8 и гайками 9.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - 2 шт.

04.29. Снять нижний фланец 38(см.рис.5) с подставки.

Повторить переходы I-29 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ 05

Ремонт средних фланцев отделителей

Трудозатраты: 6,7 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - I чел., 3-го разряда - I чел. и 5-го разряда - I чел.

05.I. Установить средний фланец с неподвижными и подвижным контактами на подставку неподвижным контактом вверх.

О с н а с т к а: приспособление (см.рис.П-I).

05.2. Отвинтить гайки I3 (рис.7*), снять неподвижный контакт со среднего фланца 26.

О с н а с т к а: ключ (см.рис.П-3).

05.3. Установить средний фланец 26 (см.рис.7) на подставку подвижным контактом I вверх.

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. П-I).

05.4. Разобрать механизм подвижного контакта I (см.рис.7) аналогично переходам 2-6 операции 04.

05.5. Отвинтить гайки 52 (см.рис.5) и снять резервуар 5I со среднего фланца I4.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7 мм - I шт.

05.6. Очистить ветошью, смоченной бензином, детали среднего фланца I4 (см.рис.5) и механизме подвижного контакта от пыли, грязи и старой смазки.

05.7. Прочистить отверстия в среднем фланце I4. Зачистить контактные поверхности фланца.

О с н а с т к а: шабер, салфетки, бензин.

05.8. Выявить дефектные уплотнения 50 согласно указаниям приложения 6.

05.9. Промыть детали среднего фланца I4 и механизма подвижного контакта и тщательно протереть.

О с н а с т к а: бензин, кисть, салфетки, миткаль.

05.I0. Установить средний фланец I4 на подставку.

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. П-I).

05.II. Осмотреть и выявить дефекты механизма подвижного контакта, произвести ремонт и сборку механизма аналогично переходам 9-25 операции 04, исключив переходы II-I3.

05.I2. Вынуть гайки I6 (рис.7), шайбы 24 и кольцо 25 из корпуса I5.

05.I3. Вывинтить винты I7.

О с н а с т к а: отвертка - I шт.

05.I4. Выбить штифты 2I и вынуть из корпуса I5 неподвижный контакт I9, скользящие контакты 22 и пружины 23.

О с н а с т к а: бородок, молоток.

05.I5. Очистить детали неподвижного контакта от пыли, грязи и старой смазки.

О с н а с т к а: бензин, ветошь.

05.I6. Осмотреть и выявить, согласно указаниям приложения 6, дефектные резьбовые соединения и крепежные детали; пружины 23; гайки I6; контакты I9, 22.

05.I7. Осмотреть корпус I5, кольцо 20, шайбы 24 и кольцо 25. Сколы и трещины не допускаются.

05.I8. Промыть детали неподвижного контакта и тщательно протереть.

О с н а с т к а: бензин, кисть, салфетки, миткаль.

05.I9. Смазать подвижные и трущиеся части неподвижного контакта и пружины 23 тонким слоем смазки ГОИ-54п.

О с н а с т к а: кисть.

05.20. Перевернуть средний фланец 26 на подставке для установки неподвижного контакта.

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. П-I).

05.2I. Установить оправку I в втулку 3 приспособления рис.П-3 в корпус I5 (см.рис.7).

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. П-3).

05.22. Установить два ряда скользящих контактов 22 с пружинами 23 (см.рис.7), осадить трубой 2 приспособления рис.П-3.

О с н а с т к а: отвертка, приспособление (см.рис.П-3).

05.23. Вынуть оправку I приспособления рис.П-3 из корпуса I5 (см.рис.7).

05.24. Установить кольцо 20 в корпус I5. Вставить штифты 2I и закернить их с двух сторон.

О с н а с т к а: молоток, кернер.

05.25. Вставить неподвижный контакт I9 (см.рис.7) во втулку 3 приспособления рис.П-3 и вытолкнуть ее из корпуса I5 неподвижным контактом I9 (см.рис.7).

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. П-3).

05.26. Подобрать такое количество шайб 24 (см.рис.7), чтобы гайки I6 были сжаты на 2-3 мм, когда винты I7 находятся у кромки паза Н.

*См.вклейку.

05.27. Установить в корпус 15 гайки 16, шайбы 24 и кольцо 25.

05.28. Установить собранный неподвижный контакт на средний фланец 26 и навинтить гайки 13 на шпильки 12.

О с н а с т к а: ключ (см.приложение 3 и 4).

05.29. Установить съемник на неподвижный контакт, сжать неподвижный контакт съемником и ввинтить винты 17 (см.рис.7).

О с н а с т к а: съемник (рис.П-4), отвертка.

05.30. Проверить размер А [норма: $A = (H_ф - 748) + 1$ мм, где $H_ф$ - фактическая высота изолятора]. При необходимости отрегулировать размер А перестановкой винтов 17 или проточкой паза Н.

05.31. Зокернить винты 17 в двух местах.

О с н а с т к а: молоток, кернер.

05.32. Снять средний фланец 26 с подставки.

05.33. Установить резервуар 51 (см.рис.5) с уплотнением 50 на средний фланец 14 и навинтить гайки 52.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой 17 мм.

Повторить переходы 1-33 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ 06

Ремонт верхних фланцев отделителей

Трудозатраты: 11,1 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - 1 чел., 3-го разряда - 1 чел. и 5-го разряда - 1 чел.

06.1. Отвинтить гайки 2 (см.рис.5) и снять вывод 1 с верхнего фланца 6.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22х24 мм - 1 шт.

06.2. Установить верхний фланец с неподвижным контактом на подставку.

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. П-1).

06.3. Снять неподвижный контакт с верхнего фланца 6 (см.рис.5) аналогично переходу 2 операции 05.

О с н а с т к а: ключ (см.приложение 3, п.4).

06.4. Отвинтить гайки 52 и снять резервуар 51 с верхнего фланца 6 (см.рис.5).

О с н а с т к а: ключ с трещоткой 17 мм - 1 шт.

06.5. Очистить детали верхнего фланца 6 от пыли, грязи и старой смазки.

О с н а с т к а: ветошь, бензин.

06.6. Прочистить бензином отверстия в верхнем фланце 6. Зачистить контактные поверхности фланца 6 и вывода 1.

О с н а с т к а: шабер, салфетки.

06.7. Осмотреть и выявить дефектные уплотнения 50 согласно указаниям приложения 6.

06.8. Промыть бензином детали верхнего фланца 6 и тщательно протереть.

О с н а с т к а: кисть, салфетки, миткаль.

06.9. Смазать контактные поверхности верхнего фланца 6 и вывода 1 тонким слоем смазки ГОИ-54п.

О с н а с т к а: кисть.

06.10. Произвести разборку, осмотр, выявление дефектов, ремонт и сборку неподвижного контакта аналогично переходам 12-32 операции 05.

06.11. Установить резервуар 51 с уплотнением 50 на верхний фланец 6 и навинтить гайки 52.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой 17 мм - 1 шт.

Повторить переходы 1-11 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ 07

Сборка отделителей

Трудозатраты: 4,5 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - 1 чел., 3-го разряда - 1 чел. и 5-го разряда - 1 чел.

07.1. Надеть на изоляторы прокладки 16 (см.рис.5), разрезные кольца 17 и нажимные кольца 18.

07.2. Установить верхний фланец 6 и средние фланцы 14 с уплотнениями 45 на изоляторы, приклеив уплотнения согласно указаниям приложения 7.

07.3. Навинтить гайки 7 и 19 на шпильки 9 и 21. Затяжку гаек производить равномерно, контролируя высоту между нажимными кольцами 18 и фланцами. За один захват гайку затягивать *не более* чем на 1/4 *оборота*. Степень затяжки контролировать при помощи предельного ключа (1,8 кгс·м). Достаточной считается такая затяжка, когда предельный ключ за один захват завинчивает гайку не более чем

на I/I0 оборота. Уплотнения должны быть установлены так, чтобы изоляторы не соприкасались с металлическими деталями.

О с н а с т к а: ключ (см.приложения 3 и 6) - 2 шт., линейка 300 мм; ключ с трещоткой I7 мм - 2 шт.

07.4. Застропить верхний фланец 6, собранный с изолятором.

07.5. Собрать отделитель, проверить вжим контактов A - A' (норма I0±2 мм) согласно схеме рис.8. Регулировка вжима производится подбором толщины резинового уплотнения 2.

О с н а с т к а: ключ (см.приложение 3, п.6); приспособление (рис.П-5), ключ с трещоткой I7 мм - 2 шт.; линейка I000 мм, линейка 300 мм.

07.6. Замерить переходное сопротивление каждого разрыва (норма 20 мкОм) и всего отделителя (норма 40 мкОм).

О с н а с т к а: микромметр М-246.

07.7. Вывинтить пробки 4 (рис.9).

О с н а с т к а: гаечный ключ 32х36 мм - I шт.

07.8. Установить испытательные заглушки I,3,5,6.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7 мм - 2 шт., заглушки (см.приложение 3, п.22).

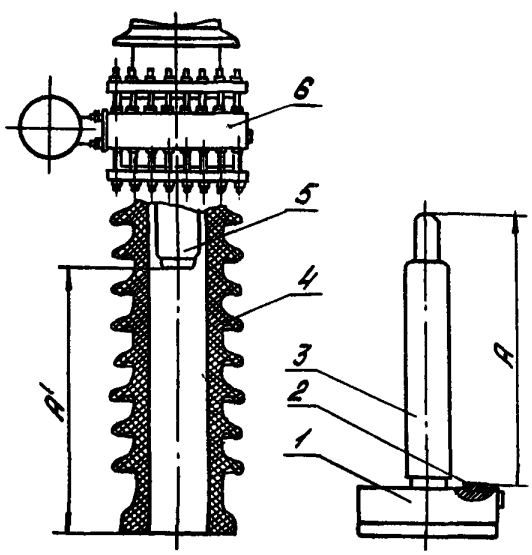


Рис.8. Схема проверки вжима контактов отделителя:

I - нижний фланец; 2 - резиновое уплотнение; 3 - подвижный контакт; 4 - изолятор; 5 - неподвижный контакт; 6 - средний фланец

Вжим равен $A - A'$ - 7 мм; норма вжима I0±2 мм.

П р и м е ч а н и е. Регулировка вжима производится подбором толщины резинового уплотнения 2.

07.9. Присоединить манометр 2 к одной из заглушек I со штуцером, ввинтить пробки 4 (см.рис.9).

О с н а с т к а: манометр; гаечный ключ 32х36 мм.

07.I0. Подать сжатый воздух с избыточным давлением 2-3 кгс/см^2 через другую заглушку I со штуцером.

07.II. Прослушать и промылить все соединения отделителя. Утечка воздуха в местах соединений не допускается. Устранение утечек воздуха производится при снятом давлении внутри отделителя.

07.I2. Снять давление в отделителе, снять испытательные заглушки и манометр.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7 мм - 2 шт.

07.I3. Установить пробки 4 на пакле с суриком.

О с н а с т к а: гаечный ключ 32х36 мм; пакля, сурик.

07.I4. Снять нижний фланец 38 (см.рис.5) с отделителя.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7 мм - 2 шт.

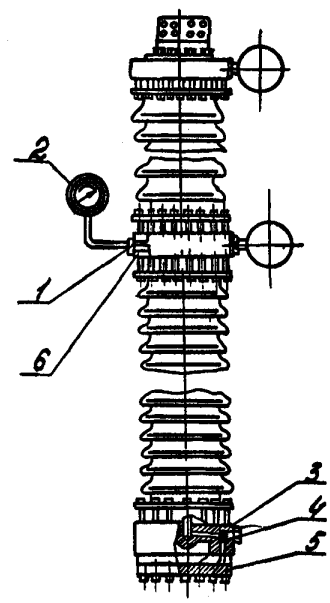


Рис.9. Схема сборки отделителя для проверки на плотность:

I - заглушка со штуцером (заводской чертеж ВД8.454.I56); 2 - манометр; 3 - резиновая заглушка (заводской чертеж ВД8.946.483); 4 - пробка; 5 - заглушка (заводской чертеж 8ВД.3I0.296.I); 6 - резиновая заглушка (заводской чертеж ВД8.370.5I2.2)

П р и м е ч а н и е. Заглушки - см.приложение 3, п.22

Повторить переходы I-I4 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ 08

Разборка камер

Трудозатраты: 23,5 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - I чел., 3-го разряда - I чел. и 5-го разряда - I чел.

08.I. Застропить камеру.

08.2. Разобрать камеру по элементам, замерить вжим.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7 мм - 2 шт., линейка I000 мм, линейка 300 мм.

08.3. Отвинтить гайки I2 (рис.I0, см. вклейку) и 30, отсоединить верхний 7 и средний 25 фланцы от изоляторов I5 и 34.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7 мм - 2 шт.

08.4. Очистить ветошью изоляторы I5,34 от пыли и грязи.

08.5. Осмотреть, выявить и отремонтировать дефектные изоляторы, согласно рекомендациям приложения 5.

Замерить высоту изоляторов.

О с н а с т к а: линейка I000 мм - I шт.

08.6. Осмотреть и выявить дефектные резиновые прокладки 9,20,27,40 и уплотнения 26 согласно рекомендациям приложения 6.

08.7. Осмотреть и выявить дефектные разрезные кольца I0,I9,28,39 и нажимные кольца II,I8,29,38. Трещины не допускаются.

Повторить переходы I-7 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ 09

Ремонт нижних фланцев камер

Трудозатраты: I5,4 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - I чел., 3-го разряда - I чел. и 5-го разряда - I чел.

09.I. Отвинтить гайки 42 (см.рис.I0) и 46, снять выхлопные клапаны 4I и 59 с нижнего фланца 45.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22х24 мм - I шт.

09.2. Установить нижний фланец 45 с неподвижным контактом на подставку.

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. II-I).

09.3. Отвинтить гайки 52 и снять шайбы 53 со шпилек 54.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4хI7 мм - I шт.

09.4. Установить и закрепить приспособление (см.приложение 3,п.II) на неподвижном контакте 55.

О с н а с т к а: приспособление (см.приложение 3, п.II), гаечный ключ 22х24 мм.

09.5. Вывинтить неподвижный контакт 55 из нижнего фланца 45.

О с н а с т к а: кувалда.

09.6. Снять приспособление (см.приложение 3,п.II) с неподвижного контакта 55.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22х24 мм - I шт.

09.7. Вынуть вкладыш 57 из нижнего фланца 45.

09.8. Снять нижний фланец 45 с подставки.

09.9. Отвинтить гайки 6 (см.рис.6), снять хомут 4, вывинтить болты и снять шины 3 с нижнего фланца.

О с н а с т к а: торцовый ключ 22 мм; гаечный ключ 22х24 мм.

09.I0. Очистить ветошью, смоченной бензином, детали нижнего фланца и неподвижного контакта от пыли, грязи и старой смазки.

09.II. Выявить, согласно рекомендациям приложения 6, дефектные резьбовые соединения и крепежные детали, резиновые уплотнения 5I (см.рис.I0) и 58, а также дефекты неподвижного контакта 55.

09.I2. Прочистить отверстие во фланцах 45 и 60. Зачистить контактные поверхности фланца 45 (см.рис.I0), шин 3 (см.рис.6) и хомута 4.

О с н а с т к а: шабер, салфетки, бензин.

09.I3. Промыть детали нижнего фланца 45 (см.рис.I0) и неподвижного контакта 55 и тщательно протереть.

О с н а с т к а: кисть, бензин, салфетки, миткаль.

09.I4. Установить нижний фланец на подставку.

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. II-I).

09.I5. Смазать контактные поверхности

нижнего фланца 45 (см.рис.I0), шин 3 (см. рис.6) и хомута 4 тонким слоем смазки ГОИ-54п.

О с н а с т к а: кисть.

09.I6. Установить гайки 56 (см.рис.I0) в контакт 55, ввинтить шпильки 54, установить шайбы 53 и навинтить гайки 52.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

09.I7. Установить и закрепить приспособление (см.приложение 3, п.II) на неподвижном контакте 55.

О с н а с т к а: приспособление (см.приложение 3, п.II); гаечный ключ 22x24 мм - I шт.

09.I8. Установить вкладыш 57 в нижний фланец 45 и навинтить неподвижный контакт 55 на вкладыш.

О с н а с т к а: приспособление (см. приложение 3, п.II); кувалда.

09.I9. Снять приспособление (см.приложение 3,п.II) с неподвижного контакта 55 и затянуть гайки 52.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - I шт.; гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

09.20. Установить шины 3 (см.рис.6) на нижний фланец, ввинтить болты I, подложив стопорные планки 2.

О с н а с т к а: торцовый ключ 22 мм - I шт.

09.2I. Установить хомут 4 на шины 3, закрепить их болтами 5 и гайками 6.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - 2 шт.

09.22. Снять нижний фланец с подставки.

Повторить переходы I-22 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ I0

Ремонт средних фланцев камер

Трудозатраты: II,0 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - I чел., 3-го разряда - I чел. и 5-го разряда - I чел.

I0.I. Снять выхлопные клапаны со среднего фланца 25 (см.рис.I0) аналогично переходу I операции 09.

О с н а с т к а гаечный ключ 22x24 мм - I шт.

I0.2. Установить средний фланец 25 на подставку неподвижным контактом 24 вверх.

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. II-I).

I0.3. Снять неподвижный контакт 24 со среднего фланца 25 аналогично переходам 3-6 операции 09.

О с н а с т к а: приспособление (см.приложение 3, п.II), гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.; гаечный ключ 22x24 мм - I шт.; кувалда - I шт.

I0.4. Вынуть механизм камеры 33 из среднего фланца 25.

I0.5. Очистить ветошью, смоченной бензином, детали среднего фланца 25 и неподвижного контакта 24 от пыли, грязи и старой смазки.

I0.6. Прочистить отверстия в среднем фланце 25. Зачистить контактные поверхности фланца.

О с н а с т к а: шабер, салфетки, бензин.

I0.7. Выявить, согласно указаниям приложения 6, дефектные резьбовые соединения и крепежные детали, резиновые уплотнения 58; а также дефекты неподвижного контакта.

I0.8. Промыть детали среднего фланца 25 и неподвижного контакта 24 и тщательно протереть.

О с н а с т к а: кисть, бензин, салфетки, миткаль.

I0.9. Установить приспособление (рис.П-7) в механизм камеры 33 (см.рис.I0).

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. П-7).

I0.I0. Снять контакт I (рис.II) приспособлением (см.рис.П-7) и выбить штифты 3.

О с н а с т к а: гаечный ключ 32x36 мм - I шт.; молоток - I шт.; бородок - I шт.

I0.II. Снять приспособление (см.рис.П-7) с механизма камеры.

О с н а с т к а: гаечный ключ 32x36 мм - I шт.

I0.I2. Вынуть из корпуса механизма II детали I,2,4,5,6,8,9,I0,I2 (см.рис.II).

I0.I3. Очистить ветошью, смоченной бензином, детали механизма камеры от пыли, грязи и старой смазки.

I0.I4. Осмотреть и выявить, согласно указаниям приложения 6, дефекты пружин 5 и I0, резинового буфера 8, поршневых колец 7, корпуса механизма II и поршня, контактов I и 4.

I0.I5. Осмотреть крышку 2, нижнее кольцо 6, кольцо 9. Сколы и трещины не допускаются.

I0.I6. Промыть детали механизма камеры и тщательно протереть.

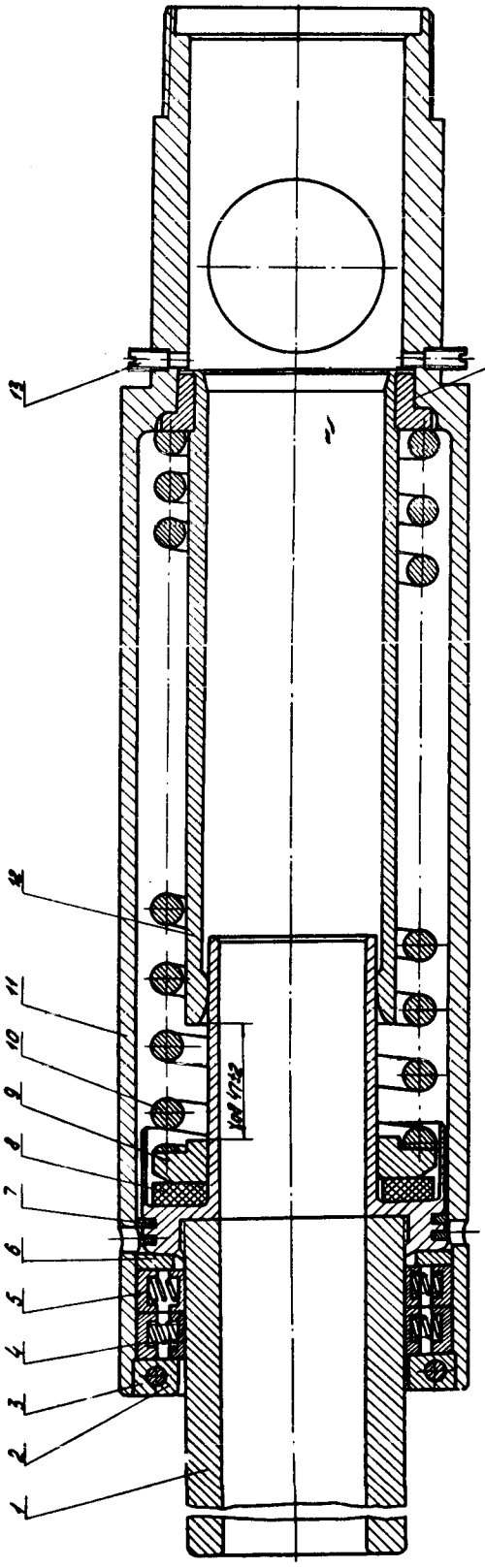


Рис.II. Механизм камеры:
I - контакт; 2 - крышка; 3 - штифт; 4 - скользящий контакт; 5,I0 - пружины; 6 - нижнее кольцо; 7 - поршневое кольцо; 8 - буфер; 9 - кольцо; II - корпус механизма; I2 - направляющая; I3 - винт М8хI8; I4 втулка

О с н а с т к а: кисть, бензин, салфетки, миткаль.

I0.I7. Смазать подвижные и трущиеся части механизма камеры и пружины 5 и I0 тонким слоем смазки ГОИ-54п.

О с н а с т к а: кисть.

I0.I8. Установить направляющую I2 в корпус механизма II.

I0.I9. Установить пружину I0 на направляющую I2.

I0.20. Установить приспособление (рис. П-8) в корпус механизма II (см.рис.II).

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. П-8).

I0.2I. Установить буфер 8 и кольцо 9 в контакт I (см.рис.II).

I0.22. Установить поршневые кольца 7 в канавки поршня.

I0.23. Установить контакт I в корпус механизма II.

I0.24. Вынуть приспособление (см.рис.П-8) из корпуса механизма II.

I0.25. Установить приспособление (см. рис.П-7) в механизм камеры и сжать пружину I0.

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. П-7), гаечный ключ 32х36 мм.

I0.26. Установить нижнее кольцо в корпус механизма II.

I0.27. Установить оправку 2 приспособления (рис.П-9) в корпус механизма II (см. рис.II).

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. П-9).

I0.28. Установить два ряда скользящих контактов 4 с пружинами 5 (см.рис.II), осадить их толкателем I приспособления (см.рис. П-9) в корпус механизма II (см.рис.II).

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. П-9), отвертка - I шт.

I0.29. Снять оправку 2 приспособления (см.рис.П-9) с корпуса механизма II (см.рис. II).

I0.30. Установить крышку 2, вставить штифты 3 и закернить их с двух сторон.

О с н а с т к а: молоток, кернер.

I0.3I. Удалить приспособление (см.рис. П-7) из корпуса механизма II (см.рис.II).

О с н а с т к а: гаечный ключ 32х36 мм - I шт.

I0.32. Смазать контактные поверхности среднего фланца 25 (см.рис.I0) тонким слоем смазки ГОИ-54п).

О с н а с т к а: кисть.

I0.33. Установить средний фланец 25 на подставку.

О с н а с т к а: приспособление (см. рис.П-I).

I0.34. Вставить механизм камеры 33 (см. рис.I0) в средний фланец 25 и собрать неподвижный контакт 24 со средним фланцем при помощи приспособления (рис.П-I0) аналогично переходам I6-I9 операции 09.

Повторить переходы I-34 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ II

Ремонт верхних фланцев камер

Трудозатраты: 6,5 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - I чел., 3-го разряда - I чел. и 5-го разряда - I чел.

II.I. Снять выхлопные клапаны с верхнего фланца 7 (см.рис.I0) аналогично переходу I операции 09.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22х24 мм - I шт.

II.2. Отвинтить гайки 2 и снять вывод I верхнего фланца 7.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22х24 мм - I шт.

II.3. Установить приспособление (см.рис. П-I0) в механизм камеры.

О с н а с т к а: приспособление (см.рис. П-I0).

II.4. Произвести разборку, выявление дефектов, ремонт и сборку механизма камеры верхнего фланца 7 (см.рис.I0) аналогично переходам I0-3I операции I0.

В н и м а н и е! Кольцо 6I снимать только при необходимости.

II.5. Зачистить контактные поверхности верхнего фланца 7 и вывода I.

О с н а с т к а: шабер, салфетки, бензин.

II.6. Промыть детали верхнего фланца 7 и тщательно протереть.

О с н а с т к а: бензин, кисть, салфетки, миткаль.

II.7. Осмотреть и выявить дефекты резьбовых соединений и крепежных деталей согласно указаниям приложения 6.

II.8. Смазать контактные поверхности верхнего фланца 7 и вывода I тонким слоем смазки ГОИ-54п.

О с н а с т к а: кисть.

II.9. Установить вывод I на верхний фланец 7 и навинтить гайки 2.

Повторить переходы I-9 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ I2

Ремонт выхлопных клапанов

Трудозатраты: 3,4 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - I чел., 3-го разряда - I чел. и 5-го разряда - I чел.

I2.I. Отвинтить гайки I3 (рис.I2) и снять крышку I.

О с н а с т к а: гаечный ключ I2хI4 мм - 2 шт.

I2.2. Вывинтить стопорные винты 9 и отвинтить специальную гайку I0 со штока 3 и снять клапан 8.

О с н а с т к а: отвертка, разводной ключ.

I2.3. Вынуть шток 3, пружину 6, втулку 4 и буфер 5 из корпуса 7.

I2.4. Очистить детали выхлопного клапана ветошью, смоченной бензином, от пыли, грязи и старой смазки.

I2.5. Осмотреть и выявить, согласно приложению 6, дефекты резьбовых соединений и крепежных деталей, пружины 6, резинового уплотнения 2 и буфера 5, клапана 8.

I2.6. Осмотреть крышку I, шток 3, втулку 4 и корпус 7. Сколы и трещины не допускаются.

I2.7. Промыть детали выхлопного клапана и тщательно протереть их.

О с н а с т к а: кисть, салфетки, миткаль, бензин.

I2.8. Смазать подвижные и трущиеся части выхлопного клапана и пружину 6 тонким слоем смазки ГОИ-54п.

О с н а с т к а: кисть.

I2.9. Установить пружину 6, втулку 4 и буфер 5 на шток 3.

I2.I0. Установить шток 3 в корпус 7.

I2.II. Установить клапан 8 на шток 3 и навинтить специальную гайку.

О с н а с т к а: разводной ключ.

I2.I2. Отрегулировать размер a (норма 32^{+2} мм) и проверить легкость хода штока 3. Заедания не допускаются.

О с н а с т к а: штангенциркуль.

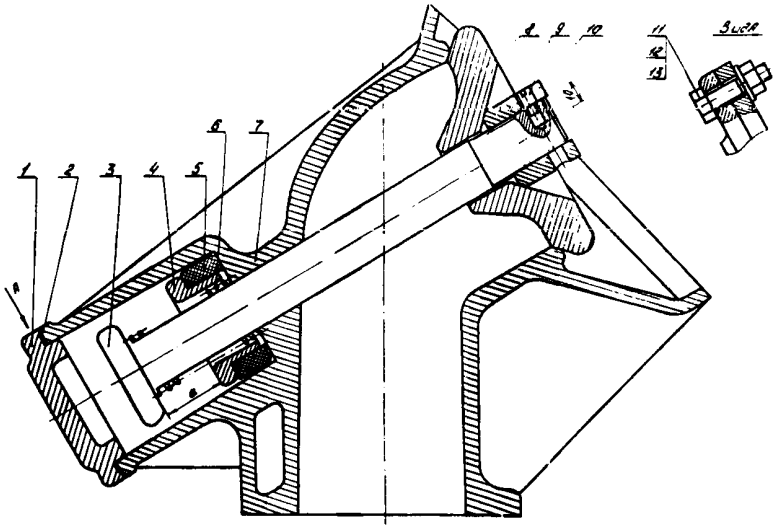


Рис.I2. Выхлопной клапан:
I - крышка; 2 - уплотнение; 3 - шток; 4 - втулка; 5 - буфер; 6 - пружина; 7 - корпус; 8 - клапан; 9 - стопорный винт; I0 - специальная гайка; II - болт М8х35; I2 - шайба пр.8Н; I3 - гайка М8

I2.I3. Ввинтить специальные винты 9, закернить их в двух местах.

О с н а с т к а: отвертка, молоток, кернер.

I2.I4. Установить крышку I с уплотнением 2 на корпус 7 и закрепить крышку болтами II и гайками I3.

О с н а с т к а: гаечный ключ I2хI4 мм.

Повторить переходы I-I4 для остальных выхлопных клапанов.

ОПЕРАЦИЯ I3

Сборка камер

Трудозатраты: 3,4 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - I чел., 3-го разряда - I чел.и 5-го разряда - I чел.

I3.I. Надеть на изоляторы I5 (см.рис.I0) и 34 прокладки 9 и 27, разрезные кольца I0 и 28, нажимные кольца II и 29.

I3.2. Установить верхний 7 и средний 25 фланцы с уплотнениями 26 на изоляторы I5 и 34, приклеив уплотнения согласно рекомендациям приложения 7.

I3.3. Навинтить гайки I2 и 30 на шпильки I4 и 32. Затяжку гаек производить равномерно по окружности, контролируя высоту между нажимными кольцами II и 29. За одну операцию гайку затягивать не более чем на I/4 оборота. Степень затяжки контролировать при помощи предельного ключа (I,8 кгс·м). Достаточной считается такая затяжка, когда предельный ключ за один захват завинчивает гайку не более чем на I/I0 оборота.

Уплотнения должны быть установлены так, чтобы изоляторы не соприкасались с металлическими деталями.

О с н а с т к а: ключ (см.приложение 3, п.5) - 2 шт., ключ с трещоткой I7 мм - 2 шт.; линейка 300 мм.

I3.4. Застропить верхний фланец 7 камеры, собранный с изолятором I5.

I3.5. Собрать камеру, проверить вжим контактов А-А' (норма I2 $\pm$ 3 мм) согласно схеме рис.I3.

Регулировка вжима производится подбором толщины резинового уплотнения 2.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7 мм - 2 шт., ключ (см.приложение 3,п.5) - 2 шт., линейки I000 и 300 мм.

I3.6. Замерить переходное сопротивление каждого разрыва (норма 20 мкОм) и всей камеры (норма 40 мкОм).

О с н а с т к а: микроомметр М-246.

I3.7. Установить испытательные заглушки I (рис.I4), 2, заглушку 3 со штуцером.

О с н а с т к а: ключ с трещоткой I7 мм - 2 шт.; заглушки (см.приложение 3, п.23).

I3.8. Присоединить манометр 4 к одной из заглушек 3.

О с н а с т к а: манометр - I шт.

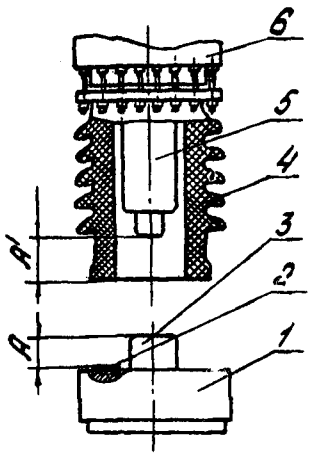


Рис.I3. Схема проверки вжима контактов камеры:
I - нижний фланец; 2 - резиновое уплотнение; 3 - неподвижный контакт; 4 - изолятор; 5 - подвижный контакт; 6 - средний фланец; А-А - вжим, норма вжима I2 ± 3 мм.

Примечание. Регулировка вжима производится подбором толщины резинового уплотнения 2.

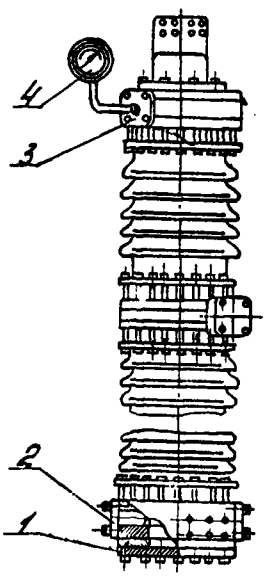


Рис.I4. Схема сборки камеры для проверки на плотность:
I - заглушка (заводской чертеж 8ВД.3I0.296.2);
2 - заглушка (заводской чертеж ВД8.I52.34);
3 - заглушка со штуцером (заводской чертеж 5ВД.322.028); 4 - манометр

Примечание. Заглушки см.приложение 3,п.23.

I3.9. Подать сжатый воздух с избыточным давлением 2-3 кгс/см^2 через другую заглушку 3.

I3.I0. Прослушать и промылить все соединения камеры. Утечки воздуха в местах соединений не допускается. Устранение утечек воздуха производится при снятом давлении внутри камеры.

I3.II. Снять давление в камере, снять испытательные заглушки и манометр.

Оснастка: ключ с трещоткой I7 мм - 2 шт.

I3.I2. Установить выхлопные клапаны с уплотнениями 59 (см.рис.I0) на все фланцы камеры и навинтить гайки 42 и 46 (направление выхлопа из фланцев камеры см.рис.I0).

I3.I3. Снять нижний фланец 45 с камеры.

Оснастка: ключ с трещоткой I7 мм - I шт.

Повторить переходы I-I3 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ I4

Ремонт шунтирующего резистора

Трудозатраты: 9,0 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 3-го разряда - I чел. и 4-го разряда - I чел.

I4.I. Очистить фарфоровую изоляцию ветошью, смоченной бензином, от пыли, грязи; выявить дефекты согласно указаниям приложения 5.

Оснастка: бензин, ветошь.

I4.2. Замерить сопротивление элемента шунтирующего резистора (норма 150^{+4}_{-2} Ом).

I4.3. При обрыве спирали заменить элемент шунтирующего резистора. В дальнейшем производить ремонт его согласно документации завода-изготовителя.

ОПЕРАЦИЯ I5

Разборка шкафов управления

Трудозатраты: 3,3 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 3-го разряда - I чел. и 4-го разряда - I чел.

I5.I. Вывинтить болты, отсоединить воздухопроводы от шкафа управления.

Оснастка: гаечный ключ I4xI7 мм - 2 шт.

I5.2. Отвинтить ниппель I8, снять трубку I7 (рис.I5, см.вклейку).

Оснастка: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

I5.3. Отвинтить ниппель I8, снять трубку 53.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

I5.4. Вывинтить гайку 50, винт 49, ниппель 47 и снять электроконтактный манометр 45 для проверки.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - 2 шт., отвертка.

I5.5. Отвинтить гайки I3, вывинтить болты 7 и снять трубку II.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

I5.6. Отсоединить от электромагнита включения провода вторичных цепей, вывинтить болты 2I и снять блок включения 6.

О с н а с т к а: отвертка, гаечный ключ 22x24 мм - по I шт.

I5.7. Отсоединить от электромагнита отключения провода вторичных цепей, вывинтить болты 2I и снять блок отключения I9.

О с н а с т к а: отвертка, гаечный ключ 22x24 мм - по I шт.

I5.8. Очистить детали ветошью, смоченной бензином, от грязи, пыли, старой смазки, промыть, протереть насухо.

I5.9. Осмотреть и выявить, согласно указаниям приложения 6, дефектные резьбовые соединения и крепежные детали, уплотнения и прокладки.

I5.I0. Осмотреть и выявить дефектные трубки I7,24,27,29,53. Трещины и сколы на трубках, а также задиры и трещины на соединительных фланцах не допускаются.

Повторить переходы I-I0 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ I6

Ремонт блоков отключения

Трудозатраты: 2,8 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 3-го разряда - I чел. и 4-го разряда - I чел.

I6.I. Вывинтить болты крепления электромагнита отключения к стойкам I и 22 (рис.I6), снять электромагнит, вывинтить стойки 22 и I.

О с н а с т к а: гаечные ключи I7xI9 мм, - I2xI4 мм - по I шт., отвертка - I шт.

I6.2. Вывинтить болты 20, снять крышку 25, поршень 26, шток 24.

О с н а с т к а: гаечный ключ I2xI4 мм - I шт.

I6.3. Вынуть корпус 27 с клапаном 44, пружиной 43 и прокладку 45.

I6.4. Вывинтить болты 35, снять крышку 37.

О с н а с т к а: гаечный ключ I2xI4 мм - I шт.

I6.5. Вынуть вкладыши 39, прокладку 38, пружину 40, золотник 42.

I6.6. Вывинтить болты 4, снять крышку 5 и паронитовую прокладку 6.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI9 мм - I шт.

I6.7. Вывинтить болты 33, снять крышку I4, втулку I5, пружину I2 и вынуть клапан отключения.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

I6.8. Вынуть поршень 8, снять поршневые кольца 7.

I6.9. Ослабить гайку I8, вывинтить специальный винт I7.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

I6.I0. Очистить детали ветошью, смоченной бензином, от грязи, пыли, старой смазки, промыть и протереть насухо.

I6.II. Осмотреть и выявить дефекты корпусов 9,27, крышек 5,I4,25,37, вкладышей 39.

П р и м е ч а н и я. I. Корпусы, крышки, вкладыши не должны иметь трещин, сколов, изломов. 2. Допускаются продольные риски, выкрашивания во внутренних полостях корпуса 9. 3. Незначительные задиры, заусенцы, царапины, следы коррозии необходимо снять легкой шлифовальной шкуркой.

I6.I2. Осмотреть и выявить согласно указаниям приложения 6 дефекты резьбовых соединений и крепежных деталей; пружин I2,40,43; уплотнений I3 и прокладок 6, 45, шайб I0, поршня 8 и поршневых колец 7; клапанов 44,II, штока 24; золотника 42 и втулки I5.

I6.I3. Проверить от руки ход якоря электромагнита отключения, четкость переключения блокировочных контактов. Заедания не допускаются.

I6.I4. Проверить полный ход якоря (должен составлять 7,5-8 мм).

I6.I5. Проверить переключение блок-контактов электромагнита. Переключение должно происходить через 4-5 мм хода якоря.

I6.I6. Проверить вжатие ламелей блок-контактов при смыкании (должно быть примерно I мм).

I6.I7. Измерить сопротивление изоляции катушки электромагнита (должно быть не менее I МОм).

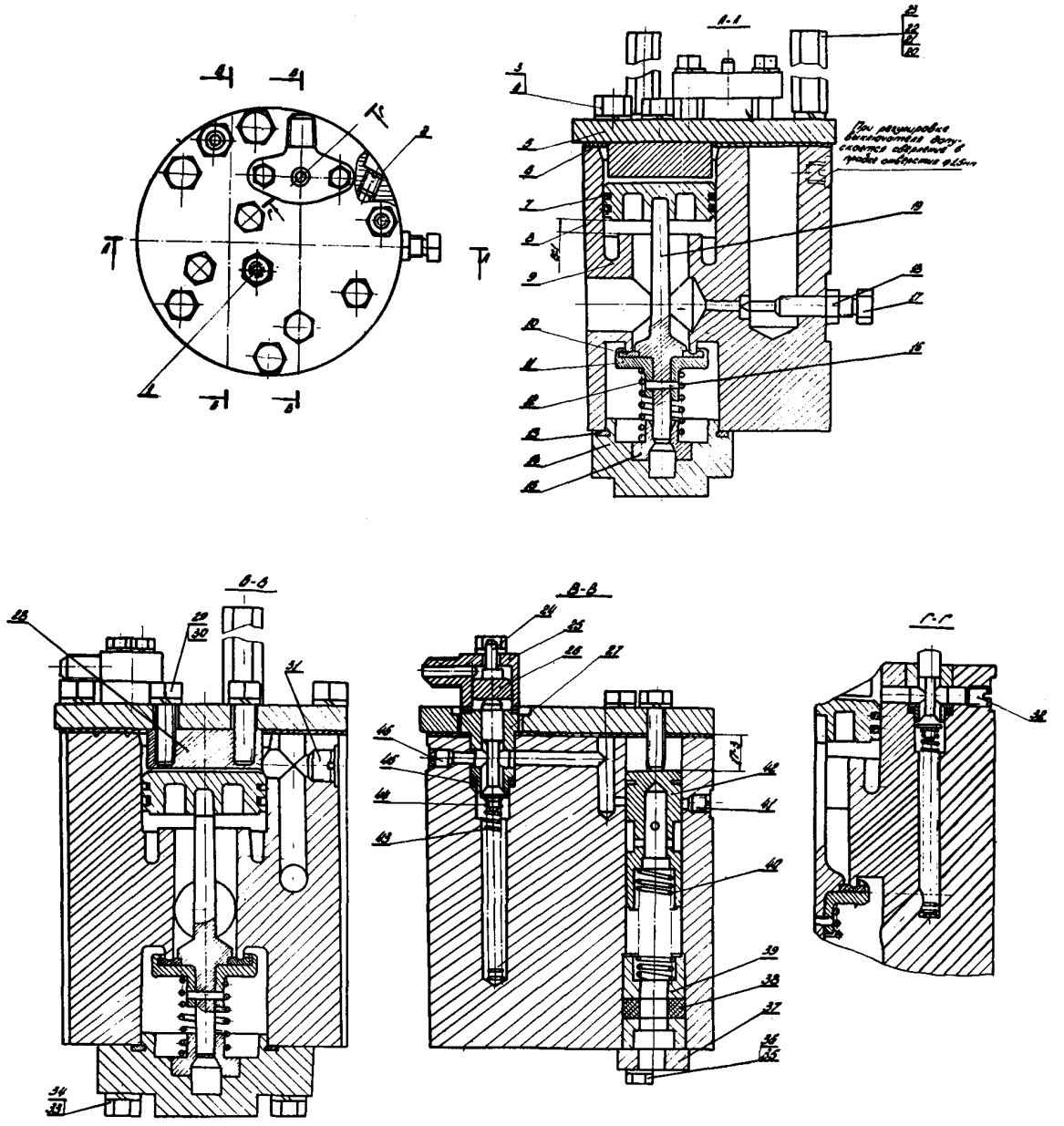


Рис.I6. Блок отключения:

I - стойка; 2,3I,32,4I,46 - пробки; 3,23 - шайбы пр.I2Н; 4 - болт MI2x35; 5,I4,25,37 - крышки; 6,38,45 - прокладки; 7 - поршневое кольцо; 8 - поршень; 9,27 - корпусы; I0 - резиновая шайба; II,44 - клапаны; I2,40,43 - пружины; I3 - уплотнение; I5,28 - втулки; I6 - штифт; I7 - специальный винт; I8 - гайка; I9,24 - штоки; 20 - болт M8x35; 2I,36 - шайбы пр.8Н; 22 - стойка; 26 - поршень; 29 - болт MI0x35; 30,34 - шайбы пр.I0; 33 - болт MI0x40; 35 - болт M8x25; 39 - вкладыш; 42 - золотник

О с н а с т к а: мегомметр МІІОМ - I шт.

I6.I8. Измерить омическое сопротивление катушки.

О с н а с т к а: мост Р-333.

I6.I9. Очистить детали от грязи, пыли, промыть и протереть насухо, смазать трущиеся части и пружины смазкой ГОИ-54п. Золотник 42 после смазки протереть насухо.

О с н а с т к а: кисть, ветошь, бензин, салфетки.

I6.20. Ввинтить винт I7 с гайкой I8.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

I6.2I. Протереть ветошью, смоченной бензином, поршневые кольца 7 по плоскости, промыть бензином, надеть их на поршень 8.

I6.22. Установить поршень 8 с кольцами 7, проверить свободное перемещение поршня (заеданий не должно быть).

I6.23. Вставить клапан отключения, проверить ход поршня (норма 8±I мм); допускается подрезка штока I9; установить крышку I4 с уплотнением I3, втулкой I5, пружиной I2; ввинтить болты 33.

О с н а с т к а: штангенциркуль 250 мм и гаечный ключ I4xI7 мм - по I шт.

I6.24. Установить крышку 5 с паронитовой прокладкой 6, ввинтить болты 4.

О с н а с т к а: гаечный ключ I7xI9 мм - I шт.

I6.25. Вставить золотник 42, пружину 40, вкладыш 39 с прокладкой 38. Проверить перемещение золотника 42 (оно должно быть свободное, заедания не допускаются).

I6.26. Установить крышку 37, ввинтить болты 35.

О с н а с т к а: гаечный ключ I2xI4 мм - I шт.

I6.27. Вставить прокладку 45, корпус 27 с клапаном 44 и пружиной 43 в корпус 9.

Проверить перемещение клапана 44 (оно должно быть свободное, заедания не допускаются).

I6.28. Вставить в крышку 25 шток 24, поршень 26 и установить на корпус 27. Ввинтить болты 20.

О с н а с т к а: гаечный ключ I2xI4 мм - I шт.

I6.29. Ввинтить одну стойку 22 и две стойки I, установить на стойки электромагнит отключения, ввинтить винты крепления.

О с н а с т к а: гаечный ключ I7xI9 мм - I шт., отвертка.

I6.30. Отрегулировать зазор между бойком электромагнита отключения и штоком 24 (норма 4,0 мм).

Повторить переходы I-30 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ I7

Ремонт блоков включения

Трудозатраты: 2,2 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 3-го разряда - I чел. и 4-го разряда - I чел.

I7.I. Ввинтить винты крепления электромагнита включения к стойкам 23 (рис.I7), снять электромагнит, вывинтить стойки 23.

О с н а с т к а: гаечный ключ I7xI9 мм - I шт., отвертка.

I7.2. Вывинтить болты 20, снять крышку 22, втулку 32, шток 33.

О с н а с т к а: гаечный ключ I2xI4 мм - I шт.

I7.3. Вынуть корпус 25, прокладку 26, клапан 27, пружину 34.

I7.4. Вывинтить болты 28, снять крышку 4 с уплотнением 6, втулкой 5 и пружиной 7, вынуть клапан включения.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

I7.5. Вынуть поршень I3 с поршневыми кольцами I4, снять кольца I4.

О с н а с т к а: отвертка.

I7.6. Осмотреть и выявить дефекты корпусов II,25, крышек 4,I7,22. Корпусы и крышки не должны иметь сколов, трещин, изломов; не допускаются продольные риски, выкраливания в рабочей полости корпуса II. Незначительные задиры, заусенцы, царапины, следы коррозии необходимо снять мелкой шлифовальной шкуркой.

О с н а с т к а: шлифовальная шкурка.

I7.7. Осмотреть и выявить, согласно указаниям приложения 6, дефекты резьбовых соединений и крепежных деталей, пружин 7,34, уплотнений 6, прокладок I6,26 и шайб I0, поршня I3 и поршневых колец I4, клапанов 9, 27, втулки 5.

I7.8. Проверить от руки ход якоря электромагнита включения, четкость переключения блокировочных контактов, убедиться в отсутствии заеданий.

I7.9. Проверить полный ход якоря (норма 7,5-8 мм).

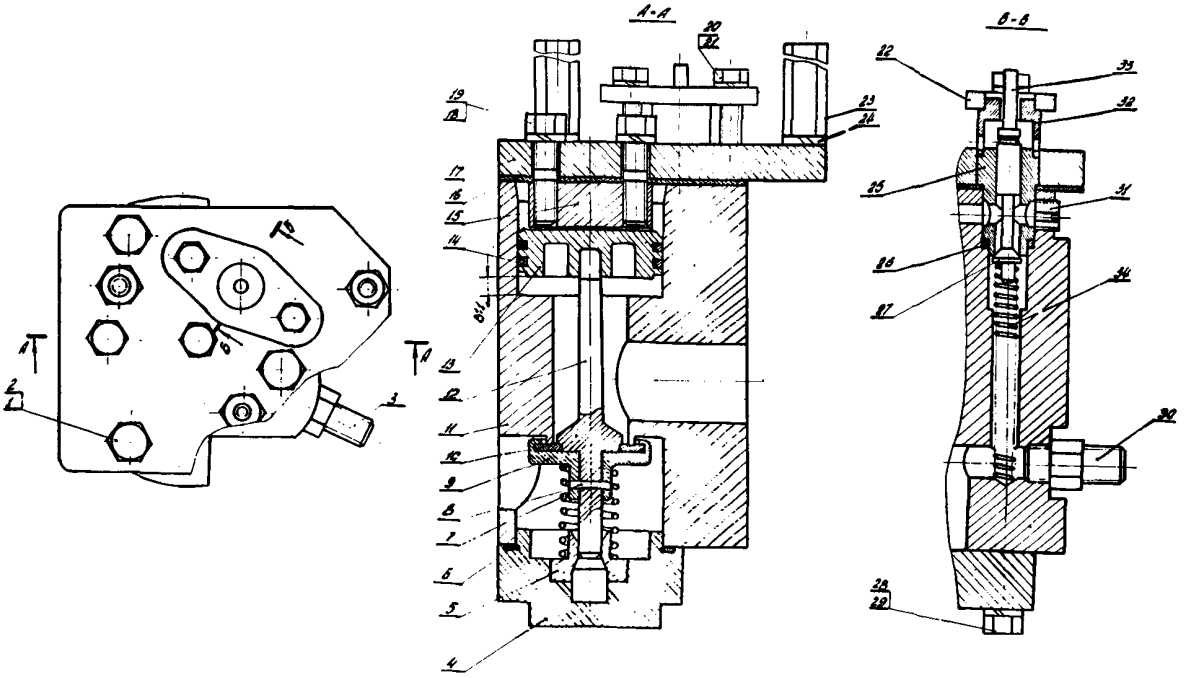


Рис.17. Блок включения:

1 - болт М12х35; 2,24 - шайбы пр.12Н; 3,30 - ниппеля; 4,17,22 - крышки; 5,15,32 - втулки; 6 - уплотнение; 7,34 - пружины; 8 - штифт; 9,27 - клапаны; 10 - резиновая шайба; 11,25 - корпусы; 12,33 - штоки; 13 - поршень; 14 - поршневое кольцо; 16,26 - прокладки; 18,20 - болты М8х35; 19,21 - шайбы пр.8Н; 23 - стойки; 28 - болт М10х40; 29 - шайба пр.10Н; 31 - пробка

17.10. Проверить время переключения блок-контактов электромагнита (переключение должно происходить через 4-5 мм хода якоря).

17.11. Проверить вжатие ламелей блок-контактов при смыкании (норма около 1 мм).

17.12. Измерить сопротивление изоляции катушки электромагнита (норма не менее 1 МОм).

О с н а с т к а: мегомметр М1101М - 1 шт.

17.13. Измерить омическое сопротивление катушки.

О с н а с т к а: мост Р-333 - 1 шт.

17.14. Очистить детали от грязи, пыли, промыть, протереть насухо, смазать трущиеся части и пружины смазкой ГОИ-54п.

О с н а с т к а: кисть, ветошь, бензин.

17.15. Протереть ветошью, смоченной бензином, поршневые кольца 14 по плоскости, промыть бензином, надеть их на поршень 13.

17.16. Установить поршень 13 с кольцами 14, проверить свободное перемещение поршня (заедания не допускаются).

17.17. Вставить клапан включения, проверить ход поршня (норма 8±1 мм; допускается подрезка штока 12), установить крышку 4 с уплотнением 6, втулкой 5, пружиной 7, ввинтить болты 28.

О с н а с т к а: гаечный ключ 14х17 мм - 1 шт.; штангенциркуль - 1 шт.

17.18. Установить крышку 17 с паронитовой прокладкой 16, ввинтить болты 1.

О с н а с т к а: гаечный ключ 17х19 мм - 1 шт.

17.19. Вставить прокладку 26, корпус 25 с клапаном 27 и пружиной 34 в корпус 11.

17.20. Вставить во втулку 32 шток 33, установить на корпус 25, проверить перемещение (оно должно быть свободным, заедания не допускаются).

17.21. Установить крышку 22, ввинтить болты 20.

О с н а с т к а: гаечный ключ 12х14 мм - 1 шт.

17.22. Ввинтить стойки 23, установить на стойки электромагнит включения, ввинтить винты крепления.

О с н а с т к а: гаечный ключ 17х19 мм - 1 шт.; отвертка.

17.23. Отрегулировать зазор между бойком электромагнита включения и штоком 33 (должен быть 40 мм).

О с н а с т к а: линейка - 1 шт.

Повторить переходы 1-23 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ I8

Ремонт пополей управления и приводов СБК

Трудозатраты: 3,3 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 3-го разряда - I чел. и 4-го разряда - I чел.

I8.I. Снять пружину I7(рис.I8,см.вклейку).

О с н а с т к а: плоскогубцы - I шт.

I8.2. Отвинтить гайки I3, снять привод 9.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

I8.3. Вывинтить болты 3 (рис.I9), снять колпак 5.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

I8.4. Снять пружины I3,I7, направляющую I4.

I8.5. Вывинтить болты 8, снять подшипники 7.

О с н а с т к а: гаечный ключ I2xI4 мм - I шт.

I8.6. Вынуть вал 9 из поршня 2I.

I8.7. Вывинтить болты I, снять корпус 6.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

I8.8. Вынуть втулку I8.

I8.9. Вынуть обойму I9 с прокладкой 20.

I8.I0. Вынуть поршень 2I, снять поршневые кольца 22.

О с н а с т к а: плоскогубцы, отвертка.

I8.II. Очистить детали ветошью, смоченной бензином, от грязи, пыли, старой смазки, промыть и протереть насухо.

I8.I2. Осмотреть и выявить дефекты корпусов 6,I0,I2, колпака 5, втулки I8: корпусы, колпак, втулка не должны иметь трещин, сколов, изломов, не допускаются продольные риски, выкрашивания в рабочей полости корпуса I2; незначительные задиры, заусенцы, царапины, следы коррозии необходимо снять мелкой шлифовальной шкуркой.

I8.I3. Осмотреть и выявить дефекты вала 9 и подшипников 7: не допускаются трещины, сколы, выкрашивания на рабочих поверхностях; валы в подшипниках должны вращаться свободно, без заеданий; посторонний шум в

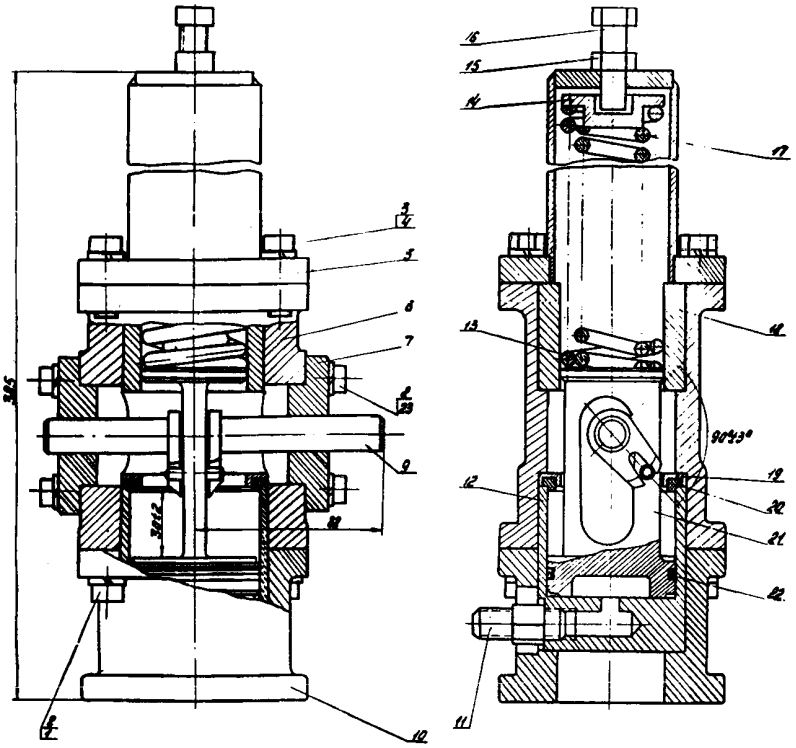


Рис.I9. Привод СБК:

I - болт MI0X25; 2,4 - шайбы пр.I0; 3 - болт MI0X30; 5 - колпак; 6,I0,I2 - корпусы; 7 - подшипник; 8 - болт M8X20; 9 - вал; II - ниппель; I3,I7 - пружины; I4 - направляющая; I5 - гайка MI2; I6 - болт MI2X40; I8 - втулка; I9 - обойма; 20 - прокладка; 2I - поршень; 22 - поршневое кольцо; 23 - шайба пр.8

подшипниках при вращении вала не допускается.

I8.I4. Осмотреть и выявить дефекты обоймы I9: не допускаются деформации, трещины, сколы; посадка прокладки в обойму должна быть плотной.

I8.I5. Осмотреть и выявить, согласно указаниям приложения 6, дефекты резьбовых соединений и крепежных деталей, пружин I3,I7, прокладки 20, поршня 2I, поршневых колец 22.

I8.I6. Проверить работу счетчика 5 (см. рис.I8) числа операций полюса.

I8.I7. Осмотреть сборки выводов и контакты 25 привода СБК, проверить надежность нажатия контактов.

I8.I8. Очистить детали ветошью, смоченной бензином, от грязи, пыли, промыть, протереть насухо, смазать трущиеся части и пружины смазкой ГОИ-54п.

I8.I9. Вставить втулку I8 (см.рис.I9) в корпус 6.

I8.20. Притереть поршневые кольца 22 по плоскости с двух сторон, промыть в бензине, протереть насухо. Надеть поршневые кольца на поршень 2I.

О с н а с т к а: плоскогубцы, отвертка, салфетка.

I8.2I. Вставить поршень 2I в корпус I2.

I8.22. Установить обойму I9 с прокладкой 20.

I8.23. Установить корпус 6, ввинтить болты I.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

I8.24. Установить вал 9.

I8.25. Установить подшипник 7, ввинтить болты 8 без затяжки.

О с н а с т к а: гаечный ключ I2xI4 мм - I шт.

I8.26. Проверить свободное перемещение поршня 2I и затянуть болты 8 окончательно.

I8.27. Проверить ход поршня 2I (норма 30±2 мм, допускается местная припиловка поршня).

О с н а с т к а: линейка.

I8.28. Установить привод СБК 9 (см.рис. I8) на подставку II, крепить болтами I2 и гайками I3 без затяжки.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I.шт.

I8.29. Установить между муфтами 7 сухарь 6; произвести центровку привода, подкладывая шайбы I0. Соединение муфт производить при замкнутом положении первой пары блок-контактов. Затянуть окончательно гайки I3.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

I8.30. Проверить легкость хода и отсутствие заеданий поворотом от руки вала привода СБК. При повороте вала СБК от руки не должно быть заеданий контактов, а их замыкание и размыкание должны быть четкими и должны обеспечивать достаточное нажатие контактов при замыкании. При повороте от руки на 90° в крайних положениях проверить надежность замыкания и размыкания контактов СБК.

I8.3I. Установить пружины I3,I7 (см.рис. I9), направляющую I4.

I8.32. Установить колпак 5, ввинтить болты 3.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

I8.33. Установить пружину I7 (см.рис.I8).

О с н а с т к а: плоскогубцы - I шт.

Повторить переходы I-33 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ I9

Общая сборка шкафов управления

Трудозатраты: 4,0 чел.-ч.
Состав звена: электрослесарь 3-го разряда - I чел. и 5-го разряда - I чел.

I9.I. Установить блок отключения I9 (см.рис.I5) с уплотнением 26: ввинтить болты 2I с прокладкой 20. Присоединить к электромагниту провода вторичных цепей.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - I шт.; отвертка - I шт.

I9.2. Установить блок включения 6 с уплотнением 28, ввинтить болты 2I с прокладкой 20. Присоединить к электромагниту провода вторичных цепей.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - 2 шт.; отвертка - I шт.

I9.3. Установить трубку II, укрепить ее болтами 7 и гайками I3.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

I9.4. Установить электроконтактный манометр, ввинтить ниппель 47, винт 49, навинтить гайку 50.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - 2 шт.; отвертка - I шт.

I9.5. Установить трубку 53, ввинтить ниппель I8.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм.

I9.6. Присоединить воздухопроводы к шкафу управления.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - 2 шт.

Повторить переходы I-6 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ 20

Разборка распределительного шкафа

Трудозатраты: I,0 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 3-го разряда - I чел. и 4-го разряда - I чел.

20.I. Отвинтить накидные гайки и снять трубки I,I2-I5,I8,I9 (рис.20,см.вклейку).

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

20.2. Снять манометры 7 для поверки.

О с н а с т к а: гаечный ключ 24x24 мм - I шт.

20.3. Вывинтить крепежные болты и снять блок пневматических клапанов I7.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

20.4. Вывинтить крепежные болты и снять кнопочное устройство 8.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

20.5. Вывинтить крепежные болты и снять редукторный клапан 5.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

20.6. Осмотреть и выявить, согласно указаниям приложения 6, дефекты резьбовых соединений и крепежных деталей, трубок и накидных гаек.

ОПЕРАЦИЯ 2I

Распределительный шкаф

Трудозатраты: 4,0 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 3-го разряда - I чел. и 4-го разряда - I чел.

2I.I. Вывинтить клапаны 45,46 (рис.2I*).

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - I шт.

2I.2. Вывинтить штуцер 50, снять пружину 52, клапан 5I.

О с н а с т к а: гаечный ключ I7xI9 мм - I шт.

2I.3. Вывинтить ниппель 2 со штоком и шариком 4.

О с н а с т к а: гаечный ключ 24x27 мм - I шт.

2I.4. Отвинтить гайки 6, снять крышку 3I с прокладкой 30, вынуть фильтр 8.

О с н а с т к а: гаечный ключ I7xI9 мм - I шт.

2I.5. Снять бандажи 60,6I, металлические сетки 59, войлок 58, медную трубку 57.

О с н а с т к а: плоскогубцы.

2I.6. Отвинтить гайки I7, снять крышку I9 и прокладку I8.

О с н а с т к а: гаечный ключ I7xI9 мм - I шт.

2I.7. Отвинтить гайки I0, снять корпус I3, вынуть пружину 22, шток 2I с клапаном 23, резиновую шайбу 24.

О с н а с т к а: гаечный ключ I7xI9 мм - I шт.

В н и м а н и е! Перед разборкой входного вентиля перекрыть подачу воздуха от магистрали к входному вентилю.

2I.8. Отвинтить гайки 33, снять крышку 35 с резиновой шайбой 36.

О с н а с т к а: гаечный ключ I7xI9 мм - I шт.

2I.9. Отвинтить гайки 42, снять крышку 40, втулку 26.

О с н а с т к а: гаечный ключ I7xI9 мм - I шт.

2I.I0. Очистить детали ветошью, смоченной бензином, от грязи, пыли, старой смазки, промыть и протереть насухо.

2I.II. Осмотреть и выявить дефекты корпусов 3,I2,I3,39, крышек I9,3I,35,40, втулок 20,26; корпусы, крышки, втулки не должны иметь трещин, сколов, изломов, не допускаются заусенцы в рабочей части втулки 20. Незначительные задиры, заусенцы, царапины, следы коррозии необходимо снять мелкой шлифовальной шкуркой.

2I.I2. Осмотреть и выявить, согласно указаниям приложения 6, дефекты резьбовых соединений и крепежных деталей, пружин 22,52, уплотнений 55, прокладок I8,29,30,63, резиновых шайб 24,27; клапанов 23,37,5I.

2I.I3. Проверить сетчатый фильтр 8; войлок 58 заменить; при наличии порывов, сдвига

* См. вклейку.

проволок, пробоин сетки заменить сетку; ячейки сетки не должны быть забиты твердыми солевыми отложениями (продуктами коррозии). Дефекты сетки допускается устранять пайкой, при этом площадь паяных мест не должна быть более 10% номинальной пропускной площади фильтра.

21.14. Осмотреть шарик 4. Не допускаются заусенцы, вмятины; при наличии следов коррозии снять продукты коррозии шлифовальной шкуркой.

21.15. Очистить детали ветошью от грязи, пыли, все трущиеся части и пружины смазать тонким слоем смазки ГОИ-54п.

21.16. Установить втулку 26, крышку 40 и навинтить гайки 42.

О с н а с т к а: гаечный ключ 17х19 мм - 1 шт.

21.17. Установить крышку 35 с резиновой шайбой 36 и навинтить гайки 33.

О с н а с т к а: гаечный ключ 17х19 мм - 1 шт.

21.18. Установить резиновую шайбу 24, клапан 23 со штоком 21, пружину 22, корпус 13 и навинтить гайки 10.

О с н а с т к а: гаечный ключ 17х19 мм - 1 шт.

21.19. Установить крышку 19 с прокладкой 18 и навинтить гайки 17.

О с н а с т к а: гаечный ключ 17х19 мм - 1 шт.

21.20. Установить медную трубку 57, войлок 58, металлические сетки 59 и надеть бандажи 60,61.

О с н а с т к а: плоскогубцы.

21.21. Установить фильтр 8, крышку 31 с прокладкой 30 и навинтить гайки 6.

О с н а с т к а: гаечный ключ 17х19 мм - 1 шт.

21.22. Ввинтить ниппель 2 со штоком и шариком 4.

О с н а с т к а: гаечный ключ 24х27 мм - 1 шт.

21.23. Установить клапан 51, пружину 52, ввинтить штуцер 50.

О с н а с т к а: гаечный ключ 17х19 мм - 1 шт.

21.24. Ввинтить клапаны 45,46.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22х24 мм - 1 шт.

ОПЕРАЦИЯ 22

Ремонт кнопочного устройства отключения

Трудозатраты: 2,5 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 3-го разряда - 1 чел. и 4-го разряда - 1 чел.

22.1. Вывинтить ниппель 6 (рис.22).

О с н а с т к а: гаечный ключ 22х24 мм - 1 шт.

22.2. Вывинтить винт 2, снять кнопку 1.

О с н а с т к а: отвертка.

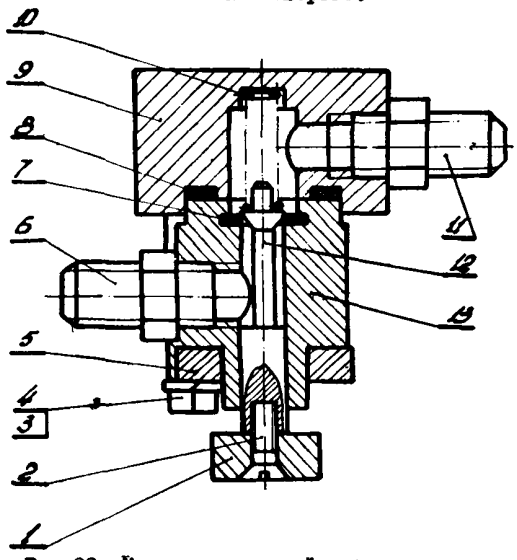


Рис.22. Кнопочное устройство отключения: 1 - кнопка; 2 - винт; 3 - болт; 4 - шайба; 5 - крышка; 6,11 - ниппеля; 7 - шайба; 8 - прокладка; 9,13 - корпусы; 10 - пружина; 12 - клапан

22.3. Вывинтить болты 3, снять крышку 5, корпус 13, пружину 10, прокладку 8, шайбу 7 и клапан 12.

О с н а с т к а: гаечный ключ 14х17 мм - 1 шт.

22.4. Очистить детали ветошью, смоченной бензином, от грязи, пыли, промыть и протереть насухо.

22.5. Осмотреть и выявить дефекты корпусов 9,13: корпусы не должны иметь трещин, сколов, не допускаются заусенцы в рабочей части корпуса 13. Незначительные задиры, заусенцы, царапины, следы коррозии необходимо

снять мелкой шлифовальной шкуркой.

22.6. Осмотреть и выявить, согласно указаниям приложения 6, дефекты резьбовых соединений и крепежных деталей, пружины I0, прокладки 8, резиновой шайбы 7, клапана I2.

22.7. Очистить ветошью детали от грязи, смазать трущиеся части и пружину тонким слоем смазки ГОИ-54п.

22.8. Установить клапан I2, шайбу 7, прокладку 8, пружину I0, корпус I3, крышку 5 и ввинтить болты 3.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

22.9. Установить кнопку I, ввинтить винт 2.

О с н а с т к а: отвертка.

22.I0. Ввинтить ниппель 6.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - I шт.

ОПЕРАЦИЯ 23

Ремонт редукторного клапана

Трудозатраты: I,5 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 3-го разряда - I чел. и 4-го разряда - I чел.

23.I. Ввинтить болты II (рис.23), снять корпус I3, верхний упор 9, пружину I0, нижний упор 6, прокладки I4, мембрану 5, шток 22.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

23.2. Вывинтить клапан 3.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - I шт.

23.3. Вывинтить ниппель I, вынуть грубые фильтры I8, сетку фильтра I7, пружину 23, шток 20, шарик 2I.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - I шт.

23.4. Очистить детали ветошью, смоченной бензином, от грязи, пыли, промыть и протереть насухо.

23.5. Осмотреть и выявить дефекты корпусов 4,I3,I9, упоров 6,9: корпусы и упоры не должны иметь трещин, сколов; не допускаются заусенцы, задиры в рабочей части корпуса I3. Незначительные задиры, заусенцы, царапины, следы коррозии необходимо снять шлифовальной шкуркой.

23.6. Осмотреть и выявить, согласно указаниям приложения 6, дефекты резьбовых соединений и крепежных деталей, пружин 23,I0, прокладок I4, клапана 3.

23.7. Проверить фильтр, при наличии порывов, сдвигов проволоки, пробоин сетки заменить сетку; ячейки сетки не должны быть забиты твердыми солевыми отложениями (продуктами коррозии). Дефекты сетки устранять пайкой, при этом площадь паяных мест не должна быть более I0% номинальной площади фильтра.

23.8. Осмотреть шарик 2I; заусенцы, вмятины не допускаются; при наличии следов коррозии необходимо их снять шлифовальной шкуркой.

23.9. Осмотреть мембрану 5: не допускаются порывы, срезы; поверхность должна быть гладкой, без вмятин.

23.I0. Очистить детали ветошью от грязи и пыли; трущиеся части и пружины смазать тонким слоем смазки ГОИ-54п.

23.II. Установить шарик 2I, шток 20, пружину 23, сетку фильтра I7, грубые фильтры I8, ввинтить ниппель I.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - I шт.

23.I2. Ввинтить клапан 3.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - I шт.

23.I3. Установить шток 22, прокладку I4, мембрану 5, еще одну прокладку I4, нижний упор 6, пружину I0, верхний упор 9, корпус I3, ввинтить болты II.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

ОПЕРАЦИЯ 24

Сборка распределительного шкафа

Трудозатраты: I,0 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 3-го разряда - I чел. и 4-го разряда - I чел.

24.I. Установить редукторный клапан 5 (см.рис.20) и ввинтить крепежные болты.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

24.2. Установить кнопочное устройство 8 и ввинтить крепежные болты.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

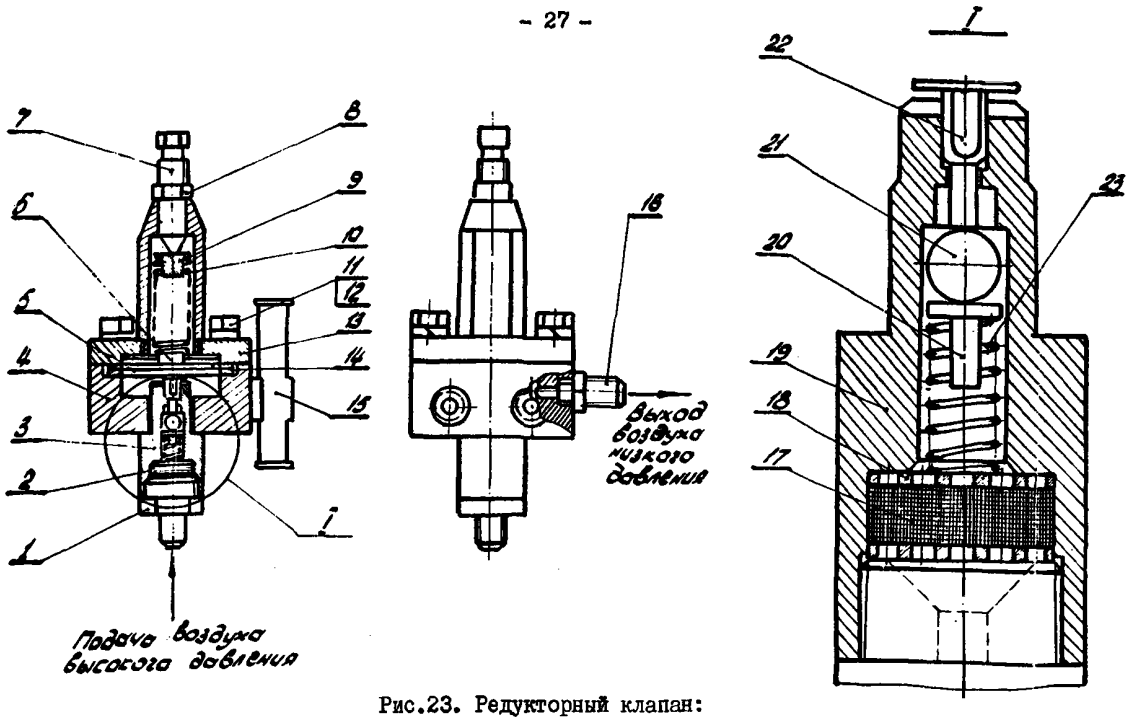


Рис.23. Редукторный клапан:
I,I6 - ниппеля; 2 - фильтр; 3 - клапан; 4,I3,I9 - корпусы; 5 - мембрана; 6 - нижний упор; 7, II - болт; 8 - гайка; 9 - верхний упор; I0,23 - пружины; I2 - шайба; I4 - прокладка; I5 - подогреватель; I7 - сетка фильтра; I8 - грубый фильтр; 20,22 - штоки; 2I - шарик

24.3. Установить блок пневматических клапанов I7 и ввинтить крепежные болты.

О с н а с т к а: гаечный ключ I7xI9 мм - I шт.

24.4. Установить манометры 7.

О с н а с т к а: гаечный ключ 24x27 мм - I шт.

24.5. Установить трубки I,I2,I3,I4,I5, I8,I9 и навинтить гайки.

О с н а с т к а: гаечный ключ I7xI9 мм - 2 шт.

ОПЕРАЦИЯ 25

Ремонт резервуара

Трудозатраты: 5,6 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 3-го разряда - I чел. и 4-го разряда - I чел.

25.I. Вывинтить болты 3 и снять крышки люков 4 (см.рис.3).

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

25.2. Вывинтить болт 2 (рис.24) спускного клапана.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - I шт.

25.3. Осмотреть и очистить внутреннюю и наружную поверхности резервуара от грязи, ржавчины, пыли.

О с н а с т к а: трансформатор (220/I2 В), переносные лампы, металлическая щетка, ветошь, пылесос.

25.4. Очистить спускные клапаны ветошью, смоченной бензином, от грязи, пыли. Поврежденные ржавчиной шарики спускных клапанов заменить.

25.5. Осмотреть и выявить, согласно указаниям приложения 6, дефекты резьбовых соединений

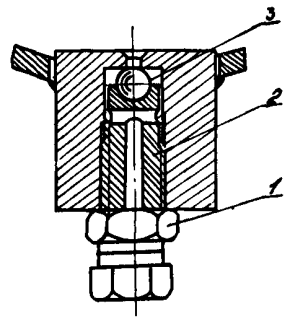


Рис.24. Спусковой клапан (см.рис.3, узел I):
I - гайка М20; 2 - специальный болт; 3 - шарик диаметром I2 мм

и крепежных деталей, уплотнений люков и трубопроводов.

25.6. Проверить и убедиться в отсутствии трещин и сколов на указателях продувки 2 (см. рис.3).

25.7. Проверить и убедиться в отсутствии трещин, сколов, раковин на сварных швах и стенках резервуара и трубопроводов.

25.8. Окрасить зачищенные места внутренней поверхности резервуара.

25.9. Ввинтить болты 2 спускных клапанов (см.рис.24).

О с н а с т к а: гаечный ключ 22х24 мм - 2 шт.

25.10. Установить крышки 4 (см.рис.3) люков с уплотнением 5, ввинтить болты 3.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - 2 шт.

В н и м а н и е! При ремонте резервуара заменять установленные заводом крепежные детали (шпильки, гайки, болты и др.) разрешается только крепежными деталями, изготовленными в соответствии с требованиями Госгортехнадзора СССР.

Повторить переходы I-I0 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ 26

Ремонт дутьевых клапанов камер

Трудозатраты: 7,5 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 3-го разряда - I чел. и 4-го разряда - I чел.

26.I. Вывинтить болт 2 (рис.25), отвести в сторону трубу дутьевого клапана камеры I0 (см.рис.3).

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

26.2. Отвинтить гайки 3 (рис.26), снять крышку I с уплотнением 2, вынуть клапан 8 со штоком 23 и пружиной 7.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22х24 мм - I шт., отвертка.

26.3. Отвинтить гайки 3, снять крышку I5 с уплотнением I2, вынуть поршень I4, шток 9, цилиндр II и уплотнение I0, снять поршневые кольца I3.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22х24 мм I шт.

26.4. Очистить детали ветошью, смоченной

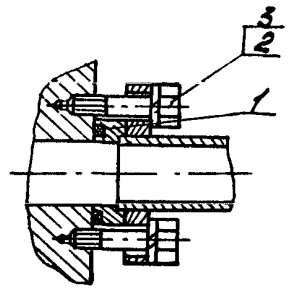


Рис.25. Узел соединения трубок диаметром 32х36 и 25х28 мм (см.рис.3, узел II):
I - уплотнительная шайба; 2 - болт MIOx40; 3 - шайба пр.I0

бензином, от грязи, пыли, старой смазки, промыть и протереть насухо.

26.5. Осмотреть и выявить дефекты корпуса 6 и крышек I,I5, втулки I9; корпус и крышки не должны иметь сколов, трещин, раковин; не допускаются задиры, заусенцы, царапины в рабочей части крышки I и во втулке I9. Незначительные задиры, заусенцы, царапины, следы коррозии необходимо снять мелкой шлифовальной шкуркой.

26.6. Осмотреть и выявить, согласно указаниям приложения 6, дефекты резьбовых соединений и крепежных деталей, пружин 7, уплотнений 2,I0,I2, поршня I4 и поршневых колец I3, штока 9.

26.7. Приклеить уплотнения 2,I0,I2 согласно рекомендациям приложения 7.

26.8. Надеть на поршень I4 поршневые кольца I3.

О с н а с т к а: отвертка - I шт.

26.9. Вставить цилиндр II, поршень I4, шток 9 и проверить свободное перемещение поршня.

26.I0. Установить крышку I5, проверить ход поршня (норма 60 ± 5 мм) и навинтить гайки 3.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22х24 мм - I шт., штангенциркуль - I шт.

26.II. Установить клапан 8 с пружиной 7 в крышку I5, предварительно сдвинув поршень I4 до упора.

26.I2. Установить крышку I, проверить зазор между тарелкой клапана 8 и штоком поршня 9 (норма 3+5 мм), навинтить гайки 3.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22х24 мм - I шт., штангенциркуль - I шт.

Повторить переходы I-I2 для двух других полюсов.

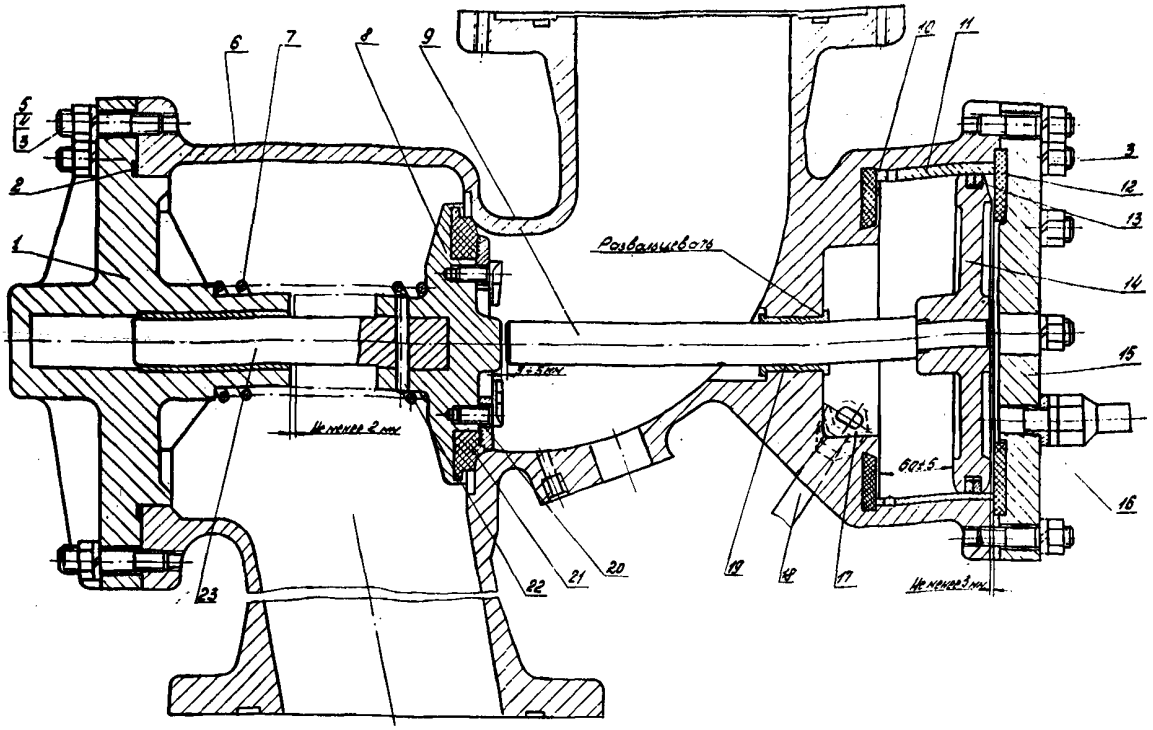


Рис.26. Дутьевой клапан камеры:
I,I5 - крышки; 2,I0,I2,I6,2I - уплотнения; 3 - гайка MI6; 4 - шайба пр.I6; 5 - шпилька MI6; 6 - корпус; 7 - пружина; 8 - клапан камеры; 9,23 - штоки; II - цилиндр; I3 - поршневое кольцо; I4 - поршень; I7 - ниппель; I8 - трубка; I9 - втулка; 20 - болт MI2; 22 - валик

ОПЕРАЦИЯ 27

Ремонт дутьевых клапанов отделителей

Трудозатраты: II,0 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 3-го разряда - I чел. и 4-го разряда - I чел.

27.I. Вывинтить болты I (рис.27), отвести в сторону импульсную трубу.

О с н а с т к а: гаечный ключ I7xI9 мм - I шт.

27.2. Вывинтить болты I (рис.28), снять обратный клапан.

О с н а с т к а: гаечный ключ I7xI9 мм - I шт.

27.3. Отвинтить гайки 3 (рис.29), снять крышку I с уплотнением 5, вынуть поршень 6 со штоком 8 и цилиндр 7.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - I шт.

27.4. Снять поршневые кольца 2I, вывин-

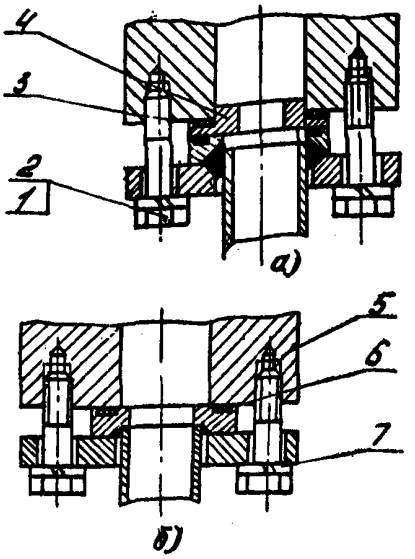


Рис.27. Узел присоединения импульсного трубопровода (см.рис.3,узел I):
а - с дросселем, *б* - без дросселя;
I - болт MI2x50; 2,7 - шайбы пр.I2; 3,6 - уплотнительная шайба; 4 - дроссельная шайба; 5 - болт MI2x45

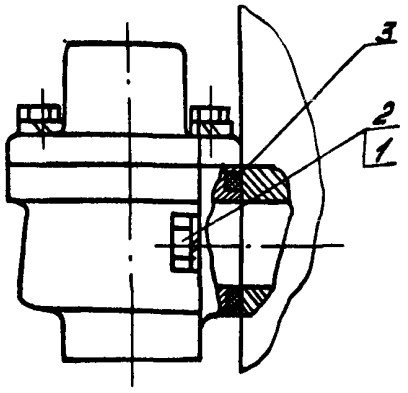


Рис.28. Узел крепления обратного клапана (см.рис.3,узел У):
I - болт MI2x40; 2 - шайба пр.I2; 3 - уплотнительная шайба

тить болты I8, снять резиновое кольцо I9 и уплотнение 20.

О с н а с т к а: отвертка - I шт.; гаечный ключ 8xI0 мм - I шт.

27.5. Отвинтить гайки 3, снять крышку I4 с уплотнением I5, вынуть клапан I2 со штокомI3 и пружиной I6.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - I шт.

27.6. Вывинтить болты 24, снять крышку 26 с буфером 27, вынуть клапан 28 с пружиной 22 и уплотнением 29.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

27.7. Очистить детали ветошью, смоченной бензином, от грязи, пыли, старой смазки, промыть и протереть насухо.

27.8. Осмотреть и выявить дефекты корпуса 30, крышек I,I4,26; корпус и крышки не должны иметь сколов, трещин, раковин. Не допускаются задиры, заусенцы в рабочих частях крышек. Незначительные задиры, заусенцы, царапины, следы коррозии необходимо снять мелкой шлифовальной шкуркой.

27.9. Осмотреть и выявить, согласно указаниям приложения 6, дефекты резьбовых соединений и крепежных деталей, пружин I6 и 22, уплотнений 5,I5,20,29 резинового кольца I9 и буфера 27, поршня 6 и поршневых колец 2I, цилиндра 7 и втулок крышек I4 и 26, клапанов I2,28.

27.I0. Приклеить уплотнения 5,I5 согласно указаниям приложения 7.

27.II. Очистить детали ветошью от грязи, пыли, протереть и смазать трущиеся части и пружины тонким слоем смазки ГОИ-54п.

О с н а с т к а: кисть.

27.I2. Установить уплотнение 20, резиновое кольцо I9, ввинтить болты I8.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

27.I3. Установить поршневые кольца 2I.

О с н а с т к а: отвертка - I шт.

27.I4. Вставить цилиндр 7, поршень 6 со штоком 8, проверить ход поршня (норма 20^{+2} мм).

О с н а с т к а: штангенциркуль.

27.I5. Установить крышку I, навинтить гайки 3.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - I шт.

27.I6. Установить клапан I2 со штоком I3 и пружиной I6 в крышку I4, проверить ход клапана (норма $8^{\pm}$I2 мм).

О с н а с т к а: штангенциркуль.

27.I7. Установить крышку I4 с уплотнением I5 и навинтить гайки 3.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22x24 мм - I шт.

27.I8. Вставить в крышку 26 с буфером 27 клапан 28 с пружиной 22, проверить ход клапана (норма $22^{\pm}2$ мм).

О с н а с т к а: штангенциркуль.

27.I9. Установить крышку 26, навинтить болты 24.

О с н а с т к а: гаечный ключ I4xI7 мм - I шт.

Повторить переходы I-I9 для двух других полюсов.

СПЕРАЦИЯ 28

Ремонт обратного клапана

Трудозатраты: 2,2 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 3-го разряда - I чел. и 4-го разряда - I чел.

28.I. Вывинтить болты 8 (рис.30), снять крышку 6, вынуть буфер 7, клапан 3 и пружину 5.

О с н а с т к а: гаечный ключ I2xI4 мм - I шт.

28.2. Очистить детали ветошью, смоченной бензином, от грязи, пыли, старой смазки, промыть и протереть насухо.

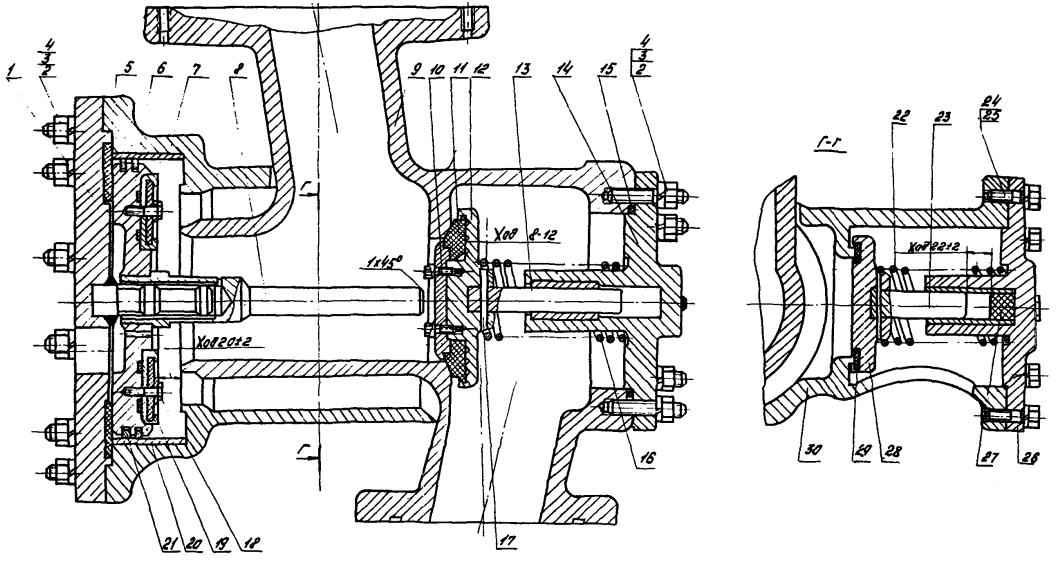


Рис.29. Дутьевой клапан отделителя:

I,I4,26 – крышки; 2 – шпилька МI6; 3 – гайка МI6; 4 – шайба пр.I6; 5,II,I5,20,29 – уплотнения; 6 – поршень; 7 – цилиндр; 8,I3,23 – штоки; 9,30 – корпусы; I0 – болт М8; I2 – клапан отделителя; I6,22 – пружины; I7 – валик 8х58; I8 – болт; I9 – резиновое кольцо; 2I – поршневое кольцо; 24 – болт МI2; 25 – шайба; 27 – буфер; 28 – выхлопной клапан

28.3. Осмотреть и выявить дефекты корпуса 2, крышки 6; корпус и крышки не должны иметь сколов, трещин, раковин; в рабочей части крышки не допускаются задиры, заусенцы.

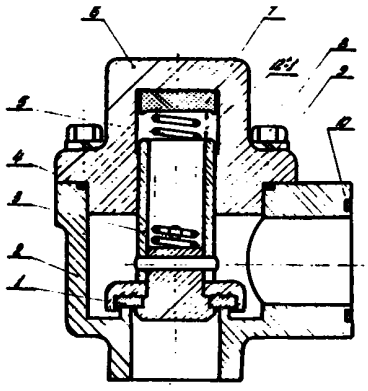


Рис.30. Обратный клапан:
I,4,I0 - уплотнения; 2 - корпус; 3 - клапан; 5 - пружина; 6 - крышка; 7 - буфер; 8 - болт М10; 9 - шайба пр.I0

Незначительные задиры, заусенцы, царапины, следы коррозии необходимо снять шлифовальной шкуркой.

28.4. Осмотреть и выявить, согласно указаниям приложения 6, дефекты резьбовых соединений и крепежных деталей, пружины 5, уплотнений I,4,I0, буфера 7, клапана 3.

28.5. Очистить детали ветошью от грязи, пыли, смазать трущиеся части и пружину тонким слоем смазки ГОИ-54п.

О с н а с т к а: кисть.

28.6. Установить в крышку 6 буфер 7, пружину 5, клапан 3.

28.7. Установить крышку 6 на корпус 2, ввинтить болты 8.

О с н а с т к а: гаечный ключ I2xI4 мм - I шт.

28.8. Установить обратный клапан на дутьевой клапан, ввинтить болты I (см.рис.28).

О с н а с т к а: гаечный ключ I7xI9 мм - I шт.

28.9. Установить импульсную трубу, ввинтить болты I (см.рис.27).

О с н а с т к а: гаечный ключ I7xI9 мм - I шт.

28.I0. Проверить на плотность клапанную систему выключателя согласно заводской инструкции.

Повторить переходы I-I0 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ 29

Ремонт опорных изоляторов

Трудозатраты: 7,0 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 3-го разряда - I чел. и 4-го разряда - I чел.

29.I. Очистить наружные поверхности опорных изоляторов ветошью, смоченной бензином, от пыли и грязи.

О с н а с т к а: салфетка.

29.2. Осмотреть и выявить дефекты изоляторов, уплотнений и отремонтировать их согласно указаниям приложения 5, резьбовых соединений - согласно указаниям приложения 6.

29.3. Измерить сопротивление изоляции каждого изолятора (норма не менее 5000 МОм).

О с н а с т к а: мегомметр МС-06.

29.4. Протереть внутреннюю поверхность изоляторов (перед установкой).

О с н а с т к а: миткаль, салфетка, бензин.

ОПЕРАЦИЯ 30

Сборка выключателя

Трудозатраты: 26,5 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - I чел., 3-го разряда - 2 чел., 4-го разряда - I чел. и 5-го разряда - I чел.

Все работы выполняются с использованием автокрана КСТ-5.

30.I. Установить нижний фланец отделителя на опорный изолятор, навинтить гайки 5 (см.рис.4).

О с н а с т к а: приспособление (см.приложение 3, п.6), ключ с трещоткой I7(I4) мм - 2 шт.

30.2. Установить опорный изолятор отделителя на дутьевой клапан 29 (см.рис.3), навинтить гайки 27.

О с н а с т к а: приспособление (см.приложение 3,п.6), ключ с трещоткой I7(I4) мм - 2 шт.

30.3. Установить нижний фланец камеры на опорный изолятор, навинтить гайки 4 (рис.3I).

О с н а с т к а: приспособление (см.приложение 3,п.6), ключ с трещоткой I7(I4) мм - 2 шт.

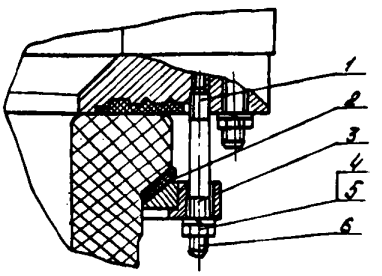


Рис.3I. Узел присоединения опорных изоляторов к камере (см.рис.3, узел Ш):
I,2 - уплотнения; 3 - нажимное кольцо; 4 - гайка М-I0; 5 - шайба пр.I0; 6 - шпилька МI0хI05

30.4. Установить опорный изолятор камеры на дутьевой клапан I0 (см.рис.3), навинтить гайки II.

О с н а с т к а: приспособление (см.приложение 3, п.6), ключ с трещоткой I7(I4) мм - 2 шт.

30.5. Зачистить и смазать смазкой ГОИ-54п контактные поверхности трубчатых шин, установить трубчатые шины на хомуты 4 и II (см.рис. 6), навинтить гайки 20 (см.рис.3).

О с н а с т к а: шабер - 2 шт.; гаечный ключ 22х24 мм - 2 шт.

30.6. Застропить отделитель, установить его на опорный изолятор, навинтить гайки 24. Допустимое отклонение отделителя от вертикали по отвесу - до 70 мм.

О с н а с т к а: приспособление (см.приложение 3, п.6), ключ с трещоткой I7(I4) мм - 2 шт., отвес.

30.7. Застропить гасительную камеру, установить ее на опорный изолятор, навинтить гайки I5 (см.рис.3). Проследить за правильным расположением выхлопных клапанов. Допустимое отклонение камеры от вертикали по отвесу - до 70 мм.

О с н а с т к а: приспособление (см.приложение 3, п.6), ключ с трещоткой I7(I4) мм - 2 шт., отвес.

30.8. Застропить шунтирующий резистор, установить его на трубчатые шины.

О с н а с т к а: гаечный ключ 22х24 мм - 2 шт.; приспособление (см.приложение 3,п.6), ключ с трещоткой I7(I4) мм - I шт.

В н и м а н и е! При сборке выключателя резиновые уплотнения необходимо приклеить к торцу изолятора согласно указаниям приложения 7.

Повторить переходы I-8 для двух других полюсов.

ОПЕРАЦИЯ 3I

Наладка выключателя

Трудозатраты: 30,0 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - I чел., 3-го разряда - 2 чел., 4-го разряда - I чел. и 5-го разряда - I чел.

3I.I. Произвести регулировку, наладку и снятие характеристик выключателя согласно приложению 8.

3I.2. Произвести ревизию и чистку фильтра сжатого воздуха.

3I.3. Оформить отчетные документы ремонта и наладки воздушного выключателя.

ОПЕРАЦИЯ 32

Контрольная обтяжка

Трудозатраты: 2I,0 чел.-ч.
Состав звена: электрослесари 2-го разряда - I чел., 3-го разряда - 2 чел., 4-го разряда - I чел. и 5-го разряда - I чел.

32.I. Произвести контрольную обтяжку гаек крепления и окиновку выключателя.

О с н а с т к а: приспособление (см.приложение 3, п.6), ключ с трещоткой I7(I4) мм - 4 шт., гаечный ключ I7хI9 мм - 2 шт.

Приложение I

ФОРМА АКТА РЕМОНТА ВОЗДУШНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВВН-II0-6

Энергосистема _____
Предприятие _____
Подстанция _____
Присоединение _____

АКТ № _____

капитального ремонта воздушного выключателя ВВН-II0-6
Заводской № _____ Год изготовления _____
Вид ремонта _____
(плановый, внеочередной,
_____
после отключения предельного количества коротких
_____
замыканий)
Дата начала ремонта _____
дата окончания ремонта _____
Ремонт выполнен с оценкой _____

Ведомость капитального ремонта выключателя

Узел	Техническое состояние до ремонта	Выполненный объем работ

№ п.п.	Характеристика			Норма	Результаты измерений		
					Полюс I	Полюс II	Полюс III
I.	Вжим контактов камеры, мм	Разрыв	1	I2±3			
			2				
2.	Вжим контактов отделителя, мм	Разрыв	1	I0±2			
			2				
3.	Ход подвижного контакта камеры, мм			35±3			
4.	Ход подвижного контакта отделителя, мм			55			
5.	Сопротивление обмоток электромагнита, Ом	включения	Рабочей обмотки	I0±I,5			
			Всех обмоток	55±3,5			
		отключения	Рабочей обмотки	I0±I,5			
			Всех обмоток	55±3,5			
6.	Сопротивление изоляции обмоток электромагнитов (не менее), МОм		включения	I,0			
			отключения	I,0			
7.	Наименьшее напряжение срабатывания электромагнитов при избыточном давлении 2I кгс/см² (не более), В		включения	I43			
			отключения	I43			
8.	Зазор между бойком электромагнита включения (отключения) и штоком пускового клапана, мм			4,0			
9.	Диаметр отверстия в дросселе привода СБК, мм			2,5-3,5			
I0.	Диаметр дроссельной шайбы в импульсном трубопроводе, мм			Не нормируется			
II.	Ход дутьевого клапана отделителя, мм			8-I2			

№ п.п.	Характеристика			Норма	Результаты измерений		
					Полюс I	Полюс II	Полюс III
I2.	Переходное сопротивление токоведущего контура, мкОм	камеры разрыва		40			
		отделителя одного разрыва		40			
		шинопровода, включая места подсоединения к фланцам		60			
I3.	Сброс давления ($кгс/см^2$) в резервуаре полюса при одном отключении при давлении в резервуаре полюса, $кгс/см^2$		I6	2,2-2,3			
			20	2,8-2,9			
I4.	Наименьшее давление срабатывания выключателя при отключении (не более), $кгс/см^2$			I4			
I5.	Наименьшее избыточное давление самовключения (трогания) отделителя (не более), $кгс/см^2$			I0			
I6.	Падение давления в резервуаре полюса, вызванное расходом воздуха на	вентиляцию (не менее) $кгс/см^2$ за I ч		0,35			
		утечки полюса при включении выключателя, (не более), $кгс/см^2$ за I0 ч		0,3			
		утечки полюса при отключении выключателя (без отделителя) $кгс/см^2$ за I0 ч		0,9			
		утечки из распределительного шкафа при присоединении к резервуару полюса (не более), $кгс/см^2$ за I0 ч		0,23			
I7.	Собственное время отключения (от подачи команды до первого размыкания контактов камеры), не более, с			0,05			
I8.	Неодновременность размыкания контактов камеры (не более), с			0,004			

№ п.п.	Характеристика			Норма	Результаты измерений		
					Полюс I	Полюс II	Полюс III
I9.	Бесконтактная пауза камеры (время от последнего размыкания контактов камеры до их первого вибрационного смыкания), с			$0,I2^{+0,04}_{\pm 0,02}$			
20.	Неодновременность смыкания контактов камеры, включая вибрацию (не более), с			0,I2			
2I.	Запаздывание первого размыкания контактов отделителя относительно последнего размыкания контактов камеры, с			0,03-0,05			
22.	Неодновременность размыкания контактов отделителя (не более), с			0,0I			
23.	Время включения [от подачи команды до первого смыкания контактов отделителя (не более)], с			0,I5			
24.	Неодновременность смыкания контактов отделителя (не более), с			0,02			
25.	Разновременность включения трех полюсов (не более), с			0,04			
26.	Сопротивление омического делителя напряжения, шунтирующего один разрыв камеры, Ом	Разрывы	I	50^{+4}_{-2}			
			2				
27.	Емкость конденсатора, шунтирующего один разрыв отделителя*, пФ	Разрывы	I				
			2				
28.	Количество операций, проведенных при наладке и регулировке						

* В пределах одного полюса емкости отдельных конденсаторов не должны отличаться больше, чем на 50 пФ.

Нормы, кроме оговоренных особо, даны для условий: давление воздуха 20 кгс/см^2; номинальное напряжение электромагнитов 220 В; температура воздуха 20°С.

Осциллограммы отключения при давлении 20 кгс/см^2 - операция О

Полюс I

Полюс II

Полюс III

Осциллограммы отключения при давлении 16 кгс/см^2 - операция О

Полюс I

Полюс II

Полюс III

Осциллограммы включения при давлении 20 кгс/см^2 - операция В

Полюс I

Полюс II

Полюс III

Осциллограммы включения при давлении I6 кгс/см^2 - операция В

Полюс I

Полюс II

Полюс III

Осциллограммы АПВ при давлении I9 кгс/см^2 - операция 0-В-0

Полюс I

Полюс II

Полюс III

Осциллограммы включения на КЗ при давлении 20 кгс/см^2 - операция В-0

Полюс I

Полюс II

Полюс III

Заключение _____

_____

Ремонт и наладка выполнены бригадой в составе _____

_____

_____

_____

Выключатель после ремонта сдал _____

_____

(должность, фамилия, подпись)

Выключатель после ремонта принял _____

_____

(должность, фамилия, подпись)

"___"_____19__г.

Приложение 2

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИБОРОВ, ИНСТРУМЕНТА, МАТЕРИАЛОВ, ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВВН-110-6

Перечень приборов
(из расчета 1 шт.на одно звено)

Наименование прибора или устройства	Тип
Осциллограф	Н-700
Микрокомметр	М-246
Мегомметр	
2500 В	МС-06
1000 В	МІІОІМ
Мост постоянного тока	Р-333
Амперметр	М-104
Милливольтметр	М-109
Пылесос	-
Насос гидравлический ручной (р=150 кгс/см^2)	ГМ-017А
Манометр образцовый класса 0,6	Предел измерения 0-25 кгс/см^2

Перечень инструмента
(из расчета на одно звено)

Наименование инструмента	Количество, шт.
Ключ гаечный с открытыми зевами, двусторонний:	
8хI0 мм	3
I2хI4 мм	3
I4хI8 мм	3
I7хI9 мм	3
I9х22 мм	3
22х24 мм	3
24х27 мм	3
27х30 мм	3
30х32 мм	3
Напильники разные	I0
Ключ разводной	I
Ключ трубный рычажный № I	I
Молоток	3
Кувалда	I
Бородок	2
Зубило слесарное I0х60°	2
Кернер	2
Плоскогубцы комбинированные длиной I50 мм	5
Круглогубцы	2
Отвертки разные	9
Штангенциркуль ШЦ-I	2
Линейка измерительная металлическая длиной, мм:	
300	2
I000	I
Метчики разные	5 компл.
Вороток раздвижной (для метчиков)	I
Плашки разные	6
Вороток для круглых плашек:	
30х9,25	I
38хII,75	I
Шабер плоский односторонний со вставной пластиной	I
Шабер трехгранный односторонний	I
Нож монтерский	3
Кисти:	
КФ-025	2
КФ-6	2
Надфили разные	6
Ключи торцовые с внутренним шестигранником:	
I4 мм	I
I7 мм	I
22 мм	I

Перечень материалов
(из расчета на один выключатель)

Материал	Количество
Бензин авиационный Б-70	15 л
Спирт этилово-гидролизный	1 л
Азотная кислота	0,5 л
Олифа натуральная	2 л
Смазка ГОИ-54п (ЦИАТИМ-221)	1 кг
Клей 88-Н	0,5 кг
Сурик железный	0,5 кг
Эмаль ПФ-115	10 кг
Резина разная	По потребности
Миткаль	5 м
Салфетки обтирочные	30 шт.
Ветошь обтирочная	2 кг
Шкурка шлифовальная	2 $м^2$
Паронит ПОН размером 1х500х500 мм	1 лист
Канат капроновый диаметром 9,6 мм	30 м
Пленка полиэтиленовая	10 $м^2$
Пакля льняная	0,2 кг
Фотобумага	1 рулон
Проявитель (бытовой)	2 пакета
Закрепитель (бытовой)	2 пакета
Перчатки резиновые кислотощелочностойкие	2 пары
Фартук резиновый кислотощелочностойкий	1 шт.
Пояс предохранительный	3 шт.
Ванночка	2 шт.

Перечень запасных частей
(из расчета на один выключатель,
поставляются по фондам на запасные части.
Поставщик: НПО "Электроаппарат", г.Ленинград)

Наименование	Заводской чертеж	Количество, шт.
1.Детали и узлы гасительной камеры		
Контакты:		
подвижный	5ВД.551.087.1	6
неподвижный	8ВД.551.382	6
скользящий	ВД8.551.436	270
Пружины:		
контактная	8ВД.281.114	6
скользящих контактов	ВД8.281.574	270
Кольца:		
поршневое	ВД8.218.040	12
упорное, ограничивающее ход контакта	ВД8.217.469.1	6

Наименование	Заводской чертеж	Количество, шт.
нажимное для крепления изоляторов	8ВД.217.137.1	12
разъемное для крепления изоляторов	8ВД.217.415.1	12
Шпилька	8ВД.939.001.1	12
Гайка	8ВД.946.052	12
Изолятор ИП-1233	ВД8.720.052.1	6
Прокладки:		
под кольца для крепления изоляторов	А-8ВД.371.201.1	12
под торцы изоляторов	ВД8.370.513.1	12
	ВД8.370.513.2	12
	ВД8.370.513.3	12
Буфер подвижного контакта камеры	А-8ВД.287.005	6
2. Детали и узлы выхлопного клапана камеры		
Шток	ВД8.235.201	12
Гайка	ВД8.946.137.1	12
Пружина	ВД8.281.478	12
Шайба (буфер резиновый)	А-8ВД.370.196.2	12
Крышка	ВД8.310.385.1	12
Корпус	ВД8.003.190.1	12
Клапан выхлопной в сборе	ВД5.456.166.1	12
Планка стопорная для крепления выхлопного клапана	ВД8.152.283	48
3. Детали и узлы отделителя		
Контакты:		
подвижный	5ВД.551.225.1	6
неподвижный	5ВД.551.190	6
скользящий	ВД8.551.439	336
Пружины:		
скользящих контактов отделителя	ВД8.281.607	336
контактные	8ВД.281.301	6
	8ВД.281.302	6
Кольца:		
поршневое	ВД8.218.036	6
нажимное для крепления изоляторов	ВД8.217.137.5	12
разрезное для крепления изоляторов	ВД8.217.622.2	12
Шайбы:		
буфер неподвижного контакта	А-8ВД.370.196.2	12
буфер подвижного контакта	А-8ВД.370.196.1	6
Уплотнение (под торцы изолятора)	ВД8.370.513.4	12
	ВД8.370.513.5	12
	ВД8.370.513.6	12
Прокладка (под кольца для крепления изоляторов)	А-8ВД.371.201.2	12
Изолятор ИП-1231	ВД8.780.007.1	6
Бобышка (под малую пружину механизма отделителя)	ВД8.193.376	6

Наименование	Заводской чертеж	Количество, шт.
4. Детали и узлы блоков клапанов включения и отключения		
Клапан разборный	ВД5.456.252.3	6
Уплотнение (в клапаны включения и отключения)	А-8ВД.372.150	6
Кольцо поршневое	ВД8.218.038	12
Прокладки:		
под крышку блока включения	8ВД.155.115	3
под крышку блока отключения	ВД8.155.114	3
Клапан пусковой	5ВД.456.050	6
Золотник отсечки	8ВД.452.002	3
Пружины:		
клапана отключения	ВД8.281.572	3
клапана включения	ВД8.281.520	3
клапана отсечки	8ВД.281.195	3
клапана пускового	8ВД.281.155	6
Винт специальный (регулировочный винт отсечки)	8ВД.909.017	3
5. Детали и узлы привода СБК		
Вал	ВД8.200.517	3
Поршень	5ВД.450.023	3
Пружины	8ВД.281.285	3
	8ВД.281.124	3
Кольцо поршневое	ВД8.218.038	6
Прокладка (седло поршня)	ВД8.370.517.13	3
Обойма	8ВД.147.026	3
6. Детали и узлы блок-контактов		
Контакты:		
шайба с узким зубом	ВД8.551.432	24
шайба с широким зубом	8ВД.551.030	6
Палец контактный	ВД8.568.045	20
Обойма клеммовая	ВД8.147.00Н	30
Втулка установочная	ВД8.212.011	33
7. Прочие узлы и детали шкафа управления		
Электромагнит		6
Корпус наборного вывода КСФ		150
Пластина концевая (для наборного вывода)		6
Зажим контактный (для подогревателя)	5ВД.574.02Н.ЗК-2	3
Лампа сигнальная Ц-17 (для светового указателя)	-	6
Патрон для лампы Ц-17	-	6
Проволока (для выключателей выпуска до мая 1971 г.) диаметром 0,5 мм	-	45 м
Цилиндр фарфоровый ЦФ-146 для подогревателей (для выключателей выпуска до мая 1971 г.)	-	6
Манометр электроконтактный ЭКМ-1У(40/27)	-	3

Наименование	Заводской чертеж	Количество, шт.
Стекло указателя положения	ВД8.I92.277.I (зеленое)	3
	ВД8.I92.277.I (красное)	3
Элемент нагревательный (для выключателей выпуска с мая I97I г.)	ВД5.42I.009	9
8. Детали и узлы дутьевого клапана камеры		
Уплотнение (седло)	ВД8.37I.265	3
Клапан разборный	5ВД.456.078	3
Шайба (увеличенного диаметра для прижатия резины клапана)	8ВД.950.598	3
Пружина	ВД8.28I.57I	3
Кольцо поршневое	ВД8.2I8.03I	6
Уплотнение (седло поршня)	ВД8.37I.370	3
9. Детали и узлы дутьевого клапана отделителя		
Уплотнение (седло клапана)	ВД8.37I.266	3
Клапан разборный	5ВД.456.II0	3
Фланец (увеличенного диаметра для прижатия резины)	ВД8.I80.80I	3
Пружина	8ВД.28I.294	3
Кольцо поршневое	ВД8.2I8.03I	6
Уплотнение (седло поршня со стороны крышки)	ВД8.370.5I7.9	3
Диск с уплотнением (для поршня)	5ВД.I92.068	3
Планка стопорная	8ВД.I5I.453	I2
Клапан выхлопной	5ВД.456.I03	6
Пружина выхлопного клапана	8ВД.28I.I2I.I	6
I0. Детали и узлы обратного клапана		
Клапан с уплотнением	ВД5.456.048.I	3
Пружина	8ВД.28I.I5I	3
Уплотнение для клапана	А-8ВД.372.I5I	3
II. Детали и узлы общей компоновки полюса		
Изолятор		
опоры камеры ИП-I23IУ	ВД8.780.0I5.I	3
опоры отделителя ИП-I38I	ВД8.780.0I5.2	3
Прокладки:		
под кольца для крепления изоляторов опоры камеры	А-8ВД.37I.20I.4	6
под кольца для крепления изоляторов опоры отделителя	А-8ВД.37I.20I.2	6
под изоляторы опоры камеры	ВД8.370.5I3.7	6
под изоляторы опоры отделителя	ВД8.370.5I3.4	6
для вырезки прокладок разного назначения	ВД8.37I.366.I ВД8.37I.366.2	I компл.
Кольца:		
нажимное для крепления изоляторов опоры камеры	8ВД.2I7.I37.4	6

Наименование	Заводской чертеж	Количество, шт.
разрезное для крепления изоляторов опоры камеры	ВД8.2I7.4I5.4	6
нажимное для крепления изоляторов опоры отделителя	8ВД.2I7.I37.6	6
разрезное для крепления изоляторов опоры отделителя	ВД8.2I7.622.2	6
Шунтирующий резистор (низкоомный)	ШС-300	3
Указатель продувки	ВД5.44I.0I6.3	6
Обратный клапан (продувки)	ВД5.456.236.2	6

Приложение 3

ПЕРЕЧЕНЬ
ПРИСПОСОБЛЕНИЙ И СПЕЦИАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА (ИЗ РАСЧЕТА НА ОДНО ЗВЕНО), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВВН-II0-6

Наименование приспособления и инструмента	Количество	Заводской чертеж	Разработчик	Рисунок
I. Подставка для разборки и сборки гасительной камеры и отделителя	2	–	–	См.рис.П-I
2. Приспособление для разборки и сборки отделителя	2	–	ЭРП "Львовэнерго"	См.рис.П-2
3. Приспособление для сборки скользящих контактов отделителя	2	5ВД.487.060	НПО "Электроаппарат"	Поставляет завод. См.рис.П-3
4. Ключ для гаек отделителя	3	8ВД.484.004	НПО "Электроаппарат"	Поставляет завод
5. Ключ предельный для эластичного крепления изоляторов	2	5ВД.484.02I.I	НПО "Электроаппарат"	Поставляет завод
6. Съемник для неподвижных контактов отделителя	2	–	ЭРП "Львовэнерго"	См.рис.П-4
7. Приспособление для замера высоты подвижного контакта отделителя	I	–	ПП "Южэнергоремонт"	См.рис.П-5
8. Ключ с трещоткой	5	П-55462	НПО "Электроаппарат"	См.рис.П-6
9. Ключ для шпилек с пуклевкой	2	ВД8.484.007	НПО "Электроаппарат"	Поставляет завод
I0. Ключ для шпилек М10	2	5ВД.484.003	НПО "Электроаппарат"	Поставляет завод
II. Приспособление для завинчивания неподвижных контактов камеры	2	5ВД.484.0I2.I	НПО "Электроаппарат	Поставляет завод
I2. Приспособление для разборки и сборки механизмов камеры	2	–	ЭРП "Львовэнерго"	См.рис.П-7
I3. Приспособление для установки подвижного контакта камеры в корпус	I	ВД5.487.054	НПО "Электроаппарат"	Поставляет завод. См.рис.П-8
I4. Приспособление для сборки скользящих контактов камеры	2	5ВД.487.0I9	НПО "Электроаппарат"	Поставляет завод. См.рис.П-9
I5. Приспособление для разборки и сборки механизмов верхних камер	I	–	ЭРП "Львовэнерго"	См.рис.П-I0

Наименование приспособления и инструмента	Количество	Заводской чертеж	Разработчик	Рисунок
I6. Приспособление для проверки соосности контакта и изолятора камеры	I	5ВД.487.022	НПО "Электроаппарат"	Поставляет завод
I7. Приспособление для развальцовки медных трубок	I	-	ПРНП "Белэнергоремналадка"	См.рис.П-II
I8. Приспособление для вырезки резиновых уплотнений	I	-	ПРНП "Белэнергоремналадка"	См.рис.П-I2
I9. Приспособление для съема и установки омических делителей напряжения	I	-	ПРНП "Белэнергоремналадка"	Рис.П-I3
20. Пневмогайковерт ИП3I03	2	-	Изготовляется серийно	
2I. Специальная насадка к гайковерту (под гайки S=I4,I7, I9 мм)	2	П-59897	НПО "Электроаппарат"	Рис.П-I4(см.вклейку)
22. Заглушки (для испытаний на воздухонепроницаемость отделителя)	20 2 2 I	ВД8.370.5I2.2 ВД8.946.483 ВД8.454.I56 8ВД.3I0.296.I	НПО "Электроаппарат"	Поставляет завод
23. Заглушки (для испытаний на воздухонепроницаемость камеры)	2 I0 I	5ВД.322.028 ВД8.I52.34I 8ВД.3I0.296.2	НПО "Электроаппарат"	Поставляет завод
24. Заглушки (для испытаний на воздухонепроницаемость блоков включения)	2 2	8ВД.322.028 ВД8.370.5I8.3	НПО "Электроаппарат"	Поставляет завод
25. Заглушка(для испытаний на воздухонепроницаемость импульсной трубы)	I	8ВД.322.084	НПО "Электроаппарат"	Поставляет завод
26. Приспособления для испытаний изоляторов	I I I	ВД5.487.042.I ВД5.487.042.2 ВД5.407.042.3 ВД5.487.042.4	НПО "Электроаппарат"	Поставляет завод Рис.П-I5
27. Приспособления для чистки опорных изоляторов камеры и отделителя	2	-	ЭРП "Львовэнерго"	Рис.П-I6
28. Приспособление для запрессовки резины в клапан блока включения (отключения)	I	-	Производственное предприятие "Ижэнергоремонт"	Рис.П-I7
29. Пульт для наладки выключателей с воздухонаполненным отделителем	I	-	Производственное предприятие "Ижказэнергоремонт"	Приложение 9
30. Приспособление для ремонта дутьевых клапанов гасительных камер	I	-	Производственное предприятие "Энергоналадка" Минэнерго Узбекской ССР	См. "Энергетик", I974, № 4
3I. Аппаратура для наладочных и послеремонтных испытаний воздушных выключателей	I	-	ЦПЭМ Тулэнерго	См. "Электрические станции". I974, № 5

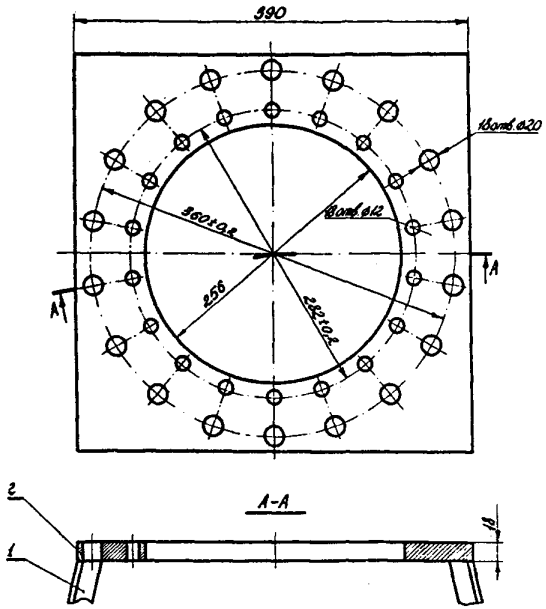


Рис.П-I. Подставка для разборки и сборки гасительной камеры и отделителя:

I - уголок $\frac{\text{Б25х25 мм (ГОСТ 8509-72)}}{\text{Ст3 (ГОСТ 535-58)}}$;

2 - лист $\frac{\text{I8 (ГОСТ 5681-57)}}{\text{Ст3 (ГОСТ I4637-68)}}$

Примечания: I. Сварку производить в местах сопряжения деталей. 2. Высота уголков - по усмотрению ремонтного персонала.

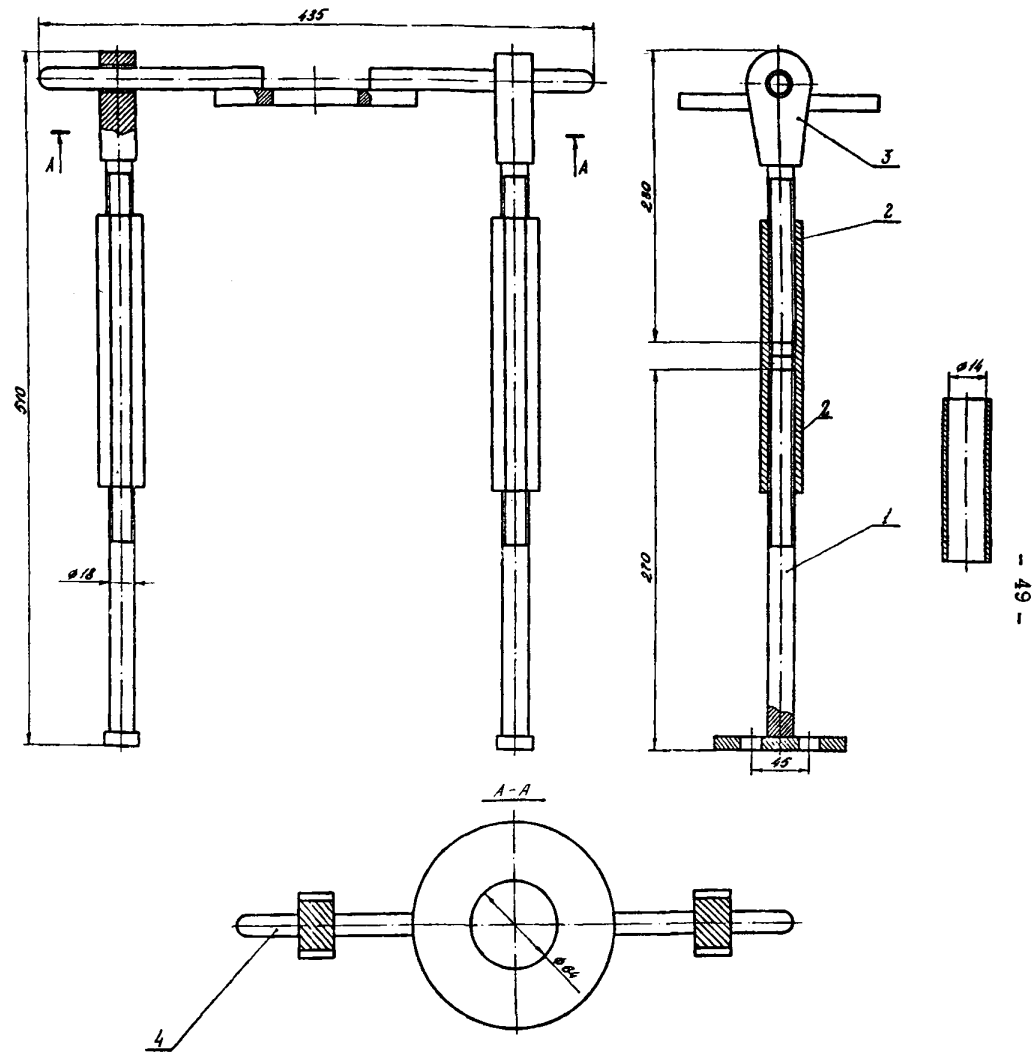


Рис.П-2. Приспособление для разборки и сборки отделителя:
I - упорный винт; 2 - втулка; 3 - съемный винт; 4 - съемник.

Примечание. Втулки 2 устанавливаются на шпильки и крепятся гайками.

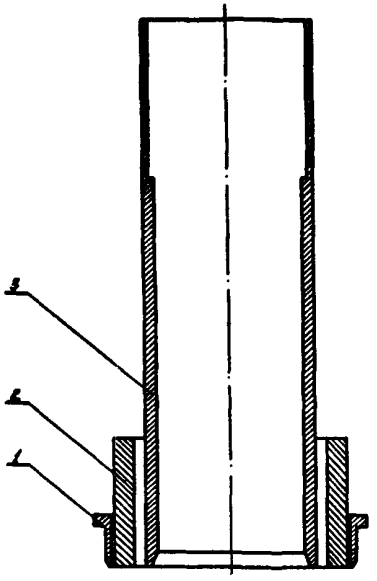


Рис.П-3. Приспособление для сборки скользящих контактов отделителя:

I - оправка; 2 - труба; 3 - втулка

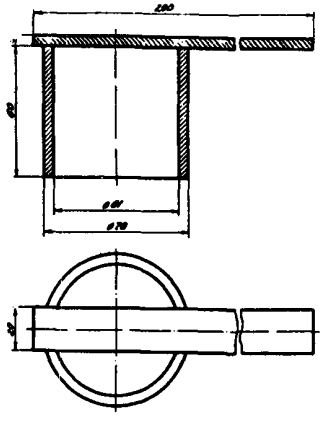


Рис.П-5. Приспособление для замера высоты подвижного контакта отделителя (материал Ст3, ГОСТ 380-60).

Примечание. Сварку производить в местах сопряжения деталей.

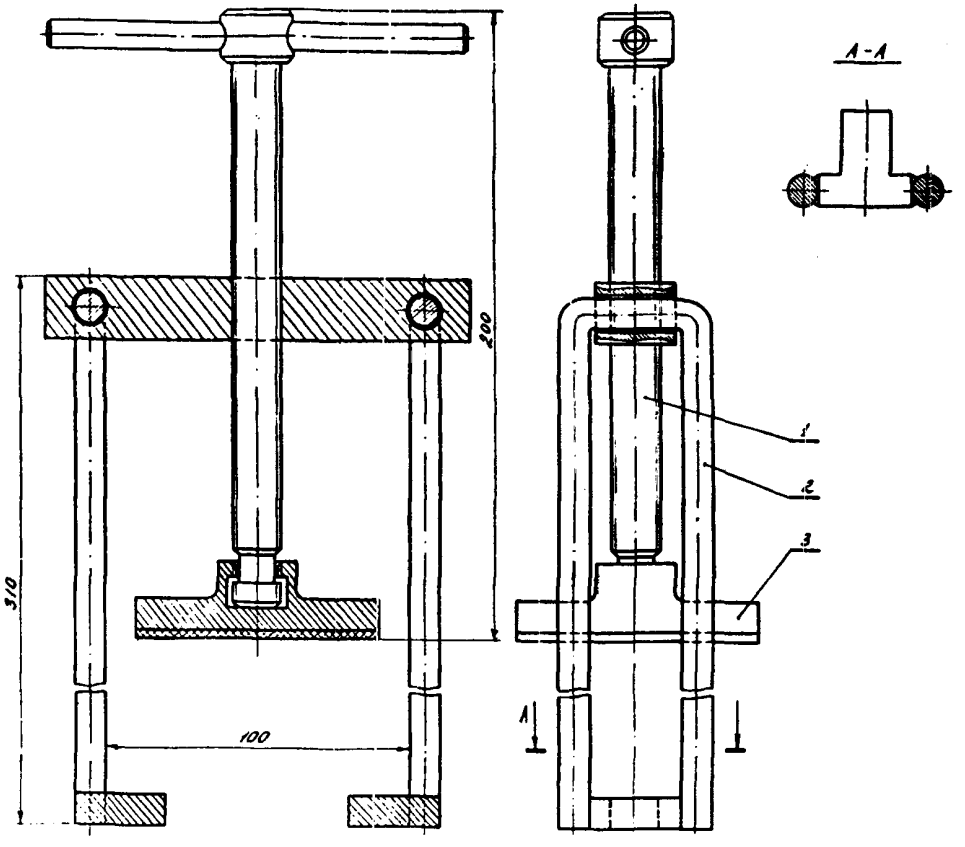


Рис.П-4. Съемник для неподвижных контактов отделителя:

I - нажимной винт; 2 - захват; 3 - нажимная пята

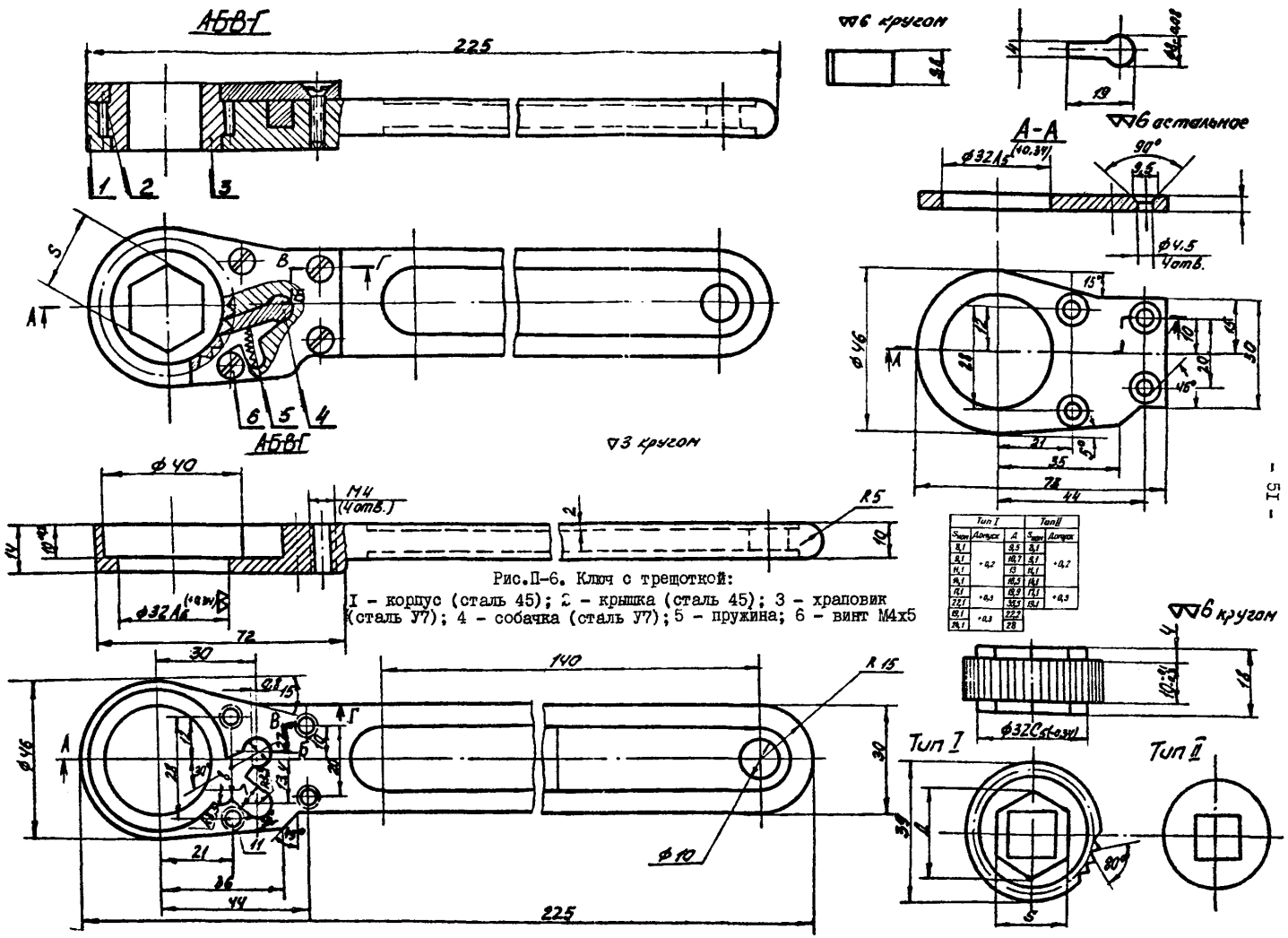


Рис.П-6. Ключ с трещоткой:
1 - корпус (сталь 45); 2 - крышка (сталь 45); 3 - храповик (сталь У7); 4 - собачка (сталь У7); 5 - пружина; 6 - винт М4х6

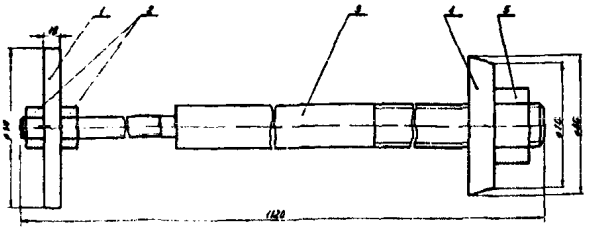


Рис.П-7. Приспособление для разборки и сборки механизмов камеры:

I,4 - шайбы; 2 - гайки М12; 3 - шпилька; 5 - гайка М24

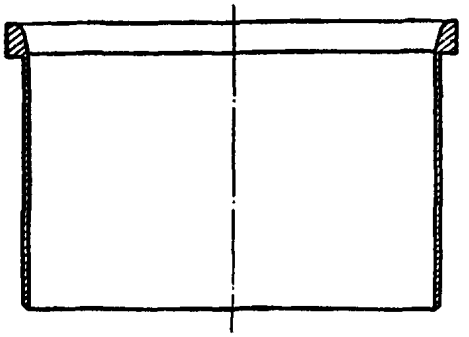


Рис.П-8. Приспособление для установки подвижного контакта камеры в корпус

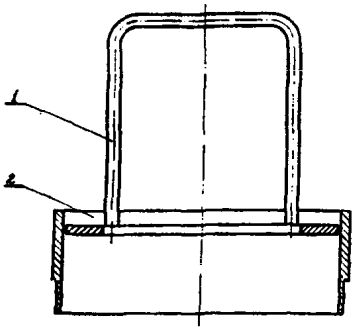


Рис.П-9. Приспособление для сборки скользящих контактов камеры:

I - толкатель; 2 - оправка

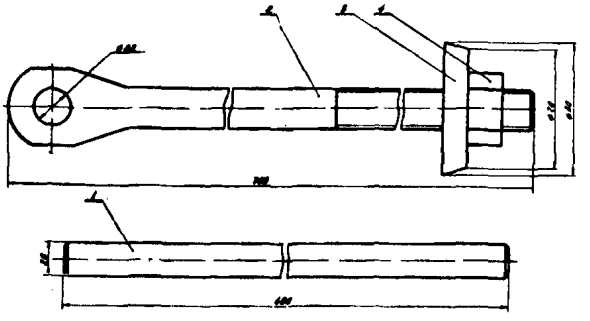
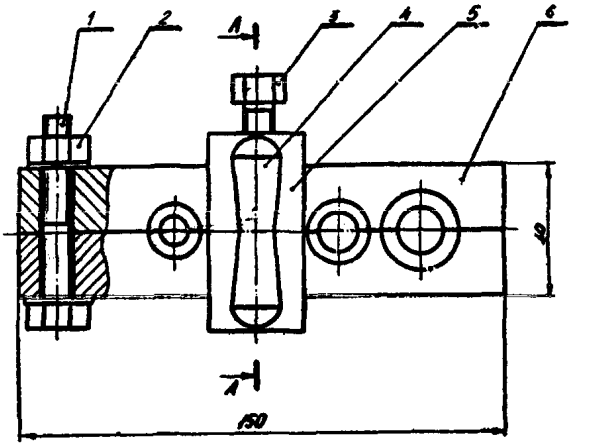


Рис.П-10. Приспособление для разборки и сборки механизмов верхних камер:

I - штырь; 2 - шпилька; 3 - шайба; 4 - гайка М24



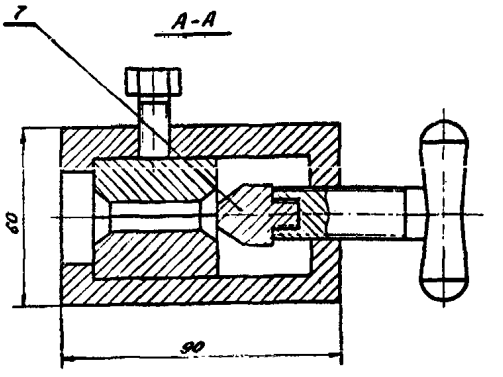


Рис.П-11. Приспособление для развальцовки медных трубок:

I - стяжной болт; 2 - гайка; 3 - стопорный болт; 4 - рукоятка; 5 - хомут; 6 - матрица (разъемная); 7 - пуансон

Приспособление позволяет качественно под заранее заданным углом производить развальцовку медных трубок наружным диаметром от 8 до I4 мм.

Развальцовка производится следующим образом: отворачивается стопорный болт 3; снимается хомут 5; ослабляется гайка 2 стяжного болта I; разводится матрица 6; в отверстие нужного диаметра вставляется трубка, конец которой не должен выступать из матрицы; затягивается гайка стяжного болта; устанавливается хомут по центру отверстия; затягивается стопорный болт; вставляется пуансон 7 и винтом с рукояткой 4 развальцовывается конец трубки.

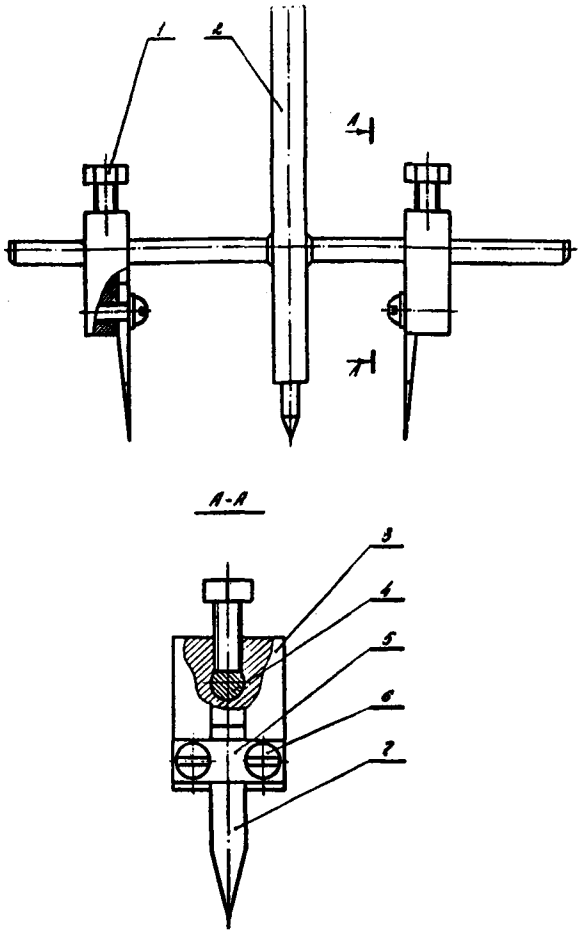


Рис.П-I2. Приспособление для вырезки резиновых уплотнений:

I - болт М8Х20; 2 - стержень; 3 - держатель; 4 - рейка; 5 - планка; 6 - винт М6; 7 - нож

Приспособление предназначено для вырезки уплотняющих резиновых колец малых диаметров под трубы, крышки клапанов и т.п.

Ножи 7 закрепляются в прорезях держателей 3 при помощи планок 5 и винтов 6. Держатели устанавливаются на рейке 4 соответственно на расстояниях от центра, равных радиусам вырезаемого кольца, и закрепляются стопорными болтами I.

Стержень 2 приспособления закрепляется в патроне сверлильного станка.

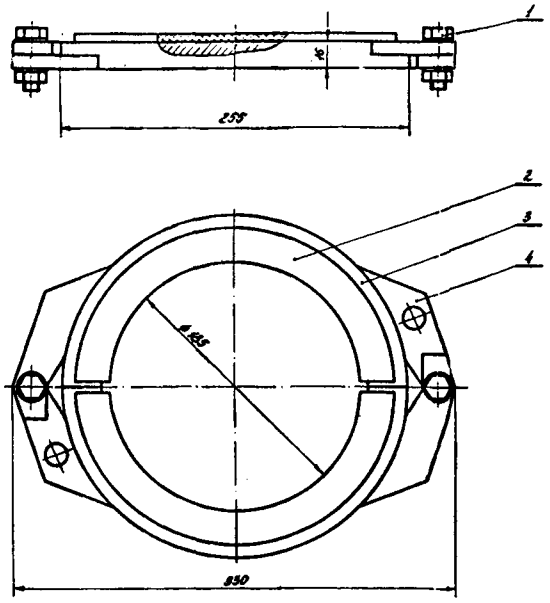


Рис.П-I3. Приспособление для съема и установки омических делителей напряжения:

I - болт; 2 - резиновая прокладка; 3 - полукольцо; 4 - накладка

Приспособление применяется следующим образом: снимается один из болтов I, второй болт остается не затянутым; разводятся полукольца 3 и заводятся под вторую "юбку" верхнего элемента делителя напряжения; сводятся полукольца, устанавливается болт на прежнее место, затягиваются оба болта и при помощи рымов, устанавливаемых в отверстия накладок 4, производится стропка делителя напряжения.

В местах соприкосновения металла и фарфора укладывается резиновая прокладка 2.

Аналогичное приспособление можно применять для съема колонок опорных изоляторов.

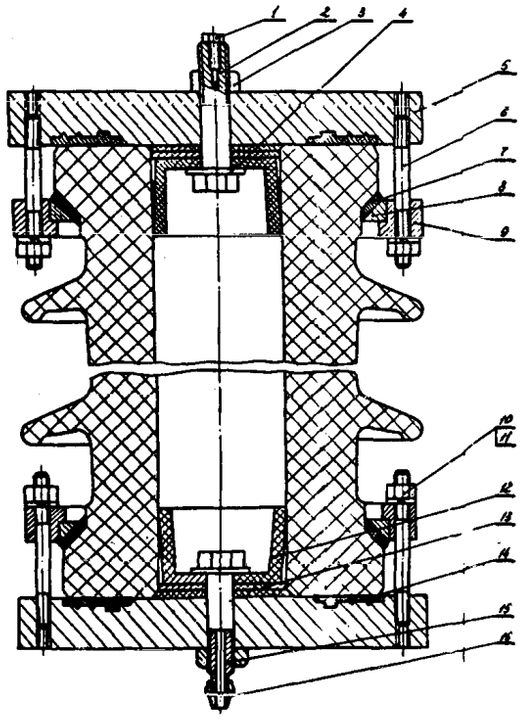


Рис.П-I5. Приспособление для испытаний изоляторов:

I - болт М8хI6; 2 - болт; 3 - гайка М20; 4 - шайба; 5 - плита; 6 - шпилька МI0; 7 - прокладка; 8 - разрезное кольцо; 9 - нажимное кольцо; I0 - гайка МI0; II - шайба; I2 - манжета; I3 - резиновая шайба; I4 - уплотнение; I5 - болт; I6 - накидная гайка

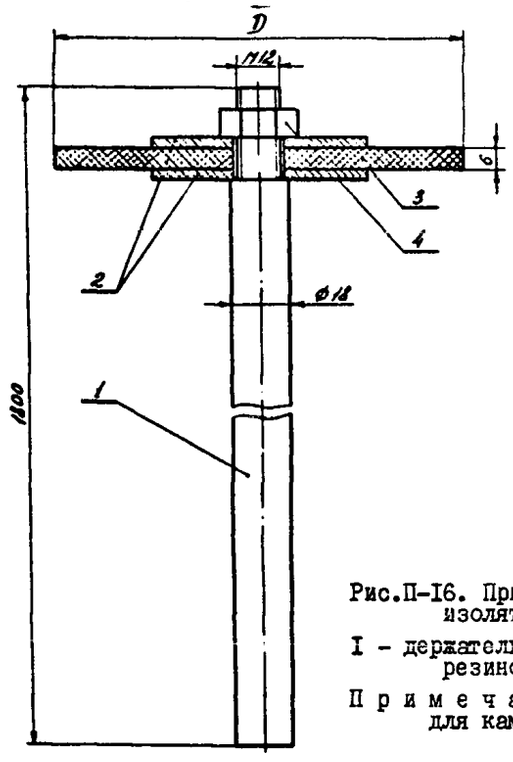


Рис.П-I6. Приспособление для чистки опорных изоляторов камеры и отделителя:

I - держатель; 2 - металлическая шайба; 3 - резиновое кольцо; 4 - гайка МI2

Примечание. Для отделителя D=II5 мм; для камеры D=I60 мм

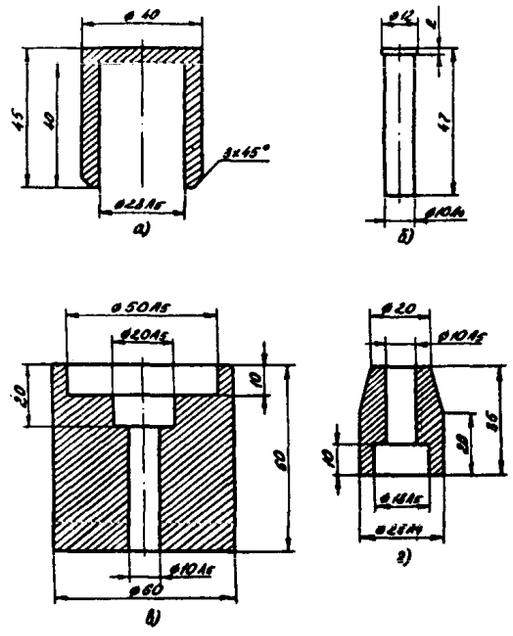


Рис.П-I7. Приспособления для запрессовки резины в клапан блока включения или отключения (материал Ст 3):

а - стакан; *б* - шток; *в* - корпус; *г* - втулка

Установить клапан в корпус, вставить шток во втулку, надеть на втулку резиновое уплотнение, установить стакан на уплотнение и запрессовать уплотнение в клапан при помощи тисков.

Приложение 4

МАССА ОСНОВНЫХ УЗЛОВ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВВН-110-6 И ХАРАКТЕРИСТИКА МЕХАНИЗМОВ

Масса основных узлов

Узел	Масса, кг
Гасительная камера в сборе . .	425
Отделитель в сборе	320
Трубчатые шины	40
Изолятор:	
опорный камеры	165
опорний отделителя	137
камеры	72
отделителя	70,5
Сланец:	
камеры (нижний)	94*
отделителя (нижний) , . . .	75*

* С деталями крепления трубчатых шин.

Характеристика крана КСТ-5 на шасси автомобиля МАЗ-500

Грузоподъемность	5000 кг
Вылет стрелы (наибольший)	7,6 м
Высота подъема крюка (наибольшая)	16 м

Характеристика автокрана СМК-7:

Грузоподъемность	7500 кг
Вылет стрелы (наибольший)	14 м
Высота подъема крана (наибольшая)	15,5 м

Характеристика автоподъемника АГП-12:

Высота подъема люка	12 м
Грузоподъемность	200 кг
Вылет стрелы по оси подвески люлек (наибольший) . . .	9 м

Приложение 5

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ ДЕФЕКТНОЙ ФАРФОРОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ, ЕЕ РЕМОНТУ И ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ИСПЫТАНИЯМ

I. Определение дефектов изоляторов

При проведении капитального ремонта выключателя изоляторы камеры и опоры камеры, отделителя и опоры отделителя, растяжек омических и емкостных делителей тщательно очищаются от грязи, копоти, брызг металла, следов краски, клея и внимательно осматриваются.

Очистка наружной и внутренней поверхностей и торцов изолятора производится салфетками (без ворса), смоченными бензином, затем салфетками, смоченными спиртом, а затем сухими салфетками.

Частицы меди на внутренней поверхности изолятора камеры и отделителя снимаются ватным тампоном, смоченным 50%-ным раствором азотной кислоты, после чего поверхность тщательно промывается водой.

В н и м а н и е! При снятии с изоляторов частиц меди работу следует производить в резиновых перчатках и фартуке, а в случае попадания на кожу кислоты ее необходимо немедленно смыть большим количеством воды.

При осмотре изоляторов необходимо тщательно проверять состояние поверхности и торцов изоляторов. Недопустимы сколы и следы ударов; трещины любых размеров и расслоения; нарушения глазури.

Кроме того, при осмотре необходимо выявлять дефекты у армировки и цементного шва (раковины, трещины), тщательно проверять целостность влагостойкого покрытия на изоляторах растяжек.

При обнаружении дефектов, снижающих механическую и диэлектрическую прочность, изоляторы подлежат отбраковке.

К таким дефектам относятся:

а) продольные и кольцевые трещины на всех изоляторах;

б) трещины, сколы на внутренней и торцовых поверхностях изоляторов, колонок камеры и отделителя;

в) осыпание глазури или образование на ней волосяных трещин на внутренней поверхности изоляторов, колонок камеры и отделителей;

г) оплавление фарфора в зоне действия электрической дуги;

д) наличие поверхностного выкрашивания цементной смазки общим объемом (у двух фланцев) 10 $см^3$ и более;

е) поверхностные сколы на ребрах изоляторов, превышающие допустимые значения (согласно ГОСТ 13873-68).

По ГОСТ 13873-68 размеры сколов не должны превышать следующих значений:

а) для изоляторов камеры, отделителя, омических и емкостных делителей - суммарной площади 100 $мм^2$, глубины 3 мм;

б) для изоляторов опоры камеры и отделителя - суммарной площади 150 $мм^2$; глубины 3 мм;

в) для изоляторов растяжек - суммарной площади 100 $мм^2$; глубины 2 мм.

2. Ремонт изоляторов

Ремонт изоляторов с дефектами, не превышающими допустимых значений, может быть выполнен при технических возможностях, определяемых технологией приготовления лаков и клея.

Фарфоровые части должны склеиваться при помощи клея БФ-4, БФ-88 или клея на основе эпоксидной смолы по рецепту, указанному в Инструкции № ОИП-929.003-68 завода "Пролетарий" (г.Ленинград).

Дефектная поверхность покрывается специальными влагостойкими лаками, изготовленными по рецепту, указанному в Инструкции № ОИП-929.010,69 завода "Пролетарий".

При объеме выкрошившегося цемента менее 10 $см^3$ поврежденные места должны быть замазаны влагостойкой шпаклевкой (ПФ-00-2 или ХВ-00-5) для предотвращения проникновения в них влаги и дальнейшего разрушения цементной связки и влагостойкого покрытия.

При отсутствии шпаклевок внешние раковины и трещины следует заливать густой краской, предназначенной для покрытия цементных швов и арматуры: эмалью ПФ-115 (ГОСТ 6465-69), серой эмалью ХВ-125 (ГОСТ 1044-62), красками на олифовой основе.

3. Гидравлические испытания изоляторов

Изоляторы колонок камеры и отделителя после ремонта и обработки кислотой, а также новые изоляторы, устанавливаемые взамен забракованных, должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям с целью выявления возможных дефектов.

Испытательные давления приведены в таблице[1]:

Изолятор	Испытательное давление, кгс/см^2			
	применяемого заводом-изготовителем изоляторов выпуска		после ремонта изоляторов выпуска	
	до 1966 г.	после 1966 г.	до 1966 г.	после 1966 г.
Изоляторы камеры и опоры камеры	45	60	35	45
Изоляторы отделителя и опоры отделителя	80	100	60	80

Сборка изоляторов для испытаний и схема испытательной установки приведены на рис.П-18.

Для измерения давления следует применять манометры класса 1,5-2,5 с верхним пределом измерения в соответствии с параметрами, указанными в таблице.

В качестве гидравлического насоса могут быть использованы насосы, обеспечивающие плавный подъем давления со скоростью 2-3 кгс/см^2 в секунду.

При сборке изоляторов для испытаний необходимо соблюдать следующие правила крепления изоляторов: не допускать соприкосновения изоляторов с металлом; затяжку производить равномерно, затягивая гайку не более чем на 1/4 оборота за операцию; момент при затягивании гаек должен быть не более 1,8 кгс·м (проверяется моментным ключом).

Для проведения испытаний изолятор необходимо соединить с нижней плитой приспособления 1 (см.рис.П-18), установить его на подставку и подсоединить снизу к штуцеру плиты шланг от гидравлического насоса.

Затем заполнить изолятор водой (почти доверху) и установить верхнюю плиту. Вывернуть верхний болт 2 и при помощи насоса долить изолятор водой (до появления воды в отверстии штуцера верхней плиты, это исключает наличие воздуха в шланге насоса и в испытываемом изоляторе). Завернуть верхний болт и при помощи гидравлического насоса плавно (со скоростью 2-3 кгс/см^2 в секунду) поднять в изоляторе давление до указанного выше значения, выдержать в течение 1 мин, после чего открытием вентиля и вывертыванием болта 2 снизить давление до 0.

При проведении испытания не допускать подъема давления рывками, попадания воздуха в полость изолятора в процессе подъема давления, обусловленного неисправной работой насоса и подводящей системы, и не превышать указанные значения испытательных давлений.

После проведения гидравлических испытаний все изоляторы промыть и тщательно протереть.

В н и м а н и е! При проведении гидравлических испытаний при помощи ручного насоса не следует приближаться к изолятору ближе чем на 8-10 м; при использовании же более производительных насосов опасная зона увеличивается.

[1] Значение испытательного давления, применяемого заводом-изготовителем изоляторов, указано на каждом изоляторе.

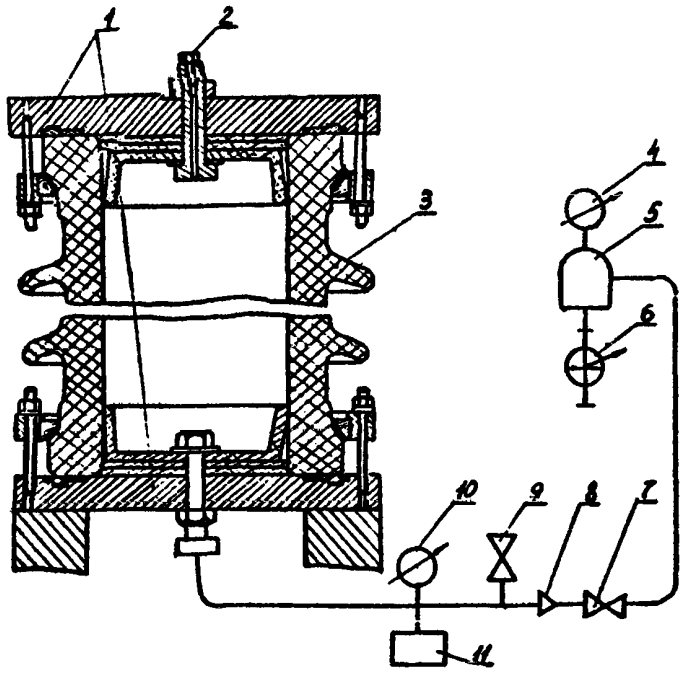


Рис.II-I8. Сборка изоляторов и схема испытательной установки:

I - приспособление для сборки изолятора; 2 - болт; 3 - изолятор; 4 - манометр; 5 - воздушный колпак; 6 - гидравлический насос; 7 и 9 - вентили; 8 - обратный клапан; I0 - манометр; II - ресивер

Примечания: I. Приспособления для сборки изоляторов опоры камеры - заводской чертеж ВД5.487.042.I; камеры - ВД5.487.042.2; опоры отделителя (с внутренним диаметром I00 мм) - ВД5.487.042.3; отделителя и опоры отделителя (с внутренним диаметром I20 мм) - ВД5.487.042.4.

2. Детали 2,4-II заводом не поставляются.

Приложение 6

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ ДЕФЕКТНЫХ ДЕТАЛЕЙ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ И ИХ РЕМОНТУ

I. Резьбовые соединения и крепежные детали

Состояние резьбы проверять внешним осмотром, а также навинчиванием гайки (ввинчиванием болта) от руки.

Шпильки, не имеющие дефектов, не рекомендуется вывинчивать из деталей. Плотность посадки проверяется остукиванием.

Детали подлежат отбраковке и замене при следующих дефектах:

а) заусенцах, вмятинах, забоинах, задирах, выкрашивании и срывах более двух ниток;

б) наличии люфтов при навинчивании гайки (ввинчивании болта);

в) трещинах и несмываемой ржавчине;

г) повреждениях граней и углов на головках болтов и гаек или износе граней более 0,5 мм номинального размера.

Детали подлежат ремонту при следующих дефектах:

а) местных повреждениях резьбы, составляющих не более половины высоты резьбы;

б) местных повреждениях общей протяжен-

ностью не более 10% длины витка.

Указанные дефекты устранять прогонкой резьбонарезным инструментом или в отдельных случаях опиловкой.

Отверстия для шплинтов в болтах и шпильках должны быть чистые и не разработаны.

2. Шплинты, стопорные и пружинные шайбы

Шплинты, стопорные и пружинные шайбы отбраковываются при наличии трещин, изломов, потере упругости, разводе пружинных шайб менее полуторной толщины каждой шайбы.

Пружинные шайбы, бывшие в эксплуатации, могут быть использованы только в том случае, если они не потеряли упругости, характеризующейся величиной развода концов шайб.

Нормальный развод шайбы равен двойной ее толщине; допускается развод, равный полуторной толщине шайбы.

3. Пружины

Пружины подлежат отбраковке и замене при следующих дефектах:

а) надломах, трещинах, засветлениях, несмываемой ржавчине;

б) неравномерности шага витков пружины сжатия более 10% всей длины;

в) потери упругости более допусков, указанных заводом.

Упругость пружины определяется (согласно заводской характеристике) замером усилия пружины, сжатой до рабочей длины (рис.П-19, П-20).

Тарировку пружин, работающих на сжатие, можно произвести по схеме (рис.П-21).

4. Резиновые детали

Состояние резины деталей определяется внешним осмотром.

Резиновые детали подлежат отбраковке и замене при следующих дефектах:

а) трещинах, срезах, выработке, расслоениях;

б) остаточной деформации;

в) потере пластичности;

г) заусенцах, раковинах, пузырях, посторонних включениях.

Резиновые детали могут быть использованы повторно, если они не имеют указанных дефектов и если после их демонтажа восстановились первоначальные размеры и формы.

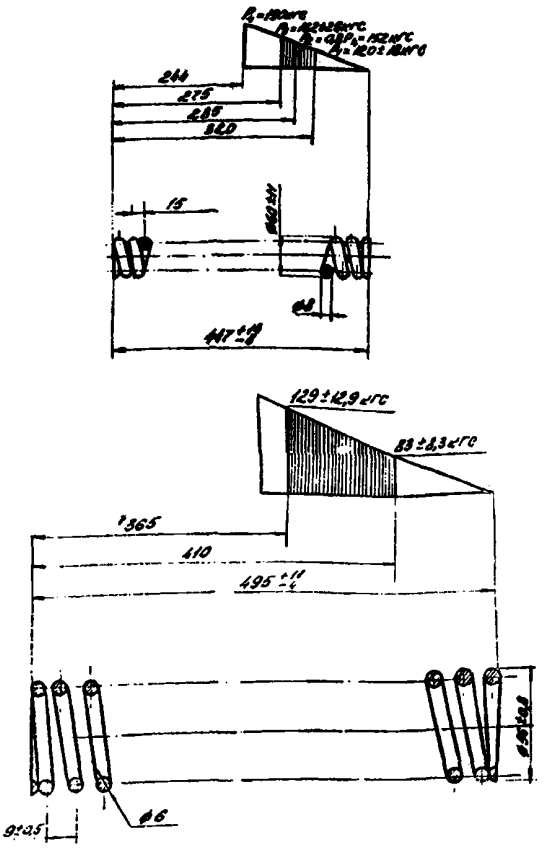


Рис.П-19. Пружины механизма отделителя

Число рабочих витков	n	16
Число витков полное	n1	18,6
Направление навивки пружины	–	Правое

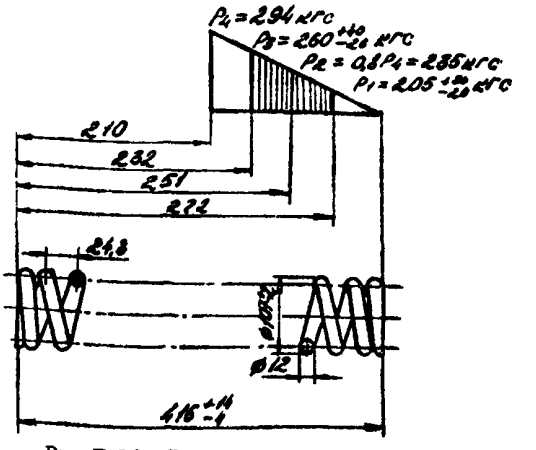


Рис.П-20. Пружина механизма гасительной камеры

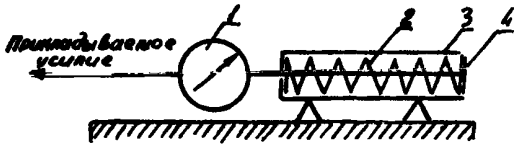


Рис.II-2I. Схема тарировки пружин:
I - динамометр; 2 - испытываемая пружина; 3 - направляющая трубка; 4 - перемещающийся шток

Резина, подверженная ударам, для клапанов, буферов, плоская резина, прокладываемая между изоляторами и фланцами, резина, прокладываемая под нажимными кольцами для крепления изоляторов, должна быть твердая. Применение для указанных целей резины средней твердости не допускается. В остальных случаях может быть применена резина средней твердости. Резину средней твердости при необходимости можно заменять твердой.

Рекомендуемые для применения марки резины

Марка резины	Допустимый диапазон температуры, °С
ТУ МХП 233-54р гр Шв № 894I	От - 45 до + 50
ТУ МХП 4327-55 С-486Т . . .	От - 35 до +I30 (тропическое исполнение)
ТУ МХП II6-5Iр № 3465 . . .	От - 35 до +I30
Резиновая смесь ИРПI23I (временный технологический регламент № 20354)	От - 55 до + 40
Резина средней твердости	
Холодостойкая резина (ГОСТ 7338-55)	От - 45 до + 50
Резиновая смесь ИРПI230 (временный технологический регламент № 20353)	От - 55 до + 40
Светоозонохолодостойкая резина	
Резиновая смесь ИРПI232(временный технологический регламент № 20355)	От - 55 до + 40

Для уплотнений может применяться резина и других марок, обеспечивающая необходимые для данной местности требования по допустимой температуре.

В н и м а н и е! Использование случайной резины не допускается.

В зимнее время перед установкой резину рекомендуется прогреть в помещении до комнатной температуры.

5. Золотники, буксы, поршни, цилиндровые втулки, поршневые кольца

Золотники подлежат отбраковке и замене при следующих дефектах:

а) сколах и трещинах любой величины и расположения на кромках поясков золотников;

б) раковинах, задирах, забоинах (вмятинах), несмываемых пятнах коррозии, царапинах, рисках, натирах на рабочих поверхностях золотников, поршней, цилиндровых втулок, устранение которых увеличивает размеры зазоров более допустимых пределов;

в) зазорах в золотниковых и поршневых парах более допустимых.

Увеличение зазоров в золотниковых и поршневых парах не должно превышать 50% наибольших зазоров по чертежу.

Рабочие кромки золотников не должны иметь округлений и заусенцев. Заусенцы следует удалять острозаточенными твердосплавными скребками или мелкозернистыми брусками.

Годными считать золотники, поршни, цилиндровые втулки, с отдельными вмятинами, царапинами, рисками, натирами общей площадью не более I0% рабочей поверхности и глубиной не более 0,3 мм. При этом наплывы металла по краям царапин должны быть удалены шлифованием мелкозернистыми брусками.

При необходимости ремонта буксы расточкой увеличение ее внутреннего диаметра допускается не более чем на I мм с изготовлением и пригонкой нового золотника. Зазор между золотником и буксой должен быть выдержан в соответствии с чертежами.

Увеличение зазоров между поршнями (штоками) и цилиндровыми втулками не должно превышать 25% наибольших зазоров по чертежу.

На рабочих поверхностях канавок поршней под кольца повреждения глубиной более половины номинального допуска на зазор между кольцом и рабочей поверхностью канавки не допускаются. Повреждения меньшей глубины не должны занимать более 20% рабочей поверхности канавки.

Состояние поршневых колец проверять осмотром, измерением зазоров, по прилеганию наружной поверхности кольца к цилиндровой втулке, короблению, упругости.

На торцовых поверхностях поршневых колец риски, царапины, задиры любой глубины не допускаются. На рабочих поверхностях колец допускаются отдельные риски, царапины глубиной не более 0,02 мм, занимающие не более 10% рабочей поверхности. Допускаются сколы на углах замка по внутренней поверхности кольца, размеры которых в зачищенном состоянии не должны быть более 0,5 мм.

Наружные кромки колец, для которых радиус скругления или фаски не указан, должны быть острыми, но без заусенцев.

Коробление колец проверять на плите щупом при нагруженном по торцу кольце. Груз должен создавать давление не более 0,2 кгс/см^2.

Увеличение зазоров между торцами колец и поверхностями канавок не должно превышать значения среднего зазора по чертежу.

Увеличение зазоров в стыках замков поршневых колец (кольцо введено в цилиндровую втулку) не должно превышать шестикратного значения среднего номинального зазора.

Упругость колец проверять силой, сжимающей кольцо и направленной перпендикулярно к диаметру, проходящему через замок, до получения в замке зазора, равного зазору кольца, помещенного в цилиндр.

Величину сжимающей силы выбирать в соответствии с указаниями технической документации завода-изготовителя.

6. Клапаны, клапанные седла, направляющие втулки штоков

Клапаны, клапанные седла, направляющие втулки штоков подлежат замене при следующих дефектах:

а) трещинах, сколах любой величины и расположения;

б) щербинах, забоинах, раковинах, вмятинах, покрывающих поверхности фасок;

в) ослаблении посадок клапанных седел;

г) раковинах на штоках, занимающих более 10% площади уплотняющих поверхностей, сплошных эрозионных и коррозионных разъеданиях;

д) увеличении зазора по штоку клапана более чем на 50% номинального, указанного в технической документации завода-изготовителя;

е) изгибе штока более 0,05 мм на длине рабочей части;

ж) трещинах, задирах, наработках, раковинах на направляющих втулках.

7. Уплотнительные кольца, прокладки, паронитовые шайбы

Уплотнительные кольца, прокладки, паронитовые шайбы подлежат замене при следующих дефектах:

а) порывах, срезах, трещинах;

б) морщинах, складках, надломах;

в) рыхлых включениях;

г) неравномерности толщины прокладок более 0,1 мм.

Уплотняющие прокладки должны быть равномерно зажаты между деталями; не допускается выступание прокладок за края фланцев, крышек, корпусов более чем на 0,5 мм как снаружи, так и вовнутрь.

8. Контакты, контактные поверхности

Контакты подлежат замене при следующих дефектах: трещинах, деформациях, значительном износе, обгаре более 1/5 контактной поверхности.

Наружные контактные поверхности (места присоединений соединительных токоведущих шин, аппаратные выводы и т.п.) зачистить до металлического блеска и смазать вазелином или консистентной смазкой.

Небольшие надиры, наплывы, обгары, заусенцы зачистить шабером или опилить.

Не допускаются после опиловки раковины глубиной более 0,5 мм; размеры контактов не должны отличаться от первоначальных более чем на 0,5 мм.

Серебряные контактные поверхности тщательно промываются бензином, несмываемые пятна снимаются тупым шабером.

Приложение 7

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИКЛЕИВАНИЮ РЕЗИНОВЫХ УПЛОТНЕНИЙ К ДЕТАЛЯМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Для повышения надежности и герметичности соединений и предохранения уплотнений от выдавливания при работе выключателя необходимо приклеивать часть резиновых уплотнений к деталям выключателя.

Прочная и надежная приклейка резины достигается только при строгом соблюдении технологии.

Для приклеивания используется клей 88-Н.

Клей должен храниться в герметически закрытой посуде в темноте в сухом прохладном помещении при температуре окружающего воздуха не ниже 5°С. Через каждые 3 мес хранения клей проверяется на соответствие требованиям МРТУ 38-5-880-66. В случае загустевания без образования сгустков допускается добавление в клей растворителя.

Приклеивание должно производиться только при положительной температуре окружающего воздуха (около 20°С). При необходимости приклеивания в холодное время года склеиваемые детали должны быть прогреты до 20°С и хорошо просушены. При понижении температуры снижается качество склейки и увеличивается время схватывания.

Склеиваемые поверхности зачищаются наждачной шкуркой до получения гладкой матовой поверхности (металлического блеска); торец изолятора тщательно протирается чистой салфеткой, смоченной в бензине, до полного удаления остатков клея, краски и грязи.

Непосредственно перед нанесением слоя клея обе поверхности протираются чистой салфеткой, смоченной в бензине, после чего клей размешивается и наносится тонким слоем на обе склеиваемые поверхности. После 5-7 мин сушки при температуре около 20°С на обе склеиваемые поверхности наносится второй слой клея. Повторная сушка также должна длиться 5-7 мин до тех пор, пока клеевая пленка не станет слегка липкой. Затем склеиваемые поверхности соединяют и помещают под груз, величину которого выбирают, исходя из удельного давления (не менее 2 кгс/см^2), или, если позволяет конструкция, место соединения стягивают болтами. Места соединения резины с деталью (швы) необходимо промазать клеем. После соединения поверхностей следует избегать какого-либо смещения одной поверхности относительно другой. Склеиваемые детали должны быть прижаты одна к другой в течение 24 ч.

Прочность склеивания значительно повышается с увеличением этого времени до 48 ч и с повышением температуры окружающего воздуха.

У выключателей со сдвоенным уплотнением фланцевых соединений приклейке подлежат только узкие (клиновые) уплотнения, а у выключателей с одинарным широким уплотнением приклейке подлежат широкие уплотнения.

Комбинированные формовые резиновые уплотнения подлежат приклейке к изоляторам только по уплотняющему кольцевому выступу.

Приложение 8

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕГУЛИРОВКЕ, НАЛАДКЕ И СНЯТИЮ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

При опробовании выключателя под давлением, его наладке и регулировке персонал, не принимающий участие в работах, должен находиться на расстоянии 50-60 м от выключателя; зона проведения испытаний должна быть ограждена, и должны быть вывешены предупредительные плакаты.

Персонал, производящий регулировку и наладку выключателя, должен находиться в укрытии на расстоянии 10-15 м от крайнего полюса выключателя.

З а п р е щ а е т с я подходить к выключателю и распределительному шкафу для наладоч-

ных работ при отключенном выключателе.

Персонал, работающий на территории ОРУ, должен предупреждаться звуковым сигналом о каждой очередной операции, сопровождающейся сильным выхлопом.

Пополюсная наладка

Испытываемый полюс остается присоединенным к распределительному шкафу, воздухопроводы двух других полюсов отсоединяются от баков, в них вставляются заглушки. Импульсный трубопровод отсоединяется от дутьевого клапана камеры, и устанавливается временная заглушка. Один из электроконтактных манометров в распределительном шкафу заменяется манометром со шкалой 0-25 кгс/см^2 и ценой деления 0,2 кгс/см^2. Редукторный клапан вентиляции перекрывается.

Собирается электрическая схема пульта управления (см.приложение 9) и схема для осциллографирования работы выключателя. Подается оперативное напряжение на схему и тщательно проверяется цепь электромагнита включения.

Регулировочный специальный винт в блоке клапанов отключения до начала испытания выключателя завинчивается до упора, а затем отвинчивается на 2,5-3 оборота. Производится контрольное отключение и включение выключателя при избыточном давлении 13 кгс/см^2.

1. Производится регулировка сброса (разность между давлением в баке выключателя перед отключением и через 30 с после завершения операции при отсоединенном от магистрали резервуаре), начиная с минимального рабочего избыточного давления выключателя (16 кгс/см^2). При достижении давления 16 кгс/см^2 перекрывается запорный вентиль в распределительном шкафу. Производится операция отключения О. Сброс давления должен быть 1,7-1,8 кгс/см^2. Регулировка сброса производится изменением положения иглы отсечки на 1/4-1/3 оборота (при сбросе меньше нормы специально завинтить, больше нормы - отвинтить). Производят несколько операций отключения "О" при избыточном давлении 16 кгс/см^2, фиксируя сброс давления (допускаются колебания сброса 0,1-0,2 кгс/см^2) и регулируя его специальным винтом.

Поднимается избыточное давление до 20 кгс/см^2, производится несколько операций отключения О, регулируется специальным винтом сброс давления до 2,3-2,4 кгс/см^2.

При регулировке возможны следующие случаи:

А. Сброс резко упал

Следующую операцию не производить, снизить давление в резервуаре выключателя до 0. Затем проверить:

а) целостность уплотнений между гасительными камерами;

б) клапан отсечки. При ослаблении пружины ее заменить или подложить под пружину шайбу толщиной 4-5 мм. При попадании воздуха из канала подхвата импульса отсечки поднять болт, ограничивающий верхнее положение золотника отсечки, на 1-2 мм;

в) буферное уплотнение 10 и уплотнение 12 (см.рис.26) в дутьевом клапане камеры. Возможен выход их из пазов; они ограничивают ход поршня;

г) целостность резины клапана камеры. О наличии выработки свидетельствуют присосы.

Б. Сброс увеличился

Произвести несколько отключений выключателя. Если сброс не нормализуется, разобрать блок клапанов отключения, прочистить канал клапана отсечки (при наличии задиров золотник клапана отсечки отшлифовать, канал пройти разверткой).

В. Сброс значительно колеблется

Проверить:

а) надежность приклейки буферного уплотнения 10 (см.рис.26) в дутьевом клапане камеры;

б) нет ли перетока воздуха под паронитовой прокладкой верхней крышки блока клапанов отключения; при наличии перетока необходимо выполнить шабрение верхнего торца блока клапанов отключения.

После регулировки сброса гасительных камер снимается заглушка и подсоединяется импульсный трубопровод. Проверяется сброс полюса при избыточном давлении 16 кгс/см^2 (сброс должен быть 2,2-2,3 кгс/см^2), затем при избыточном давлении 20 кгс/см^2 (сброс должен быть 2,8-2,9 кгс/см^2). Сброс регулируется иглой отсечки. Если сброс не в норме, то проверяется целостность резины клапана отделителя. При регулировке сброса положение иглы отсечки фиксируется контргайкой.

2. Определяется наименьшее давление срабатывания выключателя при отключении (норма не более I4 кгс/см^2). При избыточном давлении I4 кгс/см^2 производится операция отключения О. Если отделитель "не залип", воздух с шипением выходит через антикомпрессионный канал отделителя. (Для более точного определения "незалипшего" отделителя можно установить флажки напротив антикомпрессионных отверстий).

При "залипании" отделителя при избыточном давлении I4 кгс/см^2 операция отключения "О" повторяется при избыточном давлении I3, I2 кгс/см^2 и т.д. (до появления шипения).

При давлении "залипания" отделителя более I4 кгс/см^2 возможны неисправности:

а) деформируется буфер механизма отделителя;

б) пружины механизма отделителя касаются одна другой;

в) поршневые кольца механизма отделителя "задирают";

г) "задирают" скользящие контакты механизма отделителя.

Если после отключения выключателя происходит самовключение, то это возможно по следующим причинам:

а) мала величина сброса;

б) клапан включения "затирает"; нет отверстия в технологической пробке;

в) нарушено уплотнение пускового клапана;

г) происходит утечка воздуха в приводе СБК;

д) неправильно собрана электрическая схема управления;

е) "зависает" обратный клапан;

ж) неплотно прилегает к седлу поршень дутьевого клапана отделителя;

з) шток клапана дутьевого клапана отделителя упирается в крышку (попал посторонний предмет).

3. Определяется наименьшее давление самовключения отделителя медленным понижением избыточного давления в резервуаре при отключенном полюсе (не более I0 и не менее 5 кгс/см^2), касание контактов отделителя фиксируется по экрану осциллографа.

4. Осциллографируется работа выключателя при номинальном напряжении вторичных цепей. На каждом полюсе снимаются осциллограммы:

а) отключения - операция О - при давлении 20 и I6 кгс/см^2;

б) включения - операция В - при 20 и I6 кгс/см^2;

в) неуспешного АПВ - операция О- В-О - при I9 кгс/см^2;

г) включения на КЗ - операция В-О - при 20 кгс/см^2.

Осциллографирование производится в такой последовательности: при избыточном давлении 20 кгс/см^2 производятся операции О, В и О-В-О, снимаются осциллограммы и определяются характеристики испытываемого полюса (см. приложение 9, рис.П-23) в объеме, предусмотренном актом.

Собственное время отключения (от подачи команды до первого размыкания контактов камеры) при 20 кгс/см^2 не должно быть более 0,05 с. При собственном времени отключения более 0,05 с проверить: зазор между бойком электромагнита отключения и штоком пускового клапана отключения (норма 4 мм); целостность уплотнений на воздухопроводе от блока клапанов отключения к дутьевому клапану камеры; соответствие диаметров ниппелей (норма I2 и I6 мм).

Неодновременность размыкания контактов камеры при 20 кгс/см^2 должно быть не более 0,004 с). Регулировка выполняется сжатием механизма камеры (первой отключившейся по времени) на I0-I5 кгс·м.

Наименьшая бесконтактная пауза камеры (время от последнего размыкания контактов камеры до их первого вибрационного смыкания) не должно быть больше $0{,}12^{+0{,}04}_{-0{,}02}$ с. Регулировка осуществляется сбросом давления (если давление больше нормы, проверяется подвижный контакт механизма камеры).

Запаздывание первого размыкания контактов отделителя относительно последнего размыкания контактов камеры не должно быть более 0,03-0,05 с. Регулировка осуществляется изменением диаметра дроссельной шайбы на импульсном трубопроводе ступенчато через 2 мм (чем меньше диаметр дроссельной шайбы, тем больше время запаздывания и наоборот). Если время запаздывания больше нормы, то значит мал ход клапана дутьевого клапана отделителя.

Неодновременность смыкания контактов камеры с включением вибрации не должно быть более 0,I2 с. Регулировка осуществляется усилением пружины механизма гасительной камеры на I0-I5 кгс·м.

Неодновременность размыкания контактов отделителя не должна быть более 0,0I с. Регулировка осуществляется пружиной механизма отделителя.

Время включения (от подачи команды до первого вибрационного смыкания контактов отделителя) должно составлять не более 0,I5 с. Если время включения больше 0,I5 с, следует проверить, не произошло ли уменьшение хода клапана дутьевого клапана отделителя.

Неодновременность моментов смыкания контактов отделителя с включением вибрации механизма не должно быть более 0,02 с. Регулировка производится усилением пружины на I0-I5 кгс·м на отстающем по времени разрыве отделителя.

Наименьшая бесконтактная пауза при АПВ не должна быть больше 0,3 с.

Длительность командного импульса, подаваемого на электромагниты: при включении - не менее 0,07 с; при отключении - не менее 0,04 с.

Все дефекты, в результате которых характеристики выключателя не соответствуют норме, необходимо устранить.

После устранения дефектов снимаются контрольные осциллограммы в следующем порядке:

при избыточном давлении 20 кгс/см^2 - операции О , В ;

при I9 кгс/см^2 - операция О-В-О ;

при I6 кгс/см^2 - операции В , О ;

при 20 кгс/см^2 - операция В-О .

Аналогичным образом производится наладка, регулировка и снятие контрольных осциллограмм двух других полюсов выключателя.

5. Осуществляется проверка работы выключателя в трехфазном режиме.

Производится дистанционное опробование всех полюсов выключателя в режимах О и В и в сложных циклах В-О , О-В и О-В-О (по пяти операций). Проверяется исправность действия выключателя при пониженном напряжении (I43 В) на зажимах электромагнитов при давлении 2I кгс/см^2 в режимах В , О (по пяти операций). Производится опробование выключателя при избыточном давлении от I6 до 20 кгс/см^2 воздействием на кнопку местного пневматического отключения (два-три отключения).

Проверяется работа схемы блокировки по давлению по электроконтактным манометрам в распределительном шкафу. При избыточном давлении в баках выключателя ниже I9 кгс/см^2 должен блокироваться запуск АПВ, а при давлении ниже I6 кгс/см^2 - выполнение выключателем любой операции.

После снятия характеристик проверяются утечки полностью собранного полюса в отключенном положении через 0,5 ч после отключения. Значение утечки определяется за 2-3 ч и не должно превышать 0,I2 кгс/см^2 в час.

Просушиваются внутренние полюсы изоляции усиленной вентиляцией в течение I2 ч. При включенном положении выключателя открывается редукторный клапан так, чтобы поплавки указателей продувки находились в крайнем верхнем положении при избыточном давлении в резервуарах I9-20 кгс/см^2.

После сушки изоляции необходимо уменьшить продувку так, чтобы поплавки находились примерно посередине указателей. Подача воздуха в указатель с наиболее высоким расположением поплавка уменьшается установкой диафрагмы между накидной гайкой и штуцером в месте присоединения трубки к указателю. Диафрагма диаметром II мм выполняется из меди толщиной 0,5-I мм. Внутренний диаметр подбирается по требованиям регулировки. Проверяется расход воздуха на вентиляцию (не менее I350 л/ч) при включенном положении выключателя с учетом имеющегося расхода на утечки.

Замеряется переходное сопротивление токоведущего контура полюса (норма не более I40 мкОм).

Приложение 9

ПУЛЬТ ДЛЯ НАЛАДКИ ВОЗДУШНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ С ВОЗДУХОНАПОЛНЕННЫМ ОТДЕЛИТЕЛЕМ

Пульт для наладки воздушных выключателей представляет собой переносное малогабаритное устройство, позволяющее осуществлять дистанционное управление работой воздушного выключателя и имитировать следующие режимы его работы:

I. Включение (операция В).

2. Отключение (операция С).

3. Включение на КЗ (цикл ВО).

4. Успешное АПВ (цикл ОВ).

5. Неуспешное АПВ без выдержки времени (цикл ОВО).

6. Неуспешное АПВ с выдержкой времени (цикл О-ВО).

Пульт рассчитан на работу с электромеханическим светолучевым осциллографом (типов Н102, Н700, Н004 и др.) для осциллографирования работы контактов выключателя и определения его характеристик.

Схема пульта (рис.П-22) обеспечивает опережение запуска осциллографа и автоматический съем командного импульса по окончании цикла.

В корпус пульта встроен милливольтметр постоянного тока с пределами измерения 15 и 75 мВ, используемый для измерения переходного сопротивления контактов выключателя методом амперметра-вольтметра. При этом для измерения падения напряжения на контактах выключателя используются те же провода, что и для подключения гальванометра осциллографа при осциллографировании.

Схемой пульта предусмотрена подача очередных командных импульсов на электромагниты

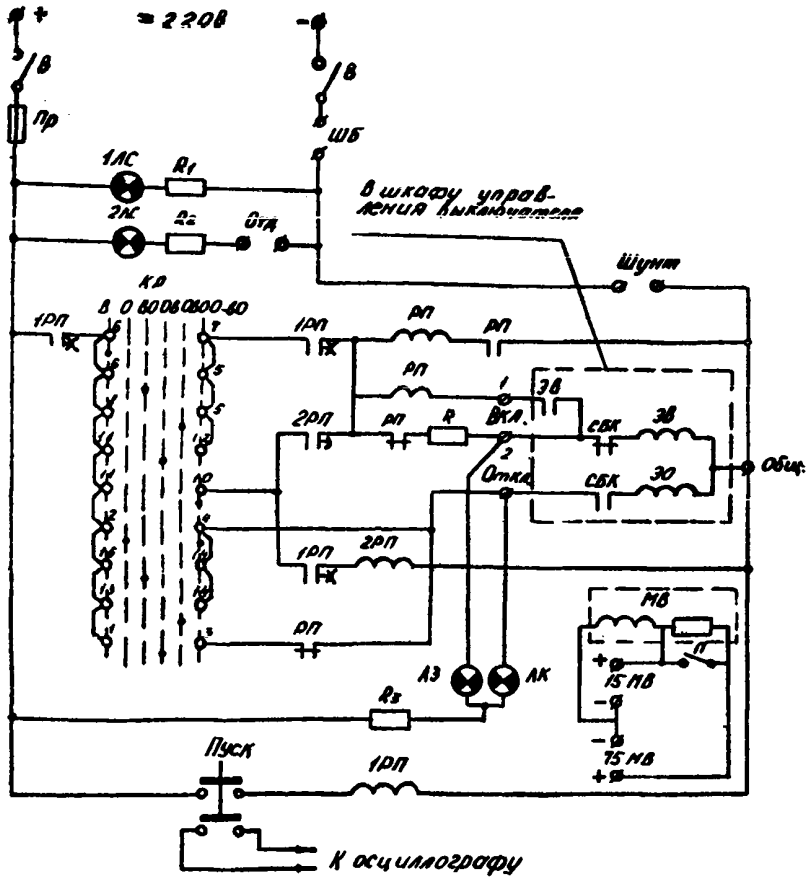


Рис.П-22. Принципиальная электрическая схема пульта для наладки воздушных выключателей;

В - тумблер ТВ-I-4; Пр - предохранитель 5А; ШБ - штеккер безопасности; П - переключатель, тумблер Тв-2-I; КР - ключ режима работы, переключатель ПМОФ; 1ЛС - коммутаторная лампа КМ-3; 2ЛС - коммутаторная лампа КМ-3; $P_1P_2P_3$ - резистор ПЭ-25 (3кОм,25вт); ЛЗ - коммутаторная лампа КМ-3; ЛК - коммутаторная лампа КМ-3; РП - промежуточное реле РП-232 (220В, 4А); 1РП - промежуточное реле РП-252 (220В); 2РП - промежуточное реле РП-252 (220В); Эв - электромагнит включения; ЭО - электромагнит отключения; СБК - сигнально-блокировочные контакты; Мв - милливольтметр М-45М; R - добавочный резистор 70 Ом

управления выключателя в момент переключения сигнально-блокировочного контактора (СБК), т.е. в наиболее тяжелом для выключателя режиме.

Выбор цикла осуществляется при помощи ключа режима работы КР , имеющего семь положений. При нажатии кнопки "Пуск" происходит запуск осциллографа и срабатывание (с выдержкой времени 0,2 с) реле IРП (РП-252), которое подает "плюс" к электромагнитам выключателя.

В зависимости от положения ключа "КР" происходит соответствующий цикл работы выключателя.

Реле РП (РП-232) осуществляет блокировку от "прыгания", т.е. предотвращает многократную подачу импульса на электромагниты выключателя. Реле 2РП (РП-252) обеспечивает выдержку времени 0,3-0,4 с в цикле О-ВО .

По окончании цикла командный импульс снимается после переключения СБК выключателя. В случае неперекключения СБК по каким-либо причинам импульс снимается контактами реле IРП, которое имеет выдержку времени на размыкание I с.

Пульт может быть использован при ремонтах и ревизиях воздушных выключателей ВВН и ВВБ напряжением 35-750 кВ.

При применении пульта персонал освобождается от сборки временных схем для наладки и регулировки выключателя, это значительно сокращает время наладки и исключает возможность ошибочных операций с выключателем.

После снятия осциллограмм снимаются основные характеристики выключателя. На рис. П-23 приведена осциллограмма "АПВ успешное" (О-В) полюса выключателя с определением характеристик.

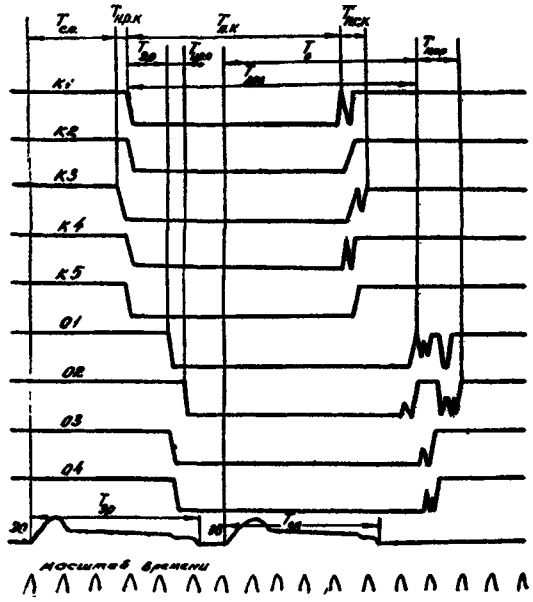


Рис.П-23. Осциллограмма "АПВ успешное" полюса выключателя:

$T_{с.о}$ - собственное время отключения (от подачи команды до первого размыкания контактов камеры); $T_{н.р.к}$ - неодновременность размыкания контактов камеры; $T_{п.к}$ - бесконтактная пауза камеры (от последнего размыкания контактов камеры до их первого вибрационного смыкания); $T_{з.о}$ - запаздывание размыкания контактов отделителя относительно контактов камеры; $T_{н.с.к}$ - неодновременность смыкания контактов камеры; $T_{н.р.о}$ - неодновременность размыкания контактов отделителя; $T_{в}$ - время включения; $T_{н.с.о}$ - неодновременность смыкания контактов отделителя; $T_{АПВ}$ - минимальная бесконтактная пауза при АПВ; $T_{э.о}$ - длительность отключающего импульса; $T_{э.в}$ - длительность включающего импульса

О Г Л А В Л Е Н И Е

I. Общие положения 3
2. Подготовка к капитальному ремонту 4
3. Проведение капитального ремонта 4
4. Технология ремонта 6
П р и л о ж е н и е I. Форма акта ремонта воздушного выключателя ВВН-II0-6.. 34
П р и л о ж е н и е 2. Перечни приборов, инструмента, материалов, запасных частей, необходимых для капитального ремонта выключателя ВВН-II0-6 ..... 4I
П р и л о ж е н и е 3. Перечень приспособлений и специального инструмента, необходимых для капитального ремонта выключателя ВВН-II0-6 47
П р и л о ж е н и е 4. Масса основных узлов выключателя ВВН-II0-6 и характеристика механизмов 55
П р и л о ж е н и е 5. Рекомендации по выявлению дефектной фарфоровой изоляции, ее ремонту и гидравлическим испытаниям 56
П р и л о ж е н и е 6. Рекомендации по выявлению дефектных деталей общего назначения и их ремонту 58
П р и л о ж е н и е 7. Рекомендации по приклеиванию резиновых уплотнений к деталям выключателя 62
П р и л о ж е н и е 8. Рекомендации по регулировке, наладке и снятию характеристик выключателя 62
П р и л о ж е н и е 9. Пульт для наладки воздушных выключателей с воздухонаполненным отделителем 65

Ответственный редактор В.А. Кудрявцева

Техн.редактор Н.А.Малькова Корректор Т.А.Квасова

7,5 уч.-изд.л. Цена 75 коп. Заказ № 260/75 (448/76)

Подписано к печати I3/XII 1976 г. Тираж 1000 экз.

Ротапринт СПО ОРГРЭС

I09432,Москва,Ж-432,2-й Кожуховский проезд,д.29,корп.6

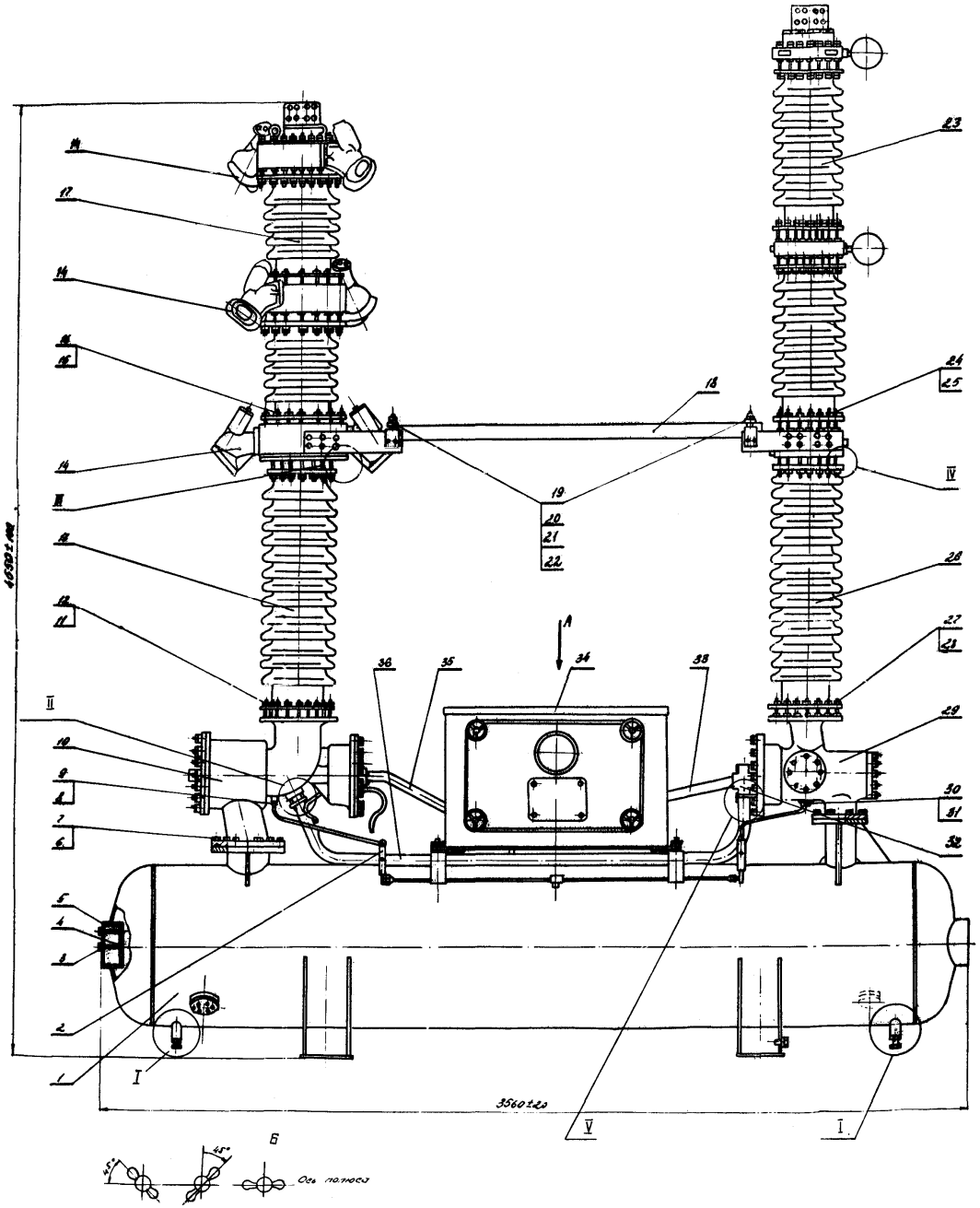


Рис.3. Полюс выключателя:

I - резервуар; 2 - указатель продувки; 3 - болт М10; 4 - крышка; 5 - уплотнение; 6 - болт М20; 7 - шайба пр.20; 8,30 - трубки; 9 - обратный клапан; I0 - дутьевой клапан камеры с трубой; II,I5,24,27 - гайки М10; I2,I6,25,28 - шайбы пр.I0; I3 - опорный изолятор камеры; I4 - выхлопной клапан; I7 - гасительная камера; I8 - трубчатые шины; I9 - болт М16; 20 - гайка М16; 2I - шайба пр.I6; 22 - хомут; 23 - отделитель; 26 - опорный изолятор отделителя; 29 - дутьевой клапан отделителя; 3I и 32 - клапаны; 33 - трубка отключения; 34 - шкаф управления; 35 - трубка включения; 36 - импульсный трубопровод

I,II,III,IУ,У - узлы

Б - расположение выхлопных клапанов I4(сверху вниз)

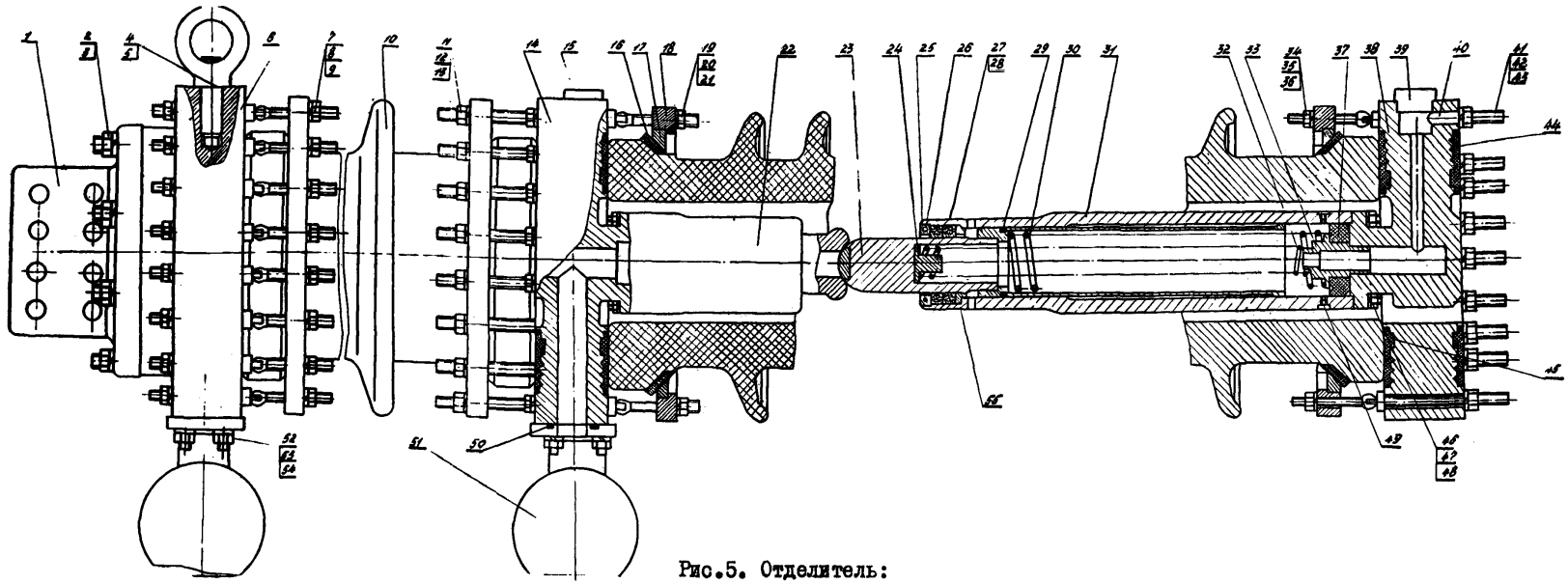


Рис.5. Отделитель:

I – вывод; 2 – гайка MI6; 3 – шайба пр.I6Н; 4 – рым-гайка М20; 5 – шпилька М20х80; 6 – верхний фланец; 7,II,I9,34,4I – гайки MIO; 8, I2,20, 35,42 – шайбы пр.IOН; 9,I3,2I,43 – шпильки MIO; IO – изолятор; I4 – средний фланец; I5,39 – заглушки; I6 – прокладка; I7 – разрезное кольцо; I8 – нажимное кольцо; 22 – неподвижный контакт; 23 – подвижный контакт; 24 – бобышка; 25, 55 – кольца; 26 – штифт; 27 – скользящий контакт; 28,30,32 – пружины; 29 – поршневое кольцо; 3I – корпус; 33 – втулка; 36,37 – буфера; 38 – нижний фланец; 40 – антикомпрессионный канал; 44, 45 – уплотнения; 46 – гайка М8; 47 – шайба пр.8Н; 48 – шпилька М8–45/20; 49 – винт М4х8; 50 – уплотнение; 5I – резервуар; 52 – гайка MI2; 53 – шайба пр.I2Н; 54 – шпилька MI2х55

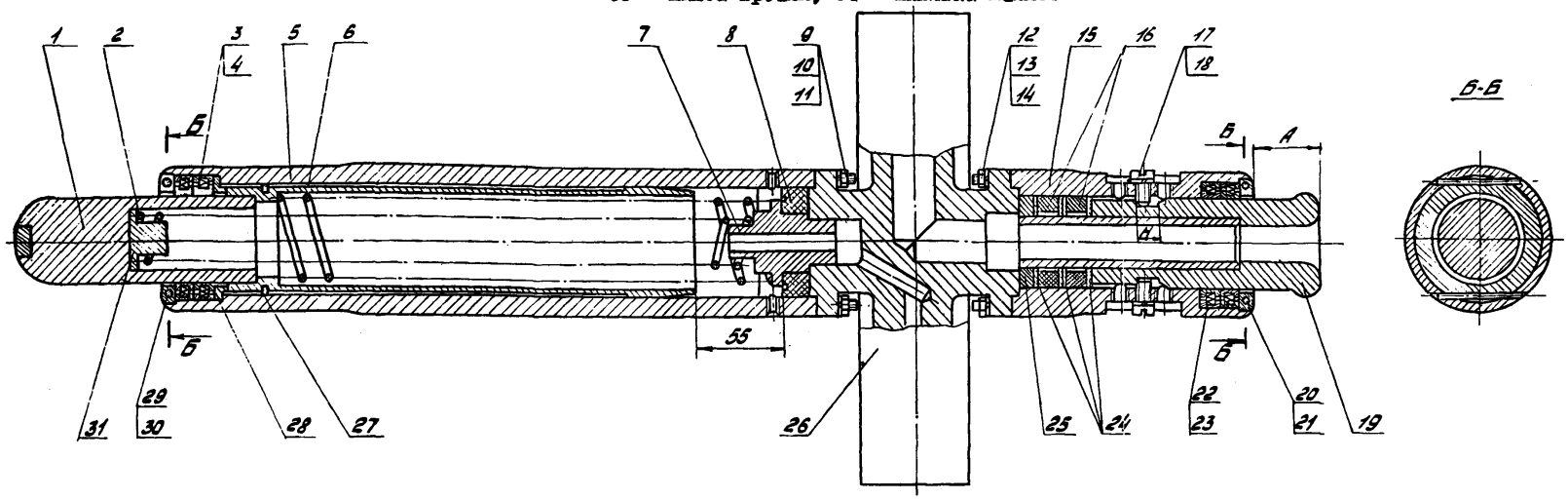


Рис.7. Средний фланец отделителя:

I – подвижный контакт; 2,4,6,23 – пружины; 3,22 – скользящие контакты; 5,I5 – корпусы; 7 – втулка; 8,IO,I6-гайки; 9,I2 – шпильки М8–45/20; II,I4 – шайбы пр.8Н; I3 – гайка М8; I7 – специальный винт; I8 – шайба пр.6; I9 – неподвижный контакт; 20,25,28,29 – кольца; 2I,30 – штифты; 24 – шайба; 26 – средний фланец; 27 – поршневое кольцо; 3I – бобышка

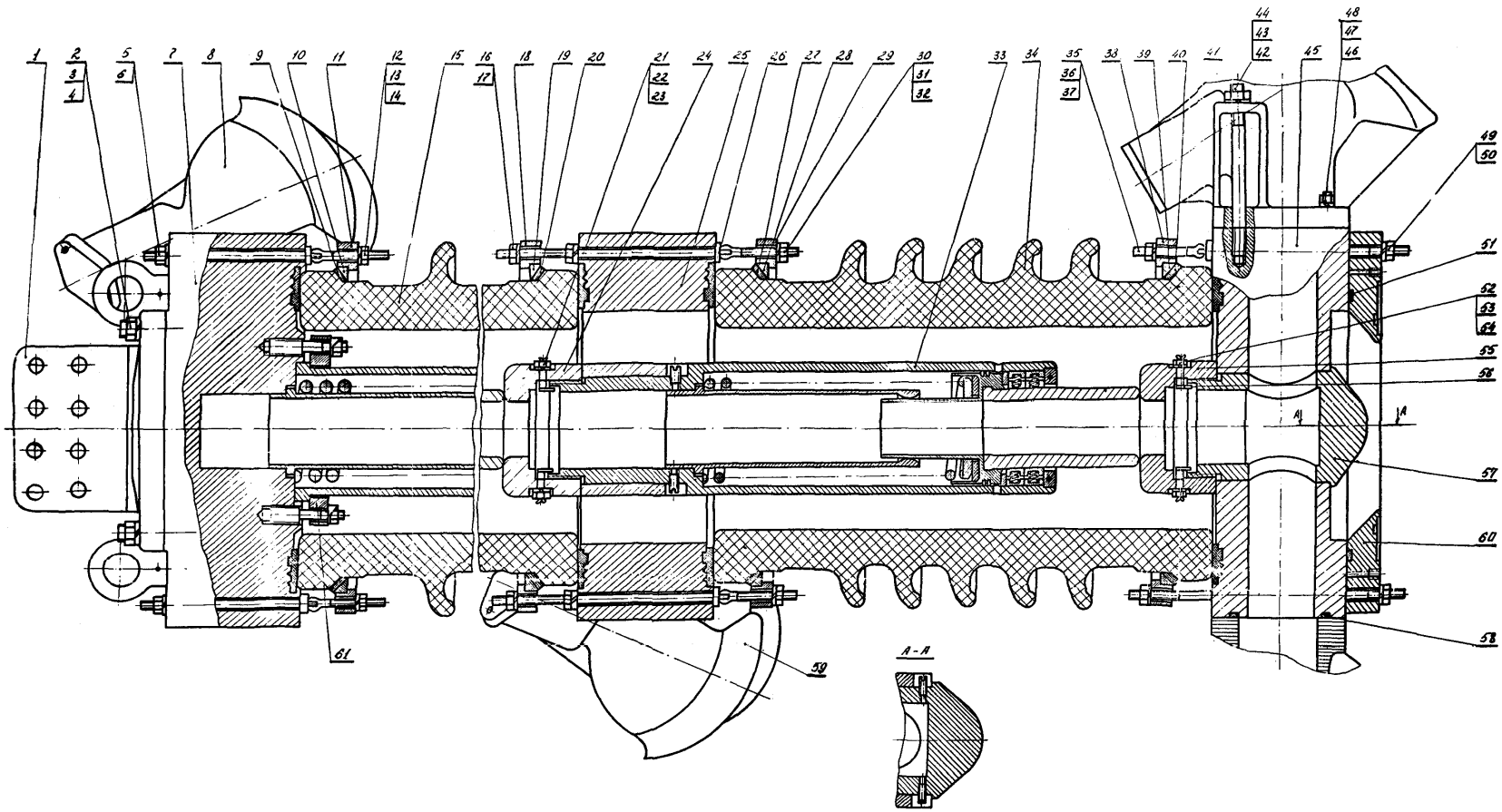


Рис.10. Гасительная камера:

1 – вывод; 2,42,46 – гайки М16; 3,43,47 – шайбы пр.16Н; 4,44,48 – шпильки М16; 5,12,16,21,30,32,35,49,52 – гайки М10; 6,17,22,31,36,50,53 – шайбы пр.10Н; 7 – верхний фланец; 8 – выхлопной клапан; 9,20,27,40 – прокладки; 10,19,28,39 – разрезные кольца; 11,18,29,38 – нажимные кольца; 13 – шайба пр.10Н; 14,23,32,37,54 – шпильки М10; 15,34 – изоляторы; 24 – неподвижный контакт; 25 – средний фланец; 26,51,58 – уплотнение; 33 – механизм камеры; 41 – выхлопной клапан; 45 – нижний фланец; 55 – неподвижный контакт; 56 – гайка; 57 – вкладыш; 59 – выхлопной клапан; 60 – фланец; 61 – кольцо

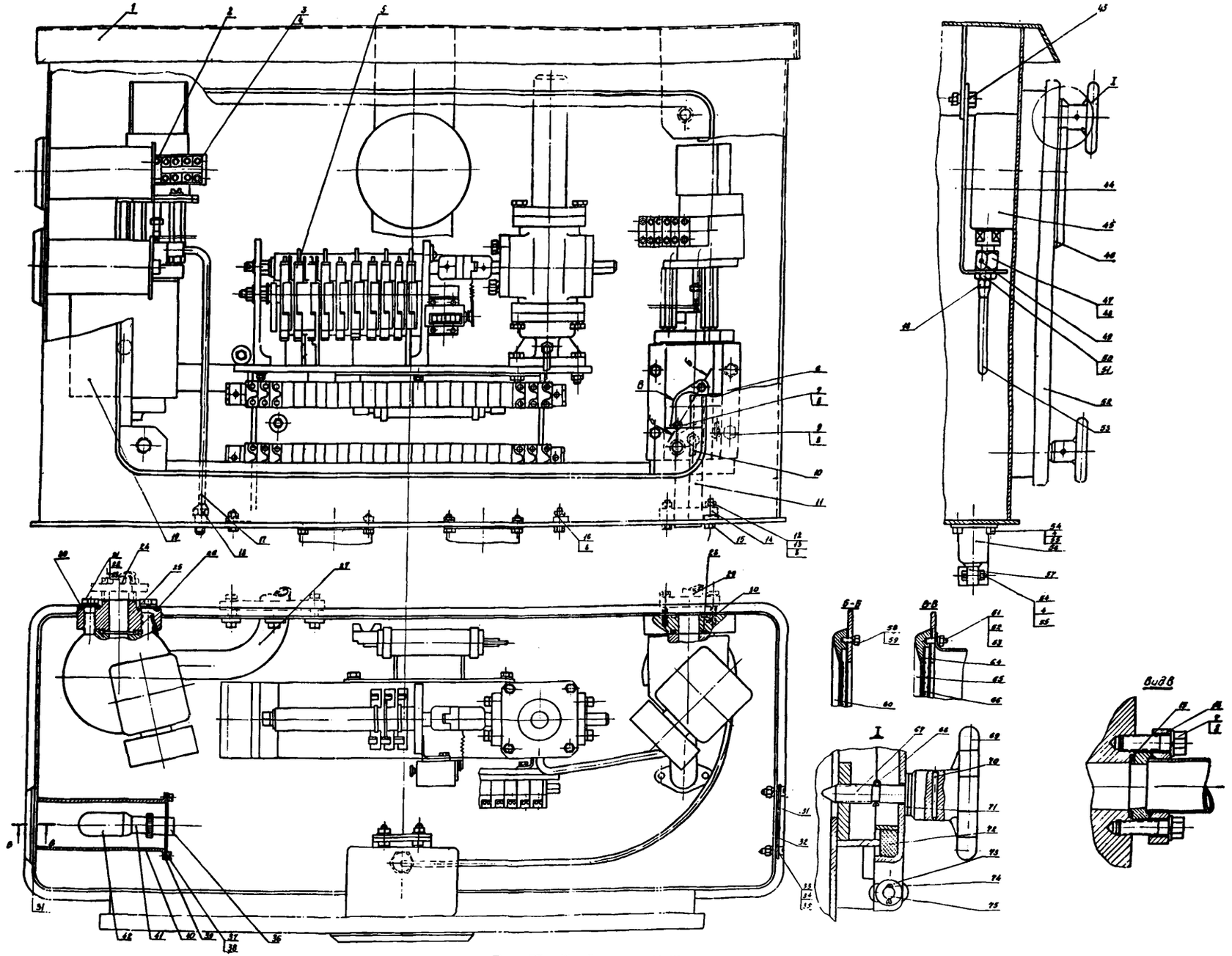


Рис.I5. Шкаф управления:

I - шкаф; 2 - электромагнит; 3 - винт М8х22; 4 - шайба пр.8; 5 - панель управления; 6 - блок включения; 7 - болт М10х40; 8 - шайба пр.I0; 9 - болт М10х80; I0,II,I7,24,27,29,53 - трубки; I2 - болт М10; I3 - гайка М10; I4 - фланец; I5,26,28,48 - уплотнения; I6 - болт М10х20; I8, 47 - ниппеля; I9 - блок отключения; 20,32,46,7I,72 - прокладки; 2I - болт М16х70; 22 - шайба I6,5х3; 23 - шайба пр.I6; 25,30 - бобышки; 3I - заглушка; 33 - винт М4; 34,38,62 - шайбы пр.4; 35,63 - гайки М4; 36 - втулка; 37 - винт М4хI0; 39 - крышка; 40 - кожух; 4I - патрон; 42 - лампа; 43 - болт М10х25; 44 - скоба; 45 - электроконтактный манометр; 49 - винт М4х8; 50 - гайка М14хI,5; 5I - стопорная шайба I6; 52 - крышка; 54 - болт М8х25; 55 - гайка М8; 56 - кабельная муфта; 57 - зажим; 58 - болт М6хI6; 59 - шайба пр.6; 60 - рамка для приборов; 6I - шпилька М4х22; 64 - шайба; 65 - рамка; 66 - диск; 67 - специальный винт; 68 - шплинт 4х20; 69 - маховичок; 70 - валик; 73 - шайба 8,5хI; 74 - шплинт 2,5хI2; 75 - ось

Примечание. В шкафах управления последних лет выпуска изменены места установки нагревательных приборов.

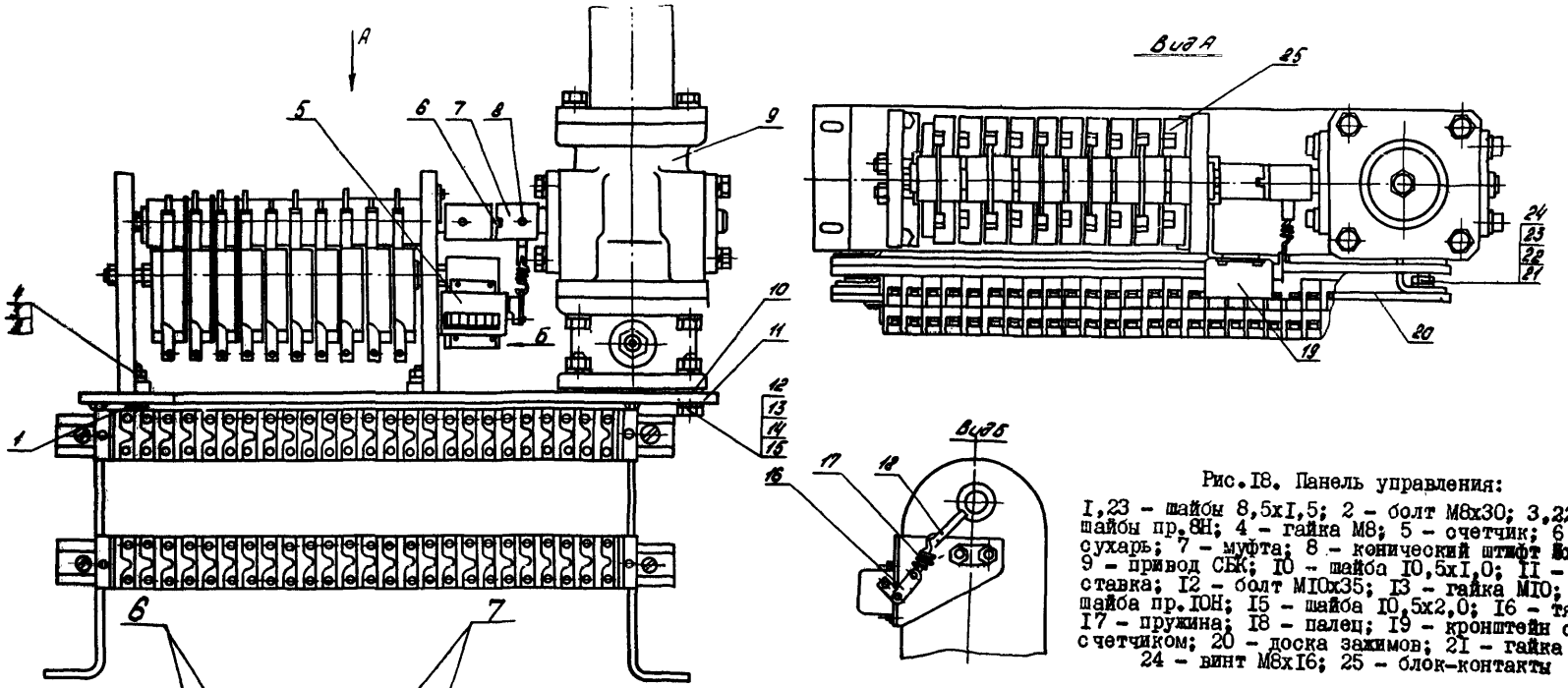


Рис. I8. Панель управления:

I,23 – шайбы 8,5xI,5; 2 – болт M8x30; 3,22 – шайбы пр.8Н; 4 – гайка M8; 5 – счетчик; 6 – сухарь; 7 – муфта; 8 – конический штифт 8x25; 9 – привод СБК; I0 – шайба I0,5xI,0; II – подставка; I2 – болт MI0x35; I3 – гайка MI0; I4 – шайба пр.I0Н; I5 – шайба I0,5x2,0; I6 – тяга; I7 – пружина; I8 – палец; I9 – кронштейн со счетчиком; 20 – доска зажимов; 2I – гайка M8; 24 – винт M8xI6; 25 – блок-контакты

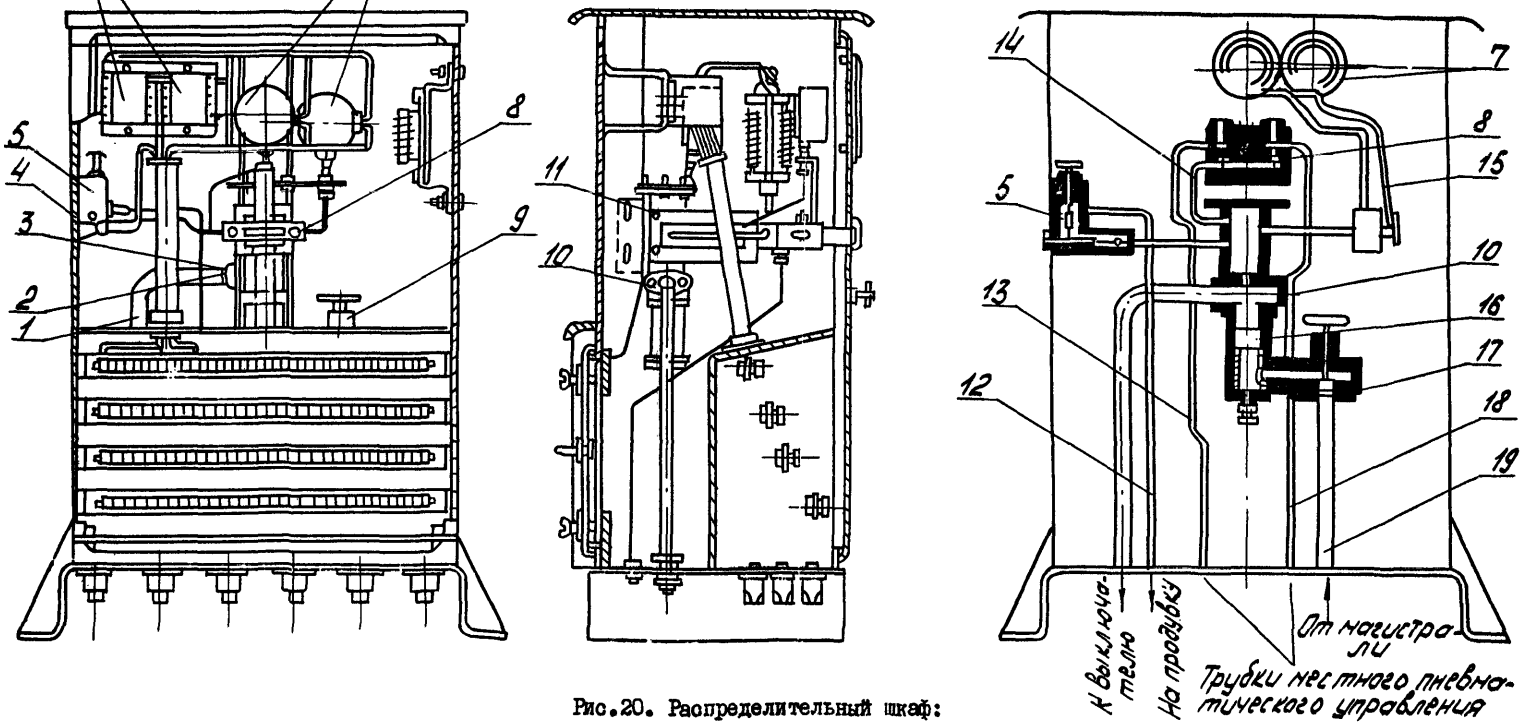


Рис. 20. Распределительный шкаф:

I,I2–I5,I8,I9 – трубки; 2,4 – болты M8; 3 – фланец; 5 – редукторный клапан; 6 – промежуточные реле; 7 – манометры; 8 – кнопочное устройство; 9 – входной вентиль; I0 – обратный клапан; II – болт MI0; I6 – фильтр; I7 – блок пневматических клапанов

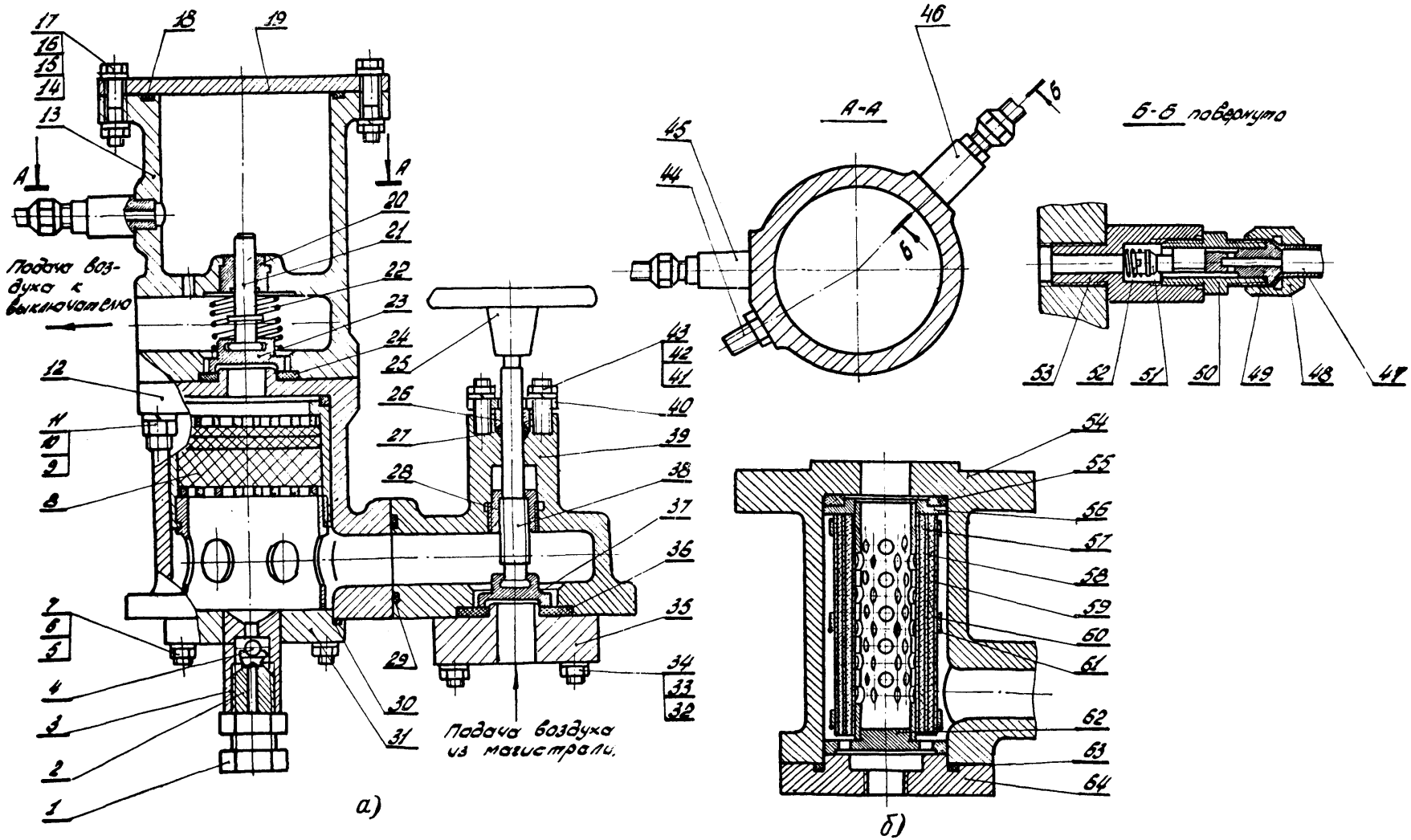
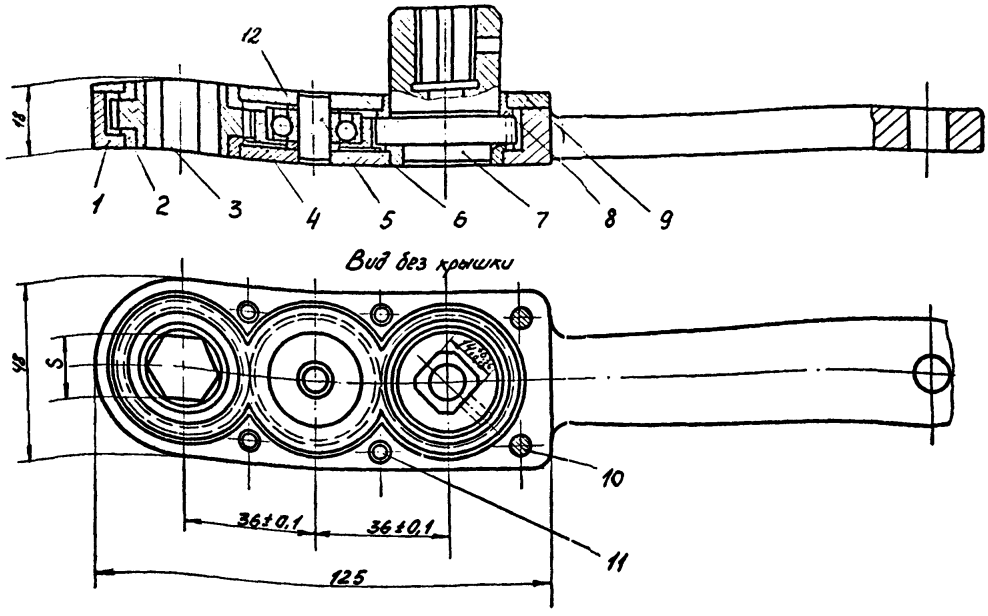
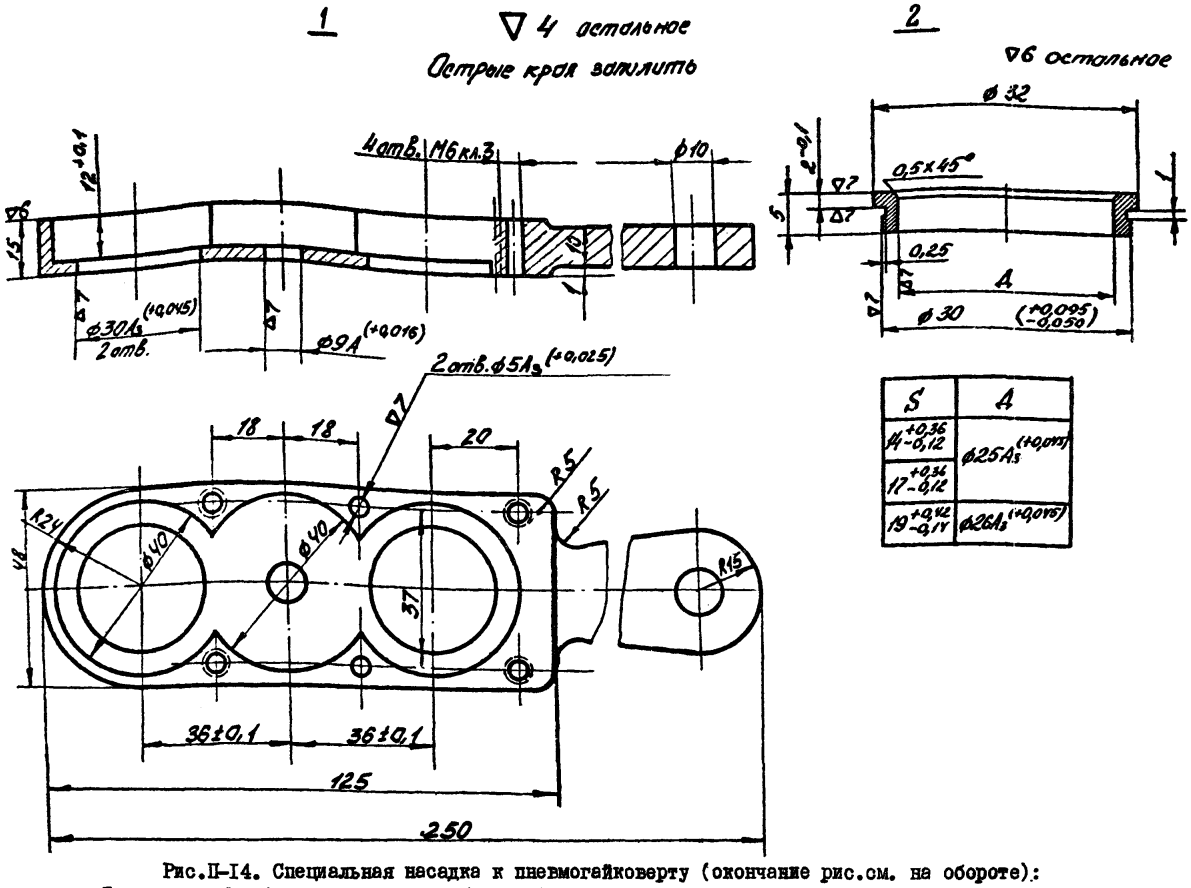


Рис.2I. Блок пневматических клапанов

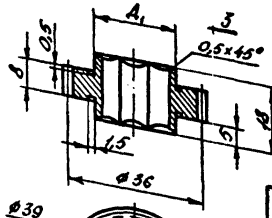
I – гайка; 2 – ниппель; 3 – корпус; 4 – шарик; 5 – шпилька; 6 – гайка; 7 – шайба пр.; 8 – фильтр; 9 – шпилька ; I0 – гайка ; II – шайба пр; I2 – корпус; I3 – корпус; I4 – болт; I5 – шайба; I6 – шайба пр.; I7 – гайка; I8 – прокладка; I9 – крышка; 20 – втулка; 2I – шток; 22 – пружина; 23 – клапан; 24 – шайба; 25 – моховик; 26 – втулка; 27 – шайба; 28 – втулка; 29 – прокладка; 30 – прокладка; 3I – крышка; 32 – шпилька; 33 – гайка; 34 – шайба; 35 – крышка; 36 – шайба; 37 – клапан; 38 – шток; 39 – корпус; 40 – крышка; 4I – шпилька; 42 – гайка; 43 – шайба; 44 – ниппель; 45 – клапан; 46 – клапан; 47 – трубка; 48 – гайка специальная; 49 – ниппель; 50 – штуцер; 5I – клапан; 52 – пружина; 53 – корпус; 54 – коррус; 55 – уплотнение; 56 – верхний фланец; 57 – медная трубка ; 58 – войлок; 59 – металлическая сетка; 60 – пластинчатый бандаж; 6I – проволочный бандаж; 62 – нижний фланей; 63 – прокладка; 64 – крышка





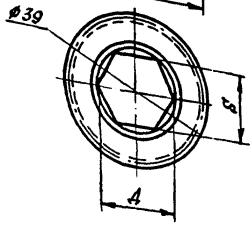
S	A
$14^{+0,36}_{-0,12}$	$\phi 25A_3^{(+0,077)}$
$17^{+0,36}_{-0,12}$	
$19^{+0,42}_{-0,14}$	$\phi 26A_3^{(+0,075)}$

Рис.II-I4. Специальная насадка к пневмогайковерту (окончание рис.см. на обороте):
I – корпус (Ст3); 2 и 8 – втулки (БрАжМЦ); 3,4 и 7 – шестеренки (Ст40х-у); 5– ось (сталь 45); 6 – подшипник (ГОСТ 7242-54); 9 – крышка (Ст3); I0 – винт М6хI5; II – цилиндрический штифт; I2 – шайба (Ст3)



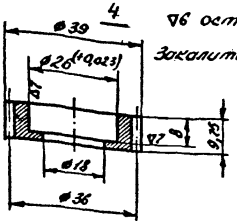
▽6 остальное

Закалить HRc 48÷52



S	A	A1
14,1 +0,2	16,5	ϕ25 X3
17,1 +0,3	19,9	ϕ25 X3
19,1 +0,4	22,2	ϕ26 X3

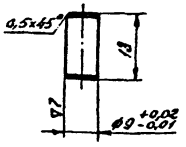
4



▽6 остальное

Закалить HRc 48÷52

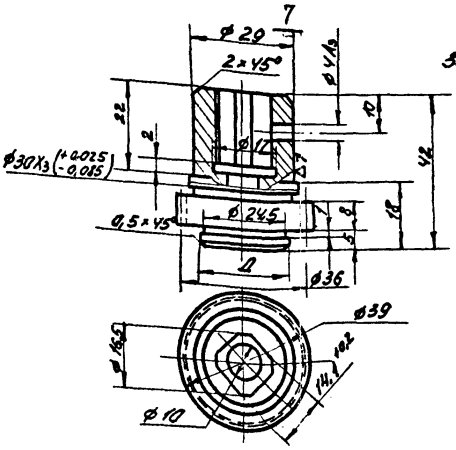
5



▽6 остальное

Закалить HRc 37÷44

7

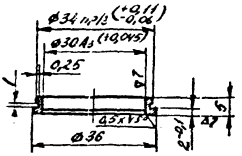


▽6 остальное

Закалить HRc 48÷52

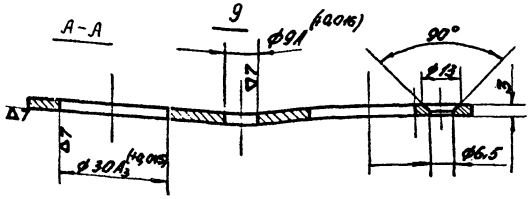
S	A
14	ϕ25X3
17	ϕ25X3
19	ϕ26X3

8



▽6 остальное

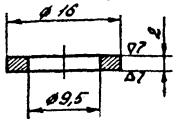
9



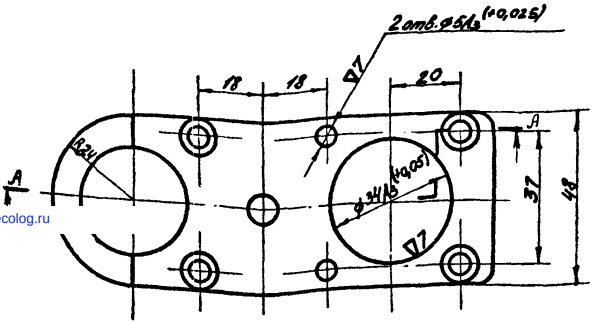
▽4 остальное

Острые кромки запилить.

12



▽4 остальное



gost.e-ecolog.ru

Окончание рис.П-14