

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЛИНЕЙНО-КАБЕЛЬНЫХ
И РАДИОРЕЛЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ СВЯЗИ

Центральный научно-исследовательский институт связи
(Киевское отделение)

СОГЛАСОВАНО
с ГУМТС, ГСС, ЦНИИС
и институтом «Гипросвязь»

УТВЕРЖДЕНО
Главным научно-техническим Управ-
лением Министерства связи СССР
18 августа 1987 г.

**РУКОВОДСТВО ПО СОДЕРЖАНИЮ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ СВЯЗИ
ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ВОЗДУШНЫМ ДАВЛЕНИЕМ
НА МАГИСТРАЛЬНОЙ И ВНУТРИЗОНОВЫХ
ПЕРВИЧНЫХ СЕТЯХ**

ПРЕЙСКУРАНТИЗДАТ

Москва—1988

БПК 32889

6Ф1

УДК 621.315.2:620.165.29

Руководство разработано сотрудниками Киевского отделения ЦНИИС Ю. П. Бедным, Ю. В. Завадским и сотрудником ЦНИИС Г. И. Инюшиным, при участии сотрудников КОНИИС А. Ф. Коцюбняка, Г. Е. Билана, Р. С. Выходец.

РУКОВОДСТВО по содержанию электрических кабелей связи под избыточным воздушным давлением на магистральной и внутризоновых первичных сетях

/Главное научно-техническое Управление Министерства связи СССР.—М.: Прейскурантиздат, 1988. 136 с., 28 рис.

2402040000—1053 Заказное издание

091(02)—88

Прейскурантиздат, 1988

ПРЕДИСЛОВИЕ

Содержание кабелей связи и контейнеров под избыточным воздушным давлением обеспечивает повышение надежности работы кабельных линий связи за счет предотвращения попадания влаги в кабели и контейнеры необслуживаемых усилительных (регенерационных) пунктов НУП (НРП) с оборудованием систем передачи.

Настоящее «Руководство» определяет порядок постановки и содержания кабелей связи, имеющих металлические оболочки, под избыточным воздушным давлением на магистральной и внутризоновых первичных сетях.

За истекший период на магистральной и внутризоновых сетях проложены новые типы кабелей, внедрены новые аналоговые и цифровые системы передачи, разработано новое оборудование для содержания кабелей под избыточным воздушным давлением.

В «Руководстве» изложены рекомендации по содержанию под избыточным воздушным давлением коаксиальных кабелей в системах передачи К-5400, К-3600, К-1920П, VLT-1920, ИКМ-1920, К-3600+ИКМ-480Р, К-300, ВК-960-2, ИКМ-480, ИКМ-480 X 2 и симметричных кабелей в системах передачи К-60П, ИКМ-120, а также кабелей, используемых на соединительных линиях.

Рекомендации по входному контролю, по испытанию герметичности оболочки кабелей, оконечных устройств, по проверке работоспособности оборудования для содержания кабеля под избыточным воздушным давлением, его монтажу и оформлению результатов испытаний и проверок изложены в «Руководстве по строительству линейных сооружений магистральных и внутризоновых кабельных линий связи». Радио и связь, 1986 г.

При разработке «Руководства» использованы ранее изданные руководства, результаты научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ по внедрению новых систем передачи связи, выполненных КОНИИС и ЦНИИС, материалы института Гипросвязь, опыт строительных и эксплуатационных организаций Министерства связи СССР.

Настоящее «Руководство» предназначено для работников проектных, строительных и эксплуатационных организаций, занимающихся вопросами содержания кабелей под избыточным воздушным давлением.

С выходом в свет настоящего «Руководства» ранее изданные «Временное руководство по содержанию кабелей дальней связи под газовым давлением» (М., Связь, 1969 г.), «Временные технические указания по проектированию, монтажу, испытаниям и эксплуатации системы и оборудования для содержания кабелей и контейнеров под избыточным воздушным давлением систем передачи К-3600, VLT-1920 и К-300» (М., 1978 г.) и «Основные положения системы содержания междугородных кабелей под избыточным газовым давлением» (утверждены ГУМТС 23.02.73 г.) отменяются.

Все замечания по данному «Руководству» следует направлять в КОНИИС, 252110. г. Киев-110, ул. Соломенская, 3.

Раздел 1

СИСТЕМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ КАБЕЛЯ ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ВОЗДУШНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СИСТЕМ СОДЕРЖАНИЯ КАБЕЛЯ ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ВОЗДУШНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

- 1.1. Строительные длины кабеля с металлическими оболочками, находящиеся на барабанах и после их прокладки, а также смонтированные секции и элементарные кабельные участки (ЭКУ)¹ магистральной и внутризональной сетей, соединительных линий этих сетей, соединительных линий, прокладываемых, между радиостанциями и радио объектами, и кабели связи других назначений протяженностью более 1 км должны содержаться под избыточным давлением воздуха².

¹ ЭКУ представляет собой участок кабельной линии совместно со смонтированными по концам кабельными оконечными устройствами. ЭКУ соответствует применяющимся в ранее изданных НТД терминам «усилительный (регенерационный) участок».

² Избыточное (манометрическое) давление — давление, превышающее атмосферное. В международной системе единиц (СИ) за единицу давления принят Н/м² (Ньютон на квадратный метр). Эта единица измерения называется Паскаль (Па). Количественные соотношения между единицами давления приведены в приложении 6.

- 1.2. В отдельных случаях допускается содержать под избыточным воздушным давлением кабели протяженностью менее 1 км, когда их эксплуатация требует повышенной надежности.
- 1.3. Допускается, как исключение, не содержать под избыточным воздушным давлением кабели, оболочки которых имеют ослабленную механическую прочность. Решение об эксплуатации таких кабелей без постановки под избыточное воздушное давление в каждом отдельном случае принимается главным инженером ТЦУМС и ПТУС на основании актов обследования.
- 1.4. Унифицированные грунтовые контейнеры с оборудованием систем передачи (СП) К-5400, К-3600, К-1920П, VLT-1920; контейнеры VLU-1920 с оборудованием СП VLT-1920; контейнеры NBK-960—2, НРП-Г8 с оборудованием СП соответственно ВК-960-2 и ИКМ-120; контейнеры с оборудованием СП К-1020С, а также контейнеры, устанавливаемые в цистернах, с оборудованием СП К-3600, К-1920П и ИКМ-480Р должны содержаться под избыточным воздушным давлением совместно с кабелем или автономно; а также контейнеры для оптических систем.
- 1.5. Системой содержания кабеля под избыточным воздушным давлением называется комплекс оборудования и порядок его эксплуатации, обеспечивающие подачу воздуха в кабель с целью предотвращения попадания влаги в кабель, ведения контроля за герметичностью его оболочки и определения места возможной негерметичности оболочки кабеля.
- Существуют системы с автоматическим и периодическим пополнением кабеля воздухом.
- 1.6. В системе с автоматическим пополнением воздух в кабель подается непрерывно, по мере его утечки. Давление воздуха, подаваемого в кабель, поддерживается автоматически величиной 0,048—0,052 МПа (0,48—0,52 кгс/см²).

Давление воздуха в унифицированных грунтовых контейнерах и контейнерах VLU-1920 поддерживается величиной 0,048—0,052 МПа (0,48 — 0,52 кгс/см²). Давление воздуха в контейнерах с оборудованием систем передачи К-3600, К-1920П и ИКМ-480Р, устанавливаемых в цистернах, поддерживается величиной $0,01 \pm 0,002$ МПа ($0,1 \pm 0,02$ кгс/см²). Давление для контейнеров оптических систем уточняется.

Оборудование для автоматического пополнения кабеля воздухом размещается по концам секции контроля герметичности кабеля (секция КГК). Секция КГК состоит из нескольких ЭКУ, по концам которых установлены газонепроницаемые муфты. Прохождение воздуха в НУП (НРП) в пределах секции КГК обеспечивается при помощи воздухопроводов. Длина секции КГК зависит от типа кабеля и системы передачи.

Контроль за герметичностью кабеля и контейнеров, содержащихся под избыточным воздушным давлением, осуществляется по сигналам, поступающим по телемеханике на обслуживаемый пункт от датчиков оборудования для содержания кабеля под давлением при появлении утечки воздуха в кабеле величиной более 40—60 см³/мин, а также при понижении давления воздуха в кабеле (контейнере) до величины 0,03—0,04 МПа (0,3—0,4 кгс/см²).

Источником воздуха в оборудовании для содержания кабелей и контейнеров под избыточным воздушным давлением являются баллоны сжатого воздуха на давление 15 МПа (150 кгс/см²).

Контроль за снижением давления воздуха в баллонах до установленной величины 4 ± 1 МПа (40 ± 10 кгс/см²) осуществляется по сигналам, поступающим по телемеханике на обслуживаемый пункт от датчиков, имеющихся на оборудовании для содержания кабеля под давлением.

В обоснованных случаях на АМТС и сетевых узлах используются компрессорные установки.

- 1.7. В системе с периодическим пополнением кабель устанавливается под воздушное давление 0,05—0,06 МПа (0,5—0,6 кгс/см²).
Пупинизированные кабели с установленными пупиновскими ящиками допускается содержать под воздушным давлением 0,04—0,05 МПа (0,4—0,5 кгс/см²).
Оборудование для периодического пополнения кабеля воздухом размещается по концам герметичного участка.
О снижении давления воздуха в кабеле до установленной величины 0,04 МПа (0,4 кгс/см²) судят по сигналу, поступающему на обслуживаемый пункт от датчика на оборудовании, используемом для периодической подачи воздуха в кабель, а при отсутствии телемеханики — по показаниям манометра на оборудовании путем периодического снятия показаний давления воздуха в кабеле и сравнения фактической величины снижения давления с допустимой.
- 1.8. Место негерметичности оболочки кабеля определяют в 2 этапа. Предварительно определяют район повреждения, затем — непосредственно место утечки воздуха.
Район повреждения оболочки кабеля определяют методом учета расхода воздуха, подаваемого в кабель от оборудования, размещенного по концам секции КГК, или от переносных подкачивающих устройств, устанавливаемых в усилительных (регенерационных) пунктах, или манометрическим методом.
Погрешность определения места повреждения оболочки кабеля по методу расхода не превышает 2,5—4%, а манометрическим методом —1,5%.
Место негерметичности оболочки кабеля уточняют с помощью индикаторного газа, а также с помощью ультразвукового течеискателя и пенистых средств.
- 1.9. Для нормальной эксплуатации системы содержания кабеля под воздушным давлением эксплуатационные предприятия оснащаются вспомогательным оборудованием (см. п. 1.13.) и материалами.
Количество вспомогательного оборудования и материалов определяется действующими перечнями и нормами.
- 1.10. Для поддержания в исправном состоянии оборудования системы содержания кабеля под давлением и надежной работы всей системы в целом необходимо обеспечить эксплуатационное обслуживание этого оборудования в соответствии с рекомендациями, изложенными в инструкциях по его эксплуатации, и главе 4 настоящего «Руководства».

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, УСТРОЙСТВА И МАТЕРИАЛЫ

Общие сведения

- 1.11. В системе с автоматическим пополнением кабеля воздухом применяется следующее оборудование и устройства:
 - установка для содержания кабеля под давлением УСКД-1М;
 - автоматическая установка для содержания кабеля под избыточным давлением АУСКИД-1 (АУСКИД);
 - оборудование для содержания кабеля под давлением ТКVB-P (TKVB-P/S) производства ВНР;
 - компрессорно-сигнальные установки КСУ-30М, КСУ-60М, КСУ-2М;
 - установка осушительная нагнетательная для кабелей ОНУК;
 - устройство пневматической коммутации УПК-2М;
 - оборудование ТКVB-M (TKVB-M/S) производства ВНР;
 - распределительное устройство РУ-6ДМ;
 - сигнализатор понижения давления СПД;
 - датчик-реле давления ДД-0,6 М.
- 1.12. В системе с периодическим положением кабеля воздухом применяется следующее оборудование:
 - устройство пневматической коммутации УПК-2М;
 - осушительное устройство;
 - баллон со сжатым воздухом и редуктором;
 - компрессорная установка УК-1М.
- 1.13. Для содержания кабеля под давлением применяется следующее вспомогательное оборудование:
 - регенерационная установка РУ;
 - передвижная компрессорная станция типа АКС-8 или 8Г-33У;
 - зарядная углекислотная станция типа ЗС.
- 1.14. При проведении работ по наполнению кабелей воздухом в полевых условиях и определению негерметичности оболочек кабелей применяются:
 - полевая нагнетательно-осушительная установка ПНОУ-3;
 - устройство переносное подкачивающее УПП;
 - установка для ручной накачки кабеля КП-67М;
 - комплект оборудования для точного определения места негерметичности оболочки кабеля КО;
 - осушительное устройство;
 - галоидный течеискатель БГТИ-7 (БГТИ-5);
 - ультразвуковой течеискатель УЗТИ;
 - манометры.
- 1.15. Для герметичной концевой заделки кабелей применяются:
 - газонепроницаемые муфты ГМС, ГМСИ, МГ;
 - оконечные газонепроницаемые коаксиальные муфты ОГКМ, ОГКМ-С;
 - переходная газонепроницаемая соединительная муфта ПГМС;
 - коаксиальная газонепроницаемая соединительная муфта КГС;
 - устройство конечное кабельное УОК;
 - вводно-кабельные устройства, входящие в комплект поставки контейнеров.
- 1.16. Перечень основного оборудования, устройств и материалов для содержания кабелей под воздушным давлением приведен в приложении 1.

Установки для содержания кабелей под давлением УСКД-1М, АУСКИД-1 (АУСКИД) и оборудование ТКВВ-Р (ТКВВ-Р/С)

- 1.17. Установки УСКД-1М, АУСКИД-1 (АУСКИД) и оборудование ТКВВ-Р (ТКВВ-Р/С) предназначены для автоматической подачи в кабели сухого воздуха.
- Источником сжатого воздуха в установках и оборудовании служит баллон емкостью 40 л, наполненный воздухом до давления 15 МПа (150 кгс/см²).
- На баллонах, поставляемых с установками УСКД-1М и АУСКИД-1 (АУСКИД), установлены специальные мембранные вентили типа КВБ-53 или ВВ-1, обеспечивающие необходимую герметичность баллона. С оборудованием ТКВВ-Р (ТКВВ-Р/С) баллоны не поставляются. Для обеспечения работоспособности установки АУСКИД необходимо наличие электропитания.
- 1.18. Осушка воздуха в установках и оборудовании осуществляется при помощи осушительных камер с силикагелем.
- В установке УСКД-1М предусмотрен визуальный контроль за влажностью воздуха, подаваемого в кабели, по изменению цвета индикаторного силикагеля в индикаторе влажности.
- 1.19. Установки имеют манометры для контроля за давлением воздуха в баллоне и на выходе в кабели.
- 1.20. Установки и оборудование позволяют при наличии телемеханики осуществлять подачу сигналов на обслуживаемый пункт при понижении давления воздуха в баллонах и нарушении герметичности кабелей.
- 1.21. Установки АУСКИД-1 (АУСКИД) и оборудование ТКВВ-Р (ТКВВ-Р/С) позволяют производить определение района негерметичности оболочки кабеля путем учета расхода воздуха, подаваемого в негерметичный кабель.
- В АУСКИД-1 (АУСКИД) учет расхода воздуха, подаваемого в негерметичный кабель, производится при помощи счетчика доз.
- В ТКВВ-Р (ТКВВ-Р/С) учет расхода воздуха, подаваемого в негерметичный кабель, производится путем измерения промежутка времени, в течение которого давление в калиброванной емкости снизится на определенную величину.
- 1.22. Основные технические характеристики установок и оборудования приведены в табл. 1.1.
- 1.23. Габаритные чертежи установок приведены на рис. 1.1 — 1.3.

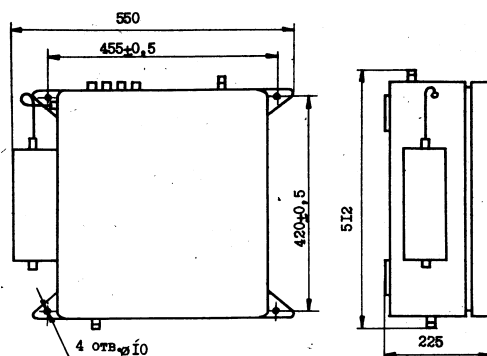


Рис. 1.1. Установка УСКД-1М

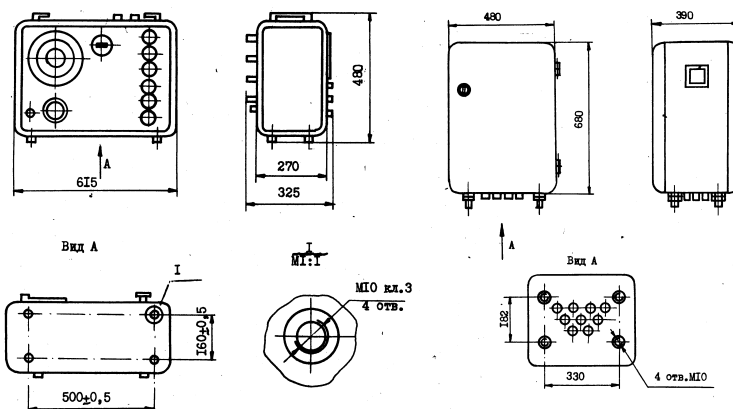


Рис. 1.2. Установка АУСКИД-1 (АУСКИД)

Рис. 1.3. Оборудование ТКВВ-Р (ТКВВ-Р/С)

1.24. Перечни комплектов поставки установок и оборудования:

В состав УСКД-1М входят

установка УСКД-1М З т2.959.000	1 шт.
одиночный комплект ЗИП (включая баллон 40 - 150 - 1 шт.)	1 компл.
групповой комплект ЗИП Зт2.959.000 ЗИ 1	поставляется отдельно
комплект инструмента и принадлежностей Зт4.072.001	1 компл.
техническое описание Зт2.959.000ТО	1 экз.
инструкция по эксплуатации Зт2.959.000 ИЭ	1 экз.
формуляр Зт2.959.000 ФО	1 экз.
паспорт на манометр	2 экз.
комплект монтажных частей Зт4.075.008	1 компл.

В состав АУСКИД-1 входят

установка 1Д 2.950.018	1 шт.
комплект монтажных частей 1Д4.075.011 (включая баллон 40-150-2 шт.)	1 компл.
групповой комплект ЗИП 1Д4.068.101	1 компл. на 5 изделий
техническое описание и инструкция по эксплуатации 1Д2.950.018 ТО	1 экз.
формуляр 1Д 2.950.018 ФО	1 экз.
паспорт на манометр	2 экз.

В состав АУСКИД входят

установка 1Д 2.950.017	1 шт.
комплект монтажных частей 1Д4.075.010 (включая баллон 40-150-2 шт.)	1 компл.
групповой комплект ЗИП 1Д4.068.098	1 компл. на 5 изделий
техническое описание и инструкция по эксплуатации 1Д2.950.017 ТО	1 экз.
формуляр 1Д 2.950.017 ФО	1 экз.
паспорт на манометр	2 экз.
паспорт на сигнализатор давления	2 экз.

В состав ТКVB-P (TKVB-P/S) входят

оборудование ТКVB-P (TKVB-P/S)	1 шт.
консоль-держатель	2 шт.
гибкая высоконапорная труба длиной 3 м	
для подсоединения баллона с воздухом	1 шт.
медная трубка длиной 6 м в защитной трубе	
для подсоединения к концам кабелей	2 шт.
электропровод 4-жильный длиной 3 м в защитной трубе	
для подсоединения к аппаратуре телемеханики	1 шт.
серьга и лапа-держатель к баллону	1 компл.
сопроводительная документация	1 экз.
отвертка 150	1 шт.
гаечный ключ 22-24	1 шт.
гаечный ключ 27-30	1 шт.
гаечный ключ 30-32	1 шт.
гаечный ключ 17-19	1 шт.
полотно пилы для железа	1 шт.
труба пластмассовая длиной 3 м	1 шт.
уплотнители всех встречающихся размеров	по 10 шт.
уплотнитель к баллону	40 шт.
линейка	1 шт.
карандаш	2 шт.
резинка	1 шт.

Таблица 1.1

Наименование характеристики	Тип оборудования				
	УСКД-1М	АУСКИД	АУСКИД-1	ТКVB-P	ТКVB-P/S
Количество подключаемых кабелей, шт.	4	4	4	2	4
Давление воздуха на выходе, кгс/см ²	0,5 ± 0,02	0,5 ± 0,02	0,5 ± 0,02	0,5 ± 0,05	0,5 ± 0,05
Абсолютная влажность воздуха на выходе установки при температуре +20°С, г/м ^{3*}	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Подача сигнала при повышенном расходе воздуха в кабель, см ³ /мин	50—60	40	40	60	60
Подача сигнала о необходимости замены баллона при понижении давления воздуха в баллоне, кгс/см ²	40 ± 10	40 ± 10	40 ± 10	25	25
Длительность подачи сигналов:					
при повышенном расходе воздуха в кабель	подается постоянно до устранения повреждения	25 с (продолжительность заполнения емкости АДУ)	определяется продолжительностью выпуска воздуха из емкости АДУ	подается постоянно до устранения повреждения	
при понижении давления воздуха в баллоне	подается постоянно до замены баллона				
Момент подачи сигналов	переключение контактов микропереключателей	замыкание контактов микропереключателя			
Величина коммутируемых:					
тока, А	1•10 ⁻⁶ —5•10 ⁻¹ 2•10 ⁻⁴ —4	1•10 ⁻⁶ —5•10 ⁻¹		50•10 ⁻⁶ —5	
напряжения постоянного тока, В	0,5—36 0,2—30	0,5—36	0,5—36	0,5—110	0,5—110
напряжения переменного тока частотой 50 Гц, В	—	—	—	110—220	110—220
Электропитание:					
переменное напряжение, В	не требуется	требуется	не требуется	не требуется	не требуется
частота питающей сети, Гц		50			
постоянное напряжение, В		27			
потребляемая мощность, ВА		50			
Работоспособность					
в интервале температур, °С	—40 ÷ +50	—40 ÷ +50	—40 ÷ +50	—40 ÷ +50	—40 ÷ +50
при относительной влажности воздуха, %	98	95—98	95—98	98	98
при температуре, °С	35	30	30	20	20
Габариты, мм	424x225x454	615x270x480	600x300x480	390x480x680	390x480x680
Масса, без баллона, кг	39	40	42	55	60

*Относительная влажность воздуха составляет $\frac{0,3}{17} * 100 = 1,76\%$, где — 17- содержание воды (г) в 1 м³ воздуха при насыщении его при данной температуре (г/м³), взятое из таблицы приложения 8.

Компрессорно-сигнальные установки КСУ-30М, КСУ-60М, КСУ-2М и осушительная нагнетательная установка для кабелей ОНУК

- 1.25. Установки КСУ-30М, КСУ-60М, КСУ-2М, ОНУК предназначены для автоматической подачи сухого воздуха в кабели.
- 1.26. Конструктивно установки КСУ состоят из трех составных частей: компрессорной группы, блока осушки и автоматики и распределительного стativa (в установках КСУ-60М и КСУ-2М имеются 2 распределительных стativa).
- 1.27. Осушка воздуха в установках КСУ производится методом адсорбции в осушительных камерах, заполненных силикагелем. Регенерация силикагеля в осушительных камерах осуществляется автоматически нагревным способом.
- 1.28. В установках КСУ предусмотрен визуальный контроль за влажностью воздуха, подаваемого в кабели, по изменению цвета индикаторного силикагеля в индикаторе влажности.
- 1.29. Установки КСУ оборудованы манометрами для контроля за давлением воздуха в ресивере и на выходе установки, а также ротаметрами для визуального контроля за расходом воздуха, подаваемого в кабели.
- 1.30. Установки обеспечивают подачу сигналов при нарушении герметичности оболочек кабелей и нарушении работы установок.
- 1.31. В установке ОНУК осушка воздуха производится методом короткоциклового адсорбционной осушки с безнагревной регенерацией. Контроль влажности воздуха на выходе установки производится автоматически. При повышении влажности по точке росы до величины $— 20 \div — 18^{\circ}\text{C}$ подача воздуха в кабель автоматически прекращается.
Установка ОНУК обладает повышенной надежностью в работе, имеет меньшие массу, габариты и энергопотребление.
- 1.32. Основные технические характеристики установок КСУ и ОНУК приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Наименование характеристики	Тип установки			
	КСУ-30М	КСУ-60М	КСУ-2М	ОНУК
Количество обслуживаемых кабелей, шт.	30	60	60	30 или 60
Кол-во распределительных стativa, шт.	1	2	2	1
Производительность, л/мин	15	30	35	30
Диапазон рабочего давления на выходе, МПа (кгс/см)	$0,05 \pm 0,002$ ($0,5 \pm 0,02$)	$0,05 \pm 0,002$ ($0,5 \pm 0,02$)	$0,05 \pm 0,002$ ($0,5 \pm 0,02$)	$0,05 \pm 0,002$ ($0,5 \pm 0,02$)
Абсолютная влажность воздуха на выходе установки, г/м ³	0,3	0,3	0,3	0,3
Работоспособность в интервале температур, °С	+10 — +30	+10 — +30	+10 — +30	+10 — +35
Относительная влажность окружающего воздуха, % не более при температуре; °С	80	80	80	80
Время регенерации силикагеля, ч	9	15	15	Регенерация короткоцикловая, безнагревная
Электропитание:				
переменное напряжение, В	220/380	220/380	220/380	220/380
частота питающей сети, Гц	50	50	50	50
постоянное напряжение, В	60	60	60	60
переменный ток, А	10	10	10	10
постоянный ток, А	0,5	0,5	0,5	0,5
Макс. потребляемая мощность, ВА	4000	4000	4000	2200
Габаритные размеры, мм				
блока осушки	670x440x1675	670x440x1675	660x440x1654	800x425x1560
компрессора	860x360x380	860x360x380	860x360x380	—
стativa	1100x210x1800	1100x210x1800	1100x210x1800	725x709x1645
Масса, кг	365 ± 15	445 ± 15	445 ± 15	255
блока осушки	200	200	200	205
компрессора	75	75	75	205
стativa	90	90	90	45

Устройство пневматической коммутации УПК-2М и оборудование ТКVB-M (TKVB-M/S)

- 1.33. Устройство УПК-2М предназначено для подсоединения воздухопроводов к двум кабелям и одному контейнеру с оборудованием системы передачи, содержащемуся под избыточным давлением воздуха.
- 1.34. Оборудование ТКVB-M предназначено для подсоединения двух кабелей, а ТКVB-M/S — четырех кабелей, содержащихся под избыточным давлением воздуха.
- 1.35. УПК-2М, ТКVB-M и ТКVB-M/S оборудованы манометрами для контроля за давлением воздуха в кабеле.
- 1.36. УПК-2М и ТКVB-M (TKVB-M/S) обеспечивают возможность:
подачи сигнала по телемеханике на обслуживаемый пункт при понижении давления воздуха в кабеле;
подачи воздуха и индикаторного газа хладона в кабель от внешнего источника
- 1.37. Оборудование ТКVB-M (TKVB-M/S) позволяет производить определение района негерметичности оболочки кабеля методом учета расхода воздуха при использовании внешнего источника (баллона) с давлением воздуха до 15 МПа (150 кгс/см²).
- 1.38. Основные технические характеристики УПК-2М и ТКVB-M (TKVB-M/S) приведены в табл. 1.3.
- 1.39. Габаритные размеры УПК-2М приведены на рис. 1.4. Габаритные размеры ТКVB-M (TKVB-M/S) аналогичны ТКVB-P (TKVB-P/S).
- 1.40. Перечень комплекта поставки УПК-2М:

В состав УПК-2М входят

устройство УПК-2М Эт2.959.005	1 шт.
комплект инструмента и принадлежностей Эт4.072.0031	1 компл.
одиночный комплект ЗИП	1 компл.
техническое описание и инструкция по эксплуатации Эт2.959.005 ТО	1 экз.
формуляр Эт2.959.005 ФО	1 экз.
паспорт на датчик-реле давления ДД-06М	1 экз.
паспорт на манометр	1 экз.

В состав ТКVB-M входят

оборудование ТКVB-M	1 шт.
консоль-держатель	2 шт.
гибкая высоконапорная труба длиной 3 м для подсоединения баллона с воздухом медная трубка длиной 6 м в защитной трубе для подсоединения к концам кабелей	1 шт.
электропровод 4-жильный длиной 3 м в защитной трубе для подсоединения к аппаратуре телемеханики	2 шт.
сопроводительная документация	1 шт.
отвертка 150	1 экз.
гаечный ключ 22-24	1 шт.
гаечный ключ 27-30	1 шт.
гаечный ключ 30-32	1 шт.
гаечный ключ 17-19	1 шт.
полотно пилы для железа	1 шт.
труба пластмассовая длиной 3 м	1 шт.
уплотнители всех встречающихся размеров	по 10 шт.
уплотнитель к баллону	40 шт.
линейка	1 шт.
карандаш	2 шт.
резинка	1 шт.

Таблица 1.3

Наименование характеристики	Тип оборудования	
	УПК-2М	TKVB-M
Количество подключаемых кабелей, шт.	2	2*
Количество подключаемых контейнеров, шт.	1	—
Подача сигнала при снижении давления воздуха, МПа (кгс/см ²)	0,04(0,4)	0,035(0,35)
Длительность подачи сигнала	подается постоянно до устранения повреждения	подается постоянно до устранения повреждения
Момент подачи сигнала	переключение контактов микропереключателя	замыкание контактов микропереключателя
Величина коммутируемых:		
тока, А	$50 \cdot 10^{-6} - 5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-3} - 5$
напряжения постоянного тока В	0,5 — 36	0,5 — 110
напряжения переменного тока, частотой 50 Гц, В	—	110 — 220
Работоспособность:		
в интервале температур, °С	-40 ÷ +50	-40 ÷ +50
при относительной влажности воздуха, %	98	90
при температуре, °С	35	—
Масса, кг	6	49

* Количество подключаемых кабелей для TKVB-M/S равно четырем; остальные характеристики совпадают с TKVB-M.

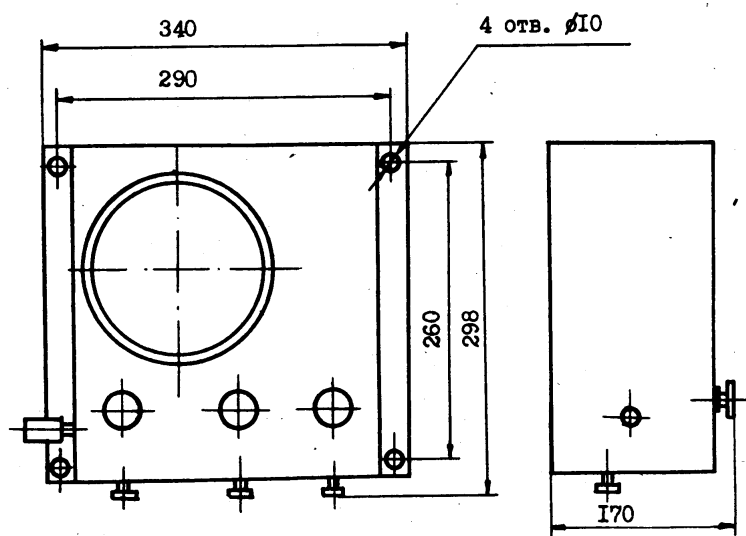


Рис. 1.4. Устройство УПК-2М.

Устройство распределительное РУ-6ДМ

- 1.41. Устройство предназначено для подсоединения воздухопроводов к двум кабелям и до шести контейнерам НУП с оборудованием систем передачи; содержащихся под избыточным воздушным давлением и размещаемых в цистернах НУП.
- 1.42. Устройство обеспечивает возможность:
 подачи сигнала по телемеханике на обслуживаемый пункт при понижении давления воздуха в кабели или в контейнерах;
 подключения контрольного манометра для измерения давления воздуха в кабели и контейнерах НУП;
 подачи воздуха и индикаторного газа хладона в кабель от внешнего источника.

1.43. Основные технические характеристики РУ-6ДМ:

Количество подключаемых кабелей, шт.	2
Количество подключаемых контейнеров, шт.	6
Величина давления воздуха в контейнерах, МПа (кгс/см ²)	0,01 (0,1)
Подача сигнала при снижении давления воздуха на входе устройства, МПа (кгс/см ²)	0,04 (0,4)
Длительность подачи сигнала	подаётся постоянно до устранения повреждения переключения контактов микропереключателя
Момент подачи сигнала	
Величина коммутируемых:	
тока, А	$50 \cdot 10^{-6} - 5 \cdot 10^{-1}$
напряжения постоянного тока, В	0,5-36
Работоспособность:	
в интервале температур, °С	-20 + +50
при относительной влажности воздуха, %	98
при температуре, °С	35
Масса, кг	12

1.44. Габаритный чертеж РУ-6ДМ приведен на рис. 1.5.

1.45. Перечень комплекта поставки РУ-6ДМ:

В состав РУ-6ДМ входят

устройство РУ-6ДМ 3 т 2.954.001	1 шт.
одиночный комплект ЗИП	1 компл.
групповой комплект ЗИП	1 компл.
комплект инструмента и принадлежностей 3 т 4.072.016-	1 компл.
комплект монтажных частей 3 т 4.079.005	1 компл.
(включая крепежные изделия) техническое описание и инструкция по эксплуатации 3т 2.954.001 ТО	1 экз.
паспорт 3т 2.954.001 ПС	1 экз.
паспорт на датчик реле давления ДД-Об М	1 экз.

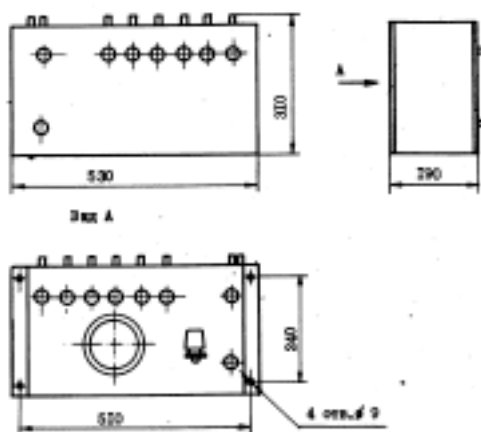


Рис. 1.5. Устройство РУ-6ДМ

Устройство коммутации воздуха УКВ

- 1.46. Устройство УКВ является элементом унифицированных грунтовых контейнеров.
- 1.47. Устройство обеспечивает возможность:
 - пневматической коммутации двух кабелей и контейнера на необслуживаемых усилительных (регенерационных) пунктах, на которых не размещается оборудование для автоматической подачи воздуха в кабель;
 - подключения контрольного манометра для измерения давления воздуха в кабеле и контейнере;
 - подачи воздуха и индикаторного газа хладона в кабель от внешних источников.
- 1.48. В случае, когда на НУП (НРП) размещается оборудование для автоматической подачи воздуха в кабели, УКВ снимают и на контейнере устанавливают устройство подключения воздухопроводов (диск), которое оговаривается при заказе контейнера.

Сигнализатор понижения давления СПД

- 1.49. Сигнализатор понижения давления СПД (рис. 1.6.) устанавливается в унифицированном грунтовом контейнере и предназначен для контроля за понижением избыточного давления воздуха в кабеле и контейнере, содержащимся под избыточным воздушным давлением.
- 1.50. Сигнализатор представляет собой стеклянную трубку — капилляр 1, в которую впаяны два контакта 2. В трубке помещены два столбика ртути — контактный столбик 3 служит для замыкания контактов сигнализатора, столбик 4 выполняет роль пробки. Один конец трубки запаян, другой открывается путем обламывания перед установкой СПД в защитный чехол, затем в контейнер.
Для защиты контактов от окисления капилляр между столбиками ртути и между запаянным концом и контактным столбиком заполнен углекислым газом.
- 1.51. При избыточном давлении 0,05—0,06 МПа (0,5—0,6 кгс/см²) в контейнере контактный столбик ртути под действием давления воздуха с открытой стороны капилляра располагается ближе к закрытому концу трубки. Контакты при этом разомкнуты. Понижение давления воздуха в контейнере вызывает перемещение контактного столбика ртути в направлении к открытому концу трубки. При давлении 0,035—0,027 МПа (0,35—0,27 кгс/см²) (и температуре +20°С) контакты СПД замыкаются.
- 1.52. Основные технические характеристики СПД:

Длительность подачи сигнала	подается постоянно до устранения повреждения
Максимальные величины коммутируемых токов, А	0,01
напряжений постоянного тока, В	220
Масса, кг	0,01

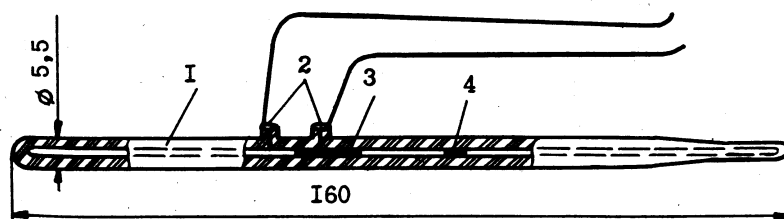


Рис. 1.6. Сигнализатор понижения давления СПД

1 — стеклянная трубка (капилляр); 2 — контакты;
3 — контактный ртутный столбик; 4 — ртутный столбик-пробка

Датчик-реле давления ДД-0,6 М

1.53. Датчик-реле давления ДД-0,6 М устанавливается в унифицированном контейнере с оборудованием системы передачи ИКМ-1920, который не содержится в процессе эксплуатации под избыточным воздушным давлением, и предназначен для контроля за понижением давления воздуха в кабеле.

1.54. Основные технические характеристики ДД-0,6 М:

Подача сигнала при снижении давления воздуха, МПа (кгс/см)	0,04 (0,4)
Длительность подачи сигнала	подается постоянно до устранения повреждения переключение контактов переключателя
Момент подачи сигнала	
Величина коммутируемых тока, А	$50 \cdot 10^{-6} - 5 \cdot 10^{-1}$
напряжения постоянного тока, В	0,5 - 36
Работоспособность: в интервале температур, °С	- 50 - +50
при относительной влажности воздуха, %	98
при температуре, °С	35
Масса, кг	0,5

1.55. Габаритный чертеж ДД-0,6 М приведен на рис. 1.7.

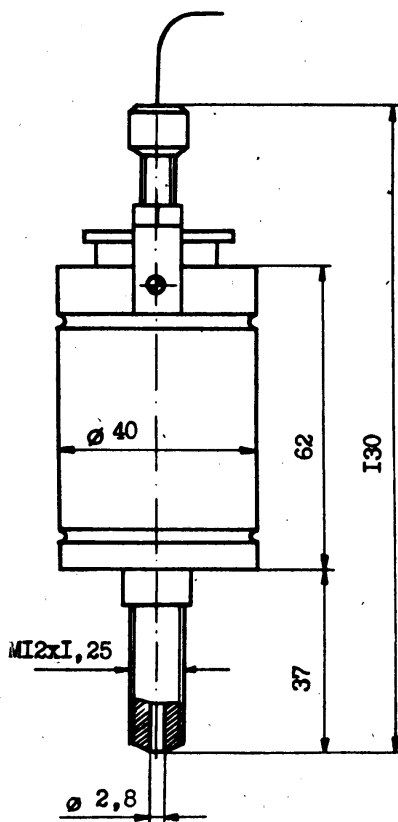


Рис. 1.7. Датчик давления ДД-0,6М

Баллон для сжатого воздуха

- 1.56. Баллон представляет собой цилиндрический сосуд, изготовляемый из стальной бесшовной трубы, в верхней части которого имеется горловина с внутренней конической резьбой, предназначенной для ввертывания запорного вентиля.
- На горловине баллона установлено штампованное или литое кольцо с резьбой, на которое навертывается предохранительный колпак. На нижнюю часть баллона насажен опорный башмак.
- 1.57. Длина баллона емкостью 40 л составляет 1390 мм, диаметр 219 мм, масса без избыточного давления воздуха 67 кг.
- 1.58. Объем воздуха в баллоне емкостью 40 л, заполненном до давления 15 МПа (150 кгс/см²), составляет 6000 л.
- Наполнение баллонов воздухом производится заводами-наполнителями или передвижными компрессорными установками, например 8Г-33У или АКС-8.
- 1.59. Баллон для воздуха имеет черную окраску без полос и надпись «Сжатый воздух», выполненную белым цветом.
- 1.60. Условное обозначение баллона, например емкостью 40 л для воздуха: баллон 40 - 150, ГОСТ 949-73 для воздуха.

Редуктор БКД-25 (ДКД-8-65)

- 1.61. Кислородный редуктор БКД-25 (рис. 1.8.) предназначен для понижения давления воздуха в баллоне до заданного рабочего давления и поддержания его постоянным на входе в кабель.
- 1.62. Редуктор БКД-25 подсоединяется к баллону при помощи накидной гайки.
- 1.63. В редукторе БКД-25 понижение давления воздуха происходит путем двухступенчатого его расширения.
- 1.64. Основные технические характеристики БКД-25:
- | | |
|---|---------------------------------|
| Рабочее давление, МПа (кгс/см ²) | |
| минимальное | 0,05 (0,5) |
| максимальное | 0,8 (8) |
| Наибольшее давление на входе в редуктор, МПа | 20 (200) (кгс/см ²) |
| Пропускная способность при нормальных условиях, м ³ /ч | |
| при давлении 0,05 МПа (0,5 кгс/см ²) | 3 |
| при давлении 0,8 МПа (8 кгс/см ²) | 25 |
- 1.65. Кислородные редукторы могут быть использованы для воздуха при условии окраски их корпусов в цвет, одинаковый с цветом баллонов по ГОСТ 949—73.

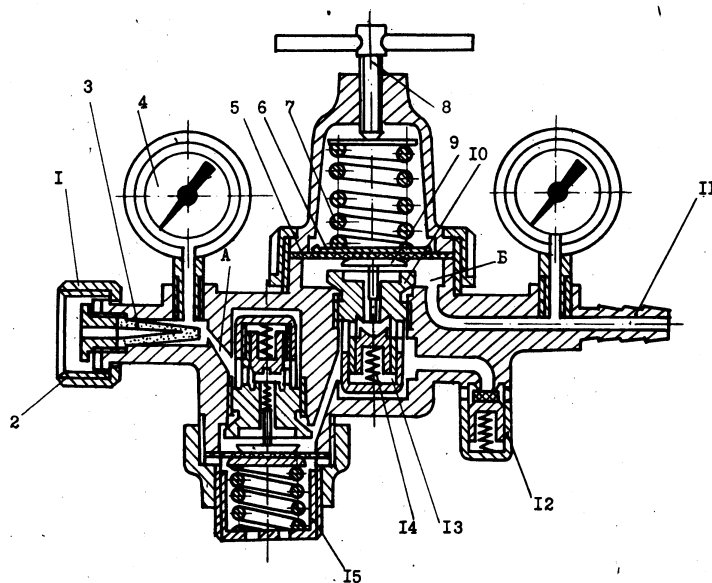


Рис. 1.8. Редуктор газовый БКД-25

- 1 — присоединений редуктора; 2 — гайка накидная; 3 — фильтр; 4 — манометр; 5 — мембрана; 6 — диск нажимной; 7 — пружина нажимная; 8 — винт регулирующий; 9 — толкатель; 10 — седло; 11 — ниппель; 12 — клапан предохранительный; 13 — клапан редуцирующий; 14 — пружина запорная; 15 — колпачок регулирующий.
- A — камера высокого давления; Б — рабочая камера.

Установка компрессорная УК-1М

- 1.66. Установка компрессорная УК-1М предназначена для сушки и нагнетания воздуха при проверке герметичности муфт, окончных устройств и контейнеров, а также для работы в режиме всасывания в составе РУ.

Установка состоит из компрессора, электродвигателя и ресивера.

- 1.67. Основные технические характеристики УК-1М:

Производительность, л/мин	20
Давление на выходе, МПа (кгс/см ²)	0,03–0,1 (0,3–1)
Электропитание	
напряжение, В	220 ± 10%
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт	0,2
Габаритные размеры, мм	450x450x530
Масса, кг	40

Регенерационная установка РУ

- 1.68. Регенерационная установка РУ предназначена для восстановления осушающей способности силикагеля в осушительных мерах.

- 1.69. В состав регенерационной установки входят:

сушильный шкаф (СНОЛ-35.35.35/3.);

компрессорная установка УК-1М. работающая в режиме всасывания;

отстойник.

Внутри рабочей камеры сушильного шкафа размещаются осушительные камеры и при нагреве шкафа до температуры $170 \pm 10^\circ\text{C}$ влага, находящаяся в микропорах силикагеля, десорбируется и отсасывается компрессорной установкой. В змеевике отстойника влага конденсируется и стекает в отстойник. Разрежение в системе «компрессор—отстойник—осушительные камеры» должно быть не менее $0,05 \text{ МПа}$ ($0,5 \text{ кгс/см}^2$) и контролируется с помощью вакуумметра. Время регенерации составляет 8 — 10 ч.

- 1.70. Основные технические данные сушильного шкафа:

Электропитание	
напряжение, В	220±10%
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт:	2
Габаритные размеры, мм	
сушильный шкаф	625x660x760
отстойник	150x140x480
Масса, кг	
сушильного шкафа	110
отстойника	3

Основные технические данные УК-1М приведены в п. 1.67.

- 1.71. При отсутствии РУ осушающие свойства силикагеля могут быть восстановлены в обычном термощкафу. В этом случае силикагель извлекают из осушительной камеры и прогревают в термощкафу на металлическом листе при температуре $150\text{—}180^\circ\text{C}$ в течение трех часов. Затем после понижения температуры силикагеля в шкафу до $80\text{—}90^\circ\text{C}$ его засыпают в осушительную камеру.

Комплект оборудования для точного определения места негерметичности оболочки кабеля КО

- 1.72. Комплект оборудования КО предназначен для проведения работ по точному определению места негерметичности оболочки кабеля непосредственно на трассе кабеля с помощью индикаторного газа хладона.

- 1.73. Комплект оборудования состоит из:

полевой установки для ввода индикаторного газа и воздуха в кабель ПУВИГ;

течеискателя галогенного батарейного БГТИ-7;

генератора испытательных сигналов ТИС;

искателя кабелей связи ИП-8;

Манометров типа МО на 1,6; 6,0 и 250 кгс/см^2 ;

баллонов емк. 5 л типа 5-150 — 2 шт.

- 1.74. Установка ПУВИГ предназначена для подачи в кабель под давлением индикаторного газа хладона при определении места повреждения оболочки кабеля и нагнетания в кабель в процессе эксплуатации осушенного воздуха из баллона высокого давления при проведении профилактических и монтажных работ.

- 1.75. ПУВИГ конструктивно выполнена в виде деревянного ящика с двумя откидными крышками. Установка оборудована манометрами для контроля за давлением воздуха в баллоне и кабеле, осушительной камерой с силикагелем для осушки воздуха, индикатором влажности воздуха и двумя регуляторами давления. Внутри установки помещается баллон емкостью 5 л с хладоном. При необходимости нагнетания воздуха в кабель вместо баллона с хладоном устанавливается баллон с воздухом емкостью 5 л давлением до 15 МПа (150 кгс/см²), который имеется в КО. Кроме того, установка может быть подключена к баллону с воздухом емкостью 40 л давлением до 15 МПа (150 кгс/см²) с помощью гибкого шланга 1Д 6.450.002, который входит в состав принадлежностей установки.
- 1.76. Основные технические характеристики ПУВИГ:
- | | |
|--|----------------------------------|
| Регулируемое давление на выходе, МПа (кгс/см ²) | от 0,03 до 0,1
(от 0,3 до 1); |
| Расход воздуха на выходе, л/мин | не менее 20 |
| Абсолютная влажность воздуха на выходе, после израсходования пяти сорокалитровых баллонов воздуха с начальным давлением 14 ± 1 МПа (140 ± 10 кгс/см ²) и конечным давлением 2 МПа (20 кгс/см ²) при расходе воздуха не более 10 л/мин г/м ³ | 0,3 |
| Работоспособность в интервале температур, °С | |
| при работе с воздухом | - 30 + + 50 |
| при работе с хладоном | - 10 + + 50 |
| Габаритные размеры, мм | 700x390x420 |
| Масса, кг | 45 |
- 1.77. Течеискатель галогенный батарейный БГТИ-7 предназначен для определения наличия индикаторного газа хладона при проведении работ по отысканию места негерметичности оболочки кабеля. Принцип действия течеискателя основан на свойстве накаливаемой платины увеличивать со своей поверхности ионную эмиссию в присутствии галоидосодержащих газов.
- 1.78. Течеискатель конструктивно состоит из следующих составных частей: блока регистрирующего, щупа выносного, двух блоков аккумуляторов, зарядного устройства, футляра. Питание течеискателя осуществляется от 12 последовательно соединенных никель-кадмиевых аккумуляторов типа НКГК-11Д-У5 общим напряжением 15 В.
- 1.79. Основные технические характеристики БГТИ-7:
- | | |
|--|---|
| Электропитание, В | 15
(12 последовательно соединенных аккумуляторов типа НКГК-11Д-У5) |
| Работоспособность: | |
| в интервале температур, °С | - 10 + + 35 |
| при относительной влажности воздуха, % | 98 |
| при температуре, °С | 25 |
| Время непрерывной работы, ч: | |
| в интервале температур от 5 до 35 °С | 4 |
| в интервале температур от -10 до + 5 °С | 2 |
| Чувствительность, г/год | 1,5 |
| Габаритные размеры, мм | |
| регистрирующий блок в футляре | 188x326x348 |
| выносной щуп | 51x134x173 |
| блок аккумуляторов | 80x293x237 |
| зарядное устройство | 93x152x318 |
| укладочный ящик | 362x690x385 |
| Масса, кг | |
| регистрирующий блок в футляре | 12 |
| выносной щуп | 0,7 |
| блок аккумуляторов | 6,5 |
| зарядное устройство | 3,5 |
| комплект течеискателя в укладочном ящике | 45 |
| комплект течеискателя в транспортном ящике | 75 |
- 1.80. Искатель кабелей связи ИП-8 и генератор испытательных сигналов ГИС предназначены для определения трассы кабеля перед проведением работ по отысканию места негерметичности кабеля с помощью галогенного течеискателя.
- 1.81. Образцовые манометры типа МО на 1,6; 6,0 и 250 кгс/см² класса точности 0,4 предназначены для проверки в процессе эксплуатации манометров, установленных в устройствах системы содержания кабелей под давлением. Диаметр манометров 160 мм. Манометры в футлярах размещаются в одном укладочном ящике с габаритными размерами: длина 425 мм, ширина 300 мм, высота 265 мм.

Передвижные компрессорные станции АКС-8 и 8Г-3ЗУ

- 1.82. Передвижные компрессорные станции типа АКС-8 и 8Г-3ЗУ предназначены для наполнения воздухом баллонов высокого давления.
- 1.83. Станция АКС-8 смонтирована на автоприцепе, станция 8Г-3ЗУ — на автомашине ЗИЛ-157.
- 1.84. Компрессорная станция состоит из следующих основных узлов:
 - компрессора высокого давления с максимальным давлением 35 МПа (350 кгс/см²) с воздушным охлаждением, производительностью 90 м³/ч;
 - двигателя типа ЯАЗ-204 мощн. 60 л.с.;
 - холодильников для охлаждения сжатого воздуха;
 - ресиверов для сжатого воздуха;
 - узла осушки воздуха;
 - системы регенерации увлажненного алюмогеля;
 - комплекта шлангов высокого давления.
- 1.85. Габариты станции 8Г-3ЗУ: длина 6684 мм, ширина 2395 мм, высота 3305 мм.
Масса станции: без автомашины 3250 кг, с автомашиной 9400 кг.

Зарядная углекислотная станция ЗС

- 1.86. Зарядная углекислотная станция типа ЗС предназначена для перекачивания жидкого индикаторного газа (хладона) из транспортных баллонов в баллоны емк. 5 л. Кроме того, она может использоваться для зарядки сжатым воздухом баллонов емк. 5 л до давления 15 МПа (150 кгс/см²).
- 1.87. ЗС представляет собой переносную компрессорную станцию, состоящую из трех самостоятельных узлов: собственно станции, весов, упакованных в футляре, и стойки для транспортных баллонов.

Полевая нагнетательно-осушительная установка ПНОУ-3

- 1.88. Установка ПНОУ-3 предназначена для осушки и нагнетания воздуха в кабели при проведении монтажных, аварийных и испытательных работ на линии.
Установка конструктивно выполнена в виде компрессорного узла на основании, закрываемого кожухом, и чемодана.
Компрессорный узел состоит из бензодвигателя «Дружба», компрессора СО-45А и бензинового бачка.
В чемодане смонтированы: редуктор, осушительные камеры (рабочая и запасная), индикатор влажности, манометр и распределитель воздуха для подачи воздуха в 4 кабеля.
- 1.89. Основные технические характеристики ПНОУ-3:

Производительность, л/мин	10
Степень осушки воздуха при относительной влажности осушаемого воздуха до 98% и температуре 25°С, г/м ³	0,3
Давление на выходе, МПа (кгс/см ²)	0,02–0,12 (0,2–1,2)
Работоспособность в интервале температур, °С	–10 + +50
Габаритные размеры, мм	
основание с кожухом	580x510x300
чемодан с приборами.	340x500x130
Масса, кг	42

Устройство переносное подкачивающее УПП

- 1.90. Устройство предназначено для определения района повреждения оболочки кабеля, временной замены установок для автоматической подачи воздуха в кабели, дополнительной подачи воздуха в негерметичный кабель в паводковые периоды и на речных переходах, а также для подачи индикаторного газа хладона в кабель при определении места повреждения оболочки.
- 1.91. Конструктивно устройство состоит из измерительного блока и переносного манометра.
- 1.92. Источником сжатого воздуха в устройстве служит баллон емк. 40 л или 5 л, наполненный воздухом под давлением до 15 МПа (150 кгс/см²). Осушка воздуха, подаваемого из баллона, осуществляется при помощи осушительной камеры, заполненной силикагелем.
- 1.93. Контроль за влажностью воздуха, подаваемого в кабель, осуществляется по изменению цвета индикаторного силикагеля в индикаторе влажности.
Контроль за величиной давления воздуха на выходе устройства осуществляется при помощи встроенного манометра.
- 1.94. Устройство позволяет при размещении на НУП и наличии телемеханики осуществлять подачу сигнала на обслуживаемый пункт при понижении давления воздуха в баллоне.

- 1.95. Определение района негерметичности оболочки кабеля при помощи УПП производится путем учета расхода воздуха, подаваемого в кабель с концов негерметичного участка, а также манометрическим методом. Точность определения района негерметичности оболочки кабеля составляет:
 при использовании методов учета расхода воздуха — 2,5% от длины кабеля, с концов которого производится измерение расхода воздуха;
 при использовании манометрического метода — 1,5% от длины кабеля.

1.96. Основные технические характеристики УПП:

Давление воздуха на выходе, МПа (кгс/см ²)	0,05 ± 0,002 (0,5 ± 0,02)
Регулируемое давление воздуха на выходе, МПа (кгс/см ²)	от 0,05 до 0,2 (от 0,5 до 2,0)
Абсолютная влажность воздуха на выходе, Подача сигнала при понижении давления воздуха в баллоне, МПа (кгс/см ²)	0,3 г/м ³
Длительность подачи сигнала	3 ± 0,5 (30 ± 5) подается постоянно до устранения повреждения
Момент подачи сигнала	переключение контактов микрореле
Величина коммутируемых: тока, А	50*10 ⁻⁶ — 5*10 ⁻¹
напряжения постоянного тока, В	0,5—36
Автоматическое прекращение подачи воздуха от баллона при снижении давления, МПа (кгс/см ²)	до 2 ± 0,5 (до 20 ± 5)
Работоспособность: в интервале температур, °С	-40 + + 50
при относительной влажности воздуха, %	98
при температуре, °С	35
Габаритные размеры, мм: измерительного блока	424x200x410
манометра	200x80x275
Масса в комплекте, кг	30

- 1.97. Габаритный чертеж УПП приведен на рис. 1.9.

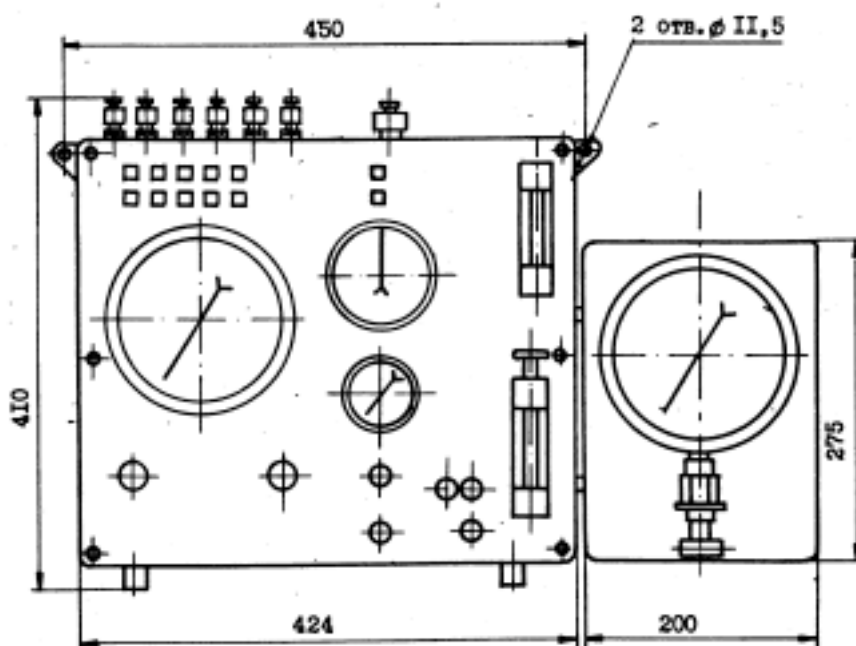


Рис. 1.9. Устройство УПП

Установка для ручной накачки кабеля КЛ-67М

- 1.98. Установка КЛ-67М предназначена для выполнения небольших по объему работ, когда применение компрессорных установок или баллонов высокого давления нецелесообразно.
- 1.99. Установка выполнена в виде чемодана и состоит из ручного автомобильного насоса, осушительного баллона с силикагелем, индикатора влажности и манометра. Размеры чемодана 285x215x120 мм, масса 8 кг.
- Вместо ручного автомобильного насоса применяют также ножной автомобильный насос.

Осушительное устройство

- 1.100. Осушительное устройство (рис. 1.10) представляет собой плату 4, на которой смонтирована осушительная камера 2 и индикатор влажности 1.
- 1.101. В торцевых частях камеры расположены 2 ниппеля с брикетными фильтрами, предотвращающими попадание в кабель частичек силикагеля. В нижний ниппель вмонтирован штуцер для подключения шланга от источника сжатого воздуха. Верхний ниппель соединен трубкой с индикатором влажности КИВ-1, на выходе которого имеется штуцер для подключения шланга, соединяющего осушительное устройство с кабелем.

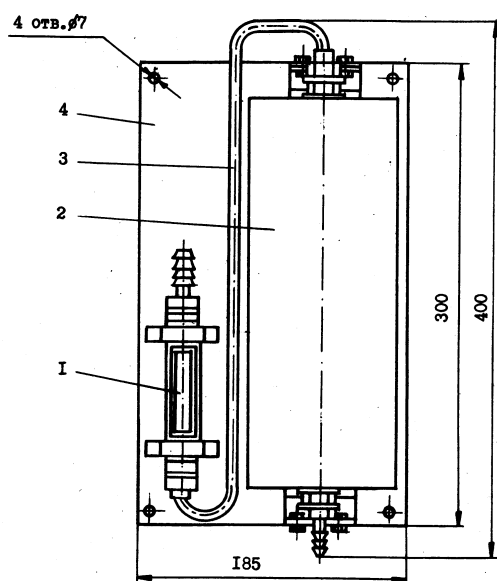


Рис. 1.10. Осушительное устройство
1 — индикатор влажности; 2 — осушительная камера; 3 трубка; 4 — плата

Ультразвуковой течеискатель УЗТИ

- 1.102. Ультразвуковой течеискатель применяют для определения мест негерметичности на открытых участках кабеля (в смотровых устройствах, коллекторах, тоннелях и т. п.).
- 1.103. Принцип действия течеискателя основан на звуковой индикации акустической эмиссии струй воздуха, вытекающей из места негерметичности в оболочке кабеля.
- 1.104. Чувствительность течеискателя обеспечивает индикацию струи воздуха, вытекающей при избыточном давлении 0,035 МПа (0,35 кгс/см²) из отверстия диам. 0,06 мм на расстоянии до 0,7 м, а из отверстия диам. 0,1 мм — на расстоянии до 2,3 м.
- 1.105. Основные технические характеристики УЗТИ:

Электропитание, В	9 (2 последовательно соединенных батареи типа 3336)
Время непрерывной работы, ч	24
Работоспособность:	
в интервале температур, °	-10 + +40
при относительной влажности воздуха, %	90
при температуре, °С	30
Габаритные размеры, мм	240x95x160
Масса, кг	2,5

Манометры

- 1.106. При измерении давления воздуха в кабелях и контейнерах НУП (НРП) применяют манометры для точных измерений типа МТИ модель 1218.
- 1.107. Основные технические характеристики манометров приведены в табл. 1.4.

Таблица 1.4

Наименование	Верхний предел измерений, МПа (кгс/см ²)			
	0,06 (0,6)	0,1 (1)	0,16 (1,6)	0,25(2.5)
Класс точности	0,6		1	
Работоспособность:				
В интервале температур, °С	—50 ÷ +60			
при относительной влажности воздуха, %	95			
при температуре, °С	35			
Диаметр, мм	160			
Масса, кг	2			

Силикагель

- 1.108. Технический силикагель ($x\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), применяемый в качестве осушающего вещества, представляет собой твердые стекловидные зерна с пористым строением, химически и механически стойкие.
В зависимости от формы зерна технический силикагель выпускается гранулированным и кусковым, в зависимости от пористости структуры — мелкопористым и крупнопористым.
- 1.109. Для осушки воздуха, подаваемого из баллона, применяют гранулированный мелкопористый силикагель марки КСМГ или кусковой мелкопористый силикагель марки КСМК.
- 1.110. Для осушки воздуха, подаваемого компрессорными установками, применяют гранулированный крупнопористый силикагель марки КСКГ.
- 1.111. Основные характеристики силикагеля приведены в табл. 1.5.
- 1.112. В индикаторе влажности воздуха применяют индикаторный силикагель.
- 1.113. Индикаторный силикагель представляет собой, сухие зерна мелкопористого силикагеля марки ШСМГ, пропитанные раствором солей кобальта. Индикаторный силикагель обладает тем свойством, что его окраска изменяется в зависимости от влажности проходящего через него воздуха.
При относительной влажности воздуха до 20% силикагель-индикатор имеет синий или голубой цвет, при относительной влажности до 35% —сиреневый цвет.
Изменение синего цвета на более светлый на входе индикатора свидетельствует о повышенной влажности воздуха.

Таблица 1.5

Наименование показателей	Кусковой силикагель мелкопористый (КСМК)	Гранулированный силикагель	
		мелкопористый (КСМГ)	крупнопористый (КСКГ)
Внешний вид и, цвет зерен	Стекловидные прозрачные или матовые, неправильной формы зерна	Стекловидные прозрачные или стеклоидные матовые зерна овальной, сферической или неправильной формы, цвет — от бесцветного до темного с черными включениями	
Размер зерен, мм	2,8 — 7	2,8 — 7	2,8 — 7
Насыпная плотность, г/дм ³ , не менее	670	780	400 — 600
Влагоемкость, % не менее при относительной влажности, %			
20	10,0	9,5	Не нормируется
100	Не нормируется	Не нормируется	70

Газонепроницаемые муфты, оконечные и вводные кабельные устройства

- 1.114. Газонепроницаемая муфта ГМС и газонепроницаемая изолирующая муфта ГМСИ предназначены для предотвращения утечки воздуха из линейного симметричного кабеля через распределительные кабели и боксы.
- 1.115. Муфта ГМС (рис. 1.11) представляет собой свинцовый цилиндр 1, залитый внутри эпоксидным компаундом. Сквозь пробку 2 из компаунда проходят голые медные жилы 3, положение которых друг относительно друга фиксируется шайбами 4. Муфта соединяется с кабелем при помощи двух свинцовых конусов 5. Муфты изготавливаются для 1-, 4-, 7-четверочных кабелей.
- 1.116. Основные размеры муфт ГМС приведены в табл. 1.6.
- 1.117. Муфта ГМСИ (рис. 1.12) представляет собой 2 свинцовых цилиндра, разделенных слоем компаунда.
- 1.118. Основные размеры муфт ГМСИ приведены в табл. 1.7.
- 1.119. Газонепроницаемая муфта типа МГ предназначена для герметичной заделки низкочастотного кабеля и изготавливается непосредственно на кабеле, без разрезания жил.
На месте срезанной оболочки кабеля устанавливают свинцовую разрезную муфту и припаивают ее к оболочке. Муфту заполняют герметизирующей массой типа МКС-6.
- 1.120. Оконечная газонепроницаемая муфта ОГКМ (рис. 1.13) устанавливается на коаксиальном распределительном кабеле марки КРК с размером проводников 2,6/9,4 мм. Муфта имеет вид патрона с концентрически расположенными проволоками. Один конец муфты монтируют с кабелем, другой служит для включения штепсельного коаксиального гнезда, соединяющего аппаратуру с кабелем.
Муфта ОГКМ со штепсельным гнездом образуют коаксиальный разъем.
Штырь 1, к которому припаивают внутренний проводник коаксиальной пары, запрессован в узле «штепсель» 2, соединяемый внешним проводником коаксиальной пары. Штепсель вставляется в изоляционные втулки 3, между которыми установлено резиновое кольцо 4, и далее в корпус муфты 5, припаиваемой к свинцовой оболочке кабеля. На штепсель навинчивается соединительная гильза 6, закрепляемая контргайкой 7.
Гильза 6 служит местом подключения штепсельного гнезда; для горячей перепайки штыря с гнездом в гильзе есть отверстие (окно), закрываемое после монтажа экраном 8. Изоляционная шайба 9 изолирует внешний проводник коаксиальной пары от корпуса муфты и свинцовой оболочки кабеля.
Гайки 10 предназначены для крепления муфты на кронштейне кабельроста. Герметизация в местах соединения изоляционных втулок с корпусом и штепселем обеспечивается при помощи резинового кольца 4, уплотняемого при закручивании фасонной гайки 11.
- 1.121. Газонепроницаемая коаксиальная муфта ОГКМ-С устанавливается на коаксиальном распределительном кабеле марки КТС-1 с размером проводников 1,2/4,6 мм.
- 1.122. Переходная газонепроницаемая симметричная муфта ГМС (рис. 1.14) предназначена для герметичной концевой заделки распределительного кабеля марки МКСГ 7x4x1,2 в АЦ ОГТ (ОУП, ОРП).
ПГМС состоит из стандартной муфты ГМС-7 и устройства сальникового (черт. За3.650.000, разработки ЦНИИС), обеспечивающего влагозащиту места монтажа станционных кабелей марки КМС-2.
- 1.123. Коаксиальная газонепроницаемая соединительная муфта КГС (рис. 1.15) предназначена для герметизации концов линейного малогабаритного кабеля типа МКТ-4 на вводе его в НУП системы передач К-300.

Таблица 1.6

Основные размеры муфт ГМС

Тип муфты	Размеры, мм			
	l	a	b	d
ГМС-1	350	40	36	14
ГМС-4	360	54	50	22
ГМС-7	360	63	59	26

Таблица 1.7

Основные размеры муфт ГМСИ

Тип муфты	Размеры, мм			
	l	a	b	d
ГМСИ-1	380	52	36	14
ГМСИ-4	390	66	50	22
ГМСИ-7	390	75	59	26

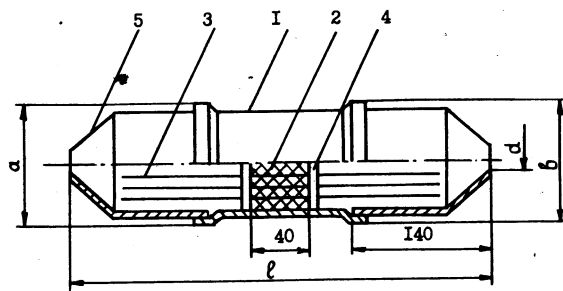


Рис. 1.11. Газонепроницаемая муфта ГМС
1 — цилиндр свинцовый; 2 — компаунд; 3 — жила;
4 — шайба; 5 — конус

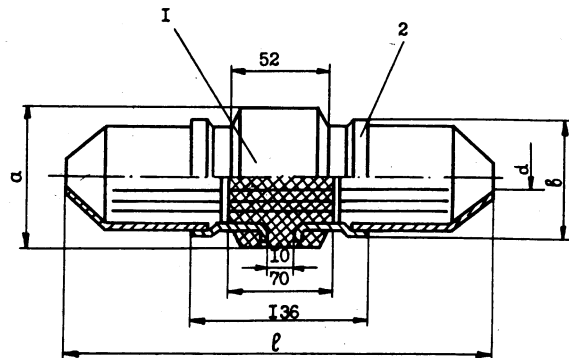


Рис. 1.12. Газонепроницаемая муфта ГМСИ
1 — компаунд; 2 — цилиндр

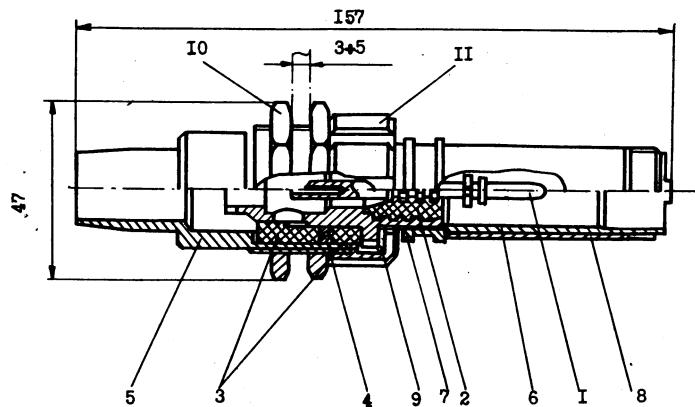


Рис. 1.13. Оконечная газонепроницаемая коаксиальная муфта ОГКМ
1 — штырь; 2 — узел «штепсель»; 3 — втулки; 4 — кольцо; 5 — корпус; 6 — гильза; 7 — гайка; 8 — экран; 9 — шайба; 10 — гайка; 11 — гайка фасонная

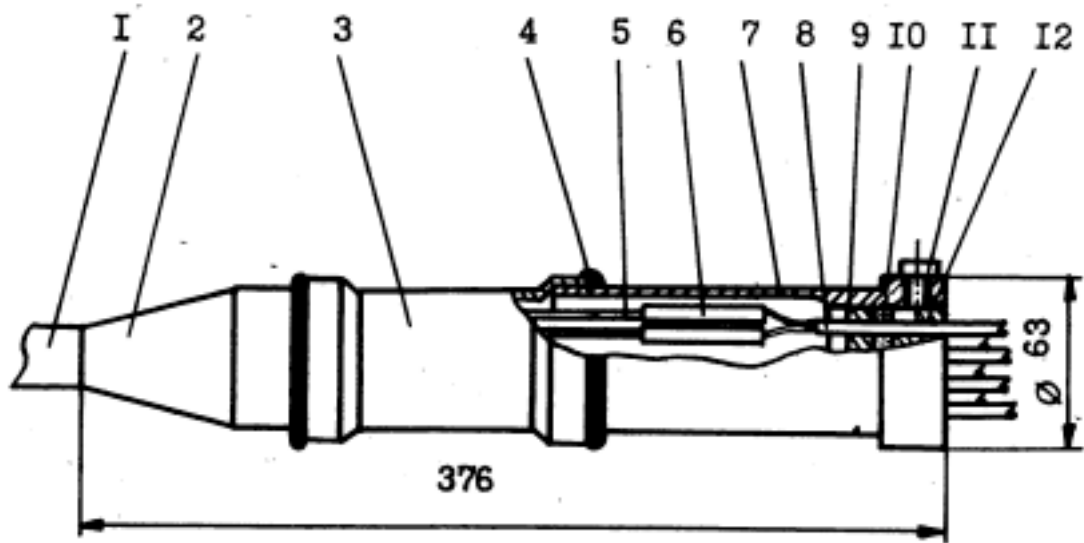


Рис. 1.14. Переходная газонепроницаемая симметричная муфта ПГМС

1 — кабель МКСГ 7х4; 2 — свинцовый конус; 3 — муфта ГМС-7; 4 — пайка; 5 — гильзы полиэтиленовые изолирующие; 6 — гильза медная разрезная; 7 — цилиндр латунный; 8 — кабель КМС-2; 9 — шайба нажимная; 10 — шайба резиновая; 11 — винт центрирующий; 12 — шайба упорная

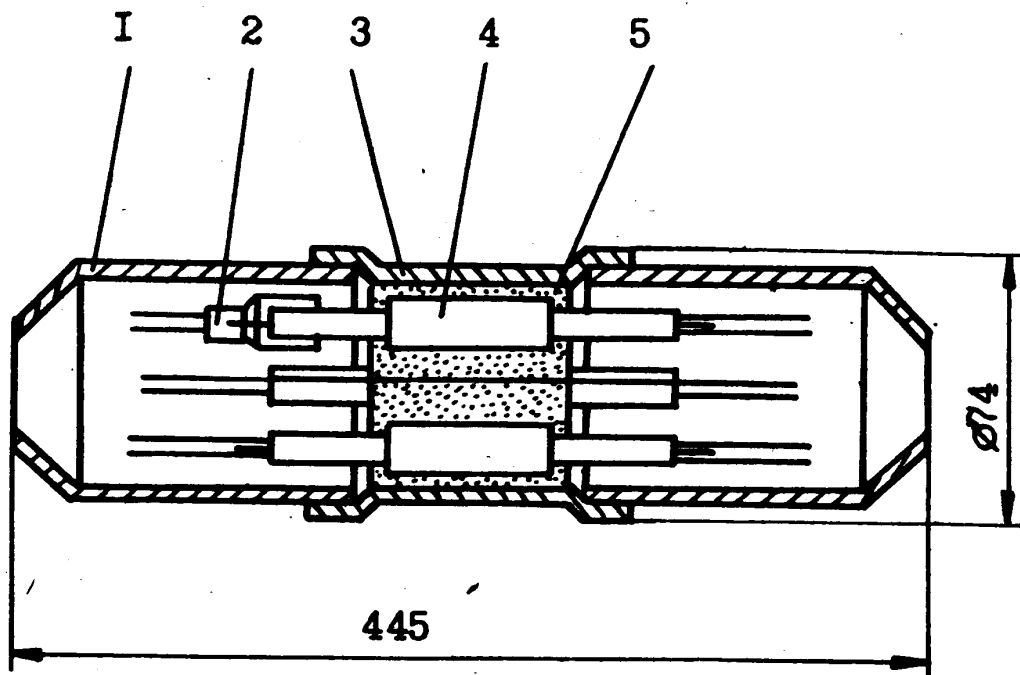


Рис. 1.15. Коаксиальная газонепроницаемая соединительная муфта КГС

1 — свинцовый конус; 2 — переходная втулка; 3 — газонепроницаемый цилиндр; 4 — экран; 5 — компаунд

- 1.124. Устройство оконечное кабельное УОК со стабкабелем предназначено для герметичной концевой заделки кабелей типов КМ-4 и КМ-8/6 в цистерне НУП.
- 1.125. УОК содержит стабкабель соответствующей марки (КМГ-4 или КМГ-8/6) и поставляется под избыточным воздушным давлением.
- 1.126. Для контроля за величиной давления воздуха в УОК на конце стабкабеля имеется вентиль.
На плате УОК размещаются 4 или 14 коаксиальные розетки и 3 вилки типа 2 РМГС для подключения гибких кабелей от контейнеров с оборудованием систем передачи.
- 1.127. Стабкабель УОК срачивается с линейным кабелем в цистерне НУП при помощи соединительной муфты. УОК имеет хомут для крепления его к цистерне НУП.
- 1.128. Оконечное кабельное устройство со стабкабелем производства ВНР предназначено для герметичной концевой заделки кабеля типа МКТ-4, используемого в системе передачи ВК-960-2, и монтируется на вводно-кабельной стойке КВЕ-960 (устройство входит в состав стойки).
Стабкабель устройства срачивается с линейным кабелем в помещении ЛАЦ при помощи соединительной муфты.
- 1.129. Устройство ввода кабеля УВК без стабкабеля предназначено для герметичной концевой заделки кабелей типов КМ-4 или МКТ-4, вводимых в унифицированный грунтовой контейнер необслуживаемого пункта. УВК устанавливают на заводе, на корпусе контейнера при помощи фланцевого соединения и поставляют в сборе с контейнером.
На плате УВК размещаются 4 коаксиальные розетки и 3 вилки типа 2РМГС для подключения гибких кабелей от блоков оборудования систем передачи, а также штуцер для подключения воздухопроводов.
- 1.130. УВК монтируется с линейным кабелем снаружи контейнера при помощи соединительной муфты.
- 1.131. Вводно-кабельное устройство (муфта КАЕ с двумя стабкабелями марки КМГ-4) предназначено для установки на контейнере НУП VLU-1920. Муфта устанавливается на контейнере в цистерне НУП при помощи фланцевого соединения.
На станционной стороне муфты КАЕ имеются гибкие коаксиальные кабели, заканчивающиеся разъемами, устанавливаемыми, на раме, и симметричные однопарные станционные кабели, распаиваемые на гребенки АК.
- 1.132. Стабкабели муфты КАЕ срачиваются с линейными кабелями в цистерне НУП при помощи соединительных муфт.
- 1.133. Устройство ввода кабеля в контейнер NBK-960-2 со стабкабелем производства ВНР предназначено для герметичной концевой заделки кабелей типа МКТ-4, вводимых в контейнер. Устройство устанавливается на корпусе контейнера НУП при помощи фланцевого соединения.
На плате устройства имеются коаксиальные розетки, симметричный разъем и штуцер воздуховода. Стабкабель устройства срачивается с линейным кабелем при помощи соединительной муфты.

Раздел 2

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ВОЗДУШНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

Общие положения

- 2.1. При разработке проекта строительства (реконструкции) линейно-кабельных сооружений (ЛКС) объектов связи следует предусматривать постановку кабелей под избыточное воздушное давление. Проектные решения по содержанию кабелей под избыточным воздушным давлением входят одним из разделов в линейную часть проекта.
- 2.2. Проекты должны предусматривать максимальное использование типовых решений, обеспечивающих сокращение объема проектных материалов и сроков проектирования.
- 2.3. Систему с автоматическим наполнением следует проектировать на кабелях магистральной и внутризоновых первичных сетей, а также на кабельных линиях других назначений, где требуется обеспечение повышенной надежности кабелей от попадания в них влаги.
- 2.4. Систему с периодическим наполнением кабеля воздухом следует проектировать на низкочастотных кабельных линиях и соединительных линиях протяженностью не более 10 км и на кабельных вставках в воздушные линии связи.
- 2.5. При любой системе содержания кабеля под избыточным воздушным давлением в проектах должно предусматриваться вспомогательное оборудование в объеме, предусмотренном ВСН116.
- 2.6. Основными нормативно-инструктивными документами, которыми следует руководствоваться при разработке раздела проекта «Содержание кабеля под постоянным избыточным воздушным давлением», являются:
 - настоящее руководство;
 - руководство по строительству линейных сооружений магистральных и внутризоновых кабельных линий связи;
 - инструкция по проектированию. Проводные средства связи. Линейно-кабельные сооружения (ВСН116);
 - инструкция по монтажу сооружений и устройств связи, радиовещания и телевидения (ВСН 600);
 - эталонные проектной документации и типовые проектные решения;
 - директивные указания по проектированию, учитывающие изменения и дополнения к действующей нормативно-инструктивной документации.
- 2.7. Разработку раздела проекта «Содержание кабеля под постоянным избыточным воздушным давлением» рекомендуется производить в следующей последовательности:
 - выбирают типы и состав оборудования;
 - определяют пункты, в которых предусматривается размещать оборудование для содержания кабеля под воздушным давлением на кабельной линии;
 - составляют рабочие чертежи;
 - составляют спецификацию на оборудование, кабельные изделия и материалы;
 - составляют раздел пояснительной записки.

ВЫБОР И РАЗМЕЩЕНИЕ УСТАНОВОК (ОБОРУДОВАНИЯ) ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ ПОД ВОЗДУШНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

- 2.8. В ОП, ОУП, (ОРП.) и в НУП (НРП) на каждой секции КГК должно предусматриваться размещение установок (оборудования.) для автоматического наполнения кабеля воздухом. Длины секций КГК приведены в табл. 2.1.
- 2.9. На кабельных линиях следует преимущественно применять:
 - УСКД-1М с СП К-5400, К-3600, К-1920П, VLT-1920 и ИКМ-1920;
 - АУСКИД-1 (АУСКИД) или оборудование ТКVB-P с СП К-300, ВК-960-2, ИКМ-480;
 - АУСКИД-1 (АУСКИД) или оборудование ТКVB-P/S с СП К-60П и ИКМ-120.
- 2.10. На АМТС, а также на сетевых узлах ТСУ-1 и ТАУК, в зависимости от количества вводимых кабелей может предусматриваться применение установок КСУ или ОНУК. Решение о размещении КСУ или ОНУК на сетевых узлах и АМТС должно быть обосновано в проекте.
- 2.11. Пункты, на которых предусматривается размещение оборудования, должны быть отмечены на скелетной схеме кабельной линии.

Таблица 2.1

Тип кабеля	Система передачи (СП)	Длина ЭКУ, км	Длина секции КГК, км
КМ-4	К-5400	3	18
	К-3600	3	
	К-1920П	6	
	VLT-1920	6	
	ИКМ-1920	3	
КМ-8/6	К-3600+ИКМ-480Р	3	15
МКТ-4	К-300	6	18
	ВК-960-2	4	16
	VLT-1920	2,67	
	ИКМ-480Х2	3	18
	ИКМ-480	3	
МКС 4Х4Х1,2	К-60П	18	18
МКС 7Х4Х1,2	ЙКМ-120	5	20

Примечания:

1. В СП К-3600 + ИКМ-480Р установки для содержания кабеля под давлением размещаются в каждом корректирующем НУП, остальные установки размещаются на полученных участках равномерно в основных и регулирующих НУП с учетом допустимой длины секции КГК.
2. При проектировании не следует допускать увеличения длины секции КГК более чем на 10%. Допускается уменьшение длины секции -КГК с целью размещения установок в близлежащих цистернах.
3. При указанной длине секции КГК обеспечивается защита кабеля от попадания влаги при наличии повреждения оболочки диаметром отверстия до 3 мм, которое находится посередине секции КГК.
4. При реконструкции МКЛС длина секции КГК не меняется.

- 2.12. На НУП (НРП), на которых не предусматривается размещение установок (оборудования) для автоматического пополнения кабеля воздухом, должны применяться:
 - сигнализаторы понижения давления СПД - в СП К-5400, К-3600, К-1920П и VLT-1920 при размещении блоков аппаратуры в унифицированных грунтовых контейнерах и в СП ИКМ-120 при размещении аппаратуры в контейнерах НРП-Г8;
 - УПК-2М в СП К-5400 при размещении блоков аппаратуры на каркасах в цистерне; в СП VLT-1920 при размещении контейнеров VLU-1920 в цистерне и в СП К-300 и ВК-960-2 при размещении аппаратуры в грунтовых контейнерах и применении АУСКИД-1;
 - РУ-6ДМ в СП К-3600, К-1920П и К-3600+ИКМ-480Р при размещении контейнеров в цистерне;
 - ТКVB-М в СП К-300 и ВК-960-2 при размещении аппаратуры в грунтовых контейнерах и применении оборудования ТКVB-Р;
 - датчик давления ДД-0,6М в СП ИКМ-1920 и ИКМ-480Х2 при размещении аппаратуры в грунтовых контейнерах.
- 2.13. Места размещения газонепроницаемых муфт, вводных и оконечных кабельных устройств на кабелях магистральной и внутризоновой первичных сетей приведены в табл. 2.2.
- 2.14. На низкочастотных кабельных линиях протяженностью от 10 до 30 км на каждом конце участка предусматривается применение установок АУСКИД-1 (АУСКИД).
- 2.15. На линиях с системами передачи на кабеле емк. 4Х4 при длине до 5 км и на кабеле емк. 7Х4 при длине до 8 км предусматривается применение установок АУСКИД-1 (АУСКИД) на одном конце участка.
- 2.16. На низкочастотных кабельных линиях и соединительных линиях, протяженностью до 10 км, предусматривается применение устройств УПК-2М, осушительных устройств, баллонов для воздуха емк. 40 л, давлением 15 МПа (150 кгс/см²) и редукторов.
- 2.17. Места размещения газонепроницаемых муфт марки МГ на низкочастотных и соединительных кабелях определяются проектом.
- 2.18. На обслуживаемых усилительных (регенерационных) пунктах установки УСҚД-1М, АУСКИД-1 и оборудование ТКVB-Р (ТКVB-Р/S) размещаются в помещении ввода кабелей. Датчики установок (оборудования) к системе сигнализации не подключаются. Контроль за работой установок (оборудования) осуществляется периодически.
Установка АУСКИД должна размещаться в помещении, соседнем с помещением ввода кабеля.

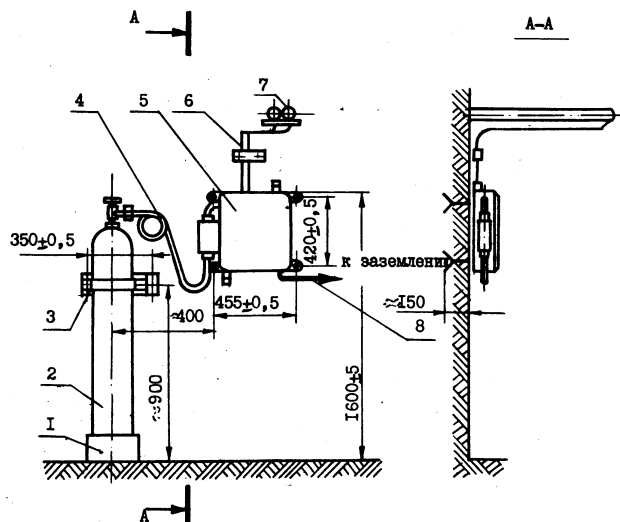


Рис. 2.1. Размещение УСКД-1М на ОП (ОУП)

1 — основание Зтб.864.000; 2 — баллон Зт2.968.000- 3 — хомут Зтб.462.020; 4 — воздуховод Зтб.457.011; 5 — УСКД-1М Зт2 959 000; 6 — воздуховод Зтб.457.010; 7 — кабель; 8 — кабель НРГ

- 2.19. Размещение УСКД-1М на ОП (ОУП) приведено на рис. 2.1. УСКД-1М крепится к стене при помощи 4 анкерных болтов с диам. 10 мм. Указанные болты не входят в комплект поставки УСКД-1М. Баллон с воздухом устанавливается на основание и крепится к стене хомутом. Основание и хомут входят в комплект поставки УСКД-1М.
- 2.20. Размещение АУСКИД-1 (АУСКИД) на ОП (ОУП), ОРП приведено на рис 2.2. АУСКИД-1 (АУСКИД) устанавливаются на кронштейне, который входит в комплект монтажных частей установок. Баллон с воздухом устанавливается на основание и крепится к стене хомутом. Основание и хомут входят в комплект поставки установки. Крепежные детали кронштейна и хомута предусмотрены для установки их на каменных и железобетонных стенах. При размещении установок не на стене или на стене из другого материала в проекте должны быть предусмотрены другие крепежные элементы.
- 2.21. Размещение ТКВВ-Р (ТКВВ-Р/С) на ОП (ОУП, ОРП) и НУП должно производиться в соответствии с рекомендациями, изложенными в сопроводительной документации. Оборудование устанавливается на консолях, которые входят в комплект монтажных частей оборудования. Баллон с воздухом устанавливается на основание и крепится при помощи хомута. Основание и хомут входят в комплект принадлежностей оборудования.
- 2.22. Установки КСУ и ОНУК должны размещаться в компрессорном помещении. Размещение КСУ-30М и КСУ-60М должно производиться в соответствии с рекомендациями, изложенными в техническом описании и инструкции по эксплуатации 8Д2.950.007 ТО. Размещение КСУ-2М должно производиться в соответствии с рекомендациями, изложенными в инструкции по эксплуатации Зт2.959.008 ИЭ. Размещение ОНУК должно производиться в соответствии с рекомендациями, изложенными в инструкции по эксплуатации Зт2.959.009 ИЭ.
- 2.23. Размещение УСКД-1М в цистерне НУП СП К-5400 и VLT-1920 приведено на рис. 2.3.
- 2.24. Размещение УПК-2М в цистерне НУП СП К-5400 и VLT-1920 приведено на рис. 2.4.
- 2.25. Подключение воздуховодов от УСКД-1М (УПК-2М) к кабелям и контейнеру VLU-1920 приведено на рис. 2.5.
- 2.26. Размещение УСКД-1М и РУ-6ДМ в цистерне основного (регулирующего) НУП СП К-3600 и К-1920П приведено на рис. 2.6.
- 2.27. При установке грунтовых контейнеров СП К-5400 К-3600, К-1920П, К-300, ИКМ-1920, ВК-960-2 оборудование для содержания электрических кабелей связи под давлением должно размещаться в специальной наземной части НУП. Пример размещения УСКД-1М в наземной части НУП дан на рис. 2.9.
- 2.28. Размещение АУСКИД-1 в НУП СП К-60П приведено на рис. 2.10

- 2.29. Для размещения регенерационной установки и хранения остального вспомогательного оборудования должно быть предусмотрено отдельное помещение площадью не менее 12—15 м².
Для удобства обслуживания регенерационная установка должна размещаться на высоте 500—600 мм от пола на специальных подставках.
Расстояние между компрессорной установкой и сушильным шкафом должно быть не менее 500 мм. Отстойник крепится к стене.
Остальное оборудование должно размещаться на стеллажах.
- 2.30. Компрессорная станция для зарядки баллонов воздухом, а также баллоны должны размещаться под навесом. При этом должны быть приняты меры, исключающие опрокидывание и скатывание баллонов. Заправленные воздухом баллоны должны храниться отдельно от опорожненных баллонов.
- 2.31. Зарядная станция ЗС должна размещаться в легко вентилируемом помещении.

Таблица 2.2

Места размещения газонепроницаемых муфт, вводных и оконечных кабельных устройств на кабелях магистральной и внутризонавой первичных сетей

Тип кабеля	Система передачи	Марка (наименование) муфты (кабельного устройства) и места размещения ее в помещении ЛАЦ на ОП (ОУП, ОРП)	Марка (наименование) муфты (кабельного устройства) и места размещения ее на НУП (НРП)
КМ-4	К-5400	ОГКМ над стойкой АДП - К-5400 ПГМС	Устройство ввода кабеля (УВК) на унифицированном контейнере НУП и устройство оконечное кабельное (УОК) в цистерне НУП
	К-3600	ОГКМ над стойкой СДП-4	УВК на унифицированном грунтовом контейнере НУП и УОК в цистерне НУП
	К-1920П	ПГМС над стойкой СС	
	VLT-1920	ОГКМ над стойкой VLB ПГМС над стойкой VKA	Вводно-кабельное устройство (муфта КАЕ) на контейнере VLU-1920 в цистерне НУП или УВК на унифицированном грунтовом контейнере НУП
	ИКМ-1920	УОК над стойкой АДП	УВК на унифицированном грунтовом контейнере НРП
КМ-8/6	К-3600+ ИКМ-480Р	ОГКМ над стойкой СДП-4 системы передачи К-3600 ОГКМ-С над стойкой СОЛТ системы передачи ИКМ-480Р ПГМС над стойкой СС системы передачи К-3600	УОК в цистерне НУП
МКТ-4	К-300	ОГКМ-С над стойкой СДП	КГС на стыке линейного
		ПГМС над стойкой СДП	кабеля и стабкабеля контейнера НУП
	VLT-1920	ОГКМ-С над стойкой VLB	Муфта КАЕ на контейнере
		ПГМС над стойкой VKA	VLU-1920 в цистерне или УВК на унифицированном грунтовом контейнере
	ВК-960-2	Оконечное кабельное устройство на вводно-кабельной стойке КВЕ-960	Устройство ввода кабеля на контейнере НКВ-960-2
	ИКМ-480	ОГКМ-С и ПГМС над стойкой СОЛТ	УОК со стабкабелями МКТСБ-4 на контейнере НРПГ-2 (доработка контейнера НУП К-300)
МКТ-4	ИКМ-480Х2	ОГКМ-С над стойкой СОЛТ ПГМС над стойкой СЛО СС	УВК на унифицированном грунтовом контейнере НРП
	К-60П	ГМС в помещении ввода кабелей	ГМС в цистерне НУП
	ИКМ-120	ГМС в помещении ввода кабелей	Четыре УВК на контейнере НРП-Г8

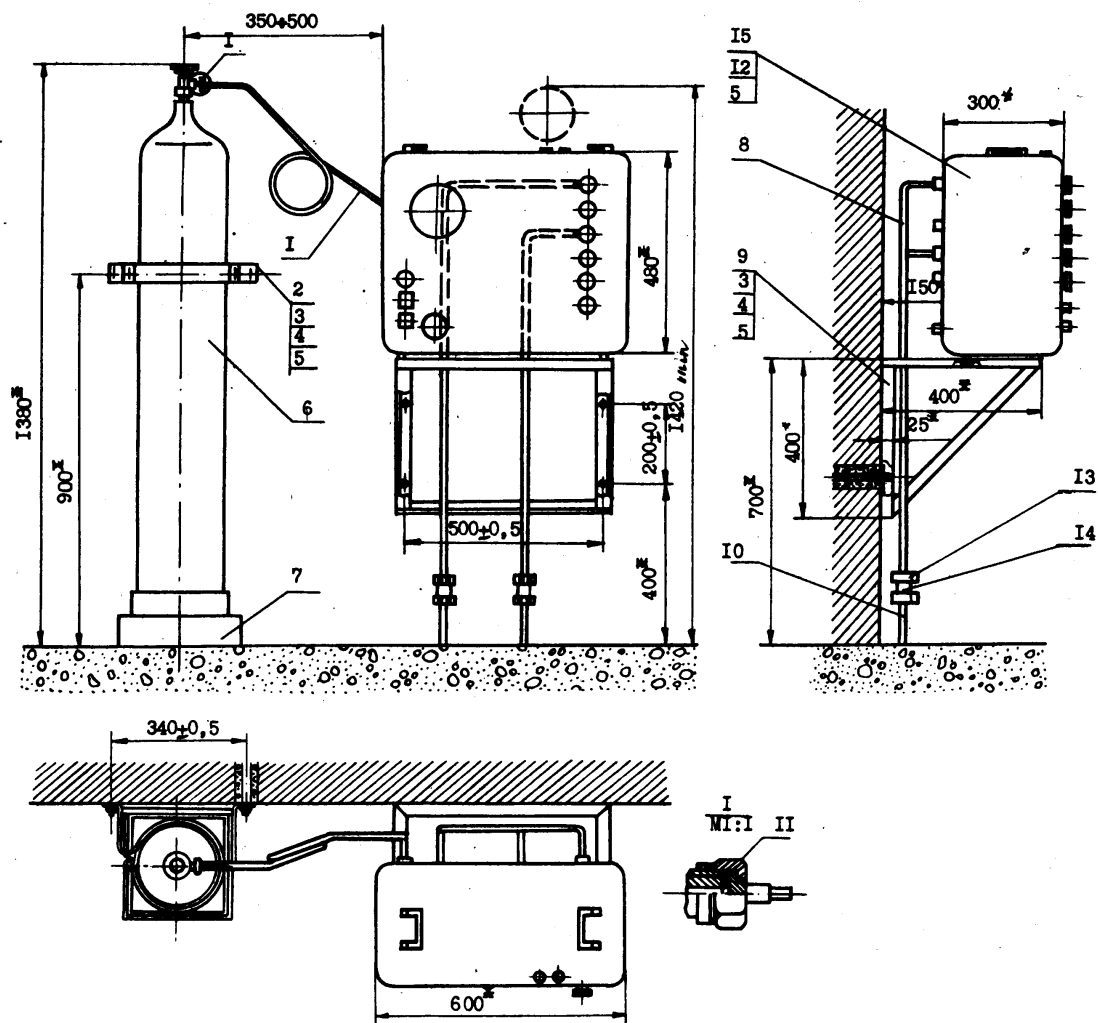


Рис. 2.2. Размещение АУСКИД-1 (АУСКИД) на ОП (ОУП)

1 — трубопровод; 2 — хомут; 3 — болт анкерный; 4 — гайка М10 ГОСТ 5927—70; 5 — шайба 10 ГОСТ 11371—78; 6 — баллон; 7 — основание; 8 — трубопровод; 9 — кронштейн; 10 — трубопровод; 11 — прокладка; 12 — болт М10х25 ГОСТ 7805—70; 13 — хомут; 14 — рукав 1 Ф 12 ГОСТ 9356—75; 15 — установка АУСКИД-1 (АУСКИД)

Баллон поз. 6 с установочными деталями не показан.

1. *Размеры для справок.

2 Трубопроводы гнуть по месту при монтаже.

3. В комплект монтажных частей установок дополнительно входит один резервный баллон поз. 6 с крепежными элементами поз. 2, 3, 4, 5, 7.

4. Подключение установок к сети сигнализации, а АУСКИД также к сети электропитания производить при помощи вставок ШР 2095 ЭШ 10, входящих в комплект монтажных частей. Соединительные провода с установкой не поставляются.

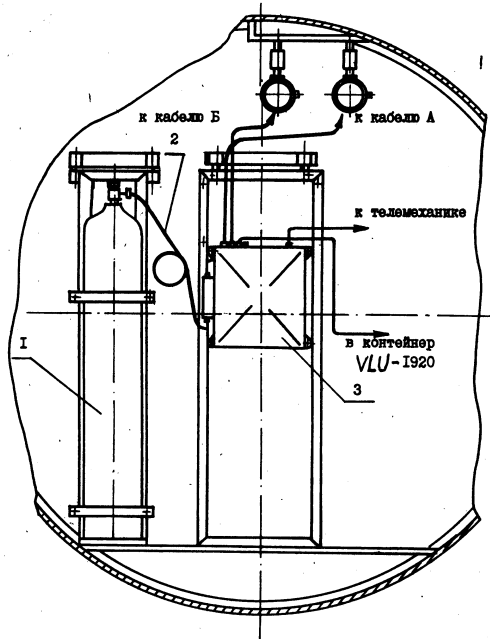


Рис. 2.3. Размещение УСКД-1М в цистерне НУП СП К-5400 и VLT-1920
1 — баллон; 2 — воздухопровод; 3 — УСКД-1М.

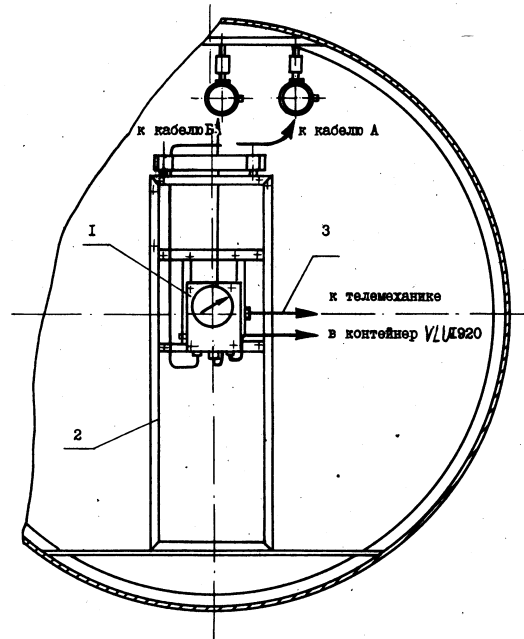


Рис. 2.4. Размещение УПК-2М в цистерне НУП СП К-5400 и VLT-1920
1 — УПК-2М; 2 — каркас; 3 — сигнальный кабель

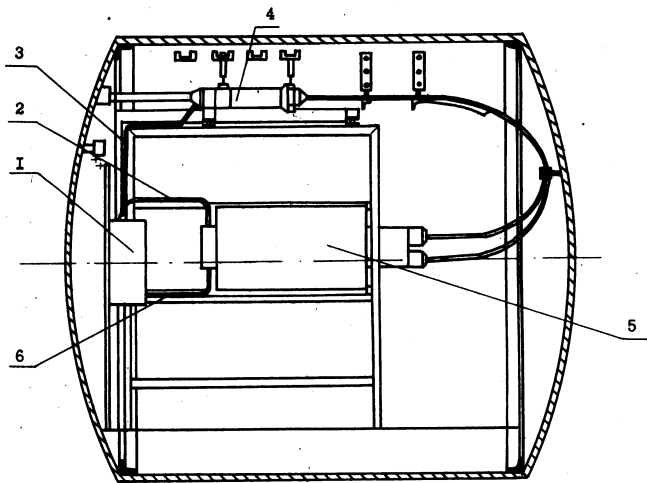


Рис. 2.5. Подключение воздухопроводов от УСКД-1М (УПК-2М) к кабелям и контейнеру VLU-1920
1 — УСКД-1М (УПК-2М); 3, 6 — воздухопроводы; 2 — сигнальный кабель; 4 — соединительная коаксиальная муфта; 5 — контейнер (баллон условно не показан)

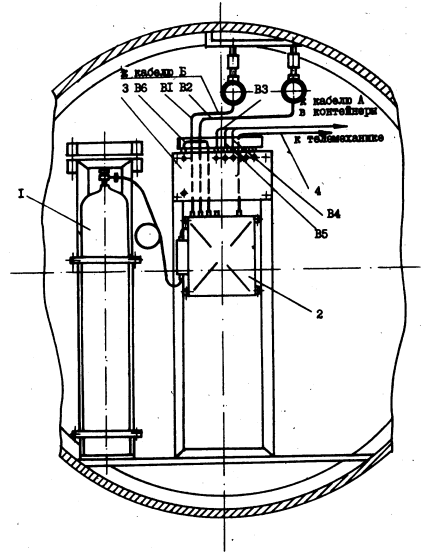


Рис. 2.6. Размещение УСКД-1М и РУ-6ДМ в цистерне основного (регулирующего) НУП СП К-3600 и К-1920 П. 1 — баллон; 2 — УСКД-1М; 3 — РУ-6ДМ; 4 — кабель КМС-2; В1 ÷ В6 — воздухопроводы

Примеры подключения воздухопроводов от УСКД-1М к кабелям и от РУ-6ДМ к контейнерам приведено на рис. 2.7 и рис. 2.8.

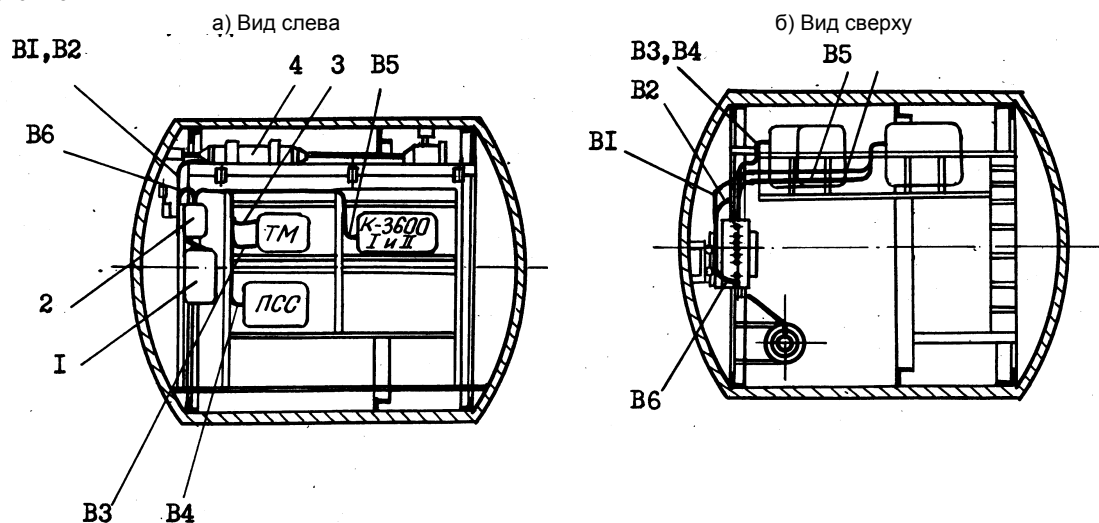


Рис. 2.7. Подключение воздухопроводов от УСКД-1М к кабелям типа КМ-4 и от РУ-6ДМ к контейнерам СП К-3600 (К-1920 П) 1 — УСКД-1М; 2 — РУ-6ДМ; 3 — кабель КМС-2; 4 — соединительная коаксиальная муфта; В1 — В6 — воздухопроводы

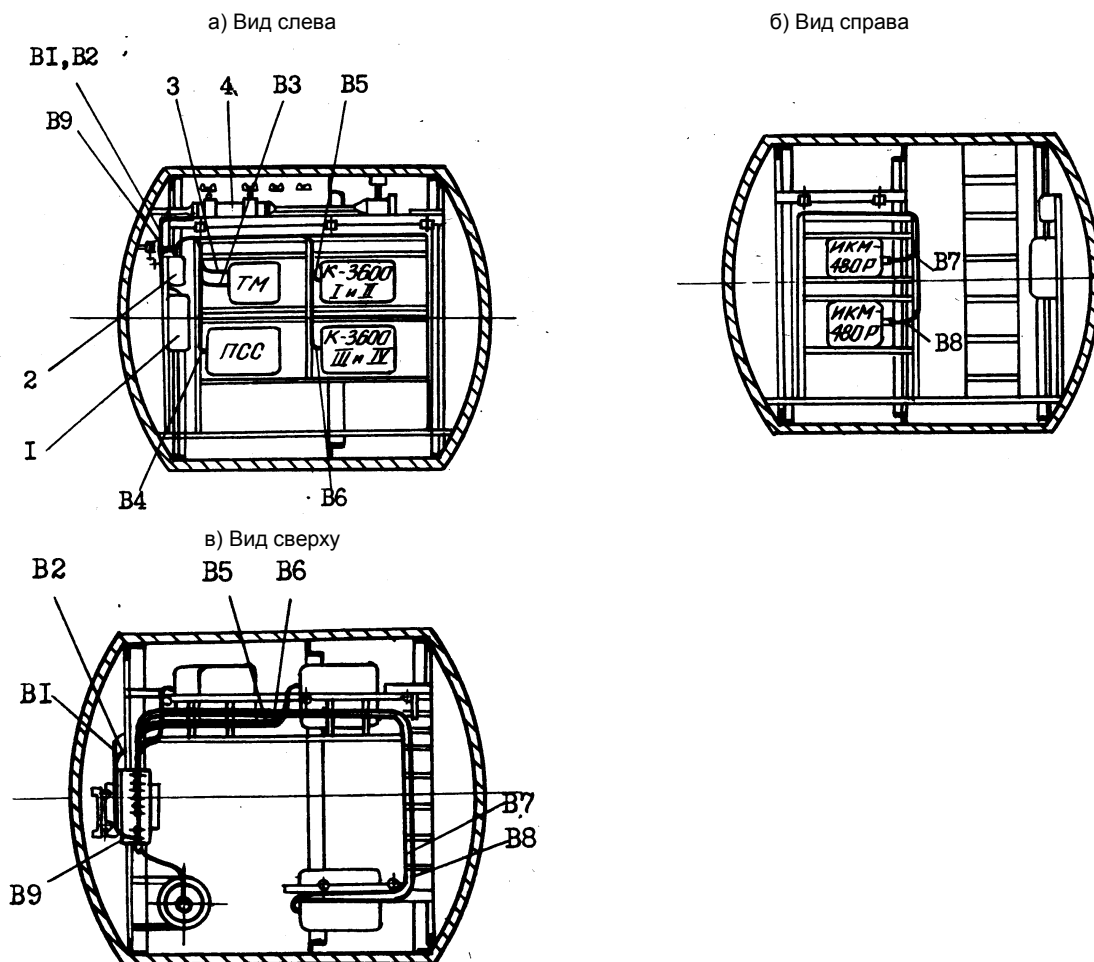


Рис. 2.8. Подключение воздухопроводов от УСКД-1М к кабелям типа КМ-8/6 и от РУ-6ДМ к контейнерам СП К-3600 и ИКМ-480 Р 1 — УСКД-1М; 2 — РУ-6ДМ; 3 — кабель КМС-2; 4 — соединительная коаксиальная муфта; В1 — В9 — воздухопроводы

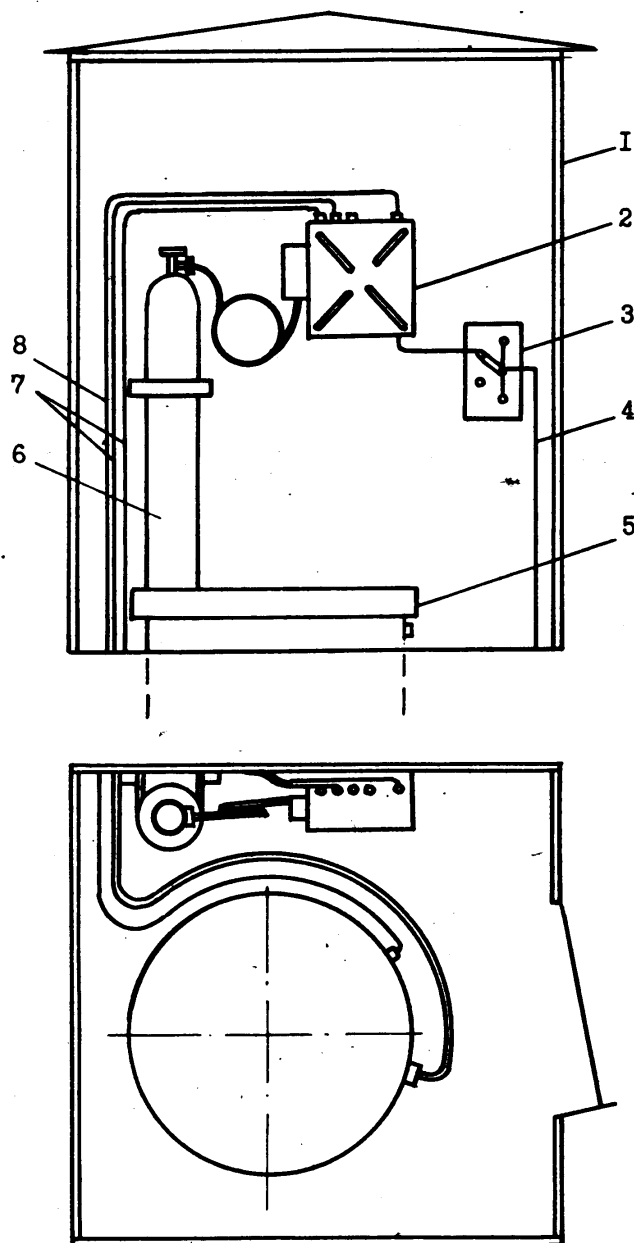


Рис. 2.9. Размещение УСКД-1М в наземной части НУП

1 — наземная часть НУП; 2 — УСКД-1М; 3 — КИП; 4 — кабель ВРГ (НРГ) -660 сечением 1 x 16; 5 — контейнер;
6 — баллон; 7 — воздуховоды; 8 — кабель СЭК 5Х2

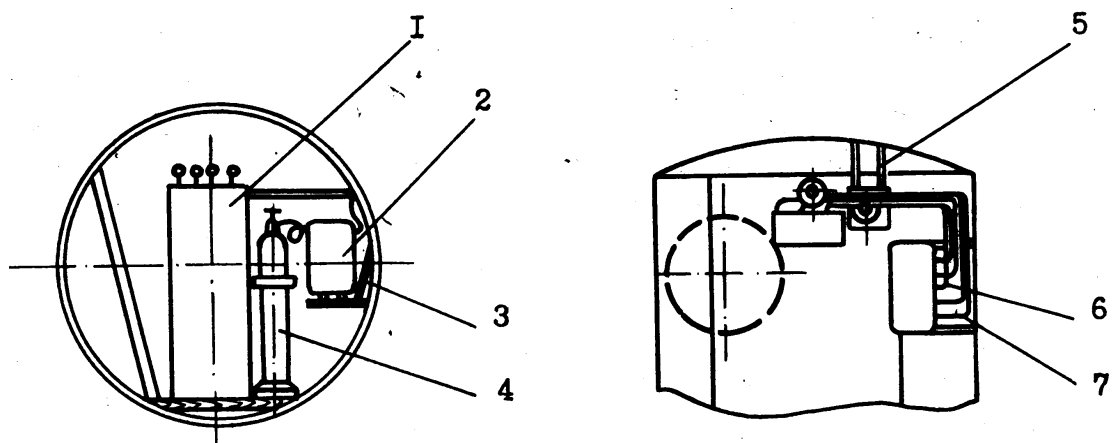


Рис. 2.10. Размещение АУСКИД-1 в НУП СП К-60П1 — шкаф вводов (ВКШ-1); 2 — АУСКИД-1; 3, 5 — скобы; 4 — баллон; 6 — воздуховод к баллону; 7 — воздуховод к кабелю

КАБЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ И МАТЕРИАЛЫ, ПРЕДУСМАТРИВАЕМЫЕ В ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

- 2.32. В проектной документации должны предусматриваться следующие кабельные изделия и материалы:
- кабель марки НРГ-1Х16Х660 длиной 2 м для заземления оборудования на усилительных (регенерационных) пунктах;
 - кабель марки КМС-2 длиной 3 м для подключения датчиков УСҚД-1М и АУСКИД-1 и длиной 1,5 м для подключения датчиков от УПК-2М и РУ-6ДМ к контейнеру ТМ в цистерне НУП;
 - кабель марки ТЗБ 3х4х0,9 длиной 20 м для использования в качестве воздуховодов от оборудования к кабелю типа МКТ-4 СП К-300 и ВК-960-2;
 - кабель марки СЭК 5х2, длиной 4 м для подключения датчиков УСҚД-1М (АУСКИД-1, УПК-2М) размещаемых в наземной части НУП, расположенном над грунтовым контейнером;
 - трубка медная ДКРН М6х1 МД-М3 ГОСТ 617—72 для использования в качестве воздуховодов. Необходимая длина медной трубки для подключения оборудования к контейнерам СП К-3600, К-1920П и ЙКМ-480Р, размещаемым в цистерне НУП, приведена в табл. 2.3 и 2.4.
 - Для подключения УСҚД-1М (АУСКИД-1, УПК-2М), размещаемых в наземной части НУП к грунтовым контейнерам длина воздуховодов составляет 4 м. Количество воздуховодов определяется системой передачи — одно-кабельная (2) или 2-кабельная (4).
 - Следует учитывать, что в комплект поставки УСҚД-1М и АУСКИД-1 входят медная трубка общей длиной 12 м.
 - трубка полиэтиленовая диам. 12 мм ГОСТ 18599—73 длиной по 4 м для защиты медной трубки, прокладываемой от оборудования к грунтовому контейнеру;
 - баллон емк. 40 л на 15 МПа (150 кгс/см²) ГОСТ 949—73 для установки ТКVB-P (TKVB-P/S) в количестве 2 шт.;
 - муфта ГМС-1 для установки на сигнальном кабеле от контейнера НУП СП К-300, к датчикам оборудования;
 - крепежные изделия:
 - анкерный болт М10, гайка М10 и шайба 10 для крепления УСҚД-1М на ОП (ОУП) по 4 шт.;
 - болт М10Х25, гайка М10 и шайба 10 для крепления УСҚД-1М к каркасу по 4 шт.;
 - винт М8Х16, гайка М8 и шайба 8 для крепления УПК-2М к каркасу по 4 шт.;
 - устройство для подключения воздуховодов (диск) РХ6.270.006 к унифицированному грунтовому контейнеру на НУП (НРП), на котором устанавливается оборудование для содержания кабеля под избыточным воздушным давлением. Оговаривается отдельно при заказе контейнера.

Таблица 2.3

Ориентировочная длина воздуховодов от оборудования к кабелю типа КМ-4 и контейнерам НУП систем передачи К-1920П и К-3600

Тип НУП	№ воздуховода	Адрес прокладки воздуховода		Длина воздуховода, м	Кол-во контейнеров, шт.	Общая длина воздуховодов, м
		от	к			
Основной или регулирующий систем передачи К-3600, К-1920П (без УСКД-1М)	V1	РУ-6ДМ	кабелю А	0,6	2	6
	V2	РУ-6ДМ	кабелю Б	0,6		
	V3	РУ-6ДМ	контейнеру ТМ	1,7	3	9
	V4	РУ-6ДМ	контейнеру — К-3600 I и II (К-1920П I и II)	2,6		
Основной или регулирующий систем передачи К-1920П, К-3600 (с УСКД-1М)	V1	УСКД-1М	кабелю А	0,8		
	V2	УСКД-1М	кабелю Б	0,8		
	V3	РУ-6ДМ	контейнеру ТМ	1,7		
	V4	РУ-6ДМ	контейнеру ПСС	2,2	2	6
	V5	РУ-6ДМ	контейнеру К-1920П I и II (К-3600 I и II)	2,4	3	9
	V6	УСКД-1М	РУ-6ДМ	0,5		
Корректирующий системы передачи К-3600 (с УСКД-1М)	V1	УСКД-1М	кабелю А	0,8		
	V2	УСКД-1М	кабелю Б	0,8		
	V3	РУ-6ДМ	контейнеру ТМ	1,7		
	V4	РУ-6ДМ	контейнеру ПСС	2,2	3	9
	V5	РУ-6ДМ	контейнеру К-3600 I (К-1920 П)	2,4	4	12
	V6	РУ-6ДМ	контейнеру К-3600 II (К-1920 П)	3,0		
	V7	УСКД-1М	РУ-6ДМ	0,5		

Таблица 2.4

Ориентировочная длина воздуховодов от оборудования к кабелю типа КМ-8/6 и контейнерам НУП системы передачи К-3600 и ИКМ-480Р

Тип НУП	№ воздуховода	Адрес прокладки воздуховода		Длина воздуховода, м	Количество контейнеров, шт.	Общая требуемая длина медной трубки, м
		от	к			
Основной или регулирующий (без УСКД-1М)	B1	РУ-6ДМ	кабелю А	0,6	5	20
	B2	РУ-6ДМ	кабелю Б	0,6		
	B3	РУ-6ДМ	контейнеру ТМ	1,7	6	23
	B4	РУ-6ДМ	контейнеру К-3600 I и II	2,6		
	B5	РУ-6ДМ	контейнеру К-3600 III и IV	3,2	7	25
	B6	РУ-6ДМ	контейнеру ИКМ-480Р	5,4		
	B7	РУ-6ДМ	контейнеру ИКМ-480Р	6,0		
Основной или регулирующий (с УСКД-1М)	B1	УСКД-1М	кабелю А	0,8	5	21
	B2	УСКД-1М	кабелю Б	0,8		
	B3	РУ-6ДМ	контейнеру ТМ	1,7	6	23
	B4	РУ-6ДМ	контейнеру ПСС	2,2		
	B5	РУ-6ДМ	контейнеру К-3600 I и II	2,4	7	25
	B6	РУ-6ДМ	контейнеру К-3600 III и IV	3,0		
	B7	РУ-6ДМ	контейнеру ИКМ-480Р	5,4		
	B8	РУ-6ДМ	контейнеру ИКМ-480Р	6,0		
	B9	УСКД-1М	РУ-6ДМ	0,5		
Корректирующий (с УСКД-1М)	B1	УСКД-1М	кабелю А	0,8	7	25
	B2	УСКД-1М	кабелю Б	0,8		
	B3	РУ-6ДМ	контейнеру ТМ	1,7	8	30
	B4	РУ-6ДМ	контейнеру ПСС	2,2		
	B5	РУ-6ДМ	контейнеру К-3600-1	2,4		
	B6	РУ-6ДМ	контейнеру К-3600 III	3,0	9	32
	B7	РУ-6ДМ	контейнеру К-3600 II	4,4		
	B8	РУ-6ДМ	контейнеру К-3600 IV	5,0		
	B9	РУ-6ДМ	контейнеру ИКМ-480Р	1,6		
	B10	РУ-6ДМ	контейнеру ИКМ-480Р	2,2		
	B11	УСКД-1М	РУ-6ДМ (I)	0,5		
	B12	УСКД-1М	РУ-6ДМ (II)	5,0		

Раздел 3

ПОСТАНОВКА КАБЕЛЕЙ ПОД ПОСТОЯННОЕ ИЗБЫТОЧНОЕ ВОЗДУШНОЕ ДАВЛЕНИЕ

Общие указания

- 3.1. Входной контроль и испытание герметичности оболочки кабеля строительных длин, соединительных муфт, пушиновских ящиков и удлинителей; испытание герметичности оболочек кабелей в секциях и на смонтированных ЭКУ; испытание герметичности оконечных кабельных устройств и контейнеров К-3600, К-1920П, ТМ, ТМ/К24, ТМ/РГ, ПСС, VLU-1920; проверка работоспособности оборудования для содержания кабелей и контейнеров под избыточным воздушным давлением (УСКД-1М, АУСКИД-1, АУСКИД, РУ-6ДМ, УПК-2М) и его монтаж, а также оформление результатов испытаний и проверок протоколами должны проводиться согласно, рекомендациям, изложенным в «Руководстве по строительству линейных сооружений магистральных и внутризоновых кабельных линий связи». Радио и связь, 1986 г.
- 3.2. Испытание герметичности унифицированных грунтовых контейнеров НУП (НРП) систем передачи К-5400, К-3600, К-1920П, VLT-1920, ИКМ-1920 и ИКМ-480х2, устройств ввода кабелей и контейнеров НУП NBK-960-2, К-1020С при входном контроле, проверка работоспособности оборудования ТКVB-Р (ТКVB-Р/С), ТКVB-М (ТКVB-М/С) и его монтаж, а также оформления результатов испытаний и проверок протоколами должны проводиться в соответствии с рекомендациями, изложенными в настоящей главе.
- 3.2.а. Экран кабеля СЭК 5Х2, соединяющего датчики оборудования содержания кабелей под избыточным давлением с телемеханикой контейнера, должен быть заземлен.

НОРМЫ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

- 3.3. Герметичность кабелей, муфт, оконечных кабельных устройств и контейнеров оценивается в соответствии с нормами, приведенными в табл. 3.1, герметичность оборудования для содержания кабелей под постоянным избыточным воздушным давлением — в табл. 3.2.

ИСПЫТАНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ УНИФИЦИРОВАННОГО ГРУНТОВОГО КОНТЕЙНЕРА

- 3.4. Унифицированные грунтовые контейнеры, поступающие на склад от завода-изготовителя, должны находиться под избыточным воздушным давлением. Если контейнеры транспортировались в негерметизированных кабинах самолетов и вертолетов, то они находятся без избыточного давления. Наличие избыточного давления воздуха в контейнере проверяется путем подключения к вентилю УКВ манометра типа МТИ на 0,1 МПа (1 кгс/см²).
Контейнер считается герметичным, если измеренное давление будет не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см²).
- 3.5. Контейнеры, поступившие с давлением менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) или без избыточного давления, испытываются на герметичность.
Испытание герметичности производится в следующей последовательности:
проверка герметичности уплотнения герметизирующей крышки контейнера;
испытание герметичности устройств вводно-кабельных УКВ совместно с устройством коммутации воздуха УКВ;
испытание общей герметичности контейнера.
- 3.6. Проверка герметичности уплотнения герметизирующей крышки контейнера производится путем создания в кольцевой полости избыточного давления воздуха 0,07—0,075 МПа (0,7—0,75 кгс/см²), подаваемого через тройник РХ6.452.139, ввернутый в гнездо «контр, герм.» на крышке. В качестве контрольного манометра следует использовать манометр типа МТИ на 0,1 МПа (1 кгс/см²). Контейнер при проверке должен находиться без избыточного давления. Уплотнение герметизирующей крышки считают выдержавшим испытание, если в течение 10 мин снижение давления не превысит 0,001 МПа (0,01 кгс/см²).
Если герметичность уплотнения герметизирующей крышки контейнера не удовлетворяет норме, то производится раздельная проверка герметичности уплотнения внутреннего и внешнего колец.
- 3.7. Проверка герметичности уплотнения внутреннего кольца крышки контейнера должна производиться следующим образом:
в контейнер через УКВ закачать сухой воздух до величины избыточного давления 0,07 МПа (0,7 кгс/см²);
нанести слой мыльной эмульсии на гнездо кольцевой полости. В течение 5 мин не должно наблюдаться натекание воздуха через гнездо;
при наличии натекания воздуха необходимо подтянуть болты, крышки контейнера по всему периметру. Если таким образом натекание воздуха не удастся устранить, необходимо заменить прокладку и повторить проверку герметичности уплотнения внутреннего кольца.

Таблица 3.1

Нормы оценки герметичности кабелей, оконечных устройств и контейнеров

Объект испытаний	Испытательное давление МПа (кгс/см ²)	Контрольный срок, ч	Норма герметичности (допустимое снижение давления), МПа (кгс/см), не более
Строительные длины кабеля:			
поступившие под давлением	0,05—0,11 (0,5 - 1,1)	24	0
поступившие без давления, с давлением менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см ²) или без вентилях после впайки последних и накачки кабелей	0,08—0,1 (0,8-1)	24	0
подлежащие прокладке на речных переходах, в болотах и других труднодоступных местах	0,15—0,2 (1,5-2)	48	0
после прокладки (перед монтажом)	0,05—0,11 (0,5 - 1,1)	24	0
оказавшиеся с пониженным давлением	0,08—0,1 (0,8 - 1)	48	0
Пушиновские ящики, удлинители: до монтажа	0,05 (0,5)	4	0
после монтажа	0,05 (0,5)	0,2 -0,3	Отсутствие воздушных пузырьков при смачивании мыльным раствором
Муфты: смонтированные (кроме пушиновских ящиков, удлинителей)	0,08—0,1 (0,8 - 1)	0,2 -0,3	Отсутствие воздушных пузырьков при смачивании мыльным раствором
изолирующие типа МИС до монтажа	0,2 (2)	24	0
газонепроницаемые типа ГМС, ГМСИ до монтажа	0,2 (2)	3	0
то же, типа КГС до монтажа	0,1 (1)	24	0
оконечные типа ОГКМ *до монтажа	0,2—0,3 (2 - 3)	0,05	Отсутствие воздушных пузырьков при погружении в воду
то же, после монтажа (с отрезком кабеля)	0,1 (1)	48	0
оконечная типа КАЕ со стабкабелем	0,15 (1,5)	24	0,004 (0,04)
Устройства: оконечное кабельное УОК со стабкабелем до монтажа	0,075 (0,75)	0,25	Отсутствие воздушных пузырьков при погружении в воду
вводно-кабельное УВК со стабкабелем к контейнеру К-1020С до монтажа	0,1 (1)	0,25	Отсутствие воздушных пузырьков при погружении в воду
ввода кабелей со стабкабелем к контейнеру NBK-960-2	0,05 (0,5)	48	0,001 (0,01)
оконечные, смонтированные с отрезками вводных кабелей	0,08—0,1 (0,8 - 1)	48	0,005 (0,05)
Вводные кабели с оконечными устройствами НУП К-60П-4	0,08—0,1 (0,8 - 1)	1	0
Смонтированные секции коаксиального кабеля длиной: 1,5 км при длине ЭКУ-3-км 2,0 км при длине ЭКУ 6 км	0,08—0,1 (0,8 - 1)	48	0
Смонтированные секции или кабели соединительные до 6 км: с пушиновскими ящиками	0,045 (0,45)	48	0
без пушиновских ящиков	0,08—0,1 (0,8 - 1)	48	0
Смонтированные ЭКУ ² : с пушиновскими ящиками	0,045 (0,45)	240	0,005 (0,05)
без пушиновских ящиков ³	0,05—0,06 (0,5 - 0,6)	240	0,005 (0,05)
Контейнеры К-3600, К-1920П, ПСС, ТМ/К-24, ТМ/РГ и ТМ, ИКМ-480Р ⁴ , - устанавливаемые в цистерне	0,02 ±0,002 (0,24:0,02)	120	0,002 (0,02)
Унифицированный грунтовой контейнер систем передачи К-5400, К-3600, К-1920П, VLT-1920, ИКМ-1920, ИКМ-480Х2: уплотнение герметизирующей крышки ⁵	0,07—0,075 (0,7 - 0,75)	0,17	0,001 (0,01)
устройство коммутации воздухопроводов УКВ	0,07—0,08 (0,7 - 0,8)	0,3	0,005 (0,05)
устройство вводно-кабельное УВК без стабкабеля	0,07—0,075 (0,7 - 0,75)	24	0,004 (0,04)
общая герметичность	0,07—0,075 (0,7 - 0,75)	120	0,003 (0,03)
Контейнер VLU-1920 с муфтой ААЕ до монтажа и после монтажа муфты КАЕ	0,1 (1)	48	0,004 (0,04)
Контейнер NBK-960-2	0,05 (0,5)	48	0,001 (0,01)
Контейнер К-1020С	0,054-0,005 (0,5 ±0,05)	48	0,01 (0,1)

¹ Испытание проводится, если муфты КАЕ поступили под избыточным давлением менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см²);

² Испытание герметичности ЭКУ проводится без устройств и оборудования для содержания кабеля под избыточным воздушным давлением. После подключения устройств и оборудования повторная проверка герметичности ЭКУ не производится;

Допускается оценку герметичности ЭКУ длиной 3—6 км проводить в течение 6 суток, при этом допустимое снижение давления не должно превышать 0,003 МПа (0,03 кгс/см²);

⁴ Испытание проводится, если контейнеры поступили под давлением менее 0,005 МПа (0,05 кгс/см²);

⁵ При испытании контейнер должен находиться без избыточного давления.

Примечание. Основные пневматические параметры кабелей приведены в приложении 7.

Таблица 3.2

Нормы для оценки герметичности оборудования для содержания кабеля под давлением

Объект испытаний	Верхний предел измерений манометра, МПа (кгс/см ²)	Испытательное давление, МПа (кгс/см ²)	Контрольный срок, ч	Норма герметичности (допустимое снижение давления), МПа (кгс/см ²), не более
УСКД-1М:				
на входе установки	25 (250)	14 ± 1 (140 ± 10)	3	0,5 (5)
на выходе установки	0,16 (1,6)	0,054 ± 0,002 (0,5 ± 0,02)		(0)
АУСКИД-1 (АУСКИД):				
на входе установки	25 (250)	10 ± 1 (100 ± 10)	1	1 (10)
дозировочное устройство	0,6 (6)	0,2 - 0,23 (2 - 2,3)	1	0,01 (0,1)
на выходе установки	0,16 (1,6)	0,054-0,002 (0,5 ± 0,02)		0
ТКVB-P (ТКVB-P/S):				
первый участок	1 (10)	0,6 (6)	1	0,02 (0,2)
второй участок	1 (10)	0,6 (6)	1	0
ТКVB-M (ТКVB-M/S):				
первый участок	1 (10)	0,6 (6)	1	0
второй участок	1 (10)	0,6 (6)	1	0,01 (0,1)
РУ-6ДМ	0,16 (1,6)	0,1 (1)	0:3	0,005 (0,05)
УПК-2М	0,16 (1,6)	0,05 (0,5)	0,3	0,002 (0,02)
ПУВИГ	25 (250)	10 ± 1 (100 ± 10)	0,5	1 (10)
УПП	25 (250)	10 ± 1 (100 ± 10)	3	0,5 (5)
Осушительное устройство (не смонтированное)	0,16 (1,6)	0,1 (1)	1	0,015 (0,15)

- 3.8. При положительном результате проверки герметичности уплотнения внутреннего кольца следует произвести проверку герметичности уплотнения внешнего кольца.

Для этого в кольцевую полость через тройник РХ6.452.139 необходимо закачать воздух до величины избыточного давления 0,07—0,075 МПа (0,7—0,75 кгс/см²). В качестве контрольного манометра следует использовать манометр типа МТИ на 1 кгс/см².

Герметичность уплотнения кольца считать достаточной, если в течение контрольного срока (10 мин) показание контрольного манометра не изменится.

При падении давления воздуха на манометре необходимо произвести доуплотнение крышки путем подтягивания болтов по всему ее периметру.

Если таким образом плотность не удается восстановить, необходимо заменить прокладку и повторно произвести проверку герметичности уплотнения внутреннего и внешнего колец.

- 3.9. Проверка герметичности каждого УВК совместно с УКВ производится при избыточном давлении 0,07—0,075 МПа (0,7—0,75 кгс/см²).

При этом контейнер должен находиться без избыточного давления, а вентили УКВ к контейнеру и другому УВК закрыты.

После отключения источника воздуха необходимо убедиться в отсутствии утечки воздуха через место подсоединения, измерить начальные величины избыточного давления в УВК, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления.

Давление следует измерять манометром типа МТИ на 1,6 кгс/см².

Температуру воздуха следует измерять термометром с ценой деления не более 0,5°С, атмосферное давление — барометром с ценой деления не более 1 мм рт. ст.

Через 24 ч повторно снять показания на манометре, термометре и барометре.

Рассчитать величину изменения давления воздуха в УВК по формуле:

$$\Delta P = (P_H^M - P_K^M) + (P_H^B - P_K^B) + \frac{T_K - T_H}{T_K} \cdot (P_K^M + P_K^B), \text{ МПа (кгс/см}^2\text{)}, \quad (3.1)$$

где

P_H^M и P_K^M — манометрическое давление в начале и конце испытаний, МПа (кгс/см²);

P_H^B и P_K^B — атмосферное давление в начале и конце испытаний, МПа (кгс/см²);

T_H и T_K — температура окружающего воздуха в начале и конце испытаний, К (по шкале Кельвина, равная T_H+273 и T_K+273 , где T_H и T_K в °С).

При расчете необходимо учесть, что 1 мм рт. ст. равен $0,136 \cdot 10^{-3}$ МПа ($1,36 \cdot 10^{-3}$ кгс/см²).

Все вычисления производят с точностью до четвертого знака после запятой при измерении давления в МПа и до третьего знака после запятой при измерении давления в кгс/см².

УВК считается герметичным, если за 24 ч уменьшение давления воздуха в нем, подсчитанное по формуле, не будет превышать величины 0,004 МПа (0,04 кгс/см).

- 3.10. Расчет величины изменения давления воздуха в УВК можно также произвести с использованием данных, приведенных в табл. 3.3 и 3.4.

- 3.11. Общая герметичность контейнера испытывается избыточным давлением воздуха в нем 0,07—0,075 МПа (0,7—0,75 кгс/см²) по методике, приведенной в п. 3.9. Вентили 1, 2 и 3 УКВ должны быть открыты.

Измерение начальных величин избыточного давления в контейнере, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления производится после выдержки контейнера в течение 8 ч, повторное — через 5 суток.

Контейнер считается герметичным, если за время испытаний (5 суток) уменьшение давления воздуха в нем, подсчитанное по формуле (3.1) не будет превышать величины 0,003 МПа (0,03 кгс/см).

Результаты внешнего осмотра и испытаний герметичности контейнера следует оформить протоколом по форме 1 (приложение 2).

Таблица 3.3.

Величины изменения избыточного давления $[P^1]$ объеме в зависимости от разности барометрического давления ΔP^b в начале P_H^b и конце P_K^b испытаний

$[\Delta P^b]$, мм рт. ст.	$[P^1]$, кгс/см ²	$[\Delta P^b]$, мм рт. ст.	$[P^1]$, кгс/см ²
1	0,001	16	0,022
2	0,003	17	0,023
3	0,004	18	0,024
4	0,005	19	0,026
5	0,007	20	0,027
6	0,008	21	0,029
7	0,009	22	0,030
8	0,011	23	0,031
9	0,012	24	0,033
10	0,014	25	0,034
11	0,015	26	0,035
12	0,016	27	0,037
13	0,018	28	0,038
14	0,019	29	0,039
15	0,020	30	0,041

При $P_K^b > P_H^b$ P^1 имеет знак “—”

При $P_K^b < P_H^b$ P^1 имеет знак “+”

Таблица 3.4

Значения коэффициента $[K]$ учитывающего изменение избыточного давления в объеме в зависимости от разности температуры $\Delta t^{\circ}C$ в начале и конце испытаний и конечной температуры $t^{\circ}C$

$\Delta t^{\circ}C$	Значения $[K]$, при $t_k^{\circ}C$					
	—15	—5	+5	+15	+25	+35
1	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003
2	0,008	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006
3	0,012	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010
4	0,016	0,015	0,015	0,014	0,013	0,013
5	0,019	0,019	0,018	0,017	0,017	0,016
6	0,023	0,022	0,022	0,021	0,020	0,019
7	0,027	0,026	0,025	0,025	0,024	0,023
8	0,031	0,030	0,029	0,028	0,027	0,026
9	0,035	0,034	0,033	0,032	0,030	0,029
10	0,039	0,038	0,036	0,035	0,034	0,033
11	0,043	0,041	0,040	0,039	0,037	0,036
12	0,047	0,045	0,044	0,042	0,041	0,039
13	0,051	0,049	0,047	0,046	0,044	0,042
14	0,054	0,053	0,051	0,049	0,047	0,046
15	0,058	0,056	0,055	0,053	0,051	0,049
16	0,062	0,060	0,058	0,056	0,054	0,052
17	0,066	0,064	0,062	0,060	0,058	0,055
18	0,070	0,068	0,066	0,063	0,061	0,059
19	0,074	0,072	0,069	0,067	0,064	0,062
20	0,078	0,075	0,073	0,070	0,068	0,065

При $t_k > t_n$ имеет знак «+»

При $t_k < t_n$ имеет знак «—»

Пример расчета.

1. Исходные данные.

Испытание	Давление, кгс/см ²	Температура		Атмосф. давление	
		°С	К	мм рт. ст.	кгс/см ²
начало	0,72	+15,0	—	740	—
конец	0,68	+20,0	—	750	1,02

2. Формулу 3.1 запишем в виде:

$$\Delta P = \pm \Delta P_M \pm P^1 \pm K (P_K^M + P_K^B), \quad (3.2)$$

где $\pm \Delta P_M = (P_H^M - P_K^M)$

$$\pm \Delta P^1 = (P_H^B - P_K^B), \text{ кгс/см}^2;$$

$$\pm K = \frac{T_K - T_H}{T_K} = \frac{t_K - t_H}{t_K + 273}$$

В примере:

$$\Delta P_M = 0,72 - 0,68 = 0,04 \text{ кгс/см}^2.$$

Из табл. 3.3 следует, что при $\Delta P^B = 10$ мм рт. ст. и при $P_K^B > P_H^B$ $P^1 = -0,014$ кгс/см².

Из табл. 3.4 следует, что при $\Delta t = 5^\circ\text{C}$, $T_K = 20^\circ\text{C}$ и при $t_K > t_H$ $K = +0,017$.

Тогда, $\Delta P = 0,04 - 0,014 + 0,017 \times 1,7 = 0,055$ кгс/см².

ИСПЫТАНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ КОНТЕЙНЕРА NBK-960-2

- 3.12. Контейнер NBK-960-2 при входном контроле должен быть испытан на герметичность избыточным давлением воздуха $0,05 \pm 0,005$ МПа ($0,5 \pm 0,05$ кгс/см²) по методике, приведенной в п. 3.9. Контейнер считается герметичным, если за двое суток уменьшение давления воздуха в нем, подсчитанное по формуле (3.1), не будет превышать величины $0,001$ МПа ($0,01$ кгс/см). Результаты внешнего осмотра и испытания герметичности контейнера следует оформить протоколом по форме 2 (приложение 2).

ИСПЫТАНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ УСТРОЙСТВА ВВОДА КАБЕЛЕЙ К КОНТЕЙНЕРУ NBK-960-2

- 3.13. Устройство ввода со стабикабелем к контейнеру NBK-960-2 при входном контроле должно быть испытано на герметичность избыточным давлением воздуха $0,05 \pm 0,005$ МПа ($0,5 \pm 0,05$ кгс/см²) по методике, приведенной в п. 3.9. Устройство считается герметичным, если за двое суток уменьшение давления воздуха в нем, подсчитанное по формуле (3.1), не будет превышать величины $0,001$ МПа ($0,01$ кгс/см). Результаты внешнего осмотра и испытания герметичности устройства ввода кабелей следует оформить протоколом по форме 3 (приложение 2).

ИСПЫТАНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ КОНТЕЙНЕРА K-1020C

- 3.14. Контейнер K-1020C при входном контроле должен быть испытан на герметичность избыточным давлением $0,05 \pm 0,005$ МПа ($0,5 \pm 0,05$ кгс/см²). Давление воздуха в контейнере следует контролировать при помощи манометра типа МТИ на $1,6$ кгс/см². Отключить источник воздуха, убедиться в отсутствии утечки через место подсоединения, выдержать контейнер в окружающей среде 8 ч, после чего измерить и зафиксировать величину избыточного давления воздуха в контейнере. Через двое суток повторно снять показания на манометре. Контейнер считается герметичным, если за двое суток уменьшение давления воздуха в нем не будет превышать $0,01$ МПа ($0,1$ кгс/см²). Результаты внешнего осмотра и испытания герметичности контейнера следует оформить протоколом по форме 4 (приложение 2).

ИСПЫТАНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ УСТРОЙСТВА ВВОДНО-КАБЕЛЬНОГО К КОНТЕЙНЕРУ К-1020С

- 3.15. Устройство вводно-кабельное со стабикабелем к контейнеру К-1020С должно быть испытано на герметичность при входном контроле.
Устройство необходимо заполнить сухим воздухом давлением 0,1 МПа (1 кгс/см²) и поместить в бак с водой, уровень которой должен быть выше верхней части корпуса на 40 мм.
Устройство считается герметичным, если в течение 15 мин не наблюдается выход пузырьков воздуха.
После проверки герметичности УВК разъемы осушают путем обдува их сухим воздухом.
Результаты внешнего осмотра и испытания герметичности УВК следует оформить протоколом по форме 5 (приложение 2).

ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ТКVB-P (TKVB-P/S)

- 3.16. В оборудовании ТКVB-P (TKVB-P/S) необходимо проверить:
герметичность;
давление воздуха на выходе;
работу обратного клапана;
работу измерительного блока;
подачу сигнала об аварийном расходе воздуха в кабель;
подачу сигнала о понижении давления воздуха в баллоне.
Проверку следует проводить согласно рекомендаций, изложенных в техническом описании, прилагаемом с оборудованием.
Результаты внешнего осмотра и проверки ТКVB-P (TKVB-P/S) следует оформить протоколом по форме 6 (приложение 2).

ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ТКVB-M (TKVB-M/S)

- 3.17. В оборудовании ТКVB-M необходимо проверить:
герметичность;
давление воздуха на выходе;
работу измерительного блока;
подачу сигнала о понижении давления воздуха в кабеле.
Проверку следует проводить согласно рекомендаций, изложенных в техническом описании, прилагаемом с оборудованием.
Результаты внешнего осмотра и проверки ТКVB-M (TKVB-M/S) следует оформить протоколом по форме 7 (приложение 2).

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ ТКVB-P (TKVB-P/S)

- 3.18. Консоли для шкафа оборудования следует привернуть к раме. Также следует привернуть держатели хомута для баллона.
Винтами, находящимися в нижней части шкафа, привернуть его к консолям и заземлить.
- 3.19. Установить баллон с воздухом и закрепить его с помощью хомута.
Воздуховод высокого давления подсоединить к оборудованию. Под накидную гайку на воздуховоде установить уплотнительную прокладку и подсоединить воздуховод к баллону.
- 3.20. Перекрыть все клапаны оборудования, установить редукторы в положение закрытия (повернуть налево до отказа). Невыполнение этой операции приводит к выходу оборудования из строя.
- 3.21. Открыть вентиль на баллоне. Установить редуктор высокого давления таким образом, чтобы давление на его выходе составляло, примерно, 30 кгс/см².
Установить редуктором давление в промежуточной ступени порядка 6 кгс/см при предварительно открытом рычажном запорном вентиле.
Отрегулировать редуктором давление на выходе оборудования $0,5 \pm 0,05$ кгс/см².
- 3.22. Подпаять воздухопроводы низкого давления от оборудования к кабелям. Воздуховоды следует растягивать очень осторожно, так как в защитной трубе имеется медная трубка. В случае необходимости произвести крепление воздухопроводов к стене.
- 3.23. Подключить оборудование к системе телемеханики по схеме, приведенной в рабочих чертежах.

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ ТКVB-M (TKVB-M/S)

- 3.24. Консоли для шкафа оборудования следует привернуть к раме. Винтами, находящимися в нижней части шкафа, привернуть его к консолям и заземлить.
- 3.25. Подпаять воздухопроводы низкого давления от оборудования к кабелям, как указано в п. 3.22.
- 3.26. Подключить оборудование к системе телемеханики по схеме, приведенной в рабочих чертежах.

Раздел 4

УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ КАБЕЛЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ.

УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

- 4.1. При организации и выполнении работ по строительству, монтажу, испытаниям и эксплуатации системы и оборудования для содержания кабелей и контейнеров под избыточным воздушным давлением следует руководствоваться правилами техники безопасности, изложенными в следующих изданиях:
Правилах техники безопасности на кабельных линиях связи и проводного вещания (М.; Связь, 1979 г.);
Правилах устройства электроустановок (М.; Энергия, 1985 г.);
Правилах техники безопасности при оборудовании и обслуживании телефонных и телеграфных станций (М.; Связь, 1977 г.);
Правилах устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (М.; Metallургия, 1972 г.);
Временных рекомендациях по предотвращению попадания газа в помещения ввода кабелей предприятий связи (М.; Министерство связи СССР, 1978 г.).
- 4.2. Ответственным за выполнение правил техники безопасности при проведении работ техническим персоналом является начальник кабельного участка, производитель работ.
- 4.3. К обслуживанию оборудования для содержания кабеля и контейнеров под давлением допускаются лица, прошедшие производственное обучение, проверку знаний в квалификационной комиссии и инструктаж по безопасному обслуживанию баллонов с газом.
- 4.4. К обслуживанию КСУ и ОНУК допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.
- 4.5. К обслуживанию зарядных станций АКС-8 и ЗС допускаются специально обученные лица, имеющие право на работу на компрессорных станциях.
- 4.6. Не допускается проводить работы в усилительных (регенерационных) пунктах одному человеку.
- 4.7. Перед снятием крышки контейнера НУП (НРП) из него следует полностью выпустить избыточный воздух.

Общие положения

- 4.8. Техническая эксплуатация системы и оборудования для содержания кабеля под избыточным воздушным давлением включает в себя:
осуществление технического надзора за размещением, монтажом, подготовкой к работе, испытанием оборудования для содержания кабеля под давлением в процессе строительства (реконструкции) и приемки в эксплуатацию кабельной линии;
осуществление технического обслуживания оборудования для содержания кабеля под давлением;
контроль за герметичностью оболочек кабеля и за давлением воздуха в контейнерах НУП (НРП);
выполнение работ по определению района и места повреждения оболочки кабеля;
выполнение работ по капитальному ремонту оборудования для содержания кабеля под давлением;
ведение производственной документации и отчетности, отражающих объемы выполненных работ.
- 4.9. Техническое обслуживание оборудования для содержания кабеля под давлением, контроль за герметичностью оболочек кабелей, а также определение района и места негерметичности оболочек кабелей должны выполняться работниками КУ. Выполнение указанных работ организует начальник КУ.
- 4.10. Техническое обслуживание установок КСУ и ОНУК должен выполнять электромеханик.
- 4.11. Контроль за давлением воздуха в контейнерах НУП (НРП) должен осуществлять техник по НУП.

ПЛАНИРОВАНИЕ, КОНТРОЛЬ И УЧЕТ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

- 4.12. Начальник кабельного участка ежегодно должен составлять:
план-график осмотра, текущего ремонта и замены оборудования для содержания кабелей под давлением;
годовой план капитального ремонта оборудования и ведомости дефектов этого оборудования;
месячные планы работ по герметизации кабелей,
План-график, годовые и месячные планы должны утверждаться главным инженером ТУСМ (ЭТУС).
- 4.13. Годовые планы должны предусматривать материально-техническое обеспечение работ.
- 4.14. Контроль за выполнением годовых и месячных планов должны осуществлять начальник кабельного участка и руководство ТУСМ (ЭТУС).
- 4.15. Для учета выполненных работ по техническому обслуживанию оборудования для содержания кабеля под давлением, контроля за герметичностью кабеля, давлением воздуха в баллонах и контейнерах НУП (НРП), учета работ по определению района и места негерметичности оболочки кабеля должна вестись производственная документация.
Формы производственной документации и место ее хранения приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Формы производственной документации

Наименование	Назначение	Место хранения	Кто заполняет
План-график периодического осмотра оборудования	Устанавливает периодичность осмотров и виды проверок оборудования	КУ	Инженер или ст. электромеханик КУ
Формуляры на оборудование	Учет выполненных работ по обслуживанию оборудования	КУ	Инженер или ст. электромеханик КУ
Журнал учета работы оборудования	Учет выполненных работ по обслуживанию оборудования	КУ	Исполнитель работ
Ведомость регистрации данных для определения района негерметичности	Учет выполненных работ по определению района и места негерметичности оболочки кабеля	КУ	Исполнитель работ
Журнал регистрации сигналов от датчиков оборудования	Контроль за герметичностью кабелей и давлением воздуха в баллонах	ЛАЦ	Дежурный
Журнал наблюдений за герметичностью кабелей, подключенных к КСУ или ОНУК	Контроль за содержанием кабелей под давлением	Компрессорная	Электромеханик

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ КАБЕЛЯ И КОНТЕЙНЕРОВ НУП (НРП) ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Общие сведения

- 4.16. Техническое обслуживание оборудования для содержания кабеля и контейнеров НУП (НРП) под давлением должно предусматривать:
 - а) обеспечение его постоянной технической исправности;
 - б) устранение причин, вызывающих неисправности и поломки узлов оборудования.
- 4.17. Выполнение технического обслуживания оборудования в установленные сроки и в полном объеме обязательно, независимо от технического состояния, времени года и условий размещения оборудования.
- 4.18. При необходимости длительного хранения оборудования должно быть законсервировано. Порядок консервации оборудования и сроки его переконсервации изложены в соответствующих инструкциях по эксплуатации оборудования.
- 4.19. Техническое обслуживание оборудования, кроме установок КСУ и ОНУК, заключается в проведении периодических осмотров.
- 4.20. Периодические осмотры оборудования в системе с автоматическим наполнением кабеля воздухом следует производить не реже 1 раза в квартал, в системе с периодическим наполнением кабеля воздухом — 1 раз в 6 месяцев.
- 4.21. При квартальном осмотре оборудования необходимо произвести его внешний осмотр, проверить состояние покрытий оборудования и его узлов, надежность крепления оборудования, состояние воздуховодов, а также зарегистрировать данные о работе оборудования.
- 4.22. Кроме квартальных осмотров следует производить также ежегодные осмотры оборудования. При годовом осмотре оборудования, кроме работ, обычно выполняемых при квартальном осмотре, необходимо проверить работу его основных узлов и подачу сигналов от датчиков оборудования на обслуживаемый пункт.
- 4.23. Манометры, установленные в оборудовании, должны подвергаться проверке. Проверку манометров следует производить 1 раз в 6 мес. На месте их установки сравнением показаний с контрольным манометром.
- 4.24. При обнаружении повреждения оборудования должны быть приняты безотлагательные меры по устранению неполадок и обеспечению бесперебойной подачи воздуха в кабели. При выявлении мелких неисправностей в оборудовании устранение их производится без демонтажа оборудования. Характерные неисправности оборудования и методы их устранения приведены в соответствующих инструкциях по эксплуатации.
- 4.25. В случае невозможности устранения неисправности на месте оборудование необходимо демонтировать и отправить в ремонт, а на его место установить исправное однотипное оборудование. При отсутствии резервного оборудования для подачи воздуха в кабель необходимо временно использовать переносное оборудование типа ПУВИГ или УПП.
- 4.26. Данные о работах, выполненных при техническом обслуживании оборудования, должны быть зарегистрированы в формулярах на оборудование и в журналах учета работы оборудования (приложение 3). Состав форм журнала зависит от находящегося в эксплуатации оборудования.

Обслуживание УСКД-1М

- 4.27. При квартальном осмотре УСКД-1М необходимо зафиксировать давление воздуха в баллоне и на выходе установки, положение поплавков ротаметров, цвет силикагеля в индикаторе влажности, определить расход воздуха из баллона с отметкой проведенных работ в журнале учета работы УСКД-1М по форме 1 (приложение 3).
- 4.28. При годовом осмотре УСКД-1М необходимо проверить работу обратного клапана, подачу сигнала о необходимости замены баллона с воздухом и об аварийном расходе воздуха в кабеле.
Замену осушительной камеры с силикагелем в УСКД-1М следует производить после пропускания через нее сжатого воздуха из 10 баллонов, но не реже 1 раза в 2 года независимо от количества использованных баллонов и цвета силикагеля в индикаторе влажности.
Полученные данные, а также сведения о работах, выполненных при годовом осмотре установки, следует зарегистрировать в том же журнале.

Обслуживание АУСКИД-1 (АУСКИД)

- 4.29. При квартальном осмотре АУСКИД-1 (АУСКИД) необходимо зафиксировать давление воздуха в баллоне и на выходе установки, определить расход воздуха из баллона, снять показания счетчика числа доз воздуха, поданного в кабель, проверить работу дозирующего устройства.
Полученные данные, а также сведения о работах, выполненных при квартальном осмотре установки, следует зарегистрировать в журнале учета работы АУСКИД-1 (АУСКИД) по форме 2 (приложение 3).
- 4.30. При годовом осмотре АУСКИД-1 (АУСКИД) необходимо проверить работу обратного клапана, пределы срабатывания дозирующего устройства, подачу сигналов о необходимости замены баллона с воздухом и о работе дозирующего устройства.
Замену осушительной камеры с силикагелем в АУСКИД-1 (АУСКИД) следует производить после пропускания через нее сжатого воздуха из 5 баллонов, но не реже 1 раза в год независимо от количества использованных баллонов с воздухом.
Полученные данные, а также сведения о работах, выполненных при годовом осмотре установки, следует зарегистрировать в том же журнале.

Обслуживание ТКVB-P (TKVB-P/S)

- 4.31. При квартальном осмотре ТКVB-P (TKVB-P/S) необходимо зафиксировать давление воздуха в баллоне и на выходе оборудования, а также определить расход воздуха из баллона.
Полученные данные, а также сведения о работах, выполненных при квартальном осмотре оборудования, следует зарегистрировать в журнале учета работы ТКVB-P (TKVB-P/S) по форме 3 (приложение 3).
- 4.32. При годовом осмотре ТКVB-P (TKVB-P/S) необходимо проверить работу обратного клапана, подачу сигналов об аварийном расходе воздуха в кабель.
Полученные данные, а также сведения о работах, выполненных при годовом осмотре оборудования, следует зарегистрировать в том же журнале.

Обслуживание ТКVB-M (TKVB-M/S)

- 4.33. При квартальном осмотре ТКVB-M (TKVB-M/S) необходимо зафиксировать давление воздуха на выходе оборудования, при годовом осмотре — проверить работу измерительного блока, подачу сигнала о понижении давления в кабеле.
Полученные данные, а также сведения о работах, выполненных при квартальном и годовом осмотрах оборудования, необходимо зарегистрировать в журнале учета работы ТКVB-M по форме 4 (приложение 3).

Обслуживание РУ-6ДМ

- 4.34. При квартальном осмотре РУ-6ДМ необходимо проверить давление воздуха на выходе устройства к кабелям и контейнерам НУП при помощи переносного манометра, при годовом осмотре — подачу сигнала при понижении давления в кабеле.
Полученные данные, а также сведения о работах, выполненных при квартальном и годовом осмотрах устройства, следует зарегистрировать в журнале учета работы РУ-6ДМ по форме 5 (приложение 3).

Обслуживание УПК-2М

- 4.35. При квартальном осмотре УПК-2М необходимо зафиксировать давление воздуха на выходе устройства к кабелям и контейнеру НУП, при годовом осмотре — проверить подачу сигнала о понижении давления в кабеле.
Полученные данные, а также сведения о работах, выполненных при квартальном и годовом осмотрах устройства, следует зарегистрировать в журнале учета работы УПК-2М по форме 6 (приложение 3).

ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПОПОЛНЕНИЯ КАБЕЛЕЙ ВОЗДУХОМ

- 4.36. При периодическом осмотре оборудования необходимо проверить давление воздуха в кабеле и баллоне, а также цвет силикагеля в индикаторе влажности.
При снижении давления воздуха в кабеле произвести пополнение кабеля воздухом из баллона.
- 4.37. Перед пополнением кабеля воздухом необходимо убедиться, что редуктор, установленный на баллоне, закрыт (нажимной винт вывернут до отказа против часовой стрелки).
Несоблюдение указанного правила ведет к преждевременной деформации пружины запорного клапана редуктора, а также может вызвать при открывании вентиля на баллоне повреждение высоким давлением воздуха оболочки кабеля, устройств и воздухопроводов.
Открыть вентиль баллона и убедиться в исправной работе запорного вентиля баллона и герметичном подсоединении редуктора (отсутствует утечка воздуха через вентиль баллона и из-под редуктора).
После проведенной проверки следует подать воздух в кабель, медленно поворачивая рукоятку нажимного винта редуктора в направлении по часовой стрелке.
Необходимое давление пополнения кабеля воздухом установить по манометру УПК-2М.
Наполнение кабеля воздухом следует производить давлением 0,1 МПа (1 кгс/см²). Продолжительность нагнетания воздуха зависит от типа кабеля, его длины и величины избыточного давления в кабеле.
По окончании нагнетания воздуха в кабель вентиль на баллоне необходимо полностью закрыть, нажимной винт редуктора вывернуть до отказа против часовой стрелки.
Герметичность места подсоединения воздухопроводов к кабелям необходимо проверить путем смачивания их мыльным раствором.
- 4.38. При снижении давления воздуха в баллоне до величины 1—2 МПа (10—20 кгс/см²) следует его заменить на баллон, полностью заправленный воздухом.
- 4.39. При просветлении силикагеля в индикаторе влажности, а также после пропускания через оборудование 10 баллонов с воздухом, независимо от цвета силикагеля в индикаторе влажности, необходимо заменить осушительную камеру с силикагелем.
Если в качестве источника воздуха, подаваемого в кабели, используется компрессорная установка, то смена осушительных камер в блоке осушки, состоящем из 4 осушительных устройств, должна производиться при посветлении силикагеля на входе 3 индикатора влажности, т. е. После 3 осушительной камеры.
Силикагель перед засыпкой в осушительную камеру должен быть высушен.
При хранении и транспортировании осушительных камер с высушенным силикагелем штуцеры их следует закрывать заглушками.
После смены осушительных камер для восстановления темно-синего цвета силикагеля в индикаторе влажности через него необходимо в течение нескольких минут пропускать сухой воздух из баллона.
- 4.40. Данные о работе оборудования, а также сведения о выполненных работах при его осмотре следует зарегистрировать в журнале учета работы оборудования по форме 7 (приложение 3).

Обслуживание КСУ, ОНУК

- 4.41. Техническое обслуживание установок КСУ-30М и КСУ-50М следует осуществлять в соответствии с инструкцией по эксплуатации 8д2.950.007 ИЭ, КСУ-2М — 3т2.959.008 ИЭ и ОНУК — 3т2. 959.009 ИЭ.

Обслуживание вспомогательного оборудования

- 4.42. Техническое обслуживание вспомогательного оборудования должно производиться в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

КОНТРОЛЬ ЗА ГЕРМЕТИЧНОСТЬЮ СЕКЦИИ КГК И ЗА ДАВЛЕНИЕМ ВОЗДУХА В БАЛЛОНАХ

Система с автоматическим пополнением кабеля воздухом

- 4.43. Контроль за герметичностью кабеля и контейнеров на секции КГК и за давлением воздуха в баллонах, при наличии телемеханики, следует производить по сигналам, поступающим в ЛАЦ, а также при выполнении планового технического обслуживания оборудования для содержания кабеля под давлением и при посещении пунктов, где оно размещено, с другими целями.
- 4.44. При нарушении герметичности кабеля или контейнеров и при снижении давления воздуха в баллоне до величины 4 ± 1 МПа (40 ± 10 кгс/см²) от датчиков в ЛАЦ поступают сигналы, приведенные в табл. 4.2.
- 4.45. Дежурный техник ЛАЦ должен зарегистрировать поступившие сигналы в журнале и сообщить о принятых сигналах в КУ, о чем в журнале делает отметку.
На КУ должны зарегистрировать в журнале поступившие сведения.
- 4.46. При получении сведений о том, что в ЛАЦ поступил сигнал о повышенном расходе воздуха, начальник (инженер, ст. электромеханик) КУ должен организовать выезд бригады на соответствующий пункт.

Таблица 4.2

Сигналы, принимаемые в ЛАЦ, от датчиков оборудования, устройств, ДД-0,6 М и СПД

Система передачи	Принимаемый сигнал	
	о повышенном расходе воздуха или снижении давления	о замене баллона
К-5400	давление (от УСКД-1М, УПК-2М, СПД)	баллон
К-3600	давление (от УСКД-1М, РУ-6ДМ)	»
К-1920П	резерв (от СПД) ¹	»
К-3600+ИКМ-480Р	давление	»
ИКМ-1920	»	»
ИКМ-480Х2	»	»
ИКМ-480	»	»
ИКМ-120	»	»
VLT-1920	III	II ²
К-300	тревога ³	баллон
ВК-960-2	срочный	несрочный
К-60П	»	»

¹ В СП К-3600 и К-1920П сигнал «резерв» поступает на ОП (ОУП, ОРП) также при вызове с НУП по служебной связи ОП (ОУП, ОРП).

² В СП VLT-1920 сигнал II поступает на ОУП также при появлении воды в НУП.

³ В СП К-300 сигнал «тревога» поступает на ОУП также при срабатывании

4.47. Бригада должна выехать на пункт, имея с собой баллон с вентилем типа ВВ-1 или КВБ-53, заправленный воздухом, и оборудование для проведения работ по определению места повреждения оболочки кабеля. По прибытии на пункт уточнить характер поступившего сигнала и при обнаружении повышенного расхода воздуха приступить к определению источника негерметичности и района повреждения в соответствии с рекомендациями, изложенными в главе 5 настоящего Руководства.

4.48. Повышенный расход воздуха определяется:

а) при размещении на пункте УСКД-1 — по положению поплавков сигнального и индикаторных ротаметров на установке (при повышенном расходе воздуха поплавок сигнального ротаметра будет находиться у штока, а поплавок индикаторного ротаметра на негерметичном кабеле или контейнере будет находиться выше красной отметки на трубке);

б) при размещении на пункте АУСКИД-1 (АУСКИД) — по изменению показаний счетчиков числа доз воздуха при срабатывании дозирующего устройства на установке (при повышенном расходе воздуха будет срабатывать дозирующее устройство, и счетчик числа доз при каждом срабатывании дозирующего устройства будет изменять свои показания);

в) при размещении на пункте ТКVB-Р (ТКVB-Р/С) — по показаниям манометра на промежуточной ступени оборудования (при повышенном расходе воздуха давление на манометре будет ниже 0,38 МПа (3,8 кгс/см²));

г) на остальных пунктах — по показаниям манометров на устройствах или переносных манометров (при повышенном расходе воздуха давление на манометре будет ниже 0,04 МПа (0,4 кгс/см²)).

О повышенном расходе воздуха судят также по величине часового расхода воздуха из баллона оборудования за период, в течение которого давление в баллоне снижается на 0,5—1 МПа (5—10 кгс/см²).

Расчет часового расхода воздуха (л/ч) из баллона следует производить по формуле:

$$V = \frac{40(P_{61}-P_{62})}{t},$$

где 40 — объем баллона, л;

P₆₁, P₆₂ — давление воздуха в баллоне при первом и втором отсчетах кгс/см²;

t — время между отсчетами, которое должно быть не менее 72 ч.

При наличии негерметичности часовой расход воздуха из баллона будет превышать 3л.

- 4.49. При получении сведений о том, что поступил в ЛАЦ сигнал о замене баллона при отсутствии утечки воздуха на смежных секциях КГК, прилегающих к данному пункту, нет необходимости в срочном выезде эксплуатационной бригады. Замену баллона с воздухом следует произвести не позднее, чем через 3 суток;
- Бригада должна иметь с собой баллон, заправленный воздухом. По прибытии на пункт следует, в случае необходимости, уточнить характер поступившего сигнала. Если давление воздуха в баллоне составляет 3—4 МПа (30 — 40 кгс/см²), произвести его замену.
- О замене баллона с воздухом необходимо сообщить по служебной связи дежурному ЛАЦ и получить от него подтверждение в том, что с данного пункта сигнал о замене баллона не поступает.
- Сведения о произведенной замене баллона следует также зарегистрировать в журналах учета работы оборудования.
- 4.50. До окончания настройки аппаратуры телемеханики системы передачи, а также при отсутствии телемеханики, контроль за герметичностью кабеля на секции КГК и за давлением воздуха в баллоне следует производить не реже 1 раза в месяц при посещении усилительных (регенерационных) пунктов, при выполнении технического обслуживания оборудования для содержания кабеля под давлением, а также при посещении пунктов с другими целями.
- 4.51. На пункте, где размещается КСУ или ОНУК, повышенный расход воздуха определяется по положению поплавков индикаторов расхода распределительного стativa (при повышении расхода воздуха поплавки ротаметров будут располагаться выше черной отметки).
- Данные контроля за герметичностью кабелей следует регистрировать в журнале наблюдений за состоянием воздушного давления в кабелях (приложение 4).

Система с периодическим пополнением кабеля воздухом

- 4.52. Контроль за герметичностью кабеля и оконечных устройств осуществляется путем сравнения фактической величины снижения давления воздуха в кабеле с допустимой нормой утечки. Снижение давления воздуха в кабеле выше нормы свидетельствует о нарушении герметичности.
- При герметичном кабеле и оконечных устройствах величина снижения давления на манометре УПК-2М не должна превышать 0,015 МПа (0,15 кгс/см²) в течение 1 месяца.
- 4.53. Снятие показаний давления воздуха в кабелях следует производить перед очередным пополнением их воздухом, и после выравнивания давления в кабелях, при замене баллона, при выполнении технического обслуживания оборудования и при посещении пункта с другими целями.
- Данные давления воздуха в кабелях и баллоне следует регистрировать в журнале учета работы по форме 7 (приложение 3).
- 4.54. При наличии сигнализации контроля за давлением воздуха в кабелях осуществляется по сигналам, поступающим от датчиков УПК-2М, на предусмотренный для контроля пункт, при снижении давления в кабеле до 0,04 МПа (0,4 кгс/см²).

ВЫПУСК ВОЗДУХА ИЗ КОНТЕЙНЕРОВ И НАПОЛНЕНИЕ ИХ ВОЗДУХОМ

- 4.55. Выпуск воздуха из контейнеров VLU-1920 и унифицированных грунтовых контейнеров, подключенных к УСКД-1М, должен производиться через штуцер на блоке ротаметров УСКД-1М. Для выпуска воздуха из контейнера следует перевести соответствующий тумблер на блоке ротаметров УСКД-1М в горизонтальное положение и снять заглушку со штуцера.
- 4.56. Выпуск воздуха из контейнера VLU-1920, подключенного к УПК-2М, должен производиться через клапан УПК-2М, предварительно перекрыв вентили к кабелям.
- 4.57. Выпуск воздуха из унифицированных грунтовых контейнеров на НУП (НРП), на которых не размещаются УСКД-1М, должен производиться через штуцер устройства УКВ, установленного в контейнере, предварительно перекрыв вентили к кабелям на УКВ.
- 4.58. Выпуск воздуха из контейнера систем передачи К-3600, К-1920П и ИКМ-480Р должен производиться через клапан к контейнерам на РУ-6ДМ, предварительно перекрыв вентили на РУ-6ДМ к остальным контейнерам.
- 4.59. После полного выпуска воздуха из контейнера следует при помощи специального ключа открутить гайки (болты) на крышке контейнера и открыть (снять) крышку.
- 4.60. При закрывании крышки контейнера следует обратить внимание на правильную укладку уплотняющих прокладок.
- Гайки (болты) на крышке контейнера следует затягивать равномерно при помощи ключа без применения дополнительного рычага.

- 4.61. Наполнение воздухом контейнеров на НУП (НРП), где размещаются УСКД-1М, следует производить от этой установки.
- На время наполнения контейнера воздухом следует шунтировать кнопку сигнализатора расхода воздуха УСКД-1М для того, чтобы на ОП (ОУП) не поступал сигнал «давление».
- Наполнение контейнера воздухом следует контролировать по положению поплавка индикаторного ротаметра УСКД-1М.
- Наполнение воздухом контейнера следует считать законченным, когда поплавок индикаторного ротаметра УСКД-1М будет находиться ниже красной отметки, нанесенной на трубке. Последнее обстоятельство свидетельствует также о том, что крышки контейнеров закрыты герметично.
- Если крышка контейнера закрыта негерметично, произвести доуплотнение крышки путем поджатия гаек (болтов) по всему ее периметру.
- Если таким образом не удастся добиться герметичности, необходимо заменить прокладки и повторно произвести испытание герметичности закрытия крышки.
- До наполнения унифицированного грунтового контейнера воздухом следует проверить герметичность уплотнения герметизирующей крышки по методике, приведенной в п. 3.6.
- 4.62. Наполнение контейнеров воздухом на НУП (НРП) без УСКД-1М следует производить от переносного подкачивающего устройства (УПП, ПУВИГ и т. п.).
- 4.63. Для наполнения воздухом контейнера VLU-1920 переносное подкачивающее устройство подключают к клапану УПК-2М. Наполнение воздухом контейнера контролируют по манометру УПК-2М.
- 4.64. Для наполнения воздухом контейнеров систем передачи К-3600, К-1920П и ИКМ-480Р переносное подкачивающее устройство следует подключить к клапану «к кабелям» на РУ-6ДМ. Наполнение воздухом контейнера контролируют при помощи переносного манометра, который следует подключить к клапану «к контейнерам» на РУ-6ДМ.
- 4.65. Герметичность закрытия крышки контейнеров систем передачи VLU-1920, К-3600, К-1920П и ИКМ-480 следует считать удовлетворительной, если после прекращения наполнения их воздухом величина давления на контрольном манометре не снижается в течение 20 мин.
- 4.66. Для наполнения воздухом унифицированного грунтового контейнера переносное подкачивающее устройство следует подключить к вентилю УКВ. Наполнение воздухом контейнера контролируют при помощи переносного манометра, который устанавливают на тройнике. До наполнения унифицированного грунтового контейнера воздухом следует проверить герметичность уплотнения герметизирующей крышки по методике, приведенной в п. 3.6.
- 4.67. После проведения работ по наполнению воздухом контейнеров следует открыть все ранее перекрытые в оборудовании вентили (краны) к кабелям и к остальным контейнерам, а также проверить с помощью пенных средств герметичность клапанов оборудования.

Раздел 5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕГЕРМЕТИЧНОСТИ НА СЕКЦИИ КГК

Общие положения

- 5.1. К работам по определению негерметичности на секции КГК приступают после получения сведений о поступлении на ОУП сигнала о повышенном расходе воздуха с оборудования или о понижении давления воздуха от датчиков (СПД, ДД-0,6М), или при установлении факта повышенного расхода воздуха или снижения давления воздуха в кабеле во время посещения НУП (НРП).
- 5.2. Работы по определению негерметичности на секции КГК заключаются в следующем:
 - определении источника негерметичности (кабель, контейнер, оконечное устройство, оборудование);
 - определении района негерметичности оболочки кабеля;
 - определении точного места негерметичности оболочки кабеля.
- 5.3. Сведения о работах по определению негерметичности фиксируются в ведомости по формам 1, 2, 3, 4 (приложение 5).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКА НЕГЕРМЕТИЧНОСТИ НА СЕКЦИИ КГК

- 5.4. Поступление сигнала о повышенном расходе воздуха с НУП, на которых установлены УСКД-1М или АУСКИД-1 (АУСКИД), или о понижении давления воздуха в контейнере (кабеле), в котором установлены СПД (ДД-0,6М) или УПК-2М (в цистерне или будке), свидетельствует, что источник негерметичности может находиться в оборудовании, контейнере, оконечных устройствах на данном пункте или на кабелях, прилегающих к данному пункту.
В системах передачи К-300 характер сигнала «тревога» (давление, люк или вода) уточняют на НУП, с которого он поступает.
- 5.5. Если расход воздуха от оборудования большой, следует исследовать трассу кабеля вблизи пункта подачи воздуха в целях установления возможного нарушения герметичности оболочки кабеля, появившегося вследствие осадки грунта, проведения строительных работ и других причин.
- 5.6. Если при перекрытии всех вентилях оборудования к кабелям (контейнерам) утечка воздуха не уменьшается, это указывает, что нарушена герметичность оборудования.
- 5.7. Если при перекрытии одного из вентилях на оборудовании утечка воздуха уменьшается, это указывает, что негерметичность находится на участке за вентилях. Необходимо проверить герметичность воздухопровода от оборудования к кабелю при помощи пенных средств.
- 5.8. Определение мест негерметичности оборудования, устройств для содержания кабеля под давлением и воздухопроводов производится при помощи пенных средств или прибором УЗТИ.
- 5.9. Определение мест негерметичности газонепроницаемых муфт, УОК, оболочки кабеля в здании и вводов кабеля производится с помощью прибора УЗТИ или небольших количеств индикаторного газа хладона.
- 5.10. На всех НУП секции КГК необходимо провести контрольные измерения избыточного давления в кабеле в целях определения состояния герметичности этой секции КГК и принятия решения о проведении дальнейших работ.
- 5.11. При нарушении герметичности оболочки кабеля на речных переходах следует обеспечить подкачивание его воздухом под повышенным давлением в соответствии с «Инструкцией по технической эксплуатации переходов кабельных междугородных линий связи через водные преграды» (М.; Связь, 1983).
Для подкачивания кабеля воздухом следует использовать устройство УПП. Величина избыточного давления воздуха, подаваемого в кабель, не должна превышать:
 - 0,17 МПа (1,7 кгс/см²) для коаксиальных кабелей;
 - 0,2 МПа (2 кгс/см²) для симметричных кабелей.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЙОНА НЕГЕРМЕТИЧНОСТИ ОБОЛОЧКИ КАБЕЛЯ

Общие положения

- 5.12. Район повреждения оболочки кабеля определяют методом учета расхода воздуха, подаваемого в негерметичный кабель, или манометрическим методом.
Подача воздуха в негерметичный кабель производится от оборудования для автоматического пополнения кабеля воздухом с обоих концов секции КГК, а при использовании УПП — с двух ближайших к месту повреждения НУП. При проведении измерений расхода воздуха в негерметичный кабель остальные кабели и контейнеры должны быть отключены.
- 5.13. Учет расхода воздуха, подаваемого в негерметичный кабель, производят 1 раз в сутки до достижения кабеле установленного режима потока воздуха, что характеризуется постоянной величиной расхода воздуха во времени на обоих пунктах подачи воздуха.
- 5.14. После проведения измерений расхода воздуха при установившемся режиме производят необходимые расчеты для определения расстояния до места повреждения оболочки кабеля.
- 5.15. Метод учета расхода воздуха применим при наличии в кабеле не более 1 повреждения оболочки. При наличии в кабеле более 1 повреждения рекомендуется применять манометрический метод.

МЕТОД УЧЕТА РАСХОДА ВОЗДУХА

Определение района повреждения оболочки кабеля на кабельных линиях, оборудованных УСКД-1М

- 5.16. На кабельных линиях, оборудованных УСКД-1М, определение района негерметичности оболочки кабеля производится с помощью УПП.
- 5.17. На УСКД-1М, размещенных по концам секции КГК с негерметичным кабелем, зашунтировать сигнализаторы повышенного расхода воздуха при помощи кнопки «Шунт».
- 5.18. Подключить к УСКД-1М устройство УПП согласно инструкции по эксплуатации Эт.2.954.003 ИЭ.
- 5.19. Подать воздух в кабель с обоих пунктов. Давление на выходе устройств УПП должно быть 0,05 МПа (0,5 кгс/см²).
- 5.20. Измерить время, в течение которого давление воздуха в калиброванной емкости УПП снизится на определенную величину.
Величину снижения давления воздуха в калиброванной емкости УПП следует выбрать от 0,3 до 1 кгс/см², в зависимости от утечки воздуха в негерметичный кабель.
- 5.21. Установившимся следует считать режим, при котором время, в течение которого давление в калиброванной емкости снижается на выбранную величину, на обоих пунктах сохраняется постоянным.
- 5.22. При наступлении установившегося режима потока воздуха (см³/мин) в кабеле следует произвести расчет расхода воздуха, подаваемого в кабель с пункта А по формуле:

$$Q_A = \frac{V_{KA} * \Delta P_A * 60}{t_A} * \frac{293}{T_A + 273} \quad (5.1)$$

где

V_A — объем калиброванной емкости, приведенный в формуляре на УПП, см³;

ΔP_A — снижение давления в калиброванной емкости, кгс/см²;

t_A — время, в течение которого давление в калиброванной емкости снизилось на величину ΔP_A , с;

T_A — температура в пункте измерения расхода воздуха, °С;

293 — температура по абсолютной шкале, к которой приводится объем калиброванной емкости, К.

Аналогичным образом следует произвести расчет расхода воздуха, подаваемого в кабель с пункта Б.

- 5.23. Расстояние до места негерметичности оболочки кабеля от пункта А (км) следует определить по формуле:

$$L_A = \frac{Q_B}{Q_A + Q_B} * L \quad (5.2)$$

где L — расстояние между пунктами измерения расхода воздуха в кабель, км.

- 5.24. Данные для определения района негерметичности оболочки кабеля и результаты расчетов должны быть зарегистрированы в ведомости по форме 1 (приложение 5).

Определение района повреждения оболочки кабеля с помощью АУСКИД-1 (АУСКИД)

- 5.25. На установках АУСКИД-1 (АУСКИД), расположенных по концам секции КГК с негерметичным кабелем, перекрыть вентили к герметичным кабелям и вентиль «Дроссель» (вентиль «Шунт» закрыт).
- 5.26. Для определения установившегося режима потока воздуха в кабеле произвести отсчет времени и снятие показаний счетчиков установок.
Установившимся следует считать режим, при котором время ввода одной дозы воздуха в кабель на обоих пунктах сохраняется постоянным.
Время ввода одной дозы воздуха в кабель определить как отношение времени отсчета к количеству доз воздуха, поступившего в кабель.
- 5.27. При наступлении установившегося режима потока воздуха в кабеле следует произвести начальный отсчет показаний счетчиков установок и времени.
- 5.28. К определению места негерметичности оболочки кабеля следует приступить после того, как при установившемся режиме с каждого пункта в кабель будет подано не менее 50 доз воздуха.
Ориентировочно, время, в течение которого в кабель будет подано указанное число доз воздуха, следует определить на основании величины времени ввода одной дозы воздуха, полученной при определении установившегося режима потока воздуха в кабель.

- 5.29. Расстояние (км) до места повреждения оболочки кабеля от пункта А (L_A) или Б (L_B) определяется по формулам:

$$L_A = \frac{n_{Бt1} * V_{Бn}}{n_{At1} * V_{An} + n_{Бt1} * V_{Бn}} * L \quad (5.3)$$

или

$$L_B = \frac{n_{At1} * V_{An}}{n_{At1} * V_{An} + n_{Бt1} * V_{Бn}} * L \quad (5.4)$$

где

n_{At1} и $n_{Бt1}$ — количество доз воздуха, поданных в поврежденный кабель при установившемся режиме с пунктов А и Б за одинаковое время t , ч;

V_{An} , $V_{Бn}$ — приведенный объем (л) одной дозы, подаваемой в поврежденный кабель соответственно с пунктов А и Б;

L — расстояние между пунктами А и Б, км.

- 5.30. Так как практически отсчет показаний счетчиков производится на пунктах А и Б за разные промежутки времени, то для одного из пунктов следует произвести пересчет числа доз.

Если при установившемся режиме в кабель с пункта А за время t_1 подано n_A доз, а с пункта Б за время t_2 — n_B доз, то, приняв для расчета количество доз на пункте А за n_{At1} , необходимо пересчитать количество доз воздуха, поданных в кабель с пункта Б за время t_1 , по формуле:

$$n_{Бt1} = \frac{n_{Бt2} * t_1}{t_2} \quad (5.5)$$

- 5.31. Приведенные величины объемов доз воздуха (л), поданных в кабель с пункта А (V_{An}) и пункта Б ($V_{Бn}$), определяются с учетом фактических величин давления, при которых срабатывают АДУ (P_1 и P_2), и температуры окружающего воздуха в помещении (t_A и t_B), °С, где размещаются установки, и рассчитываются, например, для установки АУСКИД-1 на пункте А по формуле:

$$V_{An} = 3,6 (P_1 - P_2)_A * \frac{293}{t_A + 273} \quad (5.6)$$

где

3,6 — геометрический объем АДУ, л;

P_1 и P_2 — фактические величины давления нижнего и верхнего пределов срабатывания АДУ на пункте А, кгс/см², которые следует определить по манометру на 0,6 МПа (6 кгс/см), класс точности 1,0, подключаемому к штуцеру «Контроль» установки;

293 — температура по абсолютной шкале, к которой приводится объем дозы АДУ, К;

t_A — температура в помещении на пункте А с учетом знака, °С.

Примечание. Если величины давления при нескольких срабатываниях АДУ отличаются друг от друга на 0,02—0,04 кгс/см², то для расчета в формулу (5.6) следует брать их среднюю арифметическую величину.

- 5.32. При размещении на НУП (НРП) установок АУСКИД приведенная величина объема одной дозы воздуха (л), поданной в кабель, например с пункта А (V_{An}), рассчитывается по формуле:

$$V_{An} = 3 (P_1 - P_2)_A * \frac{293}{t_A + 273} \quad (5.7)$$

где

3 — геометрический объем дозирующего устройства, л;

P_1 и P_2 — величины нижнего и верхнего пределов срабатывания дозирующего устройства на пункте А, кгс/см², которые следует определить из паспортов на сигнализаторы давления, поставляемых с установкой.

- 5.33. Данные для определения района негерметичности оболочки кабеля и результаты расчетов должны быть зарегистрированы в ведомости по форме 2 (приложение 5).

Определение района повреждения оболочки кабеля с помощью ТКВВ-Р (ТКВВ-Р/С) и ТКВВ-М

- 5.34. На оборудовании ТКВВ-Р (ТКВВ-Р/С), расположенном по концам секции КГК с негерметичным кабелем, перекрыть вентили подачи воздуха в герметичные кабели.
- 5.35. При помощи пневматического сопротивления установить давление на манометре в измерительном блоке 6 кгс/см². Перекрыть вентиль на входе измерительного блока и одновременно запустить секундомер. Измерить время, в течение которого давление в измерительном блоке снизится на манометре с 6 до 5 кгс/см².
- 5.36. Установившимся следует считать режим, при котором время, в течение которого давление в измерительном блоке снижается с 6 до 5 кгс/см на обоих пунктах, сохраняется постоянным.

- 5.37. При наступлении установившегося режима потока воздуха в кабеле следует произвести расчет расхода воздуха, (л/мин), подаваемого в негерметичный кабель с пунктов А и Б, по формулам:

$$Q_A = \frac{V_{КА} * 60 * 293}{t_A(t_B^{\circ} + 273)} \quad (5.8)$$

и

$$Q_B = \frac{V_{КБ} * 60 * 293}{t_B(t_B^{\circ} + 273)} \quad (5.9)$$

где

$V_{КА}$ и $V_{КБ}$ — объем измерительного блока, приведенный в паспорте на оборудование, л;

t_A и t_B — время, в течение которого величина давления в измерительном блоке снижается на 1 кгс/см²;

t_A° и t_B° — температура в помещении на пунктах А и Б с учетом знака, °С;

293— температура по абсолютной шкале, к которой приводится объем измерительного блока, К.

- 5.38. Расстояние до места негерметичности оболочки кабеля (км) от пункта А следует определить по формуле (5.2).

Измерение расхода воздуха в негерметичный кабель от оборудования ТКVB-М производится аналогичным образом. Предварительно к ТКVB-М следует подсоединить баллон со сжатым воздухом емк. 40 л и давлением не менее 10 МПа (100 кгс/см²).

- 5.39. Данные для определения района негерметичности оболочки кабеля и результаты расчетов должны быть зарегистрированы в ведомости по форме 3 (приложение 5).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЙОНА ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОЛОЧКИ КАБЕЛЯ В СИСТЕМЕ С ПЕРИОДИЧЕСКИМ ПОПОЛНЕНИЕМ КАБЕЛЯ ВОЗДУХОМ

Метод снижения давления воздуха по концам кабеля

- 5.40. Ориентировочно район повреждения оболочки кабеля можно определить методом снижения давления воздуха по концам кабеля. При этом наполнение кабеля воздухом на концах его не производят.

- 5.41. По концам кабеля устанавливают манометры типа МТИ на 1 кгс/см² и одновременно измеряют давление воздуха.

Тщательно проверяют герметичность мест подключения манометров к кабелю при помощи пенных средств.

- 5.42. Второе измерение величины давления в кабеле производят одновременно на обоих пунктах по истечении определенного времени.

- 5.43. Расстояние (км) до места негерметичности кабеля от измерительного пункта А определяют по формуле:

$$L_A = \frac{\sqrt{\Delta P_B}}{\sqrt{\Delta P_A} + \sqrt{P_B}} L, \quad (5.10)$$

где

ΔP_A и ΔP_B — величины снижения давления воздуха в пунктах А и Б за одно и то же время, кгс/см²;

L — расстояние между измерительными пунктами А и Б, км.

- 5.44. Разновидностью указанного метода является измерение времени, в течение которого давление воздуха на концах поврежденного кабеля снизится на одну и ту же величину, например, на 0,05—0,1 кгс/см².

- 5.45. Расстояние (км) до места негерметичности кабеля от измерительного пункта А определяют по формуле:

$$L_A = \frac{\sqrt{\Delta t_A}}{\sqrt{\Delta t_A} + \sqrt{\Delta t_B}} L, \quad (5.11)$$

где

Δt_A и Δt_B — промежутки времени, в течение которого давление воздуха в пунктах А и Б снизится на одну и ту же величину, ч;

L — расстояние между измерительными пунктами А и Б, км.

Величина погрешности определения расстояния до места негерметичности указанными методами обычно составляет 10—15% от длины участка.

Манометрический метод

- 5.46. Манометрический метод определения района повреждения оболочки кабеля заключается в следующем. На негерметичном кабеле оборудуют несколько контрольных пунктов для измерения давления воздуха вдоль кабеля при помощи переносного манометра. С одной или двух сторон кабеля производят непрерывную подачу сухого воздуха под постоянным избыточным давлением и производят измерение давления воздуха в контрольных пунктах. При наступлении в кабеле установившегося режима потока воздуха, характеризующегося тем, что давление в контрольных пунктах стабилизируется во времени, производят снятие показаний переносного манометра, после чего по результатам измерений строят график распределения давления вдоль кабеля.
Характер распределения давления вдоль кабеля позволяет определить район негерметичности оболочки кабеля.
- 5.47. Для оборудования контрольных пунктов в соединительные муфты кабеля на расстоянии 3—4 км друг от друга впаивают вентили или другие устройства, позволяющие произвести измерение давления воздуха практически без утечки его из кабеля.
Корпус вентиля (без золотника) следует припаять к свинцовой муфте. Через припаянный корпус вентиля делают прокол в муфте, затем ввинчивают золотник.
Тщательно проверяют герметичность места припайки корпуса вентиля и золотника.
- 5.48. Давление в контрольных пунктах измеряют при помощи переносного манометра типа МТИ на 1 кгс/см² класса 1. Манометр должен иметь короткий шланг для подключения к вентилю.
- 5.49. График распределения давления вдоль кабеля необходимо выполнить на листе миллиметровой бумаги форматом А3. По оси ординат следует откладывать величину давления воздуха в кабеле (кгс/см²), по оси абсцисс—длину кабеля, км. Для давления в кабеле следует выбрать масштаб 1 см = 0,02 кгс/см². Для длины кабеля следует выбрать масштаб: 1 см = 200 м при длине кабеля до 6 км; 1 см = 500 м, при длине кабеля от 6 до 20 км и 1 см = 1000 м при длине кабеля более 20 км.
При выполнении графических работ следует обратить особое внимание на тщательность их выполнения. Используемая линейка должна иметь ровные края, карандаш тщательно заточен.
- 5.50. Манометрический метод используется при любом количестве повреждений оболочки кабеля.
- 5.51. При односторонней подаче воздуха на кабеле оборудуют 3 контрольных пункта: в месте подачи воздуха, на расстоянии, примерно 1/3 длины кабеля от пункта подачи воздуха, и на противоположном конце кабеля.
- 5.52. Подают воздух в кабель под давлением 0,5—0,6 кгс/см² с одной стороны.
- 5.53. В контрольных пунктах производят измерение давления воздуха и строят график распределения давления по длине кабеля (рис. 5.1а).
- 5.54. Через точки P₁ и P₂, соответствующие давлению воздуха в контрольных пунктах 1 и 2, проводится прямая. Через точку P₃, соответствующую давлению воздуха в измерительном пункте 3, проводится прямая, параллельная оси абсцисс, до пересечения с ранее построенной прямой в точке М. Абсцисса, соответствующая точке М, равна расстоянию до места повреждения 1_х от пункта 1.
- 5.55. Для контроля в ближайшей к повреждению муфте необходимо создать дополнительный пункт 4 и измерить давление воздуха P₄, которое нанести на график.
Если точка P₄ попадает на построенную линию градиента давления, то на кабеле имеется одно повреждение.
В противном случае следует предположить, что на кабеле имеется 2 повреждения. Чтобы определить эти повреждения, оборудуют еще 1 контрольный пункт 5, находящийся примерно на одинаковом расстоянии от пунктов 2 и 4.
Через точки P₄ и P₅ проводится прямая до пересечения с ранее построенными прямыми (рис. 5.1б). Точки пересечения прямых М₁ и М₂ укажут 2 района повреждения оболочки кабеля.
- 5.56. Если давление в пункте 3 равно нулю, точка пересечения прямой, проведенной через точки P₁ и P₂, с осью абсцисс укажет район негерметичности оболочки кабеля.
- 5.57. Если величины давлений в измерительных точках 2 и 3 окажутся равными (P₂ = P₃), то повреждение оболочки кабеля находится между точками 1 и 2 (рис. 5.1в).
Для нахождения повреждения необходимо оборудовать еще 1 контрольный пункт 4, на расстоянии, примерно, посередине между пунктами 1 и 2.
Абсцисса, соответствующая точке М пересечения прямых линий, проведенных через точки P₁ и P₄, а также P₂ и P₃, равна расстоянию до места повреждения 1_х от пункта 1.
- 5.58. При наличии на кабеле одного повреждения оболочки расстояние (км) до места негерметичности можно определить также по формуле:

$$L_x = \frac{P_1 - P_3}{P_1 - P_2} L \quad (5.12)$$

где

P₁, P₂, P₃ — давление воздуха в контрольных пунктах, кгс/см²;

L — расстояние между контрольными пунктами 1 и 2, км.

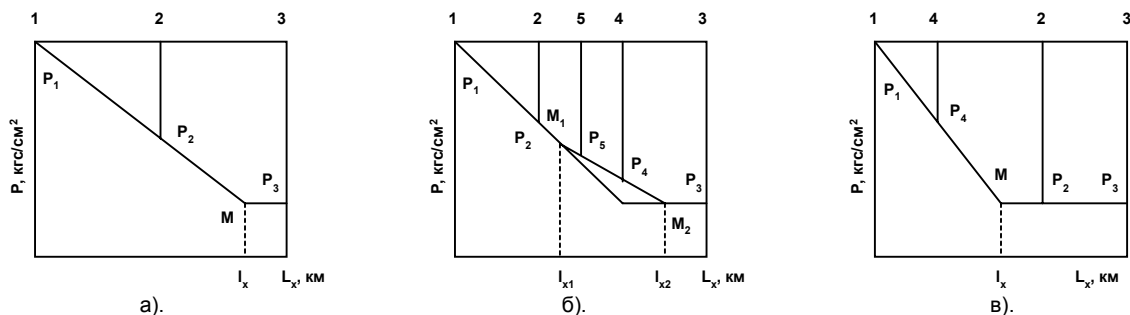


Рис. 5.1. Кривые распределения давления в негерметичном кабеле при односторонней подаче воздуха

- 5.59. При двусторонней подаче воздуха на кабеле оборудуют 4 контрольных пункта: по концам и на расстоянии, примерно, 1/3 длины от обоих концов кабеля.
- 5.60. Подают воздух в кабель под одинаковым давлением в течение 1 — 2 суток (при длине до 20 км) давлением в пределах 0,5 — 0,6 кгс/см² с двух сторон.
- 5.61. В контрольных точках производят измерение давления воздуха и строят график распределения давления по длине кабеля (рис. 5.2а).
- 5.62. Через точки P_1 и P_2 , а также точки P_3 и P_4 проводят прямые. Точка M на пересечении прямых покажет район повреждения оболочки кабеля.
- 5.63. Для контроля, примерно посередине кабеля, необходимо оборудовать дополнительный контрольный пункт 5 и измерить давление воздуха P_5 , которое нанести на график (рис. 5.2б). Если точка P_5 попадает на построенную линию градиента давления, то на кабеле имеется только одно повреждение. В противном случае следует предположить, что по обе стороны от контрольного пункта 5 имеется по одному повреждению оболочки кабеля. На кабеле следует оборудовать еще 1 контрольный пункт 6, расположенный между пунктами 5 и тем из пунктов (2 или 4), где величина давления меньше. Измеряют давление P_6 , которое наносят на график. Точки пересечения M_1 и M_2 прямых, проведенных через точки P_5 и P_6 с ранее построенными линиями градиента давления, укажут 2 района повреждения оболочки кабеля.

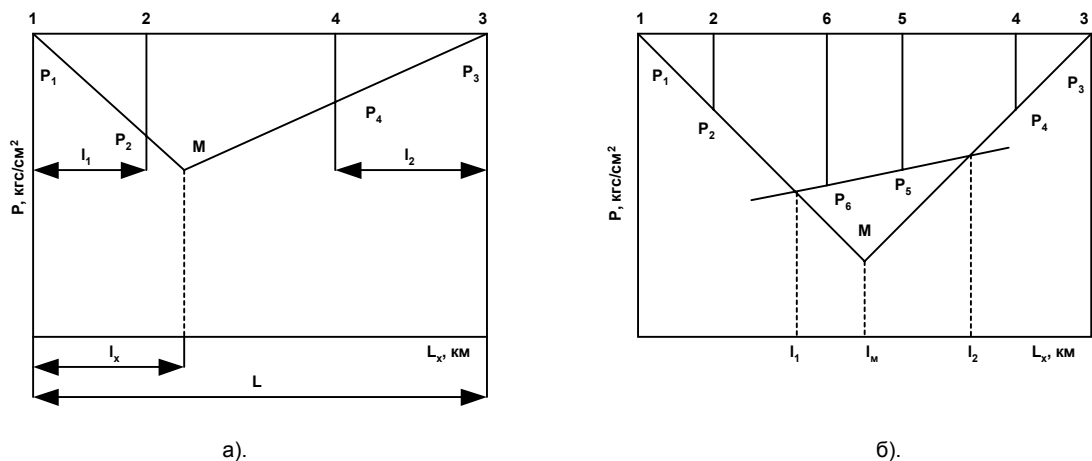


Рис. 5.2. Кривые распределения давления на поврежденном кабеле с двусторонней подачей воздуха

- 5.64. При наличии на кабеле одного повреждения оболочки расстояние (км) до места негерметичности можно определить также по формуле:

$$L_x = \frac{L_1 * L_2 * (P_1 - P_2) + L_1 * L * (P_3 - P_4)}{L_1 * (P_3 - P_4) + L_2 * (P_1 - P_2)} \quad (5.13)$$

где

P_1, P_2, P_3, P_4 — давление воздуха в контрольных пунктах, кгс/см²;

L_1, L_2 — расстояние между контрольными пунктами 1 и 2, а также 3 и 4, км;

L — длина поврежденного кабеля, км.

Рекомендации по повышению точности определения района негерметичности оболочки кабеля при использовании манометрического метода

- 5.65. Точность определения района негерметичности оболочки кабеля при использовании манометрического метода может быть существенно, повышена за счет:

а) применения манометров более высокого класса, например, типа МТИ на 1 кгс/см², класс 0,6;

б) вычисления расстояния до места негерметичности оболочки кабеля аналитическим способом, исключая графические ошибки;

в) учета влияния изменения барометрического (атмосферного) давления и перепада высот на местности, где проложен кабель при измерении давления воздуха в контрольных пунктах.

- 5.66. Влияние изменения барометрического давления следует учитывать, если измерения давления воздуха в контрольных пунктах производится в различное время, а также при большой протяженности кабельной линии.

Измерение барометрического давления должно производиться при помощи барометра класса не ниже 1.

Если барометрические давления, измеряемые на контрольных пунктах, отличаются более чем на 5 мм рт. ст., следует вычислить приведенную величину манометрического давления (кгс/см²) воздуха в кабеле по формуле:

$$P_M^{пр} = P_M + P_6 - P_6^{баз} \quad (5.14)$$

где

P_M — величина манометрического давления воздуха на контрольном пункте, кгс/см²;

P_6 — величина барометрического давления воздуха на контрольном пункте, кгс/см²;

$P_6^{баз}$ — величина базисного барометрического давления воздуха, соответствующая наименьшему значению барометрического давления, измеренного на контрольных пунктах, кгс/см².

Если шкала барометра проградуирована в мм рт. ст., при вычислениях необходимо учитывать, что 1 мм рт. ст. = 0,00136 кгс/см².

Результаты вычислений следует оформить в виде табл. 5.1.

Таблица 5.1.

Результаты вычислений приведенных величин давления воздуха в контрольных пунктах вдоль кабеля с учетом поправки на барометрическое давление

Номер контрольного пункта	Величина давления, кгс/см ²			
	манометрическое, P_M	барометрическое, P_6	барометрическое базисное, $P_6^{баз}$	приведенное, $P_M^{пр}$

- 5.67. Влияние перепада высот следует учитывать, если измерение давления воздуха производится в контрольных пунктах, имеющих перепад по высоте более 100 м.
Приведенную величину манометрического давления (кгс/см²) воздуха в кабеле следует вычислить по формуле:

$$P_M^{пр} = P_M + P_б - P_б^{баз} - (H^{баз} - H) \gamma * 10^{-4}, \quad (5.15)$$

где

P_M — величина манометрического (избыточного) давления воздуха на контрольном пункте, кгс/см²;

$P_б$ — величина барометрического давления воздуха на контрольном пункте, кгс/см².

$P_б^{баз}$ — величина базисного барометрического давления воздуха, соответствующая наименьшему значению барометрического давления, измеренного на контрольном пункте, кгс/см²;

$H^{баз}$ — базисная высота, соответствующая наиболее высоко расположенному над уровнем моря контрольному пункту, м;

H — высота контрольного пункта над уровнем моря, м;

γ — удельный вес воздуха ($\gamma = 1,2 \text{ кг/м}^3$ при температуре 20°C);

10^{-4} — переводной коэффициент.

Результаты вычислений следует оформить в виде табл. 5.2.

Таблица 5.2

Результаты вычислений приведенных величин давления воздуха в контрольных пунктах вдоль кабеля с учетом поправок на барометрическое давление и высоту над уровнем моря

Номер контрольного пункта	Высота над уровнем моря, м		Величина давления, кгс/см ²			
	контрольного пункта, Н	базисная, Н ^{баз}	манометрическое, P_M	барометрическое, $P_б$	базисное барометрическое $P_б^{баз}$	приведенное, $P_M^{пр}$

- 5.68. Все результаты измерений и вычислений давления в контрольных пунктах и определения района негерметичности заносятся в ведомость по форме 4 (приложение 5).
5.69. При наличии на секции КГК более одного повреждения район негерметичности кабельных линий с системой автоматического наполнения воздухом определяется манометрическим методом в соответствии с рекомендациями пп. 5.46—5.68.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА НЕГЕРМЕТИЧНОСТИ ОБОЛОЧКИ КАБЕЛЯ

- 5.70. Наиболее распространенным методом определения места негерметичности оболочки кабеля является метод с использованием индикаторного газа хладона. Сущность метода заключается в том, что в кабель в районе повреждения оболочки вводится под давлением индикаторный газ хладон, который распространяется по кабелю и в месте негерметичности оболочки выходит в грунт.
Если вдоль кабеля произвести шурфование грунта, то хладон, выходящий из места повреждения оболочки, скапливается в шурфах, причем наибольшая его концентрация образуется непосредственно над местом выхода из кабеля. При помощи галогенного течеискателя определяют место наибольшей концентрации хладона, вышедшего через место негерметичности, т. е. находят место повреждения оболочки кабеля.

- 5.71. Место негерметичности оболочки кабеля следует определять с помощью комплекта оборудования КО для точного определения мест негерметичности с использованием индикаторного газа хладона-12 или хладона-22.

Для этого необходимо:

1) определить с помощью кабелеискателя ИП-8 точное прохождение трассы кабеля в районе, где предполагается наличие негерметичности оболочки кабеля; обозначить вешками, устанавливаемыми через каждые 5—10 м, трассу, кабеля на участке повреждения; криволинейные участки трассы следует обозначить вешками более точно (через 2 — 3 м);

2) произвести шурфование грунта через 1,5 — 2 м на длине обозначенного вешками участка кабеля (шурфы представляют собой отверстия диаметром 1,5 — 2 см и глубиной 30—40 см);

в зимнее время допускается шурфы делать в снегу;

3) обследовать трассу кабеля на поврежденном участке галогенным течеискателем БГТИ-7 (БГТИ-5) в целях установления наличия естественного «фона», который могут создавать галоидосодержащие вещества, находящиеся в почве; а также хладон, ранее введшийся в кабель; поверхность почвы, загрязненную галоидосодержащими испарениями, отметить и по возможности удалить;

4) откопать котлован над кабельной муфтой, ближайшей к месту повреждения; демонтировать чугунную муфту, удалить битум и впаять в свинцовую муфту вентиль; если ближайшим пунктом к месту повреждения является усилительный (регенерационный) пункт, ввод хладона в кабель следует производить с этого пункта.

На коротких участках кабеля или при наличии сложной трассы, когда нельзя впаять вентили, хладон следует вводить с усилительного пункта, расположенного ближе к повреждению.

Если в пункте подачи хладона в кабеле имеется избыточное давление воздуха, его следует снизить, выпуская воздух из кабеля в течение 10 мин. Это будет способствовать ускорению продвижения хладона вдоль кабеля;

5) ввести в кабель под давлением хладон при помощи ПУВИГ в течение 10 — 20 мин (за это время в кабель попадает 0,8 — 1 кг хладона). ПУВИГ следует размещать у котлована с подветренной стороны;

6) отключить от кабеля ПУВИГ, загерметизировать место ввода хладона в кабель; закопать котлован до половины глубины, чтобы в случае наличия утечки в месте введения хладона иметь возможность обнаружить ее с помощью галогенного течеискателя.

- 5.72. Время распространения хладона по кабелю зависит от величины избыточного давления газа и расстояния до места негерметичности оболочки кабеля. Для ускорения движения хладона по кабелю и защиты кабеля от проникновения в него влаги в течение всего периода работ по отысканию места негерметичности в кабель следует подкачивать воздух под давлением 0,05 — 0,1 Мпа (0,5 — 1 кгс/см²).

Для ускорения движения индикаторного газа по кабелю рекомендуется также подавать в кабель не чистый хладон, а смесь его с воздухом в концентрации 1:3.

- 5.73. Время прохождения хладона от места негерметичности оболочки кабеля через почву зависит от структуры последней. В песчаных почвах хладон проходит легко, в тяжелых, например глине, — очень медленно.

- 5.74. К определению наличия хладона в шурфах при песчаных грунтах следует приступить через 12—15 ч, при тяжелых — через сутки после введения хладона в кабель.

Щуп галогенного течеискателя БГТИ-7 подносят к шурфу и держат его над ним в течение 10—15 с.

В первую очередь следует обследовать районы, где расположены муфты, так как негерметичность в них появляется чаще.

Над местом утечки хладон обычно распространяется на большой площади, образуя «пятно загрязнения». «Пятно» имеет форму эллипса, большая ось которого проходит вдоль кабеля.

В зависимости от количества хладона, прошедшего через повреждение в оболочке, и времени, прошедшего с момента его появления в почве до обнаружения течеискателем, «пятно» может иметь площадь от 2 до 10 м².

- 5.75. Если места выхода хладона в шурфах не обнаруживаются, отыскание утечки повторяется в течение 5 - 10 суток (через 1—3 суток). Если и после этого место утечки не найдено, следует вновь уточнить район повреждения, ввести новую порцию хладона в кабель и повторить работы по отысканию течи.

- 5.76. После обнаружения места выхода хладона необходимо откопать кабель и определить место выхода хладона из кабеля при помощи галогенного течеискателя или пенистых средств. Пенистые средства должны наноситься кисточкой в достаточном количестве. В месте нанесения пенистого средства при наличии утечки образуются пузыри. При этом необходимо учитывать, что при больших утечках воздуха может происходить срыв пенистого средства, что требует повышенного внимания при выполнении работ. В качестве пенистого средства обычно применяется поверхностно-активный (например, мыльный) раствор с концентрацией 1:1— 1:10.

- 5.77. Для определения места негерметичности оболочки кабеля на открытых участках (в смотровых устройствах, коллекторах, тоннелях метрополитена и т. п.), а также в оборудовании для содержания кабеля под давлением применяется ультразвуковой течеискатель УЗТИ. Расстояние, с которого следует определять место утечки воздуха при помощи УЗТИ, не должно превышать 1 м.

- 5.78. После устранения негерметичности оболочки кабеля и проверки герметичности запаянных мест кабель следует установить под избыточное воздушное давление.

ОСОБЕННОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ МЕСТА НЕГЕРМЕТИЧНОСТИ ОБОЛОЧКИ КАБЕЛЯ, ПРОЛОЖЕННОГО В КАНАЛИЗАЦИИ

- 5.79. Перед работой по определению места негерметичности оболочки кабеля следует убедиться в отсутствии взрывоопасных газов в смотровых устройствах, находящихся в районе негерметичности кабеля. Работать при наличии взрывоопасных газов в смотровых устройствах запрещается. До ввода индикаторного газа хладона в кабель в районе негерметичности необходимо обследовать галогенным течеискателем смотровые устройства и каналы, в которых лежит негерметичный кабель, для установки наличия и величины «фона». Каналы канализации в колодцах следует закрыть пробками и заделать замазкой для предотвращения проникновения хладона в соседние колодцы. В кабель хладон следует вводить через вентиль, впаиваемый в муфту, расположенную в колодце, ближайшем к месту повреждения оболочки.
- 5.80. Ввести в кабель смесь хладона с воздухом и проверить с помощью галогенного течеискателя герметичность кабеля, муфты и воздуховода, по которому подается хладон. Работы по проверке наличия хладона в пункте ввода в кабель и в соседних колодцах следует проводить не ранее, чем через 4—6 ч после его ввода. Щуп-датчик течеискателя необходимо опустить на дно колодца, так как хладон скапливается внизу.
- 5.81. При обнаружении хладона в колодце необходимо: снизить его концентрацию проветриванием колодца с помощью вентилятора (стрелка прибора БГТИ-7 должна отклоняться не более чем на 1/4 часть шкалы); проверить герметичность кабеля и муфты в колодце. Если хладон в колодцах не обнаружен, повреждение оболочки кабеля находится в пролете канализации.
- 5.82. Для уточнения пролета с негерметичным кабелем в канале необходимо создать воздушный поток с помощью вентилятора или установки ПНОУ-3. Для этого конец шланга от вентилятора направить в канал. Контроль за наличием хладона в канале проводится течеискателем с противоположной стороны.
- 5.83. Определение места повреждения оболочки кабеля в пролете канализации рекомендуется производить методом предварительной адсорбции. Предварительно колодцы, между которыми имеется повреждение кабеля, и каналы канализации необходимо провентилировать с помощью вентилятора или ПНОУ-3 до полного удаления хладона, что контролируется течеискателем. В канализацию с поврежденным кабелем затянуть киперную ленту, обильно пропитанную техническим вазелином (рис. 5.3). В первом колодце, прилегающем к пролету с негерметичным кабелем, впасть в кабель вентиль и ввести хладон под давлением 0,05—0,06 МПа (0,5—0,6 кгс/см²). Проверить герметичность мест соединений при помощи течеискателя. Во втором колодце в этот же канал канализации направить шланг от вентилятора или установки ПНОУ-3 и создать поток воздуха в сторону первого колодца. В первом колодце к каналу с негерметичным кабелем поднести щуп-датчик течеискателя и, обнаружив хладон, прекратить подачу его в кабель. Киперную ленту извлечь через второй колодец и проложить на поверхности в том же направлении, в каком она находилась в канале. Обследовать киперную ленту на наличие хладона с помощью течеискателя, начиная с конца, расположенного во втором колодце. При этом щуп-датчик течеискателя через каждые 1—2 м необходимо прикладывать вплотную к киперной ленте. После обнаружения следов хладона на киперной ленте следует определить точку, где происходит максимальное отклонение стрелки течеискателя. Эта точка будет соответствовать месту повреждения оболочки кабеля в пролете канализации. Работы по обнаружению следов хладона на киперной ленте следует производить быстро, так как хладон полностью испаряется с ленты через 2—3 ч.
- 5.84. Если в первом колодце не удалось обнаружить хладон, необходимо произвести повторный поиск на следующий день. При отрицательном результате поиска хладона в первом колодце необходимо создать с помощью вентилятора поток воздуха в канале в противоположном направлении (от первого колодца ко второму) и проконтролировать появление хладона во втором колодце. Если хладон в колодцах не обнаруживается, необходимо уточнить район повреждения оболочки кабеля и повторно произвести работы по отысканию течи.
- 5.85. Решение по устранению повреждения оболочки кабеля путем замены длины или вскрытия канализации для ремонта кабеля принимается в каждом конкретном случае.

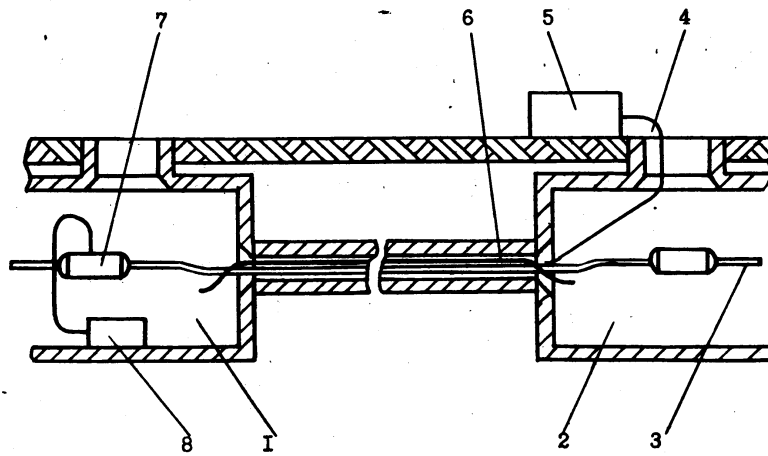


Рис. 5.3. Определение места негерметичности оболочки кабеля в пролете канализации с помощью киперной ленты

1, 2 — колодцы; 3 — кабель; 4 — шланг; 5 — вентилятор; 6 — киперная лента; 7 — соединительная муфта; 8 — ПУВИГ

ПРИЛОЖЕНИЕ

Перечень оборудования, устройств и материалов для содержания кабелей под воздушным давлением

Наименование	Номера ГОСТ, ТУ, чертежей
Установка для содержания кабеля под давлением (УСКД-1М)	ТУ 45—80 Зт2.959.000 ТУ
Автоматическая установка для содержания кабелей связи под избыточным газовым давлением (АУСКИД)	1Д2.950.017 ТУ
Автоматическая установка для содержания кабелей связи под избыточным газовым давлением (АУСКИД-1)	1Д2.950.018 ТУ
Оборудование для содержания кабеля под давлением ТКVB-P (TKVB-P/S)	—
Оборудование для содержания кабеля под давлением ТКVB-M (TKVB-M/S)	—
Компрессорно-сигнальная установка КСУ-2М	ТУ 45—85 Зт2.959.008 ТУ
Компрессорно-сигнальные установки КСУ-3ОМ и КСУ-6ОМ	ТУ 45—81 8д2.959.007 ТУ
Осушительная нагнетательная установка для кабелей ОНУК	ТУ 45—86 Зт2.959.009 ТУ
Устройство пневматической коммутации (УПК-2М)	ТУ 45—80 Зт2.959.005 ТУ
Распределительное устройство (РУ-6ДМ)	ТУ 45—80 Зт2.954.001 ТУ
Устройство переносное подкачивающее (УПП)	ТУ 45—85 Зт2.954.003 ТУ
Полевая нагнетательно-осушительная установка (ПНОУ-3)	ТУ 45—76 8д2.950.001 ТУ
Компрессорная установка (УК-1М)	1Д2.963.000 ТУ
Комплект оборудования для точного определения места негерметичности оболочки кабеля (КО):	1Д2.700.000 ТУ
полевая установка для ввода индикаторного газа и воздуха в кабель (ПУВИГ)	1Д2.832.000 ТУ
течеискатель галогенный батарейный (БГТИ-7)	ЕХ2.832.022 ТУ
генератор испытательных сигналов (ГИС)	ТУ 45—79 9т2.210.004 ТУ
искатель кабелей связи (ИП-8)	ТУ 45—78 9т2.729.003 ТУ
манометры пружинные образцовые (МО)	ТУ 25.05-1664—74
Регенерационная установка (РУ)	1Д2.989.000 ТУ
Компрессорная станция АКС-8	—
Компрессорная станция 8Г-33У	—
Зарядная станция (ЗС)	—
Установка для ручной накачки кабеля КЛ-67М	—
Осушительное устройство	ИК 2.966.001
Течеискатель ультразвуковой (УЗТИ)	АПХ 2.746.006 ТУ
Баллоны стальные для воздуха	ГОСТ 949—73
Манометры для точных измерений (МТИ)	ТУ 25.05-1664—74
Сигнализатор понижения давления (СПД)	ТУ 25.1173.140—85
Датчик-реле давления (ДД-06М)	ТУ 25.02.162084—78
Редуктор БКД-25	ГОСТ 6268—78
Трубка медная М6Х1-М3	ГОСТ 617—72
Силикагель	ГОСТ 3956—76
Силикагель индикаторный	ГОСТ 8984—75
Хладон-12	ГОСТ 19212—73
Хладон-22	ГОСТ 8502—73
Газонепроницаемые муфты для симметричного кабеля (ГМС и ГМСИ)	ТУ 45.677—72
Разъем коаксиальный в составе:	РХО.364.046 ТУ
муфта оконечная газонепроницаемая коаксиальная ОГКМ черт. РХЗ.640.029;	
гнездо штепсельное коаксиальное черт. РХЗ.647.061 и РХЗ.647.062	
Разъем коаксиальный в составе:	РХО.364.049 ТУ
муфта оконечная газонепроницаемая коаксиальная ОГКМ-С 1Х1,2Х4,6 черт. РХЗ.640.041;	
гнездо штепсельное коаксиальное черт. РХЗ.647.087.	
Переходная газонепроницаемая симметричная муфта (ПГМС) в составе:	
муфта ГМС-7	ТУ 45.677—72
устройство сальниковое для КМ-8/6	За3.650.000
то же, для КМ-4	За3.650.000-01
Коаксиальная газонепроницаемая и соединительная муфта (КГС)	ТУ 45.1368—84
Устройство оконечное кабельное УОК:	ТУ 4—76 РХО.360030 ТУ
РХЗ»609.005 (соединяется с концом «А» кабеля КМ-4)	
РХЗ.609.005—01 (то же, с концом «Б» кабеля КМ-4)	
РХЗ.609.004 (то же, с концом «А» кабеля КМ-8/6)	
РХЗ.609.004-01 (то же, с концом «Б» кабеля КМ-8/6)	
Устройство для подключения воздухопроводов (диск) к унифицированному грунтовому контейнеру	РХ6.270.006 (оговаривается при заказе)

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Журнал наблюдений за герметичностью кабелей, подключенных к КСУ (ОНУК)

Месяц _____ 19 ____ г. Установка КСУ (ОНУК) № _____ .

№ панели и индикатора расхода	№ ка-беля	Марка, ем-кость кабеля	Давле-ние в кабеле	Показание индикатора расхода по числам месяца			
				1	2	3	31

Примечание. В графе «показание» делается одна из записей: ниже черной метки (герм.); выше черной метки (негерм.).

Форма 4

Ведомость регистрации данных для определения района негерметичности оболочки кабеля манометрическим методом

№ участка, секции КГК	Протяжен-ность участ-ка, секции КГК, км	Приведенные значения давления в измерительных пунктах, кгс/см ²						Расстояние до района негерметичности от измерительного пункта № 1, км	Подписи лиц, про-водивших работу
		P1	P2	P3	P4	P5	P6		

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Количественные соотношения между единицами давления

Единица давления		Па	МПа	кгс/см ²	мм рт. ст.
наименование	обозначение				
Паскаль	Па	1	10 ⁻⁶	1,02*10 ⁻⁵	7,5*10 ⁻³
Мегапаскаль	МПа	10 ⁶	1	10,2	7.5*10 ³
Килограмм-сила на квадратный сантиметр	кгс/см ²	9,81*10 ⁴	9,81*10 ⁻²	1	735,56
Миллиметр ртутного столба	мм рт. ст.	133,3	1,33*10 ⁻⁴	1,36*10 ⁻³	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Основные пневматические параметры кабелем

Наименование параметра	Тип кабеля						
	КМ-8/6		КМ-4	МКТ-4	МКС		
	производст-во СССР	производст-во ГДР			1X4	4X4	7X4
Геометрический объем, м ³ /км	0,86	1,28	0,44	0,1	0,048	0,14	0,26
Допустимая утечка с 1 км кабеля, см ³ /мин	3	4,5	1,5	0,35	0,2	0,5	0,9
Удельное пневматическое сопротивление, 10 ³ кгс/м ⁵ км	1,3	0,15	2,6	5,8	26	4	1,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Содержание воды (г) в одном кубическом метре воздуха при насыщении его при данной температуре, г/м³

t, °C	Ф _н , г/м ³	t, °C	Ф _н , г/м ³	t, °C	Ф _н , г/м ³
30	30,0	8	8,20	—14	1,51
28	27,0	6	7,20	—16	1,27
26	24,0	4	6,30	—18	1,05
24	21,5	2	5,60	—20	0,88
22	19,0	0	4,89	—22	0,73
20	17,0	—2	4,17	—24	0,60
18	15,0	—4	3,51	—26	0,51
16	13,5	—6	2,99	—28	0,41
14	12,0	—8	2,54	—30	0,33
12	10,2	—10	2,14	—32	0,27
10	9,40	—12	1,80	—34	0,22

Абсолютная влажность — количество воды (г), содержащееся в одном кубическом метре воздуха (г/м³).

Относительная влажность—отношение действительного содержания воды в воздухе к возможному содержанию в нем воды в случае полного его насыщения при данной температуре, выраженная в процентах.

Пересчет абсолютной влажности (г/м³) в относительную (%) производится по формуле

$$\Phi = \frac{\Phi_a}{\Phi_n} 100 ,$$

где

Φ — относительная влажность, %;

Φ_а — абсолютная влажность, г/м³;

Φ_н — содержание воды (г) в одном кубическом метре воздуха при насыщении его при данной температуре, г/м³.

В таблице приведены значения Φ_н при нормальном атмосферном давлении,