

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік
нормативтер

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ҚҰЖАТ

Государственные нормативы в области архитектуры,
градостроительства и строительства

МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**ЖЫЛУ ЖЕЛІЛЕРІН СЫРТҚЫ КОРРОЗИЯДАН
ҚОРҒАУ БОЙЫНША ҮЛГІЛІК НҰСҚАУЛЫҚ**

**ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ЗАЩИТЕ ТЕПЛОВЫХ
СЕТЕЙ ОТ НАРУЖНОЙ КОРРОЗИИ**

Ресми басылым

Издания официальное

Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс
министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық
шаруашылық істері комитеті

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального
хозяйства Министерства промышленности и строительства
Республики Казахстан

Астана 2024

АЛҒЫ СӨЗ

- 1 ӘЗІРЛЕГЕН:** «САПА СТРОЙ АСПЕКТ» ЖШС
- 2 ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы
- 3 БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ:** 2024 жылғы «30» желтоқсандағы Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің № 172-НҚ бұйрығымен
- 4 ОРНЫНА** Қайта өңделген

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАН:** ТОО «САПА СТРОЙ АСПЕКТ»
- 2 ПРЕДСТАВЛЕН:** Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан
- 3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** Приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан от «30» декабря 2024 года № 172- НК
- 4 ВЗАМЕН** Переработанное

Осы мемлекеттік нормативті Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатысыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства Республики Казахстан

МАЗМҰНЫ

1 Қолданылу саласы	1
2 Нормативтік сілтемелер	1
3 Терминдер, анықтамалар және қысқарған сөздер	3
4 Жылу желілерінің құбырларын және олардың элементтерін сыртқы жемірілуден қорғау жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыру	4
4.1 Жобалау кезінде жылу желілерін сыртқы жемірілуден қорғау жөніндегі талаптар	4
4.2 Жылу желілерінің құбырларын сыртқы жемірілуден қорғауды орнату бойынша жұмыстарды қабылдау жөніндегі ұсынымдар	6
4.3 Пайдалану кезінде құбырларды және олардың жылу желілерінің элементтерін сыртқы жемірілуден қорғау жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыру	7
5 Жылу желілерінің құбырларын сыртқы жемірілуден қорғау әдістерін таңдау	9
6 Жылу желілерінің құбырлары үшін жемірілуге қарсы жабындарға қойылатын талаптар	10
7 Жылу желілері құбырларының сыртқы жемірілу қауіптілігін анықтау	15
7.1 Жылу желілерінің жерасты құбырларының сыртқы жемірілу қауіптілігінің өлшемшарттары (белгілері)	15
7.2 Далалық және зертханалық жағдайларда топырақтың жемірілу агрессивтілігін анықтау	17
7.3 Қайтадан салынатын жылу желілерінің құбырлары үшін жерде кезбе тұрақты токтардың болуын анықтау	17
7.4 Қолданыстағы жылу желілерінің құбырлары үшін кезбе тұрақты токтың қауіпті әсерін анықтау	19
7.5 Айнымалы токтың қауіпті әсерін анықтау	20
8 Катодты поляризациялау әдісімен қайтадан салынатын, қайта конструкцияланатын және жұмыс істеп тұрған жылу желілерін ЭХҚ бойынша техникалық шешімдері. ЭХҚ тиімділігін бақылау	21
8.1 Арнасыз төсемнің жылу желілерінің құбырларын ЭХҚ қойылатын талаптар	21
8.2 Арналық төсемнің жылу желілерінің құбырларын ЭХҚ қойылатын талаптар	22
8.3 ЭХҚ жобалау. Жалпы ережелер	25
8.4 Катодты қорғауға арналған түрлендіргіштерге және электр дренаждарына қойылатын негізгі талаптар	25
8.5 Арнасыз және арналы төсемдердің жылу желілерінің құбырларын катодты қорғаудың анодты жерге қосқыштары (АЖ)	26
8.6 Қайтадан салынатын, қайта конструкцияланатын және жұмыс істеп тұрған арнасыз және арналы төсемді жылу желілерінің құбырларына ЭХҚ жобалау	26
8.7 Жылу желілерінің құбырларын ЭХҚ бойынша құрылыс-монтаждау жұмыстарын жүргізу Іске қосу-баптау жұмыстары	30
8.8 ЭХҚ қондырғыларын пайдалану	36
9 Жемірілуге қарсы іс-шараларға қойылатын қауіпсіздік талаптары	41
А қосымшасы (міндетті) Жылу желілеріне қызмет көрсету жөніндегі баянат нысаны	43
Б қосымшасы (міндетті) Құбыр паспортының нысаны	44
В қосымшасы (міндетті) Топырақтың электрлік қасиеттерін сынау хаттамаларының нысандары	46
Г қосымшасы (ақпараттық) Жерасты болат жылу құбырларына арналған жемірілуге қарсы қорғаныс жабындарын стендтік сынау жөніндегі нұсқаулар	51
Д қосымшасы (ақпараттық) Жылу желілерінде құрылыс-монтаждау және жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу кезінде жемірілуге қарсы қорғаныс жабындарын қолдану жөніндегі ұсынымдар	54

Е қосымшасы (міндетті) Жемірілуге қарсы қорғаныс жабынын қабылдау актісінің нысаны	55
Ж қосымшасы (міндетті) Жемірілуге қарсы жұмыстарды жүргізу журналының нысаны	56
К қосымшасы (міндетті) Қолданыстағы жылу желілерінің ЭХҚ құралдарын қолдану жөніндегі ұсынымдар	57
Л қосымшасы (ақпараттық) Жемірілу жылдамдығының индикатор-тілімшелерінің блоктары	58
М қосымшасы (ақпараттық) Магний протекторларын орналастырудың үлгілік есептік схемалары	62
Н қосымшасы (ақпараттық) Қайтадан салынатын және қайта конструкцияланатын жылу желілерінің ЭХҚ параметрлерін айқындау жөніндегі ұсынымдар	63
П қосымшасы (ақпараттық) Жерге қосқыштар мен электродтардың техникалық сипаттамалары	66
Р қосымшасы (ақпараттық) Анодты жерге қосыштарды орналастыру схемалары	67
С қосымшасы (ақпараттық) Арнадағы протекторлардың орналасу схемасы	69
Т қосымшасы (ақпараттық) Ұзақ әсер ететін стационарлық мыс-сульфатты электродтар	70
У қосымшасы (ақпараттық) Оқшаулағыш қосылысты қабылдау туралы анықтама	71
Ф қосымшасы (міндетті) ЭХҚ қондырғысы паспортының нысаны	72
Х қосымшасы (міндетті) ЭХҚ тиімділігін тексеру журналының нысаны	73
Ц қосымшасы (міндетті) Көрсететін аспаптармен ЭХҚ тиімділігін бақылау кезінде құбырдың потенциалдарын өлшеу хаттамасының нысаны	74
Ш қосымшасы (міндетті) Тіркеуші аспаптармен ЭХҚ тиімділігін бақылау кезінде потенциалдарды өлшеу хаттамасының нысаны	75
Щ қосымшасы (міндетті) Катодты қорғау станцияларының немесе гальваникалық анодтардың көмегімен ЭХҚ тиімділігін бақылау кезінде құбыр потенциалдарының ығысу өлшеу хаттамасының нысаны	76
Э қосымшасы (міндетті) Электр оқшаулағыш қосылыстардың жарамдылығын айқындау хаттамасының нысаны	77
Ю қосымшасы (міндетті) Зақымдалған құбырды және жылу желісі элементін тексеру актісінің нысаны	78
Я қосымшасы (міндетті) Ашу кезінде жылу құбырын қарап тексеру актісінің нысаны	81
Библиография	83

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӘДІСТЕМЕЛІК ҚҰЖАТ
МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ЖЫЛУ ЖЕЛІЛЕРІН СЫРТҚЫ КОРРОЗИЯДАН ҚОРҒАУ БОЙЫНША
ТИПТІК НҰСҚАУЛЫҚ**

**ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЗАЩИТЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ОТ НАРУЖНОЙ КОРРОЗИИ**

Енгізілген күні – 2024-12-30

1 ҚОЛДАНЫЛУ САЛАСЫ

1.1 Осы типтік нұсқаулық (бұдан әрі – Нұсқаулық) құрылыс салу, қайта конструкциялау, жөндеу және пайдалану кезеңінде жылу желілерінің болат құбырларын және олардың элементтерін сыртқы жемірілуден қорғау жөніндегі шараларды ұйымдастыруға қойылатын талаптарды айқындайды.

1.2 Осы нұсқаулықтың негізінде жылу тасымалдаушы субъектілерге жылумен жабдықтау желілері үшін сыртқы жемірілу процестерінен қорғау және жемірілуге қарсы қорғанудың тиімді шараларын (жемірілуге қарсы материалдар, электр-химиялық қорғау, катодты қорғау, электр-дренаж, протекторлар және т.б.) әзірлеу жөнінде шаралар әзірлеу ұсынылады.

1.3 Осы Нұсқаулықтың талаптары жылумен жабдықтау желілері құбырларының және жоғары зауыттық дайындықтағы жылу оқшаулағыш конструкциясы бар болат құбырлардың ішкі жемірілуіне қолданылмайды.

1.4 Нұсқаулық жылу желілерінің құбырларын жемірілуге қарсы қорғауды қамтамасыз ету бойынша жұмыстарды орындаумен айналысатын жобалау, құрылыс салу, пайдалану және сараптау ұйымдарына пайдалануға арналған.

Ескертпе - Конструктивті элементтер түзу сызықты учаскелер, иін, үштік, конустық өткел, ернемек және т.б. сияқты құбырдың құрастыру бірліктері болып табылады.

2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы нұсқаулықты қолдану үшін мынадай сілтемелік нормативтік құжаттар қажет:

«Өндірістік мақсаттағы ғимараттарға және құрылыстарға қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2021 жылғы 3 тамыздағы № ҚР ДСМ-72 бұйрығы.

Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігі Мемлекеттік энергетикалық қадағалау комитеті Төрағасының 2010 жылғы 24 қарашадағы № 128-П «Жерасты жылу құбырлары үшін жемірілуге қарсы жабындарды стендтік сынау жөніндегі әдістемелік нұсқауларды бекіту туралы» бұйрығы.

ҚР СТ 1185-2006 Химиялық өнімнің қауіпсіздік паспорты. Құрамы, әзірлеу және қолдану тәртібі.

ҚР СТ ГОСТ Р 51164-2005 Магистральдық болат құбырлар. Жемірілуден қорғауға қойылатын жалпы талаптар.

ГОСТ 9.402-2004 Жемірілуден және тозудан қорғаудың бірыңғай жүйесі. Лак-бояу жабындары. Металл беттерін бояуға дайындау.

ГОСТ 12.1.005-88 ЕҚСЖ. Жұмыс аймағының ауасына қойылатын жалпы санитарлық-гигиеналық талаптар.

ГОСТ 12.4.026-2015 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі (ЕҚСЖ). Сигналдық түстер, қауіпсіздік белгілері және сигнал белгілері. Мақсаты және қолдану ережелері. Жалпы техникалық талаптар мен сипаттамалар. Сынау әдістері.

ГОСТ 12.4.103-2020 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Арнайы қорғаныш киімі, аяқ пен қолды жеке қорғау құралдары. Жіктеу.

ГОСТ 4765-73 Лак-бояу материалдары. Соққы кезінде пленкалардың беріктігін анықтау әдістері.

ГОСТ 6433.2 - 71 Қатты электр оқшаулағыш материалдар. Тұрақты кернеудегі электр кедергісін анықтау әдістері.

ГОСТ 6806-73 Лак-бояу материалдары. Иілу кезінде пленканың серпімділігін анықтау әдістері.

ГОСТ 15140-78 Лак-бояу материалдары. Адгезияны анықтау әдістері.

ГОСТ 21513-76 Лак-бояу материалдары. Лак-бояу пленкасымен су мен ылғалдың сіңуін анықтау әдістері.

ҚР ҚН 1.03-05-2011 Құрылыстағы еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы.

ҚР ҚН 2.01-01-2013 Құрылыс конструкцияларын жемірілуден қорғау.

ҚР СК 1.03-106-2012* Құрылыстағы еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы.

МҚН 4.02-02-2004 Жылу желілері.

Ескертпе - Осы мемлекеттік нормативтерді пайдалану кезінде жыл сайын ағымдағы жылғы жағдай бойынша құрылатын және ай сайын шығарылатын тиісті ақпараттық бюллетеньдерге - ағымдағы жылы жарияланған журналдарға және стандарттардың ақпараттық көрсеткіштеріне сәйкес келетін «Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық актілер мен нормативтік техникалық құжаттардың тізбесі», «ҚР ұлттық стандарттар және ұлттық техникалық-экономикалық ақпарат жіктеуіштерінің каталогы» және «Мемлекетаралық стандарттар каталогы» ақпараттық каталогтары бойынша сілтемелік құжаттардың қолданысын тексеру орынды. Егер сілтемелік құжат ауыстырылған (өзгертілген) болса, онда осы нормативті пайдалану кезінде ауыстырылған (өзгертілген) стандартты басшылыққа алу керек, егер сілтемелік құжат ауыстырусыз жойылған болса, онда оған сілтеме берілген ереже осы сілтемені қозғамайтын бөлікте қолданылады.

3 ТЕРМИНДЕР, АНЫҚТАМАЛАР ЖӘНЕ ҚЫСҚАРҒАН СӨЗДЕР

Осы Нұсқаулықта мынадай терминдер мен анықтамалар қолданылады:

3.1 Анодты жерге қосқыш (анод): Жерге немесе электролит ерітіндісіне батырылған электр өткізгіш. Анод арқылы жерге қорғаныс тогы немесе электролит ерітіндісі жүргізіледі.

3.2 Анодтық аймақ: Жемірілу потенциалы осы құбырдың стационарлық потенциалына қатысты оң мәндер жағына ауысатын жерасты болат құбырының учаскесі.

3.3 Жемірілуге қарсы (қорғаныс) жабын: Қорғалатын бетке дәйекті түрде жағылған және екі немесе одан да көп жемірілуге қарсы қабатпен жабысқан.

3.4 Кезбе ток: Оған арналған тізбектен тыс өтетін электр тогы.

3.5 Протектор: Қорғалған болат құбырға қарағанда теріс потенциалы немесе оң потенциалы бар металдан жасалған гальваникалық анод. Қорғалған құбырға тікелей қосылады.

3.6 Протекторлық (гальваникалық қорғаныс): қорғаныс тогы қорғалған металл құбырға қосылған протектордың (гальваникалық анодтың) көмегімен түзілетін жемірілу элементі арқылы жасалатын электр-химиялық қорғаныс.

3.7 Қорғаныс потенциалы: Құбыр металының жемірілуге төзімділігіне қол жеткізілетін жемірілу потенциалының мәні.

3.8 Катодты аймақ: Коррозия потенциалы осы құбырдың стационарлық потенциалына қатысты теріс мәндер жағына ауысатын жерасты болат құбырдың учаскесі.

3.9 Катодты поляризация: Жемірілу потенциалын теріс мәндер жағына ауыстыру арқылы болат құбырдың электр-химиялық қорғанысы.

3.10 Катодты жабын: Берілген ортада электродтық потенциалы негізгі металға қарағанда оң болатын металл жабын.

3.11 Сыртқы жемірілу қауіптілігінің өлшемшарттары: Жылу желілері құбырларының сыртқы жемірілу қауіптілігін анықтайтын белгілер.

3.12 Құбыр металының жемірілуі: Құбыр металының жеміру ортасымен химиялық немесе электр-химиялық өзара әрекеттесуіне байланысты бұзылуы.

3.13 Жемірілу потенциалы: Токтың металл бетіне немесе одан жүруіне не жүрмеуіне қарамастан берілген жемірілу жүйесіндегі металдың электродтық потенциалы.

3.14 Жұмыс аймағы: Еден деңгейінен 2 м биіктікпен шектелген кеңістік немесе жұмысшылардың тұрақты (уақытша) болатын орындары бар алаңдар.

3.15 Құбыр мен топырақ арасындағы потенциалдар айырмасы: Салыстыру электродымен өлшенген құбыр мен оның айналасындағы топырақ немесе электролит арасындағы кернеу.

3.16 Потенциалдар айырымының орын ауыстыруы: Сыртқы ток көзінің әсеріне дейін және одан кейін құбыр мен салыстыру электроды арасындағы потенциалдар айырымының өзгеру мәні.

3.17 Жемірілуге қарсы қорғаныс жабынының термиялық төзімділігі: 150 °C құбыр бетіндегі температурада 1875 сағат бойы сынақтан кейін қорғаныс қасиеттерін және белгіленген физикалық-механикалық көрсеткіштерді жемірілуге қарсы қорғаныс жабынының сақтауы.

3.18 Катодты қорғау қондырғысы (станциясы): Тұрақты токтың бөгде көзінен (катодты қорғауға арналған түрлендіргіш, анодты жерге қосқыш, кабель) қуат бере отырып, катодты поляризация әдісімен металдың (құбырдың) жемірілуінен электр-химиялық қорғау үшін талап етілетін құрылғылар жиынтығы.

3.19 Электр дефектоскоп: Бақылау объектісіндегі әркелкілік пен әртектіліктерді анықтауға арналған электр бұзбай бақылау құралы.

3.20 Электрлік дефектоскопия: Бақылау объектісіндегі ақауларды анықтауға арналған электрлік бұзбай бақылау әдістері мен құралдарының жиынтығы.

3.21 Электр дренажды (дренажды) қорғау: Қорғалған құбырлардан кезбе токтарды олардың көзіне бұру арқылы потенциалдың анодтық ығысуын жою арқылы жүзеге асырылатын, жылу желілерінің жерасты құбырларын кезбе токтар тудыратын сыртқы жемірілуден электр-химиялық қорғау.

3.22 Электрлік (электр ұшқыны) бақылау әдісі: Бақылау объектісін қоршаған ортада немесе оның учаскесінде электрлік тесіктердің немесе оның параметрлерінің өзгерістерін тіркеуге негізделген электрлік бұзбай бақылау әдісі.

3.23 Электр-химиялық қорғау: Сыртқы ток көзінен (түрлендіргіштен) поляризациялаумен немесе қорғалған металға (құбырға) қарағанда барынша теріс потенциалы бар металмен (протектормен) қосылу арқылы жүзеге асырылатын металды (құбырды) сыртқы жемірілуден қорғау.

Осы Нұсқаулықта келесі қысқарған сөздер қолданылады:

АЖ - анодты жерге қосқыш;

ИТБ – индикатор-тілімшелер блогы;

ҚЭ – қосалқы электрод;

БӨП – бақылау-өлшеу пункті;

МСЭ – мыс-сульфатты салыстыру электроды;

ЖӨЖ – жұмыс өндірісі жобасы;

ЖҚБ - жедел қашықтықтан бақылау жүйесі;

КҚ - кері құбыр;

МП – магний протекторы;

БҚ – беру құбыры;

КҚС – катодты қорғаныс станциясы;

ТШ – техникалық шарттар;

МКЭК – меншікті көлемді электр кедергісі;

МЭК – топырақтың меншікті электр кедергісі;

ЭОҚ – электр оқшаулағыш қосылыс;

ЭХҚ - электр-химиялық қорғаныс.

4 ЖЫЛУ ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ҚҰБЫРЛАРЫН ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІН СЫРТҚЫ ЖЕМІРІЛУДЕН ҚОРҒАУ ЖӨНІНДЕГІ ЖҰМЫСТАРДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ

Жемірілуге қарсы қорғау жөніндегі іс-шаралар жылу желісі құбыры учаскесінің өмірлік циклінің барлық кезеңдерінде сыртқы жемірілу процестерін азайту мақсатында жүргізіледі.

Жемірілуге қарсы қорғаныс шаралары ретінде жемірілуге қарсы материалдар, катодты қорғауға арналған түрлендіргіштер, электр дренаждары, протекторлар және т.б. қолданылады.

Жемірілуден қорғауға байланысты барлық шешімдер мен құралдар жылу желісінің құбырын штаттық пайдалануға енгізгенге дейін тексеруге және қабылдауға жатады.

4.1 Жобалау кезінде жылу желілерін сыртқы жемірілуден қорғау жөніндегі талаптар

4.1.1 Жылу трассасын техникалық тексеру туралы қорытынды ЭХҚ жобасын әзірлеуге негіз болып табылады. Техникалық тексеруді Қазақстан Республикасының қолданыстағы заңнамасына сәйкес мамандандырылған лицензияланатын ұйымдар жүргізеді.

Техникалық тексеру туралы қорытындының шешімдері мен ұсынымдарында мынадай деректер көрсетіледі:

– гидрогеологиялық жағдайды және іргелес жерасты металл конструкцияларын ескере отырып, құбырларды төсеу тәсілі және нақты пайдалану шарттары;

- жылу окшаулауыш пен құрылыс конструкцияларының жай-күйі, сондай-ақ пайдалану процесінде құбырлардың зақымдану сипаты мен себептері;
- құбырлар металының, жемірілуге қарсы жабынның жай-күйі, ЭХҚ жүйелерінің, электр дренажының, желдетудің және басқа элементтердің жұмысқа қабілеттілігі;
- құбыр жүйесінің басқа элементтерін қоса алғанда, арматура мен жабдықтың жай-күйі;
- құбырды пайдалану (қайтадан конструкциялау мен жөндеуге дейін) кезеңі және құбырдың есептік қызмет ету мерзімін қысқарту себептері (бар болса);
- құбырлардың металына және арнаның құрылымдық элементтерінің жай-күйіне әсер ететін негізгі жемірілу факторлары;
- құбырларды жемірілуге қарсы қорғаудың және олардың өмірлік циклін ұзартудың оңтайлы әдісі бойынша ұсынымдар.

4.1.2 Жылу тасымалдаушы субъектіден жемірілуге қарсы қорғау жөніндегі жобаны немесе жобаның бөлімін әзірлеу кезінде құбырларды сыртқы жемірілуден сенімді қорғауды қамтамасыз ету үшін, техникалық тапсырма қалыптастыруға және жемірілуге қарсы қорғаудың оңтайлы әдістерін, материалдар мен жабдықтарды айқындауға негіз болатын, сыртқы жемірілудің қарқындылық дәрежесін бағалау туралы мәліметтер сұралады.

4.1.3 Сыртқы жемірілуден оңтайлы қорғауды таңдау үшін жобалау алдында құбырларды және олардың элементтерін көзбен шолып-аспаптық тексеру және аппараттық диагностикалау жүргізіледі, олар аяқталғаннан кейін топырақтың жемірілу қауіптілігі мен ыза сулардың деңгейі, жергілікті жағдай, құбырлардың ағымдағы жай-күйі және арналардың су басу және лайлану дәрежесі, сыртқы жемірілу қауіптілігінің өлшемшарттары мен жемірілу қауіптілік көздері айқындалады.

Визуалды-аспаптық тексеру кезінде барлық іргелес жерасты коммуникациялары мен ЭХҚ және БӨП қондырғылары, жылу желілері құбырларының және іргелес жерасты құрылыстарының бірлескен ЭХҚ шарттары ескеріледі.

Ескертпе - жақын орналасқан электрлендірілген көліктің рельстік желісі болған кезде тартқыш қосалқы станциялардың орналасуын, қуат беру желілерінің орналасуын нақтылайды.

4.1.4 Жобалау ұйымдары жылу тасымалдаушы субъектімен келісім бойынша төсеу тәсілін, дренажды орнату қажеттілігін, сыртқы жемірілуден қорғау жөніндегі іс-шараларды, қайтадан салынатын және қайта конструкцияланатын жылу желілерінде жылу құбырының есептік қызмет ету мерзімін айқындайды.

4.1.5 Жемірілуге қарсы қорғау жобасын немесе жобасының бөлімін әзірлеу кезінде пайдалануға берілген жылы және жемірілу зақымданулардың болуы (зақымдану анықталған күні, жемірілу бұзылуларының орындары мен себептері) көрсетіледі, сондай-ақ топырақтың жемірілу агрессивтілігі туралы мәліметтер, сыртқы жемірілу қауіптілігін анықтау үшін электр өлшемдерінің деректері көрсетіледі.

Топырақтың электр қасиеттерін сынау нәтижелері осы нұсқаулықтағы В қосымшасында көрсетілген нысан бойынша ресімделеді.

4.1.6 Қызметтің есептік мерзімі пайдалану жағдайлары мен сыртқы жемірілуден қорғау жөніндегі әзірленген іс-шараларды ескере отырып, қолданыстағы нормативтер бойынша айқындалады.

Ескертпе - Жылу желілерінің болат құбырлары үшін нормативтік пайдалану мерзімі 25 жылды құрайды [17].

4.1.7 Техникалық куәландыру нәтижелері бойынша жылу желілері құбырының есептік қызмет ету мерзімі қысқарған жағдайда, осы Нұсқаулықтың 4.1.3-тармағына сәйкес жылу камераларындағы, қарау құдықтарындағы, ғимараттардың жертөлелеріндегі және

жылу трассаларын бақылау мақсатында ашу (шурфтау) бақылау нүктелеріндегі құбырлардың нақты жай-күйіне бағалау жасалады.

Құбырдың нақты жай-күйі құбырлардың металл бетіндегі және арналардың құрылымдық бөліктеріндегі, сондай-ақ арматура, жемірілуге қарсы жабын, жылу оқшаулау элементтеріндегі, дренаж және желдету жүйелеріндегі барлық жемірілу факторлары мен ақауларды ескере отырып бағаланады.

4.1.8 Техникалық куәландыру нәтижелері техникалық қорытынды түрінде ресімделеді, ал қорытындыларда пайдалану сипаттамаларына әсерін бағалай отырып, құбырдың қызмет ету мерзімін қысқарту себептері көрсетіледі.

Сыртқы жемірілуден күшейтілген қорғауды талап ететін проблемалық учаскелер және құбырдың жұмыс қабілетін қалпына келтіруге және қызмет ету мерзімін ұзартуға бағытталған іс-шаралар жеке атап өтіледі.

4.2 Жылу желілерінің құбырларын сыртқы жемірілуден қорғауды орнату бойынша жұмыстарды қабылдау жөніндегі ұсынымдар

4.2.1 Жылу тасымалдаушы субъектінің техникалық қызметтері мен техникалық қадағалау тарапынан қайтадан салынатын және қайта конструкцияланатын жылу желілерінде сараптамалық сүйемелдеу құрылыс-монтаждау жұмыстарының сәйкестігі мен сапасын қамтамасыз ету мақсатында ұйымдастырылады.

4.2.2 Жұмыс басталғанға дейін техникалық қадағалау бөлімі келісімдер мен техникалық шарттардың (ТШ) өзектілігін, қайта келісулердің болуын, жер пайдалану актілері мен басқа да құжаттарды қоса алғанда, рұқсат беру құжаттамасының өзектілігі мен бар екенін тексереді. Бекітілген жобадан ауытқулар негізделуге және жоба авторларымен келісіліп жылу тасымалдаушы субъект басшысының бұйрығымен бекітілуге тиіс.

4.2.3 Құбырларды жемірілуге қарсы қорғау жөніндегі құрылыс-монтаждау жұмыстары бекітілген жобаға сәйкес орындалады. Құрылыс (қайта конструкциялау және жөндеу) процесі Қазақстан Республикасы заңнамасының және нормативтік-техникалық құжаттардың, техникалық шарттардың және өзге де міндеттемелердің талаптарына сәйкес жүзеге асырылады.

Жылу трассасын ашқаннан кейін құбырлардың нақты өлшеулерінің жобаға сәйкестігі тексеріледі. Жобаға енгізілетін қажетті өзгерістерді жоба авторы және мүдделі ұйымдар келіседі.

Техникалық қадағалау бөлімі құбырларды жемірілуге қарсы қорғау жөніндегі жұмыстардың жобасына сәйкестігін тексереді - құбырлар мен түйіспелі қосылыстардың жемірілуге қарсы жабынының сапасын, орындалған жылу оқшаулау мен дәнекерлеу жіктерінің сапасын, арналар мен дренаждардан шығарылымдардың болуын және олардың орындалуының дұрыстығын, каналдардың дренаждары мен желдету жүйелерінің жай-күйін, түбінің, каналдар мен камералардың бүйір беттері мен жабындарының гидрооқшаулау сапасын, жобалық талаптарға сай материалдардың сапасы, арналар мен камералардағы тазалық, ЭХҚ сапасы және БӨП жұмыс қабілеттілігі, траншеялар мен қазандықтарды толтыру сапасы бағаланады.

4.2.4 Сыртқы жемірілуден жылу желілерінің ЭХҚ орнату және техникалық құжаттаманы тексеру бойынша құрылыс-монтаждау жұмыстары аяқталғаннан кейін заңнамада белгіленген тәртіппен орындалған жұмыстарды қабылдау ұйымдастырылады.

ЭХҚ құрылғыларын қабылдау барлық құрылыс-монтаждау жұмыстарын орындағаннан кейін, электр қорғау параметрлерін баптау және тексеру жүргізілгеннен кейін орындалады. Қабылдағаннан кейін атқарушылық құжаттама жылу тасымалдаушы субъектіге беріледі.

Ескертпе.

1. ЭХҚ басқа жерасты құрылысжайларының жанында бірлесіп төселген жағдайда, қабылдау актісіне осы құрылыстардың иелері қол қоюға тиіс.

2. Жұмыс барысында анықталған барлық ескертулер оларды жою мерзімдерін көрсете отырып, жұмыстарды жүргізу журналында тіркеледі.

4.2.5 Атқарушылық құжаттамаға жұмыстарды қабылдау кезінде жобалық шешімдерге өзгерістер енгізу туралы барлық құжаттар мен хат-хабарлар қоса беріледі. Жылу желілерін қабылдау актілерінде құбырларды сыртқы жемірілуден қорғау бойынша жобада көзделген барлық іс-шаралардың орындалуы тіркеледі.

4.2.6 ЭХҚ құбырларын орнату бойынша орындалған жұмыстар жасырын жұмыстар актілерімен уақтылы ресімделеді және оларға мердігер, техникалық қадағалау сарапшылары немесе осы салада қажетті өкілеттіктері мен құзыреті бар жылу тасымалдаушы субъектінің уәкілетті бөлімшелері қол қояды.

4.2.7 ЭХҚ бойынша құрылыс-монтаждау жұмыстары аяқталғаннан кейін мердігер ұйым немесе жылу тасымалдаушы субъект тарапынан электр желісінің күштік учаскесін қондырғыдағы ажыратқыш құрылғыға қосу қамтамасыз етіледі.

4.2.8 Орындалған жұмыстарды қабылдап, актіге қол қойғаннан кейін Тапсырыс берушінің немесе жылу тасымалдаушы субъектінің өтініші бойынша энергия қадағалау өкілдері жылу желісінің монтаждalған учаскесіне рұқсатты және тіркеуді ресімдейді.

4.2.9 Жылу желілерін пайдалануға беруге белгіленген тәртіппен білімін тексеруден өткен оқытылған персонал болған кезде, сондай-ақол да белгіленген тәртіппен білімін тексеруден өтуге тиісті жай-күйі мен қауіпсіз пайдалануына кәсіпорын (ұйым) бойынша бұйрықпен жауапты адам тағайындалған кезде ғана жол беріледі,.

4.3 Пайдалану процесінде жылу желілерінің құбырлар мен олардың элементтерін сыртқы жемірілуден қорғау жөніндегі іс-шараларды ұйымдастыру

4.3.1 Жылу желілері құбырларының жай-күйін тиімді басқару үшін жемірілуден қорғау бөлімшелері (ЖҚБ) құрылады.

ЖҚБ негізгі міндеттері жылу желілерінің құбырларына қызмет көрсету, жемірілуге қарсы қорғаныс жағдайын бақылау, сыртқы жемірілудің алдын алу шараларын әзірлеу болып табылады.

Бөлімшелер жылу тасымалдаушы субъектінің жағдайлары мен қажеттіліктеріне байланысты қызметтер, бөлімдер, зертханалар немесе жұмыс топтары түрінде құрылуы мүмкін.

Қажет болған жағдайда ЭХҚ жүйелеріне қызмет көрсету, құбырлардың жай-күйін диагностикалау, жабдықты баптау және жөндеу жұмыстарын орындау үшін бөгде ұйымдармен ынтымақтастыққа жол беріледі.

4.3.2 Жылу желілерінің құбырларын сырттай тексеру жылу энергиясын тасымалдау және тарату жүйелерін (жылу желілерін) техникалық пайдалану жөніндегі типтік нұсқаулыққа сәйкес орындалады.

Сырттай қарап-тексеру нәтижелері А қосымшасына сәйкес жедел персоналдың баянатына және Б қосымшасына сәйкес құбырдың паспортына, сондай-ақ осы Нұсқаулықтың Ю және Я қосымшаларында көрсетілген нысан бойынша қарап-тексеру актілеріне енгізіледі.

4.3.3 ЖҚБ бөлімшелері құбырларды сырттай қарап-тексеруді жүргізу кестесін әзірлеп, бекітеді, онда мыналар анықталады:

- әрбір учаске үшін жауапты тұлғалар;
- қарап-тексеруге арналған нақты тапсырмалар;
- материалдардың, құралдар мен жабдықтардың тізбесі;
- ұсынылатын бақылауды орындау кезеңділігі мен мерзімдері.

Кестені жылу тасымалдаушы субъектінің басшылығы бекітеді.

4.3.4 Жылу трассасын қарап-тексеру кезінде қозғалмайтын және жылжымалы тіректерді орнату орындарына, болат қаптардағы төсемдерге, сондай-ақ жылу құбырының су құбырларымен, кәріздермен және суағарлармен қиылысу нүктелеріне ерекше назар аударылады.

Қарап-тексеру нәтижелері бойынша жемірілу зақымдану себебі анықталады. Сыртқы жемірілу анықталған кезде құбырлардың зақымдалған учаскелерінің жанында орналасқан құбырлардың учаскелері мұқият тексеріледі, жер бетінен жылу трассасының үстінен ағынды суларды бұру жүйесі, арналардың еден плиталарының жіктерінің герметикалығы, оқшаулау және жемірілуге қарсы жабындардың жай-күйі, сондай-ақ дренаж құрылғыларының жұмыс істеуі тексеріледі.

4.3.5 Зақымдалған жылу оқшаулағышы, жемірілуге қарсы және гидрооқшаулағыш жабындары бар құбырлар учаскелерінің болуына жол берілмейді. Мұндай ақаулар анықталған кезде, олар дереу жойылуға тиіс.

4.3.6 Жерасты құбырларының, жылу оқшаулауының және құрылыс конструкцияларының жай-күйін бақылау үшін бақылау ашу кезең-кезеңімен орындалады.

Жылу құбырларын сыртқы тексеру үшін ашу [2] және [18] сәйкес құбырлардың сыртқы жемірілуіне қауіп төндіретін белгілері бар жерлерде, сондай-ақ:

- 1) бұрын құбырлардың жемірілу зақымдануы байқалған жерлерде;
- 2) кәріз және су құбыры желілерінің жанында немесе осы құрылыстармен қиылысатын жерлерде;
- 3) жылу шығыны жоғары аймақтарда;
- 4) құбыр қабырғасының ең көп жұқаруы бар учаскелер табылған жерлерде жүргізіледі.

4.3.7 Жемірілу өнімдерінсіз қуыстардың болуы электржемірілуді көрсетеді, бұл да қауіп төндіреді.

4.3.8 Орындаушы қол қойған өлшеулер мен зертханалық талдаулардың нәтижелері осы Нұсқаулықтағы қосымшаға сәйкес нысандар бойынша актіге қоса беріледі. Ресімделген актілер жылдар бойынша тігіледі және ЖБҚ қызметінде сақталады.

Бақылау ашуларының (шурфтаулардың) деректері негізінде құбырдың есептік қызмет ету мерзімін қамтамасыз ету үшін іс-шаралар әзірленеді, сондай-ақ оларды орындау мерзімдері белгіленеді және сыртқы жемірілуден қорғау жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыруға және бақылауға жауапты инженерлік-техникалық қызметкер тағайындалады.

4.3.9 Құбырлардың жөнделген немесе ауыстырылған учаскелеріндегі жемірілу зақымдарын жою кезінде осы Нұсқаулықтың 6-бөлімінің талаптарына сәйкес келетін жемірілуге қарсы жабын қолданылады.

Қарқынды сыртқы жемірілуі бар жылу құбырларының учаскелері қайта зақымдануды болдырмау үшін пайдалану процесінде бақылаумен қамтамасыз етіледі. Қайта зақым келген жағдайда осы учаскеде зақымданудың анықталған себептері туралы акт жасайтын және оларды жоюдың іс-шаралары мен мерзімдерін айқындайтын комиссия құрылады.

4.3.10 Қауіпті жемірілуі бар жерлерде талдау және бұдан әрі жөндеу туралы шешім қабылдау үшін құбырлардың үлгілері кесіп алынады.

Жер жұмыстарын орындау және жылу құбыры учаскелерін ашу кезінде зертханалық талдау үшін топырақ пен оқшаулау сынамалары алынады, ал ЖҚБ қызметін тексеру аяқталғаннан кейін «құбыр-жер» потенциалы мен құбыр қабырғаларының нақты қалыңдығы өлшенеді.

Жемірілу процесін бағалау кезінде ойықсыз 3 мм-ге дейін шаң тәрізді және біркелкі үлдірлі жемірілу қауіпті емес деп саналады. 3 мм-ден артық үлдірлі жемірілу, ойықтармен жемірілу немесе жергілікті ойық жемірілу қауіпті болып табылады.

4.3.11 Техникалық куәландыру және сырттай қарап-тексеру нәтижелері құбыр паспортына енгізіледі. Жылу тасымалдаушы субъектінің құбыржолының паспортында су басқан учаскелер туралы, жемірілу және басқа да зақымданулар пайда болған, бақылау ашу және жөндеу (ағымдағы және күрделі) жүргізілетін орындар туралы ақпарат тіркеледі.

Құбырлардың паспорттарынан алынған деректер су басуға, кезбе токтардың әсеріне ұшыраған учаскелер, сондай-ақ авариялық зақымдану, бақылау ашу және жөндеу орындары белгіленетін жылу желілерінің кезекші пайдалану схемаларын әзірлеу кезінде пайдаланылады.

Схемада авариялық жағдайдағы учаскелердің жай-күйі, электрлендірілген көліктің рельстік жолдары, іргелес жерасты құрылыстары және жылу желілерінің құбырларында және тиісті құрылысжайларда ЭХҚ қондырғыларының орналасуы туралы ақпарат болуға тиіс.

4.3.12 Құбырларды және олардың элементтерін жемірілуден қорғау жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыру кезінде, сыртқы қарап-тексерулер, топырақ себу, жабындарды жөндеу, сондай-ақ сорғы қондырғыларын пайдалана отырып, камералар мен арналардан су айдау жүргізіледі. Зақымдалған жабындары бар учаскелер дереу қалпына келтірілуге жатады.

Ілеспе дренаж жылыту маусымы аяқталғаннан кейін жыл сайын тазаланады, дренаж құдықтары қажеттігіне қарай тазартылады.

Металл конструкциялар қарап-тексеріледі, ал қолжетімді жерлерде жемірілуге қарсы құрамдармен кемінде екі жылда бір рет боялады.

5 ЖЫЛУ ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ҚҰБЫРЛАРЫН СЫРТҚЫ ЖЕМІРІЛУДЕН ҚОРҒАУ ӘДІСТЕРІН ТАҢДАУ

5.1 Жылу желілерінің құбырларын жемірілуге қарсы қорғау құбыр металының сыртқы бетіне жемірілуге қарсы жабындарды түсіру және ЭХҚ жүйелерін (катодты қорғау, электр дренажы, қорғағыштар) орнату арқылы орындалады.

5.2 Жылу желілерінің құбырларына арналған жемірілуге қарсы жабындардың түрі жылу тасымалдағыштың максималды температурасын, төсеу әдісін, жылу оқшаулауыш типін, құбырлардың қорғалатын бетінің күйін, оны дайындау технологияларын және ТШ, нормативтік құжаттардың немесе өндірушілердің ұсынымдарына сәйкес қаптау шарттарын ескере отырып таңдалады.

5.3 Жылу желілерінің құбырларын жемірілуге қарсы қорғаудың кешенді шаралары мынадай факторларды ескере отырып айқындалады:

- жылу желілерін төсеу тәсілі (жерасты арналы, жерасты арнасыз, жер үсті);
- жобалау алдындағы зерттеулер жүргізу нәтижесінде алынған жылу желілерінің жобаланатын немесе қайта конструкцияланатын учаскелеріндегі құбырлардың жемірілу қаупін сипаттайтын бастапқы деректер.

5.4 Болат құбырдың сыртқы бетіне жылу желілерін төсеу әдістеріне, сондай-ақ олардың элементтеріне (дәнекерленген қосылыстардың учаскелері, бұрылу бұрыштары, үштіктер және т.б.) қарамастан, жемірілуге қарсы жабындар қолданылады. Жер үсті төсеу кезінде жылу желілерінің құбырларын қорғау үшін тек жемірілуге қарсы қорғаныс жабындары қолданылады.

5.5 Сыртқы жемірілу қауіптілігінің кем дегенде бір белгісі болған кезде, арнасыз және арналы төсем құбырларын қорғау үшін ГОСТ 9.602, ҚР ҚН 2.01-01-2013 және

ҚР БК 2.01-101-2013 талаптарына сәйкес жемірілуге қарсы жабындар мен ЭХҚ түсіру қолданылады.

5.6 Жылу желілерінің құбыржолдары үшін болат тірек құрылыс конструкцияларын жемірілуден қорғау МҚН 4.02-02-2004, ҚР ҚН 2.01-01-2013 ҚР СҚ 2.01-101-2013 сәйкес орындалуға тиіс.

5.7 Кезбе токтардың әсер ету аймақтарында жылу желілерін жерасты арналы төсеу кезінде құбырларды қозғалмайтын және жылжымалы тіректерден электр оқшаулау арқылы құбырлардың өтпелі электр кедергісін арттыру жөніндегі шаралар көзделеді.

5.8 Кезбе токтардың (трамвай желісінің, метрополитеннің, электрлендірілген темір жолдардың объектілері) ағынын шектеу мақсатында, жылу желілерінің құбырларына объектілердің абоненттік жылу енгізулерінде электр оқшаулағыш фланецті қосылыстар қолданылады.

5.9 Электр дренажы бар жылу желілерінің немесе КҚС құбырларында олардың әсер ету тиімділігін бақылау үшін стационарлық БӨП көзделеді.

5.10 Электр дренаждарын қосу арқылы құбырларды қорғау қамтамасыз етілмеген жағдайларда, арнасыз төсемнің жылу желілерінің құбырларын КҚС көмегімен қорғаныс топырақ жемірілуі, кезбе тұрақты токтармен және айнымалы токтармен жемірілу қаупі кезінде қолданылады.

5.11 Арналы төсем құбырларының КҚС, егер арнаның су басу деңгейі құбырлардың төменгі түзушісі жетсе, сондай-ақ кезбе тұрақты және айнымалы токтардың әсер ету қаупі бар жерлерде қолданылады.

5.12 Рельстердің тұрақты теріс немесе ауыспалы потенциалдары болған кезде тұрақты токта жұмыс істейтін электрлендірілген темір жолдардың немесе трамвайлардың рельстік желілерінің жанында орналасқан арнасыз төселген құбырлардың учаскелерінде кезбе тұрақты токтардың қауіпті әсер ету орындарында электр дренажы пайдаланылады.

5.13 Қорғағыштардың көмегімен гальваникалық қорғауды ұзындығы 50-60 м дейінгі арналық төсем құбырларының учаскелерінде тікелей арналарда, сондай-ақ құбырлардың бетіне немесе жылу оқшаулағыш құрылымға протекторларды орната отырып, корпустарда салынған құбырлардың учаскелерінде қолданылады.

Ескертпелер:

1 - Арналы төсеу кезінде арналарда, жылу камераларында немесе тікелей құбырлардың немесе жылу оқшаулағыш конструкциялардың бетінде орналасқан магний қорытпаларынан жасалған протекторларды қолдану ұсынылады.

2 – Қаптамамен төсеу кезінде құбырларды төсеу кезінде олардың бетіне немесе қолданыстағы жылу желілерінің жылу оқшаулағыш конструкциясының бетіне орнатылатын өзек түріндегі протекторларды қолдану керек.

5.14 Автомобиль жолдарының, теміржол және трамвай жолдарының астындағы құбырлардың болат қаптамалары траншеясыз төсеу (тесу, басып итеру) кезінде ЭХҚ құралдарымен, ал ашық тәсілмен төсеу кезінде - жемірілуге қарсы қорғаныс жабындарымен және ЭХҚ (жемірілу агрессивтілігі жоғары топырақтарда және кезбе токтардың қауіпті әсерімен қаптау кезінде) қорғалады.

6 ЖЫЛУ ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ҚҰБЫРЛАРЫ ҮШІН ЖЕМІРІЛУГЕ ҚАРСЫ ЖАБЫНДАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

6.1 Жылу желілерінің құбырлары мен компоненттері олардың бетіне жемірілуге қарсы жабындарды салу арқылы сыртқы жемірілуден қорғалады. Жемірілуге қарсы жабындардың түрі жылу желілерін төсеу әдісін, жылутасымалдағыштың түрі мен температурасын ескере отырып таңдалады.

6.2 Жемірілуге қарсы жабынды және оны қолданыстағы жылу желілері үшін қолдану технологиясын таңдағанда құбыр бетінің жай-күйі ескеріледі. Көп жағдайда бетті механикаландырылған тазарту және жабу әдістері қолданылады.

6.3 Құбырдың белгіленген қызмет ету мерзімі ішінде жемірілуге қарсы жабын пайдалану жағдайларына төзімді болуы, жоғары температураның, жоғары ылғалдылықтың, температура мен ылғалдың, агрессивті орталар мен кезбе токтардың бір сәттік әсеріне тұрақты болуға тиіс.

6.4 Жылу желілерінің құбырларын қорғау үшін бұрын қолданылмаған жемірілуге қарсы материалдарды пайдаланар алдында жемірілуге қарсы жабындарды стендтік сынаудың әдістемелік нұсқаулары бойынша кешенді стендтік сынақтар ұйымдастырылады.

6.5 Жемірілуге қарсы жабындардың қасиеттері оларды қолдану шарттарына және бетті дайындау дәрежесіне қарамастан ГОСТ 9.402 бойынша анықталады. Жылу тасымалдаушы ұйым пайдаланылатын жемірілуге қарсы жабындарға қайталама стендтік сынақтарды 5 жылда бір реттен сирек емес кезеңділікпен жүргізеді.

Жемірілуге қарсы жабындарды стендтік сынау Жерасты жылу құбырлары үшін жемірілуге қарсы жабындарды стендтік сынау жөніндегі әдістемелік нұсқауларды ескере отырып жүргізіледі.

6.6 Жемірілуге қарсы жабындар қасиеттерінің негізгі көрсеткіштері меншікті көлемді электр кедергісі, тұтастық, соққы беріктігі, адгезия, икемділік және суды сіңіру болып табылады.

Су жылу желілерінің құбырларын қорғау үшін мынадай талаптарға сәйкес келуге тиіс:

- 1) термиялық төзімділік: 145-150°C температура кезінде 1875 сағ.;
- 2) термиялық ылғалға төзімділік: «ылғалдандыру-кептіру» 50 циклі (бір цикл жабыны бар құбырға қапталған, кейіннен 5 тәулік бойы 75-80°C температурада кептірілетін жылу оқшаулағышын бір толық ылғалдандыруды қамтиды);
- 3) агрессивті ортадағы төзімділік: pH=2,5 қышқыл ерітіндісінің әсерінен 3000 сағат ішінде және pH=10,5 сілтілі ерітіндінің 3000 сағат ішінде қорғаныш қасиеттерін жабынмен сақтау (pH=4,5 және pH=9,5 кезінде металданған алюминий жабындары үшін);
- 4) қолданылатын электр потенциалдарының әсеріне төзімділік: анодты плюс 0,5 В және плюс 1,0 В әрбір мән кезінде 1500 сағаттан және катодты минус 0,5 В және минус 1,0 В әрбір мән кезінде 1500 сағаттан.

6.7 Арнасыз төсеу кезінде жемірілуге қарсы жабындарға тозуға төзімділік бойынша қосымша талаптар қойылады.

Жабын жалпы ұзындығы 250 м жабыны бар құбырдың келу-қайту жылжуынан кейін өзінің қорғаныс қасиеттерін сақтауға тиіс. Бұл ретте құбыр 2300 кгс/м² топырақ қысымынан жүктемеге ұшырайды және массасы бойынша 10-15% қиыршық тас-ұсақ тас қосындылары бар өзен құмы үіндісінің астында болады.

Стендтік сынақтардың толық циклі аяқталғаннан кейін, жемірілуге қарсы қорғаныс жабыны тұтастығын сақтауға, яғни жабынның бұзылуына және үлгілердің металының жемірілуіне жол бермеуге тиіс.

6.8 Жемірілуге қарсы жабындардың физикалық-механикалық сипаттамалары мынадай талаптарға сәйкес келуге тиіс:

– меншікті көлемдік электр кедергісі (МКЭК) 1·10⁸ Ом·см -ден төмен емес (металл толтырғыштарды қамтитын және электр өткізгіш болып табылатын металдандыру және лак-бояу жабындарының сыныбына қолданылмайды).

– тұтастық – 100%;

– соққы кезінде беріктігі - лак-бояу және металдандыру жабындары үшін - 30 кгс·см төмен емес, силикат-эмаль жабындары үшін - 7 кгс·см төмен емес;

адгезия – «қанағаттанарлық» бағасымен;

икемділік – диаметрі 100 мм артық емес жақтауда сынудың болмауы (шыны-эмаль жабындарынан басқа);

су сіңіру – суда 120 сағат болғаннан кейін 0,6% - артық емес (шыны-эмаль жабындарының класына қолданылмайды) боуға тиіс.

6.10 Жемірілуге қарсы қорғаныс жабындарының меншікті көлемдік электр кедергісі ГОСТ 6433.2-71* сәйкес анықталады.

МКЭК мәні ρ_v (Ом·см) (1) формула бойынша есептеледі:

$$\rho_v = R_v \frac{S_v}{b}, \quad (1)$$

мұндағы R_v – тераомметрмен өлшенген жабынның өтпелі электр кедергісі, Ом;

S_v – өлшеу электродымен жанасатын жабын ауданы, см²;

b – жабын қалыңдығының орташа арифметикалық мәні, см,

6.11 Жемірілуге қарсы жабындардың тұтастығын анықтаудың электр ұшқыны немесе электрмен жанасу әдістері металл толтырғыштарды қамтитын металданған және лак-бояу жабындарынан басқа жабындардың барлық түрлері үшін қолданылады.

6.12 Жабындардың тұтастығы дефектоскоптармен бақыланады. Электрлік дефектоскоптарды толтырғыш ретінде электр өткізгіш материалдарды қамтитын жабындар үшін пайдалануға болмайды.

6.13 Силикат-эмаль жабындарының тұтастығы жабынның қалыңдығы 1 мм-ге 2 кВ кернеуі бар тұрақты токтың ұшқын дефектоскопымен анықталады.

6.14 Қалыңдығы 0,5 мм-ге дейінгі топырақсыз шыны-эмаль және лак-бояу жабындарының тұтастығын электр-контактілі дефектоскоптардың көмегімен тексеру ұсынылады.

6.15 Желімделген жабындар үшін жабынның қалыңдығына байланысты сүңгіштің кернеуі 5-20 кВ дейінгі электр ұшқынды дефектоскоп қолданылады.

6.16 Металданған жабындардың тұтастығы көз шамасымен анықталады.

6.17 Жемірілуге қарсы қорғаныс жабындарының соққы беріктігі ГОСТ 4765 бойынша анықталады.

6.18 Жемірілуге қарсы лак-бояу жабындарының адгезиясын ГОСТ 15140 бойынша анықтау ұсынылады.

6.19 Жемірілуге қарсы жабындардың икемділігін анықтау ГОСТ 6806 бойынша жүргізілуі керек.

6.20 Жемірілуге қарсы қорғаныс жабындарының су сіңіру көрсеткішін анықтау ГОСТ 21513 бойынша белгіленген мерзім ішінде 120 сағат ішінде жүргізілуге тиіс.

6.21 Жемірілуге қарсы қорғаныс жабындарының қалыңдығын өлшеуді 0-ден 3 мм-ге дейінгі диапазондағы магниттік қалыңдық өлшегіштердің көмегімен жүргізу ұсынылады.

6.22 Жемірілуге қарсы жабындар құбыр дайындау зауыттарында немесе құрылыс-монтаждау ұйымдарының өндірістік базаларында тұрақты жағдайларда механикаландырылған тәсілмен қолданылады.

Дала жағдайында дәнекерленген қосылыстар, арматура, құбырлардың ұсақ элементтері, жабындардың зақымдану орындарындағы түзетулер лак-бояу жабындарымен орындалады.

6.23 Жемірілуге қарсы жабындармен қаптау техникалық құжаттамаға сәйкес жүзеге асырылуға тиіс. Құбырлардың бетін тазарту дәрежесі ГОСТ 9.402 сәйкес келуге тиіс.

6.24 Жемірілуге қарсы жабындармен қаптау сапасының негізгі көрсеткіштерін бақылау қабылдау актісімен расталады. Сапаны бақылау сыртқы тексеруді, жабынның қалыңдығын өлшеуді, тұтастық пен адгезияны тексеруді қамтиды.

Дала жағдайында дәнекерленген түйіспелі қосылыстарға жемірілуге қарсы жабынды қолданғаннан кейін, құбырдың желілік бөлігі екі рет - құрылыс-монтаждау жұмыстары

басталғанға дейін және құбырдың беріктігі мен тығыздығына гидравликалық сынаудан кейін тексеріледі.

6.25 Зауыттық жағдайларда жемірілуге қарсы жабындарды қолдану кезінде ТШ сәйкес жабындарды қабылдау ережелері мен сапасын бақылау әдістері басшылыққа алынады. Жабынның қалыңдығы дәлдік сыныбы 10-нан төмен емес магниттік немесе ультрадыбыстық қалыңдықөлшегіштермен өлшенеді.

6.26 Жабынның МКЭК анықтау партиядан екі құбырға электролит ерітіндісімен суланған электрод-бандажды қолдана отырып, дымқыл жанасу әдісімен жүргізіледі.

6.27 Жабынның соққы беріктігін анықтау партиядан екі құбырда УТ-1 аспабын қолдану арқылы жүргізіледі.

8.10 Жабынның адгезиясын анықтау бір-бірінен 0,5 м кем емес қашықтықта орналасқан үш нүктеде жүргізіледі.

6.29 Қабылдау сынақтарынан кем дегенде бір теріс нәтиже алынған кезде құбырлардың немесе құбыр элементтерінің екі еселенген санына қайта сынақ жүргізіледі. Қайталама сынақтардан қанағаттанарлықсыз нәтижелер алынған кезде, әрбір құбырға бақылау жүргізіледі, қабылданбаған құбырлар мен бөлшектер жабынмен қайта қаптауға жіберіледі.

6.30 қорғаныс жабыны зауыттық немесе базалық жағдайларда салынған құбырлар мен құбыр элементтерінің әрбір партиясына дайындаушы жабыны бар құбырларға ТШ-да көрсетілген көрсеткіштер бойынша қабылдау сынақтарының нәтижелері бар сертификат береді.

6.31 Дала жағдайында жемірілуге қарсы жабындардың сапасын бақылау оларды қолдану процесінде жүзеге асырылады. Тексеру қорытындысы бойынша жасырын жұмыстардың актілері жасалады, ал бақылау нәтижелері жемірілуге қарсы жұмыстарды жүргізу журналына енгізіледі. қорғаныс жабындарының сапасын тексеру әдістері және анықталған ақауларды жою әдістері 1-кестеде келтірілген.

6.32 Жылу желілерінің құбырларын пайдалануға қабылдау кезінде жемірілуге қарсы жұмыстарды орындауға байланысты мынадай құжаттаманың болуы мен толықтығы тексеріледі:

- қолданылатын материалдарға (жабын компоненттері, еріткіштер, қатайтқыштар және басқа құрамдастар) сертификаттар немесе паспорттар;
- жылу желілерінің құбырлары үшін таңдалған қорғаныс жабынын қолдану негіздемесі (нормативтік-техникалық құжаттамаға (ФТК) сілтемелер немесе осы жабынды қолдануға жол берілетіндігі туралы мамандандырылған немесе ғылыми ұйымның қорытындысы көрсетіледі);
- жабын сапасының ТШ талаптарына сәйкестігін растайтын сертификатты (шығыс бақылауы), сондай-ақ қабылдаушы ресімдеген трассадағы жабын сапасын кіріс бақылауы туралы құжатты қамтитын зауыттық жемірілуге қарсы жабыны бар құбырларға арналған құжаттама;
- мердігердің жемірілуге қарсы жұмыстарды орындау құқығы туралы растамасы (лицензия, персоналды оқыту хаттамасы);
- жұмыс өндірісі жобасы (ЖӨЖ);
- дәнекерленген түйіспелі қосылыстарды қорғау, сондай-ақ зақымдалған жабын учаскелерін жөндеу және қалпына келтіру жөніндегі нұсқаулықтарды қоса алғанда, технологиялық карталар немесе жабынмен қаптау жөніндегі нұсқаулықтар;
- жемірілуге қарсы жұмыстарды жүргізу журналы.

1-кесте - Қорғаныс жабындары сапасының негізгі көрсеткіштерін дала жағдайларында тексеру әдістері. Анықталған ақауларды жою

Тексеру әдістері	Жол берілетін ауытқулар	Анықталған ақауларды ықтимал жою әдістері
1. Лак-бояу		
Визуалды қарап- тексеру	Дақтарға, көпіршіктерге, бөгде қосындыларға, механикалық зақымға (қабыршақтануға, жарықтарға, қампаюға) жол берілмейді	Ақаулы учаскелерден жабындарды механикалық тәсілмен алып тастау, бетті қайта бояуға дайындау, бояу
Дәлдік сыныбы 10 төмен емес магниттік немесе ультрадыбыстық қалыңдықөлшегіштермен құбыр металының қалыңдығын анықтау	Жергілікті учаскелерде қалыңдығының $\pm 20\%$ ауытқуына жол беріледі	Жабынның қалыңдығы жеткіліксіз жерлерге лак-бояу материалының қосымша қабаты қолданылады. Жабын қалыңдығы артық учаскелерде жабынды алып тастау, бетін дайындау және қажетті қалыңдық қабатын салу қажет.
Электр ұшқыны әдісімен тұтастығын анықтау	-	Кез келген түрдегі ақаулар болған кезде оларды беттерді бояу арқылы жою жүргізіледі
ГОСТ 15140 бойынша адгезияны анықтау	Жабынмен қаптау жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес	Ақаулы учаскелерден жабындарды механикалық тәсілмен алып тастау, бетті қайта бояуға дайындау, бояу
2. Металданатын алюминий және алюминий-қыш		
Визуалды қарап- тексеру	Жабын қатты біртекті, үлкен металл бөлшектерін қоспай, жарықтар, қабыршақтану (ісіну), жергілікті жемірілу іздері болмауға тиіс. Өлшемі 0,5 мм-ге дейінгі металл бөлшектерін жеке қосуға рұқсат етіледі (50 см ² -ге біреуден артық емес)	Ақауларды жою түйіспелі қосылыстарды оқшаулау және жабынды жөндеу (қалпына келтіру) жөніндегі технологиялық нұсқаулыққа сәйкес органосиликатты немесе кремний органикалық лак-бояу материалдарын қолдана отырып жүргізіледі
Дәлдік сыныбы 10 төмен емес магниттік немесе ультрадыбыстық қалыңдықөлшегіштермен құбыр металының қалыңдығын анықтау	жабындардың берілген қалыңдығынан $\pm 20\%$ шегінде ауытқуға жол беріледі	Жабынның қалыңдығы рұқсат етілген мәндерден ауытқыған кезде құбыр дайындаушы зауытқа қайтарылуға жатады

3. Силикат-эмаль		
Визуалды қарап- тексеру	Жабын тұтас болуға, эмальдың немесе металдың бірінші қабатын ашатын көпіршіктер, өтпелі кеуктер және басқа да ақаулар болмауға тиіс.	Ақауларды жою түйіспелі қосылыстарды оқшаулау және жабынды жөндеу (қалпына келтіру) жөніндегі технологиялық нұсқаулыққа сәйкес органосиликатты немесе кремний органикалық лак-бояу материалдарын қолдана отырып жүргізіледі
Дәлдік сыныбы 10 төмен емес магниттік немесе ультрадыбыстық қалыңдықөлшегіштермен құбыр металының қалыңдығын анықтау	жабындардың берілген қалыңдығынан $\pm 20\%$ шегінде ауытқуға жол беріледі	Жабынның қалыңдығы рұқсат етілген мәндерден ауытқыған кезде құбыр дайындаушы зауытқа қайтарылуға жатады
Электр ұшқыны әдісімен тұтастығын анықтау	ТШ сәйкес	ТШ-ға сәйкес келмеген жағдайда, құбыр дайындаушы зауытқа қайтарылуға жатады. Дайындаушы зауытпен келісім бойынша лак-бояу материалдарын қолдана отырып, жабынның тұтастығын қалпына келтіруге болады

6.33 қорғаныс жабыны бар құбырлардың әрбір партиясына паспорт ресімделеді, онда қорғаныс жабынының сипаттамалары: жабын түрі, оның қалыңдығы, тұтастығы, құбырлардың бетімен адгезиясы көрсетіледі.

7 ЖЫЛУ ЖЕЛІЛЕРІ ҚҰБЫРЛАРЫНЫҢ СЫРТҚЫ ЖЕМІРІЛУ ҚАУІПТІЛІГІН АНЫҚТАУ

7.1 Жылу желілерінің жерасты құбырларының сыртқы жемірілу қауіптілігінің өлшемшарттары (белгілері)

7.1.1 Жерасты жылу желілері үшін құбырлардың сыртқы жемірілуінің қауіптілігін анықтау құбырларды жүйелі тексеруді, топырақтың МЭК-ін өлшеуді ұйымдастыру, сондай-ақ топырақтың жемірілу агрессивтілігін және кезбе токтардың қауіпті әсерін бағалау арқылы жүргізіледі.

7.1.2 Жылу желілеріндегі электрлік өлшеулерді жылу тасымалдаушы субъектінің құрылымдық бөлімшелері (мысалы, ЖҚБ) немесе мамандандырылған ұйымдар жүргізеді.

7.1.3 Қайтадан салынатын және қайта конструкцияланатын жылу желілерінің трассаларында электр өлшеулерді жылу желілерін төсеу немесе күрделі жөндеу жобасын әзірлейтін ұйымдар немесе жылу желілерін сыртқы жемірілуден қорғау бойынша техникалық шешімдерді әзірлейтін мамандандырылған ұйымдар жүргізеді.

7.1.4 Арнасыз төсеудің жылу желілерінің құбырлары үшін жемірілу қауіптілігінің өлшемшарттары мыналар болып табылады:

- топырақтың жоғары жемірілу агрессивтілігі;
- кезбе тұрақты токтың қауіпті әсері;
- айнымалы токтың қауіпті әсері.

Жылу камераларында, қарау құдықтарында, жертөлелерде орналасқан құбырлардың учаскелерінде жемірілу қауіпінің өлшемшарттары арналы төселетін құбырларына ұқсас.

7.1.5 Арналы төселетін жылу желілерінің құбырлары үшін жемірілу қауіпінің өлшемшарттары мыналар болып табылады:

- су немесе топырақ жылу оқшаулағыш конструкцияға немесе құбыржол бетіне жеткенде каналда судың болуы немесе каналды топырақтың басып қалуы;
- жылу оқшаулағыш конструкцияны құбырлардың бетіне жететін ылғалмен ылғалдандыру: арнаның жабындыларынан тамшылатып немесе қалқан тірегінен тамшылатып, сондай-ақ бақылау құдықтары мен жылу камералары қақпақтарының тығыздығы арқылы жылу камерасына түсу.

Жылу оқшаулағыш конструкцияға немесе құбыр бетіне жететін арнада су немесе топырақ болған кезде, кезбе тұрақты ток пен айнымалы токтың қауіпті әсері құбырлардың сыртқы бетінің сумен немесе арнадағы дрейфтік топырақпен жанасатын жемірілу жылдамдығын арттырады.

7.1.3 Жылу желілерінің құбырлары жасалатын көміртекті және төмен легирленген болаттарға қатысты топырақтың жемірілу агрессивтілігі екі көрсеткішпен: далалық және (немесе) зертханалық жағдайларда анықталған МЭК-пен және топырақтағы болаттың стационарлық потенциалынан 100 мВ теріс потенциал араласқан кезде катодты токтың орташа тығыздығымен сипатталады. Егер көрсеткіштердің бірін анықтау кезінде топырақтың жоғары жемірілу агрессивтілігі анықталса (2-кестені қараңыз), онда басқа көрсеткіш анықталмайды.

7.1.7 Кезбе тұрақты токтың жылу желілерінің жұмыс істеп тұрған жерасты болат құбырларына қауіпті әсер ету мүмкіндігі белгі бойынша өзгеретін және құбыр потенциалының оның стационарлық потенциалына (белгі ауыспалы аймақ) қатысты орын ауыстыруының шамасы бойынша немесе шамасы бойынша өзгеретін (анодтық аймақ) потенциалдың тек оң ығысуының болуы бойынша анықталады.

2-кесте – Көміртекті және төмен легирленген болаттарға қатысты топырақтың жемірілу агрессивтілігі

Топырақтың жемірілу агрессивтілігі	Топырақтың меншікті электр кедергісі, Ом*м	Катодты токтың орташа тығыздығы, А/м ²
Төмен	50-ден жоғары	0,05 дейін қоса алғанда
Орташа	20-дан 50-ге дейін қоса алғанда	0,05-тен 0,20-ға дейін қоса алғанда
Жоғары	20 дейін	0,20-дан жоғары

7.1.8 Қайтадан салынған жылу құбырлары үшін жемірілу агрессивтілігі топырақта кезбе токтардың болуы бойынша анықталады.

7.1.9 Жылу желілерінің болат жерасты құбырларына айнымалы токтың қауіпті әсер ету мүмкіндігі құбыр потенциалының орташа мәнінің стационарлық потенциалға қатысты кемінде 10 мВ теріс жаққа ығысуы немесе қосалқы электродта тығыздығы 1 мА/см² (10 А/м) асатын айнымалы токтың болуы бойынша анықталады.

7.2 Далалық және зертханалық жағдайларда топырақтың жемірілу агрессивтілігін анықтау

7.2.1 МЭК анықтау топырақтың жемірілу белсенділігі жоғары арнасыз төсемнің жылу желілері трассаларының учаскелерін анықтау мақсатында жүргізіледі. Осы деректер анодты жерге қосқыштың типін, конструкциясын және орналасуын таңдау үшін, сондай-ақ қажет болған кезде, жылу желілері құбырларының ЭХҚ есептеу үшін қолданылады.

МЭК-ті өлшеу тікелей далада жылу желілерінің трассаларында немесе зертханада алдын ала таңдалған топырақ үлгілерінде орындалуы мүмкін.

7.2.2 Дала жағдайларында жұмыс істеп тұрған жылу желілеріндегі топырақтың МЭК-ін өлшеу құбыр осінен 2-4 м қашықтықта, 100-200 м аралықпен трасса бойында жүргізіледі. Өлшеу үшін ұзындығы 250-350 мм және диаметрі 15-20 мм болат электродтар қолданылады.

Ескертпелер:

Өлшеу құбырлардың тереңдігінде топырақтың қатуы болмаған кезеңде жүргізіледі.

Өлшеу жүргізу үшін М-416, Ф-416, Ф 4103-М1, МС-08, «Парсек» типті аспаптар және осыған ұқсас құрылғылар қолданылады.

7.2.3 Зертханалық жағдайларда топырақтың МЭК-ін өлшеу алдын ала іріктелген және өңделген сынамаларда жүзеге асырылады. Жылу желілерінің жаңа трассаларында сынамаларды іріктеу 100-200 м қадаммен жобаланған трассаның осі бойымен жүргізіледі. Топырақ үлгілері шурфтардан, ұңғымалардан немесе траншеялардан құбырлардың пайда болу тереңдігінен 50-200 м іріктеу аралығын сақтай отырып іріктеледі, бұл ретте сынама құбырдың бүйір қабырғасынан 0,5–0,7 м қашықтықта алынады.

Салмағы 1,5–2,0 кг болатын әрбір сынама көлемі 3 мм-ден артық қатты қосындылардан тазартылуға, полиэтилен пакетке буып-түйілуге және оған паспорт қоса берілуге тиіс. Паспорт объектінің нөмірі мен сынамасын, сондай-ақ іріктеу орны мен тереңдігін қамтиды.

7.2.4 Далалық және зертханалық жағдайларда топырақтың МЭК анықтау әдістемесі [16]-да жазылған. Топырақтың МЭК-ін анықтау кезінде өлшеу аспапқа қоса берілген нұсқаулыққа сәйкес жүргізіледі. Нәтижелер хаттамаға енгізіледі, оның нысаны осы Нұсқаулықтың Д қосымшасында келтірілген.

7.3 Қайтадан салынатын жылу желілерінің құбырлары үшін жерде кезбе тұрақты токтардың болуын анықтау

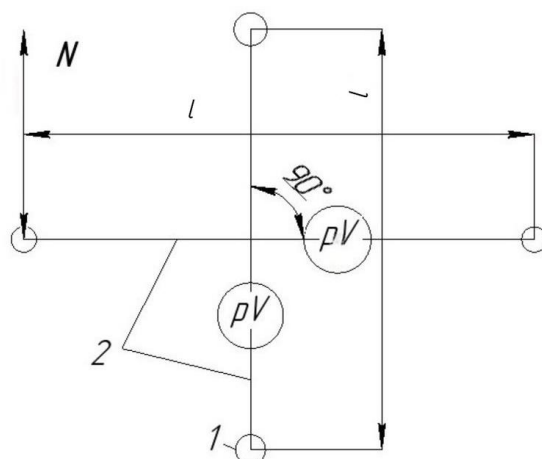
7.3.1 Жақын орналасқан жерасты металл құрылыстары болмаған жағдайда, жаңа жылу құбырларының трассасында кезбе тұрақты токтарды анықтау үшін жердің екі нүктесі арасындағы потенциалдар айырмасы өлшенеді. Өлшеу әр 1000 м сайын екі өзара перпендикуляр бағытта жүзеге асырылады, ал өлшеу электродтары арасындағы қашықтық 100 м құрауға тиіс. Өлшемдердің схемалық көрінісі 1-суретте көрсетілген.

7.3.2 Егер жаңа жылу құбырлары трассасының жанында, 100 м дейінгі қашықтықта жерасты металл құрылыстары болса, кезбе токтардың болуы осы құрылысжайлар мен жер арасындағы потенциалдар айырмашылығын өлшеу арқылы анықталады. Өлшеулер 200 м-ден артық емес қадаммен орындалады.

7.3.3 Кернеу мен ток күшін өлшеу үшін 1,5-тен төмен емес дәлдік сыныпты ішкі кедергісі 1 МОм кем емес вольтметрлер пайдаланылады.

Мысалы – ЭВ-2234 вольтметр, 43313.1 мультиметрі немесе ПКИ-02 құрылғысы.

7.3.4 Өлшеулер кезінде МСЭ тасымалы электродтары қолданылады, ал екі электрод арасындағы потенциалдар айырмашылығы 10 мВ аспауға тиіс.



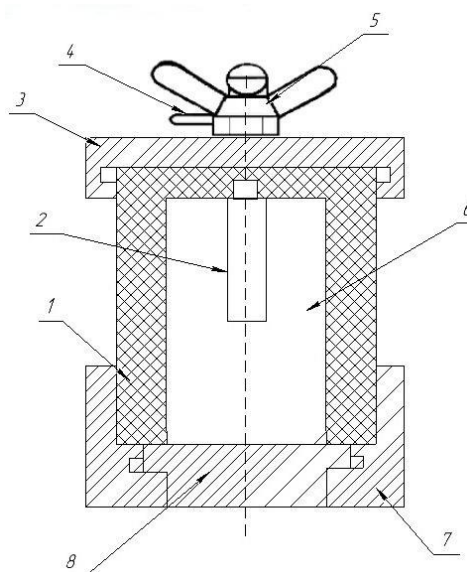
1 – мыс-сульфатты салыстыру электродтары; 2 – оқшауланған өткізгіштер;
pV – вольтметр; l – салыстыру электродтары арасындағы қашықтық.

1-сурет - Жердегі кезбе токтарды анықтауға арналған электрлік өлшеу схемасы

7.3.5 Тасымалы мыс-сульфатты салыстыру электроды (2-сурет) - кеуекті түбі бар металл емес қуыс корпус және оған бекітілген қызыл мыс өзегі бар бұрандалы қақпақ. Корпусқа $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ мыс сульфатының қаныққан ерітіндісі құйылады.

Мыс өзегін ластанудан және тотықты үлдірлерден не механикалық (зімпара қағазымен), не азот қышқылымен өңдеу арқылы тазарту. Өңдеуден кейін өзек тазартылған немесе қайнатылған сумен мұқият жуылады. Қышқылдың электрод ыдысына түсуіне жол берілмейді.

Содан кейін электродқа купорос кристалдарын қосып дистилденген немесе қайнатылған суда таза мыс купоросының қаныққан ерітіндісі құйылады. Электродтарды өлшеу басталғанға дейін бір күн бұрын құю керек. Құйғаннан кейін барлық электродтар электродтардың кеуекті түбі ерітіндіге толығымен батырылатын етіп, мыс купоросының қаныққан ерітіндісімен бір ыдысқа (шыны немесе эмальданған) орнатады.



1 – корпус; 2 – қызыл мыс өзек; 3 – өзекке бекітуге арналған қақпақ;
4 - өткізгіштің ұшы; 5 - түйіспелі қысқыш;
6 - мыс купоросының қаныққан ерітіндісімен толтырылған қуыс;
7 - төменгі қақпақ; 8 - кеуекті түбі.

2-сурет – Тасымалданатын мыс-сульфатты салыстыру электроды

7.3.6 Әрбір тармақта өлшеу В қосымшасында келтірілген хаттамаға әрбір 10 сек сайын үздіксіз тіркеумен немесе нәтижелерді қолмен жазумен 10 минуттан кем емес уақыт жүргізілуге тиіс.

Трамвайдың кезбе ток аймағында қозғалыс жиілігі 1 сағатта 15-20 жұп, өлшеу электр көлігінің таңертеңгі немесе кешкі ең жоғары жүктемесі кезінде жүргізілуі керек.

Ескертпе - Кезбе токтардың әсер ету аймағында өлшеу кезінде және 0,5 В-тан асатын потенциалдар айырмасының тербеліс амплитудасы МСЭ орнына пайдаланылуы мүмкін.

7.3.7 Электрлендірілген теміржолдардың кезбе токтарының әсер ету аймағында өлшеу кезеңі екі жақын станция арасындағы екі бағытта электр пойыздарының басталу сәттері мен өту уақыты қамтылады.

7.3.8 Егер потенциалдар айырмасы тербелістерінің ең үлкен ауқымы (оның ең үлкен және ең кіші мәндері арасында) 0,04 В-тан асатын болса, онда бұл кезбе токтардың болуын сипаттайды (қайтадан салынатын жылу құбырлары трассасының жанында салынған басқа жерасты құрылыстары болмаған кезде де, болған кезде де).

7.4 Қолданыстағы жылу желілерінің құбырлары үшін кезбе тұрақты токтың қауіпті әсерін анықтау

7.4.1 Кезбе тұрақты токтың әсері стационарлық электр тогының көзіне қосылған құбыр потенциалдарының айырмашылығын өлшеу арқылы анықталады. Өлшеу қадамы 200 м артық емес.

7.4.2 Өлшеулер стационарлық және стационарлық емес БӨП-те жүргізіледі. Өлшеу жүргізу үшін вольтметрлер 7.3.3-тармағына сәйкес қолданылады. Өлшеу аспабының оң клеммасы құбырға, теріс клеммасы салыстыру электродына қосылады.

7.4.4 Өлшеу режимі 7.3-тармаққа сәйкес қабылданады. Өлшеу нәтижелері осы Нұсқаулықтың Ж қосымшасында көрсетілген нысан бойынша хаттамаға енгізіледі.

МСЭ қатысты потенциалдар айырмашылығы 0,04 В аспайтын жағдайларда кезбе тұрақты токтардың әсері қауіпті емес болып сипатталады.

7.4.5 Құбырлардың Уст стационарлық потенциалы ЭХҚ құралдары өшіріліп тұрған кезде құбыр мен МСЭ арасындағы потенциалдар айырмашылығын тәулік бойы үздіксіз өлшеу және тіркеу жолымен айқындалады. Құбырдың стационарлық потенциалы үшін өлшенген мәндер 40 мВ-тан аспайтын айырмашылық кезінде потенциалдың орташа мәні қабылданады. Құбырдың стационарлық потенциалын өлшеу мүмкіндігі болмаған кезде, оның мәні МСЭ-ге қатысты минус 0,85 В-қа тең қабылданады.

Ескертпе. Кезбе тұрақты токтың арналы төселген жылу өткізгіштеріне қауіпті әсерін анықтаған кезде салыстыру электродтарын арнаның су басу немесе су шаю аймағында орнату керек.

6.4.6 Құбыр мен МСЭ потенциалының айырмашылығы (2) формула бойынша анықталады:

$$\Delta U = U_{\text{өзг.}} - U_{\text{уст}}, \quad (2)$$

мұндағы:

$U_{\text{өзг}}$ – құбыр мен МСЭ арасындағы потенциалдар айырмашылығы.

$U_{\text{уст}}$ - құбырдың стационарлық потенциалы.

Есептеу нәтижесі осы Нұсқаулықтың Ж қосымшасына сәйкес нысанда көрсетіледі.

Кезбе токтардың әсері өлшеу кезеңінде стационарлық потенциалға қатысты потенциалдың оң ығысуы болған кезде қауіпті деп танылады.

Арналы төсеу кезінде өлшеу оларды су басу немесе су басу учаскелерінде жүргізіледі.

7.5 Айнымалы токтың қауіпті әсерін анықтау

7.5.1 Құбырлардың айнымалы тогының әсері катодтық станция өшірілген кезде құбыр мен жер арасындағы айнымалы ток кернеуінің 0,3 В-тан жоғары мәндерінде қауіпті деп сипатталады.

7.5.2 Құбыр потенциалының жылжуы қосылғанға дейін және одан кейін қосалқы электродта (ҚЭ) өлшенеді – сыйымдылығы 4 мкФ конденсатор арқылы ҚЭ арнайы дайындалған шурфта орнатылады [16].

7.5.3 Вольтметрмен өлшеу 5-суретте көрсетілген схема бойынша 1 МОм кем емес кіріс кедергісін қолданып мынадай ретпен жүргізіледі:

1) ҚЭ-нің МСЭ-ге қатысты стационарлық потенциалы өлшенеді;

2) 1-2 мВ шегінде ҚЭ стационарлық потенциалының мәні тұрақтанғаннан кейін, 15 минут ішінде ҚЭ қосылады, содан кейін 10 минут өткен соң вольтметрдің бірінші көрсеткіші алынады;

3) қайталама көрсеткіштер 10-15 минут ішінде әр 10 с сайын автоматты түрде немесе «қолмен» жазылады.

Ескертпелер:

1 ЭХҚ жабдықталған құбыр учаскесінде өлшеулер ЭХҚ құралдары ажыратылып тұрған кезде орындалады.

2 Арналы төселген жылу өткізгіштерінде айнымалы токтың қауіпті әсері тек су басу немесе арналардың толып кету учаскелерінде анықталады.

7.5.4 ҚЭ потенциалының орташа ығысуы (3) формула бойынша анықталады:

$$\Delta U_{\text{орт}} = \left(\sum_{i=1}^m U_i / m \right) - U_{\text{ст}}, \text{ мВ} \quad (3)$$

мұндағы:

мұндағы $\Delta U_{\text{орт}}$ - ВЭ потенциалының орташа ығысуы;

$\sum U_i$ - ҚЭ құбырға қосылған кезде өлшенген потенциал мәндерінің жиынтығы, мВ;

$U_{\text{ст}}$ – ҚЭ стационарлық потенциалы;

m - өлшемдердің жалпы саны.

7.5.5 Айнымалы токтың әсері стационарлық потенциалға қатысты потенциалдың теріс жаққа ығысуының орташа мәні 10 мВ кем емес кезде қауіпті болып сипатталады.

Өлшеу нәтижелері осы Нұсқаулықтағы В қосымшасында көрсетілген нысан бойынша хаттама түрінде ресімделеді.

7.5.6 Құбырға қосқан кезде ҚЭ айнымалы ток күші қосымша өлшенеді. Осы мақсатта «ҚЭ – конденсатор – құбыр» тізбегіне 0,01 мА өлшеу шегі бар айнымалы ток амперметрі қосымша қосылады (3-сурет). ҚЭ-ні құбырға қосқаннан кейін В қосымшасында келтірілген нысан бойынша жазбамен әрбір 10-20 сек сайын 10 минут бойы айнымалы ток күші өлшенеді.

Айнымалы токтың орташа тығыздығы (4) формула бойынша есептеледі:

$$j = J / 6,25, \text{ mA/cm}^2, \quad (4)$$

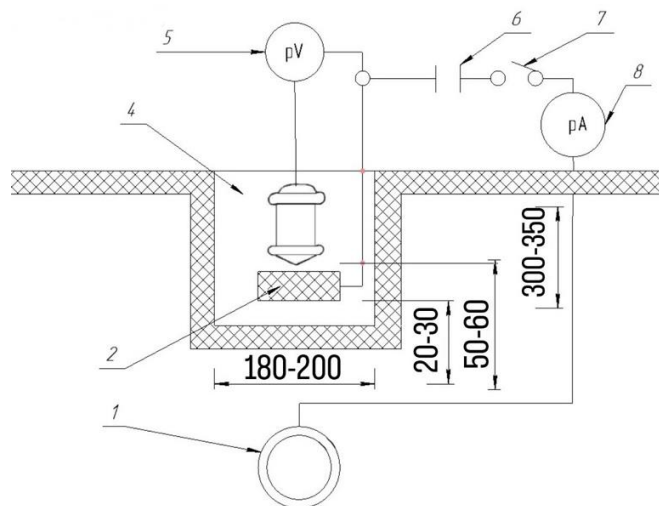
мұндағы:

J - өлшеу уақытындағы айнымалы ток күшінің орташа мәні, мВ;

6,25 – ҚЭ ауданы, см².

7.5.7 Айнымалы токтың әрекеті токтың орташа тығыздығы 1 мА/см² (10 А/м²) артық болған кезде қауіпті деп танылады.

Мультиметрлерді қолданған кезде алдымен ҚЭ потенциалының ығысуы, содан кейін ҚЭ-дегі айнымалы ток күші өлшенеді.



- 1 - құбыр; 2 - потенциал бергіші; 3 - тасымалданатын мыс-сульфатты салыстыру электроды;
4 - шурф; 5 - тұрақты ток вольтметрі; 6 - конденсатор;
7 - ажыратқыш; 8 - айнымалы ток амперметрі.

3-сурет – Айнымалы токтың әсерінен құбырдың тұрақты потенциалының орын ауыстыруын өлшеу схемасы

7.5.8 Өлшеу үшін амперметр мен вольтметрді пайдалану кезінде ҚЭ-ні құбырға қосқаннан кейін ҚЭ потенциалының ығысуы мен айнымалы ток күші бір мезгілде өлшенеді.

7.5.9 ЭХҚ құрылғысын қажет ететін арнасыз төсеу жылу желілерінің құбырлары үшін тұрақты кезбе токтардың әсер ету қаупі 2 жылда кемінде 1 рет, сондай-ақ кезбе токтардың көздерінен шарттардың әрбір өзгеруінен кейін айқындалады.

7.5.10 Арналы төселген құбырлар үшін тұрақты кезбе токтардың әсер ету қаупі 5 жылда кемінде 1 рет немесе жылу тасымалдаушы субъектінің өтінімі бойынша (арнада су болған немесе арнаны топырақ басқан немесе жемірілу жағдайының әрбір өзгерісі болған кезде) айқындалады.

8 КАТОДТЫ ПОЛЯРИЗАЦИЯЛАУ ӘДІСІМЕН ҚАЙТАДАН САЛЫНАТЫН, ҚАЙТА КОНСТРУКЦИЯЛАНАТЫН ЖӘНЕ ЖҰМЫС ІСТЕП ТҰРҒАН ЖЫЛУ ЖЕЛІЛЕРІН ЭХҚ БОЙЫНША ТЕХНИКАЛЫҚ ШЕШІМДЕРІ. ЭХҚ ТИІМДІЛІГІН БАҚЫЛАУ

7-бөлімде келтірілген сыртқы жемірілу қауіптілігінің белгілері болған кезде, жылу желілері құбырларының ЭХҚ ҚР СТ ГОСТ Р 51164-2005 талаптарын сақтай отырып, катодты поляризациялау әдісімен жүзеге асырылады.

Құбырларда металданған алюминий жемірілуге қарсы жабыны бар жылу желілерінің құбырлары үшін ЭХҚ құралдары кезбе токтардың қауіпті әсері болған жағдайда ғана қолданылады.

8.1 Арнасыз төсемнің жылу желілерінің ЭХҚ құбырларына қойылатын талаптар.

8.1.1 Жылу желілері аймағында кезбе токтармен күресудің нақты шараларын анықтау үшін жергілікті жерге алдын ала электр барлау жүргізіледі.

Арнасыз төселген құбырларды катодты поляризациялау жемірілу агрессивтілігі жоғары топырақтарда төсеу кезінде және тұрақты кезбе және айнымалы токтардың қауіпті әсері болған кезде міндетті болып табылады.

8.1.2 Катодты поляризациялау ҚР СТ ГОСТ Р 51164 сәйкес минус 1,1-ден минус 3,5 В дейінгі шекте құбырлар мен МСЭ арасындағы потенциалдар айырмашылығы кезінде қамтамасыз етіледі.

Ескертпе – Абсолюттік шама бойынша потенциалдардың лездік мәндері стационарлық потенциалдың мәнінен кем болмауға, ал оны айқындау мүмкіндігі болмаған кезде минус 0,7 В кем болмауға тиіс.

8.1.3 Катодты поляризациялау құбырларда анодты және белгі ауыспалы аймақтардың болмауы қамтамасыз етілетіндей жүзеге асырылуға тиіс.

Ескертпе - Стационарлық потенциалға қатысты потенциалдың оң ығысуларының жиынтық ұзақтығы тәулігіне 4 минуттан артық емес мерзімге қайта есептегенде рұқсат етіледі.

8.1.4 Катодтық қорғау пайдаланудың бастапқы және соңғы кезеңдеріне (кемінде 10 жыл) катод станцияларының (түрлендіргіштердің) шығысындағы қорғаныс тогы мен кернеу күшін, сондай-ақ анодты жерге қосу кедергісін айқындай отырып, бүкіл құбырға жобаланады.

Қайтадан салынып жатқан құбырлар үшін пайдаланылатын іргелес құбырлардан қолданыстағы ЭХҚ және жобаланатын құбыр жолы бойындағы жерасты металл құрылыстарының болашақ перспективалы (5 жылға дейін) құрылысын ескеру қажет.

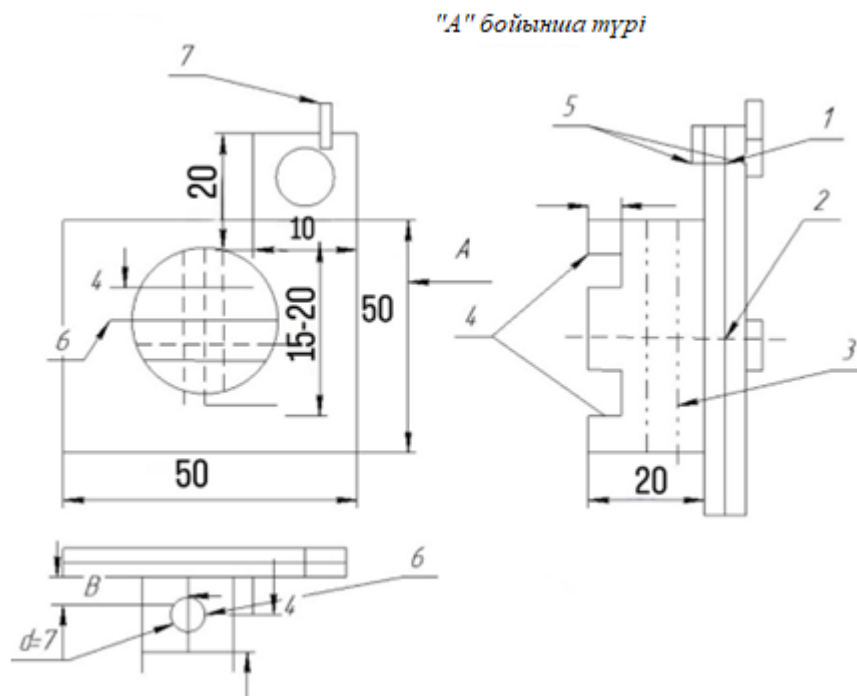
8.2 Арналық төсемнің жылу желілері құбырларының ЭХҚ қойылатын талаптар.

8.2.1 Арналы төселетін жылу желілерінің жұмыс істеп тұрған құбырларын катодты қорғаныс каналда су болған кезде немесе су немесе топырақ жылу оқшаулағыш конструкцияға немесе құбыр бетіне жеткен кезде (қайтадан салынатын құбырлар үшін - каналдың болжамды су басу аймақтары болған кезде) арнаны топырақ басқан кезде орнатылады.

8.2.2 Арналы төсем кезінде жемірілуге қарсы жабыны бар жылу желілері құбырларын катодтық поляризациялау (арнаны топырақ басу немесе шаю кезінде) арнаның сыртында АЖ орналастыру кезінде кезбе токтардың қауіпті әсері болмаған кезде құбырлар мен МСЭ арасындағы потенциалдар айырмасының мәндері минус 1,1-ден минус 3,5 В-қа дейін болатындай етіп жүзеге асырылуға тиіс.

8.2.3 Тұрақты кезбе токтар мен айнымалы токтардың бір мезгілде қауіпті әсері кезінде потенциалдар айырмасының орташа мәндері 8.2.2-тармақта көрсетілген мәндерге сәйкес келуге тиіс. Бұл ретте потенциалдардың лездік (абсолюттік) мәндері стационарлық потенциалдың мәнінен кем болмауға, ал оны айқындау мүмкіндігі болмаған кезде - минус 0,7 В кем болмауға тиіс.

8.2.4 АЖ арнаға орналастырылған кезде кезбе токтардың қауіпті әсерінің болуына (немесе болмауына) қарамастан, арналы төсемнің жылу желілерінің құбырларын катодты поляризациялау құбыр бетіне орнатылған қосалқы (болат) электродқа (ҚЭ) қатысты өлшенген құбыр потенциалы осы электродқа қатысты құбырды катодты поляризациялау болмаған кезде өлшенген құбыр потенциалынан 0,3-0,88 теріс болатындай етіп жүзеге асырылуға тиіс.



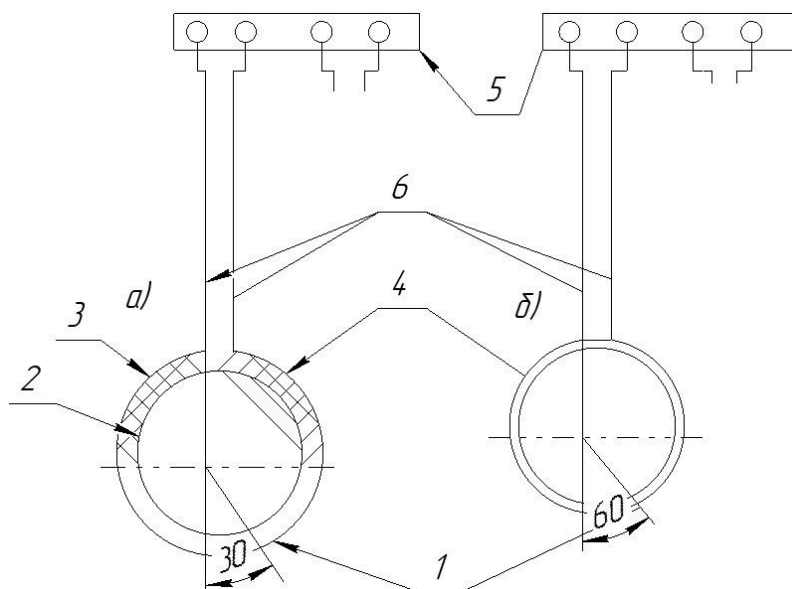
- 1 – 18Н9Т немесе Х18Н10Т тот баспайтын болаттан жасалған қосалқы электрод тілімшесі;
- 2 - диэлектрлік төсем (фторопласт);
- 3 - фторопласттан жасалған тірек;
- 4 - тіректердегі ойықтар;
- 5 – 7 бақылау өткізгішінің ҚЭ-ге қосылу пунктін оқшаулау;
- 6 – ҚЭ-ны құбырға бекітуге арналған тіреудегі саңылау.

4-сурет – Арнаны су басу немесе лайлану кезінде жылу желілері құбырларының ЭХҚ әрекетінің тиімділігін бақылауға арналған қосалқы электродтың (ҚЭ) схемасы

8.2.5 Кезбе токтардың әсері болмаған кезде, құбырларды катодты поляризациялау (ұзындығы 50-60 м дейінгі учаскелерде) арналардың түбіне немесе қабырғаларына орнатылатын протекторлардың көмегімен жүзеге асырылуы мүмкін. Құбырдың және құбыр бетіне немесе жылу оқшаулағыш конструкцияға орнатылған өлшеу электродының арасындағы потенциалдар айырмасының теріс мәндерге қарай ығысуы 0,2 В кем болмауға тиіс.

8.2.6 Беру құбыры мен кері құбырда бір қимада орнатылатын ҚЭ арасындағы қашықтық 50 м аспауға тиіс. Қосалқы электродтың (ҚЭ) схемасы және оның жылу құбырының оқшаулағыш конструкциясының бетінде орналасу схемасы 6 және 7-суреттерде келтірілген.

8.2.7 Жылу желілерінің жерасты құбырларын катодтық поляризациялау катодтық және электрдренаждық қорғау кондырғыларының, сондай-ақ гальваникалық анодтардың (протекторлардың) көмегімен жүзеге асырылады.



а) жылуоқшаулағышы бар, б) жылуоқшаулауышы жоқ

1 – қосалқы электрод (ҚЭ); 2 – құбыр; 3 – жылу оқшаулауыш; 4 – ҚЭ бекіту сымы; 5 – БҚ және КҚ-дан 6 бакылау өткізгіштерін қосуға арналған БӨП клеммнигі

5-сурет – Қосалқы электродтың (ҚЭ) беру және кері жылу құбырларының (БЖҚ және КЖҚ) бетінде орналасу схемасы

8.2.8 Катодты қорғау қондырғылары (катодты қорғау станциялары - КҚС) жылу желісінің құбырларындағы жемірілу қаупінің барлық өлшемшарттары кезінде, ал құбырлардың потенциалдарының орын ауыстыруы катодты қорғау қондырғыларының токтарымен өтелуі мүмкін тұрақты кезбе токтардың қауіпті әсері жағдайында қолданылады.

8.2.9 Жылу оқшаулағыш конструкцияны құбырлардың бетіне жететін тамшылатып ылғалмен ылғалдандыру кезінде жылу желілерінің құбырларын, сондай-ақ болат қаптардағы төсеу учаскелеріндегі құбырларды (арналы және арнасыз төселген кезде) катодты поляризациялау өзек типті протекторлардың көмегімен жүзеге асырылады.

8.2.10 Іргелес жерасты металл құрылыстарына зиянды әсерді болдырмау үшін жерасты жылу желілерін катодты қорғау. Қорғалған жылу желілері құбырларының катодтық қорғаныс іргелес жерасты металл құрылыстарына зиянды әсері мыналар болып есептеледі:

1) катодты поляризациялаумен қорғалған іргелес жерасты металл құрылыстарындағы ең төменгі потенциалға қатысты потенциалдың абсолюттік шамасы бойынша кемуі немесе максималды қорғаныс потенциалына қатысты потенциалдың абсолюттік шамасы бойынша ұлғаюы;

2) бұрын қорғауды талап етпейтін іргелес жерасты металл құрылыстарында жемірілу қаупінің пайда болуы;

3) катодты поляризациямен қорғалмаған металл қабықтағы байланыс кабельдеріндегі потенциалдың стационарлық мәннен кез келген жаққа ығысуы.

ЭХҚ жүзеге асыру кезінде іргелес құрылыстарға зиянды әсер пайда болған жағдайда, зиянды әсерді жою жөніндегі шараларды қолдану немесе осы құрылыстарды бірлесіп қорғауды жүзеге асыру қажет.

8.2.11 Электр дренажы тұрақты кезбе токтардың жылу желілерінің құбырларына қауіпті әсерден қорғау кезінде қолданылады.

8.3 Электр-химиялық қорғанысты жобалау. Жалпы ережелер.

8.3.1 4-бөлімде баяндалған талаптар қайтадан салынатын, қайта конструкцияланатын және жұмыс істеп тұрған арнасыз және арналы төсемдердің ЭХҚ жобалау үшін негіз болып табылады.

8.3.2 Жемірілу қауіптің болуы туралы деректерді ЖҚБ жылу тасымалдаушы субъектіден, жерасты жылу құбырлары жобасын әзірлеуші ұйымнан немесе мамандандырылған мердігерлік ұйымнан іздестіру нәтижесінде алуға болады.

ЭХҚ жобалау техникалық тапсырма негізінде жүзеге асырылуға тиіс.

8.6.1 Жылу желілерінің қайтадан салынатын құбырларының ЭХҚ жобалау құбырларды жобалаумен бір мезгілде жүзеге асырылуға тиіс.

8.3.4 ЭХҚ жобасында арнасыз төсеу жылу құбырлары үшін 200 м аспайтын және арналық төсеу жылу құбырлары үшін 50 м аспайтын аралықпен стационарлық БӨП-ті орнату көзделеді.

БӨП мына жерлерде орнатылуға тиіс:

- кабельді КҚС-дан құбырларға қосу пункттерінде;
- берілген қорғаныс аймақтарының соңында;
- арнаның сыртында орнатылатын АЖ-пен барынша жақын орындарында.
- құбырлардың электрлендірілген көлік рельстерімен қиылысу орындарында;
- бірлескен қорғау жүйесіне енгізілмеген іргелес жерасты құрылыстарымен құбырлардың қиылысу орындарында.

8.3.5 Жемірілу қауіптілігін тікелей бағалау үшін, ал оның әсер ету тиімділігін бағалауға ЭХҚ құралдары болған жағдайда, жемірілу жылдамдығының индикаторларын орнатуды көздеу ұсынылады (осы Нұсқаулықтың К қосымшасын қараңыз).

8.3.6 Ағынды шектеу мақсатында кезбе тұрақты токтардың жылу желілерінің құбырларына жобада кезбе токтардың көзі (депо, жөндеу базалары және т.б.) болып табылатын объектілерге беру құбыры мен кері құбырды енгізудің жер үсті учаскесінде ЭОҚ орнату көзделуге тиіс.

8.3.7 Қайтадан салынатын қайта конструкцияланатын жылу желілерінің трассалары бойынша тұрақты кезбе токтар болған кезде, БӨП, диэлектрлік жылжымалы және қозғалмайтын тіректер қолданылады.

8.4 Катодты қорғауға арналған түрлендіргіштерге және электр дренаждарына қойылатын негізгі талаптар.

8.4.1 Катодты және дренажды қорғауға арналған автоматты емес түрлендіргіштер номиналды мәндердің 10-нан 100%-на дейінгі шектерде кернеу мен ток бойынша шығыс параметрлерін қолмен тегіс немесе сатылы реттеуге ие болуға тиіс.

8.4.2 Катодты және дренажды қорғауға арналған автоматты түрлендіргіштер берілген мәннен 2,5%-дан аспайтын қателікпен құбырлардың немесе қорғаныс тогының тұрақты потенциалын қамтамасыз етуге тиіс.

8.4.3 Номиналды режимде түрлендіргіштер мен күшейтілген электр дренаждарының пайдалы әсер ету коэффициенті 75% кем болмауға тиіс.

8.4.4 Түрлендіргіштер мен күшейтілген электр дренаждарының қуат коэффициенті номиналды режимде 0,7 В кем болмауға тиіс.

8.4.5 Қалалар мен елді мекендерде қолданылатын катодты және электр дренажды қорғау құралдарымен туындайтын шу деңгейі барлық жиіліктерде 60 дБ аспауға тиіс.

8.4.6 Түрлендіргіштердің, күшейтілген және поляризацияланған электр дренаждарының техникалық ресурсы 50 000 сағ. кем болмауға тиіс.

9.4.7 ЭХҚ-ның барлық жаңа құралдары (түрлендіргіштер, күшейтілген және поляризацияланған дренаж) тұтынушымен келісілген бағдарламалар бойынша тәуелсіз

сараптама комиссиясының жоғарыда келтірілген талаптарға сәйкестігіне кемінде бір жыл пайдалану сынақтарынан өтуге тиіс.

8.4.8 Түрлендіргіштер мен күшейтілген дренаждардың шығыс кернеуінің пульсация коэффициенті тұтынушының талаптарымен анықталады (жүктеменің өзгеруінің барлық диапазонында 3%-дан артық емес).

8.5 Арнасыз және арналы төселген жылу желілерінің құбырларын катодты қорғауға арналған анодты жерге қосқыштар (АЖ).

8.5.1 Арнасыз және арналы төсемдердің жылу желілерінің құбырларын катодты қорғау қондырғыларының АЖ ретінде (арнаның сыртында АЖ орнабылған кезде) көп жағдайда кокс толтыруға салынған шоғырланған темір кремнийлі, көміртекті графитті, болат оксидті темір-титан және шойын электродтары қолданылады. АЖ тікелей арналарда орнатылған кезде дәл сол электродтар және өткізгіш эластомерлерден кабельдік типтегі электродтар қолданылуы мүмкін.

8.5.2 АЖ техникалық-экономикалық есебі ЭХҚ (пайдаланудың бір жылына келтірілген) минималды жиынтық шығындары мен тиімділігін қамтамасыз ететін анодты жерге қосқыштардың электродтарының оңтайлы конструктивтік параметрлері мен санын анықтаудан тұрады.

8.5.3 Арнасыз төсемнің жылу желілерінің ЭХҚ құбырлары кезінде шоғырланған АЖ қорғалатын құбырлардан барынша ықтимал қашықтықта және олардың қату деңгейінен төмен меншікті электр кедергісі аз топырақтарда орналастырылуға тиіс. Арна төсемінің жылу желілері құбырларының ЭХҚ кезінде арнаның сыртында орналасқан шоғырланған АЖ арналарды су басу немесе су басу аймақтарында 20-30 м қашықтықта орнатылады.

8.6 Қайтадан салынатын, қайта конструкцияланатын және жұмыс істеп тұрған арнасыз және арналы төсемдердің жылу желілерінің құбырларына ЭХҚ жобалау.

8.6.1 Жылу желілерінің қайтадан салынатын құбырларының ЭХҚ жобалау құбырларды жобалаумен бір мезгілде жүзеге асырылады.

8.6.2 ЭХҚ жүйесінің параметрлері есептеу жолымен анықталады. Есептеулерді жүргізу кезінде КҚС, электр дренаждық қондырғылар мен анодты жерге қосқыштардың саны, параметрлері және орналасқан жері анықталады.

8.6.3 ЭХҚ есебі пайдалану және жобалау ұйымдары жинаған статистикалық материалға (мысалы, құбыр бетінің бірлігіне токтың қорғаныш тығыздығы туралы) негізделген ведомстволық әдістемелер бойынша жүргізіледі.

8.6.4 Әртүрлі мақсаттағы құрылысжайларды бірлесіп қорғау кезінде ЭХҚ есебі осы Нұсқаулықтың Л қосымшасында баяндалған ұсынымдарға сәйкес жүргізіледі.

Есептеу әдістемесі әр типтегі құрылыстардың бетінің ауданын, аумақтың ауданын; топырақтың орташа кедергісін ескере отырып, осы аумақтағы барлық құрылыстар үшін қорғаныс тогының орташа тығыздығын есептеуге негізделген.

8.6.6 АЖ таңдау үшін бастапқы деректер катодты қорғаныс тогының мәні және АЖ орналастыру ұсынылатын алаңдағы топырақтың орташа мәні болып табылады.

8.6.7 Кезбе токтардың әсер ету аймағында қайтадан салынатын және қайта конструкцияланатын арналы және арнасыз төселген жылу желілері үшін диэлектрлік жылжымалы және қозғалмайтын тіректерді, сондай-ақ бумаларды қолдану көзделуге тиіс.

8.6.8 Арналы төсемнің қайтадан салынатын және қайта конструкцияланатын магистральдық жылу желілері үшін ЭХҚ қажеттілігі туралы шешімді жобалау ұйымының немесе жылу тасымалдаушы субъектінің басшылығы күрделі жөндеуге дейінгі жылу желілерін пайдалану тәжірибесі және оларды маусымдық немесе тұрақты су басу немесе белгілі бір учаскелерде топырақ басу мүмкін болжамы негізінде қабылдайды.

8.6.9 Арналарда АЖ орналасқан ЭХҚ жобалау есептік әдіспен жүргізіледі. Арна төсемінің қайтадан салынатын және қайта жаңартылатын жылу тарату желілері үшін олардың ЭХҚ қажеттілігі туралы шешімді арналардың жай-күйі туралы деректер негізінде жылу желілерін пайдалану процесінде қабылдаған жөн.

8.6.10 Жылу желілерінің құбыржолдарының сыртқы бетін оларды қаптамада төсеу учаскелерінде, сондай-ақ жылу оқшаулағыш конструкцияны тамшылатып ылғалмен ылғалдандыру кезінде электр-химиялық қорғау тікелей жылу оқшаулағышындағы құбырлардың бетіне немесе жылу оқшаулағыш конструкцияның бетіне орнатылатын өзек түріндегі протекторлардың көмегімен жүзеге асырылады.

8.6.11 Жылу желілерінің құбырларына трамвай және теміржол деполарына, тартқыш қосалқы станцияларға, жөндеу базаларына және т.б. кіре берістерде кезбе токтардың ағуын шектеу мақсатында жылу желілерінің құбырларында электр оқшаулағыш ернемекті қосылыстарды орнату көзделуге тиіс.

8.6.12 Қолданыстағы жерасты жылу желілерінде ЭХҚ орнату қажеттілігі туралы шешімді 7-бөлімде көрсетілген өлшемшарттар бойынша сыртқы жемірілу қаупін анықтаған оларды зерттеу нәтижелері негізінде жылу тасымалдаушы субъектінің басшылығы қабылдайды. Жобалық ұйымның қабылданған шешімі негізінде қорғау аймағының координаттарын көрсете отырып, берілген учаскеде жылу желілерінің ЭХҚ жобалауға техникалық тапсырма беріледі.

8.6.13 Жұмыс істеп тұрған жылу желілерінің ЭХҚ параметрлерін анықтау катодты және электр дренаждық қорғау қондырғыларын тәжірибелік қосу нәтижелері негізінде жүргізіледі. Катодты қорғау қондырғыларын тәжірибелік сынақтан өткізу үшін барлық мүдделі ұйымдармен алдын ала келісе отырып, уақытша АЖ құрылғысына ордер ресімдеу қажет.

Анодты жерге қосқыштардың тікелей арнада орналасу мүмкіндігі болған кезде, арнаға төселген диаметрі 300 мм және одан жоғары жылу желілерін катодты қорғауды қолданған жағдайда ЭХҚ параметрлерін есептік анықтау әдісі қолданылуы мүмкін.

8.6.14 Тәжірибелік қосу нәтижелері негізінде ЭХҚ типін (электр дренаждық, катодтық) және оның негізгі параметрлерін, дренаждық кабельдерді жылу желілерінің құбырларына және кезбе токтардың көздеріне қосу пункттерін немесе анодты жерге қосқыштарды орнату орындарын: қорғаудың қолданылу аймағын; іргелес құрылыстарға қорғаудың әсер ету сипатын; бірлескен қорғауды жүзеге асыру қажеттілігі мен мүмкіндігін айқындайды.

8.6.15 Кезбе токтар көзінен жылу желілері аз қашықтықта болғанда, кезбе токтар тудыратын жемірілуден қорғау үшін электр дренаждық қорғанысты (поляризацияланған немесе күшейтілген электр дренаждары) қолдану керек. Күшейтілген дренаждар поляризацияланған дренаждарды қолдану тиімсіз болған жағдайларда қолданылады.

8.6.16 Тәжірибелік қосу кезінде орындалатын өлшеудер көлемін қорғауды жобалайтын ұйым айқындайды. Өлшеу жүргізу тәртібі жұмыс басталар алдында жасалған бағдарламада көрсетіледі, онда мыналар: тәжірибелік қосу кезінде қорғау жұмысының режимі, құбырлардағы және аралас құрылыстардағы өлшеу пункттері және әрбір пункттегі өлшеу ұзақтығы көрсетіледі.

8.6.17 ЭХҚ қондырғыларын тәжірибелік қосу кезеңінде іргелес құрылыстардың потенциалын өлшеуді осы құрылыстарды пайдаланатын ұйымдар орындайды. Аталған жұмыстарды қорғанысты жобалаушы ұйым қарамағында іргелес құрылыстар орналасқан пайдалану ұйымдары өкілдерінің қатысуымен де орындай алады.

Ескертпелер.

1 – Жемірілу-қауіпті жағдайларда ұзақ уақыт пайдаланылған және жемірілу зақымдануы бар жылу желілерінің ЭХҚ олардың техникалық жай-күйі бағаланғаннан кейін жүзеге асырылады. Құбырлардың техникалық жай-күйін бағалау нәтижелерінің және ЭХҚ құралдарын қолдану жөніндегі ұсынымдардың негізінде оларды орнатудың орындылығы туралы шешімдер қабылданады.

2 – Жылу окшаулау құбырларының бетінде металл қаптама, фольга, синтетикалық және табиғи полимерлер негізіндегі үлдірлер түріндегі жабын қабатының жылу желілерінің жылу төсемі болған кезде ЭХҚ тиімділігі қамтамасыз етілмеуі мүмкін. ЭХҚ тиімділігін қамтамасыз ету мақсатында жабын қабатын перфорациялау ұсынылады: катодты қорғаныс түрлендіргіштері мен күшейтілген электр дренаждарының көмегімен ЭХҚ кезінде - диаметрі 10-12 мм 4 дм жабын қабатына бір тесік; протекторлардың көмегімен ЭХҚ кезінде - 1 дм жабын қабатына диаметрі 10-12 мм бір тесік (екі жағдайда да құбырды су басу деңгейіне дейін). Перфорация жылу тасымалдаушы субъектімен келісілген кезде жүргізілуге тиіс.

8.6.18 ЭХҚ қондырғыларын тәжірибелік қосу жерасты құрылыстарын жемірілуден қорғау жөніндегі арнайы жылжымалы зертханалардың көмегімен жүргізілуі мүмкін. Жылжымалы зертханалар болмаған кезде, шығарылатын ЭХҚ стандартты қондырғылары пайдаланылуы мүмкін.

8.6.19 Электр дренаждарының көмегімен кезбе токтардан қорғау кезінде кабельді құбырларға қосу пункті жерге қатысты оң потенциалдардың орташа мәндері барынша жоғары учаскеде таңдалады.

Дренаждық кабельді құбырға қосу пункті кезбе токтардың көзіне қосылу пунктінен (рельстерге, дроссель-трансформаторларға, сору пункттеріне) ең аз арақашықтықты және құбырды ашпай-ақ оған қол жеткізу мүмкіндігін (жылу камераларында, қарау құдықтарында және т.б.) ескере отырып таңдалады.

Егер бірнеше қосылу орындарын таңдау мүмкін болса, басқа да тең жағдайларда диаметрі үлкен желілердің учаскелеріне артықшылық беріледі.

8.6.20 Дренаждық кабель трамвай рельстеріне немесе сору пункттеріне қосылады. Дренаждық қорғау қондырғыларын трамвайдың тартқыш қосалқы станцияларының теріс шиналарына, сондай-ақ осы қосалқы станциялардың теріс желілерін құрастыруға тікелей қосуға жол берілмейді. Рельс желісінің анодтық аймақтарында, сондай-ақ депо жолдарының рельстеріне күшейтілген дренажды қосуға жол берілмейді.

8.6.21 Кезбе токтардың бірнеше көздерінің (электрлендірілген теміржол, трамвай, метрополитен және т.б.) жылу желілеріне әсер еткенде, кезбе токтардың дренажын жүзеге асыратын басым әсер ету көзін анықтау қажет.

8.6.22 Тәжірибелік қосылған кезде, дренаждық кабель ретінде 16-120 мм қималы құбыршек кабельдері пайдаланылуы мүмкін.

8.6.23 Дренаждық кабельді электр көлігінің сору желісінің құбырлары мен элементтеріне жалғаған кезде ұшқынның пайда болуын болдырмау үшін сенімді электр байланысы қамтамасыз етілуге тиіс.

8.6.24 Трамвай мен теміржолдардың рельстеріне қосылу рельстің табанын қысатын арнайы қысқышпен немесе бұрандалы қосылыстармен жүзеге асырылуы мүмкін. Дәнекерленген жіктерде рельстердің мойнында болатын тесіктер қолданылады.

8.6.25 Дренаждық кабельді сору пунктіне, сору кабельдерін құрастыруға және жол дроссельінің ортаңғы нүктесіне қосу қосымша соманды қолдана отырып, бар бұрандалы қосылымды пайдалана отырып орындалады.

8.6.26 Дренаждық қондырғыны тәжірибелік қосуға көліктің осы түрі қарауында болатын ұйымның рұқсаты алынуға тиіс. Ведомство өкілі тәжірибелік қосу кезінде дренаждық кабельді кезбе ток көздерінің құрылыстарына қосады.

8.6.27 Темір жолдардың тұрақты тогында электрлендірілген рельс жолдарына күшейтілген дренажды қосу поездардың қарқынды қозғалысы кезінде сору пунктінде тұрақты оң потенциалдардың пайда болуына әкелмеуге тиіс.

8.6.28 Электрлендірілген тұрақты ток жолдарының магистральдық учаскелерінің тартқыш қосалқы станциясының теріс қуат желілерін рельс жолына немесе құрастыруға қосылған барлық дренажды қорғау қондырғыларының орташа сағаттық тогы осы тартқыш қосалқы станцияның жалпы жүктемесінің 25%-нан аспауға тиіс.

8.6.29 Электрлендірілген автоблукталған теміржолдардың рельстік жолдарына қосылатын поляризацияланған және күшейтілген дренаждар барлық режимдерде

орталықтандырылған бұғаттау жүйесінің рельстік тізбектерінің қалыпты жұмысын бұзбауға тиіс.

8.6.30 Тәжірибелі дренажды қорғаудың ұзақтығы жергілікті жағдайларға байланысты - бірнеше ондаған минуттан бірнеше сағатқа дейін болуы мүмкін. Бұл ретте электр көлігінің ең жоғары жүктемелерінің кезеңі қамтылуға тиіс.

8.6.31 Дренаж тогының күшін, жылу желісінің қорғалатын құбырларындағы, аралас жерасты құрылыстарындағы және электр көлігінің рельстеріндегі потенциалдарды өлшеу бағдарламада белгіленген қорғау жұмыс режимдеріне сәйкес жүргізіледі.

8.6.32 Егер өлшеу нәтижесінде поляризацияланған дренаж қондырғысының тиімді әсер ету аймағы анықталған қауіптің бүкіл ауданына таралмайтыны анықталса, дренаждық пункт жылжытылады немесе бір мезгілде әртүрлі пункттердегі бірнеше дренаждық қондырғыларды қосады.

8.6.33 Қабылданған шаралардың тиімділігі жеткіліксіз болған жағдайда, күшейтілген дренаждық қондырғыларды немесе катодтық станциясы бар дренаждық қондырғылар кешенін тәжірибелік қосуды жүргізеді.

Соңғы жағдайда катодтық станцияны тәжірибелік қосу дренаждық қондырғылардың параметрлерін түпкілікті таңдағаннан кейін жүзеге асырылады.

8.6.34 ЭХҚ сынақтар жүргізу кезінде аралас құрылысжайларға зиянды әсерді болдырмау жөнінде шаралар қабылдануға тиіс.

8.6.35 АЖ орнату үшін катодтық қорғанысты тәжірибелік қосу кезінде, кейіннен стационарлық жерге қосу орналастырылуы керек учаскелер таңдалады.

8.6.36 Уақытша АЖ бір немесе екі қатарда бір-бірінен 2-3 м қашықтықта жерге тігінен орналастырылған металл электродтар қатарын білдіреді. Электродтар ретінде жерге 1-1,5 м тереңдікке қағылатын, диаметрі 25-50 мм және ұзындығы 1,5-2,0 м болатын бұрандалы (шнекті) электродтар немесе кондиционерленбеген құбырлар қолданылады.

8.6.37 Арнасыз төселген жылу желілерінің ЭХҚ кезінде АЖ жылу желісінің құбырларынан қалалық жағдайларда мүмкін болатын ең үлкен қашықтыққа жатқызу керек.

Кейбір жағдайларда, АЖ орналастыру үшін жеткілікті алаң болмаған жағдайда, жекелеген учаскелерде орналасқан электродтардың екі және одан да көп топтарынан тұратын үлестірілген жерге қосқыштар қолданылады. Электродтар топтары бір-бірімен кабель арқылы қосылады немесе катод станциясына жеке қосылады.

8.6.38 Катодты қорғаудың тиімділігін арттыру үшін қорғалатын жылу желілері мен АЖ арасында басқа жерасты металл құрылыстарының төсемдері жоқ учаскелерді таңдаған жөн.

8.6.39 Мүмкіндігінше АЖ топырақтың ең аз меншікті электр кедергісі бар учаскелерге (көгалдар, скверлер, өзендердің, тоғандардың жайылмалы учаскелері және т.б.) орналастырылуға тиіс.

8.6.40 Арнада төселген жылу желілерінің ЭХҚ кезінде АЖ құбырлардан 20-30 м қашықтықта арнаның су басу (топырақ сырғу) аймақтарына орналастыру керек. Электродтар топтары бір-бірімен байланысады немесе катодты қорғаныс қондырғысына жеке қосылады.

8.6.41 Катодты қорғаныс әсерінің тиімділігін және оның іргелес жерасты құрылыстарына әсер ету сипатын анықтау бойынша электрлік өлшеулер электр дренаждарын тәжірибелік қосу кезіндегі өлшемдерге ұқсас.

8.6.42 ЭХҚ тәжірибелік қосу кезінде оның негізгі параметрі - электр қорғау тізбегіндегі ток күшінің орташа мәні анықталады.

Қорғаныстың қалған параметрлері (дренаждық кабельдің кедергісі, АЖ ағуға кедергісі, катод станциясының қысқыштарындағы кернеу немесе күшейтілген электр дренажының вольт қосу құрылғысы) параметрлердің арақатынасының әртүрлі

нұсқаларының техникалық-экономикалық көрсеткіштерін ескере отырып есептеледі немесе таңдалады.

8.6.43 АЖ таңдау үшін бастапқы деректер катодты қорғаныс тогының шамасы және АЖ орнату ұсынылатын алаңдағы топырақтың меншікті кедергісінің орташа мәні болып табылады.

8.6.44 Жерасты металл құрылыстарын жемірілуден бірлескен қорғау:

1) әртүрлі құрылыстардың жекелеген электр дренаждарын рельсті электр көлігінің сору пункттеріне қосылған жалпы дренаждық жинаққа қосу арқылы;

2) бірқатар әртүрлі құрылыстарды тікелей жалпы қорғаныс қондырғыларына қосу арқылы жүзеге асырылады.

8.6.45 Жылу желілерінің құбырларын бірлескен қорғау жүйесіне қосу үшін олардың электр өткізгіштігін жақсарту мақсатында ысырмалар мен компенсаторларда шунттаушы жалғастырғыштарды қолдану керек.

Жылу желілері мен күштік кабельдер құбырларының жалғағыштарының көмегімен бірлескен қорғау жүйесіне қосуға жол берілмейді.

8.6.46 Диаметрі 300 мм және одан асатын жылу желілерінің катодты поляризациясын су басқан немесе арналарды топырақ басқан кезде арналарда тікелей орналаспаған (оларды орнату мүмкіндігі болған кезде) бөлінген АЖ пайдалана отырып жүзеге асыру ұсынылады.

Ескертпелер:

1 – АЖ ретінде бұрын пайдаланылған диаметрі 100-150 мм құбырларды жемірілуге қарсы қорғаныс жабыны мен жемірілу өнімдерінен тазартқан жөн.

2 – Таратылған анодты жерге қосқыштарды қолдану мыналарды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді:

- жылу желілерінің ЭХҚ талап ететін учаскелері бойымен қорғаныс тогының біркелкі таралуы;
- қорғалатын жылу желісінің ұзындығының бірлігіне электр энергиясын тұтынуды екі-үш есе азайту;
- кезбе токтардың қосымша өрістерінің пайда болуын оқшаулау және сонымен бірге ЭХҚ-ның іргелес жерасты құрылыстарына зиянды әсерін жою;
- анодты жерге қосқыштарды орнату үшін жер алаңын бұру қажеттілігін болдырмау.

8.6.47 Таратылған анодты жерге қосқыштар үшін өткізгіш эластомерлерден немесе ферросилидтерден, өткізгіш эластомерлерден немесе болат құбырлардан жасалған кабельдік типтегі электродтарды пайдалану ұсынылады.

Өткізгіш эластомерлер мен ферросилидтерден АЖ үшін электродтардың техникалық сипаттамалары осы Нұсқаулықтың М қосымшасында келтірілген.

8.6.48 Құбырлардың диаметрі 700 мм-ден артық болған кезде өзек типті АЖ электродтары арнаның түбінде оның осіне перпендикуляр, ал құбырлардың диаметрі 300 мм-ден немесе одан да көп болса, арнаның түбінде оның осі бойымен орналасуы мүмкін.

Кабель типіндегі немесе диаметрі 100-150 мм болат құбырлардан жасалған электродтар арна осі бойымен салынады.

8.6.49 Өзек немесе кабель түріндегі үлестірілген анодтарды пайдалана отырып ЭХҚ параметрлерін анықтау есептеу әдісімен жүргізіледі.

8.6.50 Мерзімді немесе тұрақты су басуға ұшырайтын ұзындығы 40-50 м дейінгі арнада төселген жылу желілері құбырларының учаскелерінде ЭХҚ магний қорытпаларынан (протекторларды орнату пункттеріне қол жетімділік болған жағдайда) жасалған гальваникалық анодтардың (протекторлардың) көмегімен жүзеге асырылуы мүмкін.

8.7 Жылу желілерінің құбырларын ЭХҚ бойынша құрылыс-монтаждау жұмыстарын жүргізу Іске қосу-баптау жұмыстары

8.7.1 Құрылыс-монтаждау жұмыстары басталғанға дейін құрылыс ұйымы тиісті ЖАО жұмыс жүргізуге рұқсат алады, содан кейін барлық мүдделі ұйымдарды жұмыс өндіру орнына шақырады, олардың көмегімен жерасты құрылыстары мен

коммуникациялардың жұмыс өндіру аймағында болуын және орналасуын нақтылайды, олармен жұмыс жүргізу жоспарын келіседі.

8.7.2 Жерасты құрылыстары немесе коммуникациялары жұмыс орындарына тікелей (5 м-ге дейін) жақын орналасқан ұйымнан осы құрылыстарды немесе коммуникацияларды байланыстыру және егер олар бар болса, жұмыс өндірісін ұйымдастыруға қойылатын ерекше талаптары бар жазбаша хабарламалар алынуға тиіс.

8.7.3 Құрылыс-монтаждау жұмыстарын бастамас бұрын мердігер сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі туралы заңнамада белгіленген тәртіппен жұмыстардың басталған күні туралы хабарлайды.

8.7.4 ЭХҚ қондырғыларының құрылыс объектілеріндегі құрылыс-монтаждау жұмыстары жұмыстарды жүргізу жобаларында көзделген технологиялар бойынша жүзеге асырылады.

8.7.5 ЭХҚ қондырғыларының тораптары мен бөлшектерін салу және монтаждау мамандандырылған жобалау ұйымдары әзірлеген және Тапсырыс берушімен, пайдалану ұйымымен және мердігерлік құрылыс ұйымдарымен келісілген сызбалар бойынша жүзеге асырылады.

8.7.6 ЭХҚ қондырғыларын салудың әрбір объектісінде мердігер авторлық және техникалық қадағалау журналын бастайды, оған құрылысты техникалық қадағалауды, авторлық қадағалауды және жекелеген тораптарды қабылдауды жүзеге асыратын ұйымдар жұмыстардың жүргізілуін бақылау туралы өз ескертулері мен мәліметтерін енгізеді.

8.7.7 Құрылыс процесінде жобалық шешімдерден шегініс болуға жобалау ұйымдарымен, пайдалану ұйымдарымен және Тапсырыс берушілермен келіскеннен кейін жол беріледі. Егер шегіністер басқа ұйымдардың мүдделеріне әсер етсе, олар алдымен олармен келісілуге тиіс.

Ескертпе - Жергілікті атқарушы органдар құрылыс-монтаж жұмыстарына дайындықты басқа ұйымдастырудың тәртібін белгілеуі мүмкін.

8.7.8 Қолданыстағы құбыржолдарға контактілі құрылыстарды, электр өткізгіштер мен бақылау өткізгіштерін дәнекерлеуді осы құбырларды пайдаланатын ұйымдар жүзеге асырады. Салынып жатқан құбырларға түйіспелі құрылыстарды, электр өткізгіштер мен бақылау өткізгіштерін дәнекерлеуді мамандандырылған құрылыс ұйымдары жүзеге асырады.

Электрлендірілген көлік желісінің тиісті құрылыстарына дренаждық кабельдерді қосуға байланысты барлық жұмыстар пайдалану ұйымдарының (темір жолдар мен трамвай) нұсқамаларына сәйкес және осы ұйымдар өкілдерінің қатысуымен жүргізіледі.

8.7.9 Түйіспелі құрылыстарды, электр өткізгіштерді немесе бақылау өткізгіштерін дәнекерлегеннен кейін құбырлардағы жылу оқшаулағыш конструкцияны қалпына келтіруді жылу тасымалдаушы субъектінің мамандары немесе мамандандырылған ұйымдар жүзеге асырады.

8.7.10 Стационарлық МСЭ ретінде пайдаланылатын салыстыруларға сапа сертификатына сәйкес қатпайтын электролит толтырылуға тиіс. Электродтардың схемасы мен техникалық сипаттамалары осы Нұсқаулықтың Т қосымшасында келтірілген.

Бақылау-өлшеу пункттерін стационарлық мыс-сульфатты салыстыру электродтарымен жабдықтамас бұрын зертханалық алдын ала орнату бақылауын жүргізу қажет.

8.7.11 Түйіспелі құрылыстарды, электр өткізгіштерді, бақылау-өлшеу пункттерін және АЖ монтаждаудың технологиялық процесі тиісті қабылдау актілерін ресімдей отырып, ЭХҚ қондырғыларының құрылысына техникалық қадағалауды жүзеге асыратын ұйымдар өкілдерінің операциялық бақылауымен жүзеге асырылуға тиіс.

8.7.12 Ғимараттардың қабырғалары мен тіректері бойынша кабельдерді төсеу, электр қалқандарын монтаждау және қолданыстағы электр қуаты желілеріне қосу

Қазақстан Республикасының электрмен жабдықтау саласындағы нормативтік-техникалық құжаттарының талаптарына сәйкес жүзеге асырылуға тиіс. Қолданыстағы электрмен жабдықтау желілеріне қосылу шарттары жобаны әзірлеу сатысында алынған энергиямен жабдықтаушы ұйымның техникалық талаптарын да қанағаттандыруға тиіс.

8.7.13 Траншеяларға салынған кабельдерді көму оларды техникалық қадағалау өкілі қабылдағаннан кейін тиісті актілерді ресімдей отырып жүргізіледі.

8.7.14 ЭХҚ қондырғыларына арналған жабдық тиісті актілерді ресімдеумен сапа көрсеткіштеріне сәйкестігіне алдын ала орнату (монтаждауға дейін) бақылаудан өтуге тиіс. Алдын ала орнатуды бақылауды Тапсырыс беруші немесе онымен жасалған шарт бойынша Мердігер немесе пайдалану ұйымы орындайды.

8.7.15 Өртүрлі түрлендіргіштердің жұмыс қабілеттілігі мен сенімділігін тексеру 6-суреттің схемасына сәйкес жүргізіледі.

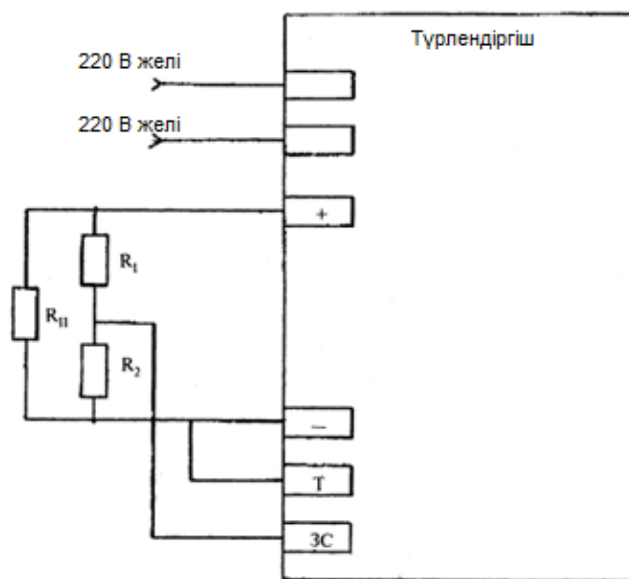
Жүктеме ретінде сым немесе таспалы, атап айтқанда оқшауланған құбырға оралған кедергілерді қолдануға болады. Осы номиналды ток пен кернеу бойынша кедергі сыналатын түрлендіргіштің номиналды параметрлеріне сәйкес келуге тиіс.

8.7.16 Барлық түрлендіргіштер қолмен басқару режимінде тексеріледі. Айнымалы резистордың тұтқасының көмегімен тексеріледі: номиналды шығыс параметрлерін орнату мүмкіндігі, шығыс кернеуін реттеу диапазоны, оның мәні паспортта көрсетілген шектерде өзгеруге тиіс.

8.7.17 Номиналды кернеу кезінде номиналды ток белгіленеді және қуат кернеуі үш рет ажыратылып, қосылады, содан кейін номиналды режимде жұмыс істеген кезде түрлендіргіштің жұмыс қабілеттілігі тексеріледі. Сынақ уақыты түрлендіргіштің ішіндегі тұрақты температураны немесе оның ең қыздырылған элементін плюс 1 сағ орнату уақытының қосындысынан кем болмауға тиіс.

8.7.18 Жоғарыда көрсетілген сынақтар түрлендіргіштің шығыс кернеуінің екі сатысында да жүргізіледі.

Алдын ала орнатуды бақылау сынақтарынан өтпеген түрлендіргіштерге акт-рекламация жасалады, ол дайындаушы зауытқа ұсынылады.



Номиналды шығыс кернеуі, В	R_1 , кОм $\pm 10\%$	R_2 , кОм $\pm 10\%$
24	6,2	1,5
48	13	1,5

6-сурет - Қолмен және автоматты режимдерде түрлендіргіштің жұмысын тексеру схемасы

8.7.19 ЭХҚ қондырғыларының түрлендіргіштері іргетастармен немесе ғимараттардың басқа элементтерімен байланысы болмауға тиісті сәйкес келетін іргетастарға немесе металл жақтауларға орнатылады.

8.7.20 ЭХҚ қондырғыларының түрлендіргіш корпустары электр тогының соғуын болдырмау үшін жерге қосылуға немесе нөлденуге тиіс.

8.7.21 Құрылыс-монтаждау жұмыстары аяқталғаннан кейін Мердігер Тапсырыс берушіге объектінің пайдалануға қабылдауға дайындығы туралы хабарлайды және құрылыс-монтаждау жұмыстарының сапасы және орындалған жұмыстардың жобаға сәйкестігі туралы декларация Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2017 жылғы 24 сәуірдегі № 235 бұйрығымен бекітілген нысан бойынша ұсынады.

8.7.22 ЭХҚ салынған қондырғыларына атқарушылық сызбаларды кабель төсемдері мен барлық тораптарды көмгенге дейін жұмыстар жүргізу процесінде құрылыс ұйымдары жасайды, оларды Тапсырыс берушінің және қондырғылар берілетін пайдалану ұйымдарының өкілдері куәландырады.

8.7.23 Құрылыс-монтаж жұмыстары толық көлемде аяқталғаннан кейін құрылыс ұйымдары жөндеу жұмыстарын орындауды ұйымдастыру үшін Тапсырыс берушілерге мынадай құжаттаманы береді:

1) Құрылыс-монтаждау жұмыстары барысында жіберілген одан ауытқулардың барлық келісімдері бар жоба - 1 дана.

2) Атқарушылық сызбалар калькадағы масштабты 1:500 - 1 дана және көшірмелерінде - 3 дана.

3) Авторлық және техникалық қадағалау журналы - 1 дана.

4) Егер мұндай жұмыстар жобаларда көзделген болса, жұмыстарды толық көлемде орындау туралы көршілес ұйымдардан анықтамалар - 1 дана.

5) Түрлендіргіштерге, дренаждық құрылғыларға арналған техникалық паспорттар және гальваникалық анодтарға (протекторларға), анодты жерге қосқыштарға, мыс-сульфатты электродтарға және басқа да жинақтаушы бұйымдарға дайындаушы кәсіпорындардың сапа сертификаттары - 1 дана.

6) Электр монтаждау жұмыстарын қабылдау актілері - 1 дана.

7) Түйіспелі құрылғыларды, электр өткізгіштерді, бақылау пункттерін қабылдау актілері - 1 дана.

8) Жасырын жұмыстарды қабылдау актілері - 1 дана.

9) Анодты жерге қосу контурларының таралуына кедергіні тексеру актілері - 1 дана.

10) Кабельдердің оқшаулау кедергісін өлшеу хаттамалары - 1 дана.

11) «Фаза-нөл» ілмегінің кедергісін немесе қорғаныш жерге қосу кедергісін өлшеу хаттамалары - 2 дана.

12) Түрлендіргіштерді алдын ала орнату бақылауының актілері - 1 дана.

13) Оқшаулағыш ернемектерді пневматикалық және электрлік (зауыттық) сынау актілері - 1 дана.

14) Орнатылған оқшаулағыш қосылыстарды қабылдау актілері - 1 дана.

15) Құрылыс-монтаж жұмыстары жүргізілген аумақтарды абаттандыру туралы анықтамалар - 1 дана.

8.7.24 Тапсырыс берушілердің тапсырмасы бойынша көрсетілген құжаттама жөндеу жұмыстарын осы ұйымдар орындайтын жағдайларда тікелей пайдалану ұйымдарына беріледі.

8.7.25 Құрылыс ұйымдарынан құжаттаманы толық көлемде қабылдағаннан кейін Тапсырыс беруші энергиямен жабдықтаушы ұйымдармен электр энергиясын пайдалануға шарт жасасады, олармен теңгерімдік тиесілігін және электрмен жабдықтау желілерін пайдаланғаны үшін жауапкершілікті ажырату актілерін жасасады және ЭХҚ

қондырғыларын заңнамада белгіленген тәртіппен пайдалануға жіберуге тиісті рұқсаттар алады.

8.7.26 Іске қосу-баптау жұмыстары ЭХҚ қабылдау алдында жүргізіледі және ЭХҚ барлық қолжетімді элементтерін қарап-тексеру мен тексеруді және ЭХҚ жобасында көрсетілген барлық өлшеу пункттерінде құбырлардың потенциалын бақылауды қамтиды.

ЭХҚ қондырғыларын баптауды мамандандырылған ұйымдар орындайды.

8.7.27 Тапсырыс беруші реттеу ұйымына мынадай құжаттаманы береді:

1) Құрылыс барысында толық көлемде келісілген өзгерістері қамтылған жобалық құжаттама - 1 дана.

2) Әрбір қондырғыға атқарушылық сызбалардың көшірмелері - 1 дана.

3) Әрбір қондырғыға құрылыс-монтаж жұмыстарын қабылдау актілері.

4) Әрбір қондырғыға электр қондырғыларын пайдалануға рұқсат ету актілері – 1 дана.

8.7.28 Жөндеу жұмыстары барысында ЭХҚ қондырғыларының түрлендіргіштері мұқият техникалық тексеруден, барлық сыртқы қосылыстардың дұрыстығын тексеруден және барлық контактілердің тығыздығын тексеруден өтуге тиіс. Қарап-тексеру және тексеру барысында анықталған кемшіліктерді реттеу ұйымдарының қызметкерлері жояды, ал анықталған дұрыс емес сыртқы қосылыстарды құрылыс-монтаж ұйымдарының қызметкерлері түзетеді.

8.7.29 Түрлендіргіштерді тексергеннен кейін ЭХҚ барлық элементтерін қарап-тексеру және тексеру жүргізіледі. Осы тексеру барысында анықталған барлық ақауларды құрылыс-монтаж ұйымы жояды.

8.7.30 ЭХҚ қондырғылары сыртқы қосылыстардың дұрыстығын міндетті тексеру кезінде іске қосу-реттеу жұмыстары басталғанға дейін кемінде 72 сағат бұрын жобалық параметрлерге сәйкес келетін ток жүктемелерімен жұмысқа қосылады.

8.7.31 Іске қосу-жөндеу жұмыстарының басталғаны туралы қорғалатын құрылыстардың меншік иелеріне, қорғау қондырғылары берілетін пайдалану ұйымдарына және іргелес жерасты коммуникацияларының меншік иелеріне хабарланады.

8.7.32 Жөндеу жұмыстарының бірінші кезеңінде ЭХҚ қондырғыларының жобалық жұмыс режимдері кезінде қорғалатын құрылысжайлардың потенциалын өлшеу жүргізіледі.

8.7.33 Өлшеу жобада көзделген барлық өлшеу пункттерінде жүргізіледі. Осы жемірілу іздестіру барысында тіркелген ең жоғары оң және ауыспалы потенциалы бар пункттер; кезбе ток көздеріне, жоғары вольтты кабельдер мен электр беру желілеріне неғұрлым жақын, сондай-ақ анодты жерге қосқыштарға неғұрлым алыс және жақын орналасқан құбырлардағы пункттер.

8.7.34 Дренажды қорғау қондырғыларын баптау кезінде өлшеу мүмкіндігінше жазу ұзақтығы кемінде 1 сағат болатын «құбыр-жер» және «рельс-жер» потенциалдарын синхронды өлшеуді қамтамасыз ететін аспаптармен жүргізілуге тиіс.

8.7.35 Іргелес коммуникациялардағы өлшемдерді ескере отырып, бірінші кезеңнің алынған өлшеу нәтижелері талданады және қорғаныс қондырғыларының жұмыс режимдерін түзету бойынша шешімдер қабылданады.

8.7.36 ЭХҚ жұмыс режимдерін түзету қажетті нәтижелерге қол жеткізгенге дейін бірнеше рет жүргізілуі мүмкін.

ЭХҚ жұмыс режимдерін өзгерту қажет болған жағдайда, өлшемдер жұмыс режимдері өзгертілген қорғаныс қондырғыларының әрекет ету аймақтарындағы барлық пункттерде қайталаынады.

8.7.37 ЭХҚ-да барлық өлшеу пункттерінде қорғалатын құрылыстарда ең аз рұқсат етілген және барынша рұқсат етілген потенциалдардан аспайтын абсолюттік шама бойынша қорғау потенциалдарына қол жеткізілетін ең аз ықтимал қорғау токтары орнатылады.

8.7.38 Қорғаныс қондырғыларының түпкілікті белгіленген жұмыс режимдері жолға қойылған қондырғылардың әрекет ету аймақтарында жерасты құрылыстары бар барлық ұйымдармен келісілуге тиіс, бұл туралы олар өз қорытындыларында (анықтамаларында) растау береді.

8.7.39 Егер реттеу жұмыстары барысында барлық өлшеу пункттерінде қорғалатын құрылыстарда талап етілетін қорғау потенциалдарына қол жеткізу мүмкін болмаса, реттеу ұйымы жобалау және пайдалану ұйымдарымен бірлесіп қажетті қосымша іс-шаралардың тізбесін әзірлейді және оларды тиісті шаралар қабылдау үшін Тапсырыс берушіге жібереді.

8.7.40 Қосымша іс-шаралар іске асырылғанға дейін жерасты құрылыстарын тиімді қорғау аймағы азайтылған күйінде қалады.

8.7.41 Жөндеу жұмыстары ЭХҚ қондырғыларын баптау жөніндегі техникалық есепті ресімдеумен аяқталады, ол:

- 1) қорғалатын және іргелес жерасты құрылыстары;
- 2) кезбе токтардың жұмыс істеп тұрған көздері;
- 3) жемірілу қауіптілігі өлшемшарттары;
- 4) салынған және бұрын қолданыста болған (егер бар болса) ЭХҚ қондырғылары туралы;
- 5) құрылысжайларда орнатылған электр жалғастырғыштар;
- 6) жұмыс істеп тұрған және қайтадан салынған БӨП;
- 7) электр оқшаулағыш қосылыстар;
- 8) орындалған жұмыстар және оның нәтижелері туралы толық ақпарат;
- 9) ЭХҚ қондырғыларының жұмысының түпкілікті белгіленген параметрлері бар кесте;
- 10) ЭХҚ қондырғыларының түпкілікті белгіленген жұмыс режимдерінде қорғалатын құрылысжайлардың потенциалдарының кестесі;
- 11) іргелес құрылысжайлардың меншік иелерінен анықтамалар (қорытындылар);
- 12) ЭХҚ қондырғыларын баптау жөніндегі қорытынды;
- 13) жерасты құрылысжайларын жемірілуден қорғау жөніндегі қосымша іс-шаралар бойынша ұсынымдар туралы толық мәліметтерді қамтуға тиіс.

Ескертпе - Жылу желісінің арналарында төселген АЖ бар ЭХҚ қондырғылары үшін ток жүктемелерін тексерумен және құбырлар потенциалдарының орын ауыстыруын өлшеумен жөндеу жұмыстары қорғалатын учаскелер су басқан немесе лай басқан кезде ғана жүзеге асырылады.

8.7.43 ЭХҚ қондырғылары іске қосу-баптау жұмыстары аяқталғаннан кейін және 72 сағат ішінде тұрақтылыққа сынақтан өткізілгеннен кейін пайдалануға беріледі.

Комиссия құрамына мынадай ұйымдардың өкілдері кіреді: Тапсырыс беруші; жобалау (қажеттілік бойынша); құрылыс; ЭХҚ салынған қондырғысы балансына берілетін пайдалану; жемірілуден қорғау жөніндегі кәсіпорындар (қорғау қызметтері); қалалық (ауылдық) электр желілері.

8.7.44 Объектілердің тапсыруға дайындығын тексеру деректері Тапсырыс беруші қабылдау комиссиясының құрамына кіретін ұйымдарға 5 жұмыс күнінен кем емес уақыт бұрын хабарлайды.

8.7.45 Іске қосу-реттеу жұмыстары туралы атқарушылық құжаттамамен және техникалық есеппен танысқаннан кейін қабылдау комиссиясы жобаланған жұмыстардың - ЭХҚ құралдары мен тораптарының, оның ішінде оқшаулағыш ернемекті қосылыстардың, бақылау-өлшеу пункттерінің, секіргіштердің және басқа тораптардың орындалуын, сондай-ақ ЭХҚ қондырғыларының жұмыс тиімділігін іріктеп тексереді. Ол үшін қондырғылардың электрлік параметрлері мен құбыр потенциалдары жобаға сәйкес минималды және максималды қорғаныс потенциалы тіркелген учаскелерде өлшенеді, ал тек кезбе токтардан қорғау кезінде оң потенциалдардың болмауы қарастырылған.

8.7.46 Жобалық параметрлерге сәйкес келмейтін ЭХҚ қондырғылары қабылдауға жатпауға тиіс.

8.7.47 ЭХҚ қондырғысы комиссия қабылдау туралы актіге қол қойғаннан кейін ғана пайдалануға беріледі.

Қажет болған жағдайда, ЭХҚ-ны құрылысы аяқталмаған құбырда уақытша пайдалануға қабылдау жүзеге асырылады.

Құрылыс аяқталғаннан кейін ЭХҚ тұрақты пайдалануға қайта қабылдануға тиіс.

8.7.48 6 айдан артық топырақта жатқан арнасыз төселген жылу желілерінің құбырларындағы ЭХҚ қабылдау кезінде олардың техникалық жай-күйін тексеру қажет және зақымданулар болған жағдайда, оларды жою мерзімдерін белгілеу қажет.

8.7.49 Әрбір қабылданған ЭХҚ қондырғысына реттік нөмір беріледі және Ф қосымшасына сәйкес қабылдау сынақтарының барлық деректері енгізілетін қондырғының арнайы паспорты іске қосылады.

8.8 ЭХҚ қондырғыларын пайдалану

8.8.1 ЭХҚ қондырғыларын пайдалану бақылауы мерзімді техникалық қарап-тексеруді, олардың жұмыс тиімділігін тексеруді қамтиды. Әрбір қорғаныс қондырғысында Х қосымшасына сәйкес қарап-тексеру және өлшеу нәтижелері енгізілетін бақылау журналы болуы қажет.

8.8.2 Пайдалану процесінде ЭХҚ қондырғыларына қызмет көрсету техникалық байқаулар мен жоспарлы-алдын алу жөндеулерінің кестесіне сәйкес жүзеге асырылуға тиіс. Профилактикалық тексерулер мен жоспарлы-алдын алу жөндеулерінің кестесінде техникалық байқаулар мен жөндеу жұмыстарының түрлері мен көлемін анықтау, оларды жүргізу мерзімдері, орындалған жұмыстар туралы есеп пен есептілікті ұйымдастыру жөніндегі нұсқаулар қамтылуға тиіс.

Профилактикалық тексерулер және жоспарлы-алдын алу жөндеулері бойынша жұмыстардың негізгі тағайындалуы – ЭХҚ қорғау қондырғыларын толық жұмыс қабілеттілігі жағдайында ұстау, олардың мерзімінен бұрын тозуы мен жұмыстан бас тартуының алдын алу.

8.8.3 Техникалық байқау мыналарды қамтиды:

1) сыртқы ақауларды анықтау мақсатында қондырғының барлық элементтерін қарап-тексеру, контактілердің тығыздығын, монтаждаудың жарамдылығын, жекелеген элементтердің механикалық зақымдануының болмауын, күйіп кетудің және қызып кетудің іздерінің болмауын, трассада дренаждық кабельдер мен анодты жерге қосулардың болмауын тексеру;

2) сақтандырғыштардың жарамдылығын тексеру (егер олар бар болса);

3) дренажды және катодты түрлендіргіш корпусын, сыртқы және ішкі бірлескен қорғаныс блогын тазарту;

4) түрлендіргіш шығысындағы немесе гальваникалық анодтар (протекторлар) мен құбырлар арасындағы ток пен кернеуді өлшеу;

5) қондырғының қосылу нүктесінде құбырдың потенциалын өлшеу;

6) орындалған жұмыс нәтижелері туралы қондырғы журналына жазба жүргізу.

8.8.4 Қорғау тиімділігін тексеру арқылы жасалатын техникалық байқау мыналарды қамтиды:

барлық техникалық тексеру жұмыстары;

тұрақты бекітілген тірек пункттеріндегі потенциалдарды өлшеу.

8.8.5 Ағымдағы жөндеуге мыналар кіреді:

- тиімділікті тексеру арқылы жасалатын техникалық байқау бойынша барлық жұмыстар;

- қуат кабельдерінің оқшаулау кедергісін өлшеу;

- төменде көрсетілген жұмыстардың біреуі немесе екеуі: қуат желілерін жөндеу (ұзындығының 20% дейін), түзеткіш блокты жөндеу, басқару блогын жөндеу, өлшеу блогын жөндеу, орнату корпусы мен бекіту тораптарын жөндеу, дренаждық кабельді жөндеу (ұзындығының 20% дейін), анодты жерге қосу контурының түйіспелі құрылғысын жөндеу, анодты жерге қосу контурын жөндеу (көлемі жағынан 20%-дан кем).

8.8.6 Күрделі жөндеуге мыналар кіреді:

- ЭХҚ іс-әрекетінің тиімділігін тексеру арқылы жасалатын техникалық байқау бойынша барлық жұмыстар;

- 309-тармақта аталған жөндеу тізбесінен екіден астам жұмыс не 20%-дан астам көлемде жөндеу-дренаждық кабельдің қуат беру желісі, анодты жерге қосу контуры.

8.8.7 Жоспардан тыс жөндеу - жабдықтың жұмыс істемеуінен туындаған және жылдық жөндеу жоспарында көзделмеген жөндеу түрі.

Жабдықтың жұмысынан бас тарту авариялық актімен тіркелуге тиіс, онда аварияның себептері және жоюға жататын ақаулар көрсетіледі.

8.8.8 Техникалық байқаулар мен жоспарлы-алдын алу жөндеулерін жүргізудің ұсынылатын мерзімдері:

- техникалық байқау – катодты қондырғылар үшін айына 2 рет, дренаждық қондырғылар үшін айына 4 рет және гальваникалық қорғаныс қондырғылары үшін 3 айда 1 рет (телемеханикалық бақылау құралдары болмаған жағдайда). Телемеханикалық бақылау құралдары болған кезде техникалық қарап тексерулерді жүргізу мерзімдерін телемеханика құрылғыларының сенімділігі туралы деректерді ескере отырып жылу тасымалдаушы субъектінің басшылығы белгілейді;

– тиімділікті тексеру арқылы жасалатын техникалық байқау - 6 айда 1 рет;

– ағымдағы жөндеу – жылына 1 рет;

– күрделі жөндеу - пайдалану жағдайларына байланысты (шамамен 5 жылда 1 рет).

8.8.9 Жоспардан тыс жөндеулерді жедел орындау және ЭХҚ құрылғыларын пайдаланатын ұйымдарда ЭХҚ жұмысындағы үзілістерді қысқарту мақсатында қолданыстағы 10 түрлендіргішке 1 резервтік түрлендіргіш есебінен катодты және дренажды қорғау үшін түрлендіргіштердің резервтік қоры болған жөн.

8.8.10 Электр дренажынан қорғау параметрлерін тексеру кезінде дренаж тогы өлшенеді, рельстерге қатысты құбырдың полярлығы өзгерген кезде дренаж тізбегінде токтың болмауы белгіленеді, дренаждың іске қосылу шегі (дренаж тізбегінде немесе басқару тізбегінде реле болған кезде), сондай-ақ электр дренаж тізбегіндегі кедергі анықталады.

8.8.11 Катодты станция жұмысының параметрлерін тексеру кезінде катодты қорғаныс тогы, катодты станцияның шығыс терминалдарындағы кернеу және түйіспелі құрылғыдағы құбыр потенциалы өлшенеді.

8.8.12 Гальваникалық қорғанысты орнату параметрлерін тексеру кезінде (арналарда немесе камераларда протекторлар орналасқан кезде) мыналар өлшенеді:

- протектор секциялары мен құбырлар арасындағы тізбектегі ток күші;

- протектор секцияларын құбырларға қосқанға дейін және одан кейін құбыр мен өлшеу электродтары арасындағы потенциалдар айырмасының орын ауыстыру шамасы.

8.8.13 Жылу желілері құбырларының ЭХҚ тиімділігін бақылау жылына кемінде 2 рет (кемінде 4 ай аралықпен), сондай-ақ ЭХҚ қондырғыларының жұмыс параметрлері өзгерген кезде және төмендегілерге байланысты жемірілу жағдайлары өзгерген кезде жүргізіледі:

– жаңа жерасты құрылысжайларын салу;

– жылу желілерінде жөндеу жұмыстарын жүргізу;

- іргелес жерасты коммуникацияларына ЭХҚ орнату.

8.8.14 ЭХҚ тиімділігін бақылау әдістері жылу құбырларын төсеу түріне (арнасыз немесе арналы) және арналы төсеу кезінде - тікелей арнада немесе одан тыс жерде АЖ орналасуына байланысты.

8.8.15 Арнадан тыс жерлерде АЖ орналастыра отырып, арнасыз және арналы төселген жылу желілері құбырларындағы ЭХҚ құралдарының әсер ету тиімділігін бақылау құбыр мен стационарлық немесе стационарлық емес БӨП-та орнатылған мыс-сульфатты салыстыру электродының (МСЭ) арасындағы потенциалдар айырмашылығы бойынша (соңғы жағдайда тасымалы МСЭ көмегімен) жүзеге асырылады.

8.8.16 Тасымалы МСЭ схемасы 4-суретте көрсетілген, стационарлық БӨП-те орнатылатын ЭНЕС және ЭСН-МС типті МСЭ схемасы мен техникалық сипаттамалары берілген.

8.8.17 Стационарлық БӨП-тер қорғау потенциалдарының ең аз және ең жоғары рұқсат етілген мәндері күтілетін жылу желілерінің учаскелерінде, жылу желілерінің электрлендірілген көлік рельстерімен қиылысу орындарында орнатылуға тиіс.

8.8.18 Стационарлық БӨП болмаған кезде, тасымалданатын МЭС жылу камерасының түбінде (онда су болған кезде) құбырлар арасында (жоспарда) жер бетіне орнатылады. Электродтарды орнатпас бұрын, топырақты 4-5 см тереңдікке дейін қопсыту керек және одан 3 мм-ден асатын қатты қосылыстар алынып тасталуға тиіс. Егер топырақ құрғақ болса, оны ағын сумен толық қаныққанша ылғалдандыру керек.

8.8.19 Өлшеу жүргізу үшін ҚЭ 2234, 43313,1, ПКИ-02 және т.б. типті аспаптар пайдаланылады.

Кезбе токтар болмаған кезде өлшеу ұзақтығы 10 минуттан кем емес уақытты құрауға тиіс.

8.8.20 Потенциалдар айырымының орташа мәні $U_{орт. (B)}$ (19) формула бойынша есептеледі:

$$U_{орт} = \sum_{i=1}^n U_i \ln \quad (19)$$

мұндағы $\sum U_i$ - потенциалдар айырмасының мәнінің қосындысы; n - есептеулердің жалпы саны.

Өлшеу нәтижелері Ц қосымшасында берілген хаттамаға енгізіледі, сондай-ақ жылу желілерінің схема-карталарына жазылады.

8.8.21 Катодты немесе дренаждық қорғау қондырғыларының тиімсіз жұмысы анықталған жағдайда (олардың әрекет ету аймақтары қысқартылған, потенциалдар рұқсат етілген қорғаныштардан өзгеше) ЭХҚ қондырғыларының жұмыс режимін реттеу қажет.

8.8.22 АЖ тогының таралуына қарсылықты катодты станцияның жұмыс режимі күрт өзгерген, бірақ жылына кемінде 1 рет болатын барлық жағдайларда анықтау керек.

АЖ тогының таралуына кедергі катодты қондырғының шығысындағы кернеудің оның шығыс тогына бөлінуінен немесе АЖ арнаның сыртында орналасқан кезде М-416, Ф-416, Ф 4103-М1 аспаптары мен болат электродтарының көмегімен 12-суретте келтірілген схема бойынша анықталады. Өлшеу жылдың ең құрғақ уақытында жүргізілуі керек. Өлшеу кезінде дренаждық сымды (6) ажыратып сөндіру керек. Ұзындығы бойынша $L_{аз}$ электродты (5) $b \geq L_{аз}$ қашықтыққа, қосалқы электрод (4) - $a \geq L_{аз}$ қашықтыққа жатқызады.

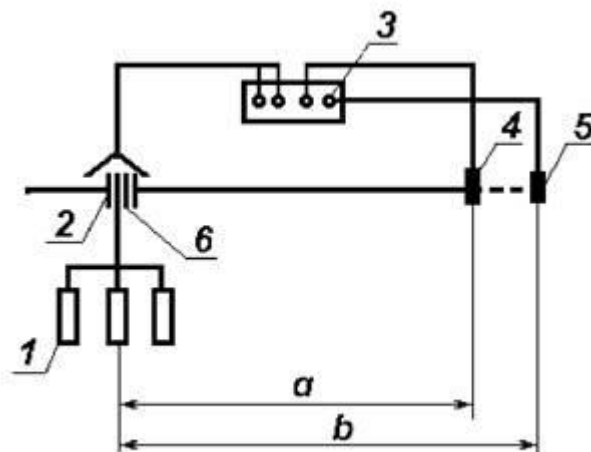
АЖ арналарға орналастырылған кезде, АЗ тогының ағуына кедергі құбырлардың оқшаулау конструкциясының деңгейіне дейін су басу немесе тұндыру кезінде анықталады. АЖ бірнеше иіндері болған кезде олардың токтың таралуына кедергісі бөлек анықталады.

Ескертпе:

АЖ және протекторлар арналарда орналасуы кезінде ЭХҚ құралдарының әсер ету тиімділігін бақылау жылу оқшаулағыш конструкцияның бетіне жететін арналарды су басқан (тұндырған) кезде ғана жүргізіледі.

8.8.23 АЖ және гальваникалық анодтар (протекторлар) тікелей арналарда орналасқан кезде арналы төсемнің жылу желілерінің құбырларындағы ЭХҚ құралдарының әсер ету тиімділігін бақылау құбыр мен оның бетінде (немесе жылу оқшаулағыш конструкциясында) орнатылған қосалқы электрод (ҚЭ) арасындағы потенциалдар айырмасының 0,3-тен 0,8 В дейінгі шегінде теріс мәндер жағына ығысу мәні бойынша жүзеге асырылады.

Магний қорытпасынан жасалған протекторлардың көмегімен ЭХҚ кезінде ҚЭ мен құбыр арасындағы потенциалдар айырмасының ығысуы 0,2 В кем болмауға тиіс.



- 1 - анодты жерге қосқыштар; 2 - бақылау-өлшеу пункті; 3 - өлшеу аспабы;
4 - қосалқы электрод; 5 - қуат беру электроды; 6 - дренаждық сым.

7-сурет - Анодты жерге қосудың шытынау кедергісін өлшеу

8.8.24 ЭХҚ берілген аймағында өлшеу жұмыстарын жүргізу басталғанға дейін мүмкіндігінше көзбен немесе аспаптық әдіспен арна мен камералардың су басу деңгейі анықталады. Соңғы жағдайда беру және кері құбырлардағы ҚЭ орнату пункттеріне жететін су басу деңгейі төменгі қалыптастырушы жылу оқшаулағыш құрылым деңгейінде (7-суретті қараңыз) анықталады.

8.8.25 ҚЭ қондырғысы деңгейінде судың болуын тексеру мынадай ретпен жүргізіледі:

- 1) катодты қорғау станциялары ажыратылады (протекторлар оларды қолданған кезде ажыратылмайды);
- 2) БӨП және ҚЭ құбырдан өткізгішке мега-омметр қосылады;
- 3) Құбыр мен ҚЭ арасындағы БӨП-те алынған далдаша кезінде R электр кедергісі өлшенеді.

$R \leq 10,0$ кОм мәні ҚЭ орнату деңгейінде немесе одан жоғары арнада (камерада) судың болуын көрсетеді.

Осындай өлшеулер ҚЭ орнатылған басқа пункттерде жүргізіледі.

8.8.26 ҚЭ орнату деңгейінде немесе одан жоғары арнаны су басу (ЭХҚ қондырғыларын техникалық тексеруден кейін) учаскелерде ҚЭ-ге қатысты құбырлардың потенциалын өлшеу мынадай ретпен жүргізіледі:

- 1) КҚС өшіріліп тұрған кезде вольтметрді бақылау пунктінің клеммаларына: вольтметрдің оң қысқышын – «Т» клеммасына (құбыр), теріс қысқышын қосалқы электродтың клеммасына қосу қажет. Өлшеу үшін аспаптың 1 В шкаласына кіріс кедергісі

200 кОм төмен емес болатын вольтметр қолданылады (43313.1 типті мультиметр, ҚЭ 2234 типті вольтамметр және т.б.). Тумблер немесе жалғастырғыш ашық болуға тиіс.

2) КҚС ажыратылғаннан кейін кемінде 30 минут өткен соң полярлықты (белгіні) ескере отырып, құбыр мен ҚЭ ($\Delta I_{\text{баст.}}$) арасындағы потенциалдар айырмасының бастапқы мәнін белгілеу.

3) Ток күші мен кернеудің ең төменгі мәндерінде оның жұмыс режимін орната отырып, КҚС қосу.

4) КҚС тізбегіндегі ток күшін ұлғайту арқылы құбыр мен ҚЭ арасындағы потенциалдар айырмасына қол жеткізген кезде оның мәнін белгілеу: Ит-в.э. минус 600-ден минус 900 мВ-қа дейін (ток күші мәнін орнатқаннан кейін 10 минуттан ерте емес).

5) Ит-в.э. $\Delta I_{\text{шығ.}}$ ескере отырып есептеу.

$$\text{Ит-в.э.} = \text{И'т-в.э.} - \Delta I_{\text{шығ.}}, \text{ мВ}, \quad (20)$$

№ 1 есептеу мысалы.

$\Delta I_{\text{шығ.}} = -120 \text{ мВ}$, И'т-в.э. = -800 мВ.

$I_{\text{т-в.э.}} = -800 - (-120) = -680 \text{ мВ}$.

№ 2 есептеу мысалы.

$\Delta I_{\text{шығ.}} = +120 \text{ мВ}$, И'т-в.э. = -800 мВ.

$I_{\text{т-в.э.}} = -800 - (120) = -920 \text{ мВ}$.

8.8.27 Егер БӨП-те алынған Ит-в.э. мәндері қорғаныс әрекет ететін аймақтар (су басу немесе арнаны топырақпен енгізу учаскелерінде) минус 300 -800 мВ мәндері шегінде болмаса, түрлендіргіштің ток күшін реттеу жасалады.

8.8.28 Өлшеу жұмыстары аяқталғаннан кейін ҚЭ-ні құбырмен тұйықтау орындалады.

8.8.29 ҚЭ ақаулары кезінде (өткізгіштердің зақымдануы, ҚЭ құбырына бекіту) қолжетімді пункттерде тасымалды ҚЭ жылу оқшаулағыш конструкциясының бетіне жақын орнатылады, оның көмегімен жоғарыда баяндалған өлшеу жұмыстары жүргізіледі.

8.8.30 Су тасқынына ұшырамайтын және анодты жерге қосқыштың жеке иін аймағында топырақпен жанаспайтын құбырлардың учаскелері анықталған кезде аталған учаскені (иін) осы учаскедегі арнаның су басуы анықталған сәтке дейін ЭХҚ жүйесінен ажыратқан жөн. Аталған учаскені ажыратқаннан кейін КҚС жұмыс режимін қосымша реттеу қажет.

Сондай-ақ арнаның су басу деңгейіне байланысты КҚС-ны (немесе құбырлардың жекелеген учаскелерін) автоматты түрде қосу немесе ажырату үшін құрылғыны қолдана отырып, КҚС-ны қайта жабдықтау орынды.

8.8.31 Арналардың түбіне немесе қабырғаларына орналастырылған магний қорытпаларынан жасалған гальваникалық анодтарды (протекторларды) қолдана отырып, ЭХҚ әсерінің тиімділігін бақылау.

8.8.32 ЭХҚ берілген аймағында өлшеу жұмыстарын жүргізу басталғанға дейін жұмыстар орындалады.

8.8.33 ҚЭ қондырғысының учаскесінде арнаның су басуын бекіту кезінде протекторлық қорғаудың әсерін мыналарды өлшеу арқылы тексеру жүргізіледі:

1) «протекторлар – құбыр» буыны (тобының) тізбегіндегі ток күштері;

2) құбырдан ажыратылған протектордың немесе протекторлар тобының арнаның түбінде (мүмкін болған жағдайда) немесе бақыланатын протекторлар тобының орнату аймағында арнаның үстіне орнатылған мыс-сульфатты салыстыру электродына қатысты потенциалы;

3) протекторлар тобы ажыратылған және қосылған кезде ҚЭ-ге қатысты құбырдың потенциалы. Деректер хаттамаға енгізіледі.

Көрсетілген параметрлерді өлшеу протекторлар тобын құбырлардан ажырату және өлшем құралдарын қосу мүмкіндігі болған кезде ғана жүргізіледі.

8.8.34 Өлшенген параметрлердің мәндерін бағалау:

1) «протекторлар – құбыр» тізбегінде токтың болуы көрсетілген тізбектің тұтастығы туралы куәландырады;

Ескертпе:

Түрлендіргіштің ток күшін арттыру 12,0 В-қа тең түрлендіргіштің шығысындағы кернеудің рұқсат етілген шекті мәнін ескере отырып жүргізілуге тиіс.

2) мәндері (абсолюттік шамасы бойынша) 1,2 В төмен емес құбырдан ажыратылған протекторлардың потенциалдары протекторларды жарамды деп сипаттайды (протекторлардың потенциалдары арна түбінде электролит - сумен протекторлардың электролиттік байланысы болған кезде ғана өлшенеді);

3) кемінде 0,2 В құрайтын протекторлар тобы қосылған және өшірілген кезде құбыр мен ҚЭ арасындағы потенциалдар айырмасы құбырларды протекторлық қорғау әрекетінің тиімділігін сипаттайды.

8.8.35 Арналы төселген жылу желілері құбырларының ЭХҚ-сын және оларды қаптардағы төсеу учаскелерінде жемірілу қауіптілігін және әсер ету тиімділігін тікелей бағалау ИТБ-1 немесе ИТБ-2 типті жемірілу жылдамдығының индикаторларының көмегімен жүргізілуі мүмкін.

8.8.36 Электр оқшаулағыш ернемекті қосылыстардың жарамдылығы жылына кемінде 1 рет тексеріледі. Осы мақсатта электр оқшаулағыш қосылыстардың арнайы сертификатталған сапа индикаторлары қолданылады.

Мұндай индикаторлар болмаған кезде, электр оқшаулағыш қосылыстағы кернеудің төмендеуі немесе электр оқшаулағыш қосылыстың екі жағындағы құбырдың синхронды потенциалы өлшенеді. Өлшеу екі милливольтметр көмегімен жүзеге асырылады. Электр оқшаулау қосылымы жарамды болған кезде, синхронды өлшеу потенциалдың ауытқуын көрсетеді.

8.8.37 Егер қолданыстағы ЭХҚ қондырғысында бір жыл ішінде түрлендіргіштің жұмысында 6 және одан да көп ақаулар байқалса, түрлендіргіш ауыстыруға жатады. Түрлендіргішті бұдан әрі пайдалану мүмкіндігін анықтау үшін оны алдын ала орнату бақылауының талаптарында көзделген көлемде сынақтан өткізу қажет.

8.8.38 Егер ЭХҚ қондырғысын пайдалану уақытының барлығында оның жұмысындағы ақаулардың жалпы саны 12-ден асса, қорғау аймағының бүкіл ұзындығы бойына құбырлардың техникалық жай-күйіне тексеру жүргізу қажет.

8.8.39 ЭХҚ қондырғыларының жұмысындағы үзілістердің жиынтық ұзақтығы бір жыл ішінде 14 тәуліктен аспауға тиіс.

8.8.40 Істен шыққан ЭХҚ қондырғысының әрекет ету аймағында құбырдың қорғаныш потенциалы іргелес ЭХҚ қондырғыларымен (қорғаныс аймақтарының жабылуы) қамтамасыз етілетін жағдайларда, ақаулықты жою мерзімін пайдалану ұйымының басшылығы айқындайды.

8.8.41 ЭХҚ қондырғыларын пайдалануды жүзеге асыратын ұйымдар жыл сайын олардың жұмысынан бас тарту туралы есеп жасауға тиіс.

9 ЖЕМІРІЛУГЕ ҚАРСЫ ІС-ШАРАЛАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ҚАУІПСІЗДІК ТАЛАПТАРЫ

Жемірілуге қарсы іс-шараларға қойылатын қауіпсіздік талаптары

9.1 Жемірілуге қарсы жабындармен қаптау кезінде жемірілуге қарсы материалдар мен жемірілуге қарсы жабындарға арналған техникалық шарттарда (ұйым стандарттарында) және ГОСТ 12.3.005, ГОСТ 12.3.016, ҚР ҚН 1.03-05, ҚР ЕЖ 1.03-106 келтірілген қауіпсіздік талаптары қатаң сақталуға тиіс.

9.2 Жемірілуге қарсы қорғаныс жабындарымен қаптауға белгіленген тәртіппен қауіпсіз жұмыс әдістеріне оқытылған, нұсқамадан өткен және емтихан тапсырған адамдар жіберіледі.

9.3 Персонал қолданылатын заттардың уыттылық дәрежесі, олардың әсерінен қорғау тәсілдері және улану кезінде алғашқы көмек көрсету шаралары туралы хабардар етіледі.

9.4 Құрамында уытты материалдар (толуол, сольвент, этилцеллозоль және т. б.) бар жемірілуге қарсы жабындармен жұмыс істеу кезінде ГОСТ 12.3.005 бойынша қауіпсіздік техникасы ережелері және «Өндірістік мақсаттағы ғимараттарға және құрылыстарға қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2021 жылғы 3 тамыздағы № ҚР ДСМ-72 бұйрығына сәйкес өнеркәсіптік санитария жөніндегі қағидалары сақталуға тиіс.

9.5 Жемірілуге қарсы жабындарға арналған материалдар ҚР СТ 1185 сәйкес әзірленген химиялық өнімнің қауіпсіздік паспортымен бірге жеткізіледі.

9.6 Құбырларды жемірілуге қарсы қорғаныс жабындарымен қаптау кезінде жұмыс аймағы ауасындағы зиянды заттардың мөлшері ГОСТ 12.1.005 сәйкес ШРК аспауға тиіс.

9.7 Құрамында уытты заттар бар жемірілуге қарсы жабындармен қаптауға байланысты барлық жұмыстар 12.3.005-88 сәйкес жеткізу-шығару және жергілікті желдету жүйесімен жабдықталған цехтарда жүргізілуге тиіс.

9.8 Құрамында уытты заттар бар жемірілуге қарсы жабындармен жұмыс істеу кезінде ГОСТ 12.4.011 және ГОСТ 12.4.103 сәйкес теріге, шырышты қабаттарға, тыныс алу және ас қорыту органдарына уытты заттардың түсуінен қорғайтын жеке құралдарды қолдану қажет.

9.9 ЭХҚ қондырғыларын монтаждау, жөндеу, баптау және электрлік өлшеулер бойынша жылу желілерінде жұмыстар жүргізу кезінде ГОСТ 9.602, ҚР ҚН 1.03-05 және ҚР ЕЖ 1.03-106-талаптарын сақтау қажет.

9.10 ЭХҚ қондырғыларына техникалық байқау жүргізу кезінде қуат беру желісінің кернеуі ажыратылып, дренаж тізбегі ашық болуға тиіс. Техникалық байқау аяқталатын сатыда қуат беру тізбегінің кернеуі қосылады, дренаж тізбегі жабылады және жұмыстар жүргізіледі.

9.11 Сынақ кезеңіне (2-3 сағат) қосылатын катодты қорғаудың тәжірибелік станциясы жұмысының бүкіл кезеңі ішінде анодты жерге қосқыштың контурында бөгде адамдарды анодты жерге қосқышқа жібермейтін кезекші болуға тиіс және ГОСТ 12.4.026 сәйкес ескерту белгілері орнатылуға тиіс.

9.12 Анодты жерге қосқыштар тікелей арналарда орналасқан жылу желілерінің құбырларын электр-химиялық қорғау кезінде катодты қорғау станциясының (түрлендіргіш, түзеткіш) шығысындағы тұрақты ток кернеуі 12 В-тан аспауға тиіс.

Ескертпе – КҚС қосылған, ал АЖ тікелей арналарда орнатылған жылу желілері құбырларының учаскелерінде жылу камералары люктерінің қақпақтарының астына көрінетін жерге «Назар аударыңыз! Арналарда катодты қорғаныс қолданылады» деген табличка орнатылуға тиіс.

А ҚОСЫМШАСЫ

(міндетті)

Жылу желілеріне қызмет көрсету жөніндегі баянат нысаны

Пайдалану ауданы № _____
Күні _____

Баянат

Магистраль нөмірі, № камерадан № камераға дейінгі учаске	Шебердің тапсырмасы	Айналып өту кезінде анықталған трассалар мен камералардың жай-күйі, ақаулары мен жарамсыздықтары	Шебердің тапсырмасын орындау, анықталған ақаулар мен жарамсыздықтарды жою бойынша қабылданған шаралар	Өкімнің орындалуы туралы шебердің қойған белгісі

Бригаданың аға слесары _____
Бригада слесары _____
Бригада слесары _____

Бақылау нүктелеріндегі жылутасымалдағыштың параметрлері

Күні _____

Камералардың және бақылау нүктелерінің нөмірлері	МПа құбырындағы қысым (кгс·см ²)		Құбырдағы температура, °С	
	беру құбырында	кері құбырда	беру құбырында	кері құбырда

Бригаданың аға слесары _____

В ҚОСЫМШАСЫ
(міндетті)

Құбыр паспортының нысаны
(қатты мұқабада ресімделеді: 210x297 мм)

ТІРКЕУ № _____ ҚҰБЫРДЫҢ ПАСПОРТЫ

Атауы және мекенжайы _____

Құбырдың
тағайындалуы _____

Жұмыс ортасы _____

Ортаның жұмыс параметрлері:

қысым, МПа (кгс/см²) _____

температура, °С _____

Есептік қызмет ету мерзімі, жыл _____

Есеп айырысу ресурсы, 1 сағ _____

Іске қосулардың есептік саны 1 (І және ІІ санатты құбырлар үшін толтырылады)

Тіркеу кезінде ұсынылатын құбырды дайындауға және монтаждауға арналған
схемалардың, сызбалардың, куәліктердің және басқа құжаттардың тізбесі

М.О.

20__ ж. __ __

Жылу тасымалдаушы субъектінің бас инженерінің қолы

¹ Жобалау ұйымының деректері бойынша толтырылады.

Келесі жағы

Құбырдың жарамды жай-күйі мен қауіпсіз пайдаланылуына жауапты тұлға

Тағайындау туралы бұйрықтың нөмірі мен күні	Лауазымы, тегі, аты, әкесінің аты	Аттестаттаудан өткен күні	Жауапты тұлғаның қолы

Әкімшіліктің құбырды жөндеу және қайта конструкциялау туралы жазбалары

Жазу күні	Құбырды жөндеу және қайта конструкциялау кезінде тексерілген жұмыстардың тізбесі; оларды жүргізу күні	Жауапты тұлғаның қолы

Құбырларды куәландыру нәтижелерінің жазбалары

Куәландыру күні	Куәландыру нәтижелері	Келесі куәландыру мерзімі

Құбыр ____ ж. _____ № _____ болып тіркелген
(тіркеуші органның атауы)

Паспортта ____ бет және барлығы ____ парақ, оның ішінде ____ парақтағы сызбалар (схемалар)
нөмірлеп белгіленген _____
(тіркеуші тұлғаның лауазымы және қолы)

М.О.

20 ____ ж. ____

В ҚОСЫМШАСЫ
(міндетті)

Топырақтың электрлік қасиеттерін сынау хаттамаларының нысандары

Дала жағдайларында топырақтың меншікті электр кедергісін айқындау хаттамасының нысаны

_____ типті аспап
Зауыттық нөмірі _____
Өлшеу күні _____
Ауа-райы жағдайлары _____

р/с №	Өлшеу пунктінің мекенжайы	схема бойынша өлшеу пунктінің №	Электродтар арасындағы арақашықтық, м	Өлшенген кедергі, Ом	Топырақтың меншікті электр кедергісі, Ом*м	Топырақтың жемірілу агрессивтілігі
1	2	3	4	5	6	7

Өлшеді _____

Тексерді _____

Зертханалық жағдайларда топырақтың меншікті электр кедергісін айқындау хаттамасының нысаны

р/с №	Сынама іріктеу пунктінің мекенжайы	Схема бойынша пунктінің №	Топырақтың электрлік кедергісі R, кОм	Меншікті электр кедергісі, р Ом*м	Топырақтың жемірілу агрессивтілігі
1	2	3	4	5	6

Талдау жүргізді _____

«__» _____ ЖЫЛ

Жерде тұрақты кезбе токтардың болуын анықтау кезінде потенциалдар айырмасын өлшеу хаттамасының нысаны

Қала (елді мекен) _____

Жерасты құрылысжайының және өлшеу пунктiнiң түрi _____

Күні _____

Өлшеу уақыты: басталуы _____ соңы _____

Аспаптың типі және № _____

Аспаптың дәлдік сыныбы 1,5-тен төмен емес

Өлшеу нәтижелері, мВ

t , мин/с	0	10	20	30	40	50
1 $\Delta U_{\text{өли.}}$						
2 $\Delta U_{\text{өли.}}$						
3 $\Delta U_{\text{өли.}}$						
4 $\Delta U_{\text{өли.}}$						
5 $\Delta U_{\text{өли.}}$						
6 $\Delta U_{\text{өли.}}$						
7 $\Delta U_{\text{өли.}}$						
8 $\Delta U_{\text{өли.}}$						
9 $\Delta U_{\text{өли.}}$						
10 $\Delta U_{\text{өли.}}$						

**Жылу желілерінің қолданыстағы құбырлары үшін тұрақты кезбе токтардың
қауіптілігін айқындау кезінде
құбыр потенциалының өзгеру хаттамасының нысаны**

Қала (елді мекен) _____
Жерасты құрылысжайының және өлшеу пунктiнiң түрі _____

Күні _____
Өлшеу уақыты: басталуы _____, соңы _____
Құрылысжайының типі және № _____

Аспаптың дәлдік сыныбы 1,5-тен төмен емес
МСЭ-ге қатысты ҚЭ стационарлық потенциалының өлшенген мәні _____

Өлшеу нәтижелері, мВ

t, мин/с	0	10	20	30	40	50
1 U _{өлш.}						
2 U _{өлш.}						
3 U _{өлш.}						
4 U _{өлш.}						
5 U _{өлш.}						
6 U _{өлш.}						
7 U _{өлш.}						
8 U _{өлш.}						
9 U _{өлш.}						
10 U _{өлш.}						

$\Delta U = U_{\text{өлш.}} - U_{\text{ст}}, \text{ В}$		Жемірілу қаупін бағалау
$U_{\text{өлш.}}$ кезінде ең теріс	$U_{\text{өлш.}}$ кезінде ең оң	
1	2	3

**Айнымалы тоқтың қауіпті әсерін анықтау кезінде құбыр потенциалының орын
ауыстыруын өлшеу хаттамасының нысаны**

Қала (елді мекен) _____
Жерасты кұрылысжайының және өлшеу пунктінің түрі _____

Күні _____
Өлшеу уақыты: басталуы _____, соңы _____
Аспаптың типі және № _____
Аспаптың дәлдік сыныбы 1,5-тен төмен емес
МСЭ-ге қатысты ҚЭ стационарлық потенциалының өлшенген мәні _____

Өлшеу нәтижелері, мВ

t, мин/с	0	10	20	30	40	50
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Өлшеуді камералық өңдеу

Өлшеулер саны	Лездік мәндердің қосындысы	Орташа шама	Ығыстырдың орташа мәні
1	2	3	4

Айнымалы ток әсерінен жемірілу қаупін бағалау

(қауіпті, қауіпті емес)

Өлшеді _____ Тексерді _____

Өңдеді _____

**Айнымалы токтың қауіпті әсерін анықтау кезінде
айнымалы ток тығыздығын өлшеу хаттамасының нысаны**

Қала (елді мекен) _____
Жерасты құрылысжайының және өлшеу пунктiнiң түрі _____

Күні _____
Өлшеу уақыты: басталуы _____, соңы _____
Аспаптың типі және № _____

Аспаптың дәлдік сыныбы 1,5-тен төмен емес

Өлшеу нәтижелері, мА

t, мин/с	0	10	20	30	40	50
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Өлшеуді камералық өңдеу

Өлшеулер саны	Айнымалы ток күшінің лездік мәндерінің жиыны, J, мА	Айнымалы ток күшінің орташа мәні, J, мА	Айнымалы ток тығыздығының орташа мәні, J, мА/см ²
1	2	3	4

Айнымалы ток әсерінен жемірілу қаупін бағалау

(қауіпті, қауіпті емес)

Өлшеді _____ Тексерді _____
Өңдеді _____

Г ҚОСЫМШАСЫ

(ақпараттық)

Жерасты болат жылу құбырларына арналған жемірілуге қарсы қорғаныс жабындарын стендтік сынау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

Г.1 Жерасты құбырларына арналған жемірілуге қарсы қорғаныс жабындарын стендтік сынау салыстырмалы бағалау және ең тиімдісін таңдау үшін жабындардың қорғаныш қасиеттерін салыстырмалы түрде қысқа мерзімде анықтауға бағытталған.

Г.2 Болат құбырлардың сыртқы бетіне жылу оқшаулағышпен қапталған жемірілуге қарсы қорғаныс жабыны жерасты жылу желілерін (жылудың, ылғалдың әсерінен, жылудың және ылғалдың бір мезгілдегі әсерінен, агрессивті ортаның және кезбе токтардың әсерінен) пайдалануға тән жағдайларда жоғары қорғаныс қасиеттеріне ие болуға, әдістемелік нұсқауларда 25 жылға тең қабылданған жылу желісінің бүкіл есепті қызмет мерзімі ішінде құбырларды сыртқы жемірілуден сенімді қорғауды қамтамасыз етуге тиіс. Мұндай ұзақ мерзімді пайдалану жағдайларына қатысты жабынның беріктігін бағалау тек жеделдетілген сынақтар арқылы мүмкін болады. Сынақтардың ұзақтығы оларды пайдалану режиміне қарағанда қатаң режимдерде температура, ылғалдылық және басқа факторлар бойынша жүргізу есебінен қысқартылуы мүмкін.

Г.3 Стендтік сынақтар жылу желісінің құбырларындағы жемірілуге қарсы қорғаныс жабынының жұмыс жағдайларын және, әсіресе, белгілі бір факторлардың әсер ету ұзақтығын толық модельдей алмайды. Сондықтан жабынды ескіруге стендтік сынаудан алынған нәтижелер жабынның қорғаныс қасиеттерін салыстырмалы бағалауға мүмкіндік береді. Сынақ міндетіне белгілі бір жабынның қызмет ету мерзімін анықтау емес, пайдалану жағдайында ұзақ уақыт бойы қорғаныс қасиеттерін сақтай алатын ең төзімді жабындарды салыстырмалы бағалау және таңдау кіреді.

Г.4 қорғаныс жабынының стендтік сынақтары мынадай негізгі сынақ түрлерін қамтиды:

- ыстыққа төзімділікке арналған;
- термиялық төзімділікке арналған;
- агрессивті орталардың әсеріне арналған;
- кезбе токтардың әсеріне арналған.

Сонымен қатар, егер ол жылу желілерін арнасыз төсеуді қолдануға арналған болса, жабын тозуға сынақтан өтуі мүмкін.

Г.5 Жемірілуге қарсы қорғаныс жабынын стендтік сынау екі кезеңнен тұрады: алдын ала (бағалау) сынақтары және толық бағдарлама бойынша сынақтар.

Алдын ала сынақтар кептіру шкафтарындағы (термостаттардағы) қорғаныс жабынының термиялық төзімділігін және гигростаттардағы термиялық ылғалға төзімділігін тексеруді көздейді. Сынақтар жалпақ үлгілерде жасалады.

Толық бағдарлама бойынша сынақтарға бағалау сынақтарынан қанағаттанарлық түрде өткен қорғаныс жабындары жатады.

Г.6 Толық бағдарлама бойынша термиялық төзімділікті сынау режимін есептеу негізіне 150/70°C су жылу желілері жұмысының неғұрлым кең таралған температуралық кестесі және Қазақстанға тән сыртқы ауаның ең төменгі температураларының тұру ұзақтығы негізделген. Температураға төзімділікке арналған қорғаныс жабынының сынау шарттарын қатаңдату үшін сынақтардың ұзақтығы 25%-ға артық қабылданады.

Г.7 Термиялық төзімділікке сынақ жылу оқшаулағышы бар құбырлар модельдерімен және жылу оқшаулағышы жоқ жалпақ үлгілермен жасалады. Сынақ режимі температураны 20-25°C дейін мерзімді (тәулігіне бір рет) төмендетуді көздейді.

Г.8 қорғаныс жабынының термиялық төзімділігін тексеру ішкі электр жылытуы бар құбырлардың 10 моделінде жүргізіледі. Қаптаманы қарап-тексеру 500, 1000, 1500 және 1875 сағат сайын жүзеге асырылады. Әрбір қарап-тексеру кезінде екі құбыр бұдан әрі сынақтардан алынады, олардан жылу оқшаулаушысы алынады және қорғаныс жабыны қарап-тексеруден өткізіледі, қарап-тексеру кезінде жабынның сыртқы түрінің өзгеруі анықталады, бұзылулардың болуы мен сипаты тіркеледі, тұтастығы мен адгезиясы тексеріледі, қарап-тексеру сәтінде жабынның жай-күйіне жалпы баға беріледі.

Г.9 Құбыр модельдеріндегі сынақтармен қатар, жабынның ермиялық төзімділігі жылу оқшаулаушысыз жалпақ үлгілерде тексеріледі. Осы сынақтардың негізгі міндеті жоғары температуралар кезінде жылу ұзақ әсер еткен кезде жабынның физикалық-механикалық көрсеткіштерінің өзгеруін тексеру болып табылады. Жалпақ үлгілердегі сынақ режимі құбыр үлгілеріндегі сынақ режиміне ұқсас. Физикалық-механикалық көрсеткіштерді қарап-тексеру және анықтау әрбір 250 сағат сайын жүргізіледі. Барлық үлгілерде қорғаныс жабынының тұтастығы тексеріледі, МКЭК өлшенеді. Тексерулер кезінде сынақтардан беріктігі, адгезиясы, икемділігі тексерілетін 5 үлгі алынады.

Г.10 Толық бағдарлама бойынша термиялық ылғалға төзімділікке қорғаныс жабынын сынау ұзақтығы жылына екі толық жылу оқшаулау ылғалдылығы есебінен анықталады (бұл жылу желісінің жұмысының көктемгі және күзгі кезеңдеріне сәйкес келеді), бұл 25 жыл бойы қабылданған жылу желісінің есептік қызмет ету мерзімі 50 «ылғалдандыру-кептіру» циклін құрайды. Сынақтар жылу оқшаулаушысы бар құбырлардың модельдерінде жүргізіледі. Сынақтар кезінде үлгіге қапталған жылу оқшаулаушысының бір цикл ылғалдан және кейіннен кебу ұзақтығы бір аптаға тең болып қабылданады. Құбыр модельдеріндегі жылу оқшаулауын толық ылғалдандыруға үлгілерді су ыдыстарына батыру арқылы қол жеткізіледі.

Г.11 Термиялық ылғалдылыққа төзімділікті сынау үшін жылу желілерінің жерасты төсемдері жағдайында болат құбырлардың коррозия жылдамдығы максималды мәнге жететін 75°C температура қабылданды.

Г.12 Термиялық ылғалдылыққа төзімділікке қорғаныс жабынын сынау 10 құбыр моделінде және жалпақ үлгілерде параллел жүргізіледі. Құбыр модельдеріндегі қорғаныс жабынын тексеру 5, 10, 15-50 цикл сайын жүзеге асырылады. Әрбір қарап-тексеру кезінде сынақтардан екі құбыр алынып, жылу оқшаулауынан босатылады. Қарап-тексеру кезінде жабынның сыртқы түрінің өзгеруі, жабынның бұзылуының болуы мен сипаты анықталады, жабын астындағы металдың жемірілуі болуы мен сипаты байқалады, жабынның тұтастығы мен адгезиясы тексеріледі, қарап-тексеру сәтінде жабынның жай-күйіне жалпы баға беріледі.

Г.13 Құбыр модельдеріндегі сынақтармен қатар жабынның термиялық ылғалға төзімділігі жылу оқшаулауысыз жалпақ үлгілерде тексеріледі. Осы сынақтардың тапсырмасына жылу мен ылғалға әсер ете отырып, жабынның физикалық-механикалық көрсеткіштерінің өзгеруін анықтау кіреді. Жалпақ үлгілердегі гигростаттағы термиялық ылғалға төзімділікке жабынды сынаудың жалпы ұзақтығы 1500 сағатты құрайды. Үлгілердегі жабынның жай-күйін қарап-тексеру және бағалау әрбір 200 сағат сайын жүргізіледі. Барлық үлгілерде жабынның тұтастығы тексеріледі, МКЭК өлшенеді; үлгілердің бөліктерінде соққы беріктігі мен адгезиясы тексеріледі.

Г.14 Агрессивті орталардың әсеріне төзімділікке қорғаныс жабынын сынау сутегі көрсеткішінің мәні $pH = 2,5$ болатын тұз қышқылының ерітіндісінде, $pH = 10,5$ болатын улы натрий ерітіндісінде және 3% калий хлориді ерітіндісінде жүргізіледі. Сынақтар бөлме температурасында жүргізіледі. Үлгілерді қарап-тексеру 250 - 500 - 1000, - 1500...3000 сағат сайын жүргізіледі.

Г.15 Қолданылатын электр потенциалдарының әсерінен сынақтар плюс 0,5 В минус 1,0 В тең потенциалдар мәндері кезінде жүргізіледі. Көрсетілген режимдердің

әрқайсысында сынақтардың ұзақтығы 1500 сағатты құрайды. Сынақтар бөлме температурасында жүргізіледі. Сынақтар кезінде электролит ретінде 3% калий хлоридінің ерітіндісі қолданылады. Үлгілерді қарап-тексеру 250 - 500 - 1000 - 1500 сағат сайын жүргізіледі.

Г.16 қорғаныс жабынын стендтік сынақтар жүргізу кезінде берілген режимдік параметрлерден ауытқулар мыналардан артық болмауға тиіс:

термиялық төзімділігін сынау кезінде температура бойынша - 5°C;

термиялық ылғалға төзімділігін сынау кезінде температура бойынша $\pm 5^\circ\text{C}$;

қышқыл және сілтілі ортада сынау кезінде рН сутегі көрсеткіші бойынша $\pm 0,05$ В

электр потенциалдары қолданылатын сынақтар кезінде кернеу бойынша $\pm 0,05$ В.

Г.17 Стендтік сынақтардың толық циклінен кейін жемірілуге қарсы қорғаныс жабыны осы Нұсқаулықтың 86-тармағында келтірілген физикалық-механикалық көрсеткіштерді сақтауға тиіс.

Г.18 Жоғарыда көрсетілген техникалық талаптарға сәйкес келмейтін бастапқы (сынақ басталғанға дейін) физикалық-механикалық көрсеткіштері бар жемірілуге қарсы қорғаныс жабындары стендтік сынақтарға жатпайды.

Г.19 Оларды қолданудың технологиялық ерекшеліктеріне байланысты типтік үлгілерді (ернемектері мен тілімшелері бар құбырлардың модельдері) дайындау мүмкін болмайтын силикат-эмаль жабындарын сынау үшін үлгілер диаметрі 325/310 мм болат эмальданған құбырлардан жасалады.

Г.20 Жылу желілерінің арнасыз төсемдерінде қолдануға арналған жемірілуге қарсы қорғаныс жабындары тозуға сыналудың тиіс. Сынақтар диаметрі 108 x 4 мм, ұзындығы 1500 мм құбырда жүргізіледі. Құбырларда сынау кезінде 70-80 ° С температуралы су айналымы жасалады. Сынақтың ұзақтығы 500 сағатты құрайды.

Г.21 Жабындар 2300 кгс/м² топырақ қысымынан құбырға жүктеме кезінде 250 м қозғалыстың жиынтық ұзындығы кезінде жабыны бар құбырдың алға-артқа жылжуынан кейін қорғаныс қасиеттерін сақтауға тиіс. Топырақ ретінде 10-15% (массасы бойынша) қиыршық тасты қоспалар бар өзен құмының қоспасы қолданылады.

Г.22 Жабынды қарап-тексеру сынақтардың толық мерзімінен кейін жүргізіледі. Қарап-тексеру кезінде тұтастық бақыланады және жабынның қалыңдығы нүктелерде өлшенеді.

Д ҚОСЫМШАСЫ

(ақпараттық)

Жылу желілерінде құрылыс-монтаждау және жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу кезінде жемірілуге қарсы қорғаныс жабындарын қолдану жөніндегі ұсынымдар

Белгілі бір қорғаныс жабынын қолданудың орындылығы жылу құбырының тағайындалуымен* және жылу желілерінің пайдалану сенімділігін қамтамасыз етуге бағытталған жүргізілетін жұмыстардың түрлерімен анықталады (Д.1-кесте)

Д.1-кесте – Жемірілуге қарсы қорғаныс жабындарын қолдану жөніндегі ұсынымдар

Жылу желілерінде жүргізілетін жұмыс түрлері	Жылу желілерінің тағайындалуы және ұсынылатын жабындардың түрі		
	Магистральдық жылу желілері	Орталық жылыту желілері	Ыстық сумен жабдықтау желілері
Қайтадан салынатын жылу желілерін жемірілуге қарсы қорғау	Лак-бояу Силикат-эмаль Металданатын Алюминий-қыш	Лак-бояу	Лак-бояу немесе силикат-эмаль
Жылу желілерін қайта конструкциялау кезінде жемірілуге қарсы қорғаныс	Лак-бояу Силикат-эмаль Металданатын Алюминий-қыш	Лак-бояу	Лак-бояу немесе силикат-эмаль**
Жылу желілерін ағымдағы жөндеу және зақымдануын жою кезінде жемірілуге қарсы қорғау	Лак-бояу	Лак-бояу	Лак-бояу
Ескертпелер: 1 – ірі тұрғын үй аумақтарына және өнеркәсіп кәсіпорындарының топтарына қызмет көрсететін магистральдық жылу желілері - жылу көзінен бастап орталық (ОЖП) немесе жеке (ЖЖП) жылу пунктіне дейін; 2 – орталық (ОЖП) немесе жеке (ЖЖП) жылу пунктінен бастап жекелеген ғимараттардың желілеріне қосылғанға дейін - ғимараттар тобына немесе өнеркәсіптік кәсіпорынға қызмет көрсететін орамдық (таратушы) жылу желілері (ыстық сумен жабдықтау жүйелері және орталық жылу жүйелері). 3 – Осы жабындарды қолдану кезінде жылу желілері құбырларының дәнекерленген қосылыстары мен элементтерін лак-бояу материалдарымен кейіннен жемірілуге қарсы қорғау талап етіледі.			

Е ҚОСЫМШАСЫ
(міндетті)

Жемірілуге қарсы қорғаныс жабынын қабылдау актісінің нысаны

_____ қ.

«__» _____ 20__ жыл

Объект

Мыналардың өкілдерінен құралған Комиссия:
Құрылыс-монтаждау ұйымының

(ұйымның атауы, лауазымы, аты-жөні, тегі)

Тапсырыс
берушінің

(ұйымның атауы, лауазымы, аты-жөні, тегі)

Бас мердігердің

(ұйымның атауы, лауазымы, аты-жөні, тегі)

төмендегілер туралы осы актіні жасады:

1. _____
(құрылысжайдың, құрылыс конструкцияларының атауы, олардың қысқаша техникалық сипаттамасы)

2. _____
(орындалған қорғаныс жабынының сипаттамасы)

3. Орындалған жұмыс көлемі _____

4. Жұмыстың басталу күні _____

5. Жұмыстардың аяқталу күні _____

Жұмыстар ЖӨЖ-ге, жабынды төсеу жөніндегі техникалық нұсқаулыққа сәйкес орындалды және оларды қабылдау талаптарына сәйкес келеді. Жабынға арналған құжаттама толық (толық емес) көлемде ұсынылған.

Орындалған жұмыстардың сапасы:

Құбырдағы жемірілуге қарсы жабынның қалыңдығы

Беру _____

Кері _____

Жемірілуге қарсы жабынның құбыр металына адгезиясы

Беру _____

Кері _____

Жемірілуге қарсы жабынның тұтастығы

Беру _____

Кері _____

Құбырдағы жемірілуге қарсы жабынның көрінетін ақаулары

Беру _____

Кері _____

Құбырдағы жемірілуге қарсы жабынның сапасын тексерді _____
(ТАӘ, лауазымы)

Құрылыс-монтаж ұйымының өкілі _____

Тапсырыс берушінің өкілі _____

Бас мердігердің өкілі _____

Ж ҚОСЫМШАСЫ

(міндетті)

Жемірілуге қарсы жұмыстарды жүргізу журналының нысаны

Объектінің атауы _____

Жұмыстарды орындау үшін негіздеме _____
(шарт, наряд)

Жұмыс өндіруші _____

Басталуы _____

Аяқталуы _____

Журналда _____ бет нөмірлеп бекітілген

М.О.

Журналды берген ұйымның
әкімшілігінің қолы

Күні (күні, айы, жылы), ауысым	Жұмыстар мен қолданылатын материалдардың атауы (операция бойынша)	Жұмыс көлемі	Жұмыстарды орындау уақытындағы температурасы, °С		ҚР СТ ГОСТ, ТШ, ҰСТ және қолданылатын материалдарға	Қапталған қабаттардың саны және олардың қалыңдығы, мм	Температура, °С және жабынның жеке қабаттарын келтіру ұзақтығы, сағ	қорғаныс жабынын орындаған бригадирдің (маманның) тегі мен аты-жөні	Орындалған жұмыстарды куәландыру актісінің күні мен нөмірі	Жабынды қабылдайтын тұлғаның тегі, аты-жөні және қолы	Ескертпе
			Бетінде	Бетінен 1 м артық емес арақашықтықта қорш.							

К ҚОСЫМШАСЫ

(міндетті)

Қолданыстағы жылу желілерінің ЭХҚ құралдарын қолдану жөніндегі ұсынымдар

Құбырдың шартты диаметрі, мм	Құбыр қабырғасының бастапқы қалыңдығы, мм	ЭХҚ құралдарын қолдану орынды болатын жемірілу қауіпті жағдайларда жылу құбырларын пайдаланудың шекті ұзақтығы* т, жыл
100-200	3,5-6,0	2-3
300-400	6,0-7,0	3-4
500-700	7,0-8,0	4-5
800-1000	8,0-10,0	5-7
1200-1400	11,0-14,0	7-8
Ескертпелер: 1 – Көрсетілген шекті мәндер ылғалдандырылған жылу окшаулауышы бар құбыр бетінің үздіксіз жанауы кезінде жылу желілері құбырларының сыртқы жемірілуінің орташа жылдамдығына сүйене отырып 1,1 мм/жыл болып қабылданды. 2- Құбырлардың жемірілу жай-күйін ескере отырып, ұлғайту немесе азайту жағына т түзетуге оларды техникалық куәландыру [2], жемірілу зақымданулары мен оларды тудыратын факторларды талдау жүргізілген жағдайда жол беріледі.		

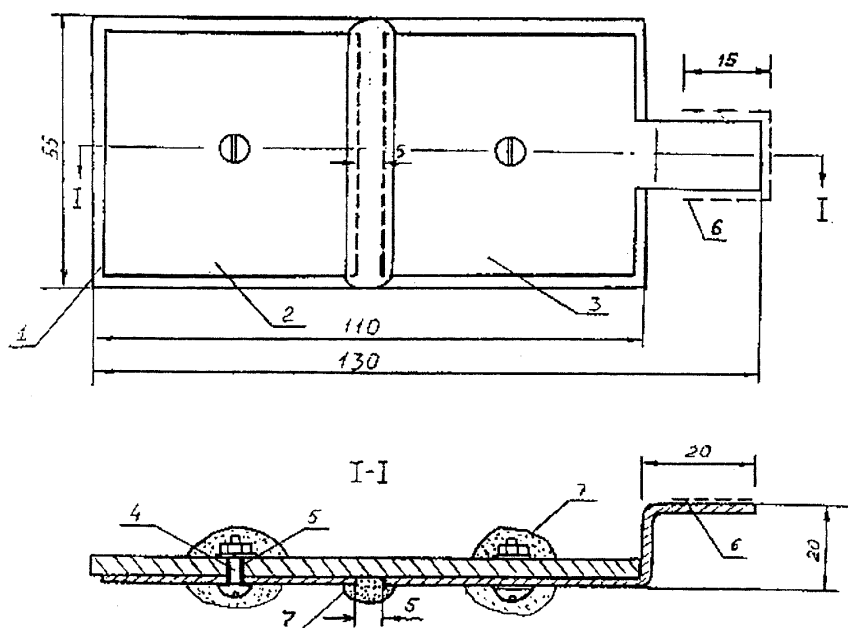
Л ҚОСЫМШАСЫ
(ақпараттық)

Жемірілу жылдамдығының индикатор-тілімшелердің блоктары

Жемірілу мүмкіндігін тікелей бағалау ИТБ-1 және ИТБ-2 типті индикатор-тілімшелерінің көмегімен жүзеге асырылады. Біріншілері ЭХҚ бар арналы төсем құбырларында қосалқы электродтарды (КЭ) орнату пункттерінде, екіншілері - ЭХҚ болуына немесе болмауына қарамастан, құбырларды төсеу учаскелерінде қапшықта, құбырлардың бетінде - қапшықтың ішінде, сондай-ақ жылу камераларында қолданылады.

Л.1 ИТБ-1 (Л.1-сурет) фторопласт диэлектрлік тілімшеге бекітілген қалыңдығы 1,5-2,0 мм болатын 3- болаттан жасалған төртбұрышты пішінді екі тілімшеден тұрады. Дәнекерлеу көмегімен тілімшелердің бірі құбырмен жанасады.

Л.3 «Бес сағат» учаскесінде төменгі түзуші құбырлар аймағында орнатылатын ИТБ-1 саны екіден кем болмауға тиіс.



- 1 – фторопластан жасалған монтаждық диэлектрлік тілімше;
2 – құбырмен байланыссыз бақылау тілімшесі;
3 – құбырмен жанасуы бар, соған ұқсас; 4 – бекіту бұрандасы;
5 - диэлектрлік төлке; 6 – құбыры бар 3-тілімшені электрмен дәнекерлеу учаскесі;
7 – термиялық төзімді жемірілуге қарсы жабын.

Л.1-сурет – Арналы төсемнің жылу желілері құбырларының ЭХҚ тиімділігін аспаптық бақылауға арналған ИТБ-1 индикатор-тілімшелер блогы

Л.3 Құбырдың (беру немесе кері) сол қимасында оның бетінде (немесе жылу оқшаулағыш конструкцияның бетінде), оның үнемі су басуы болмаған кезде, индикатор-тілімшелердің бір блогы орнатылады. Құбырды көрсетілген қимада толық су басқан жағдайда, оның жылу оқшаулағыш конструкциясының бетіне қалыңдығы ИТБ-1 су басу мүмкіндігін болдырмауға тиісті диэлектрлік төсем орнатылады.

Көрсетілген ИТБ-1 қондырғысы құбырлардың бетіндегі атмосфералық жемірілу процесінің мүмкін болатын өту сипатын сандық бағалау қажеттілігіне байланысты.

Л.4 Құбырлардың төменгі түзуші ауданында орнатылатын әрбір ИТБ-1 тілімшелерінің бірі индикатор-тілімшелерден бұрмаларды нүктелік дәнекерленіп тікелей құбырға қосылады (Л.1-сурет).

Құбырлардың жоғарғы түзушісіне орнатылған индикатор-тілімшелерден бұру құбырдың бетінен иілуге немесе алынып тасталуға тиіс, өйткені көрсетілген аймақта индикаторлардың құбырмен немесе металл тормен электрлік байланысы болмауға тиіс.

ИТБ-1 орнатылғаннан кейін, олардың тілімшелері ацетонмен майсыздандырады, дистилденген (немесе қайнатылған) сумен жуылады және ылғал алып тасталады.

Л.6 ИТБ-1 орнатуға арналған хаттама: байламдарымен ИТБ-1 орнату пунктін, орнату күнін және индикатор-тілімшелердің қалыңдығын көрсете отырып жасалады.

Л.7 Құбырлардан алу (бөлшектеу) кезеңін белгілеу үшін, ИТБ-1 су деңгейі құбырлардың төменгі деңгейіне жететін ИТБ-1 орнату аймақтарында арнаны (жылу камерасын) су басудың жиынтық ұзақтығы бақылануға (шамамен) тиіс.

Л.8 ИТБ-1 орнату аймағында арнаның су басуы бар екенін не жоқ екенін бақылау айына кемінде екі рет жүргізілуге тиіс, бұл нормативтік-техникалық құжаттама талаптарына сәйкес катодты қондырғыларды техникалық байқау кезеңділігімен сәйкес келеді.

Л.9 Бірінші ИТБ-1 бөлшектеу уақыты каналдарды (камераларды) ИТБ-1 орнату деңгейіне дейін су басудың жиынтық ұзақтығына байланысты анықталады.

Жылу өткізгіш құбырлардың жылу оқшаулағыш конструкциясы бар 1,1 мм/жыл және жылу оқшаулағыш конструкциясы жоқ 1,25 мм/жыл орташа жемірілу жылдамдығының шамасына сүйене отырып, индикатор-тілімшелердің бірінші блогын бөлшектеу уақыты ИТБ-1 су басуының жиынтық ұзақтығы 350-400 күннен кейін басталуға тиіс.

ИТБ-1 екінші блогын бөлшектеу су басудың жиынтық ұзақтығы 600-650 күн болғанда жүргізіледі.

Л.10 Бөлшектеу уақыты, егер тексеру тілімшелердің жемірілу жай-күйі туралы жеткілікті ақпарат берсе, мысалы, егер құбырға қосылған тілімшедегі жемірілу өнімдерінің қалыңдығы арнаның су басу деңгейінен жоғары орнатылған блок тілімшесіндегі жемірілу өнімдерінің қабатының қалыңдығынан аспаса, ИТБ-1 көзбен шолып қарау деректері негізінде түзетілуі мүмкін. Егер жемірілу өнімдері қабатының қалыңдығы 1,5 мм-ден асқан жағдайда, бір ИТБ-1 бөлшектеу туралы шешім қабылдау керек.

Л.11 Құбыр өткізгіштің төменгі түзу аймағында орнатылған ИТБ-1 құбырдан иілтіледі, содан кейін металл бойынша егегішпен кесіледі немесе қашаумен шабылады.

Құбырды су баспайтын аймақта орнатылған блок қамытпен бекітуден босатылады, содан кейін тілімшелердің бірін алып тастайды, блокты бұрынғы орнына орнатады және оны қамытпен бекітеді.

Л.12 Зертханалық жағдайларда тілімшелердің бетін ағаш шпательдің көмегімен көберсіген жемірілу өнімдерінен тазартады және жемірілу өнімдері толық жойылғанға дейін 15-20 А/дм ток тығыздығы кезінде натрий тотығы гидратының 8%-дық ерітіндісінде катодты өңдеуден өткізеді.

Катодты өңдеуді өлшемі 200x150x80 мм және электролит көлемі 2,0-2,5 л болатын эмальданған ыдыста орындайды, мұнда бір немесе екі тілімше (катод) және болат тілімше (анод) орналастырылады. Индикатор-тілімшелерге тұрақты ток көзінің теріс полюсі, анод-тілімшеге оң полюс қосылады. «Анод-катод» тізбегінде ток күшін орнату кезінде индикатор-тілімшелердің жалпы ауданын ескеру керек.

Жемірілу өнімдерін алып тастағаннан кейін индикатор-тілімшелер дистилденген сумен жуылады және кептіріледі.

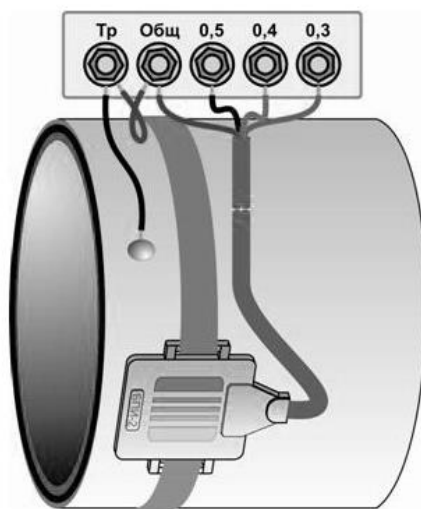
Л.13 Индикатор-тілімшелердің жемірілу жай-күйін бағалау тілімшелердің қалдық қалыңдығын және олардың жемірілу зақымдануының тереңдігін (ойықтар, қуыстар, тоттар) өлшеу жолымен жүргізіледі.

Қалдық қалыңдығының, $d_{\text{қал}}$, өзгеруі 0,01 мм бөлу бағамымен МК типті микрометрдің көмегімен жүзеге асырылады. Жергілікті коррозиялық зақымданулардың тереңдігі, L , 0,01 мм бөлу бағамды аспаптың - ине тәрізді титі тереңдікөлшегіштің көмегімен анықталады.

мұндағы $L_{(3)\text{макс. өлш}}$ - $\delta_{(3)\text{қалд}}$ мм қатысты тереңдік өлшегіштің көмегімен жемірілудің енуінің өлшенген шамасы.

Л.14 Қолданыстағы жылу құбырларында ИТБ-1 орнатар алдында, сондай-ақ көзбен шолып тексеру және индикатор-тілімшелердің блоктарын бөлшектеу алдында катодтық қорғау станцияларын сөндіру керек.

Л.15 ИТБ-2 қолданумен жемірілу мүмкіндігін тікелей бағалау әдісінің мәні әртүрлі қалыңдығы бар индикатор-тілімшелер жиынтығының көмегімен жемірілу жылдамдығының тәртібі, ИТБ-2 орнатылған жерде ЭХҚ құбыр құралдары болмаған кездегідей оның орнатылған сәтінен бастап жемірілу нәтижесінде тілімшелердің бойлық электр өткізгіштігін жоғалтқанға дейінгі уақыт бойынша бағаланады.



Л.3-кесте – ИТБ-2 индикаторы блоктарының схемасы

Л.16 ИТБ-2 (Л.3-сурет) қалыңдығы 0,3; 0,4 және 0,5 мм, жұмыс ұзындығы шамамен 20 мм және ені 2 мм болатын 3-болаттан жасалған үш тілімшеден тұрады. Тілімшелер арасындағы арақашықтық 2 мм.

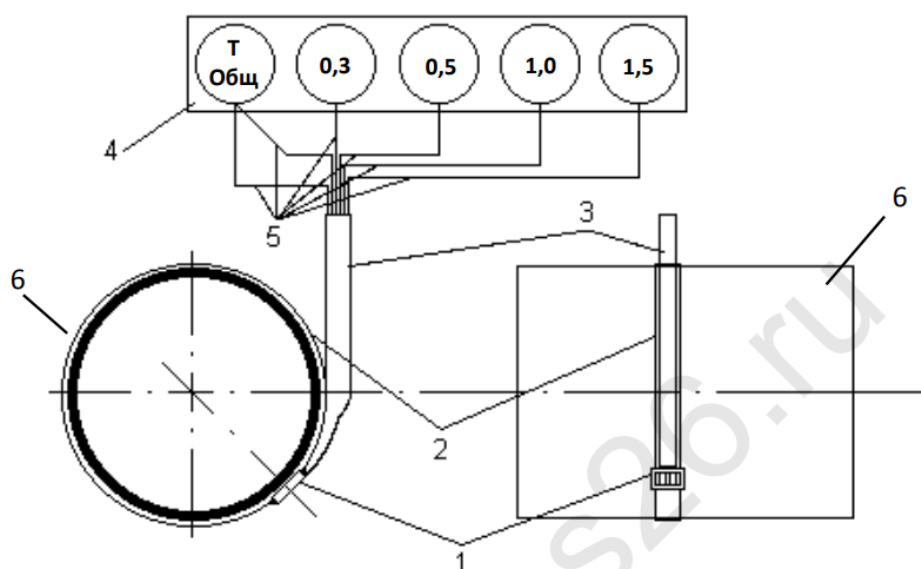
Индикатор-тілімшелер 2 дәнекерлеу немесе контактілі дәнекерлеу арқылы бақылау тілімшесіне 1 бекітіледі. Оқшауланған өткізгіштер 3 индикатор-тілімшелердің бос ұштарына және бақылау тілімшесіне қосылған. ИТБ-2 пластмасса корпусқа тілімшелердің ішкі беттері сыртқы ортадан оқшауланатындай етіп орнатылады.

ИТБ-2 құбырдың немесе жылу оқшаулағыш конструкцияның тікелей бетіне (Л.4-сурет) не ЭСН-МС немесе ЭНЕС-1 типті салыстыру стационарлық мыс-сульфатты электродтың корпусына орнатылады.

Л.17 Орнатудың екі нұсқасында да өткізгіштер ИТБ-2 тілімшелерінен, құбырдан және (орнатудың екінші нұсқасында) салыстыру электродынан не жалған құдықтың аузына, БӨП-те, не ғимарат қабырғасындағы металл корпуста орналасқан арнайы клеммникке жалғанады.

Л.18 ИТБ-2 орнатылатын орнындағы өлшеу әдістемесі Омметрдің көмегімен «құбыр-индикаторлар» тізбектеріндегі электр кедергісін анықтауға арналған.

Осы БӨП-тегі индикатор-тілімшелердің бірі іске қосылғаннан кейін өлшеу жұмыстары әрбір 2 ай сайын жүргізіледі.

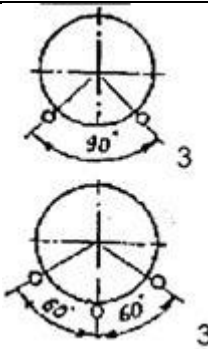
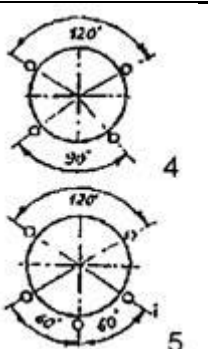
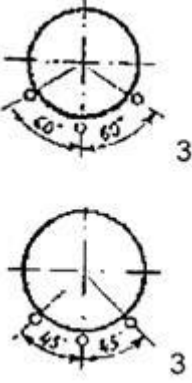
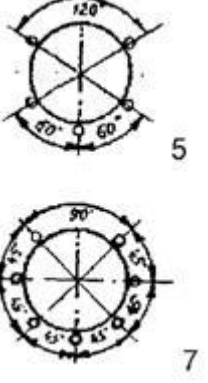
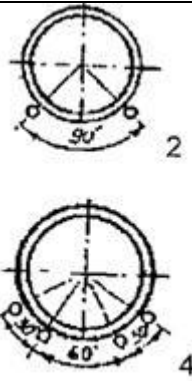
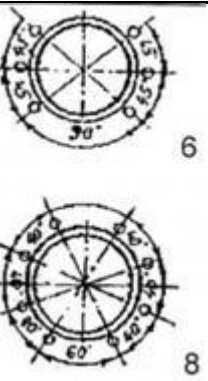


1 – Индикаторлар блогы; 2 - Бекіту камыты; 3 - Қосқыш кабель; 4 - Клеммник; 5 – Құбырдан, индикаторлардан, индикатор блогының жалпы тілімшесінен бақылау өткізгіштері; 6 – Құбыр.

Л.4-сурет – Құбырдың бетінде ИТБ-2 индикаторларының блогын орнату кезінде индикаторлардың электр өткізгіштігін бақылау схемасы

М ҚОСЫМШАСЫ
(ақпараттық)

**Құбыр қимасындағы өзек типті
магний протекторларының орналасуы мен санының үлгілік есептік
схемалары**

Д, мм	Протекторлар саны		Ескертпе
	Құбырды осьтік сызыққа дейін су басқан кезде	Құбырды толығымен су басқан кезде	
426 530 630 720			Диэлектрлік қорғаныс жабыны бар құбырдың бетінде
530 630 720			қорғаныс жабыны жоқ құбыр бетінде
530 630 720 820			Қорғаныш қабаты жоқ құбырдың оқшаулағыш конструкциясының бетінде

Н ҚОСЫМШАСЫ

(ақпараттық)

Қайтадан салынатын және қайта конструкцияланатын жылу желілерінің ЭХҚ параметрлерін айқындау жөніндегі ұсынымдар

Н.1 ЭХҚ параметрлерін анықтау кезінде негізгі есептік параметр ретінде қорғаныш қондырғысы тоғының мәнінің осы қондырғымен қорғалатын құбырлардың жиынтық бетіне қатынасын білдіретін қорғаныш тоғының орташа тығыздығы қабылданады.

Н.2 Қорғалатын жерасты құрылысжайларының техникалық сипаттамалары (диаметрі, ұзындығы), сондай-ақ қайтадан салынатын жылу желілерінің трассасы бойындағы топырақтың меншікті электр кедергісі катодтық қорғау параметрлерін есептеу үшін бастапқы деректер болып табылады.

Н.3 Өзара электр байланысын қамтамасыз ететін қосылыстары бар не арнайы жалғағыштармен жалғанатын әрбір құбырдың бетінің ауданы (m^2) 1-формула бойынша анықталады:

$$S = n \cdot \sum_{i=1}^n d_i \cdot l_i, \text{ мм}^2 \quad (1)$$

мұндағы d_i – құбырдың диаметрі, мм;

l_i – диаметрі d_i болатын құбыржол учаскесінің ұзындығы, м.

Осы формула бойынша арналарда салынған жылу желілері құбырларының, $S_{мен}$, газ құбырларының, су құбырларының S_B , бетінің ауданы анықталады. Арнасыз төселген жылу желілері құбырларының беті су құбырларының бетімен жинақталады, сондықтан мұнда және одан төмен $S_{мен}$ шамасы арналы төселген жылу желілерінің қолданыстағы құбырларына жатады.

Барлық бірлесіп қорғалатын құбырлардың, оның ішінде бір-бірімен электрлік байланысқан қайтадан салынатын (немесе арнасыз төселген жылу желілерінің қайта конструкцияланатын құбырларының) бетінің жиынтық ауданы:

Н.4 Жерасты құрылысжайларының жалпы массасындағы құбырлардың әрқайсысының бетінің үлесі, %, 2-формула бойынша анықталады:

жылу желілерінің құбырлары:

$$\sum S = S_{мен} + S_z + S_g \quad (2)$$

Н.5 Жерасты құрылысжайларының жалпы массасындағы әрбір құбырлар бетінің үлесі, %, 3-формула бойынша анықталады:

жылу желілерінің құбырлары

$$c = \frac{S_{мен}}{\sum S} \cdot 100; \quad (3)$$

Н.6 Аумақтың (қорғау аймағының) бетінің бірлігіне келетін құрылысжайлардың әрқайсысының бетінің тығыздығы, $m^2/га$ 4-формула бойынша анықталады:

Жылу желілерінің құбырлары үшін

$$f = \frac{S_{мен}}{S_{аум.}}; \quad (4)$$

мұндағы $S_{аум.}$ – қорғалатын құрылысжайлар алып жатқан аумақтың ауданы, га.

Н.7 Құбырларды қорғау үшін қажетті токтың орташа тығыздығы 5-формула бойынша анықталады:

$$j = 30 - (100b + 128c + 34d + 3e + 0,6f + 5p) \cdot 10^{-3}, \text{ мА/м}^2 \quad (5)$$

мұндағы p – топырақтың меншікті электрлік кедергісі, Ом·м.

Н.8 Егер 5-формула бойынша алынған қорғаныс тогының орташа тығыздығының мәні 10 мА-дан аз болса, онда одан әрі есептеулерде $j = 10 \text{ мА/м}^2$ қабылдау керек.

Н.9 Осы аймақта орналасқан жерасты құрылысжайларының катодтық поляризациясын қамтамасыз ету үшін қажетті жиынтық қорғау тогының мәні мынаған тең:

$$I_{\text{қорғ}} = 1,3 \cdot j \cdot \Sigma S, \text{ А} \quad (6)$$

Н.10 ЭХҚ тәсілін таңдау қайтадан салынатын арнасыз төселген жылу желілері құбырларының және жапсарлас құрылысжайлардың жемірілу қауіптілігінің болуы жағдайларынан жүргізіледі. Жемірілу агрессивтілігі жоғары топырақта жылу желілерін төсеу кезінде және тұрақты токта (200 м артық) жұмыс істейтін электрлендірілген көліктің рельс желісінен едәуір қашықтықта ЭХҚ катодты қорғауға арналған түрлендіргіштердің көмегімен жүзеге асырған жөн.

Түрлендіргіштердің саны қатынастан анықталады:

$$n = I_{\text{қорғ}} / I_{\text{түрл}}, \quad (7)$$

мұндағы $I_{\text{қорғ}}$ – қорғаныс тогының мәні, А

$I_{\text{түрл}}$ – түрлендіргіштің шығыс тогының номиналды мәні, А.

Түрлендіргіштердің санын анықтау кезінде анодты жерге қосқыштарды оңтайлы орналастыру шарттарын (жерге қосқыштарды орналастыру үшін ыңғайлы алаңдардың болуын), қуат беру көздерінің болуын және т.б. ескеру қажет.

Н.11 Түрлендіргіштерді орналастырғаннан кейін біріктірілген жоспарда олардың әрқайсысының әрекет ету аймағын есептеу қажет.

Түрлендіргіш әрекет ететін радиус 8-формула бойынша анықталады:

$$R = 60 \cdot \sqrt{I_{\text{түрл}} / j \cdot K}, \text{ м} \quad (8)$$

мұндағы $I_{\text{түрл}}$ – әсер ету радиусы анықталатын түрлендіргіш тогы, А;

j – қорғаныс тогының тығыздығы, А/м²;

K – жерасты құрылысжайларының меншікті тығыздығы

$$K = \frac{\sum S}{S_{\text{жер}}} \quad (9)$$

Н.12 Егер радиустары түрлендіргіштердің әрекет ету радиустарына сәйкес келетін, ал орталықтары АЖ орналасқан нүктелерде болатын айнала ауданы барлық қажетті қорғау аймақтарын қамтымайтын болса, катодты қондырғылардың орналасу орнын не олардың қорғау токтарының мәнін өзгерту және Н.8-де көрсетілген тексеруді қайта орындау қажет.

Н.13 Катодты қондырғы үшін түрлендіргіштің типі кернеудің рұқсат етілген мәні құбырлар желісінің перспективалық дамуын, қорғаныс жабындарының және АЖ ескіруін ескере отырып есептелгеннен 30% жоғары болатындай есеппен таңдалады.

Н.14 Анодты жерге қосқыштың оңтайлы параметрлерін таңдау осы Нұсқаулықтың ұсынымдарына сәйкес жүргізілуі керек.

Н.15 Жерасты құбырлары тұрақты токпен жұмыс істейтін электрлендірілген теміржолдардың рельс желісімен (жерге қатысты рельстердің тұрақты теріс потенциалы бар учаскелерде) немесе трамвайдың рельс желісімен (тұрақты теріс немесе белгі ауыспалы потенциалы бар учаскелерде) жақындаған жағдайларда, күшейтілген автоматты электр дренажы қолданылады.

Н.16 Бір күшейтілген дренаж әрекетінің радиусы 10-формула бойынша шамамен анықталады:

$$R = 60 \cdot \sqrt{I_{др} / j \cdot K}, \text{ м} \quad (10)$$

мұндағы $I_{др}$ – күшейтілген дренаж тогының орташа мәні, А;

j – қорғаныс тогының тығыздығы, А/м²;

K - 9-формула бойынша анықталатын жерасты құрылысжайларының меншікті тығыздығы.

Н.17 Электр дренажының тогы мына формула бойынша анықталады:

$$I_{др} = \frac{U_{др}}{(R_{каб} + 0,05)}, \text{ А} \quad (11)$$

мұндағы $U_{др}$ - дренаж қондырғысының шығысындағы номиналды кернеу, В;

$R_{каб}$ – дренаж кабелінің кедергісі, Ом;

0,05 - қорғалатын құбырлардың кіріс кедергісі, Ом.

Н.18 Күшейтілген дренаждың әрекет ететін радиусы шегінен тыс жерлердегі құбырлардың учаскелері катодты қорғауға арналған түрлендіргіштерінің көмегімен қорғалады.

II ҚОСЫМШАСЫ

(ақпараттық)

Жерге қосқыштар мен электродтардың техникалық сипаттамалары

II.1-кесте – Таратылған жерге қосқыштарға арналған ток өткізгіш эластомерлердің техникалық сипаттамалары

Параметрлердің атауы	Электрод типі				
	Эр-1 істік типті электроды	Эр-5 кабель типті электроды	ЭР-6 кабель типті электроды	Эр-6м кабель типті электроды	ПАР-Т кабель типті электроды
Анодты еріту жылдамдығы, кг/Анод	0,5	0,3	0,3	0,5	
Жол берілетін ток жүктемесі, А	1 электродқа 0,5-0,8	1 б. м.-ге 0,7-0,9	1 б. м.-ге 0,4	1 б. м.-ге 0,4	1 б. м.-ге 0,15
Ұзындығы, м	1,67	56	120		150
Диаметрі, мм	47	45	30	40	40-50
Салмағы, кг	5	-	-		

II.2-кесте - Анодты жерге қосқыштарға арналған ферросилидтерден жасалған электродтардың техникалық сипаттамалары

Параметрлердің атауы	Анодты жерге қосу электродының типі	
	АЗМ-3Х	ЭЖК-1000
1 электродқа максималды жұмыс тогы, А	5,0	5,0
Электродтың ұзындығы, м	1,5	1,0
Диаметрі, мм	65,0	65,0
Салмағы, кг	35,0	23,0

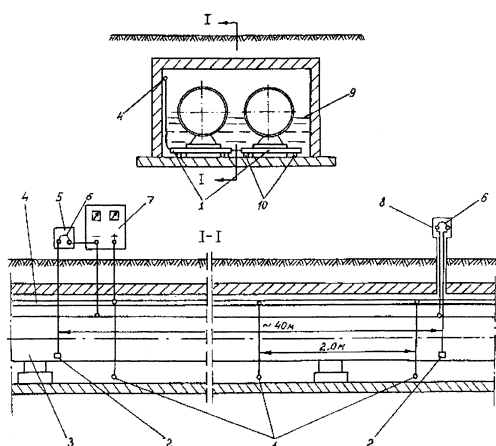
II.3-кесте - Жоғары электр өткізгіш эбониттен жасалған электродтардың техникалық сипаттамалары

Параметрлердің атауы	Электрод типі	Ескертпе
	ТРЭ (тілімшелі резеңке электрод)	
Электродтың ұзындығы, м	0,5 және 1,5	Электродтар гирляндар түрінде жасалуы мүмкін, олардың әрқайсысында икемді оқшауланған электр өткізгіштермен байланысқан үш электрод болуға тиіс, олардың ұзындығы: 1,0 м - камерада орналасқан кезде 1,5 м - арнада орналасқан кезде
Электродтың ені, м	0,16	
Жол берілетін ток жүктемесі, А	0,5 және 1,5	
Температуралық пайдалану ауқымы, °С	65-75	

III ҚОСЫМШАСЫ

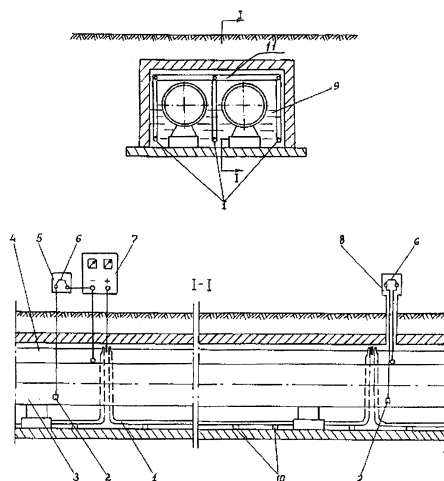
(ақпараттық)

Анодты жерге қосыштарды орналастыру схемалары



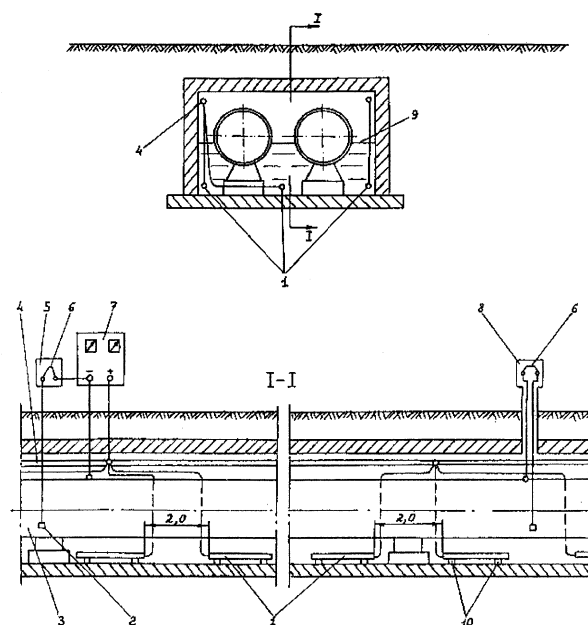
- 1 - өзек типті АЖ электродтары; 2 - қосалқы электродтар;
3 - құбыр; 4 - тарату кабелі; 5 – катодты қорғау станциясындағы БӨП;
6 - электр өткізгіш; 7 - катодты қорғау станциясы (түрлендіргіш);
8 - БӨП; 9 - арнаның су басу деңгейі; 10 - диэлектрлік тіректер.

Р1-сурет - Жылу арнасында құбырлардың осіне перпендикуляр орналасқан өзек типті таратылған анодты жерге қосқыштарды орналастыру схемасы



- 1 - АЖ электродтары*; 2 - қосалқы электродтар; 3 - құбыр;
4 - тарату кабелі; 5 - катодты қорғау станциясындағы БӨП;
6 – электр жалғастырғыш; 7 – КҚС (түрлендіргіш);
8 - БӨП; 9 - арнаның су басу деңгейі; 10 - диэлектрлік тіректер;
11 - АЖ электродтары арасындағы электр жалғастырғыш.

Н.2-сурет – Жылу арнасында ток өткізгіш эластмерлерден немесе болат құбырлардан жасалған катод типті таратылған анодты жерге қосқыштарды орналастыру схемасы



- 1 - өзек типті АЖ электродтары*; 2 - қосалқы электрод; 3 - құбыр;
 4 - тарату кабелі; 5 - катодты қорғау станциясындағы БӨП; 6 - электр жалғастырғыш;
 7 - КҚС (түрлендіргіш); 8 – БӨП; 9 – арнаның су басу деңгейі; 10 – диэлектрлік тіректер.

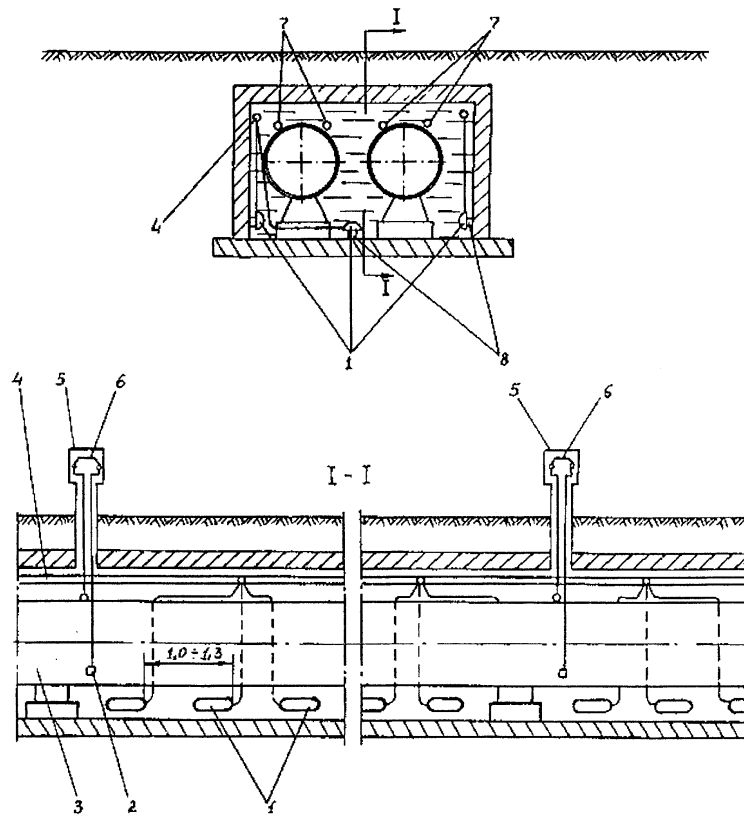
* Арна қимасындағы электродтар секцияларының саны және олардың орналасуы есептеу әдісімен анықталады.

Р.3-сурет - Жылу арнасында арна бойымен төселген ферросилидтерден жасалған өзекті типті таратылған анодты жерге қосқыштардың орналасу схемасы

С ҚОСЫМШАСЫ

(ақпараттық)

Жылу арнасындағы протекторлардың орналасу схемасы



- 1 - магний протекторлары; 2 - қосалқы электрод; 3 - құбыр;
 4 - тарату кабелі; 5 - БӨП; 6 - электр жалғастырғыш;
 7 - өзек типті магний протекторлары; 8 - диэлектрлік тіректер.

Т ҚОСЫМШАСЫ

(ақпараттық)

Ұзақ әсер ететін стационарлық мыс-сульфатты электродтар

ЭНЕС және ЭСН-МС электродының негізгі параметрлері мен өлшемдері:

Электродтың өтпелі электр кедергісі, кОм, 0,2÷15 шегінде

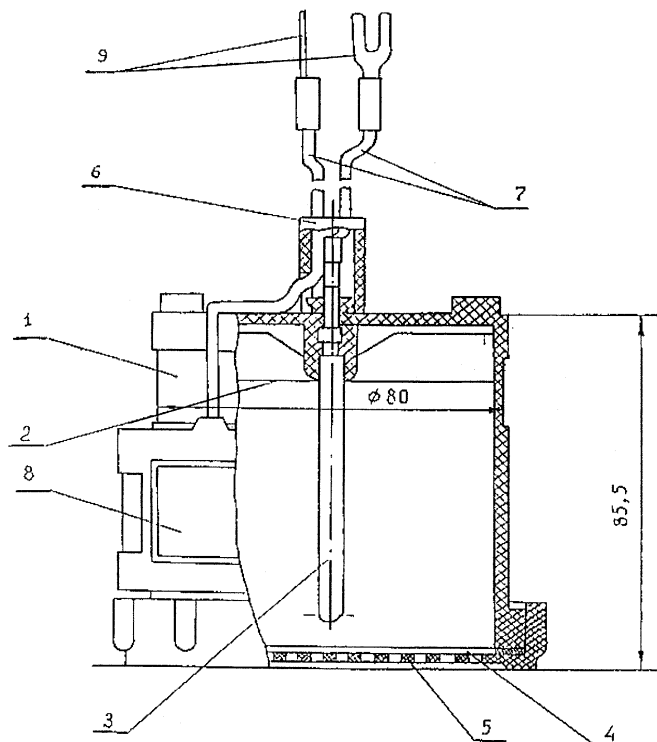
Хлор-күміс электродына қатысты потенциал, мВ 120±30

Корпустың ішкі диаметрі, мм, 83 артық емес

Корпустағы электролит мөлшері, см³ 290÷300

Өткізгіштердің ұзындығы, мм 2000÷3000

Электродтың толық салмағы, кг, 0,65 артық емес



- 1 – копус; 2 – электролит; 3 – қызыл мыс өзек;
4 – ион алмасу мембранасы; 5 – қорғаныс торы; 6 – сақтандыру түтігі;
7 – өткізгіштер; 8 – потенциал бергіші; 9 – ұштықтар.

Т.1-сурет – Стационарлық мыс-сульфатты ЭНЕС және ЭСН-МС салыстыру электродтарының схемасы

Т.1-кесте - ЭНЕС және ЭСН-МС электродтарын толтыруға арналған қатпайтын электролиттің құрамы

Құжаттың белгіленуі	Құрамдас бөліктің атауы, өлшем бірлігі	Шамасы
ГОСТ 6709-72	Дистилденген су, см ³	200 ± 3
ГОСТ 4165-78*	Суда еритін күкірт қышқылды мыс, г	65 ± 1,5
	Күкірт қышқылды мыстың құрғақ ұнтағы, г	30 ± 1,5
ГОСТ 19710-83	Бірінші немесе жоғары сұрыпты этиленгликоль, см ³	100,0+ 1,5

У ҚОСЫМШАСЫ
(ақпараттық)

Анықтама

Оқшаулағыш қосылысты қабылдау туралы _____ дана.

_____ бойынша

(мекенжайы)

Электр оқшаулағыш қосылыстың жарамдылығына тексеру

(ұйымның атауы)

келген шақыру бойынша жүргізілді

Өндіруші кәсіпорын _____

Оқшаулағыш қосылысты орнату

№ _____

(жобалау ұйымының атауы)

жобасы бойынша орындалды

Тексеру _____ әдісімен

_____ құралдың көмегімен жүргізілді

Қабылдау кезінде мынадай құжаттар ұсынылады:

а) гидравликалық және электрлік сынау актілері;

б) құбырдың эскизі.

Тексеру нәтижелері _____

Қорытынды _____

Пайдалану ұйымының өкілі

Лауазымы

(Т.А.Ә.)

Қолы

« ____ » _____ 200 ____ ж.

Ф ҚОСЫМШАСЫ

(міндетті)

Электр-химиялық қорғау қондырғысы паспортының нысаны

(катодты қорғаныс түрлендіргіші, дренаждық қорғаныш түрлендіргіші)

№ _____ мекенжайы _____

1. Орнату типі _____

(шығарылған күні, зауыт нөмірі)

2. Бекіту әдісі _____

3. Пайдалануға берілген күні _____

4. Қорғаныс тораптарының сипаттамасы:

кабель _____

(маркасы, қимасы, ұзындығы)

анодты жерге қосқыш _____

(материал, конструкция, электродтар саны)

токтың таралуына кедергісі _____

дренажды қосу орны _____

қорғаныс жерге қосу _____

басқа құрылғылар _____

5. Жобалық қорғаныс параметрлері:

қондырғының қуат көзінің кернеуі _____

шығыс ток күші _____

шығыс кернеуі _____

тізбектің кедергісі _____

КУ байланыс құрылғысындағы потенциалдар айырмасы:

максималды _____

орташа _____

анодты жерге қосудың қызмет ету мерзімі _____

6. Қорғалатын құрылысжайлардың ұзындығы _____

Бақылау-өлшеу пункттерінің тізбесі

р/с нөмірі	Бақылау-өлшеу пунктінің түрі	Салыстыру электроды	Мекенжайы	Орнату күні	Техникалық жай-күйі туралы мәліметтер
1	2	3	4	5	6

Құрастырды _____

« ____ » _____ 200 ____ ж.

X ҚОСЫМШАСЫ
(міндетті)

ЭХҚ қондырғысының жұмыс тиімділігін тексеру журналының нысаны

Өлшеу күні _____ Салыстыру электроды _____

Бақылау пунктінің нөмірі	Өлшеу уақыты	Орнату параметрлері		Құбырдың жерге қатысты потенциалы, В			Ескертпе
				Жиынтық			
		Ток, А	Кернеу, В	максималды	орташа	минималды	

Тексерілді _____

Ц ҚОСЫМШАСЫ

(міндетті)

**Көрсететін аспаптармен электр-химиялық қорғаудың тиімділігін бақылау
кезінде құбырдың потенциалын өлшеу хаттамасының нысаны**

Қала _____

Жерасты құрылысжайының және өлшеу пунктіннің түрі _____

Күні _____ жыл «_____» _____

Өлшеу уақыты: басталуы _____ соңы _____

Өлшеу пунктіннің мекенжайы _____

Өлшеу түрі (потенциалдар айырмасы) _____

Өлшеу режимі _____

(қорғаныссыз, қорғанысы қосылған)

Аспаптың типі және № _____ Өлшеу шегі _____

Аспаптың дәлдік сыныбы 1,5-тен төмен емес

Өлшеу нәтижелері, В

t, мин/с	0	10	20	30	40	50
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Өлшеу нәтижелерін камералық өңдеу

Схема бойынша өлшеу пунктіннің №	Өлшеу пунктіннің мекенжайы	Өлшеулер саны	Потенциалдың өлшенген мәндерінің қосындысы	Қорғаныс потенциалының орташа мәні	Қорғаныс потенциалының минималды (абсолютті мәні бойынша) мәні
1	2	3	4	5	6

Өлшеді _____ Өңдеді _____

Тексерді _____

ІІІ ҚОСЫМШАСЫ (міндетті)

Тіркейтін аспаптармен ЭХҚ тиімділігін бақылау кезінде потенциалдарды өлшеу хаттамасының нысаны

Қала _____ Жерасты құрылысжайының түрі _____
 Күні «____» _____ жыл. Өлшеу уақыты: басталуы _____, соңы _____
 Өлшеу пунктiнiң мекенжайы _____
 Өлшеу түрі (потенциалдар айырмасы) _____
 Өлшеу режимі _____
 (қорғаныссыз, қорғанысы қосылған)
 Аспаптың типі мен нөмірі _____ Өлшеу шегі _____
 Аспаптың дәлдік сыныбы 1,5-тен төмен емес. Электрод типі _____

Автоматты жазу таспаларын камералық өңдеу

Белгі	Есептелген аудан, см ²	Таспаның өңделген бөлігінің ұзындығы, см	Тіркелген шаманың орташа мәні, см
(+)			
(-)			

Потенциалдар айырмасы,

Оң (+)			Теріс (-)		
Максималды	Орташа	Минималды	Максималды	Орташа	Минималды

Өлшеуді камералық өңдеу

Потенциалдар айырмасы,	Жиынтығы	Максимум	Орташа мән	Минимум	Өлшеулер саны
Оң (+)					
Теріс (-)					

Ескертулер _____
 Қорытындылар _____
 Өлшеді _____
 Өңдеді _____
 Тексерді _____

ІІ ҚОСЫМШАСЫ

(міндетті)

**Катодты қорғау станцияларының немесе гальваникалық анодтардың көмегімен
ЭХҚ тиімділігін бақылау кезінде құбыр потенциалдарының ығысуын (беру, кері)
өлшеу хаттамасының нысаны**

Қала _____ жерасты құрылысжайының түрі _____

Күні «____» _____ жыл

Өлшеу уақыты: басталуы _____ соңы _____

Өлшеу пунктiнiң мекенжайы _____

Өлшеу түрі: (потенциалдар айырмасы) _____

Өлшеу режимі: қорғауды қосқанға дейінгі және одан кейінгі «құбыр – ҚЭ»
потенциалдарының айырмашылығы ($\Delta U_{\text{баст}}$ және $U_{\text{T-ДА}}$)

Аспаптың типі және № _____

Өлшеу шегі _____

Дәлдік сыныбы 1,5-тен төмен емес

Өлшеу нәтижелері, В

t , мин/с	0	10	20	30	40	50
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Өлшеу нәтижелерін камералық өңдеу

Схема бойынша өлшеу пунктiнiң №	Өлшеу пунктiнiң мекенжайы	Өлшеулер саны	Өлшенген мәндердің қосындысы $\Delta U_{\text{шығ}}$	U'_{m-63} мәндерінің қосындысы	Орташа мән U_{m-63}

Өлшеді _____ Өңдеді _____

Тексерді _____

Э ҚОСЫМШАСЫ
(міндетті)

**Электрқшаулағыш қосылыстардың жарамдылығын айқындау хаттамасының
нысаны**

Қала _____ Аспап типі _____
Өлшеу күні «_____» _____ жыл

Ауа-райы _____

жағдайлары _____

р/с №	Схема бойынша өлшеу пунктінің №	ЭОҚ орнату мекенжайы	Орнатылған ЭОҚ түрі	U _{T-3} ЭОҚ дейін, В	U _{T-3} ЭОҚ кейін	U _{T-3} = U _{T-3} ЭОҚ - U _{T-3} , ЭОҚ- дан кейін	ЭОҚ жарамдылығы
1	2	3	4	5	6	7	8

Өлшеу жүргізді _____

Ю ҚОСЫМШАСЫ

(міндетті)

Зақымдалған құбырды және жылу желісі элементін қарап-тексеру актісінің нысаны

Бос орындарды толтыру,
нұсқалардың астын сызу

01. Жылу желісі ауданы _____

02. ЖЭО № _____

03. Магистраль № _____

04. Пайдалануға берілген жылы (құрылысжай салынған жыл) _____

05. Пайдалану ұзақтығы _____

Қарап-тексеру күні 06. Күн __. 07. Айы __ 08. Жылы ____.

09. Қарап-тексеру орнының мекенжайы:

көшесі _____,

10. Үй № _____. Жылутасымалдағыш: 11 - бу. 12 - су

Шурф: 13. Бастапқы камера № _____, 14. Соңғы камера № _____

15. Қашықтық _____ м. 16. Камераға № _____ дейін м.

Құбырлардың диаметрі: 17. Беру _____ мм. 18. Кері _____ мм.

19. Участке _____ м. 20 ұзындықта қаралды. Төсеу тереңдігі _____ м.

21. Топырақ: 1 - құмды саз. 2 - құм. 3 - саздақ. 4 - саз. 5 - құрылыс қоқысы.

22. Жолдың үстіндегі жер беті: 1 – асфальт, бетон. 2 – көгал. 3 – 1 мен 2 арасындағы шекара. 4 – тығыздалған топырақ. 5 – атмосфералық жауын-шашыннан қорғалған бет.

23. Электрлендірілген көліктің жанында болуы: 1 – иә, 2 – жоқ.

24. Рельстерге дейінгі арақашықтық _____ м.

25. Трассаның жанында басқа жерасты коммуникацияларының болуы:

1 – кабельдер, 2 – газ құбырлары, 3 – су құбырлары, 4 – кәріздер, 5 – ақпарат жоқ.

26. Іргелес жерасты коммуникациялары мен жылу желісінің құбырларында жұмыс істейтін электр қорғау қондырғыларының болуы: 1 – иә, 2 – жоқ, 3 – ақпарат жоқ.

27. Құбырға дейін су басу: 1 – бар, 2 – жоқ.

28. Су бұрудың жұмысқа қабілетті құрылғыларының болуы: 1 – бар, 2 – жоқ, 3 – жұмысқа қабілетті, 4 – жұмысқа қабілетсіз.

29. Жылу құбырының элементі қарап-тексерілді

1 – тікелей учаске

10 – линзалық компенсатор немесе
сильфон.

2 – қабырғадағы немесе жылжымайтын

11 – ернемекті қосылыс.

тіректегі түзу учаске

3 – жылжымалы тірегі бар тікелей

12 – дәнекерленген қосылыс

учаске

4 – бұру

13 – компенсатор келтеқұбыры

5 – түсіргіш, булық

14 – ысырма

6 – бітеуіш

15 – термометр сауыты

7 – клапан

16 - жалғастырғыш

8 – компенсатордың тығыздамалы

17 – айналма

тығыздағышы, ысырмалар

9 – манометр штуцері

18 – d1-ден d2-ге өту

30. БЕРУ ҚҰБЫРЫ

Гидроокшаулағыш конструкцияның жай-күйі

- 1 – жақсы жағдайда
- 3 – ішінара күйреді
- 3 – толығымен күйреді

Жемірілуге қарсы жабынның жай-күйі

- 4 – жақсы жағдайда
- 5 – ішінара жоқ
- 6 – толығымен жоқ

Жемірілудің болуы

- 7. Барлық тексерілген учаскеде тұтас сыртқы жемірілу
- 8. Зақымдану орнындағы тұтас сыртқы жемірілу
- 9. Жергілікті сыртқы жемірілу (ойықтар)
- 10. Ішкі жемірілу, жеке ойықтар
- 11. Ойықтар тізбегі немесе жырықтар түріндегі ішкі жемірілу
- 12. Тұтас ішкі жемірілу
- 13. Максималды тереңдік

зақымдануы _____ мм

31. Құбырдың периметрі бойынша зақымдану бар орын (сағат тілімен)

1-12 сағат

31. КЕРІ ҚҰБЫР

- 1 – жақсы жағдайда
- 3 – ішінара күйреді
- 3 – толығымен күйреді

- 4 – жақсы жағдайда
- 5 – ішінара жоқ
- 6 – толығымен жоқ

- 7. Барлық тексерілген учаскеде тұтас сыртқы жемірілу
- 8. Зақымдану орнындағы тұтас сыртқы жемірілу
- 9. Жергілікті сыртқы жемірілу (ойықтар)
- 10. Ішкі жемірілу, жеке ойықтар
- 11. Ойықтар тізбегі немесе жырықтар түріндегі ішкі жемірілу
- 12. Тұтас ішкі жемірілу
- 13. Максималды тереңдік

зақымдануы _____ мм

1-12 сағат

- 32. Құбырдың немесе жылу желісі элементінің зақымдану сипаты
- Қабырғаның мыналардың себебінен жырылуы: 1 – сыртқы жемірілу, 2 – ішкі жемірілу, 3 – құбыр металының ақауы, 4 – жол берілетін қысымнан асып кету, гидросоққы
- Дәнекерлеу жігінің мыналардың себебінен жырылуы: 10 – дәнекерлеу ақауы, 11 – сыртқы жемірілу, 12 – ішкі жемірілу, 13 – ішкі қысымнан шекті жүктеме
- Құйым: 20 – ішкі жемірілу, 21 – электр жемірілу, 22 – металл ақаулары
- 30. Тығыздағыштардың, қосылыстардың герметикалығын бұзу
- 40. Деформация
- 50. Бұрандалы қосылыстың үзілуі
- 60. Тығыздама компенсаторын ажырату
- 70. Ағып кетпейтін элементтің функцияларын бұзу
- 80. Қарап-тексеру
- 33. Құбыр металының жемірілу зақымдануының болжамды себептері:
- 1 – жылу құбыры тұрақты, жылу оқшаулау конструкциясымен түңіскенге дейін мезгіл сайын жерасты ағынды сулары басады
- 2 – арна кей жерлерде, толығымен, тұнба құбырлармен түңіскенге дейін лайланған
- 3 – жылу құбырына үнемі, мезгіл сайын жоғарыдан су ағады
- 4 – қолайсыз жағдайларда арнасыз төсеу
- 5 – іргелес коммуникациялардың: кабельдер, құбырлар болуы
- 6 – зақымдалған аймақтан желі мсуының ұзақ уақыт ағуы
- 7 – электрлендірілген көлік
- 8 – жемірілу-белсенді жылутасымалдағыш (ішкі жемірілу)
- 34. Қарап-тексеру орнындағы авариялық-қалпына келтіру жұмыстары:

1 – жылу құбырының оқшаулағыш конструкциясы нұсқаулық бойынша толығымен орындалған

2 – тек жемірілуге қарсы жабын орындалды

3 – оқшаулау жұмыстары жүргізілмеген

4 – қалпына келтіру бүкіл учаскені жөндеуге дейін кейінге қалдырылды

5 – оқшаулау жұмыстары жарамсыз материалмен орындалды

6 – оқшаулау жұмыстары сапасыз орындалды

35. Арнаны қалпына келтіру:

1 – арна ескі элементтермен қалпына келтірілді

2 – қалпына келтіру кезінде жаңа аражабын тақшалары орнатылды

3 – арна, камера конструкцияларын толық ауыстыру жүргізілді

36. Құбырды немесе жылу желісінің элементін жөндеу

1 – құбырлар зақымдалған орны кесіліп, жамау қойылды

2 – ұзындығы _____ м құбыр учаскесі ауыстырылды

3 – қаяу дәнекерленген

4 – қамыт қойылды

5 – зақымдалған элемент ауыстырылды

6 – тығыздама толтырылған

7 – бұрандалы қосылыс тығыздалған

8 – элемент ақаулы ретінде жойылды, герметикалығы қамтамасыз етілді

9 – бітеуіш қойылды, учаске жөндеуге дейін жұмыстан шығарылды, абоненттерді жылумен жабдықтау

резервтік желілер арқылы жүзеге асырылады

10 – элемент ауыстырылды

Қарап-тексеру деректері бойынша көзделген іс-шаралар: _____

Қоса беріліп отырған материалдардың тізбесі: _____

Лауазымы:

Қолы:

Тегі:

Кәсіпорын бастығы

(аудан, цех, учаске)

Шебер (бригада

басшысы)

Ескертпе - Актіні дайындау кезінде нысан 1 интервал сайын айналымы бір параққа басылады.

Я ҚОСЫМШАСЫ

(міндетті)

Ашу кезінде жылу құбырын қарап-тексеру актісінің нысаны

Жылу желісін пайдаланатын ұйым _____
Аудан _____ жылу энергиясының көзі _____
Күні _____
Магистраль атауы немесе нөмірі _____
Ашу орны: камералар арасында _____
камерадан _____ м қашықтықта _____ ұзындығы
бойынша _____ м.
Жылу желісі учаскесін салу жылы _____
Пайдалану ұзақтығы _____ жыл.
_____ төсеу типі
(өтпейтін арна, арнасыз және т.б.)
Құбырлардың диаметрі: беру _____ мм, кері _____ мм.

Қарап-тексеру нәтижелері

1. Желі учаскесінің сипаттамасы _____
2. Жылу құбырының үстіндегі сыртқы жабынның сипаттамасы _____
3. _____ Топырақтың
сипаттамасы _____
4. _____ Жер асты суларының деңгейі _____

5. Төсеу салу тереңдігі _____
6. Дренаждық құрылғының болуы, оның конструкциясы,
жай-күйі және жұмыс өнімділігі _____
7. _____ Арнаны гидрооқшаулау _____

8. Құрылыс конструкцияларының сипаттамасы және жай-күйі _____

9. Арнаның ішкі жай-күйі _____
10. Жабын қабаты (материалдар, жай-күйі):
беру құбыры _____
кері құбыр _____
11. Жылу оқшаулаушы (материал, жай-күйі):
беру құбыры _____
құбыр _____
12. Құбырлардың жемірілуге қарсы жабыны, оның жай-күйі:
беру құбыры _____ кері құбыр _____
13. Құбырдың және дәнекерленген жіктердің жай-күйі:
беру құбыры _____ кері құбыр _____
14. Сыртқы жемірілудің болуы, оның сипаты мен қарқындылығы, жемірілу үлдірінің
қалыңдығы, қуыстың диаметрі мен тереңдігі, құбыр осі бойынша орналасуы:
беру құбыры _____ кері құбыр _____
15. Электр көліктің болуы және жақын маңдағы рельстерге дейінгі
қашықтық _____

16. Жылу трассасының жанында басқа жерасты коммуникацияларының (кабелдердің, газ құбырларының, су құбырларының, кәріздердің) болуы

17. Іргелес жерасты коммуникацияларында электр қорғау қондырғыларының болуы

18. Жылу оқшаулағыш конструкцияның бұзылуының және құбырлардың сыртқы жемірілуінің болжамды себептері

19. Ақаулардың себептерін жою бойынша көзделген іс-шаралар

20. Ашу орнында төсемді қалпына келтіру жөніндегі жұмыстардың сипаттамасы; қалпына келтіру күні

21. Қосымша деректер

Комиссия мүшелері:

Тегі

Лауазымы

Қолы

_____ 20__ ж.

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] «Электр станцияларының, жылу және электр желілерінің жабдықтарына, ғимараттары мен құрылыстарына техникалық қызмет көрсетуді және оларды жөндеуді ұйымдастыру қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 11 ақпандағы № 73 бұйрығы.

[2] ҚР НҚ 34.20.520-05 Жылу желілерінің құбырларын электр-химиялық жемірілуден қорғау ережелері мен нормалары.

[3] Қазақстан Республикасы Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері агенттігінің 2012 жылғы 10 қаңтардағы № 4 бұйрығымен бекітілген Тұрғын үй-коммуналдық шаруашылықта қолданылатын терминдердің ұғымдық сөздігі.

[4] ҚР ЕЖ 1.01-101-2014 Құрылыс терминологиясы.

[5] ГОСТ 9.008-2021 Жемірілуден және тозудан қорғаудың бірыңғай жүйесі. Металл және металл емес жабындар. Терминдер мен анықтамалар.

[6] ҚР СТ 1949-2010 (ISO 11845:1995, MOD) Металдар мен қорытпалардың жемірілуі. Жемірілуді сынау жөніндегі жалпы қағидаттар.

[7] «Жылумен жабдықтау жүйелерін жөндеу» кәсіби стандарты «Жылумен жабдықтау жүйелерін баптау» кәсіби стандарты «Атамекен» Қазақстан Республикасы Ұлттық Кәсіпкерлер палатасының Басқарма Төрағасы орынбасарының 2019 жылғы 26 желтоқсандағы № 262 бұйрығының 20-қосымшасы.

[8] СО 34.04.181-2003 Электр станциялары мен желілердің жабдықтарына, ғимараттары мен құрылысжайларына техникалық қызмет көрсетуді және оларды жөндеуді ұйымдастыру қағидалары.

«Қысыммен жұмыс істейтін жабдықтарды пайдалану кезінде өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2014 жылғы 30 желтоқсандағы № 358 бұйрығы.

[10] «Электр станцияларының және жылу желілерінің жылу-механикалық жабдықтарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 ақпандағы № 122 бұйрығы.

[11] «Жылу энергиясын жіберуді және жеткізгішін есепке алу қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 17 наурыздағы № 207 бұйрығы.

[12] «Қазақстан Республикасының энергетикалық ұйымдарында персоналмен жұмыс істеу қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 26 наурыздағы № 234 бұйрығы.

[13] ҰСТ 17330282.27.140.008-2008. Жылу желілері. Жобалауға, салуға және пайдалануға қойылатын жалпы талаптар. - М.: «Газпром» ААҚ, 2008. - 68 б.

[14] ҰСТ 00220368-014-2015. Жер асты құбырларын жемірілуден қорғау әдістері. - М.: «Транснефть» ААҚ, 2015. - 45 б.

[15] ҰСТ 36554501-007-2006. Жылу желілерінің құбырлары. Жемірілуден қорғау және оқшаулаушы жай-күйін бақылау. - М.: «Россети» ААҚ, 2006. - 56 б.

[16] ҰСТ 1.1.1.01.003.0031-2010. Жылу желілерін жемірілуге қарсы қорғауды жобалау және орнату жөніндегі әдістемелік нұсқаулар. - М.: «МОЭК» ААҚ, 2010. - 42 б.

[17] КСРО Министрлер Кеңесінің 1990 жылғы 22 қазандағы № 1072 «КСРО халық шаруашылығының негізгі қорларын толық қалпына келтіруге амортизациялық аударымдардың бірыңғай нормалары туралы» қаулысы.

[11] НҚ 34 ҚР.20.149-05 Жылу желілерінде шурфтау жұмыстарын жүргізу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар.

ӘӨЖ 697.1(075.8)

МСЖ 91.140.10

Түйін сөздер: инфрақұрылым, жылу желілері, пайдалану, техникалық қызмет көрсету, қызмет ету мерзімі, жемірілу, катодты қорғау, техникалық күй, анод, протектор

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины, определения и сокращения	3
4 Организация работ по защите трубопроводов тепловых сетей и их элементов от наружной коррозии	4
4.1 Требования по защите тепловых сетей от наружной коррозии при проектировании	5
4.2 Рекомендации по приемке работ по устройству защиты от наружной коррозии трубопроводов тепловых сетей	6
4.3 Организация работ по защите от наружной коррозии трубопроводов и их элементов тепловых сетей при эксплуатации	7
5 Выбор методов защиты трубопроводов тепловых сетей от наружной коррозии	9
6 Требования к антикоррозионным покрытиям для трубопроводов тепловых сетей	11
7 Определение опасности наружной коррозии трубопроводов тепловых сетей	16
7.1 Критерии (признаки) опасности наружной коррозии подземных трубопроводов тепловых сетей	16
7.2 Определение коррозионной агрессивности грунтов в полевых и лабораторных условиях	17
7.3 Определение наличия блуждающих постоянных токов в земле для вновь сооружаемых трубопроводов тепловых сетей	18
7.4 Определение опасного влияния блуждающего постоянного тока для действующих трубопроводов тепловых сетей	19
7.5 Определение опасного влияния переменного тока	20
8 Технические решения по ЭХЗ вновь сооружаемых, реконструируемых и действующих тепловых сетей методом катодной поляризации. Контроль эффективности ЭХЗ	22
8.1 Требования к ЭХЗ трубопроводов тепловых сетей бесканальной прокладки	22
8.2 Требования к ЭХЗ трубопроводов тепловых сетей канальной прокладки	22
8.3 Проектирование ЭХЗ. Общие положения	25
8.4 Основные требования к преобразователям для катодной защиты и электродренажам	25
8.5 Анодные заземлители (АЗ) катодной защиты трубопроводов тепловых сетей бесканальной и канальной прокладок	26
8.6 Проектирование ЭХЗ на вновь сооружаемых, реконструируемых и действующих трубопроводов тепловых сетей бесканальной и канальной прокладок	26
8.7 Производство строительно-монтажных работ по ЭХЗ трубопроводов тепловых сетей. Пусконаладочные работы	31
8.8 Эксплуатация установок ЭХЗ	36
9 Требования безопасности к антикоррозионным мероприятиям	42
Приложение А (обязательное) Форма рапорта по обслуживанию тепловых сетей	44
Приложение Б (обязательное) Форма паспорта трубопровода	45
Приложение В (обязательное) Формы протоколов испытаний электрических свойств грунта	47
Приложение Г (информационное) Указания по стендовым испытаниям защитных антикоррозионных покрытий для подземных стальных теплопроводов	52
Приложение Д (информационное) Рекомендации по применению защитных антикоррозионных покрытий при проведении строительно-монтажных и ремонтно-восстановительных работ на тепловых сетях	55

Приложение Е (обязательное) Форма акта приемки защитного антикоррозионного покрытия	56
Приложение Ж (обязательное) Форма журнала производства антикоррозионных работ	57
Приложение К (обязательное) Рекомендации по применению средств ЭХЗ действующих тепловых сетей	58
Приложение Л (информационное) Блоки пластин-индикаторов скорости коррозии	59
Приложение М (информационное) Примерные расчетные схемы размещения магнелиевых протекторов	63
Приложение Н (информационное) Рекомендации по определению параметров ЭХЗ вновь сооружаемых и реконструируемых тепловых сетей	64
Приложение П (информационное) Технические характеристики заземлителей и электродов	67
Приложение Р (информационное) Схемы размещения анодных заземлителей	68
Приложение С (информационное) Схема расположения протекторов в канале	70
Приложение Т (информационное) Стационарные медносульфатные электроды длительного действия	71
Приложение У (информационное) Справка о приемке изолирующего соединения	72
Приложение Ф (обязательное) Форма паспорта установки ЭХЗ	73
Приложение Х (обязательное) Форма журнала проверки эффективности ЭХЗ	74
Приложение Ц (обязательное) Форма протокола измерений потенциалов трубопровода при контроле эффективности ЭХЗ показывающими приборами	75
Приложение Ш (обязательное) Форма протокола измерения потенциалов при контроле эффективности ЭХЗ регистрирующими приборами	76
Приложение Щ (обязательное) Форма Протокола измерений смещения потенциалов трубопровода (подающего, обратного) при контроле эффективности ЭХЗ с помощью станций катодной защиты или гальванических анодов	77
Приложение Э (обязательное) Форма Протокола определения исправности электроизолирующих соединений	78
Приложение Ю (обязательное) Форма акта осмотра поврежденного трубопровода и элемента тепловой сети	79
Приложение Я (обязательное) Форма акта на осмотр теплопровода при вскрытии	82
Библиография	84

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӘДІСТЕМЕЛІК ҚҰЖАТ
МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ЖЫЛУ ЖЕЛІЛЕРІН СЫРТҚЫ КОРРОЗИЯДАН ҚОРҒАУ БОЙЫНША
ТИПТІК НҰСҚАУЛЫҚ**

**ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЗАЩИТЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ОТ НАРУЖНОЙ КОРРОЗИИ**

Дата введения – 2024-12-30

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая типовая инструкция (далее – Инструкция) определяет требования к организации мер по защите от наружной коррозии стальных трубопроводов тепловых сетей и их элементов в период строительства, реконструкции, ремонта и эксплуатации.

1.2 Теплотранспортирующим субъектам на основе настоящей Инструкции рекомендуется разрабатывать меры по защите от наружных коррозионных процессов для сетей теплоснабжения и разработки эффективных мер противокоррозионной защиты (противокоррозионные материалы, электрохимическая защита, катодная защита, электродренаж, протекторы и др.).

1.3 Требования настоящей Инструкции не распространяются на внутреннюю коррозию трубопроводов сетей теплоснабжения и стальные трубопроводы с теплоизоляционной конструкцией высокой заводской готовности.

1.4 Инструкция предназначена для использования проектными, строительными, эксплуатационными и экспертными организациями, занимающимися выполнением работ по обеспечению антикоррозионной защиты трубопроводов тепловых сетей.

Примечание – Конструктивными элементами являются сборочные единицы трубопровода, такие как, прямолинейные участки, колено, тройник, конусный переход, фланец и др.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Для применения настоящей Инструкции необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № ҚР ДСМ-72 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения».

Приказ Председателя Комитета государственного энергетического надзора Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 24 ноября 2010 года № 128-П «Об утверждении Методических указаний по стендовым испытаниям антикоррозионных покрытий для подземных теплопроводов».

СТ РК 1185-2006 Паспорт безопасности химической продукции. Состав, порядок разработки и применения.

СТ РК ГОСТ Р 51164-2005 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии.

ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.

ГОСТ 12.4.103-2020 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация.

ГОСТ 4765-73 Материалы лакокрасочные. Методы определения прочности пленок при ударе.

ГОСТ 6433.2-71 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрического сопротивления при постоянном напряжении.

ГОСТ 6806-73 Материалы лакокрасочные. Методы определения эластичности пленки при изгибе.

ГОСТ 15140-78 Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии.

ГОСТ 21513-76 Материалы лакокрасочные. Методы определения водо- и влагопоглощения лакокрасочной пленкой.

СН РК 1.03-05-2011 Охрана труда и техника безопасности в строительстве.

СН РК 2.01-01-2013 Защита строительных конструкций от коррозии.

СП РК 1.03-106-2012* Охрана труда и техника безопасности в строительстве.

МСН 4.02-02-2004 Тепловые сети.

Примечание - При пользовании настоящим государственным нормативом целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным каталогам «Перечень нормативных правовых актов и нормативных технических документов в области архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Каталог национальных стандартов и национальных классификаторов технико-экономической информации РК» и «Каталог межгосударственных стандартов», составляемым ежегодно по состоянию на текущий год, и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным бюллетеням - журналам и информационным указателям стандартов, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом, если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей Инструкции применяются следующие термины и определения:

3.1 Анодный заземлитель (анод): Электрический проводник, погруженный в грунт или раствор электролита. Через анод проводится ток защиты в землю или раствор электролита.

3.2 Анодная зона: Участок подземного стального трубопровода, на котором потенциал коррозии смещается относительно стационарного потенциала данного трубопровода в сторону положительных значений.

3.3 Антикоррозионное (защитное) покрытие: Последовательно нанесенные на защищаемую поверхность и адгезионно связанные два и более слоя антикоррозионного материала.

3.4 Блуждающий ток: Электрический ток, протекающий вне предназначенной для него цепи.

3.5 Протектор: Гальванический анод из металла с более отрицательным потенциалом или более положительным потенциалом, чем защищаемый стальной трубопровод. Непосредственно присоединяется к защищаемому трубопроводу.

3.6 Протекторная (гальваническая защита): Электрохимическая защита, при которой ток защиты создается коррозионным элементом, образованным с помощью протектора (гальванического анода), подключенного к защищаемому металлическому трубопроводу.

3.7 Защитный потенциал: Значение потенциала коррозии, при котором достигается коррозионная стойкость металла труб.

3.8 Катодная зона: Участок подземного стального трубопровода, на котором потенциал коррозии смещается относительно стационарного потенциала данного трубопровода в сторону отрицательных значений.

3.9 Катодная поляризация: Электрохимическая защита стального трубопровода путем смещения потенциала коррозии в сторону отрицательных значений.

3.10 Катодное покрытие: Металлическое покрытие, имеющее в данной среде электродный потенциал более положительный, чем у основного металла.

3.11 Критерии опасности наружной коррозии: Признаки, определяющие опасность наружной коррозии трубопроводов тепловых сетей.

3.12 Коррозия металла труб: Разрушение металла труб вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с коррозионной средой.

3.13 Потенциал коррозии: Электродный потенциал металла в данной коррозионной системе независимо от того, течет или не течет ток к поверхности металла или от нее.

3.14 Рабочая зона: Пространство, ограниченное по высоте 2 м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного (временного) пребывания работающих.

3.15 Разность потенциалов между трубопроводом и грунтом: Напряжение между трубопроводом и окружающим его грунтом или электролитом, измеренное с помощью электрода сравнения.

3.16 Смещение разности потенциалов: Значение изменения разности потенциалов между трубопроводом и электродом сравнения до и после воздействия внешнего источника тока.

3.17 Термостойкость защитного антикоррозионного покрытия: Сохранение защитным антикоррозионным покрытием защитных свойств и установленных физико-механических показателей после испытаний в течение 1875 часов при температуре на поверхности трубы 150 °С.

3.18 Установка (станция) катодной защиты: Совокупность устройств, требуемых для электрохимической защиты от коррозии металла (трубопровода) методом катодной поляризации с питанием от постороннего источника постоянного тока (преобразователь для катодной защиты, анодный заземлитель, кабель).

3.19 Электрический дефектоскоп: Прибор электрического неразрушающего контроля, предназначенный для обнаружения несплошностей и не однородностей в объекте контроля.

3.20 Электрическая дефектоскопия: Совокупность методов и средств электрического неразрушающего контроля, предназначенных для обнаружения дефектов в объекте контроля.

3.21 Электродренажная (дренажная) защита: Электрохимическая защита подземных трубопроводов тепловых сетей от наружной коррозии, вызываемой

блуждающими токами, осуществляемая устранением анодного смещения потенциала путем их отвода от защищаемых трубопроводов блуждающих токов к их источнику.

3.22 Электрический метод контроля (электроискровой): Метод электрического неразрушающего контроля, основанный на регистрации возникновения электрического пробоя или изменений его параметров в окружающей объект контроля среде или на его участке.

3.23 Электрохимическая защита: Защита металла (трубопровода) от наружной коррозии, осуществляемая поляризацией от внешнего источника тока (преобразователя) или путем соединения с металлом (протектором), имеющим более отрицательный потенциал, чем у защищаемого металла (трубопровода).

В настоящей Инструкции используются следующие сокращения:

АЗ - анодный заземлитель;

БПИ - блок пластин-индикаторов;

ВЭ - вспомогательный электрод;

КИП - контрольно-измерительный пункт;

МЭС - медно-сульфатный электрод сравнения;

ППР - проект производства работ;

ОДК - система оперативного дистанционного контроля;

ОТ - обратный трубопровод;

ПМ - протектор магниевый;

ПТ - подающий трубопровод;

СКЗ - станция катодной защиты;

ТУ - технические условия;

УОЭС - удельное объёмное электрическое сопротивление;

УЭС - удельное электрическое сопротивление грунта;

ЭИС - электроизолирующее соединение;

ЭХЗ - электрохимическая защита.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ЗАЩИТЕ ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ ОТ НАРУЖНОЙ КОРРОЗИИ

Мероприятия по противокоррозионной защите проводят в целях снижения наружных коррозионных процессов на всех этапах жизненного цикла участка трубопровода тепловой сети.

В качестве мер противокоррозионной защиты, применяют противокоррозионные материалы, преобразователи для катодной защиты, электродренаж, протекторы и др.

Все решения и средства, связанные с защитой от коррозии, подлежат проверке и приемке до ввода трубопровода тепловой сети в штатную эксплуатацию.

4.1 Требования по защите тепловых сетей от наружной коррозии при проектировании

4.1.1 Основанием для разработки проекта ЭХЗ является заключение о техническом обследовании теплотрассы. Техническое обследование проводят специализированные лицензируемые организации в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан.

В выводах и рекомендациях заключения о техническом обследовании отражаются следующие данные:

- способ прокладки трубопроводов и фактические условия эксплуатации с учетом гидрогеологической обстановки и смежных подземных металлических конструкций;
- состояние тепловой изоляции и строительных конструкций, а также характер и причины повреждений трубопроводов в процессе эксплуатации;

- состояние металла труб, антикоррозионного покрытия, работоспособность систем ЭХЗ, электродренажа, вентиляции и других элементов;
- состояние арматуры и оборудования, включая другие элементы трубопроводной системы;
- период эксплуатации трубопровода (до реконструкции и ремонта) и причины сокращения расчетного срока службы трубопровода (при наличии);
- основные коррозионные факторы, воздействующие на металл трубопроводов и состояние конструктивных элементов канала;
- рекомендации по оптимальному способу противокоррозионной защиты трубопроводов и продлению их жизненного цикла.

4.1.2 Для обеспечения надежной защиты трубопроводов от внешней коррозии при разработке проекта или раздела проекта по противокоррозионной защите от теплотранспортирующего субъекта запрашиваются сведения об оценке степени интенсивности наружной коррозии, на основе которых формируется техническое задание и определяются оптимальные методы противокоррозионной защиты, материалы и оборудование.

4.1.3 Для выбора оптимальной защиты от наружной коррозии перед проектированием проводятся визуально-инструментальные обследования и аппаратную диагностику трубопроводов и их элементов, по окончании которых определяются коррозионная опасность грунта и уровень грунтовых вод, местная обстановка, текущее состояние трубопроводов и степень затопления и заиливания каналов, критерии опасности наружной коррозии и источники коррозионной опасности.

При визуально-инструментальном обследовании учитываются все смежные подземные коммуникации и установки ЭХЗ и КИП, условия совместной ЭХЗ трубопроводов тепловых сетей и соседних подземных сооружений.

Примечание - При наличии рядом расположенных рельсовой сети электрифицированного транспорта уточняют расположение тяговых подстанций, местоположение питающих линий.

4.1.4 Проектные организации по согласованию с теплотранспортирующим субъектом определяют способ прокладки, необходимость устройства дренажа, мероприятий по защите от наружной коррозии, расчетный срок службы теплопровода на вновь сооружаемых и реконструируемых тепловых сетях.

4.1.5 При разработке проекта или раздела проекта противокоррозионной защиты указывают год ввода в эксплуатацию и наличие коррозионных повреждений (даты выявления повреждений, адреса и причины коррозионных разрушений), а также отражаются сведения о коррозионной агрессивности грунта, данные электрических измерений для определения опасности наружной коррозии.

Результаты испытаний электрических свойств грунта оформляют по форме указанной в приложении В настоящей инструкции.

4.1.6 Расчетный срок службы определяется по действующим нормативам с учетом эксплуатационных условий и разработанных мероприятий по защите от наружной коррозии.

Примечание – Для стальных трубопроводов тепловых сетей нормативный срок эксплуатации составляет 25 лет [17].

4.1.7 В случаях сокращения расчетного срока службы трубопровода тепловых сетей по результатам технического освидетельствования в соответствии с п. 4.1.3 настоящей инструкции делается оценка фактического состояния трубопроводов в тепловых камерах, смотровых колодцах, подвалах зданий и в контрольных точках контрольного вскрытия теплотрасс (шурфовка).

Фактическое состояние трубопровода оценивается с учетом всех коррозионных факторов и дефектов на поверхности металла труб и конструктивных деталей каналов, а также на элементах арматуры, антикоррозионном покрытии, теплоизоляции, в дренажных и вентиляционных системах.

4.1.8 Результаты технического освидетельствования оформляют в виде технического заключения, а в выводах указывают причины сокращения срока службы трубопровода с оценкой влияния на эксплуатационные характеристики.

Отдельно отмечаются проблемные участки, требующие усиленной защиты от наружной коррозии и мероприятия, направленные на восстановление работоспособности и продления срока службы трубопровода.

4.2 Рекомендации по приемке работ по устройству защиты от наружной коррозии трубопроводов тепловых сетей

4.2.1 Экспертное сопровождение на вновь сооружаемых и реконструируемых тепловых сетях со стороны технических служб теплотransпортирующего субъекта и технического надзора организуется с целью обеспечения соответствия и качества строительно-монтажных работ.

4.2.2 До начала работ технадзор проверяет актуальность согласований и технических условий (ТУ), наличие пересогласований, актуальность и наличие разрешительной документации, включая акты землепользования и других документов. Отступления от утвержденного проекта должны быть обоснованы и согласованы авторами проекта и утверждены приказом руководителя теплотransпортирующего субъекта.

4.2.3 Строительно-монтажные работы по противокоррозионной защите трубопроводов выполняются в соответствии с утвержденным проектом. Процесс строительства (реконструкции и ремонта) осуществляется согласно требованиям законодательства Республики Казахстан и нормативно-технических документов, ТУ и прочих обязательств.

После вскрытия теплотрассы проверяют соответствие фактических замеров трубопроводов проекту. Необходимые изменения, вносящиеся в проект, согласовываются автором проекта и заинтересованными организациями.

Технический надзор проверяет на соответствие проекту работ по противокоррозионной защите трубопроводов - оценивает качество антикоррозионного покрытия трубы и стыковых соединений, качество выполненной тепловой изоляции и сварных швов, наличие выпусков из каналов и дренажей и правильность их выполнения, состояние дренажей и систем вентиляции каналов, качество гидроизоляции днища, боковых поверхностей и перекрытий каналов и камер, соответствие качества материалов проектным требованиям, чистота в каналах и камерах, качество ЭХЗ и работоспособность КИП, качество засыпки траншей и котлованов.

4.2.4 По завершению строительно-монтажных работ по устройству ЭХЗ тепловых сетей от наружной коррозии и проверке технической документации в установленном законодательством порядке организуется приемка выполненных работ.

Приемка устройств ЭХЗ производится после выполнения всех строительно-монтажных работ, проведения наладки и проверки электрических параметров защиты. После приемки исполнительная документация передается в теплотransпортирующий субъект.

Примечание.

3. В случае совместной прокладки вблизи других подземных сооружений ЭХЗ акт приемки должен быть подписан собственниками этих сооружений.

4. Все замечания, выявленные в ходе работ, фиксируются в журнале производства работ с указанием сроков их устранения.

4.2.5 При приемке работ к исполнительной документации прикладываются все документы и переписка о внесении изменений в проектные решения. В актах приемки тепловых сетей фиксируется выполнение всех предусмотренных проектом мероприятий по защите трубопроводов от наружной коррозии.

4.2.6 Выполненные работы по устройству ЭХЗ трубопроводов своевременно оформляются актами скрытых работ и подписываются подрядчиком, экспертами технического надзора или уполномоченными подразделениями теплотransпортирующего субъекта, обладающими необходимыми полномочиями и компетенцией в данной области.

4.2.7 По завершению строительно-монтажных работ по ЭХЗ со стороны подрядной организации или теплотransпортирующего субъекта обеспечивается подключение силового участка электросети до отключающего устройства на установке.

4.2.8 После приемки выполненных работ и подписания акта, по заявлению Заказчика или теплотransпортирующего субъекта представители энергонадзора оформляют допуск и регистрацию смонтированного участка тепловой сети.

4.2.9 Ввод тепловых сетей в эксплуатацию допускается только при наличии обученного персонала, прошедшего проверку знаний в установленном порядке, а также при назначении приказом по предприятию (организации) ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию, который также должен пройти проверку знаний в установленном порядке.

4.3 Организация мероприятий по защите трубопроводов и их элементов тепловых сетей от наружной коррозии в процессе эксплуатации

4.3.1 Для эффективного управления состоянием трубопроводов тепловых сетей создаются подразделения по защите от коррозии (ПЗК).

Основные задачи ПЗК заключаются в обслуживании трубопроводов тепловых сетей, мониторинге состояния антикоррозионной защиты, разработке мероприятий по предупреждению наружной коррозии.

Подразделения могут быть созданы в виде служб, отделов, лабораторий или рабочих групп, в зависимости от условий и потребностей теплотransпортирующего субъекта.

В случае необходимости допускается сотрудничество со сторонними организациями для выполнения работ по обслуживанию систем ЭХЗ, диагностике состояния трубопроводов, проведение наладки и ремонта оборудования.

4.3.2 Наружный осмотр трубопроводов тепловых сетей выполняется в соответствии с Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспортировки и распределения тепловой энергии (тепловых сетей).

Результаты наружного осмотра заносятся в рапорт оперативного персонала согласно приложению А и в паспорт трубопровода согласно приложению Б, а также в акты осмотра по форме, указанных в приложениях Ю и Я настоящей инструкции.

4.3.3 Подразделения ПЗК разрабатывают и утверждают график проведения наружных осмотров трубопроводов, в которых определяют:

- ответственных лиц за каждый участок;
- конкретные задачи для осмотра;
- перечень материалов, инструментов и оборудования;
- рекомендуемую периодичность и сроки выполнения контроля.

График утверждается руководством теплотransпортирующего субъекта.

4.3.4 Особое внимание при осмотрах теплотрассы уделяется местам установки неподвижных и подвижных опор, прокладкам в стальных футлярах, а также точкам пересечения теплотпровода с водопроводами, канализацией и водостоками.

По результатам осмотра определяется причина коррозионного повреждения. При обнаружении наружной коррозии тщательно осматриваются участки труб, расположенные

рядом с поврежденными участками труб, проверяется система отвода сточных вод с поверхности земли над теплотрассой, герметичность швов плит перекрытия каналов, состояние изоляции и антикоррозионных покрытий, а также функционирование дренажных устройств.

4.3.5 Не допускается наличие участков трубопроводов с поврежденной тепловой изоляцией, антикоррозионным и гидроизоляционным покрытиями. При выявлении таких дефектов они должны быть немедленно устранены.

4.3.6 Для контроля состояния подземных трубопроводов, теплоизоляции и строительных конструкций периодически выполняются контрольные вскрытия.

Вскрытие для наружного осмотра теплопроводов проводится в соответствии с [2] и [18] в местах, где есть признаки угрозы наружной коррозии трубопроводов, а также:

- 1) в местах, где ранее наблюдались коррозионные повреждения трубопроводов;
- 2) вблизи линий канализаций и водопровода или в местах пересечения с этими сооружениями;
- 3) в зонах с повышенными тепловыми потерями;
- 4) в местах, где были обнаружены участки с наибольшим утончением стенки трубопровода.

4.3.7 Наличие каверн без коррозионных продуктов указывает на электрокоррозию, что также представляет опасность.

4.3.8 Результаты измерений и лабораторных анализов, подписанные исполнителем, прикладываются к акту по формам, согласно приложению В настоящей Инструкции. Оформленные акты сброшюровываются по годам и хранятся в службе ПЗК.

На основе данных контрольных вскрытий (шурфовок) разрабатываются мероприятия для обеспечения расчетного срока службы трубопровода, а также устанавливаются сроки их выполнения и назначается инженерно-технический работник, отвечающий за организацию и контроль работ по защите от наружной коррозии.

4.3.9 При устранении коррозионных повреждений на отремонтированных или замененных участках трубопроводов, наносится антикоррозионное покрытие, соответствующее требованиям раздела 6 настоящей Инструкции.

Участки теплопроводов с интенсивной наружной коррозией обеспечиваются контролем в процессе эксплуатации для предотвращения повторных повреждений. В случае возникновения повторного повреждения на этом участке создается комиссия, которая составляет акт о выявленных причинах повреждений и определяет мероприятия и сроки их устранения.

4.3.10 В местах с опасной коррозией вырезают образцы труб для анализа и дальнейшего принятия решения о ремонте.

При земляных работах и вскрытиях участков теплопровода отбираются пробы грунта и изоляции для лабораторного анализа, а по окончании осмотра службы ПЗК измеряют потенциал «трубопровод-земля» и фактическую толщину стенок труб.

При оценке коррозионного процесса пылевидная и равномерная пленочная коррозия до 3 мм без язв считается неопасной. Пленочная коррозия более 3 мм, коррозия с язвами или местная язвенная коррозия являются опасными.

4.3.11 Результаты технического освидетельствования и наружного осмотра вносятся в паспорт трубопровода. В паспорте трубопровода теплотранспортирующего субъекта фиксируется информация о затопляемых участках, о местах образования коррозионных и других повреждений, проведения контрольных вскрытий и ремонтов (текущие и капитальные).

Данные из паспортов трубопроводов используют при разработке дежурных эксплуатационных схем тепловых сетей, где отмечаются участки, подверженные

затоплению, воздействию блуждающих токов, а также места аварийных повреждений, контрольных вскрытий и ремонтов.

Схема должна содержать информацию о состоянии участков, находящихся в аварийном состоянии, о рельсовых путях электрифицированного транспорта, смежных подземных сооружениях и расположении установок ЭХЗ на трубопроводах тепловых сетей и соответствующих сооружениях.

4.3.12 При организации работ по защите трубопроводов и их элементов от коррозии проводятся наружные осмотры, подсыпка грунта, ремонт покрытий, а также откачка воды из камер и каналов с использованием насосных установок. Участки с поврежденными покрытиями подлежат восстановлению незамедлительно.

Попутный дренаж прочищается ежегодно после окончания отопительного сезона, дренажные колодцы очищаются по мере необходимости.

Металлические конструкции осматриваются, а в доступных местах окрашиваются антикоррозионными составами не реже одного раза в два года.

5 ВЫБОР МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ОТ НАРУЖНОЙ КОРРОЗИИ

5.1 Противокоррозионная защита трубопроводов тепловых сетей выполняется путём нанесения антикоррозионных покрытий на внешнюю поверхность металла трубопровода и установки систем ЭХЗ (катодная защита, электродренаж, протекторы).

5.2 Тип антикоррозионных покрытий для трубопроводов тепловых сетей подбирается с учетом максимальной температуры теплоносителя, способа прокладки, типа тепловой изоляции, состояния защищаемой поверхности труб, технологий её подготовки и условий нанесения покрытия, согласно рекомендациям ТУ, нормативных документов или производителей.

5.3 Комплексные противокоррозионные меры защиты трубопроводов тепловых сетей определяют с учетом следующих факторов:

- способ прокладки тепловых сетей (подземная канальная, подземная бесканальная, надземная);
- исходные данные, характеризующие опасность коррозии трубопроводов на проектируемых или реконструируемых участках тепловых сетей, полученных в результате проведения предпроектных обследований.

5.4 Независимо от способов прокладки тепловых сетей на наружную поверхность стального трубопровода, а также их элементов (участков сварных соединений, углов поворотов, тройников и др.), наносятся антикоррозионные покрытия. Для защиты трубопроводов тепловых сетей при надземной прокладке применяются только защитные антикоррозионные покрытия.

5.5 Для защиты трубопроводов бесканальной и канальной прокладки при наличии хотя бы по одного признака опасности наружной коррозии применяются нанесение антикоррозионных покрытий и ЭХЗ в соответствие с требованиями ГОСТ 9.602, СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013.

5.6 Защита от коррозии стальных опорных строительных конструкций под трубопроводы тепловых сетей выполняется согласно МСН 4.02-02-2004, СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013.

5.7 При подземной канальной прокладке тепловых сетей в зонах влияния блуждающих токов предусматривают меры по увеличению переходного электрического сопротивления труб путем электроизоляции трубопроводов от неподвижных и подвижных опор.

5.8 В целях ограничения натекания блуждающих токов (объекты трамвайной сети, метрополитена, электрифицированных железных дорог) на трубопроводы тепловых сетей на абонентских тепловых вводах объектов применяются электроизолирующие фланцевые соединения.

5.9 На трубопроводах тепловых сетей с электродренажем или СКЗ предусматриваются стационарные КИП для контроля эффективности их действия.

5.10 Защиту трубопроводов тепловых сетей бесканальной прокладки с помощью СКЗ применяют при опасности почвенной коррозии и коррозии блуждающими постоянными токами и переменными токами, в случаях, когда включением электродренажей не обеспечивается защита трубопроводов.

5.11 СКЗ трубопроводов канальной прокладки используют, если уровень затопления канала достигает нижней образующей трубопроводов, а также в местах опасности воздействия блуждающих постоянных и переменных токов.

5.12 Электродренаж используется в местах опасного воздействия блуждающих постоянных токов на участках трубопроводов бесканальной прокладки, расположенных вблизи рельсовых сетей электрифицированных железных дорог или трамваев, работающих на постоянном токе, при наличии устойчивых отрицательных или знакопеременных потенциалов рельсов.

5.13 Гальваническая защита с использованием протекторов применяется на участках трубопроводов канальной прокладки длиной до 50-60 м, при установке протекторов непосредственно в каналах, а также на участках трубопроводов, проложенных в футлярах, с установкой протекторов на поверхности трубопроводов или теплоизоляционной конструкции.

Примечания:

1- При канальной прокладке рекомендуется применять протекторы из магниевых сплавов, располагаемые в каналах, тепловых камерах или непосредственно на поверхности трубопроводов или теплоизоляционных конструкций.

2- При прокладке в футлярах следует применять протекторы стержневого типа, устанавливаемые на поверхности трубопроводов при их прокладке, или на поверхности теплоизоляционной конструкции действующих тепловых сетей.

5.14 Стальные футляры трубопроводов под автомобильными дорогами, железнодорожными и трамвайными путями при бестраншейной прокладке (прокол, продавливание) защищают средствами ЭХЗ, а при прокладке открытым способом - защитными антикоррозионными покрытиями и ЭХЗ (при прокладке футляров в грунтах с высокой коррозионной агрессивностью и при опасном влиянии блуждающих токов).

6 ТРЕБОВАНИЯ К АНТИКОРРОЗИОННЫМ ПОКРЫТИЯМ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

6.1 Трубопроводы тепловых сетей и их компоненты защищаются от наружной коррозии путем нанесения на их поверхность антикоррозионных покрытий. Вид антикоррозионных покрытий подбирают с учетом способа прокладки тепловых сетей, вида и температуры теплоносителя.

6.2 При выборе антикоррозионного покрытия и технологии его нанесения для действующих тепловых сетей учитывают состояние поверхности трубопровода. В большинстве случаев применяются механизированные методы очистки поверхности и нанесения покрытия.

6.3 Антикоррозионное покрытие в течение установленного срока службы трубопровода должно быть стойким к условиям эксплуатации, выдерживать влияние высокой температуры, повышенной влажности, одновременное воздействие температуры и влаги, агрессивных сред и блуждающих токов.

6.4 Перед использованием антикоррозионных материалов, ранее не применявшихся для защиты трубопроводов тепловых сетей, организуются комплексные стендовые испытания по методическим указаниям стендовых испытаний антикоррозионных покрытий.

6.5 Свойства антикоррозионных покрытий определяют по ГОСТ 9.402, независимо от условий их нанесения и степени подготовки поверхности. С периодичностью не реже одного раза в 5 лет теплотранспортирующая организация проводит повторные стендовые испытания используемых антикоррозионных покрытий.

Стендовые испытания антикоррозионных покрытий проводят с учетом Методических указаний по стендовым испытаниям антикоррозионных покрытий для подземных теплопроводов.

6.6 Основные показатели свойств антикоррозионных покрытий являются удельное объемное электрическое сопротивление, сплошность, прочность при ударе, адгезия, гибкость и водопоглощение.

Для защиты трубопроводов водяных тепловых сетей, должны соответствовать следующим требованиям:

- 1) термостойкость: 1875 час. при температуре 145-150°C;
- 2) термовлагостойкость: 50 циклов «увлажнение-сушка» (один цикл включает одно полное увлажнение тепловой изоляции, нанесенной на трубу с покрытием, с последующей сушкой при температуре 75-80°C в течение 5 суток);
- 3) стойкость в агрессивных средах, сохранение покрытия защитных свойств под воздействием кислого раствора $pH=2,5$ в течение 3000 ч и щелочного раствора $pH=10,5$ в течение 3000 ч (для металлизационных алюминиевых покрытий при $pH=4,5$ и $pH=9,5$);
- 4) стойкость к воздействию приложенных электрических потенциалов: анодных плюс 0,5 В и плюс 1,0 В по 1500 ч при каждом значении и катодных минус 0,5 В и минус 1,0 В по 1500 ч при каждом значении.

6.7 При бесканальной прокладке к антикоррозионным покрытиям предъявляются дополнительные требования по устойчивости к истиранию.

Покрытие должно сохранять свои защитные свойства после поступательно-возвратных перемещений трубы с покрытием на суммарную длину 250 м. При этом труба подвергается нагрузке от давления грунта в 2300 кгс/м² и находится в засыпке из речного песка с содержанием гравийно-щебеночных включений 10-15% по массе.

По завершению полного цикла стендовых испытаний защитное антикоррозионное покрытие должно сохранять целостность, то есть исключать разрушения покрытия и коррозию металла образцов.

6.8 Физико-механические характеристики антикоррозионных покрытия должны соответствовать следующим требованиям:

- удельное объемное электрическое сопротивление (УОЭС) не ниже $1 \cdot 10^8$ Ом·см (на класс металлизационных и лакокрасочных покрытий, включающие металлические наполнители и являющиеся электропроводными, не распространяется).
- сплошность - 100%;
- прочность при ударе - для покрытий лакокрасочных и металлизационных - не ниже 30 кгс·см, для силикатноэмалевых покрытий - не ниже 7 кгс·см;
- адгезия - с оценкой «удовлетворительная»;
- гибкость - отсутствие излома на оправке диаметром не более 100 мм (кроме стеклоэмалевых покрытий);
- водопоглощение - не более 0,6% после 120 ч нахождения в воде (на класс стеклоэмалевых покрытий не распространяется).

6.10 Удельное объемное электрическое сопротивление защитных антикоррозионных покрытий определяют в соответствии с ГОСТ 6433.2-71*.

Значение УОЭС ρ_v (Ом·см) вычисляют по формуле (1):

$$\rho_v = R_v \frac{S_v}{b}, \quad (1)$$

где R_v - переходное электрическое сопротивление покрытия, измеренное тераомметром, Ом;

S_v - площадь покрытия, контактирующая с измерительным электродом, см²;

b - среднее арифметическое значение толщины покрытия, см,

6.11 Электроискровой или электроконтактный методы определения сплошности антикоррозионных покрытий применяется для всех видов покрытий, кроме металлизационных и лакокрасочных покрытий, включающих металлические наполнители.

6.12 Сплошность покрытий контролируется дефектоскопами. Электрические дефектоскопы не могут быть использованы для покрытий, включающих в качестве наполнителя электропроводные материалы.

6.13 Сплошность силикатноэмалевых покрытий определяют искровым дефектоскопом постоянного тока с напряжением 2 кВ на 1 мм толщины покрытия.

6.14 Сплошность без грунтовых стеклоэмалевых и лакокрасочных покрытий толщиной до 0,5 мм рекомендуется проверять с помощью электроконтактных дефектоскопов.

6.15 Для оклеенных покрытий применяют электроискровой дефектоскоп с напряжением на щупе до 5-20 кВ в зависимости от толщины покрытия.

6.16 Сплошность металлизационных покрытий определяется визуально.

6.17 Ударная прочность защитных антикоррозионных покрытий определяют по ГОСТ 4765.

6.18 Адгезию лакокрасочных антикоррозионных покрытий рекомендуется определять по ГОСТ 15140.

6.19 Определение гибкости антикоррозионных покрытий следует производить по ГОСТ 6806.

6.20 Определение показателя водопоглощения защитных антикоррозионных покрытий следует производить по ГОСТ 21513 в течение установленного срока 120 часов.

6.21 Измерение толщины защитных антикоррозионных покрытий рекомендуется производить с помощью магнитных измерителей толщины в диапазоне от 0 до 3 мм.

6.22 Антикоррозионные покрытия наносятся механизированным способом в стационарных условиях на трубозаготовительных заводах или производственных базах строительно-монтажных организаций.

В полевых условиях сварные соединения, арматура, мелкие элементы трубопроводов, исправления в местах повреждений покрытий выполняются лакокрасочными покрытиями.

6.23 Нанесение антикоррозионных покрытий должно осуществляться в соответствии с технической документацией. Степень очистки поверхности трубопроводов должна соответствовать ГОСТ 9.402.

6.24 Контроль основных показателей качества нанесения антикоррозионных покрытий, подтверждается актом приемки. Контроль качества включает наружный осмотр, измерение толщины покрытия, проверку сплошности и адгезии.

В полевых условиях после нанесения антикоррозионного покрытия на сварные стыковые соединения линейная часть трубопровода проверяется дважды - до начала строительно-монтажных работ и после гидравлического испытания трубопровода на прочность и плотность.

6.25 При нанесении антикоррозионных покрытий в заводских условиях руководствуются правилами приемки и методам контроля качества покрытий в

соответствии с ТУ. Толщина покрытия измеряется магнитными или ультразвуковыми толщиномерами с классом точности не ниже 10.

6.26 Определение УОЭС покрытия производится методом мокрого контакта с применением электрода-бандажа, смоченного раствором электролита, на двух трубах от партии.

6.27 Определение ударной прочности покрытия производится с применением прибора УТ-1 на двух трубах от партии.

6.28 Определение адгезии покрытия производится в трех точках, отстоящих друг от друга на расстоянии не менее 0,5м.

6.29 При хотя бы по одном отрицательном результате приемочных испытаний, производится повторное испытание на удвоенном количестве труб или элементов трубопроводов. При неудовлетворительных результатах повторных испытаний производится контроль каждой трубы, отбракованные трубы и детали отправляются на повторное нанесение покрытия.

6.30 На каждую партию труб и элементов трубопроводов, на которую защитное покрытие нанесено в заводских или базовых условиях, изготовитель выдает сертификат с результатами приемочных испытаний по показателям, указанным в ТУ на трубы с покрытием.

6.31 Контроль качества антикоррозионных покрытий в полевых условиях осуществляется в процессе их нанесения. По итогам проверок составляются акты скрытых работ, а результаты контроля заносятся в журнал производства антикоррозионных работ. Методы проверки качества защитных покрытий и способы устранения выявленных дефектов приведены в таблице 1.

6.32 При приемке трубопроводов тепловых сетей в эксплуатацию проверяется наличие и комплектность следующей документации, связанной с выполнением антикоррозионных работ:

- сертификаты или паспорта на применяемые материалы (компоненты покрытия, растворители, отвердители и другие составляющие);
- обоснование применения выбранного защитного покрытия для трубопроводов тепловых сетей (указывают ссылки на нормативно-техническую документацию (НТД) или заключение специализированной или научной организации о допустимости применения данного покрытия);
- документация на трубы с заводским антикоррозионным покрытием, включающая сертификат, подтверждающий соответствие качества покрытия требованиям ТУ (выходной контроль), а также документ о входном контроле качества покрытия на трассе, оформленный приемщиком;
- подтверждение подрядчика о праве на выполнение антикоррозионных работ (лицензия, протокол обучения персонала);
- проект производства работ (ППР);
- технологические карты или инструкции по нанесению покрытия, включая инструкции по защите сварных стыковых соединений, а также по ремонту и восстановлению поврежденных участков покрытия;
- журнал производства антикоррозионных работ.

Таблица 1 - Методы проверки в полевых условиях основных показателей качества защитных покрытий. Устранение обнаруженных дефектов

Методы проверки	Допустимые отклонения	Возможные методы устранения обнаруженных дефектов
1.Лакокрасочные		
Визуальный осмотр	Не допускаются подтеки, пузырьки, посторонние включения, механические повреждения (отслоения, трещины, вздутия)	Удаление покрытий с дефектных участков механическим способом, подготовка поверхности к повторному окрашиванию, окрашивание
Определение толщины металла трубы магнитными или ультразвуковыми толщиномерами с классом точности не ниже 10	Допускается отклонения толщины на локальных участках $\pm 20\%$	На участки с недостаточной толщиной покрытия наносится дополнительный слой лакокрасочного материала. На участках с превышением толщины покрытия необходимо удалить покрытие, подготовить поверхность и нанести слой требуемой толщины
Определение сплошности электроискровым методом	-	При наличии дефектов любого вида производится их устранения путем окрашивания поверхностей
Определение адгезии по ГОСТ 15140	Согласно инструкции по нанесению покрытия	Удаление покрытий с дефектных участков механическим способом, подготовка поверхности к повторному окрашиванию, окрашивание

Окончание таблицы 1

2. Метализационные алюминиевые и алюмокерамические		
Визуальный осмотр	Покрытие должно быть сплошным однородным, без включений крупных частиц металла, без трещин, отслоений (вздутий), следов местной коррозии. Допускаются отдельные включения частиц металла размером до 0,5 мм (не более одного на 50 см ²)	Ликвидация дефектов производится с применением органосиликатных или кремнийорганических лакокрасочных материалов в соответствии с технологической инструкцией по изоляции стыковых соединений и ремонту (восстановлению) покрытия
Определение толщины металла трубы магнитными или ультразвуковыми толщиномерами с классом точности не ниже 10	Допускается отклонения от заданной толщины покрытий в пределах $\pm 20\%$	При отклонении толщины покрытия от допустимых значений труба подлежит возврату на завод-изготовитель
3. Силикатноэмалевые		
Визуальный осмотр	Покрытие должно быть сплошным, не иметь пузырей, сквозных пор и других дефектов, обнажающих первый слой эмали или металл.	Ликвидация дефектов производится с применением органосиликатных или кремнийорганических лакокрасочных материалов в соответствии с технологической инструкцией по изоляции стыковых соединений и ремонту (восстановлению) покрытия
Определение толщины металла трубы магнитными или ультразвуковыми толщиномерами с классом точности не ниже 10	Допускается отклонения от заданной толщины покрытий в пределах $\pm 20\%$	При отклонении толщины покрытия от допустимых значений труба подлежит возврату на завод-изготовитель
Определение сплошности электроискровым методом	Согласно ТУ	При несоответствии ТУ труба подлежит возврату на завод-изготовитель. По согласованию с заводом-изготовителем возможно восстановление сплошности покрытия с применением лакокрасочных материалов

6.33 На каждую партию труб с защитным покрытием оформляют паспорт, в котором указываются характеристики защитного покрытия: вид покрытия, его толщина, сплошность, адгезия с поверхностью труб.

7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПАСНОСТИ НАРУЖНОЙ КОРРОЗИИ ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

7.1 Критерии (признаки) опасности наружной коррозии подземных трубопроводов тепловых сетей

7.1.1 Определение опасности наружной коррозии трубопроводов для подземных тепловых сетей проводится путем организации систематических осмотров трубопроводов, измерений УЭС грунта, а также проведения оценки коррозионной агрессивности грунтов и опасного действия блуждающих токов.

7.1.2 Электрические измерения на тепловых сетях производят структурные подразделения теплотранспортирующего субъекта (например, ПЗК) или специализированные организации.

7.1.3 Электрические измерения на трассах вновь сооружаемых и реконструируемых тепловых сетей производятся организациями, разрабатывающими проект прокладки или капитального ремонта тепловых сетей, или специализированными организациями, разрабатывающими технические решения по защите тепловых сетей от наружной коррозии.

7.1.4 Для трубопроводов тепловых сетей бесканальной прокладки критериями опасности коррозии являются:

- высокая коррозионная агрессивность грунта;
- опасное влияние блуждающего постоянного тока;
- опасное влияние переменного тока.

На участках трубопроводов, находящихся в тепловых камерах, смотровых колодцах, подвалах критерии опасности коррозии аналогичны критериям для трубопроводов канальной прокладки.

7.1.5 Для трубопроводов тепловых сетей канальной прокладки критериями опасности коррозии являются:

- наличие воды в канале или занос канала грунтом, когда вода или грунт достигают теплоизоляционной конструкции или поверхности трубопровода;
- увлажнение теплоизоляционной конструкции влагой, достигающей поверхности труб: капельной с перекрытий канала или стекающей по щитовой опоре, а также попадающей в тепловую камеру через неплотности крышек смотровых колодцев и тепловых камер.

При наличии воды или грунта в канале, которые достигают теплоизоляционной конструкции или поверхности трубопровода, опасное влияние блуждающего постоянного тока и переменного тока увеличивает скорость коррозии наружной поверхности трубопроводов, контактирующей с водой или грунтом заноса в канале.

7.1.6 Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистым и низколегированным сталям, из которых изготавливаются трубы тепловых сетей, характеризуется двумя показателями: УЭС, определяемого в полевых и (или) лабораторных условиях и средней плотности катодного тока при смещении потенциала на 100 мВ отрицательней стационарного потенциала стали в грунте. Если при определении одного из показателей установлена высокая коррозионная агрессивность грунта (см. таблица 2), то другой показатель не определяют.

7.1.7 Возможность опасного влияния блуждающего постоянного тока на действующие подземные стальные трубопроводы тепловых сетей определяется по наличию

изменяющегося по знаку и по величине смещения потенциала трубопровода по отношению к его стационарному потенциалу (знакопеременная зона) или по наличию только положительного смещения потенциала, изменяющегося по величине (анодная зона).

Таблица 2 - Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистым и низколегированным сталям

Коррозионная агрессивность грунта	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом*м	Средняя плотность катодного тока, А/м²
Низкая	Свыше 50	До 0,05 включительно
Средняя	От 20 до 50 включительно	От 0,05 до 0,20 включительно
Высокая	До 20	Свыше 0,20

7.1.8 Для вновь сооружаемых теплопроводов коррозионная агрессивность определяется по наличию блуждающих токов в грунте.

7.1.9 Возможность опасного влияния переменного тока на стальные подземные трубопроводы тепловых сетей определяется по смещению среднего значения потенциала трубопровода в отрицательную сторону не менее, чем на 10 мВ, по отношению к стационарному потенциалу, либо по наличию переменного тока плотностью более 1 мА/см² (10 А/м) на вспомогательном электроде.

7.2 Определение коррозионной агрессивности грунтов в полевых и лабораторных условиях

7.2.1 Определение УЭС грунта проводится с целью выявления участков трасс тепловых сетей бесканальной прокладки, где грунт обладает высокой коррозионной активностью. Эти данные используются для выбора типа, конструкции и местоположения анодного заземлителя, а также, при необходимости, для ЭХЗ трубопроводов тепловых сетей.

Измерения УЭС могут выполняться непосредственно в полевых условиях на трассах тепловых сетей или в лаборатории на заранее отобранных образцах грунта.

7.2.2 В полевых условиях измерения УЭС грунта на действующих тепловых сетях производятся вдоль трассы с интервалами 100–200 м, на расстоянии 2–4 м от оси трубопровода. Для замеров используются стальные электроды длиной 250–350 мм и диаметром 15–20 мм.

Примечания:

Измерения проводятся в период отсутствия промерзания грунта на глубине залегания трубопроводов.

Для проведения измерений применяются приборы типа М-416, Ф-416, Ф 4103-М1, МС-08, «Парсек» и аналогичные устройства.

7.2.3 В лабораторных условиях измерения УЭС грунта осуществляются на предварительно отобранных и обработанных пробах. На новых трассах тепловых сетей отбор проб производится вдоль оси проектируемой трассы с шагом 100–200 м. Образцы грунта отбирают из шурфов, скважин или траншей с глубины залегания трубопроводов, выдерживая интервал отбора 50–200 м, при этом пробу берут на расстоянии 0,5–0,7 м от боковой стенки трубы.

Каждая проба массой 1,5–2,0 кг должна быть очищена от твердых включений размером более 3 мм, упакована в полиэтиленовый пакет и снабжена паспортом. Паспорт содержит номер объекта и пробы, а также место и глубину отбора.

7.2.4 Методика определения УЭС грунта в полевых и лабораторных условиях изложена в [16]. Измерения при определении УЭС грунта производят в соответствии с

инструкцией, прилагаемой к прибору. Результаты заносят в протокол, форма которого приведена в приложении Д настоящей Инструкции.

7.3 Определение наличия блуждающих постоянных токов в земле для вновь сооружаемых трубопроводов тепловых сетей

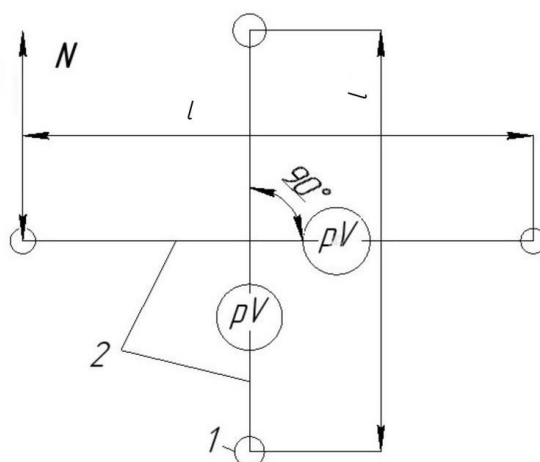
7.3.1 Для выявления блуждающих постоянных токов на трассе новых теплопроводов, в условиях отсутствия близко расположенных подземных металлических сооружений, измеряют разность потенциалов между двумя точками земли. Измерения выполняются через каждые 1000 м в двух взаимно перпендикулярных направлениях, при этом расстояние между измерительными электродами должно составлять 100 м. Схематическое изображение измерений представлено на рисунке 1.

7.3.2 Если вблизи трассы новых теплопроводов, на расстоянии до 100 м, находятся подземные металлические сооружения, наличие блуждающих токов определяется путем измерения разности потенциалов между этими сооружениями и землей. Измерения выполняются с шагом не более 200 м.

7.3.3 Для измерения напряжения и силы тока используются вольтметры с внутренним сопротивлением не менее 1 МОм с классом точности не ниже 1,5.

Например - Вольтметр ЭВ-2234, мультиметр 43313.1 или прибор ПКИ-02.

7.3.4 При измерениях используют переносные электроды МЭС, причем разность потенциалов между двумя электродами не должна превышать 10 мВ.



1 - медно-сульфатные электроды сравнения; 2 - изолированные проводники;
pV - вольтметр; l - расстояние между электродами сравнения.

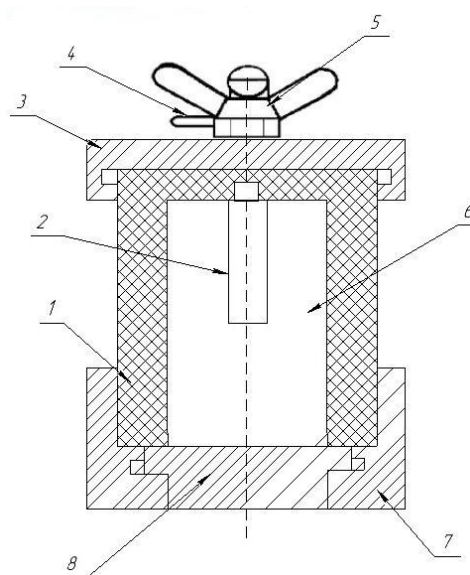
Рисунок 1 - Схема электрических измерений для обнаружения блуждающих токов в земле

7.3.5 Переносной медно-сульфатный электрод сравнения (рисунок 2) представляет собой неметаллический полый корпус с пористым дном и навинчивающейся крышкой с укрепленным в ней стержнем из красной меди. В корпус заливают насыщенный раствор медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Перед использованием очищают медный стержень от загрязнений и окисных пленок либо механически (наждачной бумагой), либо травлением азотной кислотой. После травления стержень тщательно промывают дистиллированной или кипяченой водой. Попадание кислоты в сосуд электрода недопустимо.

После заливают электрод насыщенным раствором чистого медного купороса в дистиллированной или кипяченой воде с добавлением кристаллов купороса. Заливать электроды следует за сутки до начала измерений. После заливки все электроды устанавливают в один сосуд (стеклянный или эмалированный) с насыщенным раствором

медного купороса таким образом, чтобы пористое дно электродов было полностью погружено в раствор.



- 1 - корпус; 2 - стержень из красной меди; 3 - крышка для крепления стержня;
4 - наконечник проводника; 5 - контактный зажим;
6 - полость, заполняемая насыщенным раствором медного купороса;
7 - нижняя крышка; 8 - пористое дно.

Рисунок 2 - Переносной медносульфатный электрод сравнения

7.3.6 Измерения в каждом пункте проводятся не менее 10 мин с непрерывной регистрацией или с ручной записью результатов через каждые 10 сек в протокол, приведенного в приложении В.

В зоне блуждающих токов трамвая с частотой движения 15-20 пар в 1 ч измерения необходимо производить в часы утренней или вечерней пиковой нагрузки электротранспорта.

Примечание - При измерениях в зоне действия блуждающих токов и амплитуде колебаний разности потенциалов, превышающей 0,5 В, вместо МЭС могут быть использованы стальные электроды.

7.3.7 В зоне влияния блуждающих токов электрифицированных железных дорог период измерения должны охватываться пусковые моменты и время прохождения электропоездов в обе стороны между двумя ближайшими станциями.

7.3.8 Если наибольший размах колебаний разности потенциалов (между наибольшим и наименьшим ее значениями) превышает 0,04 В, то это характеризует наличие блуждающих токов (как в отсутствии, так и при наличии других подземных сооружений, проложенных вблизи трассы вновь сооружаемых теплопроводов).

7.4 Определение опасного влияния блуждающего постоянного тока для действующих трубопроводов тепловых сетей

7.4.1 Влияние блуждающего постоянного тока определяют путем измерения разности потенциалов трубопровода подключенного к стационарному источнику электрического тока. Шаг измерений не более 200 м.

7.4.2 Измерения производят в стационарных и нестационарных КИП. Для проведения измерений используют вольтметры в соответствии с п.7.3.3. Положительную

клемму измерительного прибора присоединяют к трубопроводу, отрицательную - к электроду сравнения.

7.4.4 Режим измерений принимают согласно п. 7.3. Результаты измерений заносят в протокол, по форме указанной в приложении Ж настоящей Инструкции.

В тех случаях, когда разность потенциалов между относительно МЭС не превышает 0,04 В, влияние блуждающих постоянных токов характеризуется не опасным.

7.4.5 Стационарный потенциал трубопроводов Уст определяют при выключенных средствах ЭХЗ путем непрерывного измерения и регистрации разности потенциалов между трубопроводом и МЭС в течение суток. За стационарный потенциал трубопровода принимается среднее значение потенциала при различии измерявшихся значений не более чем на 40 мВ. При отсутствии возможности измерения стационарного потенциала трубопровода его значение принимают равным минус 0,85 В относительно МЭС.

Примечание. При определении опасного влияния блуждающего постоянного тока на теплопроводы канальной прокладки электроды сравнения следует устанавливать в зоне затопления или заиливания канала.

6.4.6 Разность потенциалом трубопровода и МЭС определяется по формуле (2):

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{ст}}, \quad (2)$$

где:

$U_{\text{изм}}$ - разность потенциалов между трубопроводом и МЭС.

$U_{\text{ст}}$ - стационарный потенциал трубопровода.

Результат вычислений отражают в форме согласно приложению Ж настоящей Инструкции.

Влияние блуждающих токов признается опасным при наличии за период измерений положительного смещения потенциала относительно стационарного потенциала.

При канальной прокладке измерения проводят на участках их затопления или заиливания.

7.5 Определение опасного влияния переменного тока

7.5.1 Влияние переменного тока трубопроводов характеризуется как опасное при значениях напряжения переменного тока между трубопроводом и землей более 0,3 В при отключенной катодной станции.

7.5.2 Смещение потенциала трубопровода измеряют на вспомогательном электроде (ВЭ) до и после подключения - через конденсатор емкостью 4 мкФ устанавливают ВЭ в специально подготовленном шурфе [16].

7.5.3 Измерения вольтметром производят с входным сопротивлением не менее 1 МОм по схеме, указанной на рис. 5 в следующей последовательности:

- 1) измеряют стационарный потенциал ВЭ относительно МЭС;
- 2) после стабилизации значения стационарного потенциала ВЭ в пределах 1-2 мВ в течение 15 мин подключают ВЭ, затем через 10 мин снимают первое показание вольтметра;
- 3) повторные показания фиксируют автоматически или «вручную» через каждые 10 с. в течение 10-15 мин.

Примечания:

1 На участке трубопровода, оборудованного ЭХЗ, измерения выполняют при отключенных средствах ЭХЗ.

2 На теплопроводах канальной прокладки опасное влияние переменного тока определяют лишь на участках затопления или заиливания каналов.

7.5.4 Среднее смещение потенциала ВЭ определяют по формуле (3):

$$\Delta U_{\text{ср}} = \left(\sum_{i=1}^m U_i / m \right) - U_{\text{ст}}, \text{ мВ} \quad (3)$$

где:

$\Delta U_{\text{ср}}$ - среднее смещение потенциала ВЭ;

ΣU_i - сумма значений потенциала, измеренного при подключении ВЭ к трубопроводу, мВ;

$U_{\text{ст}}$ - стационарный потенциал ВЭ;

t - общее число измерений.

7.5.5 Влияние переменного тока характеризуется опасным при среднем значении смещения потенциала в отрицательную сторону не менее, чем на 10 мВ по отношению к стационарному потенциалу.

Результаты измерений оформляют в виде протокола по форме, указанной в приложении В настоящей Инструкции.

7.5.6 Дополнительно измеряют силу переменного тока ВЭ при подключении его к трубопроводу. Для этой цели в цепи ВЭ - конденсатор - трубопровод дополнительно включают амперметр переменного тока с пределами измерений от 0,01 мА (рисунок 3). После подключения ВЭ к трубопроводу измеряют силу переменного тока в течение 10 мин через каждые 10-20 сек с записью по форме, приведенной в приложении В.

Среднюю плотность переменного тока рассчитывают по формуле (4):

$$j = J / 6,25, \text{ мА/см}^2, \quad (4)$$

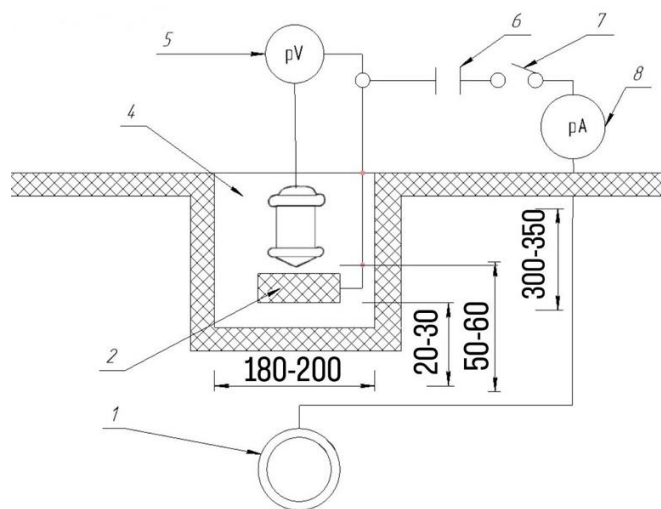
где:

J - среднее значение силы переменного тока за время измерений, мВ;

6,25 - площадь ВЭ, см².

7.5.7 Действие переменного тока признается опасным при средней плотности тока более 1 мА/см² (10 А/м²).

При использовании мультиметров сначала измеряют смещение потенциала ВЭ, а затем силу переменного тока на ВЭ.



- 1 - трубопровод; 2 - датчик потенциала; 3 - переносной медно-сульфатный электрод сравнения;
4 - шурф; 5 - вольтметр постоянного тока; 6 - конденсатор;
7 - выключатель; 8 - амперметр переменного тока.

Рисунок 3 - Схема измерения смещения стационарного потенциала трубопровода под влиянием переменного тока

7.5.8 При использовании для измерений амперметра и вольтметра после присоединения ВЭ к трубопроводу одновременно измеряют смещение потенциала ВЭ и силу переменного тока.

7.5.9 Для трубопроводов тепловых сетей бесканальной прокладки, требующих устройства ЭХЗ опасность влияния постоянных блуждающих токов определяется не реже 1 раза в 2 года, а также после каждого изменения условий от источников блуждающих токов.

7.5.10 Для трубопроводов канальной прокладки опасность влияния постоянных блуждающих определяется проводится не реже 1 раза в 5 лет или по заявке теплотранспортирующего субъекта (при наличии воды в канале или заносе канала грунтом, или каждом изменении коррозионной обстановки).

8 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЭХЗ ВНОВЬ СООРУЖАЕМЫХ, РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ И ДЕЙСТВУЮЩИХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ МЕТОДОМ КАТОДНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ. КОНТРОЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭХЗ

При наличии признаков опасности наружной коррозии, приведенных в разделе 7, ЭХЗ трубопроводов тепловых сетей осуществляется методом катодной поляризации с соблюдением требований СТ РК ГОСТ Р 51164-2005.

Для трубопроводов тепловых сетей с металлизационным алюминиевым антикоррозионным покрытием средства ЭХЗ применяются только в случае опасного влияния блуждающих токов.

8.1 Требования к ЭХЗ трубопроводов тепловых сетей бесканальной прокладки.

8.1.1 Для определения конкретных мер борьбы с блуждающими токами в зоне тепловых сетей производят предварительную электроразведку местности.

Катодная поляризация трубопроводов бесканальной прокладки обязательна при прокладке в грунтах с высокой коррозионной агрессивностью и при наличии опасного влияния постоянных блуждающих и переменных токов.

8.1.2 Катодная поляризация обеспечивается при разности потенциалов между трубопроводами и МЭС в пределах от минус 1,1 до минус 3,5 В согласно СТ РК ГОСТ Р 51164.

Примечание - Мгновенные значения потенциалов по абсолютной величине должны быть не менее значения стационарного потенциала, а при отсутствии возможности его определения не менее минус 0,7 В.

8.1.3 Катодная поляризация должна осуществляться таким образом, чтобы обеспечивалось отсутствие на трубопроводах анодных и знакопеременных зон.

Примечание - Допускается суммарная продолжительность положительных смещений потенциала относительно стационарного потенциала за время измерений в пересчете на сутки не более 4 мин в сутки.

8.1.4 Катодная защита проектируется на весь трубопровод с определением на начальный и конечный периоды эксплуатации (не менее 10 лет) силы защитного тока и напряжения на выходе катодных станций (преобразователей), а также сопротивления анодных заземлений.

Для вновь строящихся трубопроводов необходимо учитывать действующие ЭХЗ от эксплуатируемых соседних трубопроводов и будущего перспективного (до 5 лет) строительства подземных металлических сооружений вдоль трассы проектируемого трубопровода.

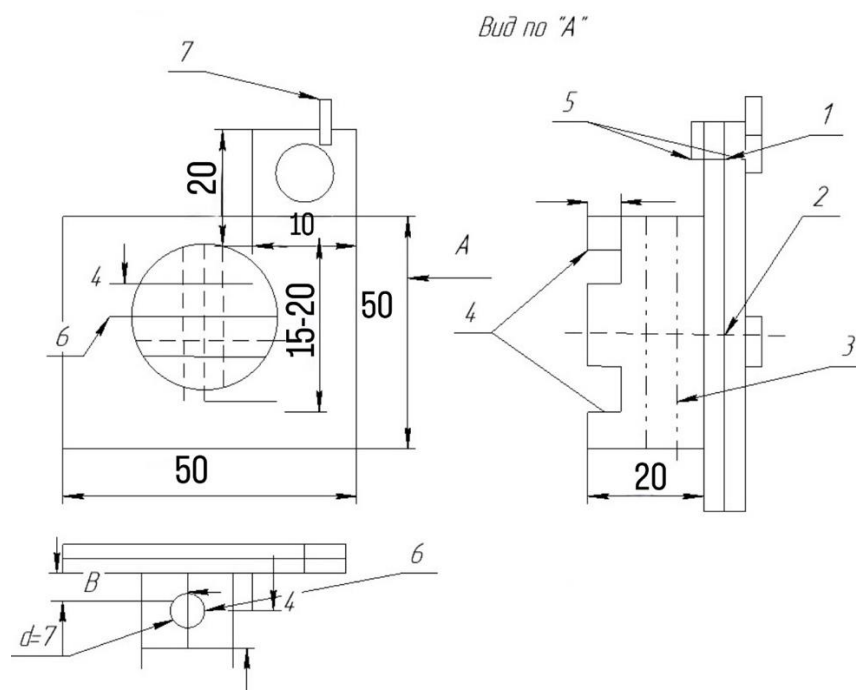
8.2 Требования к ЭХЗ трубопроводов тепловых сетей канальной прокладки.

8.2.1 Катодная защита, действующих трубопроводов тепловых сетей канальной прокладки устраивается в случаях наличия воды в канале или заносе канала грунтом, когда вода или грунт достигают теплоизоляционной конструкции или поверхности трубопровода (для вновь сооружаемых трубопроводов - при наличии зон предполагаемого затопления канала).

8.2.2 Катодная защита трубопроводов тепловых сетей с антикоррозионным покрытием при канальной прокладке (при затоплении или заносе канала грунтом) в отсутствии опасного влияния блуждающих токов при расположении АЗ за пределами канала должна осуществляться таким образом, чтобы значения разности потенциалов между трубопроводами и МЭС находились в пределах от минус 1,1 до минус 3,5 В.

8.2.3 При одновременном опасном влиянии блуждающих постоянных токов и переменных токов средние значения разности потенциалов должны соответствовать значениям указанным в п.8.2.2. При этом мгновенные (абсолютные) значения потенциалов должны быть не менее значения стационарного потенциала, а при отсутствии возможности его определения - не менее минус 0,7 В.

8.2.4 Катодная поляризация трубопроводов тепловых сетей канальной прокладки независимо от наличия (или отсутствия) опасного влияния блуждающих токов при расположении АЗ в канале должна осуществляться таким образом, чтобы потенциал трубы, измеренный относительно установленного у поверхности трубопровода вспомогательного (стального) электрода (ВЭ), был на 0,3-0,88 В отрицательнее, чем потенциал трубы относительно этого электрода, измеренный при отсутствии катодной поляризации трубы.



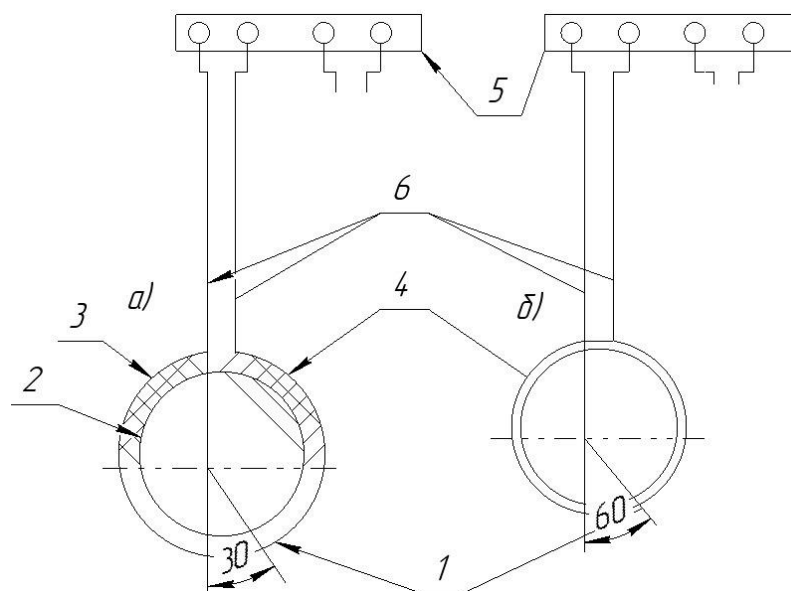
- 1 - пластина вспомогательного электрода из нержавеющей стали 18Н9Т или Х18Н10Т;
- 2 - диэлектрическая прокладка (фторопласт);
- 3 - ножка из фторопласта;
- 4 - прорези в ножках;
- 5 - изоляция пункта присоединения контрольного проводника 7 к ВЭ;
- 6 - отверстие в ножке для крепления ВЭ к трубопроводу.

Рисунок 4 - Схема вспомогательного электрода (ВЭ) для контроля эффективности действия ЭХЗ трубопроводов тепловых сетей при затоплении или заиливании канала

8.2.5 При отсутствии влияния блуждающих токов катодная поляризация трубопроводов (на участках длиной до 50-60 м) может осуществляться с помощью протекторов, устанавливаемых на дне или стенках каналов. Смещение разности потенциалов между трубопроводом и установленным на поверхности трубопровода или теплоизоляционной конструкции измерительным электродом в сторону отрицательных значений должна быть не менее 0,2 В.

8.2.6 Расстояния между ВЭ, которые устанавливаются в одном сечении на подающем и обратном трубопроводах, должны быть не более 50 м. Схема вспомогательного электрода (ВЭ) и схема его расположения на поверхности изоляционной конструкции теплопровода приведены на рисунках 4 и 5.

8.2.7 Катодная поляризация подземных трубопроводов тепловых сетей осуществляется с помощью установок катодной и электродренажной защиты, а также гальванических анодов (протекторов).



а) с теплоизоляцией, б) без теплоизоляции

1 - вспомогательный электрод (ВЭ); 2 - трубопровод; 3 - теплоизоляция; 4 - крепежный провод ВЭ; 5 - клеммник КИПа для присоединения контрольных проводников 6 от ПТ и ОТ.

Рисунок 5 - Схема расположения вспомогательного электрода (ВЭ) на поверхности подающего и обратного теплопроводов (ПТ и ОТ)

8.2.8 Установки катодной защиты (станции катодной защиты - СКЗ) применяются при всех критериях опасности коррозии на трубопроводах тепловой сети, а в случаях опасного воздействия постоянных блуждающих токов, когда смещение потенциалов трубопроводов могут быть скомпенсированы токами установок катодной защиты.

8.2.9 Катодная поляризация трубопроводов тепловых сетей при увлажнении теплоизоляционной конструкции капельной влагой, достигающей поверхности труб, а также трубопроводов на участках прокладки в стальных футлярах (при канальной и бесканальной прокладках), осуществляется с помощью протекторов стержневого типа.

8.2.10 Катодная защита подземных тепловых сетей для исключения вредного влияния на смежные подземные металлические сооружения. Вредным влиянием катодной

защиты защищаемых трубопроводов тепловых сетей на смежные подземные металлические сооружения считаются:

1) уменьшение по абсолютной величине потенциала по отношению к минимальному или увеличение по абсолютной величине потенциала по отношению к максимальному защитному потенциалу на соседних подземных металлических сооружениях, защищенных катодной поляризацией;

2) появление опасности коррозии на соседних подземных металлических сооружениях, ранее не требовавших защиты от нее;

3) смещение потенциала в любую сторону от стационарного значения на кабелях связи в металлической оболочке, не защищенных катодной поляризацией.

В случае, когда при осуществлении ЭХЗ возникает вредное влияние на смежные сооружения, необходимо применить меры по устранению вредного влияния или осуществить совместную защиту этих сооружений.

8.2.11 Электродренаж применяется при защите от опасного воздействия на трубопроводы тепловых сетей постоянных блуждающих токов.

8.3 Проектирование электрохимической защиты. Общие положения.

8.3.1 Основанием для проектирования ЭХЗ вновь сооружаемых, реконструируемых и действующих трубопроводов бесканальной и канальной прокладок являются требования, изложенные в разделе 4.

8.3.2 Данные о наличии коррозионной опасности могут быть получены в результате изысканий ПЗК от теплотранспортирующего субъекта, организации-разработчика проекта подземных теплопроводов, либо специализированной подрядной организации.

Проектирование ЭХЗ должно осуществляться на основе технического задания.

8.3.3 Проектирование ЭХЗ вновь сооружаемых трубопроводов тепловых сетей должно осуществляться одновременно с проектированием трубопроводов.

8.3.4 Проектом ЭХЗ предусматривается установка стационарных КИП с интервалом не более 200 м для теплопроводов бесканальной прокладки и не более 50 м для теплопроводов канальной прокладки.

КИП должны быть установлены:

- в пунктах подключения кабеля к трубопроводам от СКЗ;
- в концах заданных зон защиты;
- в местах максимального сближения с АЗ, **располагаемым** за пределами канала;
- в местах пересечения трубопроводов с рельсами электрифицированного транспорта;

- в местах пересечения трубопроводов со смежными подземными сооружениями, не включенными в систему совместной защиты.

8.3.5 Для прямой оценки опасности коррозии, а при наличии средств ЭХЗ для оценки эффективности ее действия, рекомендуется предусматривать установку индикаторов скорости коррозии (см. приложение К настоящей Инструкции).

8.3.6 С целью ограничения натекания на трубопроводы тепловых сетей блуждающих постоянных токов в проекте предусматривается установка ЭИС на надземном участке ввода подающего и обратного трубопроводов на объекты, являющиеся источником блуждающих токов (депо, ремонтные базы и др.).

8.3.7 При наличии постоянных блуждающих токов по трассам вновь сооружаемых, реконструируемых тепловых сетей применяют КИП, диэлектрические подвижные и неподвижные опоры.

8.4 Основные требования к преобразователям для катодной защиты и электродренажам.

8.4.1 Неавтоматические преобразователи для катодной и дренажной защиты должны иметь ручное плавное или ступенчатое регулирование выходных параметров по напряжению и току в пределах от 10 до 100% номинальных значений.

8.4.2 Автоматические преобразователи для катодной и дренажной защиты должны обеспечивать стабильные потенциалы трубопроводов или тока защиты с погрешностью, не превышающей 2,5% от заданного значения.

8.4.3 Коэффициент полезного действия преобразователей и усиленных электродренажей в номинальном режиме должен быть не менее 75%.

8.4.4 Коэффициент мощности преобразователей и усиленных электродренажей в номинальном режиме должен быть не менее 0,7 В.

8.4.5 Уровень шума, создаваемый средствами катодной и электродренажной защиты, применяемых в городах и населенных пунктах, на всех частотах не должен превышать 60 дБ.

8.4.6 Технический ресурс преобразователей, усиленных и поляризованных электродренажей должен быть не менее 50 000 ч.

8.4.7 Все новые средства ЭХЗ (преобразователи, усиленные и поляризованные дренажи) должны быть подвергнуты эксплуатационным испытаниям продолжительностью не менее одного года на соответствие вышеприведенным требованиям независимой экспертной комиссией по программам, согласованным с потребителем.

8.4.8 Коэффициент пульсации выходного напряжения преобразователей и усиленных дренажей определяется требованиями потребителя (не более 3% во всем диапазоне изменения нагрузки).

8.5 Анодные заземлители (АЗ) для катодной защиты трубопроводов тепловых сетей бесканальной и канальной прокладок.

8.5.1 В качестве АЗ установок катодной защиты трубопроводов тепловых сетей бесканальной и канальной прокладок (при расположении АЗ за пределами канала) применяют сосредоточенные железокремнистые, углеграфитовые, стальные оксидно-железо-титановые и чугунные электроды, помещенные в большинстве случаев в коксовую засыпку. При расположении АЗ непосредственно в каналах могут применяться те же электроды и электроды кабельного типа из токопроводящих эластомеров.

8.5.2 Техничко-экономический расчет АЗ заключается в определении оптимальных конструктивных параметров и числа электродов анодных заземлителей, обеспечивающих минимальные суммарные затраты и эффективность ЭХЗ (приведенные к одному году эксплуатации).

8.5.3 Сосредоточенные АЗ при ЭХЗ трубопроводов тепловых сетей бесканальной прокладки следует размещать на максимально возможном удалении от защищаемых трубопроводов и в грунтах с минимальным удельным электросопротивлением ниже уровня их промерзания. При ЭХЗ трубопроводов тепловых сетей канальной прокладки сосредоточенные АЗ, располагаемые за пределами канала, устанавливают в зонах затопления или заиливания каналов на расстоянии 20-30 м.

8.6 Проектирование ЭХЗ на вновь сооружаемых, реконструируемых и действующих трубопроводах тепловых сетей бесканальной и канальной прокладок.

8.6.1 Проектирование ЭХЗ вновь сооружаемых трубопроводов тепловых сетей осуществляется одновременно с проектированием трубопроводов.

8.6.2 Параметры системы ЭХЗ определяются расчетным путем. При проведении расчетов определяются количество, параметры и места расположения СКЗ, электродренажных установок и анодных заземлителей.

8.6.3 Расчет ЭХЗ производится по ведомственным методикам, основанным на статистическом материале (например, о защитных плотностях тока на единицу поверхности трубопровода), собранном эксплуатационными и проектными организациями.

8.6.4 Расчет ЭХЗ при совместной защите сооружений различного назначения производится в соответствии с рекомендациями, изложенными в Приложении Л настоящей Инструкции.

Методика расчета основана на вычислении средней плотности защитного тока для всех сооружений на данной территории с учетом площади поверхности сооружений каждого типа, площади территории; среднего удельного сопротивления грунта.

8.6.6 Исходными данными для выбора АЗ является значение тока катодной защиты и среднее значение УЭС грунта на площадке, где предполагается разместить АЗ.

8.6.7 Для вновь сооружаемых и реконструируемых тепловых сетей канальной и бесканальной прокладок в зоне влияния блуждающих токов должно предусматриваться применение диэлектрических подвижных и неподвижных опор, а также КИП.

8.6.8 Для вновь сооружаемых и реконструируемых магистральных тепловых сетей канальной прокладки решение о необходимости ЭХЗ принимается руководством проектной организацией или теплотранспортирующего субъекта на основании опыта эксплуатации тепловых сетей до капитального ремонта и прогноза возможности их сезонного или постоянного затопления или заноса грунтом на определенных участках.

8.6.9 Проектирование ЭХЗ с расположением АЗ в каналах производится расчетным методом. Для вновь сооружаемых и реконструируемых распределительных тепловых сетей канальной прокладки решение о необходимости их ЭХЗ целесообразно принимать в процессе эксплуатации тепловых сетей на основе данных о состоянии каналов.

8.6.10 ЭХЗ наружной поверхности трубопроводов тепловых сетей на участках их прокладки в футлярах, а также при увлажнении теплоизоляционной конструкции капельной влагой, осуществляется с помощью протекторов стержневого типа, устанавливаемых непосредственно на поверхности трубопроводов в тепловой изоляции или на поверхности теплоизоляционной конструкции.

8.6.11 В целях ограничения натекания блуждающих токов на трубопроводы тепловых сетей на вводах их в трамвайные и железнодорожные депо, тяговые подстанции, ремонтные базы и т.п. на трубопроводах тепловых сетей следует предусматривать установку электроизолирующих фланцевых соединений.

8.6.12 Решение о необходимости устройства ЭХЗ на действующих подземных тепловых сетях принимается руководством теплотранспортирующего субъекта на основании результатов их обследования, выявивших опасность наружной коррозии по критериям, указанным в разделе 7. На основании принятого решения проектной организации выдается техническое задание на проектирование ЭХЗ тепловых сетей на заданном участке с указанием координат защитной зоны.

8.6.13 Определение параметров ЭХЗ действующих тепловых сетей производится на основе результатов опытного включения установок катодной и электродренажной защиты. Для проведения опытного опробования установок катодной защиты необходимо оформить ордер на устройство временного АЗ с предварительным согласованием со всеми заинтересованными организациями.

Возможен расчетный метод определения параметров ЭХЗ в случаях применения катодной защиты тепловых сетей канальной прокладки диаметром от 300 мм и более при наличии возможности расположения анодных заземлителей непосредственно в канале.

8.6.14 На основе результатов опытного включения определяют тип ЭХЗ (электродренажная, катодная) и основные ее параметры, пункты присоединения дренажных кабелей к трубопроводам тепловых сетей и источникам блуждающих токов или места установки анодных заземлителей: зону действия защиты; характер влияния защиты на смежные сооружения; необходимость и возможность осуществления совместной защиты.

8.6.15 При небольшом удалении тепловых сетей от источника блуждающих токов, для защиты от коррозии, вызываемой блуждающими токами, следует применять электродренажную защиту (поляризованные или усиленные электродренажи). Усиленные дренажи применяются в тех случаях, когда применение поляризованных дренажей неэффективно.

8.6.16 Объем измерений, выполняемых при опытном включении, определяется организацией, проектирующей защиту. Порядок проведения измерений указывается в программе, составленной перед началом работ, в которой указывается: режим работы защиты при опытном включении, пункты измерения на трубопроводах и смежных сооружениях и продолжительность измерений в каждом пункте.

8.6.17 Измерения потенциалов смежных сооружений в период опытного включения установок ЭХЗ выполняются организациями, эксплуатирующими эти сооружения. Указанные работы также могут выполняться организацией, проектирующей защиту, в присутствии представителей эксплуатационных организаций, в ведении которых находятся смежные сооружения.

Примечания.

1 - ЭХЗ тепловых сетей, длительное время эксплуатировавшийся в коррозионно-опасных условиях и имеющих коррозионные повреждения, осуществляется после оценки их технического состояния. На основании результатов оценки технического состояния трубопроводов и рекомендаций по применению средств ЭХЗ принимаются решения о целесообразности их устройства.

2- При наличии на поверхности тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей канальной прокладки кровного слоя в виде металлического кожуха, фольги, пленок на основе синтетических и природных полимеров эффективность ЭХЗ может быть не обеспечена. С целью обеспечения эффективности ЭХЗ рекомендуется перфорация кровного слоя: при ЭХЗ с помощью преобразователей катодной защиты и усиленных электродренажей - одно отверстие диаметром 10-12 мм на 4 дм кровного слоя; при ЭХЗ с помощью протекторов - одно отверстие диаметром 10-12 мм на 1 дм кровного слоя (в обоих случаях до уровня затопления трубопровода). Перфорация должна производиться при согласовании с теплотранспортирующим субъектом.

8.6.18 Опытное включение установок ЭХЗ может производиться с помощью специальных передвижных лабораторий по защите подземных сооружений от коррозии. При отсутствии передвижных лабораторий могут быть использованы выпускаемые стандартные установки ЭХЗ.

8.6.19 При защите от блуждающих токов с помощью электродренажей пункт подключения кабеля к трубопроводам выбирается на участке, где средние значения положительных потенциалов по отношению к земле максимальны.

Пункт подключения дренажного кабеля к трубопроводу выбирается с учетом наименьшего расстояния от пункта присоединения к источнику блуждающих токов (рельсам, дроссель-трансформаторам, отсасывающим пунктам) и возможности доступа к трубопроводу без его вскрытия (в тепловых камерах, смотровых колодцах и т.п.).

При возможности выбора нескольких мест присоединения предпочтение отдается участкам сетей с возможно большими диаметрами при прочих равных условиях.

8.6.20 Дренажный кабель присоединяется к рельсам трамвая или к отсасывающим пунктам. Не допускается непосредственное присоединение установок дренажной защиты к отрицательным шинам тяговых подстанций трамвая, а также к сборке отрицательных линий

этих подстанций. Не допускается присоединять усиленный дренаж в анодных зонах рельсовой сети, а также к рельсам путей депо.

8.6.21 При влиянии на тепловые сети нескольких источников блуждающих токов (электрифицированная железная дорога, трамвай, метрополитен и др.) необходимо выявить источник преимущественного влияния, на который следует осуществлять дренирование блуждающих токов.

8.6.22 При опытном включении в качестве дренажного кабеля могут быть использованы шланговые кабели сечением 16-120 мм.

8.6.23 При присоединении дренажного кабеля к трубопроводам и элементам отсасывающей сети электротранспорта для исключения искрообразования должен быть обеспечен надежный электрический контакт.

8.6.24 Подключение к рельсам трамвая и железных дорог может выполняться при помощи специальной струбины, обжимающей подошву рельса, или болтовых соединений. При сварных стыках используются отверстия, имеющиеся в шейках рельсов.

8.6.25 Подключение дренажного кабеля к отсасывающему пункту, сборке отсасывающих кабелей и средней точке путевого дросселя выполняется с использованием существующего болтового соединения с применением дополнительной гайки.

8.6.26 На опытное включение дренажной установки должно быть получено разрешение организации, в чьем ведении находится данный вид транспорта. Представитель ведомства при опытном включении присоединяет дренажный кабель к сооружениям источников блуждающих токов.

8.6.27 Подключение усиленного дренажа к рельсовым путям, электрифицированных на постоянном токе железных дорог, не должно приводить в часы интенсивного движения поездов к тому, чтобы в отсасывающем пункте появлялись устойчивые положительные потенциалы.

8.6.28 Среднечасовой ток всех установок дренажной защиты, подключенных к рельсовому пути или сборке отрицательных питающих линий тяговой подстанции магистральных участков электрифицированных дорог постоянного тока, не должен превышать 25% общей нагрузки данной тяговой подстанции.

8.6.29 Поляризованные и усиленные дренажи, подключаемые к рельсовым путям электрифицированных железных дорог с автоблокировкой, не должны нарушать нормальную работу рельсовых цепей системы централизованной блокировки во всех режимах.

8.6.30 Продолжительность работы опытной дренажной защиты зависит от местных условий - от нескольких десятков минут до нескольких часов. При этом должен быть охвачен период максимальных нагрузок электротранспорта.

8.6.31 Измерение силы тока дренажа, потенциалов на защищаемых трубопроводах тепловой сети, смежных подземных сооружениях и рельсах электротранспорта производится в соответствии с намеченными программой режимами работ защиты.

8.6.32 Если в результате измерений установлено, что зона эффективного действия поляризованной дренажной установки не распространяется на весь район выявленной опасности, пункт дренирования перемещают или одновременно включают несколько дренажных установок в различных пунктах.

8.6.33 При недостаточной эффективности принятых мер производят опытное включение усиленных дренажных установок или комплекс дренажных установок с катодной станцией.

В последнем случае опытное включение катодной станции производят после окончательного выбора параметров дренажных установок.

8.6.34 При проведении испытаний ЭХЗ должны быть приняты меры по исключению вредного влияния на смежные сооружения.

8.6.35 При опытном включении катодной защиты для установки АЗ выбираются участки, на которых впоследствии предполагается разместить и стационарные заземления.

8.6.36 Временный АЗ представляет собой ряд металлических электродов, помещенных вертикально в грунт на расстоянии 2-3 м друг от друга в один или два ряда. В качестве электродов применяются винтовые (шнековые) электроды или некондиционные трубы диаметром 25-50 мм и длиной 1,5-2,0 м, которые забиваются в землю на глубину 1-1,5 м.

8.6.37 При ЭХЗ тепловых сетей бесканальной прокладки АЗ следует относить от трубопроводов тепловой сети на максимально возможное в городских условиях расстояние.

В отдельных случаях, при отсутствии достаточной площади для размещения АЗ, применяются распределенные заземлители, состоящие из двух и более групп электродов, расположенных на отдельных участках. Группы электродов соединяются кабелем между собой либо индивидуально подключаются к катодной станции.

8.6.38 Для повышения эффективности действия катодной защиты целесообразно выбирать участки, на которых между защищаемыми тепловыми сетями и АЗ отсутствуют прокладки других подземных металлических сооружений.

8.6.39 По возможности АЗ следует размещать на участках с минимальным удельным электрическим сопротивлением грунта (газоны, скверы, пойменные участки рек, прудов и т.п.).

8.6.40 При ЭХЗ тепловых сетей канальной прокладки АЗ следует располагать в зонах затопления (заноса грунтом) канала на расстоянии 20-30 м от трубопроводов. Группы электродов соединяются между собой или индивидуально подключаются к установке катодной защиты.

8.6.41 Электрические измерения по определению эффективности действия катодной защиты и характера ее влияния на смежные подземные сооружения аналогичны измерениям при опытном включении электродренажей.

8.6.42 При опытном включении ЭХЗ определяется основной ее параметр - среднее значение силы тока в цепи электрозащиты.

Остальные параметры защиты (сопротивление дренажного кабеля, сопротивление растеканию АЗ, напряжение на зажимах катодной станции или вольтодобавочного устройства усиленного электродренажа) либо рассчитываются, либо выбираются с учетом технико-экономических показателей различных вариантов соотношения параметров.

8.6.43 Исходными данными для выбора АЗ являются величина тока катодной защиты и среднее значение удельного сопротивления грунта на площадке, где предполагается разместить АЗ.

8.6.44 Совместная защита от коррозии подземных металлических сооружений может осуществляться:

1)подсоединением отдельных электрических дренажей различных сооружений на общую дренажную сборку, соединенную с отсасывающими пунктами рельсового электротранспорта;

2)подсоединением ряда различных сооружений непосредственно к общим защитным установкам.

8.6.45 Для включения в систему совместной защиты трубопроводов тепловых сетей с целью улучшения их электрической проводимости следует применять шунтирующие перемычки на задвижках и компенсаторах.

Включение в систему совместной защиты с помощью перемычек трубопроводов тепловых сетей и силовых кабелей не допускается.

8.6.46 Катодную поляризацию тепловых сетей диаметром от 300 мм и более при затоплении или заносе каналов грунтом рекомендуется осуществлять с использованием

распределенных АЗ, располагаемых непосредственно в каналах (при наличии возможности их установки).

Примечания:

1- В качестве АЗ целесообразно использовать трубы диаметром 100-150 мм, бывшие в эксплуатации, предварительно очистив их от защитного антикоррозионного покрытия и продуктов коррозии.

2- Применение распределенных анодных заземлителей позволяет обеспечить:

- равномерное распределение тока защиты вдоль требующих ЭХЗ участков тепловых сетей;
- снижение в два-три раза потребления электроэнергии на единицу длины защищаемой тепловой сети;
- локализацию образования дополнительных полей блуждающих токов и вместе с этим устранение вредного влияния ЭХЗ на смежные подземные сооружения;
- исключение необходимости в отводе земельной площади для установки анодных заземлителей.

8.6.47 Для распределенных анодных заземлителей рекомендуется использовать электроды стержневого (штыревого) типа из токопроводящих эластомеров или ферросилидов, электродов кабельного типа из токопроводящих эластомеров или стальных труб.

Технические характеристики электродов для АЗ из токопроводящих эластомеров и ферросилидов приведены в приложении М настоящей Инструкции.

8.6.48 Электроды АЗ стержневого типа при диаметре трубопроводов более 700 мм могут располагаться на дне канала перпендикулярно его оси, а при диаметрах трубопроводов от 300 мм и более - на дне канала вдоль его оси.

Электроды кабельного типа или из стальных труб диаметром 100-150 мм прокладываются вдоль оси канала.

8.6.49 Определение параметров ЭХЗ с использованием распределенных анодов стержневого или кабельного типа производится расчетным методом.

8.6.50 На участках трубопроводов тепловых сетей канальной прокладки длиной до 40-50 м, подвергающихся периодическому или постоянному затоплению, ЭХЗ может осуществляться с помощью гальванических анодов (протекторов) из магниевых сплавов (при наличии доступа к пунктам установки протекторов).

8.7 Производство строительно-монтажных работ по ЭХЗ трубопроводов тепловых сетей. Пусконаладочные работы

8.7.1 До начала строительно-монтажных работ строительная организация получает в соответствующих МИО разрешение на производство работ, после чего вызывает на место производства работ все заинтересованные организации, уточняет с их помощью наличие и местоположение в зоне производства работ подземных сооружений и коммуникаций, согласовывает с ними план производства работ.

8.7.2 От организации, чьи подземные сооружения или коммуникации находятся в непосредственной (до 5 м) близости к местам производства работ, должны быть получены письменные уведомления с привязками этих сооружений или коммуникаций и особыми требованиями к организации производства работ, если они имеются.

8.7.3 Перед началом строительно-монтажных работ подрядчик уведомляет о дате начала работ, в порядке установленном законодательством об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности.

8.7.4 Строительно-монтажные работы на объектах строительства установок ЭХЗ осуществляются по технологиям, предусмотренным проектами производства работ.

8.7.5 Строительство и монтаж узлов и деталей установок ЭХЗ осуществлять по чертежам, разработанным специализированными проектными организациями, и согласованным с Заказчиком, эксплуатационной организацией и подрядными строительными организациями.

8.7.6 На каждом объекте строительства установок ЭХЗ заводится журнал авторского и технического надзора, в который заносят свои замечания и сведения о контроле производства работ от организации, которые осуществляют технический надзор за строительством, авторский надзор и приемку отдельных узлов.

8.7.7 Отступления от проектных решений в процессе строительства допускается после согласований с проектными организациями, эксплуатационными организациями и Заказчиками. Если отступления затрагивают интересы других организаций, они должны быть предварительно с ними согласованы.

Примечание- Местными исполнительными органами может быть установлен и другой порядок организации подготовки к строительно-монтажным работам.

8.7.8 Приварку контактных устройств, электроперемычек и контрольных проводников к действующим трубопроводам осуществляют организации, которые эксплуатируют эти трубопроводы. Приварку контактных устройств, электроперемычек и контрольных проводников к строящимся трубопроводам осуществляют специализированные строительные организации.

Все работы, связанные с присоединениями дренажных кабелей к соответствующим устройствам сети электрифицированного транспорта, производят в соответствии с предписаниями эксплуатационных организаций (железных дорог и трамвая) и в присутствии представителей этих организаций.

8.7.9 Восстановление теплоизоляционной конструкции на трубопроводах после приварки контактных устройств, электроперемычек или контрольных проводников осуществляют специалисты от теплотранспортирующего субъекта или специализированные организации.

8.7.10 Используемые в качестве стационарных МЭС сравнения должны быть заполнены незамерзающим электролитом в соответствии с сертификатом качества. Схема и технические характеристики электродов приведены в приложении Т настоящей Инструкции.

Перед оборудованием контрольно-измерительных пунктов стационарными медносульфатными электродами сравнения необходимо проводить лабораторный предустановочный контроль.

8.7.11 Технологический процесс монтажа контактных устройств, электроперемычек, контрольно-измерительных пунктов и АЗ должен осуществляться под пооперационным контролем представителей организаций, осуществляющих технический надзор за строительством ЭХЗ установок с оформлением соответствующих актов приемки.

8.7.12 Прокладки кабелей по стенкам зданий и опорам, монтаж электрических щитков и подключения к действующим сетям электропитания должны осуществляться в соответствии с требованиями нормативно-технических документов в сфере электроснабжения Республики Казахстан. Условия присоединения к действующим сетям электропитания должны удовлетворять также техническим требованиям энергоснабжающей организации, полученным на стадии разработки проекта.

8.7.13 Засыпка уложенных в траншеи кабелей производится после их приемки представителем технического надзора с оформлением соответствующих актов.

8.7.14 Оборудование для установок ЭХЗ должно проходить предустановочный (до монтажа) контроль на соответствие показателям качества с оформлением соответствующих актов. Предустановочный контроль выполняется Заказчиком или по договору с ним Подрядчиком или эксплуатационной организацией.

8.7.15 Проверка работоспособности и надежности преобразователей различных типов проводится согласно схеме рисунка 6.

В качестве нагрузки могут быть использованы проволочные или ленточные сопротивления, в частности, намотанные на изолированную трубу. Эти сопротивления по

номинальному току и напряжению должны соответствовать номинальным параметрам испытываемого преобразователя.

8.7.16 Все преобразователи проверяются в режиме ручного управления. С помощью ручки переменного резистора проверяются: возможность установки номинальных выходных параметров, диапазон регулирования выходного напряжения, значение которого должно меняться в пределах, указанных в паспорте.

8.7.17 При номинальном напряжении устанавливается номинальный ток и производится трехкратное отключение и включение питающего напряжения, затем проверяется работоспособность преобразователя при работе в номинальном режиме. Время испытаний должно быть не менее суммы времени установления стабильной температуры внутри преобразователя или наиболее нагретого ее элемента плюс 1 ч.

8.7.18 Указанные выше испытания проводятся на обоих ступенях выходного напряжения преобразователя.

На преобразователи, не выдержавшие испытаний предустановочного контроля, составляется акт-рекламация, который представляется заводу-изготовителю.

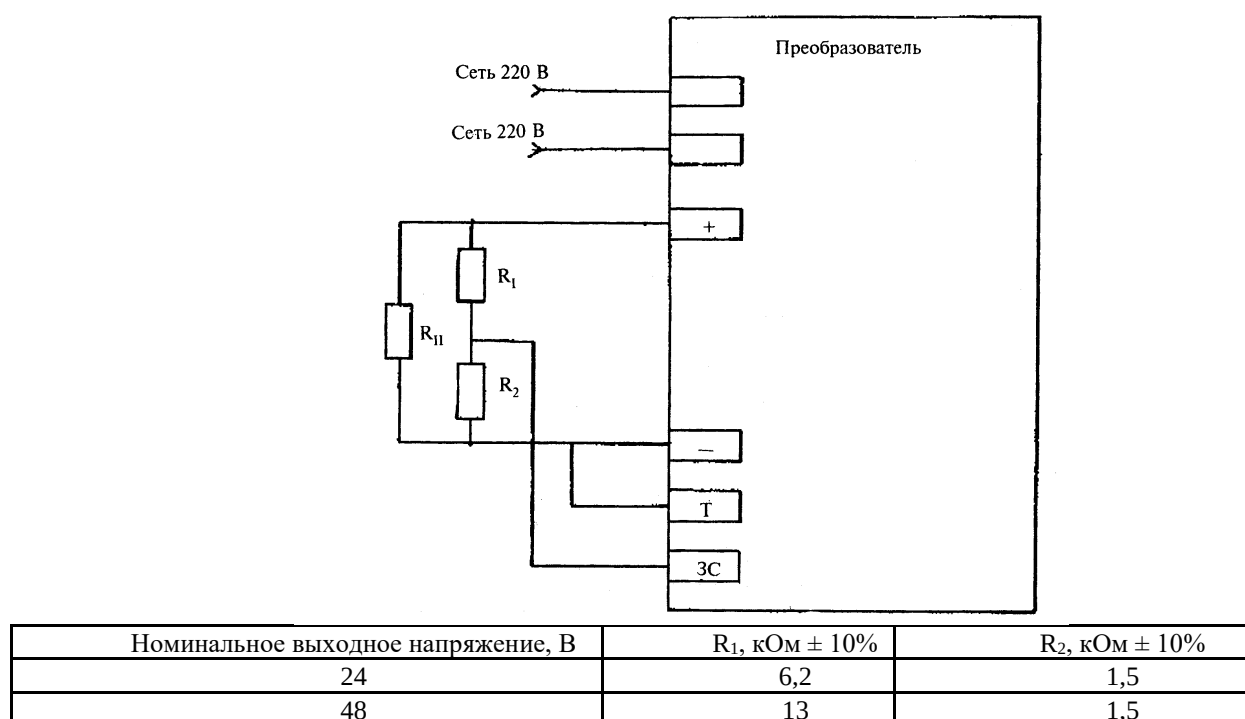


Рисунок 6 - Схема проверки работы преобразователя в ручном и автоматическом режимах

8.7.19 Преобразователи установок ЭХЗ монтируются на соответствующих фундаментах или металлических каркасах, которые не должны иметь контактов с фундаментами или другими элементами зданий.

8.7.20 Корпуса преобразователей установок ЭХЗ во избежание поражения людей электрическим током должны быть заземлены или занулены.

8.7.21 После завершения строительно-монтажных работ Подрядчик извещает Заказчика о готовности объекта к приемке в эксплуатацию и предоставляет декларацию о качестве строительно-монтажных работ и соответствии выполненных работ проекту по форме, установленной Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 апреля 2017 года № 235.

8.7.22 Исполнительные чертежи на построенные установки ЭХЗ составляются строительными организациями в процессе производства работ до засыпки кабельных

прокладок и всех узлов, заверяются представителями Заказчика и эксплуатационных организаций, которым передаются установки.

8.7.23 После завершения строительно-монтажных работ в полном объеме строительные организации передают Заказчикам для организации выполнения наладочных работ следующую документацию:

1) Проект со всеми согласованиями отступлений от него, допущенных в ходе строительно-монтажных работ - 1 экз.

2) Исполнительные чертежи масштаб 1:500 на кальке - 1 экз. и в копиях - 3 экз.

3) Журнал авторского и технического надзора - 1 экз.

4) Справки от смежных организаций о выполнении работ в полном объеме, если такие работы были предусмотрены проектами - 1 экз.

5) Технические паспорта на преобразователи, дренажные устройства и сертификаты качества предприятий-изготовителей на гальванические аноды (протекторы), анодные заземлители, медносульфатные электроды сравнения и др. комплектующие изделия - 1 экз.

6) Акты приемки электромонтажных работ - 1 экз.

7) Акты приемки контактных устройств, электроперемычек, контрольных пунктов - 1 экз.

8) Акты приемки скрытых работ - 1 экз.

9) Акты проверки сопротивления растеканию контуров анодных заземлений - 1 экз.

10) Протоколы измерений сопротивления изоляции кабелей - 1 экз.

11) Протоколы измерений сопротивления петли «фаза-ноль» или сопротивления защитного заземления - 2 экз.

12) Акты предустановочного контроля преобразователей - 1 экз.

13) Акты пневматических и электрических (заводских) испытаний изолирующих фланцев - 1 экз.

14) Акты приемки установленных изолирующих соединений - 1 экз.

15) Справки о выполненном благоустройстве территорий, на которых производились строительно-монтажные работы - 1 экз.

8.7.24 Указанная документация по поручению Заказчиков может передаваться сразу непосредственно эксплуатационным организациям в случаях, когда наладочные работы будут выполняться этими организациями.

8.7.25 После приемки документации от строительных организаций в полном объеме Заказчик заключает договора с энергоснабжающими организациями на пользование электроэнергией, заключает с ними акты разграничения балансовой принадлежности и ответственности за эксплуатацию линий электропитания и получает соответствующие разрешения на допуск установок ЭХЗ в эксплуатацию в установленном законодательном порядке.

8.7.26 Пусконаладочные работы проводятся перед приемкой ЭХЗ и включают осмотр и проверку всех доступных элементов ЭХЗ и контроль потенциала трубопровода во всех пунктах измерений, указанных в проекте ЭХЗ.

Наладка установок ЭХЗ выполняется специализированными организациями.

8.7.27 Заказчик передает наладочной организации следующую документацию:

1) Проектную документацию с согласованными в ходе строительства изменениями в полном объеме - 1 экз.

2) Копии исполнительных чертежей на каждую установку - 1 экз.

3) Акты приемки строительно-монтажных работ на каждую установку.

4) Акты допуска электроустановок в эксплуатацию на каждую установку - 1 экз.

8.7.28 В процессе наладочных работ преобразователи установок ЭХЗ должны пройти тщательный технический осмотр, проверку правильности всех внешних

подключений и проверку плотности всех контактов. Выявленные в ходе осмотра и проверки недостатки устраняются работниками наладочных организаций, а выявленные неверные внешние подключения исправляются работниками строительно-монтажных организаций.

8.7.29 После проверки преобразователей производится осмотр и проверка всех элементов ЭХЗ. Все выявленные в ходе этой проверки дефекты устраняются строительно-монтажной организацией.

8.7.30 Установки ЭХЗ включаются в работу с токовыми нагрузками, соответствующими проектным параметрам, не менее чем за 72 ч до начала пуско-наладочных работ, при обязательной проверке правильности внешних подключений.

8.7.31 О начале пусконаладочных работ извещаются собственники защищаемых сооружений, эксплуатационные организации, которым будут передаваться защитные установки, и собственники смежных подземных коммуникаций.

8.7.32 На первом этапе наладочных работ производятся измерения потенциалов защищаемых сооружений при проектных режимах работы установок ЭХЗ.

8.7.33 Измерения производятся во всех пунктах измерений, предусмотренных проектом. Это пункты с наиболее высокими положительными и знакопеременными потенциалами, зафиксированными в ходе коррозионных изысканий; пункты в местах на трубопроводах, наиболее приближенных к источникам блуждающих токов, высоковольтным кабелям и линиям электропередач, а также наиболее удаленные и наиболее приближенные к анодным заземлителям.

8.7.34 Измерения при наладке дренажных защитных установок должны производиться приборами, обеспечивающими, по возможности, синхронные измерения потенциалов «труба-земля» и «рельс-земля» с длительностью записи не менее 1 ч.

8.7.35 Полученные результаты измерений первого этапа с учетом измерений на смежных коммуникациях анализируются и принимаются решения по корректировке режимов работы установок защиты.

8.7.36 Корректировка режимов работы ЭХЗ может производиться неоднократно до достижения желаемых результатов.

В случае необходимости изменения режимов работы ЭХЗ измерения повторяются во всех пунктах, находящихся в зонах действия защитных установок с измененными режимами работы.

8.7.37 На ЭХЗ устанавливаются минимально возможные защитные токи, при которых на защищаемых сооружениях во всех пунктах измерений достигаются защитные потенциалы, по абсолютной величине не ниже минимально допустимых и не более максимально допустимых.

8.7.38 Окончательно установленные режимы работы защитных установок должны быть согласованы со всеми организациями, имеющими подземные сооружения в зонах действия налагаемых установок, о чем они дают подтверждения в своих заключениях (справках).

8.7.39 Если в ходе наладочных работ не удастся достигнуть на защищаемых сооружениях требуемых защитных потенциалов во всех пунктах измерений, наладочная организация совместно с проектной и эксплуатационной организациями разрабатывает перечень необходимых дополнительных мероприятий и направляет их Заказчику для принятия соответствующих мер.

8.7.40 До реализации дополнительных мероприятий зона эффективной защиты подземных сооружений остается уменьшенной.

8.7.41 Завершаются наладочные работы оформлением технического отчета по наладке установок ЭХЗ, который должен включать полные сведения о:

- 1) защищаемых и смежных подземных сооружений;
- 2) действующих источниках блуждающих токов;

- 3) критериях коррозионной опасности;
- 4) о построенных и ранее действующих (если такие имеются) установках ЭХЗ;
- 5) установленных на сооружениях электроперемычках;
- 6) действующих и вновь построенных КИП;
- 7) электроизолирующих соединениях;
- 8) полную информацию о выполненных работах и ее результатах;
- 9) таблицу с окончательно установленными параметрами работы установок ЭХЗ;
- 10) таблицу потенциалов защищаемых сооружений в установленных окончательно режимах работы установок ЭХЗ;
- 11) справки (заключения) от собственников смежных сооружений;
- 12) заключение по наладке установок ЭХЗ;
- 13) рекомендаций по дополнительным мероприятиям по защите подземных сооружений от коррозии.

Примечание - Для установок ЭХЗ с АЗ, проложенными в каналах тепловой сети, наладочные работы с проверкой токовых нагрузок и измерениями смещения потенциалов трубопроводов осуществляются только при наличии затопления или заиливания защищаемых участков.

8.7.42 Установки ЭХЗ вводятся в эксплуатацию после завершения пусконаладочных работ и испытания на стабильность в течение 72 ч.

В состав комиссии входят представители следующих организаций: Заказчика; проектной (по необходимости); строительной; эксплуатационной, на баланс которой будет передана построенная установка ЭХЗ; предприятия по защите от коррозии (службы защиты); городских (сельских) электросетей.

8.7.43 Данные проверки готовности объектов к сдаче заказчик сообщает организациям, входящим в состав приемной комиссии не менее, чем за 5 рабочих дней.

8.7.45 После ознакомления с исполнительной документацией и техническим отчетом о пусконаладочных работах приемная комиссия выборочно проверяет выполнение запроектированных работ - средств и узлов ЭХЗ, в том числе изолирующих фланцевых соединений, контрольно-измерительных пунктов, перемычек и других узлов, а также эффективность действия установок ЭХЗ. Для этого измеряют электрические параметры установок и потенциалы трубопровода на участках, где в соответствии с проектом зафиксирован минимальный и максимальный защитный потенциал, а при защите только от блуждающих токов предусмотрено отсутствие положительных потенциалов.

8.7.46 Установки ЭХЗ, не соответствующие проектным параметрам, не должны подлежать приемке.

8.7.47 Установку ЭХЗ вводят в эксплуатацию только после подписания комиссией акта о приемке.

В случае необходимости может быть осуществлена приемка ЭХЗ во временную эксплуатацию на незаконченном строительстве трубопроводе.

После окончания строительства ЭХЗ подлежит повторной приемке в постоянную эксплуатацию.

8.7.48 При приемке ЭХЗ на трубопроводах тепловых сетей бесканальной прокладки, пролежавших в грунтах более 6 месяцев, необходимо проверить их техническое состояние и при наличии повреждений установить сроки их устранения.

8.7.49 Каждой принятой установке ЭХЗ присваивают порядковый номер и заводят специальный паспорт установки, в который заносят все данные приемочных испытаний согласно Приложению Ф.

8.8 Эксплуатация установок ЭХЗ.

8.8.1 Эксплуатационный контроль установок ЭХЗ включает периодический технический осмотр, проверку эффективности их работы. На каждой защитной установке необходимо иметь журнал контроля, в который заносятся результаты осмотра и измерений согласно Приложению Х.

8.8.2 Обслуживание установок ЭХЗ в процессе эксплуатации должно осуществляться в соответствии с графиком технических осмотров и планово-предупредительных ремонтов. График профилактических осмотров и планово-предупредительных ремонтов должен включать определение видов и объемов технических осмотров и ремонтных работ, сроки их проведения, указания по организации учета и отчетности о выполненных работах.

Основное назначение работ по профилактическим осмотрам и планово-предупредительным ремонтам - содержание установок ЭХЗ защиты в состоянии полной работоспособности, предупреждение их преждевременного износа и отказов в работе.

8.8.3 Технический осмотр включает:

- 1) осмотр всех элементов установки с целью выявления внешних дефектов, проверку плотности контактов, исправности монтажа, отсутствия механических повреждений отдельных элементов, отсутствия подгаров и следов перегревов, отсутствия раскопок на трассе дренажных кабелей и анодных заземлений;
- 2) проверку исправности предохранителей (если они имеются);
- 3) очистку корпуса дренажного и катодного преобразователя, блока совместной защиты снаружи и внутри;
- 4) измерение тока и напряжения на выходе преобразователя или между гальваническими анодами (протекторами) и трубами;
- 5) измерение потенциала трубопровода в точке подключения установки;
- 6) производство записи в журнале установки о результатах выполненной работы.

8.8.4 Технический осмотр с проверкой эффективности защиты включает:

все работы по техническому осмотру;

измерения потенциалов в постоянно закрепленных опорных пунктах.

8.8.5 Текущий ремонт включает:

- все работы по техническому осмотру с проверкой эффективности;
- измерение сопротивления изоляции питающих кабелей;
- одну или две из указанных ниже работ: ремонт линий питания (до 20% протяженности), ремонт выпрямительного блока, ремонт блока управления, ремонт измерительного блока, ремонт корпуса установки и узлов крепления, ремонт дренажного кабеля (до 20% протяженности), ремонт контактного устройства контура анодного заземления, ремонт контура анодного заземления (в объеме менее 20%).

8.8.6 Капитальный ремонт включает:

- все работы по техническому осмотру с проверкой эффективности действия ЭХЗ;
- более двух работ из перечня ремонтов, перечисленных в пункте 309, либо ремонт в объеме более 20% - линии питания дренажного кабеля, контура анодного заземления.

8.8.7 Внеплановый ремонт - вид ремонта, вызванный отказом в работе оборудования и не предусмотренный годовым планом ремонта.

Отказ в работе оборудования должен быть зафиксирован аварийным актом, в котором указываются причины аварии и подлежащие устранению дефекты.

8.8.8 Рекомендуемые сроки проведения технических осмотров и планово-предупредительных ремонтов:

- технический осмотр-2 раза в месяц для катодных, 4 раза в месяц для дренажных установок и 1 раз в 3 месяца - для установок гальванической защиты (при отсутствии

средств телемеханического контроля). При наличии средств телемеханического контроля сроки проведения технических осмотров устанавливаются руководством телотранспортирующего субъекта с учетом данных о надежности устройств телемеханики;

- технический осмотр с проверкой эффективности - 1 раз в 6 месяцев;
- текущий ремонт - 1 раз в год;
- капитальный ремонт - в зависимости от условий эксплуатации (ориентировочно 1

раз в 5 лет).

8.8.9 С целью оперативного выполнения внеплановых ремонтов и сокращения перерывов в работе ЭХЗ в организациях, эксплуатирующих устройства ЭХЗ, целесообразно иметь резервный фонд преобразователей для катодной и дренажной защиты из расчета 1 резервный преобразователь на 10 действующих.

8.8.10 При проверке параметров электродренажной защиты измеряют дренажный ток, устанавливают отсутствие тока в цепи дренажа при перемене полярности трубопровода относительно рельсов, определяют порог срабатывания дренажа (при наличии реле в цепи дренажа или цепи управления), а также сопротивление в цепи электродренажа.

8.8.11 При проверке параметров работы катодной станции измеряют ток катодной защиты, напряжение на выходных клеммах катодной станции и потенциал трубопровода на контактном устройстве.

8.8.12 При проверке параметров установки гальванической защиты (при расположении протекторов в каналах или камерах) измеряют:

- силу тока в цепи между секциями протекторов и трубопроводами;
- величину смещения разности потенциалов между трубопроводом и измерительными электродами до и после подключения секций протекторов к трубопроводам.

8.8.13 Контроль эффективности ЭХЗ трубопроводов тепловых сетей производят не реже чем 2 раза в год (с интервалом не менее 4 месяцев), а также при изменении параметров работы установок ЭХЗ и при изменении коррозионных условий, связанных с:

- прокладкой новых подземных сооружений;
- проведением ремонтных работ на тепловых сетях;
- установкой ЭХЗ на смежных подземных коммуникациях.

8.8.14 Методы контроля эффективности ЭХЗ обусловлены типом прокладки теплопроводов (бесканальная или канальная) и расположением АЗ при канальной прокладке - непосредственно в канале или за его пределами.

8.8.15 Контроль эффективности действия средств ЭХЗ на трубопроводах тепловых сетей бесканальной и канальной прокладок с размещением АЗ за пределами канала осуществляется по разности потенциалов между трубопроводом и медносульфатным электродом сравнения (МЭС), установленным в стационарном или нестационарном КИПе (в последнем случае с помощью переносного МЭС).

8.8.16 Схема переносного МЭС приведена на рис. 4, схема и технические характеристики МЭС типа ЭНЕС и ЭСН-МС, устанавливаемых в стационарных КИП приведены.

8.8.17 Стационарные КИПы должны устанавливаться на участках тепловых сетей, где ожидаются минимально и максимально допустимые значения защитных потенциалов, в местах пересечения тепловых сетей с рельсами электрифицированного транспорта.

8.8.18 При отсутствии стационарных КИПов переносный МЭС устанавливают на поверхности земли между трубопроводами (в плане) на дне тепловой камеры (при наличии в ней воды). Перед установкой электродов грунт должен быть разрыхлен на глубину 4-5 см, и из него должны быть удалены твердые включения размером более 3 мм. Если грунт сухой, его следует увлажнить до полного водонасыщения водопроводной водой.

8.8.19 Для проведения измерений используют приборы типа ЭВ 2234, 43313,1, ПКИ-02 и др.

Продолжительность измерений при отсутствии блуждающих токов должна составлять не менее 10 минут.

8.8.20 Среднее значение разности потенциалов $U_{\text{ср.}}$ (В) вычисляют по формуле (19):

$$U_{\text{ср.}} = \sum_{i=1}^n U_i / n \quad (19)$$

где $\sum U_i$ - сумма значений разности потенциалов; n - общее число отсчетов.

Результаты измерений заносят в протокол, приведенного в Приложении Ц, а также фиксируют на картах-схемах тепловых сетей.

8.8.21 При обнаружении неэффективной работы установок катодной или дренажной защиты (сокращены зоны их действия, потенциалы отличаются от допустимых защитных) необходимо произвести регулирование режима работы установок ЭХЗ.

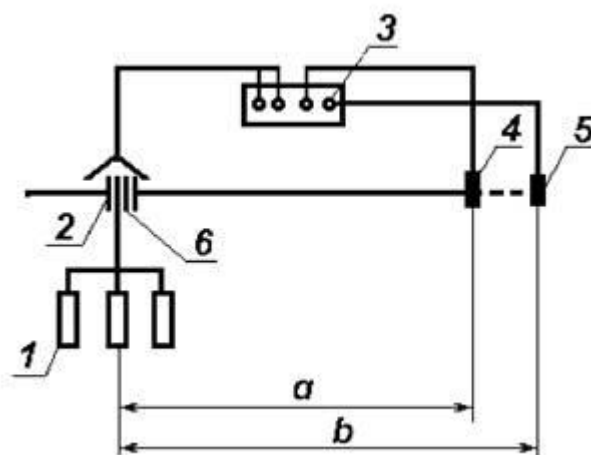
8.8.22 Сопротивление растеканию тока АЗ следует определять во всех случаях, когда режим работы катодной станции резко меняется, но не реже 1 раза в год.

Сопротивление растеканию тока АЗ определяют, как частное от деления напряжения на выходе катодной установки на ее выходной ток или при расположении АЗ за пределами канала с помощью приборов М-416, Ф-416, Ф 4103-М1 и стальных электродов по схеме, приведенной на рис. 12. Измерения следует производить в наиболее сухое время года. Дренажный провод (6) на время измерений следует отключить. При длине $L_{\text{аз}}$ питающий электрод (5) относят на расстояние $\geq L_{\text{аз}}$, вспомогательный электрод (4) - на расстояние $a \geq L_{\text{аз}}$.

При расположении АЗ в каналах сопротивление растеканию тока АЗ определяют при затоплении или заиливании канала до уровня изоляционной конструкции труб. При наличии нескольких плеч АЗ их сопротивление растеканию тока определяют отдельно.

Примечание:

Контроль эффективности действия средств ЭХЗ при расположении АЗ и протекторов в каналах производится лишь при затоплении (заиливании) каналов, достигающих поверхности теплоизоляционной конструкции.



1 - анодные заземлители; 2 - контрольно-измерительный пункт; 3 - измерительный прибор;
4 - вспомогательный электрод; 5 - питающий электрод; 6 - дренажный провод.

Рисунок 7 - Измерение сопротивления растеканию анодного заземления

8.8.23 Контроль эффективности действия средств ЭХЗ на трубопроводах тепловых сетей канальной прокладки при расположении АЗ и гальванических анодов (протекторов) непосредственно в каналах, осуществляется по значению смещения разности потенциалов между трубопроводом и установленным на его поверхности (или теплоизоляционной конструкции) вспомогательным электродом (ВЭ) в сторону отрицательных значений в пределах от 0,3 до 0,8 В.

При ЭХЗ с помощью протекторов из магниевового сплава смещение разности потенциалов между ВЭ и трубопроводом должно быть не менее 0,2 В.

8.8.24 До начала проведения измерительных работ в заданной зоне ЭХЗ определяются уровни затопления канала и камер при наличии возможности визуально или инструментальным методом. В последнем случае определяется уровень затопления, достигающий пунктов установки ВЭ на подающем и обратном трубопроводах - на уровне нижней образующей теплоизоляционной конструкции (см. рис. 7).

8.8.25 Проверка наличия воды на уровне установки ВЭ производится в такой последовательности:

- 1) отключают станции катодной защиты (протекторы при их применении не отключают);
- 2) к проводнику от трубопровода на КИПе и ВЭ подключают мега-омметр;
- 3) при снятой на КИПе перемычке между трубопроводом и ВЭ измеряют электрическое сопротивление R .

Значение $R \leq 10,0$ кОм указывает на наличие воды в канале (камере) на уровне установки ВЭ или выше него.

Аналогичные измерения производят в других пунктах, где установлены ВЭ.

8.8.26 Измерение потенциала трубопроводов по отношению к ВЭ на участках, где затопление канала на уровне установки ВЭ или выше него (после технического осмотра установок ЭХЗ) производится в такой последовательности:

1) При выключенной СКЗ подключить вольтметр к клеммам контрольного пункта: положительный зажим вольтметра - к клемме «Т» (трубопровод), отрицательный - к клемме вспомогательного электрода. Для измерений используют вольтметр с входным сопротивлением не ниже 200 кОм на 1 В шкалы прибора (мультиметр типа 43313.1, вольтамперметр типа ЭВ 2234 и др.). Тумблер или перемычка должны быть разомкнуты.

2) Не менее, чем через 30 мин после отключения СКЗ зафиксировать исходное значение разности потенциалов между трубопроводом и ВЭ ($\Delta I_{исх.}$) с учетом полярности (знака).

3) Включить СКЗ, установив режим ее работы при минимальных значениях силы тока и напряжения.

4) Увеличением силы тока в цепи СКЗ установить ее значение при достижении разности потенциалов между трубопроводом и ВЭ: Ит-в.э. в пределах от минус 600 до минус 900 мВ (не ранее, чем через 10 мин после установки значения силы тока).

5) Вычислить Ит-в.э. с учетом $\Delta I_{исх.}$.

$$\text{Ит-в.э.} = \text{И'т-в.э.} - \Delta I_{исх.}, \text{ мВ, мВ,} \quad (20)$$

Пример расчета № 1.

$$\Delta I_{исх.} = -120 \text{ мВ, И'т-в.э.} = -800 \text{ мВ.}$$

$$I_{т-в.э.} = -800 - (-120) = -680 \text{ мВ.}$$

Пример расчета № 2.

$$\Delta I_{исх.} = +120 \text{ мВ, И'т-в.э.} = -800 \text{ мВ.}$$

$$I_{m-в.э.} = -800 - (120) = -920 \text{ мВ.}$$

8.8.27 Если полученные значения Ит-в.э. на КИП зоны действия защиты (на участках затопления или заноса канала грунтом) не находятся в пределах значений минус 300 -800 мВ, производится регулировка силы тока преобразователя.

8.8.28 По окончании измерительных работ производят замыкание ВЭ с трубопроводом.

8.8.29 При неисправностях ВЭ (повреждения проводников, крепления к трубопроводу ВЭ) в доступных пунктах устанавливают у поверхности теплоизоляционной конструкции переносной ВЭ, с помощью которого производят изложенные выше измерительные работы.

8.8.30 При обнаружении участков трубопроводов, не подверженных затоплению и не контактирующих с грунтом заноса в зоне отдельного плеча анодного заземлителя, указанный участок (плечо) целесообразно отключить из системы ЭХЗ до момента обнаружения затопления канала на этом участке. После отключения указанного участка необходима дополнительная регулировка режима работы СКЗ.

Целесообразно также переоборудовать СКЗ, применив устройство для автоматического включения или отключения СКЗ (или отдельных участков трубопроводов) в зависимости от уровня затопления канала.

8.8.31 Контроль эффективности действия ЭХЗ с применением гальванических анодов (протекторов) из магниевых сплавов, размещенных на дне или стенках каналов.

8.8.32 До начала проведения измерительных работ в заданной зоне ЭХЗ выполняются работы.

8.8.33 При фиксации затопления канала на участке установки ВЭ производится проверка действия протекторной защиты измерением:

- 1) силы тока в цепи звена (группы) «протекторы - трубопровод»;
- 2) потенциала протектора или группы протекторов, отключенных от трубопровода, относительно медносульфатного электрода сравнения, установленного на дне канала (при наличии возможности) или над каналом в зоне установки контролируемой группы протекторов;
- 3) потенциала трубопровода по отношению к ВЭ при отключенной и включенной группе протекторов. Данные заносят в протокол.

Измерения указанных параметров производят лишь при наличии возможности отключения группы протекторов от трубопроводов и подключения измерительных приборов.

8.8.34 Оценка значений измеренных параметров:

- 1) наличие тока в цепи «протекторы - трубопровод» свидетельствует о целостности указанной цепи;

Примечание:

Увеличение силы тока преобразователя должно производиться с учетом предельно допустимого значения напряжения на выходе преобразователя, равного 12,0 В.

- 2) потенциалы протекторов, отключенных от трубопровода, значения которых (по абсолютной величине) не ниже 1,2 В, характеризуют протекторы, как исправные (потенциалы протекторов измеряют лишь при наличии электролитического контакта протекторов с электролитом - водой на дне канала);

- 3) разность потенциалов между трубопроводом и ВЭ при включенной и выключенной группе протекторов, составляющая не менее 0,2 В, характеризует эффективностью действия протекторной защиты трубопроводов.

8.8.35 Прямая оценка опасности коррозии и эффективности действия ЭХЗ трубопроводов тепловых сетей канальной прокладки и на участках их прокладки в футлярах может производиться с помощью индикаторов скорости коррозии типа БПИ-1 или БПИ-2.

8.8.36 Исправность электроизолирующих фланцевых соединений проверяют не реже 1 раза в год. Для этой цели используют специальные сертифицированные индикаторы качества электроизолирующих соединений.

При отсутствии таких индикаторов измеряют падение напряжения на электроизолирующем соединении или синхронно потенциалы трубы по обеим сторонам электроизолирующего соединения. Измерения проводят при помощи двух милливольтметров. При исправном электроизолирующем соединении синхронное измерение показывает скачок потенциала.

8.8.37 Если на действующей установке ЭХЗ в течение года наблюдалось 6 и более отказов в работе преобразователя, последний подлежит замене. Для определения возможности дальнейшего использования преобразователя необходимо провести его испытание в объеме, предусмотренном требованиями предустановочного контроля.

8.8.38 В случае, если за все время эксплуатации установки ЭХЗ общее количество отказов в ее работе превысит 12, необходимо провести обследование технического состояния трубопроводов по всей длине защитной зоны.

8.8.39 Суммарная продолжительность перерывов в работе установок ЭХЗ не должна превышать 14 суток в течение года.

8.8.40 В тех случаях, когда в зоне действия вышедшей из строя установки ЭХЗ защитный потенциал трубопровода обеспечивается соседними установками ЭХЗ (перекрывание зон защиты), то срок устранения неисправности определяется руководством эксплуатационной организации.

8.8.41 Организации, осуществляющие эксплуатацию установок ЭХЗ, должны ежегодно составлять отчет об отказах в их работе.

9 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К АНТИКОРРОЗИОННЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ

Требования безопасности к антикоррозионным мероприятиям

9.1 При нанесении антикоррозионных покрытий должны строго соблюдаться требования безопасности, приведенные в технических условиях (стандартах организации) на антикоррозионные материалы и антикоррозионные покрытия и ГОСТ 12.3.005, ГОСТ 12.3.016, СН РК 1.03-05, СП РК 1.03-106.

9.2 К нанесению защитных антикоррозионных покрытий допускаются лица, обученные безопасным методам работы, прошедшими инструктаж и сдавшие экзамены в установленном порядке.

9.3 Персонал осведомляется о степени токсичности применяемых веществ, способах защиты от их воздействия и мерах оказания первой помощи при отравлениях.

9.4 При работе с антикоррозионными покрытиями, содержащих токсичные материалы (толуол, сольвент, этилцеллозоль и др.), должны соблюдаться правила техники безопасности по ГОСТ 12.3.005 и промышленной санитарии, согласно Приказа Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № ҚР ДСМ-72 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения».

9.5 Материалы для антикоррозионных покрытий поставляются с паспортом безопасности химической продукции, разработанного согласно СТ РК 1185.

9.6 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны при нанесении защитных антикоррозионных покрытий на трубы не должно превышать ПДК, согласно ГОСТ 12.1.005.

9.7 Все работы, связанные с нанесением антикоррозионных покрытий, содержащих токсичные вещества, должны производиться в цехах, оборудованных приточно-вытяжной и местной вентиляцией в соответствии с 12.3.005-88.

9.8 При работах с антикоррозионными покрытиями, содержащими токсичные вещества, следует применять индивидуальные средства защиты от попадания токсичных веществ на кожные покровы, на слизистые оболочки, в органы дыхания и пищеварения согласно ГОСТ 12.4.011 и ГОСТ 12.4.103.

9.9 При производстве на тепловых сетях работ по монтажу, ремонту, наладке установок ЭХЗ и электрическим измерениям необходимо соблюдать требования ГОСТ 9.602, СН РК 1.03-05 и СП РК 1.03-106-.

9.10 При проведении технического осмотра установок ЭХЗ должно быть отключено напряжение питающей сети и разомкнута цепь дренажа. На завершающей стадии технического осмотра включают напряжение питающей цепи, замыкают цепь дренажа и производят работы.

9.11 В течение всего периода работы опытной станции катодной защиты, включаемой на период испытаний (2-3 ч), у контура анодного заземлителя должен находиться дежурный, не допускающий посторонних лиц к анодному заземлителю, и должны быть установлены предупредительные знаки согласно ГОСТ 12.4.026.

9.12 При электрохимической защите трубопроводов тепловых сетей с расположением анодных заземлителей непосредственно в каналах напряжение постоянного тока на выходе станции катодной защиты (преобразователя, выпрямителя) не должно превышать 12 В.

Примечание - На участках трубопроводов тепловых сетей, к которым подключена СКЗ, а АЗ установлены непосредственно в каналах, под крышками люков тепловых камер на видном месте должны быть установлены таблички с надписью «Внимание! В каналах действует катодная защита».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Форма рапорта по обслуживанию тепловых сетей

Эксплуатационный район № _____

Дата _____

Рапорт

Номер магистральной, участок от камеры № до камеры №	Задание мастера	Состояние трассы и камер, обнаруженные при обходе дефекты и неисправности	Выполнение заданий мастера, принятые меры по устранению обнаруженных дефектов и неисправностей	Отметка мастера о выполнении распоряжения

Старший слесарь бригады _____

Слесарь бригады _____

Слесарь бригады _____

Параметры теплоносителя в контрольных точках

Дата _____

Номера камер и контрольных точек	Давление в трубопроводе МПа (кгс·см ²)		Температура в трубопроводе, °С	
	в подающем	в обратном	в подающем	в обратном

Старший слесарь бригады _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Форма паспорта трубопровода
(оформляется в жесткой обложке: 210x297 мм)

ПАСПОРТ ТРУБОПРОВОДА РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № _____

Наименование и адрес _____

Назначение _____ трубопровода

Рабочая среда _____

Рабочие параметры среды:

давление, МПа (кгс/см²) _____

температура, °С _____

Расчетный срок службы, лет _____

Расчетный ресурс, ч 1 _____

Расчетное число пусков 1 (заполняется для трубопроводов I и II категорий) _____

Перечень схем, чертежей, свидетельств и других документов на изготовление и монтаж трубопровода, представляемых при регистрации _____

М.П.

_____ 20____

Подпись главного инженера
теплотransпортирующего субъекта

¹ Заполняется по данным проектной организации.

Обратная сторона

Лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода

Номер и дата приказа о назначении	Должность, фамилия, имя, отчество	Дата прохождения аттестации	Подпись ответственного лица

Записи администрации о ремонте и реконструкции трубопровода

Дата записи	Перечень работ, проверенных при ремонте и реконструкции трубопровода; дата их проведения	Подпись ответственного лица

Записи результатов освидетельствования трубопроводов

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Срок следующего освидетельствования

Трубопровод зарегистрирован за № ____ в ____ г. _____
(наименование регистрирующего органа)

В паспорте пронумеровано ____ страниц и всего ____ листов, в том числе чертежей (схем) на ____ листах _____

(должность регистрирующего лица и его подпись)

М.П.

_____ 20 ____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Формы протоколов испытаний электрических свойств грунта

**Форма Протокола определения удельного электрического сопротивления грунта
в полевых условиях**

Прибор типа _____

Заводской номер _____

Дата измерения _____

Погодные условия _____

№ п/п	Адрес пункта измерения	№ пункта измерения по схеме	Расстояние между электродами, м	Измеренное сопротивление, Ом	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом*м	Коррозионная агрессивность грунта
1	2	3	4	5	6	7

Измерил _____

Проверил _____

**Форма Протокола определения удельного электрического
сопротивления грунта в лабораторных условиях**

№ п/п	Адрес пункта отбора проб	№ пункта по схеме	Электрическое сопротивление грунта R, кОм	Удельное электрическое сопротивление, ρ Ом*м	Коррозионная агрессивность грунта
1	2	3	4	5	6

Анализ провел _____

«__» _____ год

Форма Протокола измерений разности потенциалов при определении наличия постоянных блуждающих токов в земле

Город (населенный пункт) _____

Вид подземного сооружения и пункта измерения _____

Дата _____

Время измерения: начало _____ конец _____

Тип и № прибора _____

Класс точности прибора не ниже 1,5

Результаты измерений, в мВ

t , мин/с	0	10	20	30	40	50
1 $\Delta U_{изм.}$						
2 $\Delta U_{изм.}$						
3 $\Delta U_{изм.}$						
4 $\Delta U_{изм.}$						
5 $\Delta U_{изм.}$						
6 $\Delta U_{изм.}$						
7 $\Delta U_{изм.}$						
8 $\Delta U_{изм.}$						
9 $\Delta U_{изм.}$						
10 $\Delta U_{изм.}$						

**Форма Протокола измерений потенциала трубопровода при определении
опасности постоянных блуждающих токов для действующих трубопроводов
тепловых сетей**

Город (населенный пункт) _____

Вид подземного сооружения и пункта измерения _____

Дата _____

Время измерения: начало _____, конец _____

Тип _____ и № _____ прибора

Класс точности прибора не ниже 1,5

Измеренное значение стационарного потенциала ВЭ относительно МЭС

Результаты измерений, в мВ

t, мин/с	0	10	20	30	40	50
1 U _{изм.}						
2 U _{изм.}						
3 U _{изм.}						
4 U _{изм.}						
5 U _{изм.}						
6 U _{изм.}						
7 U _{изм.}						
8 U _{изм.}						
9 U _{изм.}						
10 U _{изм.}						

$\Delta U = U_{изм.} - U_{ст}, В$		Оценка опасности коррозии
при $U_{изм.}$ наиболее отрицательном	при $U_{изм.}$ наиболее положительном	
1	2	3

**Форма Протокола измерений смещения потенциала трубопровода
при определении опасного влияния переменного тока**

Город (населенный пункт) _____

Вид подземного сооружения и пункта измерения _____

Дата _____

Время измерения: начало _____, конец _____

Тип и № прибора _____

Класс точности прибора не ниже 1,5

Измеренное значение стационарного потенциала ВЭ относительно МЭС _____

Результаты измерений, в мВ

t, мин/с	0	10	20	30	40	50
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Камеральная обработка измерений

Число измерений	Сумма мгновенных значений	Средняя величина	Среднее значение смещения
1	2	3	4

Оценка опасности коррозии под действием переменного тока

(опасно, неопасно)

Измерил _____ Проверил _____

Обработал _____

**Форма Протокола измерений плотности переменного тока при
определении опасного влияния переменного тока**

Город (населенный пункт) _____

Вид подземного сооружения и пункта измерения _____

Дата _____

Время измерения: начало _____, конец _____

Тип и № прибора _____

Класс точности прибора не ниже 1,5

Результаты измерений, в мА

t, мин/с	0	10	20	30	40	50
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Камеральная обработка измерений

Число измерений	Сумма мгновенных значений силы переменного тока, J, мА	Среднее значение силы переменного тока, J, мА	Среднее значение плотности переменного тока, J, мА/см ²
1	2	3	4

Оценка опасности коррозии под действием переменного тока

(опасно, неопасно)

Измерил _____ Проверил _____

Обработал _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (информационное)

Методические указания по стендовым испытаниям защитных антикоррозионных покрытий для подземных стальных теплопроводов

Г.1 Стендовые испытания защитных антикоррозионных покрытий для подземных теплопроводов имеют целью в относительно короткий срок выявить защитные свойства покрытий для сопоставительной оценки и отбора наиболее эффективных из них.

Г.2 Защитное антикоррозионное покрытие, нанесенное на наружную поверхность стальных труб под тепловую изоляцию, должно обладать высокими защитными свойствами, чтобы в условиях, характерных для эксплуатации подземных тепловых сетей (под воздействием тепла, влаги, одновременным воздействиям тепла и влаги, воздействием агрессивных сред и блуждающих токов), обеспечивать надежную защиту теплопроводов от наружной коррозии в течение всего расчетного срока службы тепловой сети, который в методических указаниях принят равным 25 годам. Оценка стойкости покрытия применительно к условиям такой длительной эксплуатации возможна лишь путем ускоренных испытаний. Продолжительность испытаний может быть сокращена за счет проведения их при более жестких, чем эксплуатационные, режимах по температуре, влажности и другим факторам.

Г.3 Стендовые испытания не могут в полной мере моделировать эксплуатационные условия работы защитного антикоррозионного покрытия на теплопроводах тепловой сети и, особенно, длительность воздействия тех или иных факторов. Поэтому результаты, получаемые при стендовых испытаниях покрытия на старение, позволяют дать лишь сравнительную оценку защитных свойств покрытия. В задачу испытаний входит не определение срока службы того или иного покрытия, а сопоставительная оценка и отбор наиболее стойких покрытий, способных в течение длительного времени сохранять защитные свойства в эксплуатационных условиях.

Г.4 Стендовые испытания защитного покрытия включают следующие основные виды испытаний:

- на термостойкость;
- на термовлагостойкость;
- на воздействие агрессивных сред;
- на воздействие блуждающих токов.

Дополнительно покрытие может быть подвергнуто испытаниям на истирание, в случае если оно предназначено к применению в бесканальных прокладках тепловых сетей.

Г.5 Стендовые испытания защитного антикоррозионного покрытия включают два этапа: предварительные (оценочные) испытания и испытания по полной программе.

Предварительные испытания предусматривают проверку термостойкости защитного покрытия в сушильных шкафах (термостатах) и термовлагостойкости в гигростатах. Испытания проводятся на плоских образцах.

Испытаниям по полной программе подвергаются защитные покрытия, удовлетворительно выдержавшие оценочные испытания.

Г.6 В основу расчета режима испытаний на термостойкость по полной программе положен наиболее распространенный температурный график работы водяных тепловых сетей 150/70°C и продолжительность стояния минимальных температур наружного воздуха, характерных для Казахстана. Для ужесточения условий испытаний защитного покрытия на термостойкость продолжительность испытаний принимается на 25% больше.

Г.7 Испытание на термостойкость проводится на моделях труб с тепловой изоляцией и на плоских образцах без тепловой изоляции. Режим испытаний предусматривает периодическое (один раз в сутки) снижение температуры до 20-25°C.

Г.8 Проверка защитного покрытия на термостойкость проводится на 10 моделях труб, имеющих внутренний электрообогрев. Осмотр покрытия производится через 500, 1000, 1500 и 1875 ч. При каждом осмотре две трубы снимаются с дальнейших испытаний, с них удаляется тепловая изоляция, и защитное покрытие подвергается осмотру, при котором определяется изменение внешнего вида покрытия, фиксируется наличие и характер разрушений, проверяется сплошность и адгезия, дается общая оценка состояния покрытия на момент осмотра.

Г.9 Параллельно с испытаниями на моделях труб термостойкость покрытия проверяется на плоских образцах без тепловой изоляции. Основной задачей этих испытаний является проверка изменения физико-механических показателей покрытия при длительном воздействии тепла при высоких температурах. Режим испытаний на плоских образцах аналогичен режиму испытаний на моделях труб. Осмотр и определение физико-механических показателей производится через каждые 250 ч. На всех образцах проверяется сплошность защитного покрытия, измеряется УОЭС. При осмотрах с испытаний снимается 5 образцов, на которых проверяется прочность, адгезия, гибкость.

Г.10 Продолжительность испытаний защитного покрытия на термовлагостойкость по полной программе определяется из расчета двух полных увлажнений тепловой изоляции в год (это соответствует весеннему и осеннему периодам работы тепловой сети), что за расчетный срок службы тепловой сети, принятый 25 годам, составляет 50 циклов «увлажнение-сушка». Испытания проводятся на моделях труб с тепловой изоляцией. При испытаниях продолжительность одного цикла увлажнения и последующего высыхания тепловой изоляции, нанесенной на образец, принята равной одной неделе. Полное увлажнение тепловой изоляции на моделях труб достигается погружением образцов в сосуды с водой.

Г.11 Для испытаний на термовлагостойкость принята температура 75°C, при которой в условиях подземных прокладок тепловых сетей скорость коррозии стальных трубопроводов достигает максимального значения.

Г.12 Испытания защитного покрытия на термовлагостойкость проводится параллельно на 10 моделях труб и на плоских образцах. Осмотры защитного покрытия на моделях труб производятся через 5, 10, 15–50 циклов. При каждом осмотре с испытаний снимаются и освобождаются от тепловой изоляции две трубы. При осмотре определяется изменение внешнего вида покрытия, наличие и характер разрушений покрытия, отмечается наличие и характер коррозии металла под покрытием, проверяется сплошность и адгезия покрытия, дается общая оценка состояния покрытия на момент осмотра.

Г.13 Параллельно с испытаниями на моделях труб термовлагостойкость покрытия проверяется на плоских образцах без тепловой изоляции. В задачу этих испытаний входит определение изменений физико-механических показателей покрытия при одновременном воздействии на него тепла и влаги. Суммарная продолжительность испытаний покрытия на термовлагостойкость в гигростате на плоских образцах составляет 1500 ч. Осмотр и оценка состояния покрытия на образцах производится через каждые 200 ч. На всех образцах проверяется сплошность покрытия, измеряется УОЭС; на части образцов проверяется ударная прочность и адгезия.

Г.14 Испытания защитного покрытия на стойкость к воздействию агрессивных сред проводятся в растворе соляной кислоты со значением водородного показателя $pH = 2,5$, в растворе едкого натра с $pH = 10,5$ и в 3%-ном растворе хлористого калия. Испытания проводятся при комнатной температуре. Осмотр образцов производится через 250 - 500 - 1000,- 1500...3000 ч.

Г.15 Испытания под воздействием приложенных электрических потенциалов проводятся при значениях потенциалов равных плюс 0,5 В минус 1,0 В. Продолжительность испытаний при каждом из указанных режимов составляет 1500 ч. Испытания проводятся при комнатной температуре. В качестве электролита при испытаниях применяется 3%-ный раствор хлористого калия. Осмотр образцов производится через 250 - 500 - 1000 - 1500 ч.

Г.16 При проведении стендовых испытаний защитного покрытия отклонения от заданных режимных параметров должны быть не более:

по температуре при испытании на термостойкость - 5°C;

по температуре при испытании на термовлажностойкость $\pm 5^\circ\text{C}$;

по водородному показателю pH при испытаниях в кислых и щелочных средах $\pm 0,05$

В

по напряжению при испытаниях с приложенными электрическими потенциалами $\pm 0,05$ В.

Г.17 После полного цикла стендовых испытаний защитное антикоррозионное покрытие должно сохранять физико-механические показатели, приведенные в п. 86 настоящей Инструкции.

Г.18 Защитные антикоррозионные покрытия, имеющие первоначальные (до начала испытаний) физико-механические показатели, не соответствующие указанным выше техническим требованиям, стендовым испытаниям не подлежат.

Г.19 Для испытаний силикатноэмалевых покрытий, для которых в связи с технологическими особенностями их нанесения не представляется возможным подготовить типовые образцы (модели труб с фланцами и пластины), образцы изготавливаются из стальных эмалированных труб диаметром 325/310 мм.

Г.20 Защитные антикоррозионные покрытия, предназначенные для применения в бесканальных прокладках тепловых сетей, должны быть подвергнуты испытаниям на истирание. Испытания проводятся на трубе диаметром 108 х 4 мм длиной 1500 мм. В трубе при испытаниях создается циркуляция воды с температурой 70-80°C. Продолжительность испытания составляет 500 ч.

Г.21 Покрытия должны сохранять защитные свойства после поступательно-возвратных перемещений трубы с покрытием при суммарной длине перемещений 250 м, под нагрузкой на трубу от давления грунта 2300 кгс/м². В качестве грунта применяется смесь речного песка с 10-15% (по массе) гравийно-щебеночных включений.

Г.22 Осмотр покрытия производится после полного срока испытаний. При осмотре контролируется сплошность и измеряется толщина покрытия в точках.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(информационное)

Рекомендации по применению защитных антикоррозионных покрытий при проведении строительно-монтажных и ремонтно-восстановительных работ на тепловых сетях

Целесообразность применения того или иного защитного покрытия определяется назначением* теплопровода и видами проводимых работ, которые направлены на обеспечение эксплуатационной надежности тепловых сетей (Таблица Д.1)

Таблица Д.1 - Рекомендации по применению защитных антикоррозионных покрытий

Виды работ, проводимых на тепловых сетях	Назначение тепловых сетей и вид рекомендуемых покрытий		
	Магистральные тепловые сети	Сети центрального отопления	Сети горячего водоснабжения
Антикоррозионная защита вновь сооружаемых тепловых сетей	Лакокрасочные Силикатноэмалевые Металлизационное Алюмокерамическое	Лакокрасочные	Лакокрасочные или силикатноэмалевые
Антикоррозионная защита при реконструкции тепловых сетей	Лакокрасочные Силикатноэмалевые Металлизационное Алюмокерамическое	Лакокрасочные	Лакокрасочные или силикатноэмалевые**
Антикоррозионная защита при текущем ремонте и ликвидации повреждений тепловых сетей	Лакокрасочные	Лакокрасочные	Лакокрасочные
Примечания: 1 - магистральные тепловые сети, обслуживающие крупные жилые территории и группы промышленных предприятий - от источника тепла до центрального (ЦТП) или индивидуального (ИТП) теплового пункта; 2 - квартальные (распределительные) тепловые сети (системы горячего водоснабжения и системы центрального отопления), обслуживающие группу зданий или промышленное предприятие - от центрального (ЦТП) или индивидуального (ИТП) теплового пункта до присоединения к сетям отдельных зданий. 3 - При применении данных покрытий требуется последующая антикоррозионная защита сварных соединений и элементов трубопроводов тепловых сетей лакокрасочными материалами.			

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

Форма акта приемки защитного антикоррозионного покрытия

г. _____

« ____ » _____ 20__ года

Объект _____

Комиссия в составе представителей:
Строительно-монтажной организации

_____ (наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

Заказчика _____

_____ (наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

Генерального подрядчика _____

_____ (наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

составила настоящий акт о нижеследующем:

1. _____
(наименование сооружения, строительных конструкций, их краткая техническая характеристика)

2. _____
(описание выполненного защитного покрытия)

3. Объем выполненных работ _____

4. Дата начала работ _____

5. Дата окончания работ _____

Работы выполнены в соответствии с ППР, технической инструкцией по нанесению покрытия и отвечают требованиям их приемки. Документация на покрытие представлена в полном (неполном) объеме.

Качество выполненных работ:

Толщина антикоррозионного покрытия на трубопроводе

Подающий _____

Обратный _____

Адгезия антикоррозионного покрытия к металлу трубопровода

Подающий _____

Обратный _____

Сплошность антикоррозионного покрытия

Подающий _____

Обратный _____

Видимые дефекты антикоррозионного покрытия на трубопроводе

Подающий _____

Обратный _____

Качество антикоррозионного покрытия на трубопроводе проверил _____
(ФИО, должность)

Представитель строительно-монтажной организации _____

Представитель Заказчика _____

Представитель Генерального подрядчика _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(обязательное)

Форма журнала производства антикоррозионных работ

Наименование объекта _____
 Основание _____ для _____ выполнения работ _____
 (договор, наряд)

Производитель работ _____

Начало _____

Окончание _____

В журнале пронумеровано _____ страниц

М.П.

Подпись администрации
организации, выдавшей журнал

Дата (число, месяц, год), смена	Наименование работ и применяемых материалов (пооперационно)	Объем работ	Температура во время выполнения работ, °С		ГОСТСТ РК, ТУ, СТО и на применяемые материалы	Число нанесенных слоев и их толщина, мм	Температура, °С, и продолжительность сушки отдельных слоев покрытия, ч	Фамилия и инициалы бригадира (специалиста), выполнявшего защитное покрытие	Дата и номер акта освидетельствования выполненных работ	Фамилия, инициалы и подпись лица, принимающего покрытие	Примечание
			На поверхности	Окр. воздуха на расст.-и. не более 1 м от поверхности							

ПРИЛОЖЕНИЕ К
(обязательное)

Рекомендации по применению средств ЭХЗ от наружной коррозии трубопроводов действующих тепловых сетей

Условный диаметр трубопровода, мм	Первоначальная толщина стенки трубы, мм	Предельная продолжительность эксплуатации теплопроводов в коррозионноопасных условиях, до которой целесообразно применение средств ЭХЗ* τ , лет
100-200	3,5-6,0	2-3
300-400	6,0-7,0	3-4
500-700	7,0-8,0	4-5
800-1000	8,0-10,0	5-7
1200-1400	11,0-14,0	7-8
Примечания: 1- Указанные предельные значения приняты исходя из средней скорости наружной коррозии трубопроводов тепловых сетей 1,1 мм/год при непрерывном контакте поверхности трубопроводов с увлажненной теплоизоляцией. 2- Допускается корректировка τ в сторону увеличения или уменьшения с учетом коррозионного состояния трубопроводов при условии проведения их технического освидетельствования [2], анализа коррозионных повреждений и вызывающих их факторов.		

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

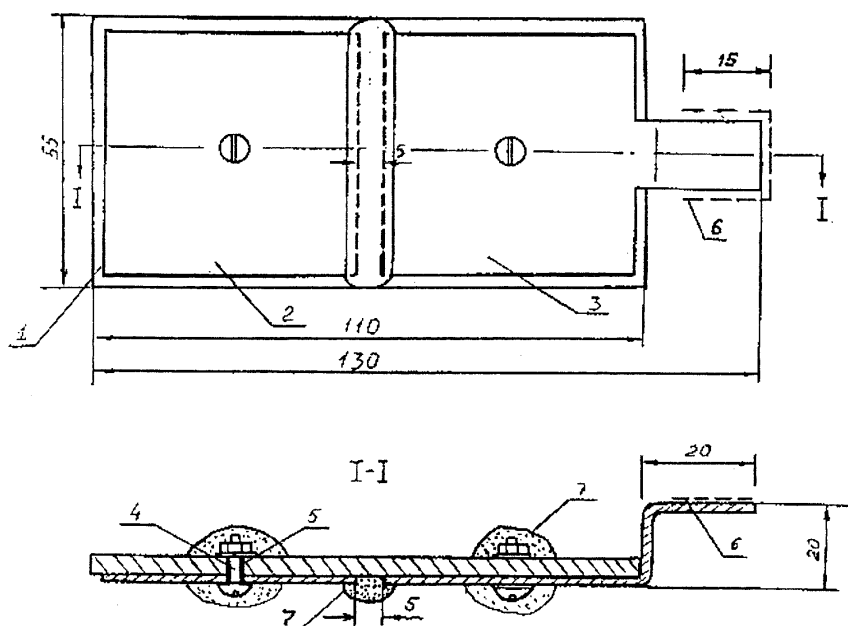
(информационное)

Блоки пластин-индикаторов скорости коррозии

Прямая оценка возможности коррозии может производиться с помощью блоков пластин-индикаторов типа БПИ-1 и БПИ-2. Первые применяются на трубопроводах канальной прокладки с ЭХЗ в пунктах установки вспомогательных электродов (ВЭ), вторые - независимо от наличия или отсутствия ЭХЗ, на участках прокладки трубопроводов в футлярах, на поверхности трубопроводов - внутри футляра, а также в тепловых камерах.

Л.1 БПИ-1 (рисунок Л.1) состоит из двух пластин квадратной формы, изготовленных из стали 3 толщиной 1,5 - 2,0 мм, закрепленных на диэлектрической пластине из фторопласта. Одна из пластин с помощью приварки имеет контакт с трубопроводом.

Л.2 Количество устанавливаемых БПИ-1 в зоне нижней образующей трубопроводов на участке «пять часов» должно быть не менее двух.



- 1 - монтажная диэлектрическая пластина из фторопласта;
2 - контрольная пластина без контакта с трубопроводом;
3 - то же, с контактом с трубопроводом; 4 - крепежный винт;
5 - диэлектрическая втулка; 6 - участок электросварки пластины 3 с трубопроводом;
7 - термостойкое антикоррозионное покрытие.

Рисунок Л.1 - Блок пластин-индикаторов БПИ-1 для инструментального контроля эффективности ЭХЗ трубопроводов тепловых сетей канальной прокладки

Л.3 В том же сечении трубопровода (подающего или обратного) на его поверхности (или на поверхности теплоизоляционной конструкции) при постоянном отсутствии ее затопления также устанавливают один блок пластин-индикаторов. В случаях полного затопления трубопровода в указанном сечении на поверхности его теплоизоляционной конструкции устанавливают диэлектрическую прокладку, толщина которой должна исключать возможность затопления БПИ-1.

Установка указанного БПИ-1 обусловлена необходимостью количественной оценки и характера возможного протекания процесса атмосферной коррозии на поверхности трубопроводов.

Л.4 Одну из пластин каждого БПИ-1, устанавливаемых в районе нижней образующей трубопроводов, присоединяют непосредственно к трубопроводу на точечной сварке отводов от пластин-индикаторов (рис. Л.1).

Отвод от пластин-индикаторов, устанавливаемых на верхней образующей трубопроводов, должен быть отогнут от поверхности трубы или удален, т.к. в указанной зоне индикаторы не должны иметь электрического контакта с трубопроводом или металлической сеткой.

Л.5 После установки БПИ-1 их пластины обезжиривают ацетоном, промывают дистиллированной (или кипяченой) водой и удаляют влагу.

Л.6 Составляют протокол на установку БПИ-1 с указанием: пункта установки БПИ-1 с привязками, даты установки и толщины пластин-индикаторов.

Л.7 Для установления периода снятия (демонтажа) с трубопроводов БПИ-1 должна контролироваться (ориентировочно) суммарная продолжительность затопления канала (тепловой камеры) в зонах установки БПИ-1, при которой уровень воды достигает нижней образующей трубопроводов.

Л.8 Контроль наличия или отсутствия затопления канала в зоне установки БПИ -1 должен производиться не реже двух раз в месяц, что совпадает с периодичностью технического осмотра катодных установок в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Л.9 Время демонтажа первого БПИ-1 определяется в зависимости от суммарной продолжительности затопления каналов (камер) до уровня установки БПИ-1.

Исходя из величины средней скорости коррозии подающих трубопроводов тепловых сетей 1,1 мм/год с теплоизоляционной конструкцией и 1,25 мм/год без теплоизоляционной конструкции время демонтажа первого блока пластин-индикаторов должно наступить через 350-400 дней суммарной продолжительности затопления БПИ-1.

Демонтаж второго блока БПИ-1 производят при суммарной продолжительности затопления 600-650 дней.

Л.10 Время демонтажа может корректироваться на основе данных визуального осмотра БПИ-1, если осмотр дает достаточную информацию о коррозионном состоянии пластин, например, если толщина продуктов коррозии на пластине, присоединенной к трубопроводу, не превышает толщины слоя продуктов коррозии на пластине блока, установленного выше уровня затопления канала. В том случае, если толщина слоя продуктов коррозии превышает 1,5 мм, следует принять решение о демонтаже одного БПИ-1.

Л.11 БПИ-1, установленный в зоне нижней образующей трубопровода, отгибают от трубопровода, затем отпиливают ножовкой по металлу или срубают зубилом.

Блок, установленный в зоне отсутствия затопления трубопровода, освобождают от крепления хомутом, затем снимают одну из пластин, устанавливают блок на прежнее место и закрепляют его хомутом.

Л.12 В лабораторных условиях поверхности пластин с помощью деревянного шпателя очищают от рыхлых продуктов коррозии и подвергают катодному травлению в 8%-ном растворе гидрата окиси натрия при плотности тока 15-20 А/дм до полного удаления продуктов коррозии.

Катодное травление производят в эмалированной емкости с размерами 200х150х80 мм и объемом электролита 2,0-2,5 л, где размещают одну или две пластины (катод) и стальную пластину (анод). К пластинам-индикаторам подключают отрицательный полюс

источника постоянного тока, к пластине-аноду - положительный полюс. При установке силы тока в цепи «анод-катод» следует учитывать общую площадь пластин-индикаторов.

После удаления продуктов коррозии пластины-индикаторы промывают дистиллированной водой и высушивают.

Л.13 Оценку коррозионного состояния пластин-индикаторов производят путем измерения остаточной толщины пластин и глубины их коррозионных повреждений (язвы, каверны, питтинги).

Изменение остаточной толщины $d_{ост}$ производят с помощью микрометра типа МК с ценой деления 0,01 мм. Глубину локальных коррозионных повреждений L определяют с помощью прибора - глубиномера игольчатого типа с ценой деления 0,01 мм.

где $L_{(3)макс.изм}$ - измеренная величина проникновения коррозии с помощью глубиномера относительно $\delta_{(3)ост}$ мм.

Л.14 Перед установкой БПИ-1 на действующих тепловых пунктах, а также перед проведением визуального обследования и демонтажа блоков пластин-индикаторов следует отключать станции катодной защиты.

Л.15 Сущность метода прямой оценки возможности коррозии с применением БПИ-2 заключается в том, что с помощью набора пластин-индикаторов, имеющих разные толщины, оценивается порядок скорости коррозии, как при наличии, так и при отсутствии средств ЭХЗ трубопроводов в месте установки БПИ-2 по времени от момента его установки до потери продольной электропроводимости пластин в результате коррозии.

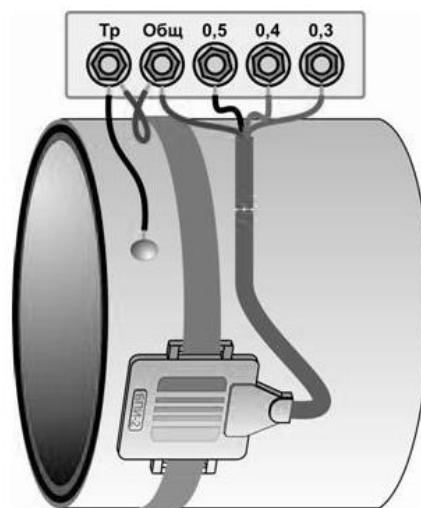


Рисунок Л.3 – Схема блоков индикаторов БПИ-2

Л.16 БПИ-2 (рисунок Л.3) состоит из трех пластин, изготовленных из Ст.3 толщиной 0,3; 0,4 и 0,5 мм, рабочей длиной около 20 мм и шириной по 2 мм. Расстояние между пластинами 2 мм.

Пластины-индикаторы 2 с помощью пайки или контактной сварки укреплены на контрольной пластине 1. К свободным концам пластин-индикаторов и контрольной пластины присоединены изолированные проводники 3. БПИ-2 вмонтирован в пластмассовый корпус таким образом, что внутренние поверхности пластин изолированы от внешней среды.

БПИ-2 может быть установлен непосредственно на поверхности трубопровода или теплоизоляционной конструкции (рисунок Л.4), либо на корпусе стационарного медносульфатного электрода сравнения типа ЭСН-МС или ЭНЕС-1.

Л.17 В обоих вариантах установки проводники от пластин БПИ-2, трубопровода и (во втором варианте установки) от электрода сравнения присоединяются к специальному клеммнику, располагаемому либо в горловине фальшколодца, КИПе, либо в металлическом корпусе на стене здания.

Л.18 Методика измерений на месте установки БПИ-2 сводится к определению электросопротивления в цепях «индикаторы-трубопровод» с помощью Омметра.

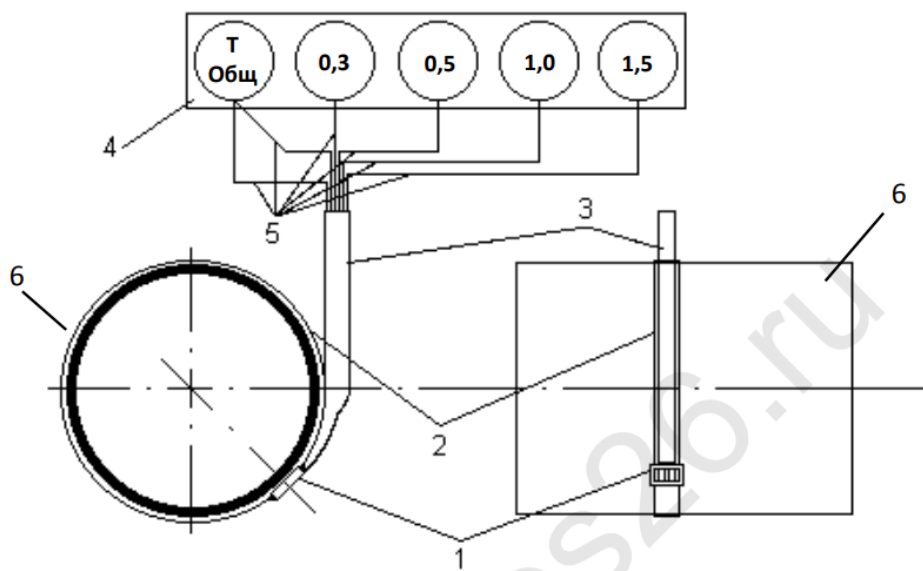
При измерении подключают измерительные провода к клеммам «КП» и «03». Устанавливают переключатель мультиметра в положение, соответствующее измерению сопротивления в диапазоне 0-200 Ом.

Далее подключают измерительные провода к гнездам мультиметра для измерений электросопротивления и включают мультиметр.

Значение сопротивления менее и более 10 Ом свидетельствует о том, что пластина толщиной 0,3 мм, соответственно, не разрушена и разрушена. Если пластина 0,3 мм разрушена, аналогичные измерения проводят на пластинах толщиной 0,4-0,5 мм. Если разрушена и пластина толщиной 0,4 мм, измерения продолжают на пластине толщиной 0,5 мм.

Л.19 Измерения в местах, где установлены БПИ-2, начинают в день установки БПИ-2 и далее с периодичностью в 6 месяцев.

После срабатывания одной из пластин-индикаторов на данном КИП измерительные работы производятся через каждые 2 месяца.

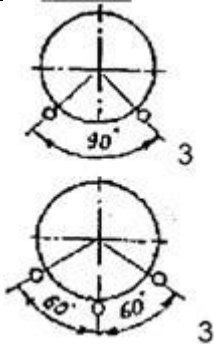
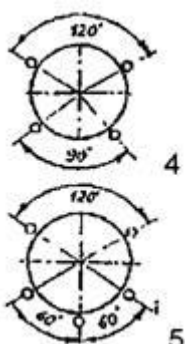
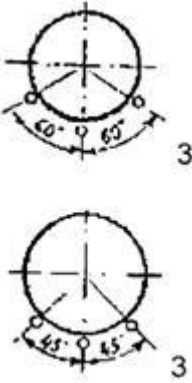
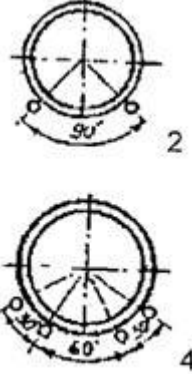
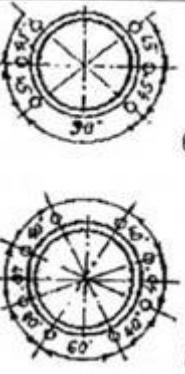


1 - Блок индикаторов; 2 - Крепежный хомут; 3 - Соединительный кабель; 4 - Клеммник; 5 - Контрольные проводники от трубопровода, общей пластины блока индикаторов, пластин-индикаторов; 6 – Труба.

Рисунок Л.4 - Схема контроля электропроводимости индикаторов при установке блока индикаторов БПИ-2 на поверхности трубопровода

ПРИЛОЖЕНИЕ М
(информационное)

**Примерные расчетные схемы размещения и количества магниевых
протекторов
стержневого типа в сечении трубопровода**

Д, мм	Количество протекторов		Примечание
	При затоплении трубопровода до осевой линии	При полном затоплении трубопровода	
426 530 630 720			На поверхности трубопровода с защитным диэлектрическим покрытием
530 630 720			На поверхности трубопровода без защитного покрытия
530 630 720 820			На поверхности изоляционной конструкции трубопровода без защитного слоя

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

(информационное)

Рекомендации по определению параметров ЭХЗ вновь сооружаемых и реконструируемых тепловых сетей

Н.1 При определении параметров ЭХЗ за основной расчетный параметр принимается средняя плотность защитного тока, представляющая собой отношение значения тока защитной установки к суммарной поверхности трубопроводов, защищаемых данной установкой.

Н.2 Исходными данными для расчета параметров катодной защиты являются технические характеристики (диаметр, протяженность) защищаемых подземных сооружений, а также удельное электрическое сопротивление грунта по трассе вновь сооружаемых тепловых сетей.

Н.3 Площадь поверхности (м^2) каждого из трубопроводов, которые имеют между собой соединения, обеспечивающие электрический контакт, либо соединяемые специальными перемычками, определяется по формуле 1:

$$S = n \cdot \sum_{i=1}^n d_i \cdot l_i, \text{ мм}^2 \quad (1)$$

где d_i - диаметр трубопровода, мм;

l_i - длина участка трубопровода, имеющего диаметр d_i , м.

По данной формуле определяют площади поверхности трубопроводов тепловых сетей, проложенных в каналах, $S_{\text{мен}}$, газопроводов, водопроводов $S_{\text{в}}$. Поверхность трубопроводов тепловых сетей бесканальной прокладки суммируется с поверхностью водопроводов, поэтому здесь и ниже величина $S_{\text{мен}}$ относится к действующим трубопроводам тепловых сетей канальной прокладки.

Суммарная площадь поверхности всех совместно защищаемых трубопроводов, в т.ч. вновь сооружаемых (или реконструируемых трубопроводов тепловых сетей бесканальной прокладки), электрически связанных между собой, равна:

Н.4 Доля поверхности каждого из трубопроводов в общей массе подземных сооружений, %, определяется по формуле 2:

трубопроводов тепловых сетей:

$$\sum S = S_{\text{мен}} + S_z + S_e \quad (2)$$

Н.5 Доля поверхности каждого из трубопроводов в общей массе подземных сооружений, %, определяется по формуле 3:

трубопроводов тепловых сетей

$$c = \frac{S_{\text{мен}}}{\sum S} \cdot 100; \quad (3)$$

Н.6 Плотность поверхности каждого из сооружений, приходящуюся на единицу поверхности территории (зоны защиты), $\text{м}^2/\text{га}$, определяется по формуле 4:

Для трубопроводов тепловых сетей

$$f = \frac{S_{\text{мен}}}{S_{\text{тер}}}; \quad (4)$$

где $S_{тер}$ - площадь территории, занимаемой защищаемыми сооружениями, га.

Н.7 Средняя плотность тока, необходимая для защиты трубопроводов, определяется по формуле 5:

$$j = 30 - (100v + 128c + 34d + 3e + 0,6f + 5\rho) \cdot 10^{-3}, \text{ мА/м}^2 \quad (5)$$

где ρ - удельное электрическое сопротивление грунта, Ом·м.

Н.8 Если значение средней плотности защитного тока, полученное по формуле 5, менее 10 мА, то в дальнейших расчетах следует принимать $j = 10 \text{ мА/м}^2$.

Н.9 Значение суммарного защитного тока, который необходим для обеспечения катодной поляризации подземных сооружений, расположенных в данной зоне, равно:

$$I_{защ} = 1,3 \cdot j \cdot \Sigma S, \text{ А} \quad (6)$$

Н.10 Выбор способа ЭХЗ производится из условий наличия опасности коррозии вновь сооружаемых трубопроводов тепловых сетей бесканальной прокладки и смежных сооружений. При прокладке тепловых сетей в грунтах высокой коррозионной агрессивности и при значительном удалении от рельсовой сети электрифицированного транспорта, работающего на постоянном токе (более 200 м), ЭХЗ целесообразно осуществлять с помощью преобразователей для катодной защиты.

Число преобразователей определяется из соотношения:

$$n = I_{защ} / I_{пр}, \quad (7)$$

где $I_{защ}$ - значение тока защиты, А

$I_{пр}$ - номинальное значение выходного тока преобразователя, А.

При определении числа преобразователей следует учитывать условия оптимального размещения анодных заземлителей (наличие площадок, удобных для размещения заземлителей), наличие источников питания и т.д.

Н.11 После размещения преобразователей на совмещенном плане необходимо произвести расчет зоны действия каждого из них.

Радиус действия преобразователя определяют по формуле 8:

$$R = 60 \cdot \sqrt{I_{пр} / j \cdot K}, \text{ м} \quad (8)$$

где $I_{пр}$ - ток преобразователя, для которого определяется радиус действия, А;

j - плотность защитного тока, А/м²;

K - удельная плотность подземных сооружений

$$K = \frac{\Sigma S}{S_{тер}} \quad (9)$$

Н.12 Если площади окружностей, радиусы которых соответствуют радиусам действия преобразователей, а центры находятся в точках размещения АЗ, не охватывают всей необходимой зоны защиты, следует изменить либо места расположения катодных установок, либо значения их токов защиты и вновь выполнить проверку, указанную в Н.8.

Н.13 Тип преобразователя для катодной установки выбирается с таким расчетом, чтобы допустимое значение напряжения было на 30% выше расчетного с учетом перспективного развития сети трубопроводов, старения защитных покрытий и АЗ.

Н.14 Выбор оптимальных параметров анодного заземлителя следует производить согласно рекомендациям настоящей Инструкции.

Н.15 В случаях сближения подземных трубопроводов с рельсовой сетью электрифицированных железных дорог, работающих на постоянном токе (на участках с устойчивыми отрицательными потенциалами рельсов относительно земли), или с рельсовой сетью трамвая (имеющей устойчивый отрицательный или знакопеременный потенциал), применяется усиленный автоматический электродренаж.

Н.16 Радиус действия одного усиленного дренажа может быть ориентировочно определен по формуле 10:

$$R = 60 \cdot \sqrt{I_{др} / j \cdot K}, \text{ м} \quad (10)$$

где $I_{др}$ - среднее значение тока усиленного дренажа, А;

j - плотность защитного тока, А/м²;

K - удельная плотность подземных сооружений, определяемая по формуле 9.

Н.17 Ток электродренажа определяется по формуле:

$$I_{др} = \frac{U_{др}}{(R_{каб} + 0,05)}, \text{ А} \quad (11)$$

где $U_{др}$ - номинальное напряжение на выходе дренажной установки, В;

$R_{каб}$ - сопротивление дренажного кабеля, Ом;

0,05 - входное сопротивление защищаемых трубопроводов, Ом.

Н.18 Участки трубопроводов за пределами радиуса действия усиленного дренажа защищаются с помощью преобразователей для катодной защиты.

ПРИЛОЖЕНИЕ П
(информационное)
Технические характеристики заземлителей и электродов

Таблица П.1 - Технические характеристики токопроводящих эластомеров для распределенных заземлителей

Наименование параметров	Тип электрода				
	электрод штыревого типа ЭР-1	электрод кабельного типа ЭР-5	электрод кабельного типа ЭР-6	электрод кабельного типа ЭР-6м	электрод кабельного типа ПАР-Т
Скорость анодного растворения, кг/Анод	0,5	0,3	0,3	0,5	
Допускаемая токовая нагрузка, А	0,5-0,8 на 1 электрод	0,7-0,9 на 1 п.м.	0,4 на 1 п.м.	0,4 на 1 п.м.	0,15 на 1 п. м
Длина, м	1,67	56	120		150
Диаметр, мм	47	45	30	40	40-50
Масса, кг	5	-	-		

Таблица П.2 - Технические характеристики электродов из ферросилидов для анодных заземлителей

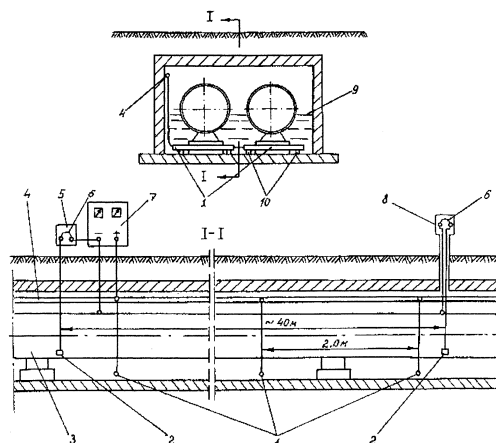
Наименование параметров	Тип электрода анодного заземлителя	
	АЗМ-3Х	ЭЖК-1000
Максимальный рабочий ток на 1 электрод, А	5,0	5,0
Длина электрода, м	1,5	1,0
Диаметр, мм	65,0	65,0
Масса, кг	35,0	23,0

Таблица П.3 - Технические характеристики электродов из высокоэлектропроводного эбонита

Наименование параметров	Тип электрода	Примечание
	ЭПР (электрод пластинчатый резиновый)	
Длина электрода, м	0,5 и 1,5	Электроды могут изготавливаться в виде гирлянд, в каждой из которых должно содержаться по три электрода, соединенных между собой гибкими изолированными электроперемычками длиной: 1,0 м-при расположении в камере 1,5 м- при расположении в канал
Ширина электрода, м	0,16	
Допускаемая токовая нагрузка, А	0,5 и 1,5	
Температурный диапазон эксплуатации, °С	65-75	

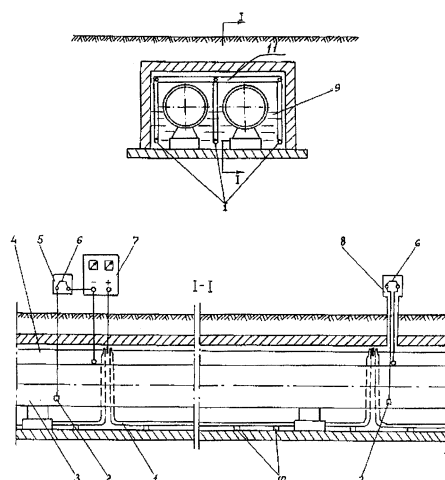
ПРИЛОЖЕНИЕ Р (информационное)

Схемы размещения анодных заземлителей



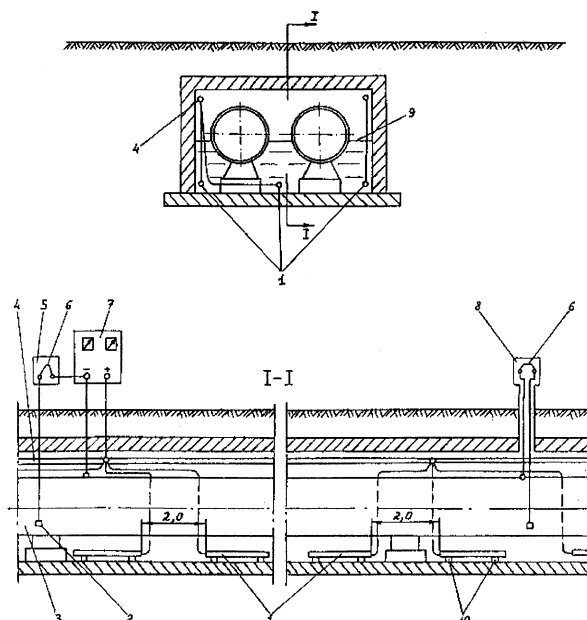
- 1 - электроды АЗ стержневого типа; 2 - вспомогательные электроды;
3 - трубопровод; 4 - распределительный кабель; 5 - КИП у станции катодной защиты;
6 - электроперемычка; 7 - станция катодной защиты (преобразователь);
8 - КИП; 9 - уровень затопления канала; 10 - диэлектрические опоры.

Рисунок Р.1 - Схема размещения в тепловом канале распределенных анодных заземлителей стержневого типа, расположенных перпендикулярно оси трубопроводов



- 1 - электроды АЗ*; 2 - вспомогательные электроды; 3 - трубопровод;
4 - распределительный кабель; 5 - КИП у станции катодной защиты;
6 - электроперемычка; 7 - СКЗ (преобразователь);
8 - КИП; 9 - уровень затопления канала; 10 - диэлектрические опоры;
11 - электроперемычка между электродами АЗ.

Рисунок Р.2 - Схема размещения в тепловом канале распределенных анодных заземлителей катодного типа из токопроводящих эластомеров или стальных трубопроводов



- 1 - электроды АЗ стержневого типа*; 2 - вспомогательный электрод; 3 - трубопровод;
 4 - распределительный кабель; 5 - КИП у станции катодной защиты; 6 - электроперемычка;
 7 - СКЗ (преобразователь); 8 - КИП; 9 - уровень затопления канала; 10 - диэлектрические опоры.

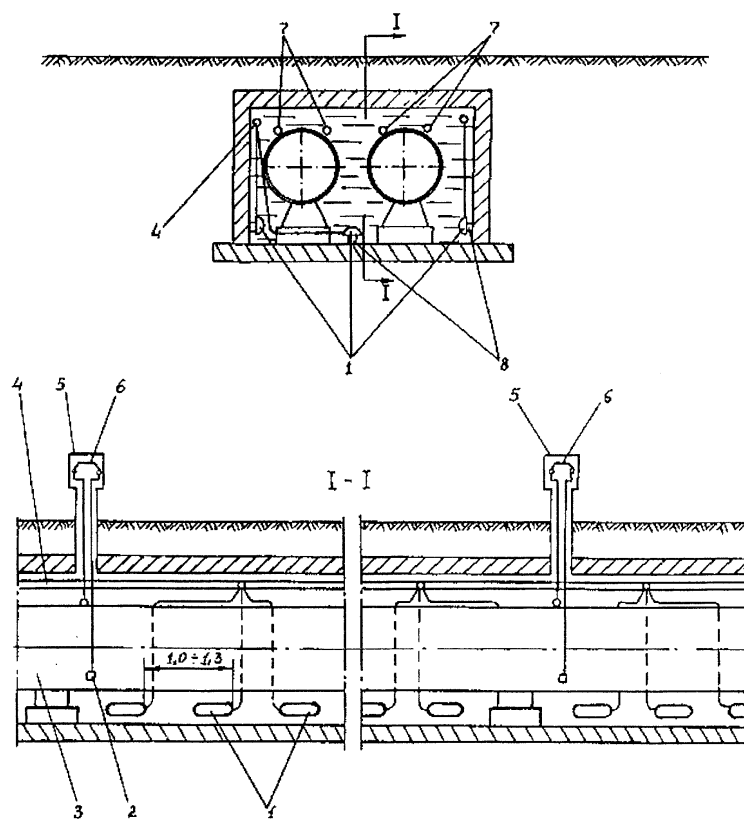
* Количество секций электродов в сечении канала и их расположение определяется расчетным методом.

Рисунок Р.3 - Схема расположения в тепловом канале распределенных анодных заземлителей стержневого типа из ферросилидов, укладываемых вдоль канала

ПРИЛОЖЕНИЕ С

(информационное)

Схема расположения протекторов в тепловом канале



- 1 - магниевые протекторы; 2 - вспомогательный электрод; 3 - трубопровод;
 4 - распределительный кабель; 5 - КИП; 6 - электроперемычка;
 7 - магниевые протекторы стержневого типа; 8 - диэлектрические опоры.

ПРИЛОЖЕНИЕ Т

(информационное)

Стационарные медносульфатные электроды длительного действия

Основные параметры и размеры электрода ЭНЕС и ЭСН-МС:

Переходное электрическое сопротивление электрода, кОм, в пределах $0,2 \div 15$

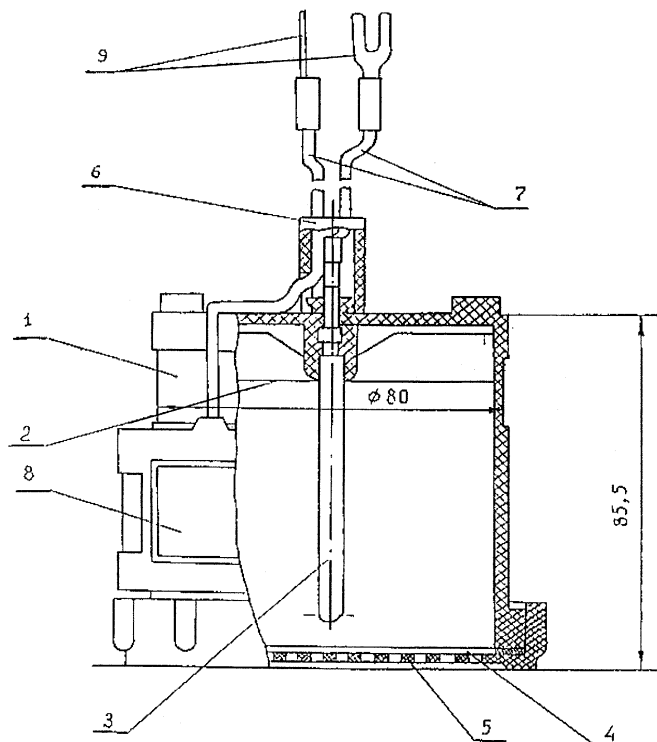
Потенциал по отношению к хлорсеребряному электроду, мВ 120 ± 30

Диаметр корпуса внутренний, мм, не более 83

Количество электролита в корпусе, см³ $290 \div 300$

Длина проводников, мм $2000 \div 3000$

Масса электрода полная, кг, не более 0,65



- 1 - корпус; 2 - электролит; 3 - стержень из красной меди;
 4 - ионнообменная мембрана; 5 - защитная сетка; 6 - предохранительная трубка;
 7 - проводники; 8 - датчик потенциала; 9 - наконечники.

**Рисунок Т.1 – Схема стационарного медносульфатного электрода сравнения
ЭНЕС и ЭСН-МС**

**Таблица Т.1 - Состав незамерзающего электролита для заполнения электродов
ЭНЕС и ЭСН-МС**

Обозначение документа	Наименование составной части, единица измерения	Величина
ГОСТ 6709-72	Вода дистиллированная, см ³	200 ± 3
ГОСТ 4165-78*	Медь сернокислая, растворяемая в воде, г	$65 \pm 1,5$
	Сухой порошок сернокислой меди, г	$30 \pm 1,5$
ГОСТ 19710-83	Этиленгликоль первого или высшего сорта, см ³	$100,0 \pm 1,5$

ПРИЛОЖЕНИЕ У
(информационное)

Справка

О приемке изолирующего соединения _____ шт.
по

(адрес)

Проведена проверка исправности электроизолирующего соединения по вызову от

(наименование организации)

Предприятие-
изготовитель

Установка изолирующего соединения выполнена по проекту №

(наименование проектной организации)

Проверка производилась методом _____
с помощью прибора _____

При приемке представлены следующие документы:

- а) акты гидравлических и электрических испытаний;
- б) эскиз трубопровода.

Результаты проверки _____

Заключение _____

Представитель эксплуатационной организации

Должность

(Ф.И.О.)

Подпись

« ____ » _____ 200 ____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ф
(обязательное)
Форма Паспорта установки электрохимической защиты

_____ (преобразователь катодной защиты, преобразователь дренажной защиты)

№ _____ адрес _____

1. Тип установки _____
(дата выпуска, заводской номер)

2. Способ крепления _____

3. Дата ввода в эксплуатацию _____

4. Характеристика узлов защиты:
кабель _____

_____ (марка, сечение, длина)

анодный заземлитель _____
(материал, конструкция, число электродов)

сопротивление растеканию тока _____

место подключения дренажа _____

защитное заземление _____

прочие
устройства _____

5. Проектные параметры защиты:
напряжение источника питания установки _____

сила выходного тока _____

выходное напряжение _____

сопротивление цепи _____

разность потенциалов на контактном устройстве КУ:
максимальная _____

средняя _____

срок _____ службы _____ анодного
заземления _____

6. Протяженность защищаемых сооружений _____

Перечень контрольно-измерительных пунктов

Номер п./п.	Вид контрольно- измерительного пункта	Электрод сравнения	Адрес	Дата установки	Сведения о техническом состоянии
1	2	3	4	5	6

Составил _____

« ____ » _____ 200 ____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ X
(обязательное)

Форма журнала проверки эффективности работы установки ЭХЗ

Дата измерения _____ Электрод сравнения _____

Номер контрол ьного пункта	В ремя измер ения	Параметры установки		Потенциал трубопровода относительно земли, В			Прим ечание
				Суммарный			
		Т ок, А	Напря жение, В	максим альный	сре дний	миним альный	

Проверил _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Ц

(обязательное)

Форма Протокола измерений потенциалов трубопровода при контроле эффективности электрохимической защиты показывающими приборами

Город _____

Вид подземного сооружения и пункта измерения _____

Дата « ____ » _____ год

Время измерений: начало _____ конец _____

Адрес пункта измерений _____

Вид измерения (разность потенциалов) _____

Режим измерения _____

(без защиты, с включенной защитой)

Тип и № прибора _____ Предел измерений _____

Класс точности прибора не ниже 1,5

Результаты измерений, В

t, мин/с	0	10	20	30	40	50
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Камеральная обработка результатов измерений

№ пункта измерения по схеме	Адрес пункта измерения	Число измерений	Сумма измеренных значений потенциала	Среднее значение защитного потенциала	Минимальное (по абсолютной величине) значение защитного потенциала
1	2	3	4	5	6

Измерил _____ Обработал _____

Проверил _____

ПРИЛОЖЕНИЕ III
(обязательное)

Форма Протокола измерения потенциалов при контроле эффективности ЭХЗ регистрирующими приборами

Город _____ Вид подземного сооружения _____
 Дата « ____ » _____ год. Время измерения: начало _____, конец _____
 Адрес пункта измерения _____
 Вид измерения (разность потенциалов) _____
 Режим измерения _____
 (без защиты, с включенной защитой)
 Тип и номер прибора _____ Предел измерений _____
 Класс точности прибора не ниже 1,5. Тип электрода _____

Камеральная обработка лент автоматической записи

Знак	Отсчитанная площадь, см ²	Длина обработанного участка ленты, см	Среднее значение регистрируемой величины, см
(+)			
(-)			

Разность потенциалов, В

Положительный (+)			Отрицательный (-)		
Максимальный	Средний	Минимальный	Максимальный	Средний	Минимальный

Камеральная обработка измерений

Разность потенциалов, В	Сумма	Максимум	Среднее значение	Минимум	Число измерений
Положительная (+)					
Отрицательная (-)					

Замечания _____
 Выводы _____

Измерил _____
 Обработал _____
 Проверил _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Щ (обязательное)

Форма Протокола измерений смещения потенциалов трубопровода (подающего, обратного) при контроле эффективности ЭХЗ с помощью станций катодной защиты или гальванических анодов

Город _____ Вид подземного сооружения _____

Дата « ____ » _____ год

Время измерений: начало _____ конец _____

Адрес пункта измерений _____

Вид измерений: (разность потенциалов) _____

Режим измерений: разность потенциалов «трубопровод - ВЭ» до и после включения защиты ($\Delta U_{исх}$ и $U^T-ДА$) _____

Тип _____ и _____ № _____ прибора _____ Предел измерений _____

Класс точности не ниже 1,5

Результаты измерений, В

t , мин/с	0	10	20	30	40	50
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Камеральная обработка результатов измерений

№ пункта измерений по схеме	Адрес пункта измерений	Число измерений	Сумма измеренных значений $\Delta U_{исх}$	Сумма значений $U^T-вз$	Среднее значение $U_{m-вз}$

Измерил _____ Обработал _____

Проверил _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Э
(обязательное)

Форма Протокола определения исправности электроизолирующих соединений

Город _____ Тип прибора _____

Дата измерения « ____ » _____ год

Погодные условия _____

№ п/п	№ пункта измерений по схеме	Адрес установки ЭИС	Вид установленного ЭИС	U_{T-3} до ЭИС, В	U_{T-3} после ЭИС	$U_{T-3} =$ U_{T-3} ЭИС - U_{T-3} , после ЭИС	Исправность ЭИС
1	2	3	4	5	6	7	8

Измерения провел _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Ю
(обязательное)

**Форма акта осмотра поврежденного трубопровода и
элемента тепловой сети**

Пробелы заполнить, 01. Район теплосети _____

варианты 02. ТЭЦ № _____

подчеркнуть

03. Магистраль № _____

04. Год ввода в эксплуатацию (год сооружения) _____

05. Длительность
эксплуатации _____

Дата осмотра 06. День __. 07. Месяц __ 08. Год ____.

09. Адрес места осмотра: улица _____,

10. Дом № _____. Теплоноситель: 11 - пар. 12 - вода

Шурф: 13. Начальная камера № _____, 14. Конечная камера № _____

15. Расстояние _____ м. 16. До камеры № _____ м.

Диаметр труб: 17. Подающей _____ мм. 18. Обратной _____ мм.

19. Участок осмотрен на длине _____ м. 20. Глубина заложения _____ м.

21. Грунт: 1 - супесь. 2 - песок. 3 - суглинок. 4 - глина. 5 - строительный мусор.

22. Поверхность земли над трассой: 1 - асфальт, бетон. 2 - газон. 3 - граница между 1 и
2. 4 - утрамбованный грунт. 5 - поверхность, защищенная от атмосферных осадков.

23. Наличие вблизи электрифицированного транспорта: 1 - да, 2 - нет.

24. Расстояние до рельсов _____ м.

25. Наличие вблизи трассы других подземных коммуникаций:

1 - кабелей, 2 - газопроводов, 3 - водопровода, 4 - канализации, 5 - нет информации.

26. Наличие на смежных подземных коммуникациях и трубопроводах теплосети
работающих электрозащитных установок: 1 - да, 2 - нет, 3 - нет информации.

27. Подтопление до трубы: 1 - есть, 2 - нет.

28. Наличие работоспособных устройств водоотведения: 1 - есть, 2 - нет, 3 -
работоспособно, 4 - неработоспособно.

29. Осмотрен элемент теплопровода

1 - прямой участок

10 - компенсатор линзовый или
сильфон.

2 - прямой участок в стене или в
неподвижной опоре

11 - фланцевое соединение.

3 - прямой участок с подвижной опорой

12 - сварное соединение

4 - отвод

13 - патрубок компенсатора

5 - спускник, воздушник

14 - задвижка

6 - заглушка

15 - гильза термометра

7 - клапан

16 - перемычка

8 - сальниковое уплотнение

17 - байпас

компенсатора, задвижки

9 - штуцер манометра

18 - переход от d1 к d2

30. ПОДАЮЩИЙ ТРУБОПРОВОД

Состояние гидроизоляционной конструкции

- 1 - в хорошем состоянии
- 2 - разрушена частично
- 3 - разрушена полностью

Состояние противокоррозионного покрытия

- 4 - в хорошем состоянии
- 5 - отсутствует частично
- 6 - отсутствует полностью

Наличие коррозии

- 7. Сплошная наружная коррозия на всем осмотренном участке
- 8. Сплошная наружная коррозия в месте повреждения
- 9. Локальная наружная коррозия (язвы)
- 10. Внутренняя коррозия, отдельные язвы
- 11. Внутренняя коррозия в виде цепочек язв или канавок
- 12. Сплошная внутренняя коррозия
- 13. Максимальная глубина

повреждения _____ мм

- 31. Место расположения повреждения по периметру трубы (по стрелке часов) 1-12 час

31. ОБРАТНЫЙ ТРУБОПРОВОД

- 1 - в хорошем состоянии
- 2 - разрушена частично
- 3 - разрушена полностью

- 4 - в хорошем состоянии
- 5 - отсутствует частично
- 6 - отсутствует полностью

- 7. Сплошная наружная коррозия на всем осмотренном участке
- 8. Сплошная наружная коррозия в месте повреждения
- 9. Локальная наружная коррозия (язвы)
- 10. Внутренняя коррозия, отдельные язвы
- 11. Внутренняя коррозия в виде цепочек язв или канавок
- 12. Сплошная внутренняя коррозия
- 13. Максимальная глубина

повреждения _____ мм

- 31. Место расположения повреждения по периметру трубы (по стрелке часов) 1-12 час

32. Характер повреждения трубопровода или элемента теплосети

Разрыв стенки из-за: 1 - наружной коррозии, 2 - внутренней коррозии, 3 - дефекта металла трубы, 4 - превышения допустимого давления, гидроудар

Разрыв сварного шва из-за: 10 - дефекта сварки, 11 - наружной коррозии, 12 - внутренней коррозии, 13 - предельной нагрузки от внутреннего давления

Свищ от: 20 - внутренней коррозии, 21 - электрокоррозии, 22 - дефекта металла

30. Нарушение герметичности уплотнений, соединений

40. Деформация

50. Разрыв резьбового соединения

60. Разъединение сальникового компенсатора

70. Нарушение функций элемента без утечек

80. Осмотр

33. Предполагаемые причины коррозионного повреждения металла трубы:

1 - теплопровод постоянно, периодически подтопляется грунтовыми сточными водами до

контакта с теплоизоляционной конструкцией

2 - канал местами, сплошь, заилен до контакта ила с трубами

3 - на теплопровод постоянно, периодически попадает вода сверху

4 - бесканальная прокладка в неблагоприятных условиях

5 - наличие смежных коммуникаций: кабели, трубопроводы

6 - длительная утечка сетевой воды из поврежденного участка

7 - электрифицированный транспорт

8 - коррозионно-активный теплоноситель (внутренняя коррозия)

34. Аварийно-восстановительные работы в месте осмотра:

1 - изоляционная конструкция теплопровода выполнена полностью по инструкции

2 - выполнено только противокоррозионное покрытие

3 - изоляционные работы не проводились

4 - восстановление отложено до ремонта всего участка

5 - изоляционные работы выполнены негодным материалом

6 - изоляционные работы выполнены некачественно

35. Восстановление канала:

1 - канал восстановлен старыми элементами

2 - при восстановлении поставлены новые плиты перекрытия

3 - проведена полная замена конструкций канала, камеры

36. Ремонт трубопровода или элемента теплосети

1 - поврежденное место трубы вырезано, поставлена заплата

2 - заменен участок трубы длиной _____ м

3 - заварен свищ

4 - поставлен хомут

5 - заменен поврежденный элемент

6 - набит сальник

7 - уплотнено резьбовое соединение

8 - элемент ликвидирован как неисправный, герметичность обеспечена

9 - поставлена заглушка, участок выведен из работы до ремонта, теплоснабжение абонентов

осуществляется через резервные линии

10 - элемент заменен

Намечаемые мероприятия по данным осмотра: _____

Перечень прилагаемых материалов: _____

Должность:

Подпись:

Фамилия:

Начальник предприятия

(района, цеха, участка)

Мастер (руководитель

бригады)

Примечание - При изготовлении акта форма печатается на одном листе с оборотом через 1 интервал.

ПРИЛОЖЕНИЕ Я

(обязательное)

Форма акта на осмотр теплопровода при вскрытии

Организация, эксплуатирующая тепловую сеть _____
Район _____ Источник тепловой энергии _____
Дата _____
Наименование или номер магистрали _____
Место вскрытия: между камерами _____
на расстоянии _____ м от камеры _____ на длине _____ м.
Год строительства участка теплосети _____
Длительность эксплуатации _____ лет.
Тип прокладки _____
(непроходной канал, бесканальная и т.д.)
Диаметр труб: подающей _____ мм, обратной _____ мм.

Результаты осмотра

1. Характеристика участка сети _____
2. Характеристика наружного покрытия над прокладкой теплопровода _____
3. Характеристика грунта _____
4. Уровень грунтовых вод _____
5. Глубина заложения прокладки _____
6. Наличие дренажного устройства, его конструкция, состояние и работоспособность _____
7. Гидроизоляция канала _____
8. Характеристика и состояние строительных конструкций _____
9. Внутреннее состояние канала _____
10. Покровный слой (материалы, состоянии):
подающая труба _____
обратная труба _____
11. Тепловая изоляция (материал, состояние):
подающая труба _____
труба _____
12. Антикоррозионное покрытие труб, его состояние:
подающая труба _____ обратная труба _____
13. Состояние трубопровода и сварных стыков:
подающая труба _____ обратная труба _____
14. Наличие наружной коррозии, ее характер и интенсивность, толщина коррозионной пленки, диаметр и глубина каверн, местонахождение по оси трубы:
подающая труба _____ обратная труба _____
15. Наличие электрифицированного транспорта и расстояние до ближайших рельсов _____
16. Наличие вблизи теплотрассы других подземных коммуникаций (кабелей, газопроводов, водопровода, канализации) _____
17. Наличие на смежных подземных коммуникациях электрозащитных установок _____

18. Предполагаемые причины разрушения теплоизоляционной конструкции и наружной коррозии трубопроводов _____

19. Намечаемые мероприятия по устранению причин дефектов _____

20. Описание работ по восстановлению прокладки в месте вскрытия; дата восстановления _____

21. Дополнительные данные _____

Члены комиссии:

Фамилия

Должность

Подпись

_____ 20__ г.

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 11 февраля 2015 года № 73 «Об утверждении Правил организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций, тепловых и электрических сетей».

[2] РД 34 РК.20.520-05 Правила и нормы по защите трубопроводов тепловых сетей от электрохимической коррозии.

[3] Понятийный словарь терминов, употребляемых в жилищно-коммунальном хозяйстве, утвержденный приказом Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 10.01.2012 г. № 4.

[4] СП РК 1.01-101-2014 Строительная терминология.

[5] ГОСТ 9.008-2021 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрyтия металлические и неметаллические. Термины и определения.

[6] СТ РК 1949-2010 (ISO 11845:1995, MOD) Коррозия металлов и сплавов. Общие принципы по испытаниям на коррозию.

[7] Профессиональный стандарт «Ремонт систем теплоснабжения» Профессиональный стандарт «Наладка систем теплоснабжения» Приложение 20 к приказу заместителя Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» от 26 декабря 2019 года № 262.

[8] СО 34.04.181-2003 Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей.

[9] Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 358 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением».

[10] Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 февраля 2015 года № 122 «Об утверждении Правил техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей».

[11] Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 17 марта 2015 года № 207 «Об утверждении Правил учета отпуска тепловой энергии и теплоносителя».

[12] Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 26 марта 2015 года № 234 «Об утверждении Правил работы с персоналом в энергетических организациях Республики Казахстан».

[13] СТО 17330282.27.140.008-2008. Тепловые сети. Общие требования к проектированию, строительству и эксплуатации. – М.: ОАО «Газпром», 2008. – 68 с.

[14] СТО 00220368-014-2015. Методы защиты подземных трубопроводов от коррозии. – М.: ОАО «Транснефть», 2015. – 45 с.

[15] СТО 36554501-007-2006. Трубопроводы тепловых сетей. Защита от коррозии и контроль состояния изоляции. – М.: ОАО «Россети», 2006. – 56 с.

[16] СТО 1.1.1.01.003.0031-2010. Методические указания по проектированию и устройству антикоррозионной защиты тепловых сетей. – М.: ОАО «МОЭК», 2010. – 42 с.

[17] Постановление Совета Министров СССР от 22 октября 1990 г. № 1072 «О единых нормах амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов народного хозяйства СССР».

[18] РД 34 РК.20.149-05 Методические указания по проведению шурфовок в тепловых сетях.

УДК 697.1(075.8)

МКС 91.140.10

Ключевые слова: инфраструктура, тепловые сети, эксплуатация, техническое обслуживание, срок службы, коррозия, катодная защита, техническое состояние, анод, протектор

Ресми басылым

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӨНЕРКӘСІП ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС МИНИСТРЛІГІ
ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ
КОМИТЕТІ

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
ӘДІСТЕМЕЛІК ҚҰЖАТ**

**ЖЫЛУ ЖЕЛІЛЕРІН СЫРТҚЫ КОРРОЗИЯДАН ҚОРҒАУ БОЙЫНША
ҮЛГІЛІК НҰСҚАУЛЫҚ**

Басылымға жауаптылар: «САПА СТРОЙ АСПЕКТ» ЖШС

010000, Астана қаласы, Әл-Фараби даңғылы, 40/2

Тел./факс: +7 (775) 373-44-83

Издание официальное

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ЗАЩИТЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ОТ
НАРУЖНОЙ КОРРОЗИИ**

Ответственные за выпуск: ТОО «САПА СТРОЙ АСПЕКТ»

010000, г. Астана, пр. Әл-Фараби, 40/2