

Кыргыз Республикасынын  
Министрлер Кабинетине  
караштуу  
Архитектура, курулуш жана  
турак жай-коммуналдык  
чарба мамлекеттик агенттиги



Государственное агентство  
архитектуры, строительства  
и жилищно-коммунального  
хозяйства при Кабинете  
Министров Кыргызской  
Республики

**БУЙРУК  
ПРИКАЗ**

17 июля 2024 года № 211

г. Бишкек

**Об утверждении строительных правил Кыргызской Республики  
СП КР 41-101:2024 «Системы автоматизации»**

В целях актуализации нормативно-технических документов в строительстве в области систем автоматизации, руководствуясь Положением о Государственном агентстве архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства при Кабинете Министров Кыргызской Республики (далее – Госстрой), утвержденного постановлением Кабинета Министров Кыргызской Республики от 25 июня 2021 года № 44, **приказываю:**

1. Утвердить прилагаемые строительные правила СП КР 41-101:2024 «Системы автоматизации».
2. Пресс-секретарю обеспечить опубликование настоящего приказа на веб-сайте Госстроя.
3. Отменить действие на территории Кыргызской Республики СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации» со дня вступления в силу настоящего приказа.
4. Настоящий приказ вступает в силу по истечении 15 дней со дня официального опубликования.
5. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя директора Госстроя **Иманакун уулу Талантбека**.

Директор



**Н.К. Орунтаев**

Кыргыз Республикасынын  
Министрлер Кабинетине  
караштуу  
Архитектура, курулуш жана  
турак жай-коммуналдык  
чарба мамлекеттик агенттиги



Государственное агентство  
архитектуры, строительства  
и жилищно-коммунального  
хозяйства при Кабинете  
Министров Кыргызской  
Республики

**БУЙРУК  
ПРИКАЗ**

2024-ж. 17-июля № 211

Бишкек ш.

**КР КЭ 41-101:2024 «Автоматташтыруу тутумдары» Кыргыз  
Республикасынын курулуш эрежелерин бекитүү жөнүндө**

Курулушта автоматташтыруу тутумдары жаатындагы ченемдик-техникалык документтерди жаңылоо максатында, Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетинин 2021-жылдын 25-июнундагы №44 токтому менен бекитилген Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетине караштуу Архитектура, курулуш жана турак жай-коммуналдык чарба мамлекеттик агенттиги (мындан ары – Мамкурулуш) жөнүндө жобону жетекчиликке алып **буйрук кылам:**

1. Тиркелген КР КЭ 41-101:2024 «Автоматташтыруу тутумдары» курулуш эрежелери бекитилсин.
2. Басма сөз-катчы бул буйрукту Мамкурулуштун расмий сайтында жарыялоону камсыз кылсын.
3. Ушул буйрук күчүнө кирген күндөн тартып Кыргыз Республикасынын аймагында КЧЖЭ 3.05.07-85 «Автоматташтыруу тутумдары» колдонулушу токтотулсун.
4. Ушул буйрук расмий жарыяланган күндөн тартып 15 күн өткөндөн кийин күчүнө кирет.
5. Ушул буйруктун аткарылышын контролдоо Мамкурулуштун директорунун орун басары **Иманакун уулу Талантбекке** жүктөлсүн.

Директор



**Н.К. Орунтаев**

Курулуштагы ченемдик документтер тутуму  
**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ ЭРЕЖЕЛЕРИ**

Система нормативных документов в строительстве  
**СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**АВТОМАТТАШТЫРУУ ТУТУМДАРЫ**

**КР КЭ 41-101:2024**

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ**

**СП КР 41-101:2024**

Расмий басылма

Издание официальное

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН МИНИСТРЛЕР КАБИНЕТИНЕ КАРАШТУУ  
АРХИТЕКТУРА, КУРУЛУШ ЖАНА ТУРАК ЖАЙ-КОММУНАЛДЫК ЧАРБА  
МАМЛЕКЕТТИК АГЕНТТИГИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО  
АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ПРИ КАБИНЕТЕ МИНИСТРОВ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

БИШКЕК 2024

## Сөз башы

1 Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетине караштуу архитектура, курулуш жана турак жай-коммуналдык чарба мамлекеттик агенттигинин (Мамкурулуш) алдындагы Жер титирөөгө туруктуу курулуш жана инженердик долбоорлоо мамлекеттик институту тарабынан ЖАҢЫРТЫЛДЫ

2 Мамкурулуштун архитектура жана техникалык ченемдөө башкармалыгы тарабынан КИРГИЗИЛДИ

3 Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетинин 2021-жылдын 25-июнундагы № 44 токтому менен бекитилген Мамкурулуш жөнүндө жобонун негизинде Мамкурулуштун 2024-жылдын 17 июлунун № 211 буйругу менен БЕКИТИЛИП, 2024-жылдын 3-августунан тартып ИШКЕ КИРГИЗИЛДИ

4 КЧжЭ 3.05.07-85 «Автоматташтыруу тутумдары»нын ОРДУНА

*Мамкурулуштун уруксатысыз ушул курулуш эрежелери расмий басылма катары толугу менен же жарым-жартылай көчүрмөсүн жасоого, аларды тираждоого жана таратууга болбойт*

© Мамкурулуш, 2024

Ушул курулуш эрежелеринин жоболору кайра каралган (алмаштырылган) же жокко чыгарылган учурда, тиешелүү билдирме белгиленген тартипте жарыяланат. Тийиштүү маалымат, билдирмелер жана тексттер жалпы колдонгон маалыматтык тутумдарда – иштеп чыгуучунун расмий сайтында жайгаштырылат

## Мазмуну

1 Колдонуу чөйрөсү .....	1
2 Ченемдик шилтемелер .....	2
3 Терминдер жана аныктамалар .....	4
3.1 Терминдер жана аныктамалар.....	4
3.2 Кыскартуулар .....	9
4 Жалпы жоболор .....	9
5 Монтаждык иштерди жүргүзүүгө дардык .....	10
5.1 Жалпы талаптар.....	10
5.2 Жумушчу документтерди кабыл алуу .....	12
5.3 Объектин курулуштук жана технологиялык даярдыгын монтажга кабыл алуу.....	16
5.4 Жабдууларды, буюмдарды, материалдарды жана техникалык документтерди монтажга өткөрүп берүү.....	18
6 Монтаждоо жумуштарын жүргүзүү .....	19
6.1 Жалпы талаптар .....	19
6.2 Конструкцияларды монтаждоо .....	21
6.3 Түтүк өткөргүчтөр .....	23
6.4 Кычкылтек түтүк өткөргүчтөрүн монтаждоого кошумча талаптар.....	32
6.5 10 МПа-дан (100 кгс/см <sup>2</sup> ) жогору басымда түтүк өткөргүчтөрүн монтаждоого кошумча талаптар .....	32
6.6 Түтүк өткөргүчтөрүнүн сыноолору .....	33
6.7 Электр өткөрүү.....	37
6.8 Оптикалык кабелдер .....	55
6.9 Щиттер, стативдер жана пульттар.....	57
6.10 Техникалык автоматташтыруу каражаттары (щиттерден жана пульттардан тышкары) .....	57
7 Монтаждык иштерди аяктоо .....	60
8 Ишке киргизүү иштерин жүргүзүү.....	61
8.1 Жалпы жоболор.....	61
8.2 Даярдык иштери .....	62
8.3 Автоматташтыруу тутумдарын автономдуу жөндөө .....	64
8.4 Автоматташтыруу тутумдарын комплекстүү жөндөө .....	65
8.5 Автоматташтыруу тутумдарын эксплуатацияга өткөрүп берүү .....	67
А тиркемеси Автоматташтыруу тутумдарын монтаждоодо таризделүүчү өндүрүштүк документтер .....	68
Б тиркемеси Толтурула турган чөйрөгө жана жумушчу басымга жараша автоматташтыруу тутумдары үчүн өткөргүч түтүктөрдүн	

топтору жана категориялары .....	95
В тиркемеси Технологиялык жана инженердик жабдууларга жана өткөргүч түтүктөргө приборлорду орнотууга талаптар .....	96
Г тиркемеси Тарытуучу түзмөктөргө импульстук линияларды (туташтыргыч түтүктөрдү) салууга болгон талаптар .....	99
Д тиркемеси Ар кандай өлчөнүүчү заттар үчүн узундугуна жараша басымды, сейректенүүнү, басымдын өйдөөылдый болуусун өлчөө үчүн импульс сызыгынын ички диаметри (мм).....	101

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ ЭРЕЖЕЛЕРИ

---

Курулуштагы ченемдик документтер тутуму

**АВТОМАТТАШТЫРУУ ТУТУМДАРЫ**

**Системы автоматизации**

Automation systems

КЧЖЭ 3.05.07-85

жаңыртылган редакциясы

---

**Киргизүү датасы – 2024.08.03**

**1 Колдонуу чөйрөсү**

1.1 Ушул курулуш эрежелери бардык өнөр жай тармагындагы иштеп жаткан ишканаларды, арго-өнөр жай комплексинин жана турак жай-коммуналдык чарбасынын имараттарын жана курулуштарын курууда жана техникалык жактан кайра жабдууда технологиялык процесстерди жана инженердик жабдууларды көзөмөлдөө, жөнгө салуу жана автоматташтырылган башкаруу функцияларын аткарган автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо жана жөнгө келтирүү боюнча жумуштарды өндүрүүгө жана кабыл алууга карата колдонулат.

1.2 Ушул курулуш эрежелери төмөнкүлөрдү монтаждоодо колдонулбайт:

Атайын объекттердин автоматташтыруу тутумдары (ядролук орнотмолор, шахталар, жарылуучу заттарды, изотопторду өндүрүү жана сактоо боюнча ишканалар);

Темир жол транспортунун СЦБ тутумдары; байланыш жана сигнализация тутумдары; өрт сигнализациясынын жана өрт өчүрүүчү орнотмолордун автоматикасы, автоматтык жана түтүнгө каршы желдетүү тутумдары, өрт учурунда эскертүү жана адамдарды эвакуациялоону башкаруу тутумдары;

радиоизотопторду өлчөө ыкмаларын колдонуучу приборлор;

станокторго, машиналарга жана даярдоочу ишканалар тарабынан жеткирилүүчү башка жабдууларга орнотулган техникалык автоматташтыруу каражаттары.

## 2 Ченемдик шилтемелер

Ушул курулуш эрежелеринде төмөнкү документтерге ченемдик шилтемелер колдонулган:

КР КЧ 12-02:2018 Курулуш өндүрүшүн уюштуруу;

КЧЖЭ 3.05.05-84 Технологиялык жабдуулар жана технологиялык өткөргүч түтүктөр;

МАКЧ 4.03-01-2003 Газ бөлүштүрүүчү тутумдар;

ЭТЭ электр орнотмолорун түзүү эрежелери;

[1] Кыргыз Республикасынын Өнөр жай, энергетика жана жер казынасын пайдалануу мамлекеттик комитетинин 2020-жылдын 11-февралындагы №01-7/73-буйругу менен бекитилген «Өнөр жай коопсуздугу жаатындагы уюмдардын адистерин даярдоо жана аттестациялоо боюнча иштерди уюштуруу жөнүндө жобо»;

[2] Кыргыз Республикасынын 2003-жылдын 1-августундагы «Эмгекти коргоо жөнүндө» № 167-мыйзамы;

[3] Ачык тоо жумуштарынын электр орнотмолорун коопсуз эксплуатациялоо боюнча нускама (Кыргыз Республикасынын Экология жана өзгөчө кырдаалдар министрлигинин 2002-жылдын 21-февралындагы №47-буйругу менен бекитилген);

[4] Суюлтулган көмүр кычкыл газдарын пайдалануучу объекттер үчүн коопсуздук эрежелери (КР Өкмөтүнүн 2000-жылдын 19-июнундагы №298-токтомуна ылайык);

[5] Жарылуу жана өрт коркунучу бар химиялык, мунай-химиялык жана мунайды кайра иштетүүчү өнөр жайларда жарылуу коопсуздугунун жалпы эрежелери. КР ӨКМ жана ЖКнын 12.06.2000-жылдагы №100-буйругу, КР Мамшаартехкөзөмөлүнүн, Кыргыз Республикасынын Тышкы соода жана өнөр жай министрлигинин, Кыргыз Республикасынын Юстиция министрлигинин 19.06.00-жылдагы № 123-буйругу;

[6] KMS ISO 2186:2015 Жабык каналдардагы суюктуктун агымын өлчөө. Негизги жана кошумча элементтердин ортосунда басым сигналын берүү үчүн байланыштар;

[7] МАМСТ ISO 9606-1-2022 Ширетүүчү адистерди сертификаттоо. Эритүү менен ширетүү. 1-бөлүк. Болоттор. (ISO 9606-1:2012, IDT). МАМСТ EN 287-1-2002 ордуна;

МАМСТ 2.601-2013 Конструктордук документтердин бирдиктүү системасы. Эксплуатациялык документтер;

МАМСТ 8.586.1-2005 (ИСО 5167-1:2003) Өлчөмдөр бирдиктүүлүгүн камсыз кылуунун мамлекеттик системасы. Стандарттык тарытуучу түзмөктөрдүн

жардамы менен суюктуктардын жана газдардын чыгымын жана санын өлчөө. 1-бөлүк. Өлчөөлөрдүн ыкмасынын принциби жана жалпы талаптар;

МАМСТ 8.586.2-2005 (5167-1:2003) Өлчөмдөр бирдиктүүлүгүн камсыз кылуунун мамлекеттик системасы. Стандарттык тарытуучу түзмөктөрдүн жардамы менен суюктуктардын жана газдардын чыгымын жана санын өлчөө.

2-бөлүк Диафрагмалар. Техникалык талаптар;

МАМСТ 21.001-2013 Курулуш үчүн долбоордук документтердин системасы. Жалпы жоболор;

МАМСТ 21.208-2013 Курулуш үчүн долбоордук документтердин системасы. Технологиялык процесстерди автоматташтыруу. Схемалардагы приборлордун жана автоматташтыруучу каражаттардын шарттуу белгилери;

МАМСТ 21.408-2013 Курулуш үчүн долбоордук документтердин системасы. Технологиялык процесстерди автоматташтыруу боюнча жумушчу документтерди ишке ашыруу эрежелери;

МАМСТ 34.201-2020 Маалыматтык технология. Автоматташтырылган системалар үчүн стандарттардын жыйындысы. Автоматташтырылган системаларды түзүүдө документтердин түрлөрү, толуктугу жана белгилениши;

МАМСТ 9400-81 Арматуралар, туташтыргыч бөлүктөр жана Ру 20-100 МПа (200-1000 кгс/см<sup>2</sup>) боюнча линзалык тыгыздоочуларга арналган өткөргүч түтүктөр үчүн сайлуу бириктирүүчү учтар. Өлчөмдөр;

МАМСТ 16037-80 Болоттон жасалган өткөргүч түтүктөрдүн ширетилген туташмалары Негизги түрлөрү, конструкциялык элементтери жана өлчөмдөрү;

МАМСТ 19249-73 Каңдалган туташмалар Негизги түрлөрү жана өлчөмдөрү;

МАМСТ 32569-2013 Болоттон жасалган технологиялык өткөргүч түтүктөр. Жарылуу, өрт коркунучу бар жана химиялык жактан кооптуу өндүрүштөрдө орнотуу жана эксплуатациялоо талаптары;

МАМСТ ЭЭК 60050-300-2015 Эл аралык электр-техникалык сөздүк. Электрдик жана электрондук өлчөмдөр жана өлчөөчү приборлор. 311-бөлүк: Өлчөөлөргө тиешелүү жалпы терминдер. 312-бөлүк. Электрдик өлчөөлөргө тиешелүү жалпы терминдер. 313-бөлүк Электр приборлорунун түрлөрү. 314-бөлүк. Прибордун түрүнө дал келген атайын терминдер.

### **ЕАЭБ өлкөлөрүнүн ченемдик документтери**

МАМСТ Р 50571.5.52-2011/ЭЭК 60364-5-52:2009 Төмөн вольттук электр орнотмолор. 5-52-бөлүк. Электр жабдууларын тандоо жана монтаждоо. Электр өткөргүчтөр;

МАМСТ Р 50571.5.54-2013/ЭЭК60364-5-54:2011 Төмөн вольттук электр орнотмолору. 5-54-бөлүк. Электр жабдууларын тандоо жана монтаждоо.



Жердетүүчү түзмөктөр, коргоочу өткөргүчтөр жана потенциалдарды теңдөөнүн коргоочу өткөргүчтөрү;

МAMCT P 52266-2004 Кабель буюмдары. Оптикалык кабелдер. Жалпы техникалык шарттар;

МAMCT P 52350.14-2006 (ЭЭК 60079-14:2002) Жарылуу коркунучу бар газдар үчүн электр жабдуулары;

орт. 14-бөлүк. Жарылуу коркунучу бар аймактардагы электр орнотмолору (жер астындагы иштеп чыгуулардан тышкары);

МAMCT P 52868-2007 (ЭЭК 61537:2006) Кабелдик лоток системалары жана кабелдерди төшөө үчүн кабелдик тепкич системалары. Жалпы техникалык талаптар жана сыноо ыкмалары;

МAMCT P 53246-2008 Маалыматтык технологиялар. Түзүмдөлгөн кабелдик системалар. Системанын негизги түйүндөрүн долбоорлоо. Жалпы талаптар;

МAMCT P 55599-2013 10дон 100 МПага чейинки басымга өткөргүч түтүктөрдүн чогултуучу бирдиктери жана тетиктери. Жалпы техникалык талаптар.

## **3 Терминдер, аныктамалар жана кыскартуулар**

### **3.1 Терминдер жана аныктамалар**

Ушул курулуш эрежелеринде тиешелүү аныктамалары менен төмөнкү терминдер колдонулат:

**3.1.1 автоматташтырылган система:** АС: Белгиленген функцияларды аткаруу үчүн маалыматтык технологияларды ишке ашыруучу персоналдан жана алардын ишин автоматташтыруу каражаттарынын жыйындысынан турган система.

#### **Эскертүүлөр**

1 Иштин түрүнө жараша, мисалы, АСтын төмөнкүдөй түрлөрү белгиленет: башкаруунун автоматташтырылган системалары (БАС) (АСУ), автоматташтырылган долбоорлоо системалары (АДС) (САПР), автоматташтырылган илимий изилдөө системалары (АИИС) (АСНИ) ж.б.

2 Башкарылуучу объекттин (процесстин) түрүнө жараша БАС, мисалы, технологиялык процесстерди БАС (ТПБАС), ишканаларды башкаруунун БАС (ИБАС) (АСУП) ж.б. болуп бөлүнөт.

**3.1.2 технологиялык процесстерди башкаруунун автоматташтырылган системасы:** ТПБАС: Ишканаларда технологиялык жабдууларды башкарууну автоматташтыруу үчүн арналган программалык жана техникалык каражаттардын комплекси.

[МAMCT 21.408-2013, 3.1.1-пункт]

**3.1.3 автоматташтыруу тутумдары:** АТ: Төмөнкүлөрдү камсыздаган техникалык каражаттар же техникалык жана программалык каражаттардын жыйындысы:

- курулуш (же техникалык кайра жабдуу) объектинде технологиялык процесстин жүрүшү жөнүндө өлчөө маалыматын алууну жана берүүнү, аны технологиялык регламентке ылайык сактоону (көзөмөлдөө жана жөнгө салуу функциясы);

- технологиялык процесстин жүрүшүнө башкаруучу таасирлерди иштеп чыгууну жана ишке ашырууну (башкаруу функциялары).

**3.1.4 аварияга каршы автоматтык коргоо системасы:** АКАК: Процесс коопсуз чектерден чыкса, жабдууларды жана персоналды коргоо боюнча иш-чаралардын комплексин жүзөгө ашыра турган технологиялык процессти башкаруу системасы.

[МAMCT 21.208-2013, 3.2-пункт]

**3.1.5 жумушчу документтер:** Курулуш жана монтаждоо иштерин аткаруу, курулушту жабдуулар, буюмдар жана материалдар менен камсыз кылуу жана/же курулуш буюмдарын даярдоо үчүн зарыл болгон бекитилген долбоордук документтерде кабыл алынган капиталдык курулуш объектинин техникалык чечимдерин ишке ашырууну камсыз кылуучу тексттик жана графикалык документтердин жыйындысы.

Э с к е р т ү ү – Жумушчу документтердин курамына жумушчу чиймелердин негизги комплекттери, жабдуулардын, буюмдардын жана материалдардын спецификациялары, сметалар жана негизги комплекттин жумушчу чиймелеринен тышкары иштелип чыккан башка тиркелген документтер кирет.

[МAMCT 21.001-2013, 3.1.6-пункт]

**3.1.6 долбоордук документтер:** Долбоорлонуучу имараттын (курулуштун) курамы чечимдердин долбоордук тапшырмага, талаптарга, стандартташтыруу жаатындагы техникалык регламенттерге жана документтерге ылайык келүү үчүн зарыл болгон жана курулуш үчүн жумушчу документтерди иштеп чыгуу үчүн жетиштүү болгон архитектуралык, функционалдык-технологиялык, конструкциялык жана инженердик-техникалык жана башка чечимдерин аныктоочу тексттик жана графикалык документтердин жыйындысы.

[МAMCT 21.001-2013, 3.1.6-пункт]

**3.1.7 эксплуатациялык документтер:** Автоматташтыруу жабдууларын жөндөөгө жана андан ары эксплуатациялоого арналган жана МAMCT 2.601 жана МAMCT 34.201 талаптарына ылайык иштелип чыккан документтер (анын ичинде системалардын курамдык бөлүктөрү жана компоненттери үчүн эксплуатациялык документтер).

**3.1.8 жумуштарды жүргүзүү долбоору:** ЖЖД: Долбоорду ишке ашыруу үчүн иштелип чыккан жана курулуш иштеринин технологияларын (технологиялык процесстерин жана операцияларды), аларды ишке ашыруунун сапатын, мөөнөттөрүн, ресурстарын жана коопсуздук чараларын аныктоочу уюштуруучу-технологиялык документ.

**3.1.9 өлчөөчү прибор:** Түз кабылдоо үчүн жеткиликтүү формадагы өлчөө маалыматынын сигналын иштетүү үчүн арналган өлчөөлөр каражаты.

*Мисалы – Вольтметр, микрометр, термометр, электрондук тараза.*

**Э с к е р т ү ү** – Өлчөө маалымат сигналы визуалдык формада көрсөтүүчү өлчөө прибору деп аталган өлчөө прибору.

**3.1.10 (электр өлчөөчү) өзгөрткүч:** Өлчөө максатында өзгөрүлмө өлчөнгөн чоңдукту туруктуу токко, туруктуу чыңалууга же санариптик сигналга айландыруу үчүн түзмөк.

[МАМСТ ИЕС 60050-300-2015, 313-03-01-пункт]

**3.1.11 датчик/өлчөөчү өзгөрткүч:** Өлчөөчү прибордун же өлчөөчү чынжырдын өлчөөчү чоңдук түздөн-түз таасир этүүчү жана өлчөөчү чоңдукту өлчөнүүчү чоңдуктун маанисине тиешелүү сигналдарга айландыруу үчүн кызмат кылган бөлүгү.

[МАМСТ ИЕС 60050-300-2015, 311-05-01-пункт]

**3.1.12 техникалык автоматташтыруу каражаттары (автоматташтыруу каражаттары):** Өлчөө приборлору, жөнгө салгычтар, функционалдык блоктор, кыймылдатк механизмдер, жөнгө салуучу органдар (мындан ары - приборлор), ошондой эле электр аппараттары, щиттер, пульстар, комплекстер жана башка автоматташтыруу каражаттары.

**3.1.13 монтаждык конструкциялар:** Приборлорду орнотууга жана өткөргүчтөрдү төшөөгө арналган конструкциялар:

стенддер, стативдер, түркүктөр, кронштейндер; өткөргүчтөрдүн көтөргүч конструкциялары – текчелер, түркүктөр, кронштейндер ж.б.;

өткөргүчтөрдүн таяныч конструкциялары – кутулар, лотоктор, көпүрөлөр.

**3.1.14 кыл:** Электр өткөрүүнүн көтөргүч элементи катары кыл – бул дубалдын, шыптын ж.б. үстүңкү бетине жанаша керилген, ага өткөргүчтөрдү, кабелдерди же алардын байламдарын бекитүүгө арналган болот зым.

**3.1.15 тилке:** Электр өткөрүүнүн көтөргүч элементи катары тилке – бул дубалдын, шыптын ж.б. бетине жанаша бекитилген, ага өткөргүчтөрдү, кабелдерди же алардын байламдарын бекитүүгө арналган металл тилке.

**3.1.16 трос:** Электр өткөрүүнүн көтөргүч элементи катары кабель – бул абада керилген, ага өткөргүчтөрдү, кабелдерди же алардын байламдарын илип коюу үчүн арналган болот зым же болот аркан.

**3.1.17 куту:** Ага өткөргүчтөрдү жана кабелдерди төшөө үчүн арналган тик

бурчтуу же башка кесилиштеги жабык көңдөй конструкция. Куту ага төшөлгөн өткөргүчтөрдү жана кабелдерди механикалык бузулуулардан жана жарык (ультра кызгылт көк) нурлануудан коргоо милдетин аткарышы керек.

#### Э с к е р т ү ү л ө р

1 Кутулар туюк же ачыла турган капкактары бар, бүтүн же перфорацияланган дубалдары жана капкактары бар болушу мүмкүн. Туюк кутулар бардык тараптан бүтүн дубалдар менен гана жабдылган жана капкактары жок болушу мүмкүн.

2 Кутулар ички жайларда жана тышкы орнотмолордо колдонулат.

**3.1.18 лоток:** Ага өткөргүчтөрдү жана кабелдерди төшөө үчүн арналган ачык конструкция.

Э с к е р т ү ү – Лоток ага коюлган өткөргүчтөрдү жана кабелдерди сырткы механикалык бузулуулардан коргоо катары кызмат кылбайт. Лотокторду отко чыдамдуу материалдардан жасоо сунушталат. Алар бүтүн, перфорацияланган же торлонгон болушу мүмкүн. Лотоктор ички жайларда жана сырткы орнотмолордо колдонулушу мүмкүн.

**3.1.19 калтырма конструкция:** Курулуш конструкцияларына, жабдууларга же коммуникацияларга (бобышкаларга, гильзаларга, штуцерлерге, чөнтөктөргө, кеңейткичтерге, фланецтик туташмаларга, контрфланецтерге, өтмө келтетүтүктөргө ж.б.) ажырагыс орнотулуучу тетик же чогултулуучу бирдик (швеллер, бурч, гильза, келтетүтүк, гильзалуу плита, кум жапкычы бар кутулар, асма шып конструкциялары ж.б.).

[МАМСТ 21.408, 3.1.2-пункт]

**3.1.20 тандалма түзмөк:** Технологиялык жабдууларга же өткөргүч түтүктөргө орнотулган жана көзөмөлдөлүүчү чөйрөнү приборлорго же өлчөөчү өзгөрткүчтөргө алып келүү же приборлорду жана өзгөрткүчтөрдү орнотуу үчүн арналган түзмөк (калтырма конструкция).

[МАМСТ 21.408, 3.1.4-пункт]

**3.1.21 түтүк өткөргүч:** Түтүктөрдүн (түтүк кабелдеринин), туташмалардын, кошулмалардын, коргоочу түзмөктөрдүн жана арматуранын жыйындысы.

[МАМСТ 21.408-2013, 3.1.7-пункт].

**3.1.22 өлчөөчү өткөргүч түтүк:** Чек аралары жана геометриялык мүнөздөмөлөрү, ошондой эле андагы тарытуучу түзмөктүн, жергиликтүү каршылыктардын жана өлчөө каражаттарынын жайгашуусу ушул стандарт, МАМСТ 8.586.2 менен ченемделген өткөргүч түтүктүн участогу.

**3.1.23 импульстук байланыш линиясы:** Тандалма түзмөктү көзөмөлдөнүүчү же жөнгө салынуучу технологиялык чөйрөнүн таасир импульстук сигналдарын көзөмөлдүк-өлчөөчү приборлордун, датчиктердин же жөнгө салгычтардын сезгич бөлүктөрүнө түздөн-түз же бөлүүчү чөйрөлөр аркылуу берүү үчүн өлчөөчү прибор, датчик же жөнгө салгыч менен туташтыруучу түтүк өткөргүч.

Э с к е р т ү ү – Импульстук байланыш линияларына ошондой термо-сезгич

элементтерди (термобаллондорду) манометриялык өлчөөчү түзмөктөр менен туташтыруучу температураны жөнгө салгычтардын манометриялык термометрлеринин капиллярлары кирет.

**3.1.24 командалык байланыш линиясы:** Автоматиканын айрым функционалдык блокторун (датчиктерди, которгучтарды, өлчөө приборлорун, өзгөрткүчтөрдү, эсептөөчү, жөнгө салуучу жана башкаруучу приборлорду, аткаруучу механизмдерди) бириктирүүчү жана командалык сигналдарды (аба, суу, май басымын) берүү үчүн арналган түтүк өткөргүч.

**3.1.25 азыктандыруу линиясы:** Өлчөө приборлорун жана автоматташтыруу жабдууларын азыктануу булактары (насостор, компрессорлор жана башка булактар) менен бириктирүүчү түтүк өткөргүч.

**3.1.26 жылытуу линиясы:** Ал аркылуу тандалма түзмөктөрдүн жылытуу түзмөктөрүнө, өлчөөчү приборлорго, техникалык автоматташтыруу каражаттарына, щиттерге жана импулстук, командалык жана башка түтүк өткөргүчтөрүнүн агымдарына жылуулук алып жүргүчтөр (аба, суу, буу ж.б.) берилген түтүк өткөргүч.

**3.1.27 муздатуу линиясы:** Ал аркылуу тандалма түзмөктөрдүн муздатуу түзмөктөрүнө, датчиктерге, аткаруучу механизмдерге жана башка техникалык автоматташтыруу каражаттарына муздатуучу агенттер (аба, суу, туздардын эритиндиси ж.б.) берилген (алынган) түтүк өткөргүч.

**3.1.28 жардамчы линия:** Ал аркылуу төмөнкүлөр жасалган түтүк өткөргүч:

а) импулстук байланыш линияларына аларда агрессивдүү таасирлерден, тыгындардан, бүтөлүүлөрдөн жана тандалма түзмөктөрдүн, өлчөөчү приборлордун, автоматташтыруу каражаттарынын жана импулстук линиялардын өздөрүнүн бузулушуна жана иштен чыгышына алып келүүчү башка көрүнүштөрдөн коргоо үчүн каршы агымдарды түзгөн коргоочу суюктуктар же газдар берилет;

б) суюктуктар же газдар приборлорго, жөнгө салгычтарга, импулстук байланыш линияларына эксплуатация учурунда мезгил-мезгили менен жууп туруу же үйлөтүү үчүн берилет;

в) үлгүнү тандоо жеринен алыс жайгашкан өлчөөчү приборго (мисалы, суюк мунай өнүмдөрүнүн анализаторуна ж.б.) берүүнү тездетүү максатында технологиялык аппараттан же өткөргүч түтүктөн талдоо үчүн алынуучу өнүмдүн бөлүгүнүн параллелдүү агымы түзүлөт.

дренаждык линия: ал аркылуу приборлордон жана жөнгө салгычтардан, импулстук жана командалык байланыш линияларынан, көмөкчү жана башка линиялардан үйлөтүлө жана жуула турган өнүмдөр (газдар жана суюктуктар) белгиленген жерлерге (атайын идиштерге, атмосферага, канализацияга ж.б.) чыгарыла турган түтүк өткөргүч.

**3.1.30 түтүк блогу:** Белгилүү бир абалда төшөлүп, бекитилген жана чектеш түтүк өткөргүч түйүндөрү менен туташтыруу үчүн толук даярдалган талап кылынган узундуктагы жана конфигурациядагы түтүктөрдүн белгилүү бир саны.

## **3.2 Кыскартуулар**

Бул курулуш эрежелеринде төмөнкү кыскартуу кабыл алынган:  
КУД: Курулуш уюштуруу долбоору.

## **4 Жалпы жоболор**

4.1 Курулуш эрежелерин монтаждоо жана ишке киргизүү уюмдары, долбоордук документтерди иштеп чыгуучулар (долбоорлоочулар), куруучулар (буйрутмачылар), эксплуатациялоочу кызматтар жана башка юридикалык жана жеке жактар – инвестициялык процесстердин катышуучулары – баш ийгендигине жана менчигинин формасына карабастан, автоматташтырылган системалар менен жабдылган объекттерди курууда, реконструкциялоодо жана капиталдык оңдоодо сактоого тийиш.

4.2 Автоматташтыруу тутумдарында монтаждоо жана ишке киргизүү боюнча жумуштарды аткарган уюмдарга капиталдык курулуш объекттеринин коопсуздугуна таасир этүүчү иштердин түрлөрүнө Шаар куруу кодексинин талаптарына ылайык өзүн өзү жөнгө салуучу уюмдар (ӨЖУ) тарабынан берилген «уруксат берүү жөнүндө күбөлүккө» ээ болуу сунушталат.

4.3 Өнөр жай коопсуздугу маселелери боюнча окутуу жана аттестациялоо боюнча иштерди уюштурууну камсыз кылуу максатында уюмдардын негизги кесиптери боюнча жетекчилери, адистери жана жумушчулары Жобого [1] ылайык белгиленген тартипте даярдалат жана аттестацияланат [1]

4.4 Иштеп жаткан ишкананын аймагында жайгашкан капиталдык курулуш объектинде монтаждоо иштерин баштоонун алдында монтаждоо иштерине уруксат берүү акты, ошондой эле зыяндуу жана кооптуу өнөр жай факторлору болгон жерлерде жогорку кооптуулук менен байланышкан жумуштарды аткарууга уруксат берүү жөнүндө тапшырма-уруксат берилиши керек.

4.5 Өндүрүштү уюштурууда жана автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо жана жөндөө боюнча жумуштарды аткарууда «Эмгекти коргоо жөнүндө» мыйзамга жана Ачык тоо тектериндеги электр орнотмолорун коопсуз эксплуатациялоо боюнча нускамага [2], [3] ылайык талаптар сакталат.

4.6 Автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо жана жөндөө боюнча жумуштарды «Жумуштарды жүргүзүүгө» штампы менен бекитилген жумушчу

документтерге, жумуштарды жүргүзүү долбооруна (ЖЖД) же аны алмаштыруучу башка документке, технологиялык карталарга, ошондой эле даярдоочу ишканалардын техникалык документтерине ылайык аткаруу сунуш кылынат.

ЖЖДны иштеп чыгууну КР КЧ 12-02 де каралган учурларда аткаруу сунушталат.

4.7 Автоматташтыруу тутумдарын ишке киргизүү иштери МАМСТ 34.201 жана техникалык автоматташтыруу жабдууларын чыгарган ишканалардын эксплуатациялык документтерине ылайык жүргүзүлөт.

4.8 Автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо жана ишке киргизүү иштерин жүргүзүүдө жана аларды эксплуатацияга берүүдө А тиркемесине ылайык документтер түзүлүшү керек.

4.9 Автоматташтыруу тутумдарын монтаждоону аяктоо бул курулуш эрежелеринин 7-бөлүмүнө ылайык жүргүзүлгөн түтүктөрдү, оптикалык булалуу жана электр өткөргүчтөрүн сыноону аяктоо жана автоматташтыруу тутумдарында монтаждалган автоматташтыруу тутумдарын кабыл алуу актына жумушчу документтердин көлөмүндө кол коюу болуп саналат.

4.10 Автоматташтыруу тутумдарын жөндөө боюнча жумуштарды аяктоо автоматташтыруу тутумдарын комплекстүү жөндөөнү аяктоо жана автоматташтыруу тутумдарын эксплуатацияга кабыл алуу актын түзүү болуп саналат.

## **5 Монтаждык иштерди жүргүзүүгө даярдык**

### **5.1 Жалпы талаптар**

5.1.1 Автоматташтыруу тутумдарын монтаждоодон мурун КР КЧ 12-02ге жана ушул курулуш эрежелерине ылайык даярдануу жүргүзүлүшү керек.

5.1.2 Подряд (субподряд) келишиминде же ага тиркемеде, эреже катары, төмөнкүлөр аныкталат:

- а) жумуштардын жана кызмат көрсөтүүлөрдүн түрлөрү;
- б) зарыл болгон учурда этаптарга бөлүү менен ар бир түр боюнча иштин көлөмү;
- в) жабдууларды жана материалдарды жеткирүүнүн (комплекттөөнүн) тартиби жана мөөнөттөрү;
- г) ишти аткаруу үчүн ченемдик документтердин тизмеси, анын ичинде ушул эрежелердин жыйындысы;
- д) шефмонтаждык персоналды тартуу менен монтаждалуучу техникалык автоматташтыруу каражаттарынын тизмеси;

е) иштин ар бир түрүн жана этабын, ошондой эле бүтүндөй объект боюнча аткаруу мөөнөттөрү;

ж) автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо жана жөндөө иштерин жүргүзүү үчүн объекттерди өткөрүп берүү-кабыл алуу шарттары;

з) ЖЖД же технологиялык катты иштеп чыгуу зарылчылыгы;

к) подрядчыга (субподрядчыга) көз каранды болбогон себептер боюнча иштин үзгүлтүккө учуроо тартиби;

л) кабыл алуу-өткөрүп берүү документтеринин көлөмү жана буйрутмачы менен аткарылган иштерди макулдашуунун тартиби.

Подряд (субподряд) келишиминде автоматташтыруу тутумдарын түзүү боюнча иштерди бирдиктүү технологиялык циклде: долбоорлоодо, даярдоодо, комплекттөөдө, монтаждоодо, жөндөөдө жана кепилдик тейлөөдө аткаруу каралышы мүмкүн.

5.1.3 Жумуштарды аткарууга келишим (макулдашуу) түзгөн монтаждоочу (жөндөөчү) уюм аларды аткарып баштаганга чейин төмөнкүлөргө милдеттүү:

а) жумушчу документтерди кабыл алууну жүргүзүүгө;

б) даярдоо иштерин жүргүзүүгө жана зарыл болгон учурда ЖЖДны иштеп чыгууга;

в) монтаждоо үчүн объекттин курулушун жана технологиялык даярдыгын кабыл алууга;

г) объекттин комплекттүүлүгүн материалдык-техникалык ресурстар менен жүргүзүүгө;

д) ченемдерде жана эрежелерде каралган эмгекти коргоо жана өрт коопсуздугу боюнча чараларды жүргүзүүгө.

5.1.4 Жалпы уюштуруучулук-технологиялык даярдыктын курамында башкы подрядчы, технологиялык блокторду монтаждоочу уюм жана буйрутмачы менен макулдашуу сунушталат:

а) объектти аларды технологиялык блокко, түйүнгө, линияга жеткирүүнү караган техникалык автоматташтыруу жабдуулары, буйрутмачы тарабынан камсыздалган буюмдар жана материалдар менен комплекттөөнүн шарттары;

б) өндүрүштүк ишканалардын шефмонтаждык персоналдын тартуу менен монтаждалуучу техникалык автоматташтыруу каражаттарынын, ТПБАнын агрегаттык жана эсептөөчү комплекстеринин тизмеси;

в) щиттерди, пульттарды, приборлордун топтук орнотмолорун, түтүк блокторун монтаждоо жерине ташуу шарттары.

5.1.5 Автоматташтыруу тутумдарын монтаждоону баштоонун алдында монтаждоо уюмуна башкы подрядчы менен бирдикте төмөнкү маселелерди чечүү сунушталат:



а) ишке киргизилүүчү технологиялык линиялардын, түйүндөрдүн жана блоктордун жекече сыноолорунун өз убагында жүргүзүлүшүн камсыз кылган автоматташтыруу тутумдары үчүн арналган атайын жайларды куруунун алдыга чыккан мөөнөттөрү белгиленген;

б) технологиялык линиялар, түйүндөр, блоктор жана аларды автоматташтыруу тутумдары монтаждалгандан кийин жеке сыноого берүү мөөнөттөрү аныкталган;

в) жылытуу, жарыктандыруу жана телефон менен жабдылган зарыл өндүрүштүк устаканалар, тиричилик жана кызматтык жайлар каралган;

г) башкы подрядчынын карамагында турган негизги курулуш машиналарын (транспорт каражаттарын, жүк көтөрүүчү жана түшүрүүчү машиналарды жана механизмдерди ж.б.) ири габариттик түйүндөрдү (щиттердин блокторун, пульттарды, түтүктөрдү ж.б.) монтаждоо уюмдарынын өндүрүштүк базаларынан аларды курулуш аянтында долбоордук абалга орнотууга чейин колдонуу каралган;

д) ири габариттик түйүндөрдү долбоордук белгилерге көтөрүү жана аларды монтаждык оюктар аркылуу өткөрүү боюнча сунуштар жана схемалар иштелип чыккан;

е) объекттерди электр энергиясы, суу, кысылган аба менен камсыз кылуучу, жабдууларды жана шаймандарды туташтыруу үчүн түзүлүштөрү бар туруктуу же убактылуу тармактар каралган;

ж) техникалык автоматташтыруу каражаттарын, щиттерди, пульттарды, түтүктөрдү жана электр өткөргүчтөрдү жаан-чачындын, жер астындагы суулардын жана төмөнкү температуралардын таасиринен, булгануудан жана бузулуудан, ал эми эсептөө техника каражаттарын статикалык электр энергиясынан коргоону камсыз кылуу боюнча иш-чаралар жумушчу документтерге ылайык каралган.

## **5.2 Жумушчу документтерди кабыл алуу**

5.2.1 Жумуштарды жүргүзүүгө кабыл алынган автоматташтыруу тутумдарынын жумушчу документтеринде монтаждоочу уюм төмөнкүлөрдү текшерүүгө милдеттүү:

а) башкы подрядчынын (буйрутмачынын) катышуусу менен технологиялык, электр-техникалык, сантехникалык жана башка жумушчу документтер менен өз ара байланышты;

б) технологиялык жабдуулар менен толукталган өндүрүүчүлөр тарабынан берилген техникалык автоматташтыруу каражаттарынын жумушчу чиймелерине байлануусун;

в) жабдуулардын жогорку заводдук жана монтаждык даярдыгынын, монтаждоо жумуштарынын алдыңкы методдорунун, эмгекти көп талап кылуучу жумуштарды монтаждоо-даярдоо цехтерине максималдуу которуунун талаптарын эске алуу;

г) Б тиркемесине ылайык түтүк өткөргүчтөрдүн категорияларынын көрсөткүчтөрүн;

д) жарылуу коркунучу бар же өрт коркунучу бар аймактардын болушун жана алардын чек араларын, жарылуучу аралашмалардын категорияларын, топторун жана аталыштарын; бөлүүчү тыгыздоочуларды орнотуу жерлерин жана алардын түрлөрүн;

е) 10 МПа-дан ( $100 \text{ кгс/см}^2$ ) жогору басымдагы түтүк өткөргүчтөрүн монтаждоо жана сыноо үчүн документтердин болушун.

5.2.2 Жумушчу документтерди кабыл алуу МАМСТ 21.408 менен каралган көлөмдө жүргүзүлөт.

АС документтерин кабыл алууда АСти монтаждоо талаптарынын болушу жана аларга ылайык келиши такталат.

Башка маркалардын жумушчу документтери: калтырма конструкциялардын, баштапкы приборлордун жана техникалык автоматташтыруу жабдууларынын.

Калтырма конструкциялардын, өлчөөчү приборлордун, баштапкы өлчөөчү өзгөрткүчтөрдүн жана башка автоматташтыруу каражаттарынын тизмеси төмөнкүлөрдү камтыйт:

а) приборлорду жана температураны өлчөөчү датчиктерди, заттын басымынын, деңгээлинин, курамынын, сапатынын тандалма түзмөгүн орнотууга арналган калтырма конструкцияларды;

б) баштапкы өлчөө приборлорун (көлөмдү жана ылдамдыкты эсептегичтер, тарытуучу түзмөктөр, ротаметрлер, чыгымды өлчөөчү датчиктер жана концентрацияны өлчөгүчтөр);

в) калкыма жана буй колдонулган деңгээл өлчөгүчтөрдү жана деңгээл сигнализаторлорун;

г) жөнгө салуучу клапандарды.

Тизме жалпы маалыматтарда МАМСТ 21.408дин 3-формасы боюнча жумушчу чиймелерге ылайык келтирилет.

3 – ф о р м а – Калтырма конструкциялардын, баштапкы приборлордун тизмеси

А маркасындагы жумушчу чиймелер...			ТХ, ОВ ж.б. маркалардагы жумушчу чиймелер
Автоматташтыруу схемасы боюнча позициянын номери	Чөйрөнүн өлчөлүүчү же жөнгө салынуучу параметринин аталышы	Прибордун аталышы жана түрү	Приборду жайгаштыруу орду жана ага болгон талаптар
25	45	50	50

3-форманын аягы

Калтырма конструкция жана туташуучу түзмөк		Автоматташтыруунун монтаждык-технологиялык схемасынын же принциптик-технологиялык схемасынын белгиси	Жумушчу чиймелерди технологиялык маркалоо үчүн жабдуулардын спецификациясына ылайык позициянын номери	Чекиттердин саны	Эскертүү
Аталышы, мүнөздөмөсү же түрү	Орнотуу чиймесинин белгиси				
45	45	45	25	25	40

Түтүктөрдү жана электр өткөргүчтөрдү төшөө жана техникалык автоматташтыруу жабдууларын орнотуу үчүн калтырма конструкциялардын, түзмөктөрдүн жана курулмалардын тизмеси МАМСТ 21.408дин 4-формасы боюнча келтирилет.

4 – ф о р м а

Калтырма конструкциянын, түзмөктүн, курулманын атылышы	Калтырма конструкцияны, түзмөктү, курулманы орнотуу жайы	Жумушчу документациянын маркасы	Эскертүү

Тизмеге төмөнкүлөр кирет: кабелдик конструкцияларды жана түтүк жана электр өткөргүчтөрүн дубалдар жана шыптар аркылуу өткөрүү үчүн орнотулган калтырма конструкциялар, приборлорду, аткаруучу механизмдерди, щиттерди орнотуу үчүн конструкциялар, кабелдик каналдар, түтүк жана электр өткөргүчтөрү үчүн эстакадалар, щиттерди жана башкаруу пункттарын жайгаштыруу үчүн жайлар, талап кылынган климаттык шарттарды көрсөтүү менен техникалык автоматташтыруу каражаттарын жайгаштыруу үчүн анализатордук жана башка жайлар.

Ошондой эле жалпы көрсөтмөлөр төмөнкүлөрдү камтыйт:

- долбоорлонгон объекттин өнөр жай коопсуздугунун өзгөчө мүнөздөмөлөрү жөнүндө маалымат;
- ички жайларда жана сырткы орнотмолордогу жарылуу жана өрт коркунучу бар аймактардын класстары жана чек аралары, жарылуу коркунучу бар аралашмалардын категориялары жана топтору жөнүндө маалыматтар.

Түтүк өткөргүчтөрү үчүн документтерди карап чыгууда, түтүк өткөргүчтөрдүн категориясы боюнча нускамалардын бар-жоктугун, 10 МПа-дан жогору өткөргүчтөр үчүн изометрдик проекциядагы чиймелердин бар-жоктугун, тандалма түзмөктөрдү жайгаштыруу пункттарында технологиялык өткөргүч түтүктүн мүмкүн болгон жылуулук кыймылдарын эске алуу менен ысык суюктук же буу менен толтурулуучу АС өткөргүч түтүктөрү үчүн жылуулук узундугун компенсациялоо боюнча чечимдердин бар-жоктугун экендигин текшерүү керек.

Электр өткөргүчтөрү үчүн документтерди карап чыгууда, өзгөчө учкундан коопсуз чынжырлары менен өткөргүчтөр үчүн, жердетүү системаларынын чиймелеринин бар-жоктугун, ал эми санариптик тармактары бар техникалык жабдуулардын болушунда потенциалды теңдөө схемаларынын бар-жоктугун текшерүү керек.

5.2.3 Жумушчу документтерден тышкары башкы подрядчы (буйрутмачы) подрядчыга (субподрядчыга) техникалык автоматташтыруу каражаттарын чыгарган ишканалардын (фирмалардын), подрядчы (субподрядчы) тарабынан комплекттенген жабдууларга болгон документтерден тышкары, эксплуатациялык документтерин өткөрүп берет.

Подрядчы (субподрядчы) техникалык автоматташтыруу каражаттарын комплекттеген учурда документтерди өткөрүп берүү тартиби буйрутмачы (башкы подрядчы) менен техникалык каражаттарды жеткирүү келишими менен жөнгө салынат.

5.2.4 Монтаждоо иштерин жүргүзүү үчүн подрядчыга (субподрядчыга) эки нускада кагаз түрүндөгү жумушчу документтер, сметалык документтер жана автоматташтыруу жабдууларын чыгаруучу ишканалардын (фирмалардын)

эксплуатациялык документтери бир нускада берилет. Мындан тышкары, жумушчу документтер бир нускада электрондук алып жүрүүчүлөр аркылуу берилет. Жөндөө иштерин жүргүзүү үчүн долбоордук жана жумушчу документтердин бир нускасы берилет.

5.2.5 Документтерди кабыл алуу акт же коштомо кагаз менен таризделет. Жумуштарды жүргүзүү үчүн кабыл алынган жумушчу жана долбоордук документтерде башкы подрядчынын (буйрутмачынын) «Жумуштарды жүргүзүүгө» деген штампы басылышы керек.

Эгерде башка маркалардын чиймелери менен байланыш жок болсо, ошондой эле жумушчу документтерде аныкталган кемчиликтер болсо, кемчиликтерди четтетүү үчүн башкы подрядчыга (буйрутмачыга) эскертүүлөр жөнөтүлүшү керек.

### **5.3 Объектин курулуштук жана технологиялык даярдыгын монтажга кабыл алуу.**

5.3.1 Монтаждык жумуштарды аткаруу үчүн курулуштук жана технологиялык даярдыкты кабыл алуу, эгерде АСти монтаждоо алкагында курулуш конструкцияларына (полдорго, шыптарга, дубалдарга, жабдуулардын фундаменттерине) коргоочу түтүктөрдү же кутуларды төшөө зарыл болсо, эки этапта жүзөгө ашырылат.

Мында биринчи этапта полдорду куюунун алдында генподрядчыдан көмүскө өткөргүчтөр үчүн конструкцияларды монтаждоого жана ушул этапта АСти орнотууга тоскоол болгон башка зарыл болгон иштерди аткарууга уруксат алуу керек.

5.3.2 Автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо башталганга чейин экинчи этапта курулуш аянтчасында, ошондой эле автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо үчүн берилген имараттарда жана жайларда жумушчу документтерде жана жумуштарды жүргүзүү долбоорунда каралган курулуш иштерин аткаруу сунушталат:

а) бөлүштүрүүчү октор жана жумушчу бийиктик белгилери коюлган;

б) техникалык автоматташтыруу каражаттарын тейлөө үчүн аянтчалар орнотулган.

Имараттардын жана курулмалардын курулуш конструкцияларында (полдордо, шыптарда, дубалдарда, жабдуулардын пайдубалында) архитектуралык-курулуш чиймелерине ылайык, эреже катары:

- техникалык автоматташтыруу каражаттары үчүн калтырма конструкциялар орнотулган;

- каналдар, туннелдер, нишалар, бороздолор, көмүскө өткөргүчтөр үчүн

калтырма түтүктөр, ичине кутулар, гильзалар, келтетүтүктөр, алкактоолор жана башка калтырма конструкциялар орнотулган түтүктөр жана электр өткөргүчтөр өтүшү үчүн оюктар жасалган;

- КМ маркасындагы чиймелер боюнча эстакадалардын кабелдик конструкцияларын монтаждоо жасалган;

- чоң өлчөмдөгү түйүндөрдү жана блокторду жылдыруу үчүн монтаждык оюктар калтырылган.

5.3.3 Автоматташтыруу тутумдары үчүн арналган бөлмөлөрдө, ошондой эле техникалык автоматташтыруу жабдууларын орнотуу үчүн арналган жерлердеги өндүрүштүк жайларда монтаждоо үчүн талап кылынбаган курулуш жана жасалгалоо иштерин аяктоо сунушталат, автоматташтыруу тутумун монтаждоо үчүн талап кылынбаган дубал калыптарды, курулуш жыгачтарын жана секиче аянттарды чечип, өрт сигнализациясынын жана автоматтык өрт өчүрүү системалары монтаждалып, чаң кылдат тазаланышы керек.

Имараттарга кире турган эшиктерди жана өтмөктөргдү курулуш конструкцияларынын бүтүндүгүн бузбастан техникалык автоматташтыруу жабдуулары менен камсыз кылуу сунуш кылынат.

5.3.4 Автоматташтыруу тутумдары үчүн арналган жайлар туруктуу схема менен монтаждалган жылытуу, желдетүү, жарыктандыруу, ал эми зарыл болгон учурда кондициялоо менен жабдылып, айнектелип, жана эшик бекиткичтерине ээ болушу керек. Жайларда 5°Стан кем эмес температура сакталышы керек.

Көрсөтүлгөн жайлар автоматика системаларын монтаждоо үчүн берилгенден кийин аларда курулуш иштерин жүргүзүүгө жана санитардык-техникалык системаларды орнотууга жол берилбейт.

5.3.5 ТПБАС агрегаттык жана эсептөө комплекстеринин техникалык каражаттарын монтаждоо үчүн арналган автоматташтыруу бөлмөлөрүндө 5.3.3, 5.3.4 талаптарына кошумча катары өрттөн сактоо сигнализациясы жана өрттү автоматтык өчүрүү системасы монтаждалган.

Жайларды бор менен актап, сырдоого тыюу салынат.

Терезелерди күндүн түздөн-түз нурунан (жалюздер, пардалар) коргоо каралган.

5.3.6 Автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо башталган учурда жабдуулардын технологиялык, санитардык-техникалык жана башка түрлөрүнө, ошондой эле өткөргүч түтүктөргө, эреже катары, төмөнкүлөр орнотулат:

- баштапкы өлчөөчү приборлорду жана өлчөөчү өзгөрткүчтөрдү (датчиктерди) монтаждоо үчүн калтырма жана коргоочу конструкциялар.

Басымдын, чыгымдын жана деңгээлдин таналма түзмөктөрүн орнотуу үчүн калтырма конструкциялар бекитүүчү арматура менен аяктайт;

- өткөргүч түтүктөргө, аба өткөргүчтөрүнө жана аппараттарга (тарытуучу

түзмөктөргө, көлөмдү жана ылдамдыкты эсептегичтерге, ротаметрлерге, чыгым өлчөгүчтөрдүн жана концентрация өлчөгүчтөрдүн акма датчиктерине, бардык түрдөгү деңгээл өлчөгүчтөргө, жөнгө салуучу органдарга ж.б.) орнотулуучу биринчи өлчөөчү өзгөрткүчтөр (датчиктер).

5.3.7 Объектте технологиялык, сантехникалык, электр-техникалык жана башка жумушчу чиймелерге ылайык, эреже катары:

- автоматташтыруу тутумдарынын жылытуучу түзмөктөрүнө жылуулук ташыгычтарды тандоо үчүн арматураларды орнотуу менен магистралдык өткөргүч түтүктөр жана бөлүштүрүүчү тармактар, ошондой эле жылуулук ташыгычтарды чыгаруу үчүн өткөргүч түтүктөр төшөлгөн;

- приборлорду жана автоматташтыруу каражаттарын электр энергиясы жана электр ташуучулар (кысылган аба, газ, май, буу, суу ж.б.) менен камсыз кылуу үчүн жабдуулар орнотулган жана магистралдык жана бөлүштүрүүчү тармактар тартылган, ошондой эле энергия ташуучуларды чыгаруу үчүн өткөргүч түтүктөр тартылган;

- автоматташтыруу тутумдарынын дренаждык түтүктөрүнөн саркынды сууларды чогултуу үчүн канализация тармагы тартылган;

- жердетүү тармагы жасалган;

- автоматтык өрт өчүрүү жана өрт сигнализациясын орнотуу боюнча жумуштар аткарылган.

5.3.8 ТПБАС агрегаттык жана эсептөө комплекстеринин техникалык каражаттары үчүн жердетүү тармагы бул техникалык каражаттарды өндүрүүчүлөрдүн талаптарына жооп бериши керек.

5.3.9 Объектти кабыл алуу А.2-тиркемеге ылайык автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо боюнча жумуштарды жүргүзүү үчүн объекттин даярдыгына болгон акт менен таризделет.

## **5.4 Жабдууларды, буюмдарды, материалдарды жана техникалык документтерди монтажга өткөрүп берүү**

5.4.1. Жабдууларды, буюмдарды, материалдарды жана техникалык документтерди монтажга берүү капиталдык курулушка болгон подряд келишимдери жөнүндө эрежелерге ылайык жүргүзүлөт.

5.4.2 Кабыл алынган жабдуулар, материалдар жана буюмдар адатта жумушчу документтерге, стандарттарга, техникалык шарттарга ылайык келет жана алардын сапатын күбөлөндүргөн тиешелүү сертификаттары, техникалык паспорттору же башка документтери бар болушу керек. Түтүктөр, арматуралар жана кычкылтек түтүк өткөргүчтөрү үчүн туташмалар адатта майсыздандырылат жана ал тууралуу бул операцияны тастыктаган документтерде көрсөтүлүшү

керек.

Жабдууларды, материалдарды жана буюмдарды кабыл алууда алардын комплекттүүлүгүн, алардагы бузулуулардын жана кемчиликтердин жоктугу, боёгунун жана атайын жабындардын бүтүндүгү, пломбалардын сактыгы, даярдоочу ишкана тарабынан берилген атайын аспаптардын жана шаймандардын болушу текшерилет.

Кабыл алуу процессинде табылган жабдуулардын кемчиликтерин жоюу буйрутмачы менен подрядчынын ортосундагы келишимге ылайык жүргүзүлөт.

5.4.3 Чогултуу жана чогултуу бирдиктери үчүн жумушчу документтерде каралган 10 МПа-дан (100 кгс/см<sup>2</sup>) жогору басымдагы өткөргүч түтүктөрдүн тетиктери монтаждоого монтаждоо үчүн даярдалган чогултуу бирдиктери (түтүктөр же алардан турган тетиктер, алардын фасондуу бөлүктөрү, туташтыргыч тетиктер, метиздер, арматура ж.б.) түрүндө же түйүндөргө чогулуп, тетиктелген чиймелердин спецификациялары боюнча комплекттелген түрдө өткөрүп берилет. Түтүктөрдүн көзөнөктөрүн тыгындар менен жабуу сунушталат. Ширетилген тигиштери бар буюмдарга жана чогултуу бирдиктерине ширетилген туташмалардын сапатын тастыктаган акттарды же башка документтерди берүү сунушталат.

5.4.4 Электр же оптикалык кабели бар барабандарды кабыл алууда кабелдик барабандардын жаактарынын, каптамын абалы, ошондой эле кабелдин учтарынын бүтөлүшү текшерилет.

## **6 Монтаждоо жумуштарын жүргүзүү**

### **6.1 Жалпы талаптар**

6.1.1 Автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо техникалык шарттарда же ушул жабдууларды монтаждоо жана эксплуатациялоо боюнча нускамаларда каралган приборлорду, автоматташтыруу каражаттарын, агрегаттык жана эсептөө комплекстерин өндүрүүчү ишканалардын талаптарын эске алуу менен жумушчу документтерге ылайык жүргүзүлөт.

Монтаждоо боюнча жумуштарды индустриалдык метод менен, кичи механизация каражаттарын, механизацияланган жана электрификацияланган аспаптарды жана шаймандарды колдонуу менен жүргүзүү сунуш кылынат.

6.1.2 Жумуштарды жүргүзүү технологиясы бекитилген технологиялык карталарга, ошондой эле ЖЖДга же аны алмаштыруучу документке жана материалдарды жана буюмдарды өндүрүүчүлөрдүн нускамаларына ылайык жүргүзүлүшү керек.



6.1.3 Автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо боюнча жумуштарды эки баскычта (эки этап) жүргүзүү сунуш кылынат.

Биринчи баскычта курулуп жаткан фундаменттерге, дубалдарга, полдорго жана калкаларга көмүскө өткөргүчтөр үчүн түтүктөр жана туюк кутулар орнотулат; трассаларды белгилөө жана электр жана түтүк өткөргүчтөрдүн, аткаруучу механизмдердин жана приборлордун таяныч жана көтөрүүчү конструкцияларын орнотуу аткарылат.

Экинчи баскычта трассаларды белгилөө жана электр жана түтүк өткөргүчтөрдүн, аткаруучу механизмдердин жана приборлордун таяныч жана көтөрүүчү конструкцияларын орнотуу, орнотулган конструкцияларды бойлото түтүк жана электр өткөргүчтөрүн төшөө, техникалык автоматташтыруу каражаттарын орнотуу, аларга түтүк жана электр өткөргүчтөрүн кошуу жана аларды 7-бөлүмгө ылайык текшерүү жүргүзүлөт.

6.1.4 Электр тармагынын монтаждалган приборлору жана автоматташтыруу каражаттары, щиттер жана пульттар, конструкциялар, жумушчу документтерге ылайык жердетүүгө тийиш болгон электр өткөргүчтөр, адатта, жердетүү контуруна кошулат. Даярдоочу өндүрүүчүлөрдүн талаптары бар болсо, агрегаттык жана эсептөө комплекстеринин каражаттарын атайын жердетүү контуруна туташтыруу сунушталат.

6.1.5 Көмүскө жумуштар (курулуш конструкцияларындагы, технологиялык жана инженердик жабдуулардагы жана өткөргүч түтүктөрдөгү фундаменттерге, дубалдарга, полдорго жана түтүк жана куту калкаларына орнотулган калтырма конструкциялар) жабылганга чейин буйрутмачынын жана монтаждоо уюмунун өкүлдөрү тарабынан текшерилиши керек жана анын жыйынтыктары А .6-тиркемеде келтирилген форма боюнча акт менен таризделет.

6.1.6 Газ бөлүштүрүү тутумунун объекттеринде: газ толтуруучу станцияларда (ГТС), газды жөнгө салуучу пункттарында жана орнотмолордо (ГЖП жана ГЖО), шкафтык жөнгө салуу пункттарында (ШЖП) автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо жана жөндөө боюнча жумуштар, эреже катары, ЭКЧ 4.03-01-2003 жана [4]түн кошумча талаптарын эске алуу менен аткарылат.

6.1.7 Эгерде подрядчыга (субподрядчыга) көз каранды болбогон себептерден улам жумуш мажбурланган үзгүлтүккө учураса, АС боюнча монтаждоо иштерин токтото туруу (консервация) жөнүндө акт түзүлүп, А.24-тиркемеде келтирилген форма боюнча аткарылган иштер жана монтаждалган техникалык автоматташтыруу каражаттары жөнүндө ведомость тиркелет.

Монтаждалган техникалык автоматташтыруу каражаттарынын сактыгы үчүн башкы подрядчы (буйрутмачы) жооптуу.

## 6.2 Конструкцияларды монтаждоо

6.2.1 Автоматташтыруу тутумдары үчүн конструкциялар орнотулуучу жерлерди белгилөө жумушчу документтерге ылайык жүргүзүлөт.

Колдонуунун ар кандай шарттары үчүн электр өткөргүчтөрү үчүн конструкцияларды монтаждоо ыкмалары МАМСТ Р 50571.5.52/ЭЭК 60364-5-52 А тиркемесинде келтирилген.

Конструкцияларды жана бекитүүчү элементтерди белгилөө жана орнотуу, мүмкүн болсо, технологиялык өткөргүч түтүктөрдү, технологиялык жабдууларды, желдетүү ж.б. монтаждоодон кийин жүргүзүлөт, анткени, андай болбогон учурда бул жабдууга чейинки минималдуу жол берилген аралыктар бузулушу мүмкүн жана кийин аны монтаждоодо АС конструкцияларынын бузулуу болжолдугу сакталат.

6.2.2 Конструкциялар электр өткөргүчтөрүнүн трассасы эң аз дегенде төмөнкүдөн кем эмес аралыкта өткөндөй кылып орнотууга жол берилет:

- электр өткөргүчтөрүнө параллелдүү болгон технологиялык өткөргүч түтүктөрдөн 100 мм;
- электр өткөргүчтөрүнө параллелдүү турган күйүүчү суюктуктар же газдар менен толтурулган технологиялык түтүкчөлөрдөн 500 мм;
- аларды кесип өтүүдө технологиялык түтүктөрдөн 50 мм;
- күйүүчү суюктуктар же газдар менен толтурулган технологиялык түтүктөрдү кесип өтүүдө 100 мм;
- кутулардан баштап алардын үстүнөн өткөн технологиялык өткөргүч түтүктөргө чейин 250 мм;
- кутучанын капкагынан шыпка же устунга чейин 300 мм.

Бардык учурларда жылуулук изоляциясы колдонулган технологиялык өткөргүч түтүктөргө чейинки аралык кабыл алынат.

6.2.3 Белгилөөдө төмөнкү талаптар эске алынат:

- конструкцияларды орнотууда жашыруун өткөргүчтөрдү, курулуш конструкцияларынын (негиздеринин) бекемдигин жана отко туруктуулугун бузбоо керек;
- монтаждалган техникалык автоматташтыруу каражаттарынын механикалык бузулуу мүмкүнчүлүгүн жокко чыгаруу керек.

6.2.4 Түтүк жана электр өткөргүчтөрүн, ошондой эле пневматикалык кабелдерди төшөө үчүн трассанын горизонталдык жана вертикалдык участкарундагы таяныч конструкциялардын ортосундагы аралык жумушчу документтерге ылайык кабыл алынат.

6.2.5 Таяныч конструкциялар бири-бирине параллелдүү, ошондой эле курулуш конструкцияларына (негиздерине) параллелдүү же перпендикулярдуу

(конструкциянын түрүнө жараша) орнотулушу керек.

6.2.6 Көтөргүч конструкциялардын (лотоктордун жана кутулардын) бурчтук жана тармак түзүүчү секциялары уруксат берилген бурулуш радиустары менен өткөргүчтөрдү төшөө камсыз кылына тургандай орнотулат.

6.2.7 Тросстук көтөргүч конструкцияларды монтаждоо жумушчу документтерге жана технологияга ылайык, монтаждоо учурунда абанын температурасын эске алуу менен жүргүзүлүүгө тийиш (зымсалаңдын чоңдугу же керүү күчү).

6.2.8 Дубалга орнотулган түзүлүштөр алардын конструкциялары дубалга перпендикулярдуу боло тургандай монтаждалышы керек. Полго орнотулган түркүктөр тиктартма же деңгээл боюнча туураланат.

6.2.9 Электр өткөргүч кутуларды жана лотокторду бурама менен туташтырууда электр байланышынын ишенимдүүлүгүн камсыз кылуу керек. Ширетүү жолу менен туташтырууда кутуларды жана лотокторду күйгүзүүгө жол берилбейт.

Э с к е р т ү ү – Электр өткөргүч кутулар жана лотоктор үчүн секциялык туташмалардын электр өткөргүчтүгүнүн чоңдугуна болгон талаптар алардын РЕ коргоочу өткөргүчү катары колдонууга арналгандыгына жараша болот.

Секциялардын ортосундагы байланыштардын электр өткөргүчтүгү колдонулган конструкциялар үчүн монтаждоо жана эксплуатациялоо боюнча нускаманын талаптарын аткаруу менен камсыз кылынат (МАМСТ Р 52868, С тиркемесинин С.2-пунктун караңыз).

Электр өткөргүчтүктү текшерүү кутулардын жана лотоктордун трассасын алар жердетүүчү өткөргүчтөр менен туташкан жерлердеги акыркы чекиттеринин ортосунда монтаждоо иштери аяктагандан кийин жүргүзүлөт.

6.2.10 Кутулар орнотулгандан кийин алардагы ным топтолуу мүмкүнчүлүгүн жокко чыгара тургандай кылып жайгаштыруу керек. Нымдуулукту алып салуу үчүн төшөөдө кутулардын жана коргоочу түтүктөрдүн жантаюу бурчу 1% - 3% түзөт.

6.2.11 Имараттар менен курулмалардын жаан-чачындык жана температуралык тигиштеринин кесилишкен жерлеринде кутуларды жана лотокторду компенсациялык түзмөктөр менен жабдуу сунушталат.

6.2.12 Бардык конструкциялар жумушчу документтерде берилген көрсөтмөлөргө ылайык сырдалат.

6.2.13 Түтүктөрдү жана электр өткөргүчтөрдү дубалдар (тышкы же ички) жана шыптар аркылуу өткөрүү жумушчу документтерге ылайык жүргүзүлөт.

### 6.3 Түтүк өткөргүчтөр

6.3.1 Бул курулуш эрежелери 650 Падан 320 МПа-га ( $=3200 \text{ кгс/см}^2$ ) чейинки абсолюттук басымда иштеген импульстук, командалык, азыктандыруучу, жылытуучу, муздатуучу, көмөкчү жана дренаждык автоматташтыруу тутумдары үчүн түтүк өткөргүчтөрүн орнотууга жана сыноого карата колдонулат.

Бул курулуш эрежелери щиттердин жана пульттардын ичиндеги түтүк өткөргүчтөрдү орнотууга жайылтылбайт.

6.3.2 Түтүк өткөргүчтөрүн монтаждоодо колдонулуучу жабдуулар, шаймандар жана жумуштарды жүргүзүү методдору металл, полимердик жана композиттик түтүктөрдү монтаждоо мүмкүнчүлүгүн камсыздай тургандай кылып тандалат.

Ташылуучу чөйрөнүн касиеттерине, өлчөнгөн параметрлердин чоңдугуна, берилүүчү сигналдардын түрлөрүнө жана туташтырылган түзмөктөрдүн ортосундагы аралыктарга жараша түтүктөрдүн белгилүү сортаментин тандоо жумушчу документтерге ылайык жүргүзүлөт.

6.3.3 Түтүк өткөргүчтөр туташтырылган приборлордун ортосундагы эң кыска аралыктар боюнча, дубалдарга, калкаларга жана колонналарга параллелдүү, технологиялык агрегаттардан жана электр жабдууларынан мүмкүн болушунча алыс, бурулуштардын жана кесилиштердин минималдуу саны менен, айлана-чөйрөнүн температурасы кескин өзгөрбөгөн, катуу ысытууга же муздатууга, соккуга же титирөөгө дуушар болбогон, монтаждоо жана тейлөө үчүн жеткиликтүү жерлерге төшөлөт.

6.3.4 Бардык максаттар үчүн түтүк өткөргүчтөрү монтаждоонун жана эксплуатациялоонун жеңилдигин, ошондой эле сыноолордун бардык түрлөрүн (анын ичинде радиографиялык ыкманы) жүргүзүү мүмкүнчүлүгүн камсыз кылган аралыкта төшөлөт.

Чандаган бөлмөлөрдө түтүк өткөргүчтөрдү дубалдардан жана калкалардан чаңды механикалык тазалоого мүмкүндүк берүүчү аралыктарда бир катмар менен төшөө сунушталат.

6.3.5 Бир конструкцияга бекитилген горизонталдуу жана вертикалдуу түтүк өткөргүчтөрүнүн тобунун жалпы туурасы өткөргүчтү бир тарабынан тейлөөдө 600 ммден ашык эмес жана эки тарабынан тейлөөдө – 1200 мм болушу керек.

6.3.6 Полдон 2,5 м-ден аз бийиктикте төшөлгөн имараттын ичинде  $45^\circ\text{C}$  стан жана сыртында  $60^\circ\text{C}$  стан жогору температурадагы чөйрө менен толтурулган бардык түтүк өткөргүчтөрү тосулат же изоляцияланат.

6.3.7 Кургак газ же кургак аба менен толтурулгандарды кошпогондо, түтүк

өткөргүчтөр конденсаттын агып чыгышын жана газдын (абанын) чыгышын камсыз кылган жантаюу менен төшөлөт жана аларды чыгаруу үчүн түзмөктөр орнотулат.

Түтүк өткөргүчтөрдү жайгаштыруу газ менен толтурулган түтүк өткөргүчтө конденсат, ал эми суюктук менен толтурулган түтүк өткөргүчтө суюктуктан бөлүнүп чыккан газдар топтолбогудай болуп жайгашышы керек.

Буу толтурулган түтүк өткөргүч суу толтурулган өткөргүчкө окшош конфигурацияланат.

Бул шарттарды камсыз кылуу үчүн төмөнкүлөр керек:

- газдуу өлчөөчү чөйрө үчүн приборду тандоодон жогору коюу;
- суюктуктуу өлчөөчү чөйрө үчүн аспапты приборду тандоодон төмөн коюу.

Мындай конфигурациялар менен конденсат жана газдын бөлүнүп чыккан заттары тандоо тарапка агып кетет.

Эгерде мындай жайгаштыруу мүмкүн болбосо, анда бардык төмөнкү чекиттерде газ чөйрөсү бар линия үчүн ным чогулткучтарды, ал эми суюк чөйрөсү бар линиялар үчүн бардык жогорку чекиттерде – газ чогулткучтарды, ал эми төмөнкү чекиттерде – линияны бошотуу үчүн арматураларды орнотуу зарыл болушу мүмкүн. Эңкейиштердин багыты конденсатты ным топтогучтарга агызууну жана бөлүнүп чыккан газдын газ коллекторлоруна жылышын камсыз кылууга тийиш.

Эңкейиштердин багыты жана чоңдугу, адатта, жумушчу документтерде көрсөтүлөт, ал эми мындай көрсөтмөлөр жок болгон учурда, өткөргүчтөрдү төмөнкү эң аз эңкейиштер менен төшөө сунушталат:

- бардык статикалык басымдар үчүн манометрлерге, мембраналык же түтүктүк тартуу-кысуу өлчөгүчтөргө, газ анализаторлорго импульстуулар - 1:50;
- буу, суюктук, аба жана газдын чыгымын өлчөгүчтөргө, деңгээлди жөнгө салгычтарга, гидравликалык чачма жөнгө салгычтардын өзү акма май өткөргүчтөрүнө импульстуулар - 1:10;
- дренаждык сызыктар 1:100.

Жылытуу түтүк өткөргүчтөрүнүн эңкейиштери жылытуу системаларынын талаптарына ылайык тандалышы керек. Жалпы конструкцияларга бекитилген ар кандай эңкейиштерди талап кылган түтүк өткөргүчтөр эң чоң эңкейиш боюнча төшөлүшү керек.

6.3.8 Тарытуучу түзмөктөргө импульс сызыктарынын ички диаметрин тандоо ылайык жүргүзүлөт. Г тиркемесинде тарытуучу түзүлүштөргө импульс сызыктарын (туташтыргыч түтүктөрдү) төшөө талаптары каралган. Д тиркемесинде ар кандай өлчөнгөн заттар үчүн узундугуна жараша басымды, сейректенүүнү, басымдын өйдө-төмөн болушун өлчөө үчүн импульс сызыгынын

ички диаметри жөнүндө маалымат берилген [9].

6.3.9 Жумушчу документтерде адатта түтүк өткөргүчтөрүнүн жылуулук узартууларынын ордун толтуруу чаралары каралат. Жумушчу документтерде бурулуштардагы жана ийилүүлөрдөгү түтүк өткөргүчтөрүнүн температуралык узартууларын өз алдынча компенсациялоо каралган учурларда, анда түтүктөрдү бекитүү түйүндөрүнөн бурулушка (ийилүүгө) чейинки аралыктар, ошондой эле кыймылсыз жана кыймылдуу бекиткичтин жайгашкан жерлери, атайын бекитүүчү түйүндөрдүн конструкциясы (эки огу эркин), монтаждоо учурунда абанын температурасын эске алуу менен түтүктүн керилүүсүнүн өлчөмү көрсөтүлөт.

6.3.10 Өткөргүчтөрдүн октук багыт боюнча кыймылына жол бербеген кыймылсыз бекиткичтерди жайгаштыруу температуралык деформациясы бири-биринен көз карандысыз пайда болгон жана өзүн-өзү компенсациялаган трассаны участокторго бөлгүдөй кылып жүргүзүлүүгө тийиш.

6.3.11 Пластмасса түтүк өткөргүчтөрдүн узундугундагы температуранын өзгөрүшүнүн ордун толтуруу кыймылдуу (эркин) жана кыймылсыз (катуу) бекиткичтерди жана түтүк өткөргүчтөрдүн өзүнүн ийри элементтерин (тармак чыгаруу менен, өрдөк сымал, ийри-буйру төшөө) рационалдуу жайгаштыруу аркылуу камсыз кылынууга тийиш.

Бириктирүүчү кутулардын, шкафтардын, щиттердин жана башкалардын жанындагы, ошондой эле эки бурулуштун ортосундагы участоктордун ортосундагы бекиткичтер кыймылсыз болушу керек.

Түтүктөрдүн жана пневматикалык кабелдердин октук багытта кыймылына жол берилген бардык башка учурларда, кыймылдуу бекиткичтер колдонулушу керек.

6.3.12 Пластмасса түтүктөрдү жана пневматикалык кабелдерди бурулуштарда бекитүүгө жол берилбейт.

Туурасынан төшөөдө бурулуштун чокусу жалпак таянычка орнотулат. Бурулуштун чокусунан 0,5-0,7 м аралыкта пластмасса түтүктөрдү жана пневматикалык кабелдерди кыймылдуу бекиткичтер менен бекитүү сунушталат.

6.3.13 Имараттардын температуралык тигиштери аркылуу өтүүчү металл түтүк линиялары, адатта, П-түрүндөгү компенсаторлор менен жабдылган. Компенсаторлорду орнотуу жерлери жана алардын саны жумушчу документтерде көрсөтүлгөн.

6.3.14 Эңкейиш менен төшөлгөн түтүк өткөргүчтөрдө П-түрүндөгү компенсаторлор жана ушуга окшош түзмөктөр түтүк линиясынын жантайышын бузбагандай (аларда абанын (газдын) же конденсаттын топтолуу мүмкүнчүлүгү болбогондой) жайгаштырылышы керек.

6.3.15 Тышкы түтүк өткөргүчтөрдүн төшөө үчүн минималдуу бийиктиги

төмөнкүдөй (так) болушу керек:

- аймактын өтүүгө мүмкүн болбогон бөлүгүндө, адамдар өтө турган жерлерде - 2,2 м;

- автоунаа жолдору менен кесилишкен жерлерде - 5 м.

6.3.16 Түтүк өткөргүчтөрүн монтаждоо төмөнкүлөрдү камсыз кылууга тийиш:

- өткөргүчтөрдүн, түтүктөрдүн бири-бирине кошулуусунун жана алардын арматуралар, техникалык автоматташтыруу каражаттары менен байланыштарынын бекемдигин жана тыгыздыгын;

- конструкцияларга түтүктөрдү бекитүүнүн ишенимдүүлүгүн.

6.3.17 Түтүк өткөргүчтөрүн таяныч жана көтөргүч конструкцияларга бекитүү нормалдаштырылган бекитүүчү тетиктердин жардамы менен жүргүзүлөт, түтүк өткөргүчтөрүн каңдоо жолу менен бекитүүгө тыюу салынат; Бекитүү түтүктөрдүн бүтүндүгүн бузбастан жүргүзүлүүгө тийиш.

6.3.18 Түтүк өткөргүчтөрүн щиттердин жана башка техникалык автоматташтыруу каражаттарынын сырткы бетине бекитүүгө жол берилбейт.

Түтүк өткөргүчтөрүн чечилүүчү технологиялык жабдууларга тандалма түзмөктөрдүн жанында, бирок эки жерден көп эмес бекитүүгө жол берилет.

Түтүк өткөргүчтөрүн чечилбей турган технологиялык жабдууларга бекитүүгө буйрутмачы менен макулдашуу боюнча уруксат берилет. Жабдууга жакындаган жерлердеги түтүк өткөргүчтөр ажыратылуучу байланыштар менен жабдылат.

6.3.19 Түтүк өткөргүчтөрүн төмөнкүдөй бекитүү сунушталат:

- тармак чыгаруу бөлүктөрүнөн 200 мм-ден ашык эмес аралыкта (ар бир тараптан);

- бурулуштардын (түтүктөрдүн ийилген жерлеринин) эки тарабынан түтүк өткөргүчтөрдүн жылуулук узартууларынын өзүн-өзү компенсацияланышын камсыз кылуучу аралыктарда;

- тундурма жана башка идиштердин арматурасынын эки тарабынан, эгерде арматуралар жана идиштер бекитилбесе; идиштин кайсы бир тарабындагы бириктирүүчү линиянын узундугу 250 мм-ден аз болсо, түтүк көтөргүч конструкцияга бекитилбейт;

- дубалдардагы температуралык тигиштер аркылуу түтүк өткөргүчтөр өткөн жерлерде компенсаторлорду орнотууда алардын ийилген жеринен 250 мм аралыкта II-түрүндөгү компенсаторлордун эки тарабынан.

6.3.20 Түтүк линияларынын багытын өзгөртүү тиешелүү түрдө түтүктөрдү ийүү жолу менен жүргүзүлөт. Түтүк трассасынын багытын өзгөртүү үчүн стандартташтырылган же нормалдаштырылган ийилген элементтерди колдонууга жол берилет.

6.3.21 Түтүктөрдү ийүү ыкмалары монтаждоочу уюму тарабынан тандалат.

Түтүктү ийүү андан кийин төмөнкү талаптар аткарылышы үчүн жүргүзүлөт:

Түтүктөрдүн ийилген бөлүгүндө бүктөлүүлөр, жаракалар, бырыштар жана башкалар жок;

Ийилген жерлерде түтүктүн кесилишинин сүйрүлүгү 10%дан ашпайт.

6.3.22 Түтүктүн ички ийилген ийри сызыгынын минималдуу радиусу төмөнкүдөй болушу керек:

а) муздак абалда ийилген полиэтилен түтүктөр үчүн:

ПНП – кеминде  $6 D_H$ , мында  $D_H$  – тышкы диаметр;

ПВП – кеминде  $10 D_H$ ;

б) ысык абалда ийилген полиэтилен түтүктөр үчүн -  $3 D_H$ -ден кем эмес;

в) муздак абалда ийилген поливинилхлориддик пластмасса түтүктөр үчүн -  $3 D_H$ -ден кем эмес;

г) пневматикалык кабелдер үчүн – кеминде  $10 D_H$ ;

д) муздак абалда ийилген болот түтүктөр үчүн –  $4 D_H$ -ден кем эмес, ал эми ысык абалда ийилгендер үчүн –  $3 D_H$ -ден кем эмес;

е) муздак абалда ийилген күйгүзүлгөн жез түтүктөр үчүн –  $2 D_H$ -ден кем эмес;

ж) алюминийден жана алюминий эритмелеринен жасалган күйгүзүлгөн түтүктөр үчүн аларды муздак абалда ийүүдө –  $3 D_H$ -ден кем эмес.

6.3.23 Монтаждоо учурунда түтүктөрдү туташтыруу ажырагыс жана ажыратылуучу туташмаларды колдонуу менен жүргүзүлүшү мүмкүн. Түтүк өткөргүчтөрүн туташтырууда түтүктөрдү жылытуу, керүү же ийүү жолу менен түтүктөрдүн жылчыктарын жана туура эмес жайгашуусун жоюуга тыюу салынат.

6.3.24 Түтүк өткөргүчтөрүн технологиялык жабдуулардын жана өткөргүч түтүктөрдүн калтырма конструкцияларына, бардык техникалык автоматташтыруу каражаттарына ажыроочу туташтыргычтар менен кошуу сунушталат.

6.3.25 Ажыратылуучу туташмалар жана түтүк өткөргүчтөрдүн туташуулары үчүн нормалдаштырылган сайлуу туташмалар колдонулат. Ошол эле учурда дат баспас болоттон, алюминийден жана алюминий эритмелеринен жасалган түтүктөр үчүн бул түтүктөр үчүн атайын жасалган бириктирүүчү бөлүктөрүн колдонуу сунушталат.

6.3.26 Ар кандай түрдөгү түтүктөрдүн туташмаларын: компенсаторлорго; ийилген жерлерге; таяныч жана көтөргүч конструкцияларга бекитүү жерлеринде; имараттардын жана курулмалардын дубалдары жана калкалары аркылуу өтүүчү жерлерге; эксплуатациялоо учурунда тейлөө үчүн жеткиликсиз жерлерге



жайгаштырууга тыюу салынат.

6.3.27 Түтүктөрдүн туташтыруулары бекитүү жерлеринен 200 мм-ден кем эмес аралыкта жайгаштырылышы керек.

6.3.28 Топтук түтүк өткөргүчтөрдө түтүктөрдү бириктирүүдө түтүк өткөргүчтөрүн монтаждоодо же демонтаждоодо аспаптар менен иштөө мүмкүнчүлүгүн камсыз кылуу үчүн туташтыруулар жылдыруу менен жайгаштырылат.

Топтук түрдө блоктор менен төшөөдө, ажыратылуучу туташмалардын ортосундагы аралыктар блоктор менен монтаждоо технологиясын эске алуу менен, адатта, жумушчу документтерде көрсөтүлөт.

6.3.29 Түтүк өткөргүчтөрүн приборлор жана автоматташтыруу каражаттары менен бириктирүүчү резина түтүктөрдү же башка ийкемдүү материалдан жасалган түтүктөрдү бириктирүүчү учтардын бүт узундугуна кийгизүү сунушталат; түтүктөр ийилүүсүз, эркин төшөлөт.

6.3.30 Жезден, алюминийден жана пластмасса түтүктөрдөн жасалган түтүк өткөргүчтөрүнө орнотулган арматуралар (вентилдер, крандар, редукторлор ж.б.) конструкцияларга катуу бекитилет.

6.3.31 Бардык түтүк өткөргүчтөрү белгиленген. Белгилер биркаларга жумушчу документтерде берилген электр өткөргүчтөрдүн белгилерине ылайык колдонулат.

6.3.32 Коргоочу жабындыларды колдонуу түтүктөрдүн жакшы тазаланган жана майсызданган бетинде жүргүзүлүшү керек. Түтүк өткөргүчтөрдү сырдоо түсү жумушчу документтерде көрсөтүлүшү керек.

Түтүк өткөргүчтөрүн коргоого арналган болот түтүктөр сыртынан сырдалган. Пластмасса түтүктөр сырдалууга тийиш эмес. Түстүү металлдардан жасалган түтүктөр жумушчу документтерде көрсөтүлгөн учурларда гана сырдалат.

6.3.33 Пластмасса түтүктөрдү жана пневматикалык кабелдерди орнотууда түтүктөрдүн жана пневматикалык кабелдердин курулуштук узундугун колдонуу менен минималдуу туташмалардын санын колдонуу зарыл.

6.3.34 Пластмасса түтүктөр жана пневматикалык кабелдер күйүүчү эмес (КЭ) материалдардан жасалган конструкциялардын үстүнө эркин, керүүсүз, температуранын айырмачылыгынан улам узундуктун өзгөрүшүн эске алуу менен төшөлүшү керек.

Металл конструкциялардын курч четтери менен бекиткичтердин тийген жерлеринде сооттолбогон кабелдер жана пластмасса түтүктөр таянычтардын жана бекитүүчү скобалардын четтеринин эки жагында 5 мм-ге чыгып турган төшөмдөр (резина, поливинилхлорид) менен корголушу керек.

Бекитүүчү тетиктер пластмасса түтүктөрдүн жана пневматикалык

кабелдердин кесилишин деформациялабагандай болуп орнотулууга тийиш.

6.3.35 Пластмасса түтүк өткөргүчтөрдү монтаждоо түтүктөргө зыян (кесиктер, терең чийүүлөр, оюктар, эрүү, күйүүлөр ж.б.) келтирбестен жүргүзүлүшү керек. Зыян келтирилген жерлери бар түтүк бөлүктөрүн алмаштыруу сунушталат.

6.3.36 Мүмкүн болгон механикалык таасирлер болгон жерлерде полдон 2,5 м-ге чейинки бийиктикте ачык төшөлгөн пластмасса түтүктөр жана пневматикалык кабелдер металл кожухтар, түтүктөр же башка түзмөктөр менен бузулуудан корголот. Коргоочу түзмөктөрдүн конструкциясы аларды эркин демонтаждоону жана түтүк линияларын тейлөөнү камсыз кылууга тийиш.

Технологиялык өткөргүч түтүктөрдө жана аппараттарда орнотулган приборлор, аткаруучу механизмдер жана автоматташтыруу каражаттары үчүн узундугу 1 м-ге чейинки түтүктөрдүн секциялары корголот.

6.3.37 Пластмасса түтүктөрдөн жасалган тышкы түтүк өткөргүчтөрү күн нурунан корголушу керек.

6.3.38 Пластмасса түтүктөрдү жана пневматикалык кабелдерди горизонталдуу түрдө эркин коюлган кутуларга жана лотокторго бекиткичсиз төшөө сунушталат. Кутуларга жана лотокторго төшөөдө вертикалдуу төшөлгөн түтүктөрдү жана кабелдерди 1 м-ден ашык эмес аралыкта бекитүүгө жол берилет.

Трасса бурулган же тармак түзүлгөн жерлерде лотокторду төшөөнүн бардык учурлары үчүн пневматикалык кабелдерди ушул курулуш эрежелеринин 6.3.12-пунктуна ылайык бекитүү сунушталат.

Пластмасса түтүктөрдү жана пневматикалык кабелдерди төшөөдө кутуларга ар бир 50 м сайын отко туруктуулук чеги EI45тен кем эмес 1-типтеги тосмолорду орнотууга жол берилет.

Сооттолгон пневматикалык кабелдерди кутуларга төшөөгө жол берилбейт.

Түтүктөр жана кабелдер кутудан анын дубалындагы же түбүндөгү көзөнөктөр аркылуу чыгарылат. Көзөнөктөргө пластмасса втулкаларды орнотуу сунушталат.

6.3.39 Пластмасса түтүктөрдү же түтүк боолорун бекитүү жерлеринин ортосундагы аралыктар 1-таблицада көрсөтүлгөндөн ашпоого тийиш.

6.3.40 Суюктуктар же нымдуу газдар ташылуучу пластмасса түтүктөрдөн жасалган түтүк өткөргүчтөр, ошондой эле айлана-чөйрөнүн же толтуруучу чөйрөнүн температурасы 40°C жана андан жогору болгон учурда пластмасса түтүктөр бүтүн таяныч конструкцияларына горизонталдуу тилкелерде төшөлөт;

вертикалдуу участоктордо бекитүү жерлеринин ортосундагы аралык 1-таблицада көрсөтүлгөнгө салыштырмалуу эки эсеге кыскарышы керек.

1 – т а б л и ц а

Түтүктүн же түтүктөр боосунун тышкы диаметри Dн, мм	Төшөөдө бекитүү жерлеринин ортосундагы аралык, м	
	горизонталдуу	Вертикалдуу
10го чейин	0,3	0,5
10дон 25ке чейин	0,5	0,8

6.3.41 Пластмасса түтүктөрдү приборлорго, аппаратурага жана өтмө туташмаларга туташтырууда (уруксат берилген ийилүү радиустарын эске алуу менен) туташууларды көп ирет кайра монтаждоодо мүмкүн болгон бузулуулар болгон учурда кеминде 50 мм запас болушу сунушталат.

6.3.42 Кабелдик конструкцияларга пневматикалык кабелдерди төшөөдө төмөнкү шарттар сакталат:

- пневматикалык кабелдер бир катмар менен төшөлөт;
- салаңкы жебе пневматикалык кабелдин өз салмагынын таасири астында гана түзүлүшү керек жана кермаранын узундугунун 1%нан ашпоого тийиш.

Горизонталдуу төшөөдө бекитүү бир таяныч аркылуу ишке ашырылат.

6.3.43 Металл түтүк өткөргүчтөрүн монтаждоодо, эгерде ширетүүнүн түрү же ыкмасы жумушчу документтерде көрсөтүлбөсө, жогорку сапаттагы туташманы камсыз кылган ар кандай ширетүү ыкмаларын колдонууга жол берилет.

6.3.44 Болот түтүктөрдү ширетүү жана ширетүүчү кошулмалардын сапатын көзөмөлдөө ширетүү боюнча ченемдик-техникалык документтерге ылайык жүргүзүлүшү керек.

Түтүктөрдү ширетүүнүн ыкмасы жана технологиялык режими, ширетүүчү материалдар жана ширетүүнү көзөмөлдөө тартиби адатта стандарттык ширетүүчү процесске ылайык кабыл алынат. Ширетилген тигиштердин түрлөрү жана конструкциялык элементтери МАМСТ 16037де келтирилген.

Көзөмөлдөө ыкмасы жумушчу документтерде көрсөтүлгөн.

6.3.45 Ширетүү иштери аяктагандан кийин ширетилген тигиштердин жайгашкан жерлеринин схемасы түзүлөт. Схема РN 10 МПа-дан (100 кгс/см<sup>2</sup>) жогору болгон түтүк өткөргүчтөр жана I-IV категориядагы түтүк өткөргүчтөр үчүн гана түзүлөт.

Схема МАМСТ 21.408дин 5.7.13-пунктуна ылайык жумушчу документтерди иштеп чыгуучу тарабынан диметриялык проекцияда жасалган түтүк өткөргүчтүн жумушчу чиймесине чийилет, же 10 МПага чейинки РN менен аткаруу чийме катары жасалат.

Схеманы (аткаруу чиймесин) аткарууда ширетилген тигиштердин

белгилери жана жайгашуулары гана жазылат. Клапандардын, сайлуу туташмалардын жана өткөргүч түтүктөрдүн башка бөлүктөрүнүн жайгашуулары белгиленбейт.

Тегеректелген ширетилген тигиштердин номерлери алып чыкма сызыкка жайгаштырылат. Өткөргүч түтүктөгү ширетилген тигиштин жайгашуусу өткөргүч түтүктүн элементтерине байланат. Ширетилген тигиштердин, арматуранын жана өткөргүч түтүктүн башка бөлүктөрүнүн жайгашуусу өлчөмдүк сызыктар менен коштолушу мүмкүн эмес.

Схемадагы ширетилген тигиштердин сандары, адатта, өткөргүч түтүктөрдү ширетүү боюнча журналга туура келет.

Диметриялык проекциядагы түтүк өткөргүчтөрдүн чиймесинин бош талаасында 1-формага ылайык ширетилген тигиштерди байланыштыруу штампы коюлат.

1 – ф о р м а

№ өткөргүч түтүктөрдү ширетүү журналы боюнча ширетүү тигиштеринин номерлери		
_____._____ Ширетилген туташма МАМСТ 16037-С2		
Ширетүү иштери боюнча жетекчи	_____	_____
	Колу	Аты-жөнүн чечмелөө
Монтаждоо иштери боюнча жетекчи	_____	_____
	Колу	Аты-жөнүн чечмелөө

АС түтүк өткөргүчтөрүнүн дубалынын диаметринин жана калыңдыгынын өлчөмү аз болгондуктан, ширетүүчүнүн жеке энтамгасы менен ширетилген тигиштерди белгилөө өткөргүч түтүктүн формасын жана бекемдигин бузбастан мүмкүн эмес болгондуктан, ширетилген тигиштер энтамга менен белгиленбейт. Көзөмөлдү жүргүзүүдө ширетилген тигиштерди идентификациялоо ширетилген тигиштердин жайгашуу схемаларына (аткаруу чиймелерине) жана ширетүү журналына ылайык жүргүзүлөт.

А.12-тиркемеде ширетүүчү тигиштердин жайгашуу схемаларын түзүү мисалы келтирилген.

6.3.46 Жез түтүктөрүн туруктуу туташтыруу МАМСТ 19249 боюнча кандоо жолу менен жүргүзүлүүгө тийиш.

Кандалган туташмалардын сапатын көзөмөлдөө сыртынан карап текшерүү, ошондой эле гидравликалык же пневматикалык сыноо аркылуу жүргүзүлүшү керек.

Сырткы көрүнүшү боюнча, каңдалган тигиштер жылмакай бетке ээ.

Уюлдарга, боштуктарга, бөтөн кошулмаларга жана жетишсиз каңдоого жол берилбейт.

6.3.47 Бириндеген металл түтүк өткөргүчтөр ар бир таянычка бекитилиши керек.

6.3.48 Түтүк өткөргүчтөрдү өткөрүп берүүдө өндүрүштүк документтер А.7-А.15-тиркемелерде келтирилген формалар боюнча таризделет.

#### **6.4 Кычкылтек түтүк өткөргүчтөрүн монтаждоого кошумча талаптар**

6.4.1 Кычкылтек түтүк өткөргүчтөрүн монтаждоо боюнча жумуштар, адатта, бул ишти аткаруу үчүн атайын талаптарды изилдеп, окуп чыккан кызматкерлер тарабынан жүзөгө ашырылат.

6.4.2 Түтүктөрдү монтаждоо жана ширетүү учурунда анын ички бетинин майлар менен булгануусуна жол бербөө керек.

6.4.3 Эгерде түтүктөрдү, арматураларды жана туташмаларды майсыздандыруу зарыл болсо, ал буйрутмачы тарабынан иштелип чыгып, бекитилиши зарыл болгон кычкылтек жабдууларын жана өткөргүч түтүктөрүн майсыздандыруу боюнча иштерди коопсуз жүргүзүү боюнча нускамаларга ылайык жүргүзүлөт.

Кычкылтек менен толтурулган түтүк өткөргүчтөрү үчүн арналган түтүктөр, арматуралар жана туташмалар алардын майсыздандырылгандыгын жана А.9-тиркемеде келтирилген форма боюнча монтаждоого ылайыктуу экендигин көрсөткөн документ менен камсыз кылынат.

6.4.4 Сайлуу туташмаларды жасоодо зыгыр, кендир буласын ороого, ошондой эле аларды жошо жана башка майларды камтыган материалдар менен майлоого тыюу салынат.

#### **6.5 10 МПа-дан (100 кгс/см<sup>2</sup>) жогору басымда түтүк өткөргүчтөрүн монтаждоого кошумча талаптар**

6.5.1 10 МПа-дан жогору басымдагы АС түтүк өткөргүчтөрүн монтаждоо үчүн, МАМСТ 9400, МАМСТ Р 55599, МАМСТ 22791, МАМСТ 22826 же өндүрүүчүнүн техникалык шарттары боюнча, линзалардын тыгыздоолорунда чогулган өткөргүчтөрдү кошпогондо, курулуш аянтынан тышкары түтүк өткөргүчтөрдүн элементтерин даярдоо талап кылынбайт.

6.5.2 10 МПа-дан (- 100 кгс/см<sup>2</sup>) жогору басымда түтүк өткөргүчтөрүн монтаждоо боюнча иштерди баштоодон мурун инженердик-техникалык кызматкерлердин ичинен жооптуу адамдар дайындалып, аларга түтүк

өткөргүчтөрдү монтаждоо иштерин жетектөө, анын сапатын көзөмөлдөө жана документтерди тариздөө тапшырылат.

Дайындалган инженердик-техникалык жумушчуларды [1]ге ылайык атайын даярдыктан өткөндөн кийин аттестациялоо сунушталат.

6.5.3 10 МПа-дан ( $=100 \text{ кгс/см}^2$ ) жогору басымга болгон түтүк өткөргүчтөрдүн бардык элементтери жана монтаждоо уюмунун складына келген ширетүүчү материалдар сыртынан текшерилиши керек. Ошол эле учурда тиешелүү документтердин бар-жоктугу жана сапаты текшерилип, түтүктөрдү, арматураларды, өткөргүч түтүктөрдүн бөлүктөрүн ж.б.у.с. кабыл алуу актысы түзүлөт.

6.5.4 Түтүк өткөргүчтөрдү даярдоодо жана монтаждоодо аттестацияланган ширетүү технологиясы колдонулушу керек.

6.5.5 Ажыроочу туташмаларды чогултуу окуудан жана аттестациядан өткөн адистер тарабынан ишке ашырылат.

## 6.6 Түтүк өткөргүчтөрүнүн сыноолору

6.6.1 Толугу менен монтаждалган түтүк өткөргүчтөр бекемдигине жана тыгыздыгына сыналат.

Түрү (бекемдиги, тыгыздыгы), ыкмасы (гидравликалык, пневматикалык) жумушчу документтерге ылайык кабыл алынат.

6.6.2 Жумушчу документтерде көрсөтмөлөр жок болгон шартта, (гидроавтоматиканын импульстук, дренаждык, азыктандыруучу, жылытуучу, муздатуучу, көмөкчү жана башкаруучу системаларынын) түтүк өткөргүчтөрдө бекемдикке жана тыгыздыкка  $P_{pr}$  сыноо басымынын чоңдугу (гидравликалык жана пневматикалык) төмөнкү формула менен аныкталышы керек

$$P_{np} = 1,25P_p \frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_t}, \quad (1)$$

мында  $P_p$  – өткөргүч түтүктүн эсептик жумушчу басымы, МПа;

$[\sigma]_{20}$  – 20 °С температурасында өткөргүч түтүктүн материалы үчүн жол берилген чыңалуу;

$[\sigma]_t$  – максималдуу оң долбоордук температурада өткөргүч түтүктүн материалы үчүн жол берилген чыңалуу.

Бурамаларды (сайгычтарды) кошпогондо, бардык түтүк элементтери үчүн бардык материалдар үчүн эң аз катышы алынат  $\frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_t}$ .

Вакуумдук түтүктөр 0,2 МПа басымда бекемдигине жана тыгыздыгына сыналат. 6.6.2-пунктта келтирилген талаптар МАМСТ 32569дун 13-бөлүмүнө

ылайык келет.

6.6.3 Жумушчу басымы  $P_p < 0,14$  МПа ( $=1,4$  кгс/см<sup>2</sup>) болгондо аба менен толтурулган командалык түтүк өткөргүчтөр  $P_{pp} = 0,3$  Мпа-га ( $=3$  кгс/см<sup>2</sup>) барабар сыноо басымы менен пневматикалык ыкма менен бекемдикке жана тыгыздыкка сыналышы керек.

6.6.4 Сыноо үчүн төмөнкү манометрлер колдонулат:

- 1,5тен ашпаган тактык классы менен;
- 160 мм-ден кем эмес корпустун диаметри менен;
- ченелген басымдын  $4/3$  бөлүгүнө барабар өлчөө чектери менен.

6.6.5 Пластмасса түтүк өткөргүчтөрдү жана пневматикалык кабелдерди сыноо 30°Стан ашпаган сыноо чөйрөсүндөгү температурада жүргүзүлөт.

6.6.6 Пластмасса түтүк өткөргүчтөрүн түтүктөрдү акыркы ширетүүдөн кийин 2 сааттан эрте эмес сыноого жол берилет.

6.6.7 Бекемдигин жана тыгыздыгын сыноодон мурун бардык түтүк өткөргүчтөрдү, алардын арналышына карабастан, эреже катары, төмөнкүлөрдөн өткөрүү зарыл:

а) монтаждоодогу кемчиликтерди аныктоо, алардын жумушчу документтерге дал келишин жана сыноого даярдыгын аныктоо максатында сыртынан карап текшерүү;

б) тазалоо, ал эми жумушчу документте көрсөтүлгөн болсо - жуу.

6.6.8 Түтүк өткөргүчтөр кысылган аба же кургатылган жана май менен чаңдан тазаланган инерттүү газ менен үйлөтүлөт.

Буу жана суу үчүн түтүк өткөргүчтөрдү жумушчу чөйрө менен жууса болот.

6.6.9 Түтүк өткөргүчтөр жумушчу басымга барабар, бирок 4 Мпа-дан (40 кгс/см<sup>2</sup>) ашпаган басым менен тазаланат.

Үйлөтүү таза аба пайда болгонго чейин 10 мүнөт бою жүргүзүлөт.

0,1 Мпа-га (1 кгс/см<sup>2</sup>) чейинки ашыкча басымда же 0,001ден 0,095 Мпа-га (0,01ден 0,95 кгс/см<sup>2</sup>) чейинки абсолюттук басымда иштеген түтүк өткөргүчтөрүн үйлөтүү 0,1 Мпа-дан (1 кгс/см<sup>2</sup>) ашпаган аба басымы менен жүргүзүлүшү керек.

6.6.10 Түтүк өткөргүчтөрүн жуу чыгуучу келтетүтүктөн же жуулуп жаткан түтүк өткөргүчтөрүнүн агызма түзмөктөрүнөн туруктуу пайда болгонго чейин жүргүзүлүшү керек.

Жуу аяктагандан кийин түтүк өткөргүчтөр суудан толук бошотулат жана зарыл болгон учурда кысылган аба менен үйлөтүлөт.

Түтүк өткөргүчтөр үйлөтүлүп, жуулгандан кийин тыгындалат же туруктуу схема боюнча туташтырылат.

Тыгындалардын конструкциясы сыноо басымында алардын үзгүлтүккө

учуроо мүмкүнчүлүгүн жокко чыгарышы керек.

$P_p$  10 Мпа-дан ( $100 \text{ кгс/см}^2$ ) жогору иштөөгө арналган түтүк өткөргүчтөрүнө тыгындрар же бекиткичтери бар туюк линзалар орнотулат.

6.6.11 Насостордон, компрессорлордон, баллондордон ж.б. түтүк өткөргүчтөргө сыноо суюктугун, абаны же инерттүү газдарды берүүчү өткөргүч түтүктөр алдын ала гидравликалык басым менен жабылуучу арматура жана манометрлер менен чогултулган түрдө сыналат.

6.6.12 Гидравликалык сыноолордо сыноо суюктугу катары суу колдонулат. Сыноодо суунун температурасы  $5^\circ\text{C}$ тан төмөн эмес тандалат.

6.6.13 Пневматикалык сыноолор үчүн сыноо чөйрөсү катары аба же инерттүү газ колдонулат. Аба жана инерттүү газдар нымдан, майдан жана чандан тазаланат.

6.6.14 Гидравликалык жана пневматикалык сыноолор үчүн басымды жогорулатуунун төмөнкү этаптары сунушталат:

1-баскыч -  $0,3 P_{pp}$ ;

2-баскыч -  $0,6 P_{pp}$ ;

3-баскыч –  $P_{pp}$ -ге чейин;

4-баскыч – басым  $P$ -ге чейин төмөндөтүлөт  $P_p$  менен түтүк өткөргүчтөрү

үчүн

$0,2 \text{ Мпа}$ -га ( $2 \text{ кгс/см}^2$ ) чейин 1-баскыч өткөрүп жиберилет.

1-жана 2-баскычтагы басым 1-3 мүнөткө чейин сакталат.

Бул убакыттын ичинде манометрдин көрсөткүчтөрүнө ылайык, түтүк өткөргүчтөрүндө басымдын төмөндөшү жок экендиги аныкталды.

Сыноо басымы (3-баскыч) 15 мүнөт сакталат.

$P_p > 10 \text{ МПа}$  басымдагы өткөргүч түтүктөрдө сыноо басымы 10-12 мүнөткө чейин сакталат.

Басымды 3-баскычка чейин көтөрүү бекемдикке сыноо болуп саналат.

Иштөө басымы (4-баскыч) акыркы текшерүү жана кемчиликтерди аныктоо үчүн зарыл болгон убакытка чейин сакталат. 4-баскычтагы басым тыгыздыкка сыноо болуп саналат.

6.6.15 Кемчиликтер өткөргүч түтүктөрдөгү басымды атмосфералык басымга түшүргөндөн кийин жоюлат.

Кемчиликтер жоюлгандан кийин, сыноо кайталанат.

6.6.16 Эгерде бекемдикке сыноо учурунда манометрде басымдын төмөндөшү болбосо, ал эми кийинки тыгыздыкка сыноодо ширетүү тигиштеринде жана кошулмаларда агып чыгуулар аныкталбаса, түтүк өткөргүчтөр тейлөөгө ылайыктуу деп эсептелет.

Сыноолор аяктагандан кийин А.7-тиркемеде келтирилген форма боюнча акт түзүлөт.



6.6.17 А, Б (а), Б (б) топторунун бардык өткөргүч түтүктөр, ошондой эле вакуумдук өткөргүч түтүктөр бекемдик жана тыгыздык боюнча кадимки сыноолордон тышкары, сыноо учурунда басымдын төмөндөшүн аныктоо менен кошумча пневматикалык агып сыноодон өтүшү керек.

Башка түтүктөрдүн герметикалуулугуна кошумча сыноолорду жүргүзүү жумушчу документтерде белгиленет.

Технологиялык жабдууларга жана технологиялык же инженердик өткөргүч түтүктөргө туташтырылган АС өткөргүч түтүктөрүн бул жабдуулар же өткөргүч түтүктөр менен бирге сыноо сунушталат.

6.6.18 Герметикалуулука кошумча сыноону бекемдикке жана тыгыздыкка, жууп-тазалоого жана үйлөтүүгө сыноо жүргүзүлгөндөн кийин аба же инерттүү газ менен жүргүзүү сунушталат.

Герметикалуулука кошумча сыноону жумушчу басымга барабар басымда, ал эми вакуумдук өткөргүч түтүктөр үчүн 0,1 МПа-га барабар басымда жүргүзүү керек.

6.6.19 10—100 МПа (100—1000 кгс/см<sup>2</sup>) басымдагы түтүк өткөргүчтөрү үчүн түтүк линияларындагы басымдын төмөндөшүн аныктоо менен герметикалуулука сыноого чейин, адатынча, жумушчу басымдан 8% ашкан басымда ачуу үчүн алдын ала туураланган сактагыч клапандар орнотулган. Сактагыч клапандар жумушчу документтерде каралган.

6.6.20 Герметикалуулука кошумча сыноонун узактыгы жана сыноо басымында кармоо убактысы жумушчу документтерде белгиленет, бирок 24 сааттан кем эмес болот.

6.6.21 Эгерде алардагы басымдын төмөндөшү 2-таблицада көрсөтүлгөн маанилерден ашпаса, түтүк өткөргүчтөр сыноодон өттү деп эсептелет.

2 – т а б л и ц а

Түтүк өткөргүчтөр	Басымдын жол берилген төмөндөшү % 1 саатта, жумушчу чөйрө үчүн		
	Уулуу күйүүчү газдар	Башка күйүүчү газдар	Аба жана инерттүү газдар
10-100 МПа (100-1000 кгс/см <sup>3</sup> ) басымына	0,05	0,1	0,2
Күйүүчү, уулуу жана суюлтулган газдар	0,05	0,1	-

Көрсөтүлгөн ченемдер номиналдуу диаметри 50 мм болгон түтүк өткөргүчтөрүнө тиешелүү. Башка номиналдык диаметрдеги түтүк өткөргүчтөрүн сыноодо алардагы басымдын төмөндөшүнүн нормасы жогоруда келтирилген басымдын төмөндөшүнүн маанилерин төмөнкү формула боюнча эсептелген коэффициентке көбөйтүү жолу менен аныкталат

$$K = \frac{50}{DN} \quad (2)$$

мында  $DN$  – текшерилип жаткан түтүк өткөргүчтүн номиналдык диаметри.

6.6.22 Өткөргүч түтүктү герметикалуулука текшерүүдө андагы басымдын төмөндөшү бул формула боюнча аныкталышы керек

$$\Delta P = \left( 1 - \frac{P_{\text{кон}} \cdot T_{\text{кон}}}{P_{\text{нач}} \cdot T_{\text{нач}}} \right) 100 \quad (3)$$

мында  $\Delta P$  –  $P$ , % сыноо басымынан басымдын төмөндөшү;

$P_{\text{баш}}$ ,  $P_{\text{аяг}}$  – сыноонун башындагы жана аягындагы манометрдик жана барометрдик басымдын суммасы, МПа;

$T_{\text{баш}}$ ,  $T_{\text{аяг}}$  – сыноонун башталышындагы жана аягындагы өткөргүч түтүктөгү температура,  $K$  (кельвин) градусу.

Өткөргүч түтүктөгү басым жана температура сыноо учурунда ага орнотулган манометрлердин жана термометрлердин көрсөткүчтөрүнүн орточо арифметикалык мааниси катары аныкталат.

Басымдын төмөндөшүн аныктоо менен агып чыгууну текшерүү түтүктөгү температуралар тендештирилгенден кийин гана жүргүзүлүшү мүмкүн. Өткөргүч түтүктөгү температураны көзөмөлдөө үчүн коопсуздукту камсыз кылуу үчүн сыноо участогунун башында жана аягында термометрлерди орнотуу керек.

6.6.23 Сыноо учурунда басымдын төмөндөшүн аныктоо менен түтүк өткөргүчтөрүнүн герметикалуулугуна сыноолор аяктагандан кийин А.8-тиркемеде келтирилген форма боюнча акт түзүлөт.

## 6.7 Электр өткөрүү

6.7.1 Сооттолбогон кабелдерди, корголгон жана корголбогон өткөргүчтөрдү отко чыдамдуу дубалдар (тосмолор) жана кабат аралык калкалар аркылуу өткөрүү түтүктөрдүн кесиндилеринде, кутуларда же оюктарда, ал эми отко чыдамсыз дубалдар аркылуу – болот түтүктөрдүн кесиндилеринде жүргүзүлөт.

Дубалдардын жана калкалардын оюктарында эксплуатациялоо процессинде алардын бузулушуна жол бербөөчү алкактоо орнотулат. Өткөргүчтөр жана кабелдер дубалдар, калкалар аркылуу өткөн же алар сыртка чыккан жерлерде өткөргүчтөрдүн, кабелдердин жана түтүктүн (кутунун, оюктун) ортосундагы

боштуктар күйбөгөн материалдан жасалган оңой алынуучу масса менен бүтөлүшү керек.

6.7.2 Лотоктор менен кутулардын конструкциясы жана коргоо даражасы, ошондой эле өткөргүчтөрдү жана кабелдерди лотокторго жана кутуларга салуу ыкмасы (чачуу, байламдар менен, көп катмарлуу ж.б.) адатта жумушчу документтерде көрсөтүлөт.

6.7.3 Кутуларды орнотуу ыкмасы аларда нымдуулуктун топтолушуна жол бербешин керек. Ачык электр өткөргүчтөрү үчүн колдонулган кутулардын алынуучу же ачылуучу капкагы бар болушу керек.

6.7.4 Көмүскө төшөөдө туюк кутуларды колдонуу керек.

6.7.5 Корголбогон металл кабыктуу өткөргүчтөрдү жана кабелдерди металл скобалар же бандаждар менен бекитүү серпилгич изоляциялык материалдардан жасалган төшөмдөр менен жүргүзүлөт.

### **6.7.6 Өткөргүчтөрдү жана кабелдерди болот арканда төшөө**

6.7.6.1 Аркандын диаметри жана маркасы, ошондой эле анкер менен аркандын ортоңку бекиткичтеринин ортосундагы аралык жумушчу чиймелерде белгиленет. Кабелдерди илип койгондон кийин аркандын салаңкы жебеси кермаранын узундугунун  $1/40-1/60$  чегинде болушу керек.

Анкердик аяккы конструкциялар имараттын колонналарына же дубалдарына бекитилет. Аларды устундарга жана фермаларга бекитүүгө жол берилбейт.

Болот аркан жана сыртта арканга кабелдерди төшөө бүчүн ашка металл тетиктер, гальваникалык каптоо бар экендигине карабастан, майлоочу май (мисалы, солидол) менен капталат. Үй ичинде гальваникалык каптоосу бара болот аркан агрессивдүү йланаөчөйрөнүн таасири астында коррозияга дуушар болушу мүмкүн болгон учурларда гана майлоочу май менен капталат.

6.7.6.2 Өткөргүчтөр жана кабелдер бири-биринен өткөргүчтөр үчүн 0,5 м, кабелдер үчүн – 800-1000 ммөдөн ашык эмес аралыкта орнотулган бандаждар же клицалар менен таяныч болот арканга же өткөргүчкө бекитилет.

Арканга төшөлгөн кабелдерди жана өткөргүчтөрдү алар аркандан имарат конструкцияларына өткөн жерлеринде механикалык күчтөн бошотуу сунушталат.

Болот аркандагы вертикалдуу өткөргүч асмалары көбүнчө тармак берүүчү кутучалар, штепсель туташтыргычтар, лампалар ж.б. орнотулган жерлерде жайгаштырылат. Аркандын бекиткичтердин ортосундагы кермаралардагы салаңкы жебеси кермаранын узундугунун  $1/40-1/60$  чегинде сакталат. Аркандарды соңку бекиткичтердин ортосундагы аралыкта улоого жол

берилбейт.

6.7.6.3 Электр өткөргүчтөрүнүн термелүүсүн болтурбоо үчүн, темир арканга кермелер орнотулат. Кермелердин саны жумушчу чиймелерде көрсөтүлгөн.

### 6.7.7 Өткөргүчтөрдү жана кабелдерди болот түтүктөрдө төшөө

6.7.7.1 Электр өткөргүчтөр үчүн алар түтүккө тартылганда өткөргүчтүн изоляциясынын бузулушуна жол бербеген ички бети менен болот түтүктөр колдонулат. Кадимки чөйрөдө ачык төшөлгөн түтүктөрдүн сырткы бетинде коррозияга каршы каптоо бар. Курулуш конструкцияларына моноконтреттелген түтүктөр үчүн тышкы беттерди коррозияга каршы каптоо талап кылынбайт. Химиялык активдүү чөйрөсү бар бөлмөлөргө төшөлгөн түтүктөрдүн тышкы жана ички беттери, эреже катары, бул чөйрөнүн шарттарына туруктуу коррозияга каршы каптамга ээ. Өткөргүчтөр болот түтүктөрдөн чыккан жерлерге изоляциялык втулкалар орнотулат.

6.7.7.2 Технологиялык жабдуулардын пайдубалдарына төшөлгөн электр өткөргүчтөрү үчүн болот түтүктөр пайдубалдарды бетондоодон мурун таяныч конструкцияларына же арматурага бекитилет. Түтүктөр пайдубалдан жерге чыккан жерлерде, кыртышка кыртыш же фундамент чөккөндө түтүктөр кырылып калбашы үчүн жумушчу чиймелерде каралган чаралар көрүлөт.

6.7.7.3 Түтүктөр имараттардын температуралык жана деформациялык тигиштери менен кесилишкен жерлерде компенсациялык түзмөктөр жумушчу чиймелердеги көрсөтмөлөргө ылайык орнотулат.

6.7.7.4 Ачык төшөлгөн болот түтүктөрдүн бекитүү жерлеринин ортосундагы аралыктар 3-таблицада көрсөтүлгөн маанилерден ашпайт. Болот электр өткөргүч түтүктөрүн түздөн-түз технологиялык өткөргүч түтүктөргө бекитүүгө, ошондой эле аларды түздөн-түз ар кандай конструкцияларга ширетүүгө жол берилбейт.

3 – т а б л и ц а

Түтүктөрдүн шарттуу өтүшү, мм	Бекитүү чекиттеринин ортосундагы жол берилген эң чоң аралык, мм	Түтүктөрдүн шарттуу өтүшү, мм	Бекитүү чекиттеринин ортосундагы жол берилген эң чоң аралык, мм
15-20	2,5	40-80	3,5-4
25-32	3,0	100	6,0

6.7.7.5 Түтүктөрдү ийүүдө  $90^\circ$ ,  $120^\circ$  жана  $135^\circ$  нормалдаштырылган бурулуу бурчтары жана 400, 800 жана 1000 мм нормалдаштырылган ийилүү радиустары колдонулат.

400 мм ийилүү радиусу түтүктөрдү калкаларга төшөөдө жана вертикалдуу чыгуулар үчүн колдонулат; 800 жана 1000 мм – монолиттүү фундаменттерге түтүктөрдү төшөөдө жана алардын ичинде бир өткөргүч тамыры бар кабелдерди төшөөдө.

Түтүктөрдүн пакеттерин жана блокторун даярдоодо да ошондой эле белгиленген нормалдаштырылган бурчтарды жана ийилүү радиустарын кармануу керек.

6.7.7.6 Өткөргүчтөрү вертикалдуу төшөлгөн түтүктөргө (тирөөчтөргө) төшөөдө алардын бекитилиши каралат, ал эми бекитүүчү жерлер бири-биринен 30 м-ден ашпаган аралыкта орнотулушу керек.

Өткөргүчтөр клицалардын же кыпчыгычтардын жардамы менен созулган же тармак чыгаруучу кутучаларда же түтүктөрдүн учтарында бекитилет.

6.7.7.7 Полго катылып төшөлгөн түтүктөр жок дегенде 20 мм тереңделип, цемент эритмесинин катмары менен корголот. Полго, мисалы, модулдук өткөргүчтөр үчүн, тармак чыгаруучу жана созулган кутуларды орнотууга уруксат берилет.

6.7.7.8 Созулган кутулардын (ящиктердин) ортосундагы аралык төмөнкүдөн ашпоого тийиш, м:

- түз участкактордо - 75,
- түтүк бир ийилген учурда - 50,
- түтүк эки ийилген учурда - 40,
- түтүк үч ийилген учурда - 20.

Түтүктөрдөгү өткөргүчтөр жана кабелдер керүүсүз, эркин төшөлөт. Түтүктөрдүн диаметри жумушчу чиймелердеги көрсөтмөлөргө ылайык кабыл алынат.

### **6.7.8 Өткөргүчтөрдү жана кабелдерди металл эмес түтүктөрдө төшөө**

6.7.8.1 Өткөргүчтөрдү жана алардагы кабелдерди бекем тартуу үчүн металл эмес (пластмасса) түтүктөрдү төшөө абанын  $-20^\circ\text{C}$ тан төмөн эмес жана  $+60^\circ\text{C}$ тан жогору эмес температурасында жумушчу чиймелерге ылайык жүргүзүлөт.

Фундаменттерде пластмасса түтүктөр туурасынан тыгыздалган топурак же бетон катмарына гана төшөлөт.

Тереңдиги 2 м-ге чейинки фундаменттерде поливинилхлорид түтүктөрүн

орнотууга жол берилет. Ошону менен бирге бетондоо жана топурак менен толтуруу учурунда алардын механикалык бузулушуна каршы чаралар көрүлөт.

6.7.8.2 Ачык төшөлгөн металл эмес түтүктөрдү бекитүү айлана-чөйрөнүн температурасынын өзгөрүшүнө байланыштуу сызыктуу кеңейүү же жыйрылуу учурунда алардын эркин кыймылына (кыймылдуу бекитүү) жол берилгидей кылып жасалышы керек. Кыймылдуу бекиткичтерди орнотуу чекиттеринин ортосундагы аралыктар 4-таблицага ылайык кабыл алынат.

4 – т а б л и ц а

Түтүктүн тышкы диаметри, мм	Горизонталдуу жана вертикалдуу төшөөдөгү бекитүү чекиттеринин ортосундагы аралык, м	Түтүктүн тышкы диаметри, мм	Горизонталдуу жана вертикалдуу төшөөдөгү бекитүү чекиттеринин ортосундагы аралык, м
20	1,0	50	1,7
25	1,1	63	2,0
32	1,4	75	2,3
40	1,6	90	2,5

6.7.8.3 Түтүктөрдүн үстүндөгү бетон эритмесинин калыңдыгы (бирден жана блоктор менен) полдорду даярдоодо аларды монолиттөөдө, кеминде 20 мм болушу керек. Түтүк трассалары кесилишкен жерлерде түтүктөрдүн ортосуна бетон эритмесинен коргоочу катмары талап кылынбайт. Мында түтүктөрдүн үстүнкү катарынын тереңдиги жогорудагы талаптарга жооп бериши керек. Эгерде түтүктөрдү кесип өтүүдө түтүктөрдүн талап кылынган тереңдигин камсыз кылуу мүмкүн болбосо, аларды жумушчу чиймелердеги көрсөтмөлөргө ылайык металл гильзаларды, кожухтарды же башка каражаттарды орнотуу менен механикалык бузулуулардан коргоо керек.

6.7.8.4 100 мм жана андан ашык бетон катмары бар цех ичиндеги транспорттун трассасы менен пластмасса түтүктөрдөгү полго төшөлгөн электр өткөргүчтөрүнүн кесилишкен жерлеринде механикалык бузулуулардан коргоо талап кылынбайт. Пластмасса түтүктөрдүн фундаменттерден, куюлган полдордон жана башка курулуш конструкцияларынан чыгуусу поливинилхлорид түтүкчөлөрүнүн кесиндилери же тизелери менен, ал эми механикалык бузулуу мүмкүн болсо, жука дубалдуу болот түтүктөрдүн секциялары менен жүргүзүлөт.

6.7.8.5 Поливинилхлорид түтүктөрү мүмкүн болгон механикалык бузулуу жерлеринде дубалга чыкканда, алар негизинен 1,5 м бийиктикке чейин темир

конструкциялар же жука дубалдуу болот түтүктөрдүн кесиндилери менен корголот.

6.7.8.6 Пластмасса түтүктөрдү туташтыруу төмөнкүдөй жүргүзүлөт:

полиэтилен – муфталардын жардамы менен тыгыз отургузуу, түтүктөрдүн оозуна ысык отургузуу, ысытып бириктирүүчү матаериалдардан муфталар, ширетүү менен;

поливинилхлорид – түтүктөрдүн оозуна ысык отургузуу же муфталардын жардамы менен.

Желимдөө жолу менен туташтырууга уруксат берилет.

6.7.9 Өткөргүчтөр менен кабелдердин тартылуу күчү техникалык шарттарда же стандарттарда жол берилгенден ашпайт.

Э с к е р т ү ү л ө р

1 Пластмасса же коргошун кабыкчасы бар кабелди тамырларынан гана тартууга болот.

2 Тегерек зым менен сооттолгон кабелдер зымдарынан тартылышы керек.

3 Көзөмөлдүк кабелдерди, кесилиши  $3 \times 16 \text{ м}^2$ ге чейинки сооттолгон жана сооттолбогон күч кабелдерин зым «чулокту» колдонуу менен механикалык түрдө сооттон же кабыгынан тартуу менен төшөсө болот жана мында тартуу күчү 1 кН ашпайт.

6.7.10 Конструкциялар, дубалдар, шыптар, фермалар ж.б. боюнча туурасынан тартылган кабелдер аяккы чекиттерде, түздөн-түз аяккы муфталарда, трассанын бурулуштарында, ийилген жерлердин эки тарабында жана бириктирүүчү жана бекитүүчү муфталарда катуу бекитилет.

Ачык эстакадаларда (кабелдик жана технологиялык) конструкцияларды бойлото туурасынан тартылган кабелдер жумушчу чиймелерде келтирилген көрсөтмөлөргө ылайык шамал жүктөрүнүн таасири астында жылышууну болтурбоо үчүн трассанын түз горизонталдык участкасында бекитилет.

6.7.11 Конструкцияларды жана дубалдарды бойлото вертикалдуу тартылган кабелдер ар бир кабелдик конструкцияга бекитилет.

6.7.12 Механикалык бузулуу мүмкүн болгон жерлерде (транспорт каражаттарынын, жүктөрдүн жана механизмдердин кыймылы, квалификациясы жок персонал үчүн жеткиликтүүлүк) имараттын ичинде жана сыртында сооттолгон жана сооттолбогон кабелдер коопсуз бийиктикке чейин, бирок жердин же полдун деңгээлинен 2 м-ден кем эмес жана жердин 0,3 м тереңдигинде корголот.

6.7.13 Төшөө учурунда герметизациясы бузулган бардык кабелдердин учтары бириктирүүчү жана аяккы муфталарды орнотуунун алдында убактылуу герметизацияланат.

#### **6.7.14 Кабелдерди траншеяларда төшөө**

6.7.14.1 Кабелди төшөө алдында траншея трассадагы металл капкагына

жана кабелдин кабыкчасына кыйратуучу таасир этүүчү заттарды (шор, акиташ, суу, кесек күл же курулуш таштандысын камтыган төгүлмө кыртыш, казылган жана таштанды чуңкурларына 2 мден жакын жайгашкан жерлер ж.б.) камтыган жерлерди аныктоо үчүн текшерилет. Эгерде бул жерлерди айланып өтүүгө мүмкүн болбосо, кабель таза нейтралдуу топуракка, ичи жана сырты битум кошулмасы ж.б. менен капталган оргутпоочу асбест-цемент түтүктөрүнө төшөлөт. Кабелдин үстүнө нейтралдуу топуракты төгүүдө траншея эки жагынан 0,5-0,6 м-ге кошумча кеңейтилип, 0,3-0,4 м-ге тереңдетилет.

6.7.14.2 Имараттарга, кабелдик курулмаларга жана башка жайларга кабелдердин кириши темир-бетон конструкцияларындагы фактураланган тешиктердеги асбест-цементтик оргутпоочу түтүктөрүндө жүргүзүлөт. Түтүктөрдүн учтары имараттын дубалынан траншеяга, ал эми эгерде суу өткөрбөс каптоо болсо, анын сызыгынан тышкары, траншеяны көздөй эң аз дегенде 0,6 м-ге чыгарылат.

6.7.14.3 Бир нече кабелдерди траншеяга төшөөдө туташтыргыч жана бекитүүчү муфталарды кийинчерээк монтаждоо үчүн арналган кабелдердин учтары 2 м-ден кем эмес туташтыруу жерлеринен жылышы менен жайгаштырылат. Мында изоляцияны нымдуулукка текшерүү жана муфтаны монтаждоо үчүн, ошондой эле ар бир учунан узундугу 350 мм-ден кем эмес компенсатордун догоосун төшөө үчүн зарыл болгон узундуктагы кабелдин камылгасы калтырылат.

6.7.14.4 Кабель агымы чоң болгон тар шарттарда компенсаторлорду кабелдерди төшөө деңгээлинен төмөн деңгээлде вертикалдуу тегиздикте жайгаштырууга жол берилет. Мында муфта кабелдерди төшөө деңгээлинде калтырылат.

6.7.14.5 Траншеяга төшөлгөн кабелге топурактын биринчи катмары себилип, механикалык коргоо же сигналдык лента салынып, андан кийин электр монтаждоо жана курулуш уюмдарынын өкүлдөрү буйрутмачынын өкүлү менен бирдикте трассаны текшерип, көмүскө жумуштарга акт түзүшөт.

6.7.14.6 Туташтыруучу муфталар монтаждалып, линия сыноодон өткөндөн кийин траншея биротоло толтурулуп, басырылат.

6.7.14.7 Траншеяны тоңгон топурак, таштар, металл бөлүкчөлөрү жана башкалар бар топурак менен толтурууга жол берилбейт.

6.7.14.8 Инженердик курулуштардан алыс жайгашкан кабелдик трассаларда коргошун же алюминий кабыкчасы бар 10 кВ-ка чейин чыңалуудагы 1-2 сооттолгон кабелдер үчүн өзү жүрүүчү же тарткыч механизмдер менен жылдырылуучу бычактуу кабель төшөгүч менен траншеясыз төшөөгө жол берилет.

Шаардын электр тармактарында жана өнөр жай ишканаларында



траншеясыз төшөөгө трассада жер астындагы коммуникациялар, инженердик курулуштар менен кесилиштер, табигый тоскоолдуктар жана катуу каптоолор жок болгон кеңейтилген участкалардо гана жол берилет.

6.7.14.9 Кабель линиясынын трассасын имараттар салынбаган жерге төшөөдө таануу белгилери бүт трасса боюнча бетон мамыларга же трассанын бурулуштарына, бириктирүүчү муфталар жайгашкан жерлерине, жолдор жана жер астындагы курулуштар менен кесилиштердин эки тарабына, имараттарга кире бериште жана түз участкалардо ар 100 м сайын жайгаштырылуучу көрсөткүч такталарга орнотулат.

Айдоо аянттарында таануу белгилери ар бир 500 м-ден алыс эмес орнотулат.

6.7.15 Кабелдик курулмаларда, коллекторлордо жана өндүрүштүк жайларда күйүүчү материалдардан турган тышкы коргоочу жабуулары жок кабелдер колдонулат. Коррозияга каршы (мисалы, гальваникалык) жабуусу бар металл кабыктарды жана кабелдик соотторду монтаждоодон кийин сырдоого болбойт.

6.7.16 Турак-жай кварталдарындагы кабелдик курулмалардагы жана коллекторлордогу кабелдер, мүмкүн болсо, аларда муфталарды колдонууга жол бербөө менен, бүтүн курулуш узундуктар менен төшөлөт.

6.7.17 Сырткы капкагы жок алюминий кабыктагы кабелдер аларды шыбактуу жана бетондуу дубалдар, фермалар жана мамылар боюнча төшөөдө курулуш конструкцияларынын бетинен 25 мм-ден кем эмес алыстатылат. Бул кабелдерди көрсөтүлгөн конструкциялардын сырдалган беттерине боштуксуз төшөөгө жол берилет.

### **6.7.18 Кабелдерди түбөлүк тоң кыртыштарда төшөө**

6.7.18.1 Түбөлүк тоң кыртыштарда кабелдерди төшөөнүн тереңдиги жумушчу чиймелерде көрсөтүлөт.

6.7.18.2 Траншеяларды кайра толтуруу үчүн колдонулган жергиликтүү топурак майдаланып, тыгыздалат. Траншеяда муздун жана кардын болушуна жол берилбейт. Үймө топурак кабелдик трассанын огуна 5 метрден кем эмес алыс жерлерден алынышы керек. Траншеядагы топурак басырылгандан кийин мох-чым көңдүү катмар менен жабылышы керек.

Төмөнкүлөр үшүктөн кеткен жаракалардын пайда болушуна каршы кошумча чаралар катары колдонулат:

кабели менен траншеяны кум же шагыл-майда таш кыртышы менен толтуруу;

трассанын эки тарабында анын огуна 2-3 м аралыкта жайгашкан тереңдиги

0,6 мге чейинки суу бургуч арыктарды же көзөлгөн кесиктерди орнотуу;  
кабелдик трассанын тегерегин чөп жана бадалдар менен каптоо.

### 6.7.19 Кабелдерди төмөн температураларда төшөө

6.7.19.1 Кабелдерди суук мезгилде алдын ала жылытуусуз төшөөгө жумуш башталганга чейин 24 сааттын ичинде абанын температурасы, жок дегенде, убактылуу төмөнкү температуралардан төмөндөбөгөн учурларда гана жол берилет:

0 °С – коргошун же алюминий кабыктагы кагаз изоляциясы (илээшкек, тамчылап акпаган жана аз гана сиңирилген) күчтүү сооттолгон жана сооттолбогон кабелдер үчүн;

-5 °С – май толтурулган төмөнкү жана жогорку басымдагы кабелдер үчүн;

-7 °С – пластмасса же резина изоляциясы жана коргоочу капкагындагы булалуу материалдары бар кабыгы, ошондой эле болот ленталардан же өткөргүчтөрдөн жасалган сооту бар, чыңалуусу 35 кВ-ка чейинки көзөмөлдүк жана күч кабелдери үчүн;

-15 °С - поливинилхлорид же резина изоляциясы жана коргоочу капкагындагы булалуу материалдары жок кабыгы, ошондой эле профилденген цинктелген болот ленталардан жасалган сооту бар, чыңалуусу 10 кВ-ка чейинки көзөмөлдүк жана күч кабелдери үчүн;

-20°С – полиэтилен изоляциясы жана коргоочу капкагындагы булалуу материалдары жок кабыгы, ошондой эле коргошун кабыктагы резина изоляциясы менен сооттолболгон көзөмөлдүк жана күч кабелдери үчүн;

6.7.19.2 Эгерде буга чейинки убакыт мезгилинде температура оң болсо, температуранын 2-3 сааттын ичинде кыска мөөнөттүү төмөндөшү (түнкү үшүк) эске алынбайт.

6.7.19.3 Абанын температурасы 6.7.19.1-де көрсөтүлгөндөн төмөн болгон учурда кабелдер алдын ала жылытылып, төмөнкүдөй мөөнөттөрдө төшөлөт:

1 сааттан ашык эмес .....0 °Стан -10 °Ска чейин

» 40 мүн.....-10°Стан -20 °Ска чейин

» 30 мүн.....-20 °Стан жана андан төмөн

6.7.19.4 Поливинилхлориддик шлангдагы алюминий кабыкчасы бар сооттолбогон кабелдер, жада калса алдын ала ысытылганы да, айлана-чөйрөнүн температурасы -20 °Стан төмөн температурада төшөлбөшү керек.

6.7.19.5 Айлана-чөйрөнүн температурасы -40 °Стан төмөн болгон учурда бардык маркадагы кабелдерди төшөөгө жол берилбейт.

6.7.19.6 Жылытылган кабелди төшөөдө аны уруксат берилгенден аз радиуста ийүүгө болбойт. Ал траншеяга ийри-буйру жайгаштырылат.

Төшөгөндөн кийин дароо эле кабель жумшартылган топурактын биринчи катмары менен жабылат. Траншея акыры топурак менен толтурулуп, кабель муздагандан кийин тыгыздалат.

### **6.7.20 Линияларын белгилөө кабели**

6.7.20.1 Ар бир кабелдик линия белгиленет.

6.7.20.2 Ачык төшөлгөн кабелдерге жана кабелдик муфталарга биркалар орнотулат.

Кабелдик курулмаларда төшөлгөн кабелдерде биркалар учтарында, трассанын багыты өзгөргөн жерлерге, кабаттар аралык калкалар, дубалдар жана тосмолор аркылуу өтмөктөрдүн эки тарабына, кабель траншеяларга жана кабелдик курулмаларга кирген (чыккан) жерлерге орнотулат. Трассанын ортосунда биркалар ар бир 50-70 м-ден кем эмес аралыкта орнотулат.

Түтүктөрдөгү же блоктордогу жашыруун төшөлгөн кабелдерде биркалар аяккы муфталардын жанындагы акыркы пункттарда, блоктук канализациянын кудуктарында жана камераларында, ошондой эле ар бир туташтыргыч муфтанын жанына орнотулат.

Траншеялардагы жашыруун төшөлгөн кабелдерге биркалар акыркы пункттарда жана ар бир туташтыргыч муфтанын жанына орнотулат.

6.7.20.3 Төмөнкүдөй биркалар колдонулат: кургак бөлмөлөрдө – пластмассадан, болоттон же алюминийден жасалган; нымдуу бөлмөлөрдө, имараттардын сыртында жана жерде – пластмассадан жасалган.

Жер астындагы кабелдер жана химиялык активдүү чөйрөсү бар бөлмөлөрдө төшөлгөн кабелдер үчүн биркалардагы белгилер штамптоо, чекиттүү тешүү же күйгүзүү жолу менен жүргүзүлөт. Башка шарттарда төшөлгөн кабелдер үчүн белгилерди өчпөс боёк менен койсо болот.

6.7.20.4 Биркалар кабелдерге капрон жип менен же диаметри 1-2 мм болгон цинктелген болот зым менен, ленталар ж.б. менен бекитилет.

Бирканын кабелге зым менен бекитилген жери жана зымдын өзү нымдуу бөлмөлөрдө, имараттардын сыртында жана жерде нымдан коргоо үчүн битум менен капталат.

6.7.21 Төмөнкүдөй электр өткөргүчтөрдү монтаждоого коюлган өзгөчө талаптар:

- жарылуу коркунучу бар аймактарда;
- учкундан коопсуз чынжырларда, анын ичинде FISCO жана FNICO талаа шинасынын чынжырларында;
- санариптик техника үчүн телекоммуникациялык кабелдерде (жергиликтүү тармактар үчүн) – МАНСТ Р 53246, 8-бөлүмү боюнча;

- өткөргүч түтүктөр жана тегиздиктер боюнча жылытуучу кабелдерде – кабель өндүрүүчүлөрдүн нускамалары боюнча.

Электр өткөргүчтөрүн монтаждоо үчүн уруксат берилген ыкмалар МAMCT P 50571.5.52–201/ЭЭК 60364-5-52, А тиркемесинде келтирилген.

6.7.21.1 Жарылуу коркунучу бар аймактарда электр өткөргүчтөрүн монтаждоо үчүн атайын талаптар.

6.7.21.1.1 Жарылуу коркунучу бар аймактардагы кабелдер, эгерде бириктирүү жана анын ыкмасы жумушчу документтерде көрсөтүлбөсө, бириктирүүсүз төшөлөт.

6.7.21.1.2 Кабелдердин же өткөргүчтөрдүн көп зымдуу тамырларынын учтары, кандоо жолу менен эмес, мисалы, кабелдик учтар менен корголот.

6.7.21.1.3 Жарылуу коркунучу бар аймактагы көп тамырдуу кабелдин ар бир пайдаланылбаган тамырынын учтары жердетилет же учу бүтөлүп, изоляцияланат. Изоляциялоо үчүн бир гана лентаны колдонбошуңуз керек. Кабелдин учун бүтөө үчүн жылуулук киргизүүчү материалдары менен бүтөгүчтөр же аларды механикалык коргоону камсыз кылган башка бүтөө ыкмалары колдонулат.

6.7.21.2 Учкундан коопсуз чынжырлары бар электр өткөргүчтөрүн монтаждоо үчүн атайын талаптар.

6.7.21.2.1 Учкундан коопсуз электр чынжыры ал үзүлсө да, кыска туташуу же жерге туташуу болгон учурда да чынжырдагы коопсуз энергия чектеринен ашпагандай кылып, башка электр булактарынан энергиянын киришинен корголот.

6.7.21.2.2 Учкундан коопсуз кабелдерди жана өткөргүчтөрдү орнотуу талаптарга ылайык жүргүзүлөт.

Жумушчу документтерден айырмаланган өткөргүчтөрдүн жана кабелдердин маркаларын колдонууга, ошондой эле жумушчу документтерди иштеп чыгуучу менен макулдашуусуз өткөргүчтөрдүн узундугун өзгөртүүгө жол берилбейт.

Учкундан коопсуз жогорку жыштыктагы чынжырлардын зымдары илмектерди түзбөстөн тартылышы керек. Мында кыпчыгычтардын жанында тамыр бузулган учурда аны кайра-кайра туташтыруу үчүн узундуктун илмек сымал камылгалары түзүлгөн өрүлмөлөрдү, приборлордун жанында өрүлмөлөрдү, айрыкча тартылуучу блоктору бар приборлордун жанында эшиктер жана бурулма алкактар үчүн өрүлмөлөрдү калыптоого көңүл буруу керек.

6.7.21.2.3 Өткөргүч экрандар жана кабыктар жердеткич менен бир гана чекитте, адатта, жарылуу коркунучу бар аймактан тышкары жайгашкан чынжырдын аягында туташтырылууга тийиш. Бул талап чынжырдын бир учу

менен экинчи учунун ортосундагы ар кандай жергиликтүү жер потенциалдарынан улам учкун чыгуу коркунучу бар тегиздөө тогунун экраны аркылуу агып өтүү мүмкүнчүлүгүн болтурбоого тийиш.

Эгерде жердетилген учкундан коопсуз чынжыр экрандалган кабелге төшөлсө, бул максат үчүн экран ал экрандаган учкундан коопсуз чынжыр менен бир чекитте жердетилет.

Эгерде учкундан коопсуз чынжыр же учкундан коопсуз чынжырдын жерден изоляцияланган бөлүгү экрандалган кабелге төшөлсө, экран потенциалдарды теңдөө системасына бир чекитте туташтырылууга тийиш.

Эгерде экранды анын узундугу боюнча бир нече чекиттерге туташтыруу зарылчылыгы келип чыкса (мисалы, экран жогорку каршылыкка ээ болгондо же индуктивдүү далдоого каршы кошумча экрандоо сунушталса), анда изоляцияланган коргоочу өткөргүчтөрдү жана изоляцияланган туташмаларды колдонуу керек.

Кабыктарды жана экрандарды жердетүү жерлери, ошондой эле жердетүүчү коргоочу өткөргүчтөрдүн кесилиши жумушчу документте көрсөтүлгөн.

6.7.21.2.4 Соот потенциалдарды теңдөө системасына кабелдин ар бир учундагы киргизүү түзмөктөрү же эквиваленттүү ыкмалар аркылуу туташтырылат. Эгерде аралык туташтыргыч кутулар же башка электр жабдуулары орнотулган болсо, соот да бул чекиттерде потенциалдарды теңдөө системасына туташат. Кабелдин кандайдыр бир аралык чекитинде соот потенциалдарды теңдөө системасына туташтырылбаган учурларда, сооттун электрдик бүтүндүгүн кабелдин бүткүл узундугу боюнча сактоону камсыз кылуу үчүн чаралар көрүлүшү керек.

Соот менен потенциалдарды теңдөө өткөргүчтөрүнүн туташкан жерлери жумушчу документте көрсөтүлгөн.

6.7.21.3 Санариптик техника (жергиликтүү тармактар) үчүн телекоммуникациялык кабелдерди монтаждоого болгон өзгөчө талаптар (МАНСТ Р 53246, 8-бөлүм).

6.7.21.3.1 Телекоммуникациялык кабелдерди төшөө үчүн жердетилген металл конструкциялар колдонулат.

6.7.21.3.2 1000 В чейинки чыңалуудагы телекоммуникациялык кабелдеринен күч кабелдерине жана шина өткөргүчтөргө чейинки так аралык төмөнкүдөн кем эмес болушу керек:

- текчелерге же лотокторго ачык төшөлгөндө 0,7 м;
- кутунун жалпы бетинин кеминде 85%ын экрандоону камсыз кылуучу жердетилген кутуларга төшөөдө 0,6 м;
- жердетилген кутуларга, ал эми күч кабелдерин металл түтүктөргө (же тескерисинче) төшөөдө 0,45 м;

- металл түтүктөргө маалымат жана күч кабелдерин төшөөдө 0,3 м. 6 жана 10 кВ чыңалуудагы телекоммуникациялык кабелдерден кабелдерге жана шина өткөргүчтөргө чейинки так аралык 1,5 м кем эмес болууга тийиш.

6.7.21.3.3 Телекоммуникация кабелдерин монтаждоодо кабель байламдарынын керилүүсүнөн, кескин ийилүүсүнөн жана ашыкча тартылуусунан келип чыккан ар кандай механикалык чыңалуулардын алдын алуу керек.

6.7.21.3.4 Кабель байламдарын бекитүү жана калыптандыруу үчүн колдонулуучу кабель каамыттары (тарткычтар, бандаж ж.б.) горизонталдык негиздер боюнча байламдардын эркин кыймылын камсыз кылуучудай түрдө тандалып алынат жана колдонулат.

6.7.21.3.5 Кабель кабыктарынын деформациясына алып келүүчү трассанын вертикалдуу участкторунда каамыттарды жана тарткычтарды бек тартууга жол берилбейт.

6.7.21.3.6 Телекоммуникациялык кабелдерди скобалардын жардамы менен бекитүүгө жол берилбейт.

#### 6.7.21.3.7 Кабелди ийүү радиусу

Эшилген жуп өткөргүчтөрдүн негизинде кабелдин минималдуу ийилүүчү радиусун сактоо зарылчылыгы кескин ийилүүлөрдө кабелдин ичиндеги жуптар деформацияланып, симметриялуу өткөргүч чөйрөнүн бир тектүүлүгү бузулушу менен шартталган. Бул, биринчи кезекте, NEXT сыяктуу параметрде олуттуу өзгөрүүлөргө алып келет. Ийилген жерди кийин түздөө жуптун формасын калыбына келтирбей эле тим болбостон, андан да жаман натыйжаларга алып келиши мүмкүн.

Ошондуктан, кабелди төшөөдө анын түрмөгүн жандыруу учурунда кабелде кабелдин кескин ийилишине алып келүүчү илмектердин пайда болбошун көзөмөлдөө керек.

Горизонталдык жана магистралдык подсистемалардын кабелдеринин төмөнкүлөрдөн төмөн ийилүү радиустарына жол берилбейт:

- монтаждоо процессинде экрандалбаган эшилген жуп өткөргүчтөрдүн (UTP) негизинде 4-жуп кабелдер үчүн 8 тышкы кабель диаметри;
- монтаждоо процессинде экрандалган эшилген жуп өткөргүчтөрдүн (FTP, ScTP, SFTP) негизинде 4-жуп кабелдер үчүн 10 тышкы кабель диаметри;
- монтаждоо процессинде эшилген жуп өткөргүчтөрдүн негизинде көп жуп кабелдер үчүн 15 тышкы кабель диаметри.

Эгерде өндүрүүчүнүн белгилүү бир кабелдин ийилүүсүнүн минималдуу радиусу боюнча талаптары жогоруда келтирилгендерге караганда катуураак болсо, алар аткарылган.

#### 6.7.21.3.8 Кабелдин керилүү күчү

Эшилген жуп кабелин орнотууда кабелдин максималдуу жол берилген керилүү күчүн сактоо маанилүү.

Кабелге күчөтүлгөн күчтөрдү колдонуу менен татаал монтаждоо күтүлгөн учурларда, мисалы, кабелди узундугу 30 м-ден ашык жабык трассадан же бурчтары 90° түзгөн экиден ашык бурулушу бар трассадан тартууда динамометрди же калибрленген вертлюгду колдонуу сунушталат.

Монтаждан кийин, калган керилүү кабелдин өз салмагынан келип чыгышы мүмкүн болгон вертикалдуу сегменттерди кошпогондо, кабелде керилүү болбошу керек.

Монтаждоо учурунда кабелдин керилүү күчү төмөндөгүлөрдөн ашпашы керек:

- 110 Н - экрандалбаган жана экрандалган эшилген жуп өткөргүчтөрдүн негизиндеги 4 жуп кабелдер үчүн;

- өндүрүүчүнүн спецификациясында көрсөтүлгөн маанилер – эшилген жуп өткөргүчтөрдүн негизиндеги көп жуптуу кабелдер үчүн.

6.7.21.3.9 Эшилген жуп өткөргүчтөрү бар маалыматтык кабелдер атайын функционалдык потенциалды теңдөө системасына туташтырылган жумушчу коргоочу өткөргүчтөргө туташтырылууга тийиш. Бул система электр менен камсыздоонун бардык режимдеринде чектеш кабелдик байланыш түйүндөрүндө (жергиликтүү тармак түйүндөрүндө) 1 Вдан ашпаган жердетүү шиналарындагы потенциалдуу айырманы камсыз кылууга тийиш.

Жарылуунун коопсуздугу үчүн локалдык аймактарда потенциалды теңдөөнү камсыз кылган жарылуу коркунучу бар аймактарда колдонуудагы ченемдерге ылайык түзүлгөн потенциалды теңдөө системаларынан айырмаланып, өзгөчө функциялык потенциалды теңдөө системасы локалдык тармактар аркылуу туташтырылган өндүрүш жана башка аймактардын потенциалын теңдөөнү камсыз кылууга тийиш. Тармак түйүндөрүнө: борбордук процессорлор, маршрутизаторлор, контроллерлер жана локалдык тармакты түзгөн башка түзмөктөр кирет.

Потенциалдардын айырмасын 1 Вга чейин азайтуу мүмкүн болбосо, мисалы, өзүнчө урган имараттардын ортосуна кабелди керүүдө эшилген жуп өткөргүчтөрү бар кабелдердин ордуна була-оптикалык байланыш линиясын колдонуу керек.

6.7.21.4 Жылытуу кабелдерин монтаждоо.

6.7.21.4.1 Жылытуу кабелдери ысытылган өткөргүч түтүктөрдүн үстүн бойлой өткөргүч түтүктүн бекитүүчү бөлүктөрү менен түтүктүн бетине басылбагандай жана өткөргүч түтүктүктүн үстүңкү бети менен анын таянычынын ортосунда жайгаштырылбагандай төшөлүшү керек. Жылытуу кабелин түздөн-түз пластмасса түтүктүн бетине төшөөгө болбойт. Эреже катары,

алгач түтүккө алюминий лентасы чапталат.

Жылытылган кабелдерди монтаждоо түтүктөр сыноодон өткөндөн кийин гана жүргүзүлүшү керек.

6.7.21.4.2 Кабелдерди өткөргүч түтүктүн сайлуу же фланецтүү туташмаларынын, өткөргүч түтүк арматурасынын же өткөргүч түтүккө кошулган приборлордун жана түзмөктөрдүн (эсептегичтердин, ротаметрлердин ж.б.) жанынан өткөрүүдө кабелдерде кабелге зыян келтирбестен түзмөктөрдү тартуу же демонтаждоо үчүн жетиштүү илмектерди түзүү зарыл. Түзүлгөн илмектер илмекти түзмөккө ороо менен бекитилет.

Кабель өткөргүч түтүктүн ысытылган бетине кабелди өндүрүүчүнүн нускамаларына жана жумушчу документтердеги көрсөтмөлөргө ылайык бекитилет.

6.7.22 0,1, 0,35, 0,5 жана 0,75 мм<sup>2</sup> кесилиши менен өткөргүчтөрдүн жана кабелдердин бир зымдуу жана көп зымдуу жез тамырларын приборлорго, аппараттарга, кыпчыгычтардын чогулмаларына туташтыруу, эгерде алардын чыгаруучу замыдарынын конструкциялары муну жасоого мүмкүндүк берсе (ажырагыс контакттык туташтыруу), каңдоо жолу менен жүзөгө ашырылат.

Көрсөтүлгөн кесилиштердин бир зымдуу жана көп зымдуу жез тамырларын винт же болт менен өткөргүчтөрдү туташтыруу үчүн чыгаруучу зымдары жана кыпчыгычтары бар приборлорго, аппараттарга жана кыпчыгычтардын чогулмаларына туташтыруу зарыл болсо (ажырама контакттуу туташтыруу), бул зымдардын жана кабелдердин тамырлары учталат.

1; 1,5; 2,5; 4 мм<sup>2</sup> кесилиши менен зымдардын жана кабелдердин бир зымдуу жез тамырлары түздөн-түз кыпчыгычтын астына туташтырылат, ал эми ошол эле кесилиштердин көп зымдуу тамырлары учтардын жардамы менен же түздөн-түз кыпчыгычтын астына туташтырылат. Мында бир зымдуу жана көп зымдуу зымдар менен кабелдердин тамырлары чыгаруучу зымдардын конструкцияларына жана приборлордун, аппараттардын кыпчыгычтарына жана кыпчыгычтардын чогулмаларына жараша шакекче же казык менен аякталат; көп зымдуу тамырлардын аяктары (шакекчелер, казыктар) каңдалат, казыктуу аяктар штифттүү учтар менен пресстелиши мүмкүн.

Эгерде чыгаруучу зымдардын жана приборлордун, аппараттардын кыпчыгычтарынын, кыпчыгычтардын чогулмаларынын конструкциясы зымдар менен кабелдердин бир зымдуу жана көп зымдуу жез тамырларын туташтыруунун башка ыкмаларын талап кылса же ага жол берсе, анда бул буюмдар үчүн тиешелүү стандарттарда жана техникалык шарттарда көрсөтүлгөн туташтыруу ыкмалары колдонулат.

2,0 мм<sup>2</sup> жана андан ашык кесилиши бар зымдардын жана кабелдердин алюминий тамырларын приборлорго, аппараттарга, кыпчыгычтардын



чогулмаларына туташтыруу аларга тиешелүү кесилиштердин алюминий өткөргүчтөрүн түз туташтырууга мүмкүндүк берүүчү кыпчыгычтар менен гана жүргүзүлөт.

Өткөргүчтөрдүн жана кабелдердин бир зымдуу өткөргүчтөрүн приборлордун жана аппараттардын кыймылсыз элементтерине гана туташтырууга (кыпчыгычтын алдына же кандоо жолу менен) жол берилет.

Өткөргүчтөрдүн жана кабелдердин тамырларын штепселдик туташтыргычтар түрүндөгү чыгаруучу түзмөктөрү бар приборлорго, аппараттарга жана автоматташтыруучу каражаттарга туташтыруу кыпчыгычтардын чогулмасынан же туташтыргыч кутулардан приборлорго жана автоматташтыруучу каражаттарга чейин төшөлгөн көп зымдуу (ийкемдүү) жез өткөргүчтөрдүн же кабелдердин колдонуу менен жүргүзүлүүгө тийиш.

Чыгуулары жана приборлордун, аппараттардын кыпчыгычтары, кыпчыгычтардын чогулмалары бар өткөргүчтөрдүн же кабелдердин жез, алюминий жана алюминий-жез тамырларын ажыратылма жана ажырагыс түрдө туташтыруу өндүрүүчүнүн көрсөтмөлөрүнө ылайык жүргүзүлөт.

6.7.23 Бардык класстардагы жайларда болоттон жасалган коргоочу тутуктөрдү созулган кутулар менен ж.б. туташтырууну стандарттык сайлуу туташтыргычтар менен жүргүзүү зарыл.

Жарылуу жана өрт коркунучу бар аймактардан башка бардык класстагы бөлмөлөрдө жука дубалдуу болоттон жасалган коргоочу түтүктөрдү жалпак болот гильзалары менен же диаметри чоңураак болот түтүктөр менен туташтырууга, андан кийин кошулган жерлеринин бардык периметри боюнча, түтүктөрдү күйгүзүүгө жол бербестен эритүүгө жол берилет.

#### **6.7.24 Тосмолоочу курулуш конструкцияларынын электр өткөргүчтөрү менен кесилишкен түйүндөрүндө электр өткөргүчтөрүн тыгыздоо.**

##### 6.7.24.1

##### 527.2 Электр өткөргүчтөрүнүн өткөөлдөрүн тыгыздоо

527.2.1 Электр өткөргүчтөрү курулуш конструкцияларынын төшөлмөсү, дубалы, чатыры, шыбы, тосмолору сыяктуу элементтери аркылуу өткөндө электр өткөргүчтөрү өткөндөн кийин калган тешиктер курулуш конструкциясынын тиешелүү элементинин отко туруктуулук деңгээли менен бүтөлөт.

##### Э с к е р т ү ү л ө р

1 Электр өткөргүчтөрүн монтаждоодо убактылуу бүтөмөлөр талап кылынышы мүмкүн.

2 Монтаждоо учурунда өзгөргөн отко туруктуулукту мүмкүн болушунча тез калыбына келтирүү керек.

527.2.2 Курулуш конструкцияларынын элементтери аркылуу өткөн электр

өткөргүчтөрүндө 527.1ге ылайык тышкы тыгыздоочу сыяктуу отко туруктуулукту камсыз кылган ички тыгыздоочунун болуусу сунушталат.

527.2.3 Тиешелүү стандартка ылайык өрттү таратпагандар катары классификацияланган жана туурасынан кеткен кесилишинин максималдуу ички аянты 710 мм<sup>2</sup> болгон түтүктөрдөгү, кутулардагы же атайын кутулардагы кабели менен жасалган электр өткөргүчтөрү ички тыгыздоочуну талап кылбайт, эгерде:

электр өткөргүчү IP33 үчүн ЭЭК 60529 сыноолорун канааттандырса;

курулуштук жактан бөлүнгөн бөлүмдөрдүн бириндеги системанын аяккы түзмөгү IP33 үчүн ЭЭК 60529 сыноолорун канааттандырса.

527.2.4 Эч кандай электр өткөргүчү жүк көтөрүү үчүн арналган курулуш конструкциясынын элементи аркылуу өтпөшү керек, эгерде мындай өтүүдөн кийин жүк көтөрүүчү элементтин бүтүндүгү камсыз кылынбаса.

527.2.5 527.2.1 же 527.2.2ге ылайык келген тыгыздоочулар тышкы таасирлерге алар менен колдонулган электр өткөргүчтөрү менен бирдей даражада туруктуу жана андан тышкары төмөнкү талаптарды канааттандырат:

- күйүүчү өнүмдөргө алар өтүүчү курулуш конструкцияларынын элементтери менен бирдей деңгээлде туруктуу болуу;

- алар орнотулган курулуш элементи үчүн талап кылынган суудан коргоонун бирдей даражасын камсыз кылуу;

- тыгыздоочу жана электр өткөргүчү электр өткөргүчтөрүн бойлой жылышы мүмкүн болгон тамчы суудан корголгон же изоляция үчүн колдонулган материалдардын нымдуулукка туруштук берүүсү сунушталат.

#### Эскертүүлөр

1 Байланышта турган электр өткөргүчтөрүнүн материалдарына шайкеш келген тыгыздоочулар изоляциянын сапатын начарлатпастан электр өткөргүчтөрүнүн жылуулук кыймылына мүмкүндүк берет жана өрттүн натыйжасында электр өткөргүчтөрүнүн таяныч конструкцияларынын бузулушунан келип чыккан күчтөргө туруштук берүү үчүн жетиштүү механикалык күчкө ээ.

2 527.2.5-талаптар канааттандырылышы мүмкүн, эгерде:

кабелдердин бекиткич же таяныч конструкциялары тыгыздоочудан 750 мм аралыкта орнотулса

тыгыздоочуга эч кандай деформация өткөрбөстөн өрттөн улам бузулуу болгон учурда күтүлгөн механикалык жүктөргө туруштук бере алса; же тыгыздоочу өзү тиешелүү мүнөздөмөлөргө ээ болсо.

[МAMСТ Р 50571.5.52/ЭЭК 60364-5-52, 527.2-бөлүмчө]

6.7.24.2 Кутуга кошумча катары горизонталдуу участкактордо 30 м-ден кийин, вертикалдуу участкактордо 20 м-ден кийин өткөргүчтөрдүн ички тыгыздоочулары (өрттөн коргоочу кур) орнотулат.

6.7.24.3 Кабелдердин жана электр өткөргүчтөрдүн жарылуу коркунучу бар жана жарылуу коркунучу жок аймактардын ортосундагы түтүктөрдөгү

дубалдагы өтүүчү жерлер, мисалы, кум менен толтурулуп, же курулуш эритмеси менен тийиштүү түрдө тыгыздалышы керек.

[МАМСТ Р 52350.14 (IEC 60079-14), 9.1.9-бөлүмчө]

6.7.24.4 Электр өткөргүч түтүктөрүн В-I же В-Ia классындагы жарылуу коркунучу бар зонасы бар бөлмөдөн кадимки чөйрөсү бар бөлмөгө башка категориядагы же жарылуучу аралашманын тобундагы башка класстагы жарылуу коркунучу бар зонага, же сыртка которууда, дубал аркылуу өтүүчү жерлеринде зымдары бар түтүк атайын ал үчүн жасалган кутучада бөлгүч тыгыздоочуга ээ болушу керек.

В-Iб, В-II жана В-IIa класстарынын жарылуу коркунучу бар аймактарында бөлгүч тыгыздоочуларды орнотуу талап кылынбайт.

Бөлгүч тыгыздоочулар төмөнкүдөй орнотулган:

а) жарылуу коркунучу бар зонага түтүктүн кире турган жерине түздөн-түз жакын жерде;

б) түтүк бир класстагы жарылуучу зонадан экинчи класстагы жарылуучу зонага өткөндө – жогорку класстагы жарылуу зонанын жайларында;

в) түтүк бир жарылуу коркунучу бар зонадан ошол эле класстагы экинчи зонага өткөндө – жарылуучу аралашманын категориясы жана тобу жогору жарылуучу зонанын жайларында.

Эгер жарылуучу зонага бөлгүч тыгыздоочуларды орнотуу мүмкүн болбосо, анда бөлгүч тыгыздоочуларды жарылуу коркунучу жок зонанын тарабынан же сырттан орнотууга жол берилет.

Бөлгүч тыгыздоочу орнотулбайт, эгерде:

а) кабели бар түтүк сыртка чыгып турса, ал эми андан кийин кабелдер ачык төшөлсө;

б) түтүк мүмкүн болгон механикалык таасирлер болгон жерлерде кабелди коргоо үчүн кызмат кылса жана анын эки учу бир жарылуу зонасында жайгашса.

6.7.24.5 Электр өткөргүч түтүктөрүнө орнотулган бөлгүч тыгыздоочулар 250 кПа (болжол менен 2,5 ат) ашыкча аба басымы менен 3 мүнөткө текшерилет. Бул учурда басымдын 200 кПа-дан ашпаган (болжол менен 2 ат) төмөндөшүнө жол берилет.

Коргоочу түтүктү сыноонун натыйжалары боюнча А.18-тиркемесинде келтирилген форма боюнча сыноо протоколу түзүлөт.

6.7.25 Автоматташтыруу тутумдарынын монтаждалган электр өткөргүчтөрү сырткы текшерүүдөн өткөрүлүп, анын жүрүшүндө монтаждалган өткөргүчтөрдүн жумушчу документтерге жана ушул эрежелер жыйындысынын талаптарына ылайыктуулугу белгиленет. Көрсөтүлгөн талаптарга жооп берген электр өткөргүчтөрү изоляциянын каршылыгына сыналат.

6.7.26 Автоматташтыруу тутумдарынын электр өткөргүчтөрүнүн

изоляциясынын (өлчөө, башкаруу, азыктандыруу, сигнализация чынжырларынын ж.б.) каршылыгын өлчөө 500-1000 В чыңалуусуна мегаомметр менен жүргүзүлөт. Изоляциянын каршылыгы 0,5 МОмдон кем болбошу керек.

Изоляциянын каршылыгын өлчөө учурунда өткөргүчтөр жана кабелдер щиттердин, стативдердин, пульттардын жана бириктирүүчү кутулардын кыпчыгычтарын чогултууга кошулат.

500-1000 В чыңалуудагы мегаомметр менен сыноо жүргүзүүгө мүмкүндүк бербеген приборлор, аппараттар жана өткөргүчтөр сыноо учурунда өчүрүлүшү мүмкүн.

Изоляциянын каршылыгын өлчөөнүн натыйжалары боюнча А.16 тиркемесинде келтирилген форма боюнча протокол түзүлөт.

## **6.8 Оптикалык кабелдер**

6.8.1 Оптикалык кабелдердин колдонуу чөйрөсү жана белгилөө системасы МАМСТ Р 52266 берилген.

6.8.2 Оптикалык кабелдерди монтаждоо МАМСТ Р 52266 боюнча, оптикалык кабель өндүрүүчүлөрдүн техникалык мүнөздөмөлөрүнүн тиешелүү бөлүмдөрүнө ылайык жүргүзүлүшү керек.

6.8.3 Оптикалык кабелди монтаждоодон мурун анын бүтүндүгүн жана оптикалык сигналдын басаңдоо коэффициентин текшерүү керек.

6.8.4 Оптикалык кабель электр жана түтүк өткөргүчтөрүн, ошондой эле байланыш кабелдерин тартууда кабыл алынган ыкмаларга окшош ыкмаларды колдонуу менен жумушчу документтерге ылайык төшөлөт.

6.8.5 Имараттар менен курулмаларда оптикалык кабелди орнотуу МАМСТ Р 53246нын 8-бөлүмүнүн көрсөтмөлөрүнө ылайык жүргүзүлөт.

6.8.6 Бөлмөнүн же тейлөө аянтчаларынын төшөлмөсүнөн 2,5 мге чейинки бийиктикте мүмкүн болгон механикалык таасир болгон жерлерге ачык төшөлгөн оптикалык кабелдер, адатта, жумушчу документтерге ылайык механикалык каптоочтор, түтүктөр же башка түзмөктөр менен корголот.

6.8.7 Оптикалык кабелди тартууда тартуу каражаттарын, тартуу чектегичтерин жана буроого каршы түзмөктөрдү колдонуу менен күч элементине бекитүү керек. Керилүү күчтөрү кабелге болгон техникалык шарттарда көрсөтүлгөн маанилерден ашпоого тийиш.

6.8.8 Оптикалык кабель кабелге болгон техникалык шарттарда көрсөтүлгөн климаттык шарттарда төшөлөт. Оптикалык кабелди абанын минус 15 °Стан төмөн температурасында тартууга жол берилбейт.

6.8.9 Оптикалык кабелдин эң аз ийилүүчү радиустары

- монтаждоодо 2 жана 4 булалардын саны менен ички колдонуу үчүн була-

оптикалык кабелдер үчүн 50 мм;

- монтаждоодо 4 буладан ашык ички колдонуу үчүн була-оптикалык кабелдер үчүн кабелдин 15 тышкы диаметри;

- монтаждоо учурунда тышкы колдонуу үчүн була-оптикалык кабелдер үчүн кабелдин 20 тышкы диаметри.

Белгилүү бир кабелдин минималдуу ийилүүчү радиусу боюнча өндүрүүчүнүн талаптары алар аткарууга жол бергенден жогоруда келтирилгендерге караганда катуураак болсо, аларды аткарууга болот.

[МAMСТ Р 53246, 8.2.2-бөлүмчө]

#### 6.8.10 Оптикалык кабелдин керилүү күчү

Монтаждоодо жана эксплуатациялоодо горизонталдык жана магистралдык подсистемалардын кабелдеринин керилүү күчү төмөндөгүдөн ашпоого тийиш:

- 220 Н же эгерде алар 2 жана 4 булалардын саны менен ички колдонуу үчүн була-оптикалык кабелдер үчүн катуураак болсо, өндүрүүчүнүн спецификациялары;

- өндүрүүчүнүн спецификациясы – 4 буладан ашык ички колдонуу үчүн була-оптикалык кабелдер үчүн;

- 2700 Н же тышкы колдонуу үчүн була-оптикалык кабелдер үчүн катуураак болсо, өндүрүүчүнүн спецификациясы.

[МAMСТ Р 53246, 8.2.3-бөлүмчө]

6.8.11 Оптикалык кабелдин кабыл алуу-өткөрүп берүүчү түзмөктөргө туташтырылган жерлеринде, ошондой эле туташтыруучу муфталар орнотулган жерлерде кабелдин камылгасын камсыз кылуу зарыл. Ар бир уланган оптикалык кабель же кабыл алуу-өткөрүп берүүчү түзмөктөр үчүн камылга 3 м кем эмес болушу керек.

6.8.12 Оптикалык кабель вертикалдуу төшөлгөн учурда, ошондой эле жайлардын дубалдарынын бетине тике төшөлгөн учурда – бүт узундук боюнча ар бир 1 м сайын тирөөч конструкцияларга орнотулушу керек; туурасынан төшөөдө (коробдорду кошпогондо) – бурулган жерлерде орнотулушу керек. Мында ийилүү радиусу кабель үчүн техникалык шарттарда көрсөтүлгөндөн кем болбоого тийиш.

6.8.13 Монтаждалган оптикалык кабель оптикалык кабелдин айрым жипчелериндеги сигналдын басаңдоосун өлчөө жана анын бүтүндүгүн текшерүү жолу менен көзөмөлгө алынат. Көзөмөлдүн натыйжалары А.19-тиркемеде келтирилген форма боюнча монтаждалган оптикалык кабелдин параметрлерин өлчөө протоколунда таризделет.

## **6.9 Щиттер, стативдер жана пульттар**

6.9.1 Щиттерди, стативдерди, пульттрады, постторду, түркүктөрдү, мнемосхемаларды, столдорду, диспетчердин АРМин, видеоэкрандарды, сервердик түркүктөрдү жана башка ушул сыяктуу конструкцияларды (мындан ары – щиттерди) буйрутмачыга аппаратурасы, арматурасы жана орнотуучу буюмдары, тышкы электр түтүк өткөргүчтөрүн жана түзүлүштөрдү туташтыруу үчүн даярдалган электр жана түтүк ички өткөргүчтөрү менен, ошондой эле объектте щиттерди, стативдерди жана пульттарды чогултуу жана орнотуу үчүн бекиткичтери менен монтаждоо үчүн толук түрдө тапшыруу сунушталат.

6.9.2 Щиттерди монтаждоо АСнын жумушчу документтеринин талаптарына, щитти өндүрүүчүнүн монтаждоо боюнча нускамаларына, ЖЖД же аны алмаштыруучу документке, технологиялык картага ылайык жүргүзүлөт.

6.9.3 Щиттер алар орнотулган бөлмөлөрдүн негизги огуна карата тегизделген. Орнотуу учурунда панелдер денгээли жана тиктартмасы боюнча тегизделген. Салыгуучу бөлүктөргө бекитүү ширетүүчү же ажыратылуучу байланыштар аркылуу жүргүзүлүшү керек. Эгерде бул жумушчу чиймелерде каралса, щиттерди полго бекитпестен орнотууга жол берилет. Панелдер бири-бирине бурамалар менен бекитилген.

Бекитүүчү сай кошулмалары бекем жана тегиз тартылып, өзүнөн-өзү буралуудан корголгон.

6.9.4 Көмөкчү элементтерди (декоративдик панелдерди, мнемосхемаларды ж.б.) орнотуу щиттин бүт фронталдык тегиздигинин октук сызыктарын жана вертикалдуулугун сактоо менен ишке ашырылат. Жумушчу документтерде берилген мнемосхеманын эңкейиш бурчу анда көрсөтүлгөн жол берилген чектерде сакталууга тийиш.

## **6.10 Техникалык автоматташтыруу каражаттары (щиттерден жана пульттардан тышкары)**

6.10.1 Монтажга буйрутма боюнча спецификацияларга жооп берген техникалык автоматташтырылган жабдуулар, анын ичинде текшерилген өлчөөчү приборлор жана мөөнөтү бүтө элек өлчөөчү өзгөрткүчтөр кабыл алынат.

6.10.2 Техникалык жабдуулардын бузулуудан, комплекттен ажыратуудан жана уурдоодон сакталышын камсыз кылуу үчүн аларды монтаждоо башкы подрядчынын (буйрутмачынын) жазуу жүзүндөгү уруксатынан кийин жүргүзүлүшү керек.

6.10.3 Техникалык каражаттарды текшерүү стандарттардын талаптарын жана өндүрүүчү ишканалардын нускамаларын эске алуу менен бул уюмдарда

кабыл алынган ыкмаларды колдонуу менен приборлорду жөндөө боюнча иштерди аткаруучу буйрутмачы же ал тарткан адистештирилген уюмдар тарабынан жүргүзүлөт.

6.10.4 Приборлорду буйрутмачыдан кабыл алууда алардын өндүрүүчүнүн нускамалары боюнча ташуу үчүн ылайыктуу абалда (кыймылдуу системалар арретирленген – кыймылсыз абалга келтирилген, бириктирүүчү түзмөктөр нымдан, кирден жана чандан корголгон) экендигине ынануу керек.

Приборлор менен бирге монтаждоо үчүн зарыл болгон алардын комплектине кирген атайын куралдарды, шаймандарды жана бекиткичтерди монтаждоочу уюмга өткөрүп берүү сунуш кылынат.

6.10.5 Приборлорду жайгаштыруу жана аларды өз ара жайгашуусу жумушчу документтерге ылайык жүргүзүлөт. Аларды монтаждоо өлчөөлөрдүн тактыгын, приборлорго жана алардын бекитүүчү жана ырастоочу түзмөктөрүнө (крандарга, вентилдерге, которгучтарга, ырастоочу саптарга ж.б.) эркин жетүүнү камсыз кылууга тийиш.

6.10.6 Монтаждоо жана эксплуатациялык тейлөө үчүн аз жеткиликтүү приборлор орнотулган жерлерде тепкичтерди, кудуктарды жана аянтчаларды куруу жумушчу документацияга ылайык монтаждоо башталганга чейин бүткөрүлүшү керек.

6.10.7 Приборлор өндүрүүчү ишканалардын монтаждоо жана эксплуатациялоо боюнча нускамаларында көрсөтүлгөн чөйрөнүн температурасында жана салыштырмалуу нымдуулугунда орнотулат.

6.10.8 Приборлорду металл конструкцияларга (щиттерге, стативдерге, стенддерге ж.б.) бекитүү приборлордун жана алардын топтомуна кирген тетиктердин конструкциясында каралган ыкмаларды колдонуу менен жүргүзүлүшү керек.

Эгерде бекиткичтер өзүнчө приборлордун комплектине кирбесе, аларды нормалдаштырылган бекиткичтер менен бекитүү керек.

Приборлор орнотулган жерлерде титирөөлөр болсо, сайлуу бекиткичтер алардын өзүнөн-өзү буралып кетүүсүнө жол бербөөчү түзүлүштөр менен жабдылат (пружина шайбалары, контргайкалар, шплинттер ж.б.).

6.10.9 Түтүк жана электр өткөргүчтөрүн туташтыруу үчүн арналган приборлордун тешиктери өткөргүчтөр кошулганга чейин бекитилген абалда калтырылат.

6.10.10 Аппараттардын корпустары өндүрүүчү ишканалардын көрсөтмөлөрүнүн жана МАМСТ Р 50571.5.54 талаптарына ылайык жердетилет.

6.10.11 Приборлорду монтаждоо өндүрүүчү ишканалардын (фирмалардын) техникалык документтерине ылайык жүргүзүлүшү керек. Жарылуу жана өрт коркунучу бар химиялык, мунай-химиялык жана мунайды кайра иштетүүчү

өндүрүштөрдө приборлорду монтаждоодо [5]-те белгиленген кошумча талаптар сакталат.

6.10.12 Суюк термометрлердин, термосигнализаторлордун, манометрдик термометрлердин, термоэлектрдик (термопар) өзгөрткүчтөрдүн жана каршылыктын термикалык өзгөрткүчтөрүнүн сезгич элементтери жумушчу чиймелерге ылайык орнотулат. Сезгич элементтер өлчөлүүчү чөйрөгө өлчөлүүчү чөйрөнүн ылдамдыгына жана илешкектүүлүгүнө жараша, өндүрүүчүнүн нускамасында көрсөтүлгөндөн ашпаган чөмүлүү тереңдигине чейин (өткөргүч түтүктүн ички дубалынан) орнотулат.

6.10.13 Беттеги термоэлектрдик (термопар) өзгөрткүчтөрдүн жана каршылыктын термикалык өзгөрткүчтөрүнүн жумушчу бөлүктөрү көзөмөлдөнүүчү бетке бекем орнотулуп жайгаштырылат.

Бул приборлорду орнотуудан мурун, алар өткөргүч түтүктөр жана жабдуулар менен байланышта болгон жерди ширендилерден тазалап, металл сымал жалтылдаганга чейин тазалоо керек.

6.10.14 Фарфор арматурасындагы термоэлектрдик өзгөрткүчтөр (термопарлар) фарфор коргоочу түтүктүн узундугуна жогорку температуралык зонага чөмүлтүүгө жол берилет.

6.10.15 Коргоочу каптары ар кандай металлдардан жасалган термометрлер өлчөлүүчү чөйрөгө даярдоочунун паспортунда көрсөтүлгөн тереңдиктен ашпаган тереңдикке батырылат.

6.10.16 Температурасы айланадагы абанын температурасынан жогору же төмөн болгон беттерге манометриялык термометрлердин капиллярларын төшөөгө жол берилбейт.

Бети ысык же муздак болгон жерлерде капиллярларды төшөө зарыл болсо, капиллярды ысытуудан же муздатуудан коргоо үчүн ал мындай бет менен капиллярдын ортосунда аба боштуктары каралат же тиешелүү жылуулук изоляциясы орнотулат.

Төшөмдүн бүткүл узундугу боюнча манометриялык термометрлердин капиллярлары механикалык бузулуулардан корголот.

Капилляр өтө узун болсо, аны диаметри 300 мм кем эмес түрмөккө ороо зарыл; түрмөк үч жерден металл эмес таңгычтар менен байланып, прибордун жанына бекем бекитилет.

6.10.17 Суюктук U-түрүндөгү манометрлер так вертикалдуу орнотулат. Ошол эле учурда суюктуктун булганбашы жана аба көбүктөрү болбошу үчүн чаралар көрүлөт.

6.10.18 Бөлүүчү идиштер нормаларга же долбоордун жумушчу чиймелерине ылайык, эреже катары, үлгүлөр алына турган жерлерге жакын орнотулат.



Бөлүүчү идиштер идиштердин көзөмөлдүк тешиктери бирдей деңгээлде жайгашып, эксплуатациялоочу персонал тарабынан оңой тейлене тургандай орнотулат.

6.10.19 Деңгээлди пьезометриялык өлчөөдө өлчөөчү түтүктүн ачык учу минималдуу өлчөнгөн деңгээлден төмөн коюлушу керек. Өлчөөчү түтүктөгү газдын же абанын басымы суюктуктун максималдуу деңгээлинде түтүк аркылуу газдын (абанын) өтүшүн камсыз кыла тургандай болушу керек. Пьезометриялык деңгээл өлчөгүчтөрдө газдын же абанын агымынын ылдамдыгы бардык жоготууларды, агып чыгууларды жана өлчөө системасынын талап кылынган ылдамдыгын жабууну камсыз кылгандай орнотулат.

6.10.20 Физика-химиялык талдоо үчүн приборлорду жана алардын тандоочу түзмөктөрүн монтаждоо өндүрүүчү ишканалардын нускамаларынын талаптарына так ылайык жүргүзүлөт.

6.10.21 Көрсөтүүчү жана каттоочу приборлору дубалга же полго бекитилүүчү түркүктөргө орнотулган учурда шкала, диаграмма, бекитүүчү арматура, пневматикалык жана башка датчиктер үчүн ырастоо жана көзөмөлдөө органдары 1-1,7 м бийиктикте; ал эми бекитүүчү арматураны башкаруу органдары – прибордун шкаласы менен бир тегиздикте орнотулат.

6.10.22 Технологиялык аппараттарга жана өткөргүч түтүктөргө орнотулган же кошулган бардык техникалык автоматташтыруу приборлору жана каражаттары (тарытуучу жана үлгү алуу түзмөктөрү, эсептегичтер, ротаметрлер, деңгээл өлчөгүчтөрдүн калкымалары, түз аракеттеги жөнгө салгычтар ж.б.) В тиркемесинде көрсөтүлгөн жумушчу документтерге жана талаптарга ылайык орнотулат.

## **7 Монтаждык иштерди аяктоо**

7.1 Жумушчуу комиссиянын кабыл алуусуна текшерүүдөн өткөн жумушчу документтерде каралган көлөмдөгү автоматташтыруу тутумдары сунушталат.

7.2 Текшерүүдө төмөнкүлөр тастыкталат:

- монтаждалган автоматташтыруу тутумдарынын жумушчу документтерге жана ушул курулуш эрежелеринин талаптарына ылайык келиши;
- 6.6-бөлүмчөгө ылайык өткөргүч түтүктөрдүн бекемдиги жана тыгыздыгы;
- электр өткөргүчтөрүнүн изоляциясынын каршылыгынын ченемдерге ылайыктыгы (6.7.25 жана 6.7.26-пункттарды караңыз);
- атайын нускамаларга ылайык оптикалык кабелдин айрым булаларында сигналдын жол берилген басандоосунан ашпоо (6.8.13-пунктту караңыз).

7.3 Монтаждалган системалардын жумушчу документтерге шайкештигин

текшерүүдө приборлорду жана автоматташтыруу каражаттарынын орнотуу жерлеринин, алардын түрлөрүнүн жана жабдуулардын спецификациясынын техникалык мүнөздөмөлөрүнүн шайкештиги, ушул эрежелер жыйындысынын жана приборлорду, автоматташтыруу каражаттарын, щиттерди жана пульттарды жана башка жергиликтүү ТПБАС системаларын, электр жана өткөргүч түтүктөрүн орнотуунун эксплуатациялык ыкмаларынын талаптарына шайкештиги текшерилет.

7.4 Текшерүү иштери аяктагандан кийин А.5 формасы боюнча орнотулган автоматташтыруу тутумдарын кабыл алуу акты түзүлүп, ага А.1, А.4, А.6—А.21, А.24-тиркемелерде келтирилген формалар боюнча документтер тиркелет.

7.5 Монтаждоо иштерин айрым системалар же комплекстин айрым бөлүктөрү (мисалы, диспетчердик жана оператордук ж.б.) менен жөндөөгө өткөрүп берүүгө жол берилет. Акттын формасы А.5-тиркемеде келтирилген.

## **8 Ишке киргизүү иштерин жүргүзүү**

### **8.1 Жалпы жоболор**

8.1.1 Автоматташтыруу тутумдары боюнча ишке киргизүү иштери – бул технологиялык жабдууларда өлчөөчү системаларды жана процесстерди башкаруу системаларын, технологиялык регламент тарыбынан каралган аяккы өнүмдү алууну камсыздаган орнотмолорду (агрегатты, цехти ж.б.) текшерүү, күйгүзүү жана ырастоо боюнча иштердин топтому.

8.1.2 Автоматташтыруу тутумдарын ишке киргизүү иштерин (мындан ары – ишке киргизүү иштери) долбоордук жана жумушчу документтерде кабыл алынган технологиялык процессти автоматташтыруу же инженердик системалардын жабдуу боюнча техникалык чечимдерди ишке ашыруу камсыз кылынышы үчүн аткаруу сунушталат.

8.1.3 Автоматташтыруу тутумдарын ишке киргизүү иштери долбоордук жана жумушчу документтерде, технологиялык регламенттерде (өндүрүштүк нускамаларда), өндүрүүчү ишканалардын жана иштеп чыгуучулардын автоматташтыруу тутумдарынын аппараттык жана программалык каражаттарынын эксплуатациялоо документтеринде, өнөр жай коопсуздугу жаатындагы ченемдердин жана эрежелердин талаптарында каралган чечимдерге жана ченемдерге ылайык жүргүзүлөт.

8.1.4 Автоматташтыруу тутумдарын ишке киргизүү иштери үч этапта жүргүзүлөт:

I этап – даярдык иштери;

II этап – автоматташтыруу тутумдарын автономдуу жөндөө (бош);

III этап – автоматташтыруу тутумдарын комплекстүү жөндөө (жүктөө менен).

8.1.5 Ишке киргизүү иштеринин башталышы менен буйрутмачы ишке киргизүүчү уюмдун (түзүмдүк бөлүмдүн) жетекчисине бекитилген жана мөөрү басылган «Жумуштарды жүргүзүүгө» долбоордук жана жумушчу документтерин кагаз жүзүндө, анын ичинде ТПБАС долбоорунун бөлүктөрүн – математикалык камсыздоону, маалыматтык камсыздоону, программалык камсыздоону жана уюштуруучулук камсыздоону өткөрүп бериши керек. Ишке киргизүүчү уюм документтерди карап чыгып, эгерде кемчиликтер табылса, буйрутмачыга эскертүүлөрдү жана сунуштарды жөнөтүүгө милдеттүү.

8.1.6 Ишке киргизүү иштери буйрутмачыда объектте автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо иштерин кабыл алуу боюнча документтери болгондо башталат.

8.1.7 Эгерде подрядчыдан көз каранды болбогон себептер боюнча монтаждоо жана ишке киргизүү иштеринин ортосунда мажбурланган тыныгуулар пайда болсо, ишке киргизүү иштери автоматташтыруу тутумдарынын мурда монтаждалган техникалык жабдууларынын коопсуздугун текшергенден жана мурда демонтаждалган техникалык жабдууларды монтаждоодон кийин башталат. Мында монтаждоо иштеринин аякташынын жаңы акты ишке киргизүү иштери башталган күнү кайрадан түзүлөт.

## **8.2 Даярдык иштери**

8.2.1 Даярдык иштеринин жүрүшүндө автоматташтыруу тутумдарынын долбоордук жана жумушчу документтери, техникалык каражаттардын негизги мүнөздөмөлөрү, жабдылуучу программалык камсыздоо топтомунун курамы жана функциялары изилденет. Жумушчу жана долбоордук документтерде автоматташтыруу тутумдарынын натыйжалуулугунун көрсөткүчтөрүнө конкреттүү талаптар жок болгон учурда, мындай талаптарды аныктоо ишке киргизүүчү уюм менен макулдашуу боюнча буйрутмачы тарабынан ишке ашырылат.

8.2.2 Буйрутмачы ишке киргизүүчү уюмга кам тетиктерди, атайын жабдууларды жана шаймандарды, калибраторлорду, программаторлорду жана (же) техникалык каражаттар менен топтом түрүндө жабдылган куралдык программалык камсыздоону өткөрүп берет.

Топтомдон ажыратылган, техникалык документтери (паспорттору, колдонмолору, формулярлары, нускамалары ж.б.) жок техникалык автоматташтыруу каражаттары ишке киргизуучү уюмга өткөрүп берилбейт.

Бузулган техникалык автоматташтыруу каражаттары оңдоо же алмаштыруу үчүн буйрутмачыга өткөрүлүп берилет.

8.2.3 Долбоордук чечимдерди кароонун жана талдоонун натыйжалары боюнча, өлчөөчү параметрлердин багытына жана өлчөө каражаттарынын санына таянып, өлчөөчү каналдардын жана системалардын иштешин текшерүү үчүн өлчөөчү параметрлер боюнча жумушчу эталондор (калибраторлор) паркын түзүү зарыл.

8.2.4 Автономдуу жөндөөнү баштоонун алдында ишке киргизүүчү топтордун (бригадалардын) жетекчилери адатынча төмөнкүлөргө милдеттүү:

бүтүндөй технологиялык орнотмону, жабдуулардын жайгашуусун, өткөргүч түтүктөрдүн арналышын жана алардагы жумушчу чөйрөлөрдүн кыймылынын багытын, жөнгө салуучу жана бекитүүчү клапандардын ордун билүүгө;

- датчиктер же датчиктери бар стативдер үчүн бөлмөлөрдүн, анализатордук бөлмөлөрдүн жайгашкан жерин билүүгө;

- температураны өлчөөчү өзгөрткүчтөрдүн, чыгым, басым датчиктеринин өткөргүч түтүктөрүнө жана технологиялык жабдууларына киргизүүнүн тууралыгын документтер боюнча текшерүүгө;

- өткөргүч түтүктөргү чөйрөнүн кыймылынын багытына карата жөнгө салуучу жана бекитүүчү клапандарынын туура монтаждалышын, номиналдык диаметрлердин маанилерин долбоордогуларга салыштыруу менен текшерүүгө, ошондой эле клапандардын жасалган түрүн текшерүүгө - НА (нормалдуу ачык) же НЖ (нормалдуу жабык);

- өткөргүч түтүктөрдүн жана монтаждалган чыгымды, деңгээлди жана басымды өлчөөчү өзгөрткүчтөрдүн жайгашкан жерине карата теңдөөчү, конденсациялоочу жана бөлүүчү идиштердин туура орнотулушун текшерүү;

- орнотулган кошумча түзүлүштөрү (электр-пневматикалык өзгөрткүчтөрү, позиционерлери) бар жөнгө салуучу жана бекитүүчү клапандарынын абалын сырткы көрүнүшүнө жана көзгө көрүнгөн бузулууларга карата текшерүү.

8.2.5 Ишке киргизүүчү уюмдун персоналы иштеп жаткан ишканада эмгекти коргоо жана иштөө эрежелери боюнча инструктаждан өтүшү керек. Инструктажды буйрутмачынын кызматтары тармактык министрликтер тарабынан белгиленген көлөмдө жүргүзөт жана өткөрүлгөн инструктаж жөнүндө инструктаж журналына жазуу жүргүзүлүшү керек;

8.2.6 Автоматташтыруу объектинин иш жүзүндөгү мүнөздөмөлөрүн аныктоодо технологиялык жабдуулардын иштөө режимдерин бардык которуштуруулар буйрутмачы тарабынан ишке ашырылууга тийиш. Автоматташтыруу тутумдарын күйгүзүү жана өчүрүү операциялык журналда катталууга тийиш.

### **8.3 Автоматташтыруу тутумдарын автономдуу жөндөө**

8.3.1 Автоматташтыруу тутумдарын автономдуу жөндөө стадиясында өзүнчө машиналарды, механизмдерди, агрегаттарды жана технологиялык жабдууларды комплекстүү сыноо үчүн жумушчу комиссия тарабынан кабыл алууга даярдоо максатында жекече сыноолор жүргүзүлөт.

8.3.2 Автоматташтыруу тутумдарын автономдуу жөндөө стадиясында күйгүзүүдөн мурун, төмөнкүлөрдү аткаруу зарыл:

- техникалык автоматташтыруу жабдууларын монтаждоонун жумушчу документациянын талаптарына шайкештигин текшерүү;
- электр өткөргүчтөрүнүн туура маркаланышын, кошулушун жана фазаланышын текшерүү;
- жөндөөчү клапандардын штокторунун жүрүшүнүн (көрсөткүчтөрдүн кыймылы боюнча) калибраторлордон берилген сигналдардын маанилерине жана позиционерлердин ырастамаларына ылайык туура иштөөсүн текшерүү;
- калибраторлордон берилген сигналдардын максималдуу маанилери боюнча бекитүүчү клапандардагы (кесүүчү клапандардагы) көрсөткүчтөр менен штоктордун толук жүрүшүнүн тууралыгын текшерүү.

8.3.3 Электр өткөргүчтөрүн монтаждоодо жана туташтырууда аныкталган кемчиликтер буйрутмачыга (башкы подрядчыга) расмий билдирүүдөн кийин автоматташтыруу тутумдарын монтаждоочу уюм тарабынан жоюлууга тийиш.

8.3.4 Автоматташтыруу тутумдарын ишке киргизүүнүн алдында техникалык автоматташтыруу каражаттарынын иштөө шарттарына, байланыш каналдарына (температура, нымдуулук жана айлана-чөйрөнүн агрессивдүүлүгү ж.б. боюнча) болгон талаптар бузулбагандыгына жана эмгекти коргоо талаптары сакталгандыгына ынануу зарыл.

8.3.5 Объектин электр орнотмолорунда (агрегатта, блокто) эксплуатациялоо режими киргизилгенден кийин электр энергиясы автоматташтыруу тутумдарынын жабдууларына (шкафтарга, түркүктөргө, щиттерге ж.б.) берилип, алардан электр энергиясы автоматташтыруу элементтерине берилет.

8.3.6 Өлчөө приборлоруна жана өзгөрткүчтөргө, функционалдык өзгөрткүчтөргө, анын ичинде технологиялык жабдууларга орнотулган жана технологиялык өткөргүч түтүктөрүнө орнотулгандарга электр менен жабдууну күйгүзгөндөн кийин төмөнкүлөрдү аткаруу керек:

- сигнализация, коргоо, блоктоо жана башкаруу системаларынын логикалык жана убактылуу байланыштарын түзүү;
- объектинин мүнөздөмөлөрүн алдын ала аныктоо, системанын аппаратурасынын параметрлерин эсептөө жана тууралоо, акылдуу датчиктердин,

өзгөрткүчтөрдүн жана программалык логикалык түзүлүштөрдүн конфигурациялоо жана параметрдик синтездөө;

- сигналдардын туура өтүшүн текшерүү;

- колдонмо жана системалык программалык камсыздоонун иштешин текшерүү;

- бекитилген графикке ылайык жабдууларды жекече сыноону камсыз кылуу үчүн автоматташтыруу тутумдарын киргизүү.

8.3.7 Эгерде буйрутмачыда программалык-техникалык каражаттардын комплекси (мындан ары - ПТКК) жана бөлүштүрүлгөн автоматташтырылган техникалык процессти башкаруу системасы бар башкаруу шкафтары бар болсо, ПТККны монтаждоо жумушчу документтерге ылайык жүргүзүлөт жана эгерде системаны жеке сыноо техникалык жактан жүргүзүү мүмкүн болсо, убактылуу жайларга шкафтарды орноткондон кийин төмөнкүлөр зарыл:

- оператордун станцияларын жана инженердик станцияларды башкаруу шкафтарынын кабелдик байланыштарын жүргүзүү;

- электр менен жабдууну убактылуу схема боюнча туташтырууга;

- киргизүү жана чыгаруу сигналдарын берүү үчүн имитаторлорду даярдоо;

- кайчылаш клемма калыптарына, барьерлерге же релелерге туташтырылган имитаторлордун жардамы менен киргизүү сигналдарын берүү;

- чыгуу сигналдарынын иш программасына шайкештигин талдоо.

## **8.4 Автоматташтыруу тутумдарын комплекстүү жөндөө**

8.4.1 Автоматташтыруу тутумдарын комплекстүү жөндөө колдонуудагы жабдууларда жана туруктуу технологиялык процесс болгондо курулуш-монтаждоо иштери толук аяктагандан кийин, КР КЧ 12-02 жана ушул эрежелер жыйындысынын талаптарына ылайык жумушчу комиссия тарабынан кабыл алынгандан кийин жүргүзүлөт.

8.4.2 Комплекстүү жөндөө учурунда төмөнкүлөрдү аткаруу зарыл:

- алардын иштөөдөн баш тартуу же “жалган” иштөө себептерин аныктоо, позициялык түзмөктөрдүн зарыл болгон иштөө маанилерин орнотуу менен сигнализациянын, коргоо жана башкаруу системаларынын түзүлүштөрүнүн жана элементтеринин иштетүү тартибинин жумушчу документтердин алгоритмдерине дал келүүсүн аныктоо;

- бекитүүчү-жөнгө салуучу арматуранын өткөрүү жөндөмдүүлүгүн технологиялык процесска дал келүүсүн, өчүргүчтөрдүн туура иштешин аныктоо;

- жөнгө салуучу органдардын чыгымдалуучу мүнөздөмөлөрүн аныктоо жана конструкцияда бар жөнгө салуу элементтерин колдонуу менен аларды талап кылынган ченемге жеткирүү;

- технологиялык жабдууларды комплекстүү сыноону камсыз кылуу үчүн автоматташтыруу тутумдарын ишке киргизүүгө даярдоо жана ишке киргизүү;

- объекттин статикалык жана динамикалык мүнөздөмөлөрүн тактоо, системалардын ырастоо параметрлеринин маанилерин алардын иштөө процессиндеги өз ара таасирин эске алуу менен тууралоо;

- баштапкы мезгилде долбоордук кубаттуулуктарды өздөштүрүү үчүн ченемдерге ылайык келген өндүрүмдүүлүк менен жабдуулардын эксплуатациясын камсыз кылуу үчүн автоматташтыруу тутумдарынын жарактуулугун сыноо жана аныктоо;

- эксплуатациялоо учурунда автоматташтыруу тутумдарынын иштешин талдоо;

- өндүрүштүк документтерди даярдоо.

8.4.3 Чыгым мүнөздөмөлөрүн алуу жана жөнгө салуучу органдардын өткөрүү өткөрүү жөндөмдүүлүгүн аныктоо өткөргүч түтүктөрдөгү чөйрөнүн параметрлери стандартта, жумушчу документтерде же жөнгө салуучу арматурага болгон паспортто белгиленген стандарттарга ылайык келген шартта жүргүзүлүүгө тийиш.

8.4.4 Жумушчу документтерде же башка технологиялык документтерде белгиленген сигнализация жана коргоо системаларынын элементтеринин жана түзүлүштөрүнүн иштөө маанилерине ондоолор жаңы маанилерди буйрутмачы бекиткенден кийин гана жүргүзүлүүгө тийиш.

8.4.5 Долбоордук жана жумушчу документтерде автоматташтыруу тутумдарынын натыйжалуулугунун көрсөткүчтөрүнө конкреттүү талаптар жок болгон учурда, мындай талаптарды аныктоону буйрутмачы ишке киргизүүчү уюм менен макулдашуу боюнча ишке ашырат.

8.4.6 Айрым системаларда же алардын бөлүктөрүндө ишке киргизүү боюнча иштерди аткаруунун көлөмү жана шарттары ишке киргизүүчү уюм тарабынан иштелип чыккан жана буйрутмачы тарабынан бекитилген программада аныкталат. Программа МАМСТ 34.201 ылайык долбоордук жана жумушчу документтердин курамында каралган программаларга жана методдорго ылайык автономдуу же комплекстүү сыноолордун түрлөрүн камтыйт.

8.4.7 Ишке киргизүүнүн жана сыноонун натыйжалары протокол менен таризделип, ага системанын ишин баалоо, корутундулар жана сунуштар камтылат. Автоматташтыруу тутумдарынын иштешин жакшыртуу боюнча сунуштарды ишке ашыруу буйрутмачы тарабынан жүзөгө ашырылат.

## **8.5 Автоматташтыруу тутумдарын эксплуатацияга өткөрүп берүү**

8.5.1 Автоматташтыруу тутумдарын эксплуатацияга берүү буйрутмачы менен макулдашуу боюнча жекече түзүлгөн системалар үчүн да, комплекстүү түрдө автоматташтырылган орнотмолор, технологиялык жабдуулардын түйүндөрү үчүн акт тариздөө менен жүзөгө ашырылат (А.22-тиркемени караңыз).

8.5.2 Автоматташтыруу тутумдарын эксплуатацияга киргизүүдө автоматташтыруу тутумдарын эксплуатацияга кабыл алуу актысы толугу менен түзүлөт (А.23-тиркемени караңыз).

8.5.3 Автоматташтыруу тутумдарын эксплуатацияга кабыл алуу актына төмөнкү документтер тиркелет:

- орнотмолордун, техникалык автоматташтыруу каражаттарынын жана автоматтык башкаруу (жөнгө салуу) системаларынын ырастоо параметрлеринин маанилеринин тизмеси;

- автоматташтыруу тутумдарын сыноо программаларды жана протоколдору;

- ишке киргизүү иштерин жүргүзүү процессинде бардык өзгөртүүлөр буйрутмачы менен макулдашылган жана киргизилген жумушчу автоматташтыруу документтеринин топтомунан принциптик схемалар (бир нуска);

- техникалык автоматташтыруу каражаттарын даярдоочу ишканалардын паспорттору жана нускамалары, буйрутмачыдан ишке киргизүү процессинде алынган кошумча техникалык документтер;

- эксплуатациялык документтер – колдонуучу үчүн нускама, эксплуатациялоо боюнча нускама ж.б.



**А тиркемеси**

Автоматташтыруу тутумдарын монтаждоодо таризделүүчү өндүрүштүк документтер

А.1 – т а б л и ц а

Документтин аталышы	Эскертүү
Автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо боюнча жумуштарды өндүрүү үчүн жумушчу документтерди өткөрүп берүү акты	А.1-тиркеме
Объектин автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо боюнча иштерди жүргүзүүгө даярдыгы жөнүндө акт	А.2-тиркеме
Техникалык автоматташтыруу каражаттарын монтажга өткөрүп берүү жөнүндө акт	А.3-тиркеме
Оптикалык булалардын басаңдоосун өлчөөнүн кирүүчү көзөмөлүнүн протоколу	А.4-тиркеме
Автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо боюнча жумуштардын аяктагандыгы жөнүндө Акт	А.5-тиркеме
Көмүскө жумуштарды күбөлөндүрүү жөнүндө Акт	А.6-тиркеме
Өткөргүч түтүктөрдү бекемдикке жана тыгыздыкка сыноо акты	А.7-тиркеме
Сыноо убактысында басымдын түшүүсүн аныктоо менен өткөргүч түтүктөрдү жылчыксыздыкка сыноо боюнча акт	А.8-тиркеме
Түтүктөрдү, арматураны жана туташмаларды майсыздандыруу боюнча акт	А.9-тиркеме (кычкылтек менен толтурулуучу өткөргүч түтүктөргө түзүлөт)
Техникалык документтердин тизмеси	А.10-тиркеме
Өткөргүч түтүктөрдү монтаждоо жөнүндө күбөлүк	А.11-тиркеме
Ширетүү тигиштеринин жайгашуу схемасы	А.12-тиркеме
Өткөргүч түтүктөрдү ширетүү боюнча журнал	А.13-тиркеме
Капиллярдык дефектоскопия ыкмасы менен жүргүзүлгөн ширетилген тигиштердин сапатын текшерүү жөнүндө корутунду	А.14-тиркеме

*А.1 – таблицанын аягы*

Ширетүүчүлөрдүн, дефектоскописттердин жана сайлуу туташууларды чогулткучтардын тизмеси	А.15-тиркеме
Изоляциялоонун каршылыгын өлчөө протоколу	А.16-тиркеме
Барабандардагы кабелдерди жылытуу протоколу	А.17-тиркеме (төмөн температураларда кабель коюуда түзүлөт)
В-1 жана В-1а класстарындагы жарылуу коркунучу бар зоналардагы өткөргүчтөр үчүн бөлүүчү тыгыздоолордун тыгыздыгына басым менен же түтүк коммуникацияларынын участокторуна жүргүзүлгөн сыноолордун протоколу	А.18-тиркеме
БОБЛ боюнча документтер: ОКнын курулуштук узундугуна болгон даярдоочунун паспорту; Регенерациялык участоктун паспорту; Монтаждалган туташтыруучу муфтага паспорт; Монтаждалган оптикалык кабелдин параметрлерин өлчөө протоколу	Даярдоочунун формасы боюнча А.19-тиркеме
Техникалык автоматташтыруу каражаттарын монтаждоого уруксат	А.20-тиркеме
Монтаждалган техникалык автоматташтыруу каражаттарынын ведомосту	А.21-тиркеме
Өзүнчө автоматташтыруу тутумдарын эксплуатацияга кабыл алуу акты	А.22-тиркеме (өзүнчө системалар боюнча эксплуатацияга берүүдө таризделет)
Автоматташтыруу тутумдарын эксплуатацияга кабыл алуу акты	А.23-тиркеме (жумушчу документтерде каралган көлөмдө)
Автоматташтыруу тутумдары боюнча монтаждык жумуштарды токтото туруу (консервациялоо) АКТЫ	А.24-тиркеме
Э с к е р т ү ү – А. 10-А. 15 тиркемелери I— IV категориядагы өткөргүч түтүктөр жана PN св. 10 МПа (100 кгс/см <sup>2</sup> ) өткөргүч түтүктөр үчүн гана түзүлөт.	

**А.1-тиркеме**

**Автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо боюнча жумуштарды өндүрүү  
үчүн жумушчу документтерди өткөрүп берүү  
АКТЫ**

\_\_\_\_\_ шаары «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ -ж.

Биз, төмөндө кол койгондор \_\_\_\_\_  
(башкы подрядчынын, буйрутмачынын аталышы)

атынан \_\_\_\_\_  
(кызматы, аты-жөнү)

жана \_\_\_\_\_  
(монтаждык уюмдун аталышы)

атынан \_\_\_\_\_  
(кызматы, аты-жөнү)

Объект боюнча автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо боюнча жумуштарды өндүрүү үчүн жумушчу документтерди өткөрүп берүү боюнча ушул актты түзүштү

Долбоордук уюм \_\_\_\_\_  
(объекттин, курулуштун аталышы)

Долбоор № \_\_\_\_\_

Өндүрүшкө өткөрүп берилген жумуштар

№ и/б	Чийменин аталышы жана номери	Экз. саны	Эскертүү
1	2	3	4

Жумушчу документтерди өткөрүп берген: \_\_\_\_\_

Жумушчу документтерди кабыл алган: \_\_\_\_\_

**А.2-тиркеме**

**Объекттин автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо боюнча иштерди жүргүзүүгө даярдыгы жөнүндө АКТ**

\_\_\_\_\_ шаары « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ -ж.

Объект \_\_\_\_\_

Биз, төмөндө кол койгондор \_\_\_\_\_  
(башкы подрядчынын аталышы)

атынан \_\_\_\_\_  
(кызматы, аты-жөнү)

(монтаждоочу уюмдун аталышы)

атынан \_\_\_\_\_  
(кызматы, аты-жөнү)

жана буйрутмачынын техкөзөмөлүнүн атынан \_\_\_\_\_  
(кызматы, аты-жөнү)

\_\_\_\_\_ объекти  
(аталышы)

(монтаждык иштердин түрүнүн аталышы жана долбоордун номери)  
монтаждоо боюнча жумуштарды жүргүзүүгө даяр экендиги жөнүндө ушул актты түзүштү.

Өзгөчө эскертмелер \_\_\_\_\_

Тиркеме \_\_\_\_\_

Башкы подрядчынын өкүлү \_\_\_\_\_

Монтаждык уюмдун өкүлү \_\_\_\_\_

Буйрутмачынын өкүлү \_\_\_\_\_

Э с к е р т ү ү – Буйрутмачы менен түз келишим боюнча иштерди аткарууда акттын башкы подрядчыга тиешелүү жоболору толтурулбайт.

### А.3-тиркеме

## Техникалык автоматташтыруу каражаттарын монтажга өткөрүп берүү жөнүндө АКТ

\_\_\_\_\_ шаары «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ -ж.

Буйрутмачы \_\_\_\_\_

Биз, төмөндө кол койгондо, буйрутмачынын атынан \_\_\_\_\_

өкүл \_\_\_\_\_

(кызматы, аты-жөнү)

жана монтаждоочу компаниянын атынан \_\_\_\_\_

(уюмдун аталышы)

өкүл \_\_\_\_\_

(кызматы, аты-жөнү)

Буйрутмачы өткөрүп бергендиги, ал эми монтаждык уюм монтаж үчүн төмөнкүлөрдү кабл алгандыгы жөнүндө ушул актты түзүштү \_\_\_\_\_

(монтаж жумуштарынын түрүнүн аталышы)

(конкреттүү монтаж объектинин аталышы)

№ и/б	Жабдуулардын, материалдардын аталышы	Түрү, маркасы жана заводдук документтери	Өлчөө бирдиги	Саны
1	2	3	4	5

Өткөрүлүп берилген техникалык каражаттар, буюмдар жана материалдар спецификацияга дал келет \_\_\_\_\_

(«СО1» менен белгилөө)

Монтаждык уюмдун өкүлү \_\_\_\_\_

Буйрутмачынын өкүлү \_\_\_\_\_

### А.4-тиркеме

## Оптикалык кабелдин кирүү көзөмөлүнүн ПРОТОКОЛУ

Бухтанын, барабандын № \_\_\_\_\_  
 Кабелдин маркасы \_\_\_\_\_  
 Оптикалык булалардын саны \_\_\_\_\_  
 Прибор: түрү \_\_\_\_\_  
 заводдон чыккан № \_\_\_\_\_  
 чыгарылган жылы \_\_\_\_\_

ОК узунду гу, М L	ОБ номер и	Паспорт маалыматтар ы (ОБ басаңдоосу, А, ДБ)	Индикатор боюнча нурлануунун кубаттуулугу, ДБ		Эсептөө жыйынтыктары		Текшерүү датасы
			$A_{\text{кир}}$	$A_{\text{чыг}}$	Басаңдоо А, ДБ	Басаңдоо коэффициенти $\alpha$ , ДБ/км	
1	2	3	4	5	6	7	8

Оптикалык булалардын басаңдоосу төмөнкү формула менен аныкталат

$$A = A_{\text{бых}} - A_{\text{ах}}$$

мында  $A_{\text{чыг}}$ , жана  $A_{\text{кир}}$  — ОБ кирүү жана чыгуусундагы кубаттуулук деңгээлдерине дал келген сигналдардын мааниси.

ОБ басаңдоосунун коэффициенти төмөнкү формула менен аныкталат

$$\alpha = \frac{A}{L}$$

Басаңдоонун орточо мааниси төмөнкү формула менен аныкталат

$$A_{\text{бых}} = \frac{A_{1\text{бых}} + A_{2\text{бых}} + A_{N\text{бых}}}{N}$$

$$A_{\text{ах}} = \frac{A_{1\text{ах}} + A_{2\text{ах}} + A_{N\text{ах}}}{N}$$

мында  $N$  – өлчөөлөрдүн саны (үчтөн кем эмес).

Текшерүүнү жүргүзгөн \_\_\_\_\_

(аткаруучунун колу, аты-жөнү)

## А.5-тиркеме

### Автоматташтыруу тутумдарын монтаждоо боюнча жумуштардын аяктагандыгы жөнүндө АКТ

\_\_\_\_\_ шаары «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ -ж.

Генподрядчы (буйрутмачы) \_\_\_\_\_

Ишке киргизүү комплекси, объект, технологиялык баскыч \_\_\_\_\_

Биз, төмөндө кол койгондор башкы подрядчынын (буйрутмачынын) атынан \_\_\_\_\_

(аты-жөнү, кызматы)

монтаждык уюмдун атынан \_\_\_\_\_

(аты-жөнү, кызматы)

\_\_\_\_\_ тарабынан

(объектин аталышы, жумушчу документтердин белгиленүүсү)

жүргүзүлгөн жумуштарды текшерип чыгышты

Монтаждык иштер башталды \_\_\_\_\_ 20\_\_ -ж. жана аяктады \_\_\_\_\_ 20\_\_ -ж.

Монтаждалган приборлорду жана автоматташтыруу каражаттарын жекече сыноолор жүргүзүлдү.

Төмөнкүлөр текшерилген:

а) монтаждалган автоматташтыруу тутумдарынын жумушчу документтерге жана ЭЖ талаптарына ылайык келиши;

б) өткөргүч түтүктөрдүн бекемдиги жана тыгыздыгы;

в) электр өткөргүчтөрүнүн изоляциясынын каршылыгы;

г) автоматташтыруу тутумдарынын монтаждалган техникалык каражаттарынан ведомосту.

Корутунду

Монтаждык иштер ушул эрежелер жыйындысына жана жумушчу документтерге ылайык жүргүзүлдү.

Монтаждалган приборлор, автоматташтыруу каражаттары жана көмөкчү аппаратура ушул актка тиркелген автоматташтыруу тутумдарынын монтаждалган техникалык каражаттарынын ведомостунда келтирилген.

Актка тиркелген документтердин тизмеси \_\_\_\_\_

Башкы подрядчы (буйрутмачы)

Аткаруучу

(колу)

(колу)

**А.6-тиркеме**

**Көмүскө жумуштарды күбөлөндүрүү жөнүндө  
АКТ**

(объекттердин аталышы жана жайгашкан жери)  
20\_\_\_\_-жылдын «\_\_» \_\_\_\_\_ аткарылган \_\_\_\_\_

(жумуштардын аталышы)  
Монтаждык уюмдун өкүлү \_\_\_\_\_  
(аты-жөнү, кызматы)

Башкы подрядчынын өкүлү \_\_\_\_\_  
(аты-жөнү, кызматы)

Буйрутмачынын өкүлү \_\_\_\_\_  
(аты-жөнү, кызматы)

\_\_\_\_\_ тарабынан жүргүзүлгөн жумуштарды текшерип,  
(курулуш-монтаждык уюмдардын аталыштары)  
төмөнкүлөр жөнүндө ушул актты түзүштү:

1.Күбөлөндүрүүгө төмөнкү жумуштар берилген

(көмүскө жумуштардын аталышы)  
2.Жумуштар жумушчу документтер боюнча аткарылган

(долбоордук уюмдун, N- чиймелердин аталышы жана алар түзүлгөн даталар)  
3.Жумуштарды \_\_\_\_\_ аткарууда \_\_\_\_\_ төмөнкүлөр  
колдонулган \_\_\_\_\_  
(сапатына кепилдик берген сертификаттарга жана башка документтерге

\_\_\_\_\_ шилтеме берүү менен материалдардын, конструкциялардын  
\_\_\_\_\_ буюмдардын аталышы)

4.Жумуштарды аткарууда жумушчу документтерден четтөө жок (же аларга жол берилген)

(четтөөлөр болгон учурда чиймелердин түрү ким менен  
\_\_\_\_\_ макулдашылганы жана макулдашуу датасы көрсөтүлөт)

5.Жумуштар башталды \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_-ж. \_\_\_\_\_ жана аяктады \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_-ж.  
Комиссиянын корутундусу:

Иш жумушчу документтерге, стандарттарга, курулуш ченемдерине жана эрежелерине ылайык аткарылган жана аларды кабыл алуу талаптарына жооп берет.

Жогоруда айтылгандардын негизинде монтаждоо (монтаждоо) боюнча кийинки иштерди жүргүзүүгө уруксат берилет \_\_\_\_\_

(конструкция жумуштарынын аталышы)

Өкүлдөр:

Монтаждоочу уюмдан \_\_\_\_\_ (колу, аты-жөнү) \_\_\_\_\_

Башкы подрядчыдан \_\_\_\_\_ (колу, аты-жөнү) \_\_\_\_\_

Буйрутмачыдан \_\_\_\_\_ (колу, аты-жөнү) \_\_\_\_\_



**А.7-тиркеме**

**Өткөргүч түтүктөрдү бекемдикке жана тыгыздыкка сыноо  
АКТы**

\_\_\_\_\_ шаары « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ -ж.

Ишкана (буйрутмачы завод) \_\_\_\_\_  
(аталышы)

Буйрутмачы уюмдун өкүлү \_\_\_\_\_  
(уюмдун аталышы, кызматы, аты-жөнү)

Монтаждоочу уюмдун өкүлү \_\_\_\_\_  
(уюмдун аталышы, кызматы, фамилиясы, аты, атасынын аты)

Гидравликалык (пневматикалык) сыноолордун жыйынтыктары

Өткөргүч түтүктүн №	Өткөргүч түтүктүн аталышы	Өткөргүч түтүктүн ички диаметри, мм	Өткөргүч түтүктүн узундугу, мм	Бекемдикке сыноо басымы, МПа, (кгс/см <sup>2</sup> )	Тыгыздыкка сыноо басымы, МПа, (кгс/см <sup>2</sup> )	Эскертүү
1	2	3	4	5	6	7

Сыноонун жүрүшүндө өткөргүч түтүктөрдө эч кандай дефекттер же агуулар аныкталган жок. Ушул актта көрсөтүлгөн өткөргүч түтүктөр сыноолодон өттү деп эсептелсин.

Орнотулган тыгындар \_\_\_\_\_. Сыноодон кийин алынган тыгындар \_\_\_\_\_.

Өкүлдөр:

Буйрутмачыдан \_\_\_\_\_  
(колу)

Монтаждоочу уюмдан \_\_\_\_\_  
(колу)

**А.8-тиркеме**

**Сыноо убактысында басымдын түшүүсүн аныктоо менен өткөргүч түтүктөрдү жылчыксыздыкка сыноо боюнча АКТ**

\_\_\_\_\_ шаары « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ -ж.

Ишкана (буйрутмачы завод) \_\_\_\_\_  
(аталышы)

Буйрутмачы уюмдун өкүлү \_\_\_\_\_  
(уюмдун аталышы, кызматы, аты-жөнү)

Монтаждоочу уюмдун өкүлү \_\_\_\_\_  
(уюмдун аталышы, кызматы, аты-жөнү)

Долбоордук уюмдун аталышы \_\_\_\_\_  
Долбоор № \_\_\_\_\_

**Көзөмөлдөөчү приборлордун берилмелери**

№ и/б	Приборлордун аталыштары	Түрү	Прибордун №	Шкаласы	Классы	Эскертүү
1	2	3	4	5	6	7

Айланадагы абанын температурасы: сыноонун башында \_\_\_\_\_ °С  
сыноонун аягында \_\_\_\_\_ °С

Сыноо чөйрөсү \_\_\_\_\_

**Сыноолордун жыйынтыктары**

Долбоор боюнча өткөргүч түтүктүн №	Өткөргүч түтүктүн багыты	Өткөргүч түтүктүн ички диаметри	Өткөргүч түтүктүн узундугу, мм	Жумушчу басым, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Сыноо басымы, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Сыноо басымында кармап туруу убактысы	Басымдын түшүүсү% в ч	Басымдын түшүүсүнүн жол берилген чоңдугу, % в ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Орнотулган тыгындар \_\_\_\_\_. Сыноодон кийин алынган тыгындар \_\_\_\_\_.

Сыноолордун келтирилген жыйынтыктарына жана текшерүүгө ылайык өткөргүч түтүктөрүн монтаждоо жумушчу документтерге ылайык жүргүзүлгөн

Өкүлдөр:

Буйрутмачыдан \_\_\_\_\_  
(колу)

Монтаждоочу уюмдан \_\_\_\_\_  
(колу)

## А.9-тиркеме

### Түтүктөрдү, арматураны жана туташмаларды майсыздандыруу боюнча АКТ

\_\_\_\_\_ шаары « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ -ж.

Ишкана (буйрутмачы завод) \_\_\_\_\_

Цех (объект) \_\_\_\_\_

Монтаждоочу уюм \_\_\_\_\_

(монтаждоочу уюмдун аталышы)

Биз, төмөндө кол койгондор

Буйрутмачынын атынан \_\_\_\_\_

(кызматы, аты-жөнү)

Монтаждык уюмдун атынан \_\_\_\_\_

(кызматы, аты-жөнү)

төмөнкү буюмдарды майсыздандыруу жүргүзүлгөндүгү жөнүндө акт түзүштү

\_\_\_\_\_

(буюмдардын аталыштары)

Майсыздандыруу жүргүзүлдү \_\_\_\_\_

(майсыздандыруу ыкмасы)

### КОРУТУНДУ

Кычкылтектүү өткөргүч түтүктөрдө монтаждоо үчүн ушул актта көрсөтүлгөн буюмдарды колдонууга уруксат берилет.

Өкүлдөр:

Буйрутмачыдан \_\_\_\_\_

(колу)

Монтаждоочу уюмдан \_\_\_\_\_

(колу)

### А.10-тиркеме

#### Техникалык документтердин ТИЗМЕСИ

Монтаждык уюм \_\_\_\_\_

Ишкана (буйрутмачы) \_\_\_\_\_

Цех (объект) \_\_\_\_\_

Документтердин түрү

№и/б	Документтердин аталышы	Барактардын саны	Эскертүү
1	Монтаж жөнүндө күбөлүк		
2	Түтүктөрдү, арматураларды жана туташмаларды (кычкылтек өткөргүчтөр үчүн) майсыздандыруу боюнча акт		
3	Ширетүү тигиштеринин жайгашуу схемасы		
4	Өткөргүч түтүктөрдү ширетүү боюнча журнал		
5	ВИК корутундусу		
6	Түстүү дефектоскопиянын корутундусу		
7	Ультратыбыштуу жана радиография ыкмалары менен жасалган дефектоскопиянын корутундусу		
8	Ширетүүчүлөрдүн, дефектоскописттердин жана сай кошулмаларды чогулткучтардын тизмеси		
9	Ширетүүчүлөрдүн күбөлүктөрүнүн көчүрмөлөрү		
10	Дефектоскописттердин, сай кошулмаларды чогулткучтардын күбөлүктөрүнүн көчүрмөлөрү		
11	Өткөргүч түтүктөр үчүн буюмдардын жана материалдардын кирүүчү көзөмөл документтери. Сертификаттар		
12	Өткөргүч түтүктөрдү бекемдикке жана тыгыздыкка сыноо акты		
13	Сыноо учурунда басымдын төмөндөшүн аныктоо аркылуу түтүк линияларын жылчыксыздыкка сыноо акты		

Документтерди өткөрүп берген: \_\_\_\_\_

(кызматы, аты-жөнү)

Документтерди кабыл алган: \_\_\_\_\_

(кызматы, аты-жөнү)

## А.11-тиркеме

### Өткөргүч түтүктөрдү монтаждоо жөнүндө Күбөлүк № \_\_\_\_\_

(объекттин аталышы жана жайгашкан жери, бөлүмү, корпусу)

(өткөргүч түтүктүн багыты жана категориясы)

(тамга-сан белгиси)

(жумуш чөйрөсү, жумушчу басым, жумушчу температура)

#### 1. Монтаж жөнүндө берилмелер

Өткөргүч түтүктөр \_\_\_\_\_ тарабынан  
(монтаждык уюмдун аталышы)

\_\_\_\_\_ чиймелери боюнча  
(жабдуулардын жана өткөргүч түтүктөрдүн чиймелеринин номерлери)

(долбоордук уюмдун аталышы)

иштеп чыккан жумушчу документацияга толук ылайык келүү менен монтаждалган.

#### 2. Ширетүү жөнүндө маалыматтар

Өткөргүч түтүктөрүн монтаждоодо колдонулган ширетүү түрү \_\_\_\_\_

Ширетилген туташмалардын сапатын көзөмөлдөө ыкмалары жана көлөмү \_\_\_\_\_

Ширетүү жана ширетилген туташмалардын сапатын көзөмөлдөө сыноолордон өткөн ширеткичтер тарабынан КЧЖЭ 3.05.05, жумушчу документтер жана ЧТДга ылайык жүргүзүлгөн [7].

#### 3. Жылуулук менен иштетүү

Ширетилген туташмаларды жылытуу менен иштетүү окуудан өткөн термист-операторлор тарабынан КЧЖЭ 3.05.05, жумушчу документтер жана ЧТДга ылайык жүргүзүлгөн

#### 4. Стилоскоптоо жөнүндө маалыматтар

Э с к е р т ү ү – 3 жана 4-пункттар жумушчу документтерде же ЧТДда көрсөтүлгөн жумуштарды аткаруу зарылчылыгы жөнүндө көрсөтмөлөр болгон учурда толтурулат

#### КОРУТУНДУ

Өткөргүч түтүктөр КЧЖЭ 3.05.05, жумушчу документтер жана ЧТДга ылайык монтаждалган

Монтаждык иштердин жетекчиси

\_\_\_\_\_ (колу)

\_\_\_\_\_ (аты-жөнү)

Монтаждык уюмдун башкы инженери

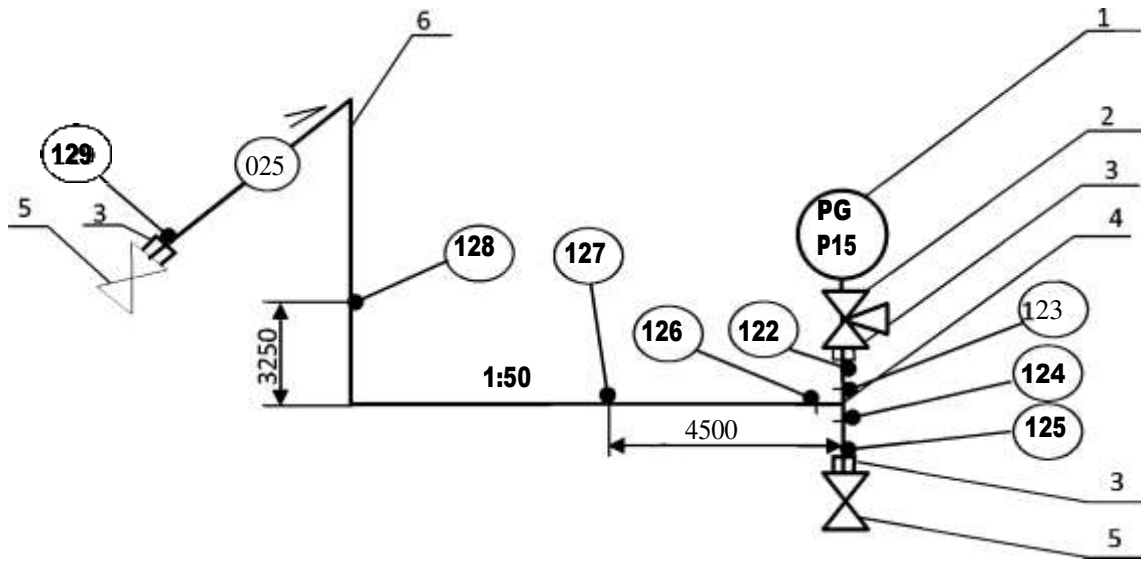
\_\_\_\_\_ (колу)

\_\_\_\_\_ (аты-жөнү)

### А.12-тиркеме

#### Ширетүү тигиштеринин жайгашуу схемасы

Бул тиркемеде 025 өткөргүч түтүкү үчүн ширетүү тигиштеринин жайгашуу схемаларынын мисалы келтирилген.



- Өткөргүч түтүктөрдү ширетүү журналы боюнча ширетүү тигиштеринин номерлери
- Ширетилген тугашма МАМСТ 16037—С2

Ширетүү боюнча иштердин жетекчиси \_\_\_\_\_ (колу) \_\_\_\_\_ чечмеленген аты-жөнү

Монтаждык иштердин жетекчиси \_\_\_\_\_ (колу) \_\_\_\_\_ чечмеленген аты-жөнү

### А.13-тиркеме

### ЖУРНАЛ №

өткөргүч түтүктөрдү ширетүү боюнча \_\_\_\_\_  
(объекттин аталышы жана жайгашкан жери)

(өткөргүч түтүктөрдүн жайгашуусунун чиймелеринин No, участоктордун тамга-сан менен белгиленүүсү)

№ и.б	Ширетилген туташманын чиймелер боюнча номери (чиймени аткарган)	Өткөргүч түтүкүнүн номери	Ширетүүчүнүн аты-жөнү, өздүк энтамгасы	Болоттун маркасы (болоттордун маркаларынын композициясы), ЧТД, сертификаттын №	Өткөргүч түтүктүн элементинин тышкы диаметри жана дубалчасынын калыңдыгы $D_n \times S$ , мм	Ширетүү датасы, жумушчу зонадагы температуралык шарттар, °C	Ширетүү ыкмасы	Ширетүүчү материалдар (электроддун, ширетүү өткөргүчүнүн маркасы, коргоочу газ, флюс), ЧТД, сертификаттын №	Алдын ала жана коштоочу жылытуунун режими
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тигиштин түбүн көзөмөлдөө жөнүндө белги	Тигиш металлдын стилоскоптоо, корутундунун №, датасы	Термист-ператордун аты-жөнү, өздүк энтамгасы	Ширетилген туташмаларды жылуулук менен иштетүү журналы боюнча диаграмманын №	Тигиш металлдын катуулугун өлчөө, корутундунун №, датасы	Ширетилген туташманы сыртынан текшерүү жана өлчөөлөр боюнча жарактуулугун белгилөө	Ширетилген туташмаларды бузбоочу көзөмөлдүн ыкмалары жана жыйынтыктары, корутундунун №, датасы	Тигиш металлдагы ферриттик фазаны өлчөөнүн жыйынтыктары, корутундунун №, датасы
11	12	13	14	15	16	17	18

Эскертүүлөр  
 1. 9-14, 17-графалар жумушчу документтерде жана ЧТДда тийиштүү көрсөтмөлөр болгон учурда толтурулат.  
 2. Журнал I жана II категориядагы өткөргүч түтүктөр жана PN шир. 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>) өткөргүч түтүктөр үчүн гана түзүлөт.

(монтаждык уюмдун аталышы)

Участоктун башчысы \_\_\_\_\_

Ширетүү иштери боюнча жетекчи \_\_\_\_\_

(колу, аты-жөнү)

(колу, аты-жөнү)

« \_\_\_\_\_ » 20\_\_ -ж.

« \_\_\_\_\_ » 20\_\_ -ж.







**А.16-тиркеме**

**Изоляциялоонун каршылыгын өлчөө  
ПРОТОКОЛУ**

\_\_\_\_\_ шаары « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ -ж.

Объект \_\_\_\_\_

Буйрутмачы \_\_\_\_\_

Монтаждык уюм \_\_\_\_\_

Долбоор № \_\_\_\_\_

Көзөмөлдөөчү приборлордун маалыматтары

№ и/б	Прибордун аталышы	Түрү	Прибордун №	Шкаласы	Классы	Эскертүү
1	2	3	4	5	6	7

Сыноолордун маалыматтары

№ и/б	Өткөргүчтү (кабелди) чийме боюнча белгилөө, позициянын №	Өткөргүчтүн (кабелдин) маркасы	Тамырлардын саны жана кесилүүсү, мм <sup>2</sup>	Изоляциялоо каршылыгы, МОм		Эскертүү
				Өткөргүчтөрдүн (тамырлардын) ортосунда	Жерге карата	
1	2	3	4	5	6	7

Изоляциялоо каршылыгы ЭОЭ техникалык талаптарына жооп берет

Өкүлдөр:

Буйрутмачынын өкүлү

\_\_\_\_\_ (колу) \_\_\_\_\_ (Аты-жөнү)

Монтаждоочу уюмдун өкүлү

\_\_\_\_\_ (колу) \_\_\_\_\_ (Аты-жөнү)

**А.17-тиркеме**

**Барабандардагы кабелдерди жылытуу  
ПРОТОКОЛУ**

\_\_\_\_\_ шаары « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ -ж.

Объект \_\_\_\_\_

Монтаждык уюм \_\_\_\_\_

Барабандын №	Кабелдин маркасы, чыңалуу кВ, кесүү, мм <sup>2</sup>	Кабелдин узундугу, м	Жылытылуучу жайлардын ичиндеги кабелдерди жылытуу		Кабелдерди электр тогу менен жылытуу	
			Жайдагы температура, °С	Жылытуунун узактыгы, Ч	Сырткы абанын температурасында кабелдин сырткы оромдорунун температурасы, °С	
					- 10°С	-10°Стан төмөн
1	2	3	4	5	6	7

Жылытууну жүргүзгөн \_\_\_\_\_  
(колу) (аты-жөнү)

Монтаждоочу уюмдун бөлүмчөсүнүн жетекчиси \_\_\_\_\_  
(колу) (аты-жөнү)

**А.18-тиркеме**

**В-1 жана В-1а класстарындагы жарылуу коркунучу бар зоналардагы өткөргүчтөр үчүн бөлүүчү тыгыздоолордун тыгыздыгына басым менен же түтүк коммуникацияларынын участокторуна жүргүзүлгөн сыноолордун протоколу**

(объект)	(шаар)
(монтаждык уюм)	(буйрутмачы)
(бөлүмчө)	(объект)
20 ____ -ж.	
(участок)	

Төмөнкү курамдагы комиссия:  
монтаждык уюмдун өкүлү

\_\_\_\_\_ (кызматы, аты-жөнү)

буйрутмачынын өкүлү

\_\_\_\_\_ (кызматы, аты-жөнү)

Бөлүүчү тыгыздоолордун тыгыздыгына басым менен же түтүк коммуникацияларынын участокторуна сыноо жүргүздү.  
Сыноолордун жыйынтыктары таблицада көрсөтүлгөн

Орнотулуучу жери же участок	Жарылуу коркунучу бар зонанын классы	Иш жүзүндөгү басым, кПа	Сыноо учурундагы басымдын түшүүсү, кПа	Сыноонун узактыгы, мүн	Эскертүү

Сыноо басымы манометр менен өлчөлгөн, заводдон чыгарылган номери, \_\_\_\_\_ тактык классы \_\_\_\_\_

(төртүнчүдөн ашык эмес)

Корутунду. Бөлүүчү тыгыздоолордун тыгыздыгы

\_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_ үчүн нормаларды канааттандырат

Буйрутмачынын монтаждык уюмунун өкүлү

\_\_\_\_\_ (колу)

Буйрутмачынын өкүлү

\_\_\_\_\_ (колу)

**А.19-тиркеме**

**БОБЛ БОЮНЧА ДОКУМЕНТТЕР**

**Регенерациялык участоктун  
ПАСПОРТУ**

\_\_\_\_\_ шаары « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ -ж.

Объект \_\_\_\_\_

Монтаждык уюм \_\_\_\_\_

Долбоор \_\_\_\_\_

Регенерациялык участок \_\_\_\_\_

ОБ номери	Нурлануу кубаттуулугу, кубаттуулук бирдиги				Эсептин жыйынтыктары	Өлчөөлөрдүн датасы
	А-Б багыты		Б-А багыты		Басаңдоо А, дБ	
	Р <sub>кир.</sub>	Р <sub>чыг</sub>	Р <sub>кир</sub>	Р <sub>чыг</sub>		
1	2	3	4	5	6	7

Өлчөөнү жүргүзгөн \_\_\_\_\_ (колу) \_\_\_\_\_ (Аты-жөнү)

**Монтаждалган туташтыруучу муфтага  
ПАСПОРТ**

\_\_\_\_\_ шаары « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ -ж.

Объект \_\_\_\_\_

Монтаждык уюм \_\_\_\_\_

Долбоор \_\_\_\_\_

Муфта № \_\_\_\_\_

Оптикалык байланыш линиялары \_\_\_\_\_

Регенерациялык участок \_\_\_\_\_

Оптикалык кабелдин маркасы \_\_\_\_\_

Монтажды жүргүзгөн \_\_\_\_\_

(монтаждык уюмдун аталышы, аткаруучулардын аты-жөнү, дата)

Оңдоп-түзөө жөнүндө маалыматтар \_\_\_\_\_

Өлчөөчү приборлор \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ОБ номери	Өлчөөнүн багыты, басаңдоо, дБ/км	
	А-Б	Б-А
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Өлчөөнү жүргүзгөн \_\_\_\_\_ (колу) \_\_\_\_\_ (Аты-жөнү)

**Монтаждалган оптикалык кабелдин параметрлерин өлчөө  
ПРОТОКОЛУ**

\_\_\_\_\_ шаары « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ -ж.

Объект \_\_\_\_\_

Долбоор \_\_\_\_\_

Монтаждык уюм (подрядчы) \_\_\_\_\_

Буйрутмачы \_\_\_\_\_

монтаждалган БОБЛди карап жана өлчөп чыкты.

1. Монтаж ДСДга ылайык аткарылган жумушчу чиймелер \_\_\_\_\_

жумушчу чиймелерден четтөөлөр \_\_\_\_\_

2. Өзүнчө ОБлардын басаңдоосу

$$A_1 = A_2 = A_3 = A_4 = A_5 = A_6 = A_7 = A_8 =$$

3. Монтаждын натыйжасында келип чыккан үзүлүүлөр жана бир тексиздиктер

4. БОБЛди өткөрүп берүү-кабыл алуу жөнүндө корутунду

Монтаждык уюмдун \_\_\_\_\_ (колу) \_\_\_\_\_ (Аты-жөнү)  
өкүлдөрү

Буйрутмачы \_\_\_\_\_ (колу) \_\_\_\_\_ (Аты-жөнү)

**А.20-тиркеме**

**Техникалык автоматташтыруу каражаттарын монтаждоого  
УРУКСАТ**

\_\_\_\_\_ шаары « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ -ж.

Объект \_\_\_\_\_

Долбоор \_\_\_\_\_

Буйрутмачы \_\_\_\_\_

(буйрутмачынын аты)

объекттин (жайдын) курулуштук жана технологиялык даярдыгына текшерүү жүргүздү жана төмөнкү кемчиликтерди четтеткенден кийин приборлорду жана автоматташтыруу каражаттарын монтаждоого уруксат берет:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Буйрутмачынын өкүлү \_\_\_\_\_

(кызматы, аты-жөнү)

**А.21-тиркеме**

**Монтаждалган техникалык автоматташтыруу каражаттарынын  
ВЕДОМОСТУ**

\_\_\_\_\_ шаары «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_-ж.

Объект \_\_\_\_\_

Долбоор \_\_\_\_\_

Башкы подрядчы (буйрутмачы) \_\_\_\_\_

Монтаждык уюм \_\_\_\_\_

№ и/б	Спецификация боюнча позициянын №	Аталышы	Түрү	Заводдон чыккан номери	Эскертүү
1	2	3	4	5	6

Кабыл алган: \_\_\_\_\_

(башкы подрядчынын, буйрутмачынын өкүлүнүн кызматы, аты-жөнү)

Өткөрүп берген: \_\_\_\_\_

(монтаждоочу уюмдун өкүлдөрүнүн кызматы, аты-жөнү)



**А.22-тиркеме**

Бекитемин:

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ -ж.

**Өзүнчө автоматташтыруу тутумдарын эксплуатацияга кабыл алуу  
АКТЫ**

\_\_\_\_\_ шаары № \_\_\_\_\_

Негиз: автоматташтыруу тутумдарын эксплуатацияга берүүгө көрсөтүү \_\_\_\_\_

(текшерип, ишке киргизүүчү уюмдун аталышы)

Комиссия тарабынан түзүлгөн \_\_\_\_\_

(буйрутмачынын өкүлү, аты-жөнү, кызматы)

(текшерип, ишке киргизүүчү уюмдун өкүлдөрү, аты-жөнү, кызматы)

Комиссия төмөнкү автоматташтыруу тутумдарынын ишке жарамдуулугун аныктоо боюнча иштерди жүргүздү \_\_\_\_\_

(автоматташтыруу тутумдарынын аталышы)

Жогоруда тизмеленген автоматташтыруу тутумдары:

1. Комплекстүү сыноо мезгилинде \_\_\_\_\_

(убакыттын)

ичинде технологиялык жабдуулардын белгиленген режимде үзгүлтүксүз иштеши оң натыйжа менен камсыз кылынган;

2. \_\_\_\_\_

(ченемдик документтин, долбоордун аталышы)

техникалык талаптарга ылайык келери аныкталган.

Алынган маалыматтарга негизделүү менен комиссия төмөнкүдөй эсептейт:

1. Өткөрүп берүүгө көрсөтүлгөн автоматташтыруу тутумдарын эксплуатацияга кабыл алынсын.

2. Жөнгө келтирүү, ишке киргизүү иштери төмөнкүдөй баа менен

аткарылды \_\_\_\_\_

Актка тиркелет: 1.

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Буйрутмачы

Текшерип, ишке киргизүүчү уюм

(колу)

(колу)

**А.23-тиркеме**

Бекитемин:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_-ж.

**Автоматташтыруу тутумдарын эксплуатациялоого кабыл алуу  
 АКТЫ**

\_\_\_\_\_ шаары 20\_\_-жылдын «\_\_» \_\_\_\_\_

(буйрутмачынын ишканасынын аталышы)

тарабынан \_\_\_\_\_-жылдын «\_\_» \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ буйругу менен дайындалган

төмөнкү курамдагы

комиссия:

Төрага – буйрутмачынын өкүлү

\_\_\_\_\_ (кызматы, аты-жөнү)

комиссиянын мүчөлөрү:

жөнгө салуучу уюм \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (кызматы, аты-жөнү)

көзөмөлдөөчү уюмдар \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (кызматы, аты-жөнү)

аткарылган жумуштарды текшерип, төмөнкүлөрдү аныктады:

1. Жөнгө салуучу уюм тарабынан кабыл алууга \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ тарабынан иштелип чыккан (түзүлгөн)

\_\_\_\_\_ (уюмдун аталышы)

\_\_\_\_\_ долбоору боюнча

\_\_\_\_\_ (долбоорду белгилөө, иштеп чыгуу датасы)

бул системалар сунушталды \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (системалардын же техникалык каражаттардын аталышы)

Текшерип, ишке киргизүү иштерин аткарган \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (уюмдун аталышы)

20\_\_-жылдын «\_\_» \_\_\_\_\_ баштап 20\_\_-жылдын «\_\_» \_\_\_\_\_ чейин

3. Сунушталган системалар белгиленген режимдерде иштейт жана долбоордук документтерде көрсөтүлгөн талаптарга жооп берет.

Комиссиянын корутундусу:

Комплекстүү оңдоодон өткөн саналып өткөн автоматташтыруу тутумдары эксплуатацияга

20\_\_-жылдын «\_\_» \_\_\_\_\_ тарта кабыл алынды деп эсептелсин.

Актка тиркелген документтердин тизмеси: \_\_\_\_\_

Комиссиянын төрагасы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (колу, мөөр орду)

Комиссиянын мүчөлөрү \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (кол тамгалар)

**А.24-тиркеме**

**Автоматташтыруу тутумдары боюнча монтаждык жумуштарды токтото  
туруу (консервациялоо)  
АКТы**

Шаар \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ -ж.

Объект \_\_\_\_\_  
(объектин, буйрутмачынын аталышы)

Долбоор \_\_\_\_\_  
(кызматы, аты-жөнү)

Башкы подрядчынын өкүлү (буйрутмачы) \_\_\_\_\_  
(кызматы, аты-жөнү)

Монтаждык уюмдун өкүлү \_\_\_\_\_  
(кызматы, аты-жөнү)

№ и/б	Аткарылган жана буйрутмачы тарабынан кабыл алынган жумуштар	Буйрутмачыга өткөрүлүп берилген автоматташтыруу тутумдарынын техникалык каражаттары	Эскертүү
1	2	3	4

Монтаждык уюмдун өкүлү \_\_\_\_\_  
(колу) (кызматы, аты-жөнү)

Башкы подрядчынын өкүлү (буйрутмачы) \_\_\_\_\_  
(колу) (кызматы, аты-жөнү)

**Б тиркемеси**

**Толтурула турган чөйрөгө жана жумушчу басымга жараша  
автоматташтыруу тутумдары үчүн өткөргүч түтүктөрдүн топтору жана  
категориялары**

Б.1 – т а б л и ц а

Өткөргүч түтүктүн функционалдык багыты	Толтуруучу чөйрө жана анын параметрлери	Өткөргүч түтүктүн тобу	Өткөргүч түтүктүн категориясы
Командалык жана азыктандыруучу пневматикалык жана гидроавтоматика системалары, жылытуучу жана муздатуучу	Суу, аба	В	V
Командалык гидроавтоматика системалары	$P_p \leq 1,6 \text{ МПа}$ болгон учурдагы май (16 кгс/см <sup>2</sup> )	Аб	II
	$P_p \geq 1,6 \text{ МПа}$ болгон учурдагы май (16 кгс/см <sup>2</sup> )		II
Импульстук, дренаждык жана жардамчы	Аба, суу, буу, инерттүү газдар, кооптуу эмес жана күйбөгөн газдар жан суюктуктар $P_p$ 10 МПага чейин (100 кгс/см <sup>2</sup> ) болгон учурда	В	5.1-таблицасы МАМСТ 32569-2013
	Башка газдар жана суюктуктар МАМСТ 32569 колдонуу жаатына ылайык		5.1-таблицасы МАМСТ 325632013
Э с к е р т ү ү — АКАК приборлоруна өткөргүч түтүктөрү үчүн Б.1-таблицага салыштырмалуу жогорку категорияларды белгилөө сунушталат.			

## В тиркемеси

### Технологиялык жана инженердик жабдууларга жана өткөргүч түтүктөргө приборлорду орнотууга талаптар

1 Өткөргүч түтүктөрүнө тарытуучу түзмөктөрдү орнотуу МАМСТ 8.586.1 талаптарына ылайык жумушчу чиймелерге жана стандарттарга ылайык жүргүзүлөт.

2 Тарытуучу түзмөктөрдү орнотуудан мурун долбоордук маалыматтар жана төмөнкүлөрдүн комплекттөөчү ведомосту менен салыштыруу жүргүзүлүшү керек:

- а) өткөргүч түтүктүн диаметри жана орнотулган жеринин;
- б) тарытуучу түзмөктүн материалынын маркасынын;
- в) агымдын багытынын жана тарытуучу түзмөктүн корпусундагы «плюс» жана «минус» белгилеринин тууралыгынын.

3 Тарытуучу түзмөк анын корпусу иштөө абалында текшерүү үчүн жеткиликтүү болгудай орнотулат.

Эгерде бул талап аткарылбаса, тарытуучу түзмөккө пластинка бекитилип, ага тарытуучу түзмөктүн корпусуна жайгаштырылган маалыматтар жазылат.

4 Өткөргүч түтүктөрүнө орнотулган тарытуучу түзмөктөр негизги техникалык талаптарга ылайык орнотулушу керек:

а) жумушчу документтерде көрсөтүлгөн тарытуучу түзмөккө чейинки жана андан кийинки өткөргүч түтүктүн түз участкаларынун узундугу сакталган;

б) фланецтерди орнотуу фланецтердин тегиздиктери бири-бирине параллелдүү жана өткөргүч түтүктөрдүн огуна перпендикулярдуу болгудай ишке ашырылат. Мында фланец тегиздиктеринин ортосундагы аралык эки тараптан коюлган төшөмдөр үчүн мейкиндикти эске алуу менен тарытуучу түзмөктүн курулуш узундугуна барабар сакталат;

в) тарытуучу түзмөккө чейинки өткөргүч түтүк кирден, ширетүү издеринен жана агымдын формасын бурмалаган ички кырчалардан тазаланышы керек; ошону менен бирге узундугу анын эки сырткы диаметрине барабар болгон өткөргүч түтүктүн участогунун ички бетинде тарытуучу түзмөккө чейин жана андан кийин эч кандай кырчаларга, ошондой эле куралсыз көзгө көрүнгөн тегизсиздиктерге (кабырылган жерлерге, ширетүүдөгү тегизсиздиктерге ж.б.) жол берилбейт;

г) өткөргүч түтүктүн жана тарытуучу түзмөктүн окторунун бир сызыкка жайгашуусу, ошондой эле тарытуучу түзмөктүн учунун өткөргүч түтүктүн огуна перпендикулярдуу болушу камсыз кылынууга тийиш;

д) тарытуучу түзмөктө көрсөтүлгөн жебенин багыты өткөргүч түтүккө

толтуруучу заттын агымынын багыты менен дал келиши керек; диафрагманын курч чети, Вентури түтүгүнүн же соплонун тегеректелген бөлүгү, адатта, өлчөнүүчү чөйрөнүн агымына каршы багытталат;

е) тыгыздоочу төшөмдөр технологиялык же инженердик өткөргүч түтүктөрдүн ичине кирип турбашы керек.

5 Горизонталдык жана эңкейиш жайгашкан өткөргүч түтүктөрүндө басымды тандоочу түзмөктөрдү монтаждоо жана тарытуучу түзмөктөрдү тандоо үчүн орнотулган конструкциялар төмөнкүдөй жайгаштырылат:

а) газ жана аба өткөргүчтөрү боюнча - жогору;

б) суюктук жана буу өткөргүчтөрү боюнча - капталга.

6 Технологиялык жана инженердик түтүктөргө орнотулган чыгым өлчөгүчтөр (эсептегичтер, ротаметрлер ж. б.) төмөнкү негизги талаптарды сактоо менен монтаждалышы керек:

а) эсептегичтерди орнотуу монтаждоо аяктагандан жана өткөргүч түтүктү кылдат тазалоодон кийин жүргүзүлөт; түтүктү жана эсептегичти сыноо бир убакта жүргүзүлөт;

б) жогорку ылдамдыктагы эсептегичтер долбоордо көрсөтүлгөн жерлерде түтүктөрдүн түз участкаторуна орнотулат;

в) фланецтер алардын тегиздиктери бири-бирине параллелдүү жана өткөргүч түтүктүн огуна перпендикулярдуу болуп орнотулат.

7 Технологиялык жана инженердик түтүктөрдө ротаметрлер, көлөмдү жана ылдамдыкты эсептегичтер орнотулган жерлерде, адатта, тиешелүү бекитүүчү арматурасы бар айланып өтүүчү линиялар каралат.

8 Эгерде эсептегичтин калибри түтүктүн диаметринен кичине болсо, эсептегич конус түрүндөгү эки өтмө келтетүтүктүн ортосуна орнотулат. Мында бекитүүчү арматура келтетүтүккө чейин жана андан кийин негизги өткөргүч түтүккө орнотулушу керек. Өтмө фланецтерин колдонууга тыюу салынат.

9 Бардык түрдөгү деңгээл өлчөгүчтөрдүн калкымалары тростун же тарткычтын (тяга) калкымасынын кыймылы сүртүлбөй тургандай орнотулат. Бул учурда, калкыманын жүрүшү максималдуу деңгээлдеги өлчөө диапозонуна барабар же андан бир аз жогору коюлат.

10 Технологиялык жана инженердик өткөргүч түтүктөрүнө тике таасир берүүчү температураны жана басымды жөнгө салгычтарды орнотуу алардын корпустарындагы жебелердин багыты өлчөнүүчү чөйрөнүн кыймыл багытына туура келгидей кылып ишке ашырылат.

11 Өткөргүч түтүктүн түз участкарунун жөнгө салуучу клапандарга чейинки жана андан кийинки узундугу жумушчу документтерге ылайык белгиленет.

12 Жөнгө салуучу клапандын шарттуу өтүүсү өткөргүч түтүкүнүн

диаметрине туура келбесе, клапан өтмө конус келтетүтүктөрдүн колдонуу менен орнотулат. Өтмө фланецтерин колдонууга тыюу салынат.

13 Технологиялык жана инженердик аппараттарга жана өткөргүч түтүктөрүнө орнотулган же кошулган бардык приборлорду жана автоматташтыруу каражаттарын: түз аракеттенүүчү жөнгө салгычтарын, тарытуучу түзмөктөрдү, жөнгө салуучу клапандарды, эсептегичтерди ж. б. аппараттарды жана өткөргүч түтүктөрүн тазалоодон жана жуугандан кийин алардын бекемдигине жана тыгыздыгына гидравликалык сыноодон өткөнгө чейин, кычкылтек түтүктөрүнө - майсыздандыруудан кийин орнотуу керек.

## Г тиркемеси

### Тарытуучу түзмөктөргө импульстук линияларды (туташтыргыч түтүктөрдү) салууга болгон талаптар

#### Г.1 Туташтыруучу түтүктөр (линиялар)

Г.1.1 ППД БСга болушунча жакын жайгаштырылат. Туташтыруучу түтүктөрдүн узундугу 16 мден ашпашы сунушталат. Чоң узундуктарды колдонуу зарылчылыгы болгон учурда электр же пневматикалык бергини колдонуу максатка ылайык келет.

Г.1.2 Түтүктөрдүн ортосундагы температуранын айырмасынан келип чыккан басымдын төмөндөшүнүн бурмаланышын болтурбоо үчүн, эки туташтыруучу түтүк адатта бири-бирине жанаша жайгаштырылат.

Суюктук толтурулган туташтыргыч түтүктөр вертикалдуу же эңкейиш менен жайгашкан учурда ысуу же муздоо коркунучу бар болсо, алар чогуу жылуулук менен изоляцияланат.

Г.1.3 Өзүнчө секциялардан турган туташтыргыч түтүктөрдү колдонууда бул секциялардын шарттуу өтүү диаметри бирдей болушу керек.

Туташтыруучу түтүктөрдүн ички диаметри 6 ммден ашык болушу керек.

Эгерде туташтыруучу түтүктөрдө жайгашкан чөйрөнүн конденсациясынын же газ көбүкчөлөрүнүн пайда болуу коркунучу бар болсо, анда туташтыргыч түтүктөрдүн ички диаметри кеминде 10 мм болушу керек.

Туташтыргыч түтүктөрдүн ички диаметри үчүн сунушталган маанилер Г.1-таблицада келтирилген.

Г.1 – т а б л и ц а с ы – Туташтыруучу түтүктөрдүн ички диаметри

Чөйрө түрү	Түтүктөрдүн узундугундагы ички диаметрдин мааниси, м		
	16га чейин	16дан 45ке чейин	45тен 90го чейин
Кургак газ, суу, буу	6дан 9га чейин	10	10
Аба же нымдуу газ (б.а. туташтыруучу түтүкчөлөрдө конденсация коркунучу пайда болот)	13	13	13
Илээшкек суюктуктар	13	19	25
Булганган газ же суюктук	25	25	38



Г.1.4 Туташтыргыч түтүктөр горизонталдуу 1:12ден ашык эңкейиш менен орнотулат. Бул эңкейиш конденсаттын жана катуу бөлүкчөлөрдүн жылыткыч тундургучтарга же цилиндрлерге чейин төмөн, ал эми газ көбүкчөлөрүнүн газ чогултуучу камераларга чейин жогору карай жылышын камсыз кылат.

Тундургуч камералар бардык төмөнкү чекиттерде, ал эми газ чогултуучу камералар бардык жогорку чекиттерде жайгаштырылган шартта эңкейиштерди тепкич сымал жасоого жол берилет.

Г.1.5 ППДнын туташтыруучу түтүктөрүнүн узундугунун айырмасы мүмкүн болушунча аз болушу керек.

Г.1.6 БСга эки же андан көп ППД туташтырылганда бир ППДнын туташтыргыч түтүктөрүн башкасынын туташтыргыч түтүктөрүнө кошууга жол берилет. Мында БСдан туташкан ППДнын туташтыргыч түтүктөрүнүн туташкан жерлерине чейинки аралык мүмкүн болушунча бирдей болушу керек.

## Д тиркемеси

**Ар кандай өлчөнүүчү заттар үчүн узундугуна жараша басымды, сейректенүүнү, басымдын өйдөөылдый болуусун өлчөө үчүн импульс сызыгынын ички диаметри (мм)**

Өлчөнүүчү зат	Басым сигналы берилүүчү аралык	
	0-16 м	16-45 м
Суу, буу, кургак аба, кургак газ	7-9	10
Нымдуу аба же нымдуу газ (түтүктөрдөгү буулардын конденсацияланышына мүмкүнчүлүк бар)	13	13
Илээшкектиги кичи жана орточо болгон майлар	13	19
Абдан булганган суюктуктар же газдар	25	25

Процесстин коопсуздугун көзөмөлдөөдө колдонулган сигналдар үчүн жогорку ишенимдүүлүк сунушталат. Өнөр жайда колдонуу үчүн 10 мм минималдуу ички диаметри сунушталат. Суюктуктардын чыгымын өлчөөдө, кээ бир колдонуучулар өткөргүчтүн 18 мм минималдуу ички диаметрин белгилешет. Жогорку температуралуу өлчөнүүчү чөйрөлөр жана буу үчүн конденсаттын агып чыгышын жеңилдетүү үчүн өткөргүчтүн 25 мм ички диаметри белгиленет [6].

Система нормативных документов в строительстве  
**СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Курулуштагы ченемдик документтер тутуму  
**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ ЭРЕЖЕЛЕРИ**

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ**

**СП КР 41-101:2024**

**АВТОМАТТАШТЫРУУ ТУТУМДАРЫ**

**КР КЭ 41-101:2024**

Издание официальное

Расмий басылма

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО  
АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ПРИ КАБИНЕТЕ МИНИСТРОВ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН МИНИСТРЛЕР КАБИНЕТИНЕ КАРАШТУУ  
АРХИТЕКТУРА, КУРУЛУШ ЖАНА ТУРАК ЖАЙ-КОММУНАЛДЫК ЧАРБА  
МАМЛЕКЕТТИК АГЕНТТИГИ

БИШКЕК 2024

## Предисловие

1 АКТУАЛИЗИРОВАНЫ Государственным институтом сейсмостойкого строительства и инженерного проектирования Государственного агентства архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства при Кабинете Министров Кыргызской Республики (Госстрой)

2 ВНЕСЕНЫ Управлением архитектуры и технического нормирования Госстроя

3 УТВЕРЖДЕНЫ приказом Госстроя от 17 июля 2024 года № 211 и ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 3 августа 2024 года на основе Положения о Госстрое, утвержденного постановлением Кабинета Министров Кыргызской Республики от 25 июня 2021 года № 44

4 ВЗАМЕН СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации»

*Настоящие строительные правила не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения Госстроя*

© Госстрой, 2024

В случае пересмотра (замены) или отмены настоящих строительных правил, соответствующие уведомления будут опубликованы в установленном порядке. Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте разработчика

## Содержание

1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	4
3.1 Термины и определения .....	4
3.2 Сокращения.....	8
4 Общие положения .....	9
5 Подготовка к производству монтажных работ .....	10
5.1 Общие требования.....	10
5.2 Приемка рабочей документации.....	12
5.3 Приемка строительной и технологической готовности объекта под монтаж .....	15
5.4 Передача в монтаж оборудования, изделий, материалов и технической документации.....	17
6 Производство монтажных работ.....	18
6.1 Общие требования.....	18
6.2 Монтаж конструкций .....	19
6.3 Трубные проводки.....	21
6.4 Дополнительные требования к монтажу кислородных трубных проводок .....	30
6.5 Дополнительные требования к монтажу трубных проводок на давление свыше 10 МПа (100 кгс/см <sup>2</sup> ).....	30
6.6 Испытания трубных проводок .....	31
6.7 Электропроводки.....	35
6.8 Оптические кабели .....	52
6.9 Щиты, стивы и пультаы .....	53
6.10 Технические средства автоматизации (за исключением щитов и пультов) .....	54
7 Завершение монтажных работ .....	57
8 Производство пусконаладочных работ .....	58
8.1 Общие положения .....	58
8.2 Подготовительные работы .....	59
8.3 Автономная наладка систем автоматизации .....	60
8.4 Комплексная наладка систем автоматизации.....	62
8.5 Сдача систем автоматизации в эксплуатацию .....	63
Приложение А Производственная документация, оформляемая при монтаже и наладке систем автоматизации .....	64
Приложение Б Группы и категории трубной проводки систем автоматизации в	

зависимости от заполняемой среды и рабочего давления .....	91
Приложение В Требования к установке приборов на технологическом и инженерном оборудовании и трубопроводах .....	92
Приложение Г Требования к прокладке импульсных линий (соединительных трубок) к сужающим устройствам.....	95
Приложение Д Внутренний диаметр (мм) импульсной линии для измерения давления, разрежения, перепада давления в зависимости от длины для различных измеряемых веществ .....	97

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

---

Система нормативных документов в строительстве

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ****Автоматташтыруу тутумдары**

Automation systems

Актуализированная редакция

СНиП 3.05.07-85

---

**Дата введения – 2024.08.03**

**1 Область применения**

1.1 Настоящие строительные правила распространяются на производство и приемку работ по монтажу и наладке систем автоматизации, выполняющих функции контроля, регулирования и автоматизированного управления технологическими процессами и инженерным оборудованием при строительстве и техническом перевооружении действующих предприятий, зданий и сооружений всех отраслей промышленности, агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства.

1.2 Настоящие строительные правила не распространяется на монтаж:

Систем автоматизации специальных объектов (атомные установки, шахты, предприятия по производству и хранению взрывчатых веществ, изотопов);

Систем СЦБ железнодорожного транспорта; систем связи и сигнализации; автоматики установок пожарной сигнализации и пожаротушения автоматических и систем противодымной вентиляции, систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах;

приборов с использованием радиоизотопных методов измерения;

технических средств автоматизации, встроенных в станки, машины и другое оборудование, поставляемое предприятиями-изготовителями.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящих строительных правилах использованы нормативные ссылки на следующие документы:

СН КР 12-02:2018 Организация строительного производства;

СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы.

МСН 4.03-01-2003 Газораспределительные системы;

ПУЭ Правила устройства электроустановок;

[1] «Положение об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций в области промышленной безопасности», утвержденный приказом Государственного комитета промышленности, энергетики и недропользования Кыргызской Республики от 11 февраля 2020 года №01-7/73;

[2] Закон КР от 1 августа 2003 года № 167 «Об охране труда»;

[3] Инструкция по безопасной эксплуатации электроустановок открытых горных работ (утверждена приказом Минэкологии и ЧС КР от 21 февраля 2002 года N 47);

[4] Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы (к постановлению Правительства КР от 19 июня 2019 года N 298);

[5] Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. Приказ от 12.06.2000 г. № 100 МЧС и ГО КР, Госгортехнадзор КР, Минвнешторгпром КР, Минюст КР № 123 от 19.06.00 г.;

[6] КМС ISO 2186:2015 Измерение расхода жидкости в закрытых каналах. Соединения для передачи сигнала давления между первичным и вторичным элементами;

[7] ГОСТ ISO 9606-1-2022 Аттестация сварщиков. Сварка плавлением. Часть 1. Стали. (ISO 9606-1:2012, IDT). Взамен ГОСТ ЕН 287-1-2002;

ГОСТ 2.601-2013 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы;

ГОСТ 8.586.1-2005 (ИСО 5167-1:2003) Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования;

ГОСТ 8.586.2-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 2 Диафрагмы. Технические требования;

ГОСТ 21.001-2013 Система проектной документации для строительства. Общие положения;



ГОСТ 21.208-2013 Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах;

ГОСТ 21.408-2013 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов;

ГОСТ 34.201-2020 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;

ГОСТ 9400-81 Концы присоединительные резьбовые для арматуры, соединительных частей и трубопроводов под линзовое уплотнение на Ру 20-100 МПа (200-1000 кгс/см<sup>2</sup>). Размеры;

ГОСТ 16037- 80 Соединения сварные стальных трубопроводов Основные типы, конструктивные элементы и размеры;

ГОСТ 19249-73 Соединения паяные Основные типы и размеры;

ГОСТ 32569-2013 Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах;

ГОСТ ИЕС 60050-300-2015 Международный электротехнический словарь. Электрические и электронные измерения и измерительные приборы. Часть 311. Общие термины, относящиеся к измерениям. Часть 312. Общие термины, относящиеся к электрическим измерениям. Часть 313. Типы электрических приборов. Часть 314. Специальные термины, соответствующие типу прибора.

### **Нормативные документы стран ЕАЭС**

ГОСТ Р 50571.5.52-2011/ МЭК 60364-5-52:2009 Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки;

ГОСТ Р 50571.5.54-2013/МЭК60364-5-54:2011 Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов;

ГОСТ Р 52266-2004 Кабельные изделия. Кабели оптические. Общие технические условия;

ГОСТ Р 52350.14-2006 (МЭК 60079-14:2002) Электрооборудование для взрывоопасных газовых;

сред. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок);

ГОСТ Р 52868-2007 (МЭК 61537:2006) Системы кабельных лотков и системы кабельных лестниц для прокладки кабелей. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 53246-2008 Информационные технологии. Системы кабельные структурированные. Проектирование основных узлов системы. Общие требования;

ГОСТ Р 55599-2013 Сборочные единицы и детали трубопроводов на давление свыше 10 до 100 МПа. Общие технические требования.

## 3 Термины, определения и сокращения

### 3.1 Термины и определения

В настоящих строительных правилах применены следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1.1 автоматизированная система:** АС: Система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций.

#### Примечания

1 В зависимости от вида деятельности выделяют, например следующие виды АС: автоматизированные системы управления (АСУ), системы автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированные системы научных исследований (АСНИ) и др.

2 В зависимости от вида управляемого объекта (процесса) АСУ делят, например, на АСУ технологическими процессами (АСУТП), АСУ предприятиями (АСУП) и т. д.

**3.1.2 автоматизированная система управления технологическим процессом:** АСУТП: Комплекс программных и технических средств, предназначенный для автоматизации управления технологическим оборудованием на предприятиях.

[ГОСТ 21.408-2013, пункт 3.1.1]

**3.1.3 системы автоматизации:** СА: Технические средства или совокупность технических и программных средств, обеспечивающих:

- получение и представление измерительной информации о ходе технологического процесса на объекте строительства (или технического перевооружения), поддержании его согласно технологическому регламенту (функция контроля и регулирования);

- выработку и реализацию управляющих воздействий на ход технологического процесса (функции управления).

**3.1.4 система противоаварийной автоматической защиты:** ПАЗ: Система управления технологическим процессом, которая в случае выхода

процесса за безопасные рамки выполняет комплекс мер по защите оборудования и персонала.

[ГОСТ 21.208-2013, пункт 3.2]

**3.1.5 рабочая документация:** Совокупность текстовых и графических документов, обеспечивающих реализацию принятых в утвержденной проектной документации технических решений объекта капитального строительства, необходимых для производства строительных и монтажных работ, обеспечения строительства оборудованием, изделиями и материалами и/или изготовления строительных изделий.

*Примечание* – В состав рабочей документации входят основные комплекты рабочих чертежей, спецификации оборудования, изделий и материалов, сметы, другие прилагаемые документы, разрабатываемые в дополнение к рабочим чертежам основного комплекта.

[ГОСТ 21.001-2013, пункт 3.1.6]

**3.1.6 проектная документация:** Совокупность текстовых и графических документов, определяющих архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические и иные решения проектируемого здания (сооружения), состав которых необходим для оценки соответствия решений заданию на проектирование, требованиям технических регламентов и документов в области стандартизации и достаточен для разработки рабочей документации для строительства.

[ГОСТ 21.001-2013, пункт 3.1.6]

**3.1.7 эксплуатационная документация:** Документация, предназначенная для наладки и дальнейшей эксплуатации средств автоматизации (в т.ч. эксплуатационная документация на составные части и компоненты систем) и разрабатываемая по требованиям ГОСТ 2.601 и ГОСТ 34.201.

**3.1.8 проект производства работ:** ППР: Организационно-технологический документ, разрабатываемый для реализации проекта и определяющий технологии строительных работ (технологические процессы и операции), качество их выполнения, сроки, ресурсы и мероприятия по безопасности.

**3.1.9 измерительный прибор:** Средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия.

*Пример* – Вольтметр, микрометр, термометр, электронные весы.

*Примечание* – Измерительный прибор, в котором сигнал измерительной информации представлен в визуальной форме, называют показывающим измерительным прибором.

**3.1.10 (электроизмерительный) преобразователь:** Устройство для преобразования переменной измеряемой величины в постоянный ток, постоянное напряжение или цифровой сигнал для измерительных целей.

[ГОСТ IEC 60050-300-2015, пункт 313-03-01]

**3.1.11 датчик/измерительный преобразователь:** Часть измерительного прибора или измерительной цепи, на которую непосредственно воздействует измеряемая величина, и которая служит для преобразования измеряемой величины в сигналы, относящиеся к значению измеряемой величины.

[ГОСТ IEC 60050-300-2015, пункт 311-05-01]

**3.1.12 технические средства автоматизации (средства автоматизации):** Измерительные приборы, регуляторы, функциональные блоки, исполнительные механизмы, регулирующие органы (далее приборы), а также электроаппараты, щиты, пульты, комплексы и др. средства автоматизации.

**3.1.13 монтажные конструкции:** Конструкции, предназначенные для установки приборов и прокладки проводок:

стенды, стativeы, стойки, кронштейны; опорные конструкции проводок – полки, стойки, кронштейны и др.;

несущие конструкции проводок – короба, лотки, мосты.

**3.1.14 струна:** Струной как несущим элементом электропроводки называется стальная проволока, натянутая вплотную к поверхности стены, потолка и т.п., предназначенная для крепления к ней проводов, кабелей или их пучков.

**3.1.15 полоса:** Полосой как несущим элементом электропроводки называется металлическая полоса, закрепленная вплотную к поверхности стены, потолка и т. п., предназначенная для крепления к ней проводов, кабелей или их пучков.

**3.1.16 трос:** Тросом как несущим элементом электропроводки называется стальная проволока или стальной канат, натянутые в воздухе, предназначенные для подвески к ним проводов, кабелей или их пучков.

**3.1.17 короб:** Закрытая полая конструкция прямоугольного или другого сечения, предназначенная для прокладки в ней проводов и кабелей. Короб должен служить защитой от механических повреждений и светового (ультрафиолетового) излучения проложенных в нем проводов и кабелей.

**Примечания**

1 Короба могут быть глухими или с открываемыми крышками, со сплошными или перфорированными стенками и крышками. Глухие короба оснащены только сплошными стенками со всех сторон и могут не иметь крышек.

2 Короба применяют в помещениях и наружных установках.

**3.1.18 лоток:** Открытая конструкция, предназначенная для прокладки на ней проводов и кабелей.

**Примечание** – Лоток не служит защитой от внешних механических повреждений, проложенных на нем проводов и кабелей. Лотки рекомендуют изготавливать из несгораемых материалов. Они могут быть сплошными, перфорированными или решетчатыми. Лотки могут

применяться в помещениях и наружных установках.

**3.1.19 закладная конструкция:** Деталь или сборочная единица, неразъемно встраиваемая в строительные конструкции (швеллер, уголок, гильза, патрубок, плита с гильзами, коробка с песочным затвором, подвесные потолочные конструкции и т. п.), в оборудование или коммуникации (бобышки, гильзы, штуцеры, карманы, расширители, фланцевые соединения, ответные фланцы, переходные патрубки и т. п.).

[ГОСТ 21.408, пункт 3.1.2]

**3.1.20 отборное устройство:** Устройство (закладная конструкция), установленное на технологическом оборудовании или трубопроводе и предназначенное для подвода контролируемой среды к приборам или измерительным преобразователям или для установки приборов и преобразователей.

[ГОСТ 21.408, пункт 3.1.4]

**3.1.21 трубная проводка:** Совокупность труб (трубных кабелей), соединений, присоединений, защитных устройств и арматуры.

[ГОСТ 21.408-2013, пункт 3.1.7].

**3.1.22 измерительный трубопровод:** Участок трубопровода, границы и геометрические характеристики которого, а также размещение на нем сужающего устройства, местных сопротивлений, средств измерений нормируются настоящим стандартом, ГОСТ 8.586.2.

**3.1.23 импульсная линия связи:** Трубная проводка, соединяющая отборное устройство с измерительным прибором, датчиком или регулятором для передачи импульсных сигналов воздействий контролируемой или регулируемой технологической среды на чувствительные органы контрольно-измерительных приборов, датчиков или регуляторов, непосредственно или через разделительные среды.

*Примечание* – К импульсным линиям связи относят также капилляры манометрических термометров регуляторов температуры, соединяющие термочувствительные элементы (термобаплоны) с манометрическими измерительными устройствами.

**3.1.24 командная линия связи:** Трубная проводка, соединяющая между собой отдельные функциональные блоки автоматики (датчики, переключатели, измерительные приборы, преобразователи, вычислительные, регулирующие и управляющие устройства, исполнительные механизмы) и предназначенная для передачи командных сигналов (давления воздуха, воды, масла).

**3.1.25 линия питания:** Трубная проводка, соединяющая измерительные приборы и средства автоматизации с источниками питания (насосами, компрессорами и другими источниками).

**3.1.26 линия обогрева:** Трубная проводка, посредством которой

подводятся (и отводятся) теплоносители (воздух, вода, пар и др.) к устройствам обогрева отборных устройств, измерительным приборам, техническим средствам автоматизации, щитам и потокам импульсных, командных и других трубных проводок.

**3.1.27 линия охлаждения:** Трубная проводка, посредством которой подводятся (и отводятся) охлаждающие агенты (воздух, вода, рассол и др.) к устройствам охлаждения отборных устройств, датчикам, исполнительным механизмам и другим техническим средствам автоматизации.

**3.1.28 вспомогательная линия:** Трубная проводка, посредством которой:

а) подводятся к импульсным линиям связи защитные жидкости или газы, создающие в них встречные потоки для предохранения от агрессивных воздействий, закупорки, засорения и других явлений, вызывающих порчу и отказ в работе отборных устройств, измерительных приборов, средств автоматизации и самих импульсных линий;

б) подводятся к приборам, регуляторам, импульсным линиям связи жидкости или газы для периодической промывки или продувки их во время эксплуатации;

в) создается параллельный поток части продукта, отбираемого из технологического аппарата или трубопровода для анализа, с целью ускорения подачи пробы к измерительному прибору, удаленному от места отбора (например, к анализатору жидких нефтепродуктов и др.).

дренажная линия: Трубная проводка, посредством которой сбрасываются продукты продувки и промывки (газы и жидкости) из приборов и регуляторов, импульсных и командных линий связи, вспомогательных и других линий в отведенные для этого места (специальные емкости, атмосферу, канализацию и др.).

**3.1.30 трубный блок:** Определенное число труб необходимой длины и конфигурации, уложенных закрепленных в определенном положении и полностью подготовленных к соединению со смежными узлами трубной проводки.

## 3.2 Сокращения

В настоящих строительных правилах принято следующее сокращение:

ПОС: Проект организации строительства.

## 4 Общие положения

4.1 Строительные правила следует соблюдать монтажным и пусконаладочным организациям, разработчикам проектной документации (проектировщикам), застройщикам (заказчикам), службам эксплуатации другим юридическим и физическим лицам – участникам инвестиционных процессов при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объектов, оснащенных системами автоматизации, независимо от их подчиненности и форм собственности.

4.2 Организации, выполняющие монтажные и пусконаладочные работы по системам автоматизации, рекомендуется иметь «свидетельство о допуске» к видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, выданное саморегулируемыми организациями (СРО) в соответствии с требованиями Градостроительного кодекса.

4.3 В целях обеспечения порядка организации работы по подготовке и аттестации по вопросам промышленной безопасности руководителей, специалистов и рабочих основных профессий организаций как правило подготовлены и аттестованы в установленном порядке согласно Положения [1]

4.4 Перед началом выполнения монтажных работ на объекте капитального строительства, находящегося на территории действующего предприятия, необходимо оформить акт-допуск для производства монтажных работ, а также наряд-допуск для выполнения работ, связанных с повышенной опасностью, производимых в местах действия вредных и опасных производственных факторов.

4.5 При организации производства и производстве работ по монтажу и наладке систем автоматизации соблюдаются по требованию согласно Закона «Об охране труда» и по Инструкции по безопасной эксплуатации электроустановок открытых горных пород [2], [3].

4.6 Работы по монтажу и наладке систем автоматизации рекомендуются производиться в соответствии утвержденной рабочей документацией со штампом «К производству работ», проектом производства работ (ППР) или другим, заменяющим его документом, технологическими картами, а также с технической документацией предприятий-изготовителей.

Разработку ППР рекомендуется выполнять в случаях, предусмотренных СН КР 12-02.

4.7 Пусконаладочные работы на системах автоматизации выполняют в соответствии с ГОСТ 34.201 и эксплуатационной документацией предприятий - изготовителей технических средств автоматизации.

4.8 В процессе выполнения монтажных, пусконаладочных работ на системах автоматизации и при сдаче их в эксплуатацию документацию следует оформлять в соответствии с приложением А.

4.9 Окончанием работ по монтажу систем автоматизации является завершение испытаний трубных, волоконно-оптических и электрических проводок, выполняемых в соответствии с разделом 7 настоящих строительных правил, и подписание акта приемки смонтированных систем автоматизации в объеме рабочей документации.

4.10 Окончанием работ по наладке систем автоматизации является завершение комплексной наладки систем автоматизации и оформление акта о приемке систем автоматизации в эксплуатацию.

## **5 Подготовка к производству монтажных работ**

### **5.1 Общие требования**

5.1.1 Монтажу систем автоматизации должна предшествовать подготовка в соответствии с СН КР 12-02 и настоящих строительных правил.

5.1.2 В договоре подряда (субподряда) или приложении к нему, как правило, определяют:

- а) виды работ и услуг;
- б) объем работ по каждому виду, при необходимости с разбивкой на этапы;
- в) порядок и сроки поставки (комплектации) оборудования и материалов;
- г) перечень нормативных документов, включая настоящий свод правил, по выполнению работ; д) перечень технических средств автоматизации, монтируемых с привлечением шефмонтажного персонала;
- е) сроки выполнения каждого вида и этапа работ, а также по объекту в целом;
- ж) условия сдачи-приемки объектов для производства монтажных и наладочных работ систем автоматизации;
- и) необходимость разработки ППР или технологической записки;
- к) порядок перерыва в работах по причинам, не зависящим от подрядчика (субподрядчика);
- л) объем приемо-сдаточной документации и порядок согласования выполненных работ с заказчиком.

Договор подряда (субподряда) может предусматривать выполнение работ по созданию систем автоматизации в едином технологическом цикле:



проектирование, изготовление, комплектация, монтаж, наладка и гарантийное обслуживание.

5.1.3 Монтажная (наладочная) организация, заключившая договор (договора) на выполнение работ, должна до начала их выполнения:

- а) произвести приемку рабочей документации;
- б) выполнить подготовительные работы и, при необходимости, разработать ППР;
- в) произвести приемку строительной и технологической готовности объекта под монтаж;
- г) осуществить комплектацию объекта материально-техническими ресурсами;
- д) выполнить предусмотренные нормами и правилами мероприятия по охране труда и противопожарной безопасности.

5.1.4 В составе общей организационно-технологической подготовки рекомендуют согласовать с генподрядчиком, с организацией, монтирующей технологические блоки, и заказчиком:

- а) условия комплектования объекта техническими средствами автоматизации, изделиями и материалами поставки заказчика, предусматривающие поставку их на технологический блок, узел, линию;
- б) перечень технических средств автоматизации, агрегатных и вычислительных комплексов АСУТП, монтируемых с привлечением шефмонтажного персонала предприятий-изготовителей;
- в) условия транспортирования блоков щитов, пультов, групповых установок приборов, трубных блоков к месту монтажа.

5.1.5 До начала монтажа систем автоматизации монтажной организацией совместно с генподрядчиком рекомендуют решить следующие вопросы:

- а) установлены опережающие сроки строительства специальных помещений, предназначенных для систем автоматизации, обеспечивающие своевременное проведение индивидуальных испытаний вводимых в действие технологических линий, узлов и блоков;
- б) определены технологические линии, узлы, блоки и сроки их передачи под индивидуальные испытания после выполнения монтажа систем автоматизации;
- в) предусмотрены необходимые производственные мастерские, бытовые и конторские помещения, оборудованные отоплением, освещением и телефоном;
- г) предусмотрено использование основных строительных машин, находящихся в распоряжении генподрядчика (транспортных средств, подъемно-разгрузочных машин и механизмов и т. п.), для перемещения крупногабаритных узлов (блоков щитов, пультов, труб и т. п.) от производственных баз монтажных организаций до установки их в проектное положение на строительной площадке;

д) разработаны рекомендации и схемы подъема крупногабаритных узлов на проектные отметки и их перемещение через монтажные проемы;

е) предусмотрены постоянные или временные сети, подводящие к объектам электроэнергию, воду, сжатый воздух, с устройствами для подключения оборудования и инструмента;

ж) предусмотрены в соответствии с рабочей документацией мероприятия, обеспечивающие защиту технических средств автоматизации, щитов, пультов, трубных и электрических проводок от влияния атмосферных осадков, грунтовых вод и низких температур, от загрязнения и повреждений, а средств вычислительной техники – от статического электричества.

## 5.2 Приемка рабочей документации

5.2.1 В рабочей документации систем автоматизации, принимаемой к производству работ, монтажная организация должна проверить следующее:

а) с участием генподрядчика (заказчика) взаимоувязки с технологической, электротехнической, сантехнической и другой рабочей документацией;

б) привязки в рабочих чертежах технических средств автоматизации, поставляемых предприятиями-изготовителями комплектно с технологическим оборудованием;

в) учет требований высокой заводской и монтажной готовности оборудования, передовых методов монтажных работ, максимального переноса трудоемких работ в монтажно-заготовительные мастерские;

г) указания категорий трубных проводок в соответствии с приложением Б;

д) наличие взрывоопасных или пожароопасных зон и их границы, категории, группы и наименования взрывоопасных смесей; места установки разделительных уплотнений и их типы;

е) наличие документации на выполнение работ по монтажу и испытанию трубных проводок на давление свыше 10 Мпа (100 кгс/см<sup>2</sup>).

5.2.2 Приемку рабочей документации производят в объеме, предусмотренном ГОСТ 21.408.

При приемке документации СА (АС) уточняют наличие и соответствие требованиям монтажа СА.

Рабочей документации других марок: закладных конструкций, первичных приборов и технических средств автоматизации.

Перечень закладных конструкций, измерительных приборов, первичных измерительных преобразователей и других средств автоматизации включают:

а) закладные конструкции, предназначенные для установки приборов и датчиков измерения температуры, отборных устройств давления, уровня, состава и качества вещества;

б) первичные измерительные приборы (объемные и скоростные счетчики, сужающие устройства, ротаметры, датчики расходомеров и концентратомеров);

в) поплавковые и буйковые уровнемеры и сигнализаторы уровня;

г) регулирующие клапаны.

Перечень приводят в общих данных по рабочим чертежам по форме 3 ГОСТ 21.408.

Ф о р м а 3 – Перечень закладных конструкций, первичных приборов

Рабочие чертежи марки А...			Рабочие чертежи марки ТХ, ОВ и др.
Номер позиции по схеме автоматизации	Наименование измеряемого или регулируемого параметра среды	Наименование и тип прибора	Место установки и требования к размещению прибора
25	45	50	50

Окончание формы 3

Закладная конструкция и присоединительное устройство		Обозначение монтажно-технологической схемы или принципиально-технологической схемы автоматизации	Номер позиции по спецификации оборудования технологической маркировки рабочих чертежей	Число точек	Примечание
Наименование, характеристика или тип	Обозначение чертежа установки				
45	45	45	25	25	40

Перечень закладных конструкций, устройств и сооружений для прокладки трубных и электрических проводок и установки технических средств автоматизации приводят по форме 4 ГОСТ 21.408.

## Ф о р м а 4

Наименование закладной конструкции, устройство, сооружения	Место размещения закладной конструкции, устройства, сооружения	Марка рабочей документации	Примечание

В перечень включают: закладные конструкции для установки кабельных конструкций и проходы трубных и электрических проводок через стены и перекрытия, конструкции для установки приборов, исполнительных механизмов, щитов, кабельные каналы, эстакады для трубных и электрических проводок, помещения для размещения щитов и пунктов управления, анализаторные и другие помещения для размещения технических средств автоматизации с указанием требуемых климатических условий.

В общих указаниях также приведены:

- сведения об особых характеристиках промышленной безопасности проектируемого объекта;
- сведения о классах и границах взрывоопасных и пожароопасных зон в помещениях и наружных установках, о категориях и группах взрывоопасных смесей.

При рассмотрении документации на трубные проводки следует проверить наличие указаний о категории трубной проводки, наличие чертежей в изометрической проекции для проводок свыше 10 МПа, наличие решений по компенсации тепловых удлинений для трубопроводов СА, заполняемых горячей жидкостью или паром, с учетом возможных тепловых перемещений технологического трубопровода в точках размещения отборных устройств.

При рассмотрении документации на электрические проводки, в особенности на проводки с искробезопасными цепями, следует проверить наличие чертежей на системы заземления, а при наличии технических средств с цифровыми сетями - наличие схем уравнивания потенциала.

5.2.3 Кроме рабочей документации, генподрядчик (заказчик) передает подрядчику (субподрядчику) эксплуатационную документацию предприятий (фирм) - изготовителей технических средств автоматизации, за исключением документации на оборудование, комплектуемое подрядчиком (субподрядчиком).

В случае комплектации технических средств автоматизации Подрядчиком (субподрядчиком), порядок передачи документации регулируется договором на

поставку технических средств с заказчиком (генподрядчиком).

5.2.4 Для производства монтажных работ подрядчику (субподрядчику) передают на бумажных носителях рабочую документацию в двух экземплярах, сметную документацию, эксплуатационную документацию предприятий (фирм) - изготовителей технических средств автоматизации в одном экземпляре. Дополнительно передают рабочую документацию на электронных носителях в одном экземпляре. Для выполнения наладочных работ передают один экземпляр проектной и рабочей документации.

5.2.5 Приемку документации оформляют актом или накладной. На принятой к производству работ рабочей и проектной документации должен стоять штамп генподрядчика (заказчика) «К производству работ».

При отсутствии стыковки с чертежами других марок, а также выявленных недостатках в рабочей документации, следует направить замечания генподрядчику (заказчику) для устранения недостатков.

5.3 Приемка строительной и технологической готовности объекта под монтаж.

5.3.1 Приемку строительной и технологической готовности для выполнения монтажных работ производят в два этапа, если в составе работ по монтажу СА необходимо проложить защитные трубы или короба в строительных конструкциях зданий (полах, перекрытиях, стенах, фундаментах оборудования).

В этом случае на первом этапе необходимо получить разрешение на монтаж конструкций для скрытых проводок у генподрядчика до заливки полов и выполнение других работ, препятствующих монтажу СА на данном этапе.

5.3.2 До начала монтажа систем автоматизации на втором этапе на строительной площадке, а также в зданиях и помещениях, сдаваемых под монтаж систем автоматизации, рекомендуют выполнять строительные работы, предусмотренные рабочей документацией и проектом производства работ:

- а) нанесены разбивочные оси и рабочие высотные отметки;
- б) установлены площадки для обслуживания технических средств автоматизации.

В строительных конструкциях зданий и сооружений (полах, перекрытиях, стенах, фундаментах оборудования) в соответствии с архитектурно-строительными чертежами как правило:

- установлены закладные конструкции под технические средства автоматизации;
- выполнены каналы, туннели, ниши, борозды, закладные трубы для скрытой проводки, проемы для прохода трубных и электрических проводок с установкой в них коробов, гильз, патрубков, обрамлений и других закладных конструкций;

- выполнен монтаж кабельных конструкций эстакад по чертежам марки КМ;
- оставлены монтажные проемы для перемещения крупногабаритных узлов и блоков.

5.3.3 В помещениях, предназначенных для систем автоматизации, а также в производственных помещениях в местах, предназначенных для монтажа технических средств автоматизации, рекомендуют закончить строительные и отделочные работы, произведена разборка опалубок, строительных лесов и подмостей, не требующихся для монтажа систем автоматизации, смонтированы системы пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения, а также тщательно убрана пыль.

Входные двери и проходы в помещение рекомендуют обеспечить подачу технических средств автоматизации без разрушения целостности строительных конструкций.

5.3.4 Помещения, предназначенные для систем автоматизации, рекомендуют оборудовать отоплением, вентиляцией, освещением, при необходимости кондиционированием, смонтированными по постоянной схеме, иметь остекление и дверные запоры. В помещениях должна поддерживаться температура не ниже 5°C.

После сдачи указанных помещений под монтаж систем автоматизации в них не допускается производство строительных работ и монтаж санитарно-технических систем.

5.3.5 В помещениях автоматики, предназначенных для монтажа технических средств агрегатных и вычислительных комплексов АСУТП, в дополнение к требованиям 5.3.3, 5.3.4 смонтированы системы охранно-пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения.

Окраска помещений меловой побелкой запрещается.

На окнах предусмотрены средства защиты от прямых солнечных лучей (жалюзи, шторы).

5.3.6 К началу монтажа систем автоматизации на технологическом, санитарно-техническом и других видах оборудования, а также на трубопроводах как правило установлены:

- закладные и защитные конструкции для монтажа первичных измерительных приборов и измерительных преобразователей (датчиков). Закладные конструкции для установки отборных устройств давления, расхода и уровня заканчивается запорной арматурой;

- первичные измерительные преобразователи (датчики), встраиваемые в трубопроводы, воздухопроводы и аппараты (сужающие устройства, объемные и скоростные счетчики, ротаметры, проточные датчики расходомеров и

концентрамеров, уровнемеры всех типов, регулирующие органы и т. п.).

5.3.7 На объекте в соответствии с технологическими, сантехническими, электротехническими и другими рабочими чертежами как правило:

- проложены магистральные трубопроводы и разводящие сети с установкой арматуры для отбора теплоносителей к обогреваемым устройствам систем автоматизации, а также проложены трубопроводы для отвода теплоносителей;

- установлено оборудование и проложены магистральные и разводящие сети для обеспечения приборов и средств автоматизации электроэнергией и энергоносителями (сжатым воздухом, газом, маслом, паром, водой и т. п.), а также проложены трубопроводы для отвода энергоносителей;

- проложена канализационная сеть для сбора стоков от дренажных трубных проводок систем автоматизации;

- выполнена заземляющая сеть;

- выполнены работы по монтажу установок автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации.

5.3.8 заземляющая сеть для технических средств агрегатных и вычислительных комплексов АСУТП должна отвечать требованиям предприятий — изготовителей этих технических средств.

5.3.9 приемка объекта оформляется актом готовности объекта к производству работ по монтажу систем автоматизации согласно приложению А.2.

## **5.4 Передача в монтаж оборудования, изделий, материалов и технической документации**

5.4.1. Передачу в монтаж оборудования, изделий, материалов и технической документации осуществляют в соответствии с правилами о договорах подряда на капитальное строительство.

5.4.2 Принимаемое оборудование, материалы и изделия как правило соответствует рабочей документации, стандартам, техническим условиям и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие их качество. Трубы, арматура и соединения для кислородных трубных проводок как правило обезжирены, что должно быть указано в документации, подтверждающей проведение этой операции.

При приемке оборудования, материалов и изделий проверяют комплектность, отсутствие повреждений и дефектов, сохранность окраски и специальных покрытий, сохранность пломб, наличие специального инструмента и приспособлений, поставляемых предприятиями-изготовителями.

Устранение дефектов оборудования, обнаруженных в процессе приемки, осуществляют в соответствии с договором между заказчиком и исполнителем.

5.4.3 Детали трубных проводок на давление свыше 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>), предусмотренные в рабочей документации для сборки из сборочных единиц, передают в монтаж в виде подготовленных к монтажу сборочных единиц (трубы или детали из них, фасонные части к ним, соединительные детали, метизы, арматура и т. п.) или собранными в узлы, укомплектованными по спецификации деталировочных чертежей. Отверстия труб рекомендуют закрыть пробками. На изделия и сборочные единицы, имеющие сварные швы, рекомендуют передавать акты или другие документы, подтверждающие качество сварных соединений.

5.4.4 При приемке барабанов с электрическим или оптическим кабелем проверяют состояние щек кабельных барабанов, обшивки, а также заделку концов кабеля.

## **6 Производство монтажных работ**

### **6.1 Общие требования**

6.1.1 Монтаж систем автоматизации производят в соответствии с рабочей документацией с учетом требований предприятий - изготовителей приборов, средств автоматизации, агрегатных и вычислительных комплексов, предусмотренных техническими условиями или инструкциями по монтажу и эксплуатации этого оборудования.

Работы по монтажу рекомендуется выполнять индустриальным методом с использованием средств малой механизации, механизированного и электрифицированного инструмента и приспособлений, сокращающих применение ручного труда.

6.1.2 Технологию производства работ следует вести в соответствии с утвержденными технологическими картами, а также ППР или заменяющим его документом и инструкциями производителей материалов и изделий.

6.1.3 Работы по монтажу систем автоматизации рекомендуется выполнять в две стадии (два этапа).

На первой стадии выполняют закладку в сооружаемые фундаменты, стены, полы и перекрытия труб и глухих коробов для скрытых проводок; разметку трасс и установку опорных и несущих конструкций для электрических и трубных проводок, исполнительных механизмов, приборов.

На второй стадии выполняют разметку трасс и установку опорных и несущих конструкций для электрических и трубных проводок, исполнительных



механизмов, приборов, прокладку трубных и электрических проводок по установленным конструкциям, установку технических средств автоматизации, подключение к ним трубных и электрических проводок и их проверку в соответствии с разделом 7.

6.1.4 Смонтированные приборы и средства автоматизации электрической ветви, щиты и пульты, конструкции, электрические проводки, подлежащие заземлению согласно рабочей документации, как правило присоединены к контуру заземления. При наличии требований предприятий-изготовителей средства агрегатных и вычислительных комплексов рекомендуют присоединять к контуру специального заземления.

6.1.5 Скрытые работы (закладные конструкции в строительных конструкциях, технологическом и инженерном оборудовании и трубопроводах, заложенные в фундаменты, стены, полы и перекрытия трубы и короба) перед закрытием подлежат осмотру представителями заказчика и монтажной организации, результаты которого оформляют актом по форме, приведенной в приложении А.6.

6.1.6 Работы по монтажу и наладке систем автоматизации на объектах газораспределительной системы: газонаполнительные станции (ГНС), газорегуляторные пункты и установки (ГРП и ГРУ), шкафные регуляторные пункты (ШРП), как правило выполняется с учетом дополнительных требований МСН 4.03-01-2003 и [4]

6.1.7 При возникновении вынужденных перерывов в работах по причинам, не зависящим от подрядчика (субподрядчика), составляют акт приостановки (консервации) монтажных работ по СА с приложением ведомостей выполненных работ, смонтированных технических средств автоматизации по форме, приведенной в приложении А.24.

Ответственность за сохранность смонтированных технических средств автоматизации несет генподрядчик (заказчик).

## **6.2 Монтаж конструкций**

6.2.1 Разметку мест установки конструкций для систем автоматизации выполняют в соответствии с рабочей документацией.

Способы монтажа конструкций под электропроводки для различных условий применения приведены в ГОСТ Р 50571.5.52/МЭК 60364-5-52, приложение А.

Разметку и установку конструкций и элементов крепления следует производить, по возможности, после монтажа технологических трубопроводов, технологического оборудования, вентиляции и т. п., так как иначе могут быть

нарушены минимально допустимые расстояния до этого оборудования и сохраняется вероятность повреждения конструкций СА при последующем его монтаже.

6.2.2 Конструкции допускается устанавливать так, чтобы трасса электропроводки проходила на расстоянии не менее:

- 100 мм от технологических трубопроводов, идущих параллельно электропроводке;
- 500 мм от технологических трубопроводов, заполненных горючими жидкостями или газами, идущих параллельно электропроводке;
- 50 мм от технологических трубопроводов при пересечении с ними;
- 100 мм от технологических трубопроводов, заполненных горючими жидкостями или газами, при пересечении с ними;
- 250 мм от коробов до технологических трубопроводов, проходящих над ними;
- 300 мм от крышки короба до потолка или балки.

Во всех случаях принимают расстояние до технологического трубопровода с нанесенной тепловой изоляцией.

6.2.3 При разметке учитываются следующие требования:

- при установке конструкций не нарушать скрытые проводки, прочность и огнестойкость строительных конструкций (оснований);
- должна быть исключена возможность механического повреждения смонтированных технических средств автоматизации.

6.2.4 Расстояние между опорными конструкциями на горизонтальных и вертикальных участках трассы для прокладки трубных и электрических проводок, а также пневматических кабелей принимают по рабочей документации.

6.2.5 Опорные конструкции следует устанавливать таким образом, чтобы были параллельны между собой, а также параллельны или перпендикулярны (в зависимости от вида конструкций) строительным конструкциям (основаниям).

6.2.6 Угловые и разветвительные секции несущих конструкций (лотков и коробов) устанавливают таким образом, чтобы была обеспечена прокладка проводок с допустимыми радиусами поворота.

6.2.7 Монтаж тросовых несущих конструкций необходимо выполнять согласно рабочей документации и технологии с учетом температуры воздуха во время монтажа (величина провеса или усилие тяжения).

6.2.8 Приборы, устанавливаемые на стене, следует крепить таким образом, чтобы их конструкции были перпендикулярны стенам. Стойки, устанавливаемые на полу, выверены по отвесу или уровню.

6.2.9 При болтовом соединении электропроводных коробов и лотков

должна быть обеспечена надежность электрического контакта. При соединении сваркой не допускается прожог коробов и лотков.

Примечание — Требования к величине электропроводности соединений секций для электропроводных коробов и лотков зависит оттого, предназначены ли они для использования в качестве защитного проводника РЕ или нет.

Электропроводность соединений между секциями обеспечивают выполнением требований руководства по монтажу и эксплуатации применяемых конструкций (см. ГОСТ Р 52868, приложение С, пункт С.2).

Проверку электропроводности производят после завершения монтажа трассы коробов и лотков между конечными точками в местах их соединения с заземляющими проводниками.

6.2.10 Короба следует располагать таким образом, чтобы после их установки была исключена возможность скопления в них влаги. Угол уклона коробов и защитных труб при прокладке для удаления влаги 1% — 3%.

6.2.11 В местах пересечения осадочных и температурных швов зданий и сооружений короба и лотки рекомендуют оснащать компенсирующими устройствами.

6.2.12 Все конструкции окрашены согласно указаниям, приведенным в рабочей документации.

6.2.13 Проходы трубных и электрических проводок через стены (наружные или внутренние) и перекрытия выполняют в соответствии с рабочей документацией.

### **6.3 Трубные проводки**

6.3.1 Настоящие строительные правил распространяется на монтаж и испытание трубных проводок систем автоматизации: импульсных, командных, питающих, обогревающих, охлаждающих, вспомогательных и дренажных, работающих при абсолютном давлении от 650 Па до 320 МПа (= 3200 кгс/см<sup>2</sup>).

Настоящие строительные правила не распространяется на монтаж трубных проводок внутри щитов и пультов.

6.3.2 Применяемые при монтаже трубных проводок оборудование, приспособления, оснастка, методы производства работ выбирают таким образом, чтобы обеспечивалась возможность монтажа металлических, полимерных и композитных труб.

Выбор конкретного сортамента труб в зависимости от свойств транспортируемой среды, величины измеряемых параметров, видов передаваемых сигналов и расстояний между соединяемыми приборами осуществляют в соответствии с рабочей документацией.

6.3.3 Трубные проводки прокладывают по кратчайшим расстояниям между соединяемыми приборами, параллельно стенам, перекрытиям и колоннам, как можно дальше от технологических агрегатов и электрооборудования, с минимальным количеством поворотов и пересечений, в местах, доступных для монтажа и обслуживания, не имеющих резких колебаний температуры окружающего воздуха, не подверженных сильному нагреванию или охлаждению, сотрясению и вибрации.

6.3.4 Трубные проводки всех назначений прокладывают на расстоянии, обеспечивающем удобство монтажа и эксплуатации, а также возможность проведения всех видов испытаний (включая радио- графический метод).

В пыльных помещениях трубные проводки рекомендуют проложить в один слой на расстояниях от стен и перекрытий, допускающих производить механическую очистку пыли.

6.3.5 Общая ширина группы горизонтальных и вертикальных трубных проводок, закрепляемых на одной конструкции, должна быть не более 600 мм при обслуживании проводки с одной стороны и 1200 мм — с двух сторон.

6.3.6 Все трубные проводки, заполняемые средой с температурой выше 45°C внутри помещений 60°C снаружи помещений, проложенные на высоте менее 2,5 м от пола, ограждают или изолируют.

6.3.7 Трубные проводки, за исключением заполняемых сухим газом или сухим воздухом, прокладывают с уклоном, обеспечивающим сток конденсата и отвод газа (воздуха), и устанавливают устройства для их удаления.

Размещение трубной проводки должно быть таким, чтобы в трубной проводке, заполняемой газом, не накапливался конденсат, а в трубной проводке, заполняемой жидкостью, не накапливались выделяющиеся из жидкости газы.

Трубную проводку, заполняемую паром, конфигурируют аналогично проводке, заполняемой жидкостью.

Для обеспечения данных условий следует:

- для газовой измеряемой среды размещать прибор выше отбора;
- для жидкостной измеряемой среды размещать прибор ниже отбора.

При таких конфигурациях конденсат и газовые выделения будут уходить в сторону отбора.

Если такое размещение невозможно, то для линии с газовой средой во всех нижних точках может потребоваться установка влагосборников, а для линий с жидкостной средой во всех верхних точках - установка газосборников, а в нижних точках — установка арматуры для опорожнения линии. Направление уклонов должно обеспечивать сток конденсата к влагосборникам и перемещение выделяющегося газа к газосборникам.

Направление и величина уклонов как правило указаны в рабочей

документации, а при отсутствии таких указаний проводки рекомендуют прокладывать со следующими минимальными уклонами:

- импульсные к манометрам для всех статических давлений, мембранным или трубным тягонапоромерам, газоанализаторам - 1:50;

- импульсные к расходомерам пара, жидкости, воздуха и газа, регуляторам уровня, сливные самотечные маслопроводы гидравлических струйных регуляторов - 1:10;

- дренажные линии 1:100.

Уклоны обогревающих трубных проводок следует выбирать в соответствии с требованиями к системам отопления. Трубные проводки, требующие различных уклонов, закрепляемые на общих конструкциях, следует прокладывать по наибольшему уклону.

6.3.8 Выбор внутреннего диаметра импульсных линий к сужающим устройствам производят в соответствии. В Приложении Г приведены требования к прокладке импульсных линий (соединительных трубок) к сужающим устройствам. В Приложении Д приведены сведения о внутреннем диаметре импульсной линии для измерения давления, разрежения, перепада давления в зависимости от длины для различных измеряемых веществ [9].

6.3.9 В рабочей документации как правило предусмотрены меры, обеспечивающие компенсацию тепловых удлинений трубных проводок. Для случаев, когда рабочей документацией предусмотрена самокомпенсация температурных удлинений трубных проводок на поворотах и изгибах, в ней указаны расстояния от узлов крепления трубы до поворота (изгиба), а также места расположения неподвижного и подвижного крепления, конструкция узлов специального крепления (свободного в двух осях), величина натяга трубы с учетом температуры воздуха во время монтажа.

6.3.10 Расстановку неподвижных креплений, не допускающих перемещение проводок в осевом направлении, следует производить так, чтобы разделить трассу на участки, температурная деформация которых происходит независимо одна от другой и самокомпенсируется.

6.3.11 Компенсация температурных изменений длины пластмассовых трубных проводок должна быть обеспечена за счет рациональной расстановки подвижных (свободных) и неподвижных (жестких) креплений и изогнутых элементов самой трубной проводки (отводы, утки, прокладка «змейкой»).

Неподвижными должны быть крепления у соединительных коробок, шкафов, щитов и т. п., а также в середине участков между двумя поворотами.

Во всех остальных случаях, где допускается перемещение труб и пневмокабелей в осевом направлении, следует применять подвижные крепления.

6.3.12 Крепление пластмассовых труб и пневмокабелей на поворотах не

допускается.

При горизонтальной прокладке вершину поворота устанавливают на плоской опоре. На расстоянии 0,5—0,7 м от вершины поворота пластмассовые трубы и пневмокабели рекомендуют закреплять подвижными креплениями.

6.3.13 Металлические трубные проводки в местах перехода через температурные швы зданий как правило оснащены П-образными компенсаторами. Места установки компенсаторов и их число указаны в рабочей документации.

6.3.14 На трубных проводках, прокладываемых с уклоном, П-образные компенсаторы и аналогичные устройства следует располагать так, чтобы они не нарушали уклон трубной проводки (исключалась возможность накопления в них воздуха (газа) или конденсата).

6.3.15 Минимальная высота прокладки наружных трубных проводок должна быть (в свету):

- в непроезжей части территории, в местах прохода людей - 2,2 м;
- в местах пересечений с автодорогами - 5 м.

6.3.16 Монтаж трубных проводок должен обеспечивать:

- прочность и плотность проводок, соединений труб между собой и присоединений их к арматуре, техническим средствам автоматизации;
- надежность крепления труб на конструкциях.

6.3.17 Закрепление трубных проводок на опорных и несущих конструкциях производят нормализованными крепежными деталями, крепление трубных проводок приваркой запрещается. Закрепление должно быть выполнено без нарушения целостности труб.

6.3.18 Не разрешается закрепление трубных проводок на внешней стороне щитов и других технических средствах автоматизации.

Допускается закрепление трубных проводок на разбираемом технологическом оборудовании у отборных устройств, но не более чем в двух точках.

Закрепление трубных проводок на неразбираемом технологическом оборудовании допускается по согласованию с заказчиком. Трубные проводки в местах подхода к оборудованию оснащают разъёмными соединениями.

6.3.19 Трубные проводки рекомендуют закреплять:

- на расстояниях не более 200 мм от ответвительных частей (с каждой стороны);
- по обе стороны поворотов (изгибов труб) на расстояниях, обеспечивающих самокомпенсацию тепловых удлинений трубных проводок;
- по обе стороны арматуры отстойных и прочих сосудов, если арматура и сосуды не закреплены; при длине соединительной линии с какой-либо стороны

сосуда менее 250 мм крепление трубы к несущей конструкции не производят;

- по обе стороны П-образных компенсаторов на расстояниях 250 мм от их изгиба при установке компенсаторов в местах перехода трубных проводок через температурные швы в стенах.

6.3.20 Изменение направления трубных проводок выполняют соответствующим изгибом труб. Допускается для изменения направления трассы труб применять стандартизированные или нормализованные гнутые элементы.

6.3.21 Способы гнутья труб выбираются монтажной организацией.

Гнутье труб осуществляют так, чтобы после него были выполнены следующие требования:

На изогнутой части труб отсутствуют складки, трещины, смятия и т. п.;

Овальность сечения труб в местах изгиба не превышает 10 %.

6.3.22 Минимальный радиус внутренней кривой изгиба труб должен быть:

а) для полиэтиленовых труб, изгибаемых в холодном состоянии:

ПНП – не менее  $6 D_H$ , где  $D_H$  – наружный диаметр;

ПВП – не менее  $10 D_H$ ;

б) для полиэтиленовых труб, изгибаемых в горячем состоянии, – не менее  $3 D_H$ ;

в) для поливинилхлоридных пластифицированных труб (гибких), изгибаемых в холодном состоянии, – не менее  $3 D_H$ ;

г) для пневмокабелей – не менее  $10 D_H$ ;

д) для стальных труб, изгибаемых в холодном состоянии, – не менее  $4 D_H$ , а изгибаемых в горячем состоянии, – не менее  $3 D_H$ ;

е) для отожженных медных труб, изгибаемых в холодном состоянии, – не менее  $2 D_H$ ;

ж) для отожженных труб из алюминия и алюминиевых сплавов при изгибании их в холодном состоянии – не менее  $3 D_H$ .

6.3.23 Соединение труб при монтаже разрешается осуществлять как неразъемными, так и разъемными соединениями. При соединении трубных проводок запрещается устранение зазоров и несоосности труб путем нагрева, натяжения или подгибания труб.

6.3.24 Присоединение трубных проводок к закладным конструкциям технологического оборудования и трубопроводов, ко всем техническим средствам автоматизации рекомендуется производить разъемными соединениями.

6.3.25 Для разъемных соединений и присоединений трубных проводок применяют нормализованные резьбовые соединения. При этом для труб из нержавеющей стали, алюминия и алюминиевых сплавов рекомендуют применять соединительные части, специально предназначенные для этих труб.

6.3.26 Запрещается располагать соединения труб любого типа: на компенсаторах; на изогнутых участках; в местах крепления на опорных и несущих конструкциях; в проходах через стены и перекрытия зданий и сооружений; в местах, недоступных для обслуживания при эксплуатации.

6.3.27 Соединения труб следует располагать на расстояниях не менее 200 мм от мест крепления.

6.3.28 При соединениях труб в групповых трубных проводках соединения располагают со сдвигом для обеспечения возможности работы инструментом при монтаже или демонтаже трубных проводок.

При групповых прокладках блоками расстояния между разъемными соединениями как правило указаны в рабочей документации с учетом технологии блочного монтажа.

6.3.29 Резиновые трубы или трубы из иного эластичного материала, соединяющие трубные проводки с приборами и средствами автоматизации, рекомендуют надеть на всю длину присоединительных наконечников; трубы прокладывают без перегибов, свободно.

6.3.30 Арматуру (вентили, краны, редукторы и т. п.), устанавливаемую на трубных проводках из медных, алюминиевых и пластмассовых труб, жестко укрепляют на конструкциях.

6.3.31 Все трубные проводки промаркированы. Маркировочные знаки наносят на бирки в соответствии с маркировкой проводок, приведенной в рабочей документации.

6.3.32 Нанесение защитных покрытий следует производить на хорошо очищенную и обезжиренную поверхность труб. Цвет окраски трубных проводок должен быть указан в рабочей документации.

Стальные трубы, предназначенные для защиты трубных проводок, окрашивают снаружи. Пластмассовые трубы окраске не подлежат. Трубы из цветных металлов окрашивают только в случаях, оговоренных в рабочей документации.

6.3.33 При монтаже пластмассовых труб и пневмокабелей необходимо применять минимальное количество соединений, максимально используя строительную длину труб и пневмокабеля.

6.3.34 Пластмассовые трубы и пневмокабели следует прокладывать по конструкциям, выполненным из негорючих (НГ) материалов, и укладывать по ним свободно, без натяжения, с учетом изменения длины от перепада температур.

В местах соприкосновения с острыми кромками металлических конструкций и крепежных деталей небронированные кабели и пластмассовые трубы необходимо защищать прокладками (резина, поливинилхлорид),



выступающими на 5 мм по обе стороны от кромок опор и крепежных скоб.

Детали крепления необходимо устанавливать так, чтобы не деформировать сечение пластмассовых труб и пневмокабелей.

6.3.35 Монтаж пластмассовых трубных проводок необходимо производить, не допуская повреждений труб (надрезов, глубоких царапин, вмятин, оплавления, прожогов и т. д.). Участки труб, получившие повреждения, рекомендуют к замене.

6.3.36 Пластмассовые трубы и пневмокабели, проложенные открыто в местах возможных механических воздействий на высоте до 2,5 м от пола, защищены от повреждений металлическими кожухами, трубами или другими устройствами. Конструкция защитных устройств должна допускать их свободный демонтаж и обслуживание трубных проводок.

Участки труб длиной до 1 м у приборов, исполнительных механизмов и средств автоматизации, установленных на технологических трубопроводах и аппаратах, допускается не защищать.

6.3.37 Наружная трубная проводка из пластмассовых труб должна быть защищена от попадания прямых солнечных лучей.

6.3.38 Пластмассовые трубы и пневмокабели в коробах и лотках, проложенных горизонтально, рекомендуют уложить свободно, без креплений. При прокладке в коробах и лотках, проложенных вертикально, трубы и кабели допускают закреплять с интервалом не более 1 м.

В местах поворота трассы или ответвления для всех случаев прокладки лотков пневмокабели рекомендуют закреплять в соответствии с п. 6.3.12 настоящих строительных правил.

В коробах при прокладке пластмассовых труб и пневмокабелей допускают устанавливать перегородки 1-го типа с пределом огнестойкости не менее EI45 через каждые 50 м.

Бронированные пневмокабели в коробах прокладывать не допускается.

Трубы и кабели из короба выводят через отверстия в его стенке или дне. В отверстия рекомендуют устанавливать пластмассовые втулки.

6.3.39 Расстояния между местами крепления пластмассовых труб или пучков из них должны быть не более указанных в таблице 1.

6.3.40 Трубные проводки из пластмассовых труб, по которым транспортируются жидкости или влажные газы, а также пластмассовые трубы при температуре окружающей или заполняющей среды 40°C и выше прокладывается на горизонтальных участках на сплошных несущих конструкциях,

на вертикальных участках расстояние между местами крепления должно быть уменьшено вдвое по сравнению с указанным в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наружный диаметр трубы или пучка труб Dн, мм	Расстояние между местами крепления при прокладке, м	
	горизонтальный	вертикальный
До 10	0,3	0,5
Св. 10 до 25	0,5	0,8

6.3.41 При присоединении к приборам, аппаратуре и переборочным соединениям (с учетом допускаемых радиусов изгиба) пластмассовые трубы рекомендуется иметь запас не менее 50 мм на случай возможных повреждений при многократном перемонтаже присоединений.

6.3.42 При прокладке пневмокабелей на кабельных конструкциях выполняют следующие условия:

- пневмокабели прокладывают в один слой;
- стрела провеса должна образовываться только под действием собственного веса пневмокабеля не должна превышать 1 % длины пролета.

Крепление при горизонтальной прокладке осуществляют через одну опору.

6.3.43 При монтаже металлических трубных проводок допускается применение любых способов сварки, обеспечивающих качественное выполнение соединений, если вид или способ сварки не оговорен рабочей документацией.

6.3.44 Сварку стальных трубопроводов и контроль качества сварных соединений следует производить в соответствии с нормативно-техническими документами на сварку.

Способ и технологический режим сварки труб, материалы для сварки и порядок контроля сварки как правило принимаются в соответствии с типовым технологическим процессом по сварке. Типы и конструктивные элементы сварных швов приведены в ГОСТ 16037.

Способ контроля указывают в рабочей документации.

6.3.45 После выполнения сварочных работ оформляют схему расположения сварных швов. Схему составляют только для трубопроводов с PN свыше 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>) и трубопроводов I-IV категории.

Схему наносят на рабочий чертеж трубной проводки, выполненный в диметрической проекции разработчиком рабочей документации в соответствии с ГОСТ 21.408, пункт 5.7.13, или выполняют как исполнительный чертеж при PN до 10 МПа включительно.

При выполнении схемы (исполнительного чертежа) наносят обозначения и положение только сварных швов. Положения клапанов, резьбовых соединений и других деталей трубопровода не обозначают.

Номера сварных швов, обведенные окружностью, помещают на выносной линии. Положение сварного шва на участках трубопровода привязывают к элементам трубопровода. Положение сварных швов у соединений, арматуры и других деталей трубопровода допускается не сопровождать размерными линиями.

Номера сварных швов на схеме как правило соответствует журналу по сварке трубопроводов.

На свободном поле чертежа трубной проводки в диметрической проекции проставляют штамп привязки сварных швов по форме 1.

### Ф о р м а 1

№ Номера сварных швов по журналу сварки трубопроводов		
_____._____ Сварное соединение ГОСТ 16037-С2		
Руководитель работ по сварке	_____	_____
	Подпись	Расшифровка Ф.И.О.
Руководитель монтажных сварке	_____	_____
	Подпись	Расшифровка Ф.И.О.

В связи с малыми размерами диаметра и толщины стенки трубных проводок СА, клеймение сварных швов личным клеймом сварщика невозможно без нарушения формы и прочности трубопровода, поэтому клеймение сварных швов не производят. Идентификацию сварных швов при выполнении контроля осуществляют по схемам расположения сварных швов (исполнительным чертежам) и журналу сварки.

В приложении А.12 приведен пример оформления схемы расположения сварных швов.

6.3.46 Неразъемное соединение медных труб должно осуществляться пайкой по ГОСТ 19249.

Контроль качества паяных соединений следует выполнять путем внешнего осмотра, а также проведения гидравлического или пневматического испытания.

По внешнему виду паяные швы имеют гладкую поверхность.

Не допускаются наплывы, плены, раковины, посторонние включения и непропаи.

6.3.47 Крепление одиночных металлических трубных проводок должно производиться на каждой опоре.

6.3.48 При сдаче трубных проводок оформляют производственную документацию по формам, приведенным в приложениях А.7-А.15.

#### **6.4 Дополнительные требования к монтажу кислородных трубных проводок**

6.4.1 Работы по монтажу кислородных трубных проводок как правило выполняться персоналом, изучившим специальные требования к выполнению этих работ.

6.4.2 В процессе монтажа и сварки трубопровода должно быть исключено загрязнение его внутренней поверхности жирами и маслами.

6.4.3 При необходимости проведения обезжиривания труб, арматуры и соединений его осуществляют в соответствии с инструкцией по безопасному проведению работ по обезжириванию кислородного оборудования и трубопроводов, которая должна быть разработана и утверждена заказчиком.

Трубы, арматура и соединения, предназначенные для трубных проводок, заполняемых кислородом, снабжают документом, свидетельствующим о проведении их обезжиривания и пригодности к монтажу по форме, приведенной в приложении А.9.

6.4.4 При выполнении резьбовых соединений запрещается подмотка льна, пеньки, а также промазка суриком и другими материалами, содержащими масла и жиры.

#### **6.5 Дополнительные требования к монтажу трубных проводок на давление свыше 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>)**

6.5.1 Для монтажа трубных проводок СА на давление свыше 10 МПа не требуется изготовление элементов трубных проводок вне строительной площадки, за исключением проводок, собираемых на линзовых уплотнениях по ГОСТ 9400, ГОСТ Р 55599, ГОСТ 22791, ГОСТ 22826 или по техническим условиям изготовителя.

6.5.2 До начала работ по монтажу трубных проводок на давление свыше 10 МПа (- 100 кгс/см<sup>2</sup>) назначают ответственных лиц из числа инженерно-технических работников, на которых возлагают руководство и контроль качества работ по монтажу трубных проводок и оформление документации.

Назначенные инженерно-технические работники рекомендуют аттестовать после специальной подготовки в соответствии с [1].

6.5.3 Все элементы трубных проводок на давление свыше 10 МПа (=100 кгс/см<sup>2</sup>) и сварочные материалы, поступающие на склад монтажной организации, подлежат проверке внешним осмотром. При этом проверяют также наличие и качество соответствующей документации и составляют акт на приемку труб, арматуры, деталей трубопроводов и т. д.

6.5.4 При изготовлении, монтаже трубных проводок следует применять аттестованную технологию сварки.

6.5.5 Сборку разъемных соединений производят обученные и аттестованные специалисты.

## 6.6 Испытания трубных проводок

6.6.1 Полностью смонтированные трубные проводки испытывают на прочность и плотность.

Вид (прочность, плотность), способ (гидравлический, пневматический) принимают в соответствии с рабочей документацией.

6.6.2 Величину пробного давления  $P_{пр}$  (гидравлического и пневматического) ~на прочность и плотность в трубных проводках (импульсных, дренажных, питающих, обогревающих, охлаждающих, вспомогательных и командных систем гидроавтоматики) при отсутствии указаний в рабочей документации следует определять по формуле

$$P_{пр} = 1,25P_p \frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_t}, \quad (1)$$

где  $P_p$  - расчетное рабочее давление трубопровода, МПа;

$[\sigma]_{20}$  - допускаемое напряжение для материала трубопровода при 20 °С;

$[\sigma]_t$  - допускаемое напряжение для материала трубопровода при максимальной положительной расчетной температуре.

Для всех элементов трубопровода, за исключением болтов (шпилек), принимают наименьшее для всех материалов отношение  $\frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_t}$ .

Вакуумные трубопроводы испытывают на прочность и плотность давлением 0,2 МПа. Приведенные в пункте 6.6.2 требования соответствуют разделу 13 ГОСТ 32569.

6.6.3 Командные трубные проводки, заполняемые воздухом при рабочем давлении  $P_p < 0,14$  МПа (= 1,4 кгс/см<sup>2</sup>), следует испытывать на прочность и плотность пневматическим способом пробным давлением  $P_{пр}=0,3$  МПа (=3 кгс/см<sup>2</sup>).

6.6.4 Для испытаний применяют манометры:

- с классом точности не более 1,5;
- с диаметром корпуса не менее 160 мм;
- с пределами измерения, равными 4/3 измеряемого давления.

6.6.5 Испытания пластмассовых трубных проводок и пневмокабелей

производят при температуре испытательной среды, не превышающей 30°C.

6.6.6 Испытание пластмассовых трубных проводок разрешается производить не ранее чем через 2 ч после выполнения последней сварки труб.

6.6.7 Перед проведением испытаний на прочность и плотность все трубные проводки независимо от назначения как правило подвергнуты:

- а) внешнему осмотру с целью обнаружения дефектов монтажа, соответствия их рабочей документации и готовности к испытаниям;
- б) продувке, а при указании в рабочей документации — промывке.

6.6.8 Продувку трубных проводок производят сжатым воздухом или инертным газом, осушенным и очищенным от масла и пыли.

Трубные проводки для пара и воды допускается промывать рабочей средой.

6.6.9 Продувку трубных проводок производят давлением, равным рабочему, но не более 4 МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>).

Продувку следует производить в течение 10 мин до появления чистого воздуха.

Продувку трубных проводок, работающих при избыточном давлении до 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>) или абсолютном давлении от 0,001 до 0,095 МПа (от 0,01 до 0,95 кгс/см<sup>2</sup>), следует производить воздухом давлением не более 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>).

6.6.10 Промывку трубных проводок следует производить до устойчивого появления чистой воды из выходного патрубка или спускного устройства промываемых трубных проводок.

По окончании промывки трубные проводки полностью освобождены от воды и, при необходимости, продуты сжатым воздухом.

После продувки и промывки трубные проводки заглушены или подключены по постоянной схеме.

Конструкция заглушек должна исключать возможность их срыва при пробных давлениях.

На трубные проводки, предназначенные для работы при  $P_p$  свыше 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>), устанавливают заглушки или глухие линзы с хвостовиками.

6.6.11 Трубопроводы, подводящие испытательную жидкость, воздух или инертные газы от насосов, компрессоров, баллонов и т. п. к трубным проводкам, предварительно испытаны гидравлическим давлением в собранном виде с запорной арматурой и манометрами.

6.6.12 При гидравлических испытаниях в качестве испытательной жидкости применяют воду. Температуру воды при испытаниях выбирают не ниже 5°C.

6.6.13 При пневматических испытаниях в качестве испытательной среды

применяют воздух или инертный газ. Воздух и инертные газы освобождены от влаги, масла и пыли.

6.6.14 При гидравлическом и пневматическом испытаниях рекомендуются следующие ступени подъема давления:

1-я ступень - 0,3 Рпр;

2-я ступень - 0,6 Рпр;

3-я ступень - до Рпр;

4-я ступень - давление снижают до Р. Для трубных проводок с Рр до 0,2 МПа (2 кгс/см<sup>2</sup>) 1-ю ступень пропускают.

Давление на 1-й и 2-й ступенях выдерживают в течение 1–3 мин.

В течение этого времени по показаниям манометра устанавливают отсутствие падения давления трубной проводке.

Пробное давление (3-я ступень) выдерживают в течение 15 мин.

На трубопроводах давлением Рр > 10 МПа пробное давление выдерживают 10-12 мин.

Подъем давления на 3-ю ступень является испытанием на прочность.

Рабочее давление (4-я ступень) выдерживают в течение времени, необходимого для окончательного осмотра и выявления дефектов. Давление 4-й ступени является испытанием на плотность.

6.6.15 Дефекты устраняют после снижения давления в трубной проводке до атмосферного.

После устранения дефектов испытание повторяют.

6.6.16 Трубные проводки считают годными к эксплуатации, если за время испытания на прочность не произошло падения давления по манометру и при последующем испытании на плотность в сварных швах и соединениях не обнаружено утечек.

По окончании испытаний составляют акт по форме, приведенной в приложении А.7.

6.6.17 Все трубопроводы групп А, Б (а), Б (б), а также вакуумные трубопроводы, помимо обычных испытаний на прочность и плотность, следует подвергать дополнительному пневматическому испытанию на герметичность с определением падения давления во время испытания.

Проведение дополнительных испытаний на герметичность других трубопроводов устанавливают рабочей документацией.

Трубные проводки СА, подключенные к технологическому оборудованию и к технологическим или инженерным трубопроводам, рекомендуются испытывать совместно с этим оборудованием или трубопроводами.

6.6.18 Дополнительное испытание на герметичность рекомендуется производить воздухом или инертным газом после проведения испытаний на

прочность и плотность, промывки и продувки.

Дополнительное испытание на герметичность следует проводить давлением, равным рабочему, а для вакуумных трубопроводов давлением 0,1 МПа.

6.6.19 Для трубных проводок на давление 10-100 МПа (100-1000 кгс/см<sup>2</sup>) перед испытаниями на герметичность с определением падения давления на трубных линиях как правило установлены предохранительные клапаны, предварительно отрегулированные на открытие при давлении, превышающем рабочее на 8 %. Предохранительные клапаны предусмотрены рабочей документацией.

6.6.20 Продолжительность дополнительного испытания на герметичность и время выдержки под пробным давлением устанавливаются в рабочей документации, но не менее 24 ч.

6.6.21 Трубные проводки считают выдержавшими испытание, если падение давления в них не превышает значений, указанных в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Трубные проводки	Допускаемые падения давления %за 1ч, для рабочей среды		
	Токсичные горючие газы	Прочие горючие газы	Воздух и инертные газы
На давление 10-100 МПа (100-1000 кгс/см <sup>3</sup> )	0,05	0,1	0,2
Горючих, токсичных и сжиженных газов	0,05	0,1	-

Указанные нормы относят к трубным проводкам с номинальным диаметром 50 мм. При испытании трубных проводок с другими номинальными диаметрами норму падения давления в них определяют произведением приведенных выше значений падения давления на коэффициент, подсчитанный по формуле

$$K = \frac{50}{DN} \quad (2)$$

где DN – номинальный диаметр испытываемой трубной проводки.

6.6.22 Падение давления в трубопроводе во время испытания его на герметичность следует определять по формуле



$$\Delta P = \left( 1 - \frac{P_{\text{кон}} \cdot T_{\text{кон}}}{P_{\text{нач}} \cdot T_{\text{нач}}} \right) 100 \quad (3)$$

где  $\Delta P$  – падение давления от испытательного давления  $P$ , %;

$P_{\text{нач}}$ ,  $P_{\text{кон}}$  – сумма манометрического и барометрического давлений в начале и конце испытания, МПа;

$T_{\text{нач}}$ ,  $T_{\text{кон}}$  – температура в трубопроводе в начале и конце испытания, градусы К (кельвин).

Давление и температуру в трубопроводе определяют как среднее арифметическое показаний манометров и термометров, установленных на нем во время испытаний.

Испытание на герметичность с определением падения давления допускается проводить только после выравнивания температур в трубопроводе. Для наблюдения за температурой в трубопроводе в начале и в конце испытываемого участка в целях обеспечения безопасности следует устанавливать термометры.

6.6.23 По окончании испытаний трубных проводок на герметичность с определением падения давления за время испытания составляют акт по форме, приведенной в приложении А.8.

## 6.7 Электропроводки

6.7.1 Проходы небронированных кабелей, защищенных и незащищенных проводов через несгораемые стены (перегородки) и междуэтажные перекрытия выполняют в отрезках труб, в коробах или проемах, а через сгораемые — в отрезках стальных труб.

В проемах стен и перекрытий устанавливают обрамление, исключаящее их разрушение в процессе эксплуатации. В местах прохода проводов и кабелей через стены, перекрытия или их выхода наружу следует заделывать зазоры между проводами, кабелями и трубой (коробом, проемом) легко удаляемой массой из несгораемого материала.

6.7.2 Конструкция и степень защиты лотков и коробов, а также способ прокладки проводов и кабелей на лотках и в коробах (россыпью, пучками, многослойно и т. п.) как правило указаны в рабочей документации.

6.7.3 Способ установки коробов не должен допускать скопления в них влаги. Применяемые короба для открытых электропроводок имеют съемные или открывающиеся крышки.

6.7.4 При скрытых прокладках следует применять глухие короба.

6.7.5 Крепления незащищенных проводов и кабелей с металлической

оболочкой металлическими скобами или бандажами выполняют с прокладками из эластичных изоляционных материалов.

### **6.7.6 Прокладка проводов и кабелей на стальном канате**

6.7.6.1 Диаметр и марка каната, а также расстояние между анкерными и промежуточными креплениями каната устанавливают в рабочих чертежах. Стрела провеса каната после подвески кабелей должна быть в пределах  $1/40$ - $1/60$  длины пролета.

Анкерные концевые конструкции закрепляют к колоннам или стенам здания. Крепление их к балкам и фермам не допускается.

Стальной канат и другие металлические части для прокладки кабелей на канате вне помещений, независимо от наличия гальванического покрытия, покрывают смазкой (например солидолом). Внутри помещений стальной канат, имеющий гальваническое покрытие, покрывают смазкой только в тех случаях, когда он может подвергаться коррозии под действием агрессивной окружающей среды.

6.7.6.2 Провода и кабели закрепляют к несущему стальному канату или к проволоке бандажами или клицами, устанавливаемыми для проводов на расстояниях не более 0,5 м друг от друга, для кабелей – не более 800-1000 мм.

Кабели и провода, проложенные на канатах, в местах перехода их с каната на конструкции зданий рекомендуют разгружать от механических усилий.

Вертикальные подвески проводки на стальном канате располагают, как правило, в местах установки ответвительных коробок, штепсельных разъемов, светильников и т. п. Стрелу провеса каната в пролетах между креплениями выдерживают в пределах  $1/40$ - $1/60$  длины пролета. Сращивание канатов в пролете между концевыми креплениями не допускается.

6.7.6.3 Для предотвращения раскачивания электропроводок на стальном канате устанавливают растяжки. Число растяжек указывают в рабочих чертежах.

### **6.7.7 Прокладка проводов и кабелей в стальных трубах**

6.7.7.1 Для электропроводок применяют стальные трубы с внутренней поверхностью, исключающей повреждение изоляции проводов при их затягивании в трубу. Трубы, прокладываемые открыто в помещениях с нормальной средой, имеют антикоррозионное покрытие наружных поверхностей. Для труб, замоноличиваемых в строительные конструкции, антикоррозионное покрытие наружных поверхностей не требуется. Трубы, прокладываемые в помещениях с химически активной средой, как правило

имеют антикоррозионное покрытие внутренних и внешних поверхностей, стойкое в условиях данной среды. В местах выхода проводов из стальных труб устанавливают изоляционные втулки.

6.7.7.2 Стальные трубы для электропроводки, укладываемые в фундаментах под технологическое оборудование, до бетонирования фундаментов закрепляют на опорных конструкциях или на арматуре. В местах выхода труб из фундамента в грунт осуществляют мероприятия, предусмотриваемые в рабочих чертежах, предотвращающие срез труб при осадках грунта или фундамента.

6.7.7.3 В местах пересечения трубами температурных и осадочных швов зданий выполняют компенсирующие устройства в соответствии с указаниями в рабочих чертежах.

6.7.7.4 Расстояния между точками крепления открыто проложенных стальных, труб не превышает величин, указанных в таблице 3. Крепление стальных труб электропроводки непосредственно к технологическим трубопроводам, а также их приварка непосредственно к различным конструкциям не допускаются.

Т а б л и ц а 3

Условный проход труб, мм	Наибольшее допустимое расстояние между точками крепления, мм	Условный проход труб, мм	Наибольшее допустимое расстояние между точками крепления, мм
15-20	2,5	40-80	3,5-4
25-32	3,0	100	6,0

6.7.7.5 При изгибании труб применяют нормализованные углы поворота 90°, 120° и 135° и нормализованные радиусы изгиба 400, 800 и 1000 мм.

Радиус изгиба 400 мм применяют при прокладке труб в перекрытиях и для вертикальных выходов; 800 и 1000 мм – при прокладке труб в монолитных фундаментах и при прокладке в них кабелей с однопроволочными жилами.

При заготовке пакетов и блоков труб следует также придерживаться указанных нормализованных углов и радиусов изгиба.

6.7.7.6 При прокладке проводов в вертикально проложенных трубах (стояках) предусматривают их закрепление, причем точки закрепления следует устанавливать на расстоянии друг от друга, не превышающем 30 м.

Закрепление проводов выполняют с помощью клиц или зажимов в протяжных или ответвительных коробках либо на концах труб.

6.7.7.7 Трубы при скрытой прокладке в полу заглубляют не менее чем на

20 мм и защищают слоем цементного раствора. В полу разрешается устанавливать ответвительные и протяжные коробки, например для модульных проводов.

6.7.7.8 Расстояние между протяжными коробками (ящиками) не должно превышать, м:

- на прямых участках – 75,
- при одном изгибе трубы – 50,
- при двух изгибах трубы – 40,
- при трех изгибах трубы – 20.

Провода и кабели в трубах прокладывают свободно, без натяжения. Диаметр труб принимают в соответствии с указаниями в рабочих чертежах.

### 6.7.8 Прокладка проводов и кабелей в неметаллических трубах

6.7.8.1 Прокладку неметаллических (пластмассовых) труб для затяжки в них проводов и кабелей производят в соответствии с рабочими чертежами при температуре воздуха не ниже минус 20° С и не выше плюс 60° С.

В фундаментах пластмассовые трубы укладывают только на горизонтально утрамбованный грунт или слой бетона.

В фундаментах глубиной до 2 м допускается прокладка поливинилхлоридных труб. При этом принимают меры против их механических повреждений при бетонировании и обратной засыпке грунта.

6.7.8.2 Крепление неметаллических труб, прокладываемых открыто, следует выполнять так, чтобы допускалось их свободное перемещение (подвижное крепление) при линейном расширении или сжатии от изменения температуры окружающей среды. Расстояния между точками установки подвижных креплений принимают в соответствии с таблицей 4.

Т а б л и ц а 4

Наружный диаметр трубы, мм	Расстояние между точками крепления при горизонтальной и вертикальной прокладке, м	Наружный диаметр трубы, мм	Расстояние между точками крепления при горизонтальной и вертикальной прокладке, м
20	1,0	50	1,7
25	1,1	63	2,0
32	1,4	75	2,3
40	1,6	90	2,5

6.7.8.3 Толщина бетонного раствора над трубами (одиночными и блоками) при их замоноличивании в подготовках полов должна быть не менее 20 мм. В местах пересечения трубных трасс защитный слой бетонного раствора между трубами не требуется. При этом глубина заложения верхнего ряда труб должна соответствовать приведенным выше требованиям. Если при пересечении труб невозможно обеспечить необходимую глубину заложения труб, следует предусмотреть их защиту от механических повреждений путем установки металлических гильз, кожухов или иных средств в соответствии с указаниями в рабочих чертежах.

6.7.8.4 Выполнение защиты от механических повреждений в местах пересечения проложенных в полу электропроводок в пластмассовых трубах с трассами внутрицехового транспорта при слое бетона 100 мм и более не требуется. Выход пластмассовых труб из фундаментов, подливок-полов и других строительных конструкций выполняют отрезками или коленами поливинилхлоридных труб, а при возможности механических повреждений - отрезками из тонкостенных стальных труб.

6.7.8.5 При выходе поливинилхлоридных труб на стены в местах возможного механического повреждения их защищают стальными конструкциями или отрезками тонкостенных стальных труб на высоту до 1,5 м от основания.

6.7.8.6 Соединение пластмассовых труб выполняют:

полиэтиленовых – плотной посадкой с помощью муфт, горячей обсадкой в раструб, муфтами из термоусаживаемых материалов, сваркой;

поливинилхлоридных – плотной посадкой в раструб или с помощью муфт. Допускается соединение склеиванием.

6.7.9 Усилия тяжения проводов и кабелей не превышает допустимых по техническим условиям или стандартам.

Примечания

1 Тяжение кабеля с пластмассовой или свинцовой оболочкой выполняют только за жилы.

2 Кабели, бронированные круглой проволокой, следует тянуть за проволоки.

3 Контрольные кабели, бронированные и небронированные силовые кабели сечением до  $3 \times 16 \text{ м}^2$  можно прокладывать механизировано тяжением за броню или за оболочку с помощью проволочного чулка, усилия тяжения при этом не превышает 1 кН.

6.7.10 Кабели, прокладываемые горизонтально по конструкциям, стенам, перекрытиям, фермам ит. п., жестко закрепляют в конечных точках, непосредственно у концевых муфт, на поворотах трассы, с обеих сторон изгибов и у соединительных и стопорных муфт.

Кабели, прокладываемые горизонтально по конструкциям на открытых эстакадах (кабельных и технологических), закрепляют на прямых

горизонтальных участках трассы во избежание смещения под действием ветровых нагрузок в соответствии с указаниями, приведенными в рабочих чертежах.

6.7.11 Кабели, прокладываемые вертикально по конструкциям и стенам, закрепляют на каждой кабельной конструкции.

6.7.12 Бронированные и небронированные кабели внутри помещений и снаружи в местах, где возможны механические повреждения (передвижение автотранспорта, грузов и механизмов, доступность для неквалифицированного персонала), защищают до безопасной высоты, но не менее 2 м от уровня земли или пола и на глубине 0,3 м в земле.

6.7.13 Концы всех кабелей, у которых в процессе прокладки нарушена герметизация, временно герметизируют до монтажа соединительных и концевых муфт.

#### **6.7.14 Прокладка кабелей в траншеях**

6.7.14.1 Траншею перед прокладкой кабеля осматривают для выявления мест на трассе, содержащих вещества, разрушительно действующие на металлический покров и оболочку кабеля (солончаки, известь, вода, насыпной грунт, содержащий шлак или строительный мусор, участки, расположенные ближе 2 м от выгребных и мусорных ям, и т. п.). При невозможности обхода этих мест кабель прокладывают по чистому нейтральному грунту, в безнапорных асбестоцементных трубах, покрытых снаружи и внутри битумным составом, и т. п. При засыпке кабеля нейтральным грунтом траншею дополнительно расширяют с обеих сторон на 0,5-0,6 м и углубляют на 0,3-0,4 м.

6.7.14.2 Вводы кабелей в здания, кабельные сооружения и другие помещения выполняют в асбестоцементных безнапорных трубах в отфактурованных отверстиях железобетонных конструкций. Концы труб выводят из стены здания в траншею, а при наличии отмостки – за линию последней, не менее чем на 0,6 м с уклоном в сторону траншеи.

6.7.14.3 При прокладке нескольких кабелей в траншее концы кабелей, предназначенные для последующего монтажа соединительных и стопорных муфт, располагают со сдвигом мест соединения не менее чем на 2 м. При этом оставляют запас кабеля длиной, необходимой для проверки изоляции на влажность и монтажа муфты, а также укладки дуги компенсатора длиной на каждом конце не менее 350 мм.

6.7.14.4 В стесненных условиях при больших потоках кабелей, допускается располагать компенсаторы в вертикальной плоскости ниже уровня прокладки кабелей. Муфту при этом оставляют на уровне прокладки кабелей.

6.7.14.5 Проложенный в траншее кабель присыпают первым слоем земли, укладывают механическую защиту или сигнальную ленту, после чего представители электромонтажной и строительной организаций совместно с представителем заказчика производят осмотр трассы с составлением акта на скрытые работы.

6.7.14.6 Траншею окончательно засыпают и утрамбовывают после монтажа соединительных муфт и испытания линии.

6.7.14.7 Засыпка траншеи комьями мерзлой земли, грунтом, содержащим камни, куски металла и т. п., не допускается.

6.7.14.8 Бестраншейная прокладка с самоходного или передвигаемого тяговыми механизмами ножевого кабелеукладчика допускается для 1-2 бронированных кабелей напряжением до 10 кВ со свинцовой или алюминиевой оболочкой на кабельных трассах, удаленных от инженерных сооружений.

В городских электросетях и на промышленных предприятиях бестраншейная прокладка допускается только на протяженных участках при отсутствии на трассе подземных коммуникаций, пересечений с инженерными сооружениями, естественных препятствий и твердых покрытий.

6.7.14.9 При прокладке трассы кабельной линии в незастроенной местности по всей трассе устанавливают опознавательные знаки на столбиках из бетона или на специальных табличках-указателях, которые размещают на поворотах трассы, в местах расположения соединительных муфт, с обеих сторон пересечений с дорогами и подземными сооружениями, у вводов в здания и через каждые 100 м на прямых участках.

На пахотных землях опознавательные знаки устанавливают не реже чем через 500 м.

6.7.15 В кабельных сооружениях, коллекторах и производственных помещениях применяют кабели без наружных защитных покровов из горючих материалов. Металлические оболочки и броня кабеля несгораемым антикоррозионным (например гальваническим) покрытием не подлежат окраске после монтажа.

6.7.16 Кабели в кабельных сооружениях и коллекторах жилых кварталов прокладывают целыми строительными длинами, избегая, по возможности, применения в них соединительных муфт.

6.7.17 Кабели в алюминиевой оболочке без наружного покрова при прокладке их по оштукатуренным и бетонным стенам, фермам и колоннам удаляют от поверхности строительных конструкций не менее чем на 25 мм. По окрашенным поверхностям указанных конструкций допускается прокладка данных кабелей без зазора.

### **6.7.18 Прокладка кабелей в вечномёрзлых грунтах**

6.7.18.1 Глубину прокладки кабелей в вечномёрзлых грунтах указывают в рабочих чертежах.

6.7.18.2 Местный грунт, используемый для обратной засыпки траншей, размельчают и уплотняют. Наличие в траншее льда и снега не допускается. Грунт для насыпи следует брать из мест, удаленных от оси трассы кабеля не менее чем на 5 м. Грунт в траншее после осадки должен быть покрыт мохоторфяным слоем.

В качестве дополнительных мер против возникновения морозобойных трещин применяют:

засыпку траншеи с кабелем песчаным или гравийно-галечниковым грунтом;

устройство водоотводных канав или прорезей глубиной до 0,6 м, располагаемых с обеих сторон трассы на расстоянии 2-3 м от ее оси;

обсев кабельной трассы травами и обсадку кустарником.

### **6.7.19 Прокладка кабелей при низких температурах**

6.7.19.1 Прокладку кабелей в холодное время года без предварительного подогрева допускают только в тех случаях, когда температура воздуха в течение 24 ч до начала работ не снижалась, хотя бы временно, ниже:

0 °С – для силовых бронированных и небронированных кабелей с бумажной изоляцией (вязкой, нестекающей и обедненно-пропитанной) в свинцовой или алюминиевой оболочке;

минус 5 °С – для маслонаполненных кабелей низкого и высокого давления;

минус 7 °С – для контрольных и силовых кабелей напряжением до 35 кВ с пластмассовой или резиновой изоляцией и оболочкой с волокнистыми материалами в защитном покрове, а также с броней из стальных лент или проволоки;

минус 15 °С – для контрольных и силовых кабелей напряжением до 10 кВ с поливинилхлоридной или резиновой изоляцией и оболочкой без волокнистых материалов в защитном покрове, а также с броней из профилированной стальной оцинкованной ленты;

минус 20°С – для небронированных контрольных и силовых кабелей с полиэтиленовой изоляцией и оболочкой без волокнистых материалов в защитном покрове, а также с резиновой изоляцией в свинцовой оболочке.

6.7.19.2 Кратковременные в течение 2-3 ч понижения температуры (ночные заморозки) не принимают во внимание при условии положительной температуры



в предыдущий период времени.

6.7.19.3 При температуре воздуха ниже указанной в 6.7.19.1 кабели предварительно подогревают и укладывают в следующие сроки:

не более 1 ч ..... от 0 °С до минус 10 °С

» 40 мин..... от минус 10°С до минус 20 °С

» 30 мин..... от минус 20 °С и ниже

6.7.19.4 Небронированные кабели с алюминиевой оболочкой в поливинилхлоридном шланге, даже предварительно подогретые, не прокладывают при температуре окружающего воздуха ниже минус 20 °С.

6.7.19.5 При температуре окружающего воздуха ниже минус 40 °С прокладка кабелей всех марок не допускается.

6.7.19.6 Подогретый кабель при прокладке не подвергают изгибу по радиусу меньше допустимого. Укладывают его в траншею змейкой. Немедленно после прокладки кабель засыпают первым слоем разрыхленного грунта. Окончательно засыпают траншею грунтом и уплотняют засыпку после охлаждения кабеля.

## **6.7.20 Маркировка кабельных линий**

6.7.20.1 Каждую кабельную линию маркируют.

6.7.20.2 На открыто проложенных кабелях и на кабельных муфтах устанавливают бирки.

На кабелях, проложенных в кабельных сооружениях, бирки устанавливают на концах, в местах изменения направления трассы, с обеих сторон проходов через междуэтажные перекрытия, стены и перегородки, в местах ввода (вывода) кабеля в траншеи и кабельные сооружения. В середине трассы бирки устанавливают не реже чем через каждые 50-70 м.

На скрыто проложенных кабелях в трубах или блоках бирки устанавливают на конечных пунктах у концевых муфт, в колодцах и камерах блочной канализации, а также у каждой соединительной муфты.

На скрыто проложенных кабелях в траншеях бирки устанавливают на конечных пунктах и у каждой соединительной муфты.

6.7.20.3 Бирки применяют: в сухих помещениях – из пластмассы, стали или алюминия; в сырых помещениях, вне зданий и в земле – из пластмассы.

Обозначения на бирках для подземных кабелей и кабелей, проложенных в помещениях с химически активной средой, выполняют штамповкой, кернением или выжиганием. Для кабелей, проложенных в других условиях, обозначения можно наносить несмываемой краской.

6.7.20.4 Бирки закрепляют на кабелях капроновой нитью или

оцинкованной стальной проволокой диаметром 1-2 мм, лентами и др.

Место крепления бирки на кабеле проволокой и саму проволоку в сырых помещениях, вне зданий и в земле покрывают битумом для защиты от действия влаги.

6.7.21 Особые требования, предъявляемые к монтажу электропроводок:

- во взрывоопасных зонах;
- искробезопасных цепей, включая цепи полевой шины FISCO и FNICO;
- телекоммуникационных кабелей для цифровой техники (локальных сетей) – по ГОСТ Р 53246, раздел 8;
- нагревательных кабелей по трубопроводам и плоскостям – по инструкциям производителей кабелей.

Разрешенные способы монтажа электропроводок приведены в ГОСТ Р 50571.5.52/ МЭК 60364-5-52, приложение А.

6.7.21.1 Особые требования к монтажу электропроводок во взрывоопасных зонах.

6.7.21.1.1 Кабели во взрывоопасных зонах прокладывают без сращиваний, если сращивание и его способ не указаны в рабочей документации.

6.7.21.1.2 Концы многопроволочных жил кабелей или проводов защищают от разбивки, например с помощью кабельных наконечников, но не одной пайкой.

6.7.21.1.3 Концы каждой незадействованной жилы многожильного кабеля во взрывоопасной зоне заземляют или соответствующим образом изолируют с помощью концевой заделки. Не следует для изоляции использовать только одну ленту. Для концевой заделки кабеля применяют заделки с термоусаживаемыми материалами или другие способы заделки, обеспечивающие их механическую защиту.

6.7.21.2 Особые требования к монтажу электропроводок с искробезопасными цепями.

6.7.21.2.1 Искробезопасную электрическую цепь защищают от проникновения энергии из других электрических источников таким образом, чтобы не выходить за пределы безопасной энергии в цепи даже в случае возникновения в ней обрывов, короткого замыкания или замыкания на землю.

6.7.21.2.2 Прокладку искробезопасных кабелей и проводов выполняют в соответствии с требованиями.

Недопустимо применение марок проводов и кабелей, отличных от рабочей документации, а также изменение длины проводки без согласования с разработчиком рабочей документации.

Провода искробезопасных цепей высокой частоты следует прокладывать без образования петель. При этом следует обратить внимание на формирование жгутов у зажимов, около которых создают петлеобразные запасы длины для

многократного подключения жилы при ее поломке, жгутов проводов у приборов, в особенности у приборов с выдвижными блоками, жгутов к дверям и поворотным рамам.

6.7.21.2.3 Проводящие экраны и оболочки следует соединять с заземлителем только в одной точке, обычно на конце цепи, расположенном вне взрывоопасной зоны. Это требование должно исключать возможность протекания через экран искроопасного уравнивающего тока из-за разных местных потенциалов земли между одним и другим концами цепи.

Если заземленная искробезопасная цепь проложена в экранированном кабеле, экран для этой цели заземляют в той же точке, что и искробезопасную цепь, которую он экранирует.

Если искробезопасная цепь или часть искробезопасной цепи, изолированная от земли, проложена в экранированном кабеле, экран должен быть подсоединен к системе выравнивания потенциалов в одной точке.

Если имеется необходимость подсоединения экрана в нескольких точках по его длине (например, когда экран имеет высокое сопротивление или рекомендуется дополнительное экранирование против индуктивной наводки), то следует применять изолированные защитные проводники и изолированные соединения.

Места заземления оболочек и экранов, а также сечение заземляющих защитных проводников указаны в рабочей документации.

6.7.21.2.4 Броню подсоединяют к системе выравнивания потенциалов через вводные устройства или эквивалентным способом на каждом конце кабеля. Если установлены промежуточные соединительные коробки или другое электрооборудование, броню также подсоединяют к системе выравнивания потенциалов в этих точках. В случаях, когда броня не должна быть подсоединена к системе выравнивания потенциалов ни в одной из промежуточных точек кабеля, следует принять меры предосторожности, гарантирующие поддержание электрической целостности брони по всей длине кабеля.

Места соединения брони с проводниками выравнивания потенциалов указаны в рабочей документации.

6.7.21.3 Особые требования к монтажу телекоммуникационных кабелей (ГОСТ Р 53246, раздел 8) для цифровой техники (локальных сетей).

6.7.21.3.1 Для прокладки телекоммуникационных кабелей используют заземленные металлические конструкции.

6.7.21.3.2 Расстояние в свету от телекоммуникационных кабелей до силовых кабелей и шинпроводов при напряжении до 1000 В должно быть не менее:

- 0,7 м при их открытой прокладке на полках или лотках;

- 0,6 м при прокладке в заземленных коробах, обеспечивающих экранирование не менее 85 % общей поверхности короба;

- 0,45 м при прокладке в заземленных коробах, а силовых кабелей – в металлических трубах (или наоборот);

- 0,3 м при прокладке как информационных, так и силовых кабелей в металлических трубах. Расстояние в свету от телекоммуникационных кабелей до кабелей и шинпроводов при напряжении 6 и 10 кВ должно быть не менее 1,5 м.

6.7.21.3.3 При монтаже телекоммуникационных кабелей следует предотвращать различные механические напряжения в кабеле, вызываемые натяжением, резкими изгибами и чрезмерным стягиванием пучков кабелей.

6.7.21.3.4 Кабельные хомуты (стяжки, бандаж и т. п.), используемые для крепления и формирования кабельных пучков, выбирают и применяют таким образом, чтобы обеспечивалось свободное перемещение пучков на горизонтальных основаниях.

6.7.21.3.5 Не допускается затягивание хомутов и стяжек на вертикальных участках трассы, приводящее к деформации оболочки кабелей.

6.7.21.3.6 Не допускается крепление телекоммуникационных кабелей с помощью скоб.

#### 6.7.21.3.7 Радиус изгиба кабеля

Необходимость сохранения минимального радиуса изгиба кабеля на основе витой пары проводников обусловлена тем, что при резких изгибах пары внутри кабеля деформируются и нарушается однородность симметричной среды передачи. Это ведет, в первую очередь, к серьезным изменениям такого параметра, как NEXT. Последующее распрямление изгиба может не только не восстановить форму пары, но и привести к еще худшим результатам.

Поэтому при прокладке кабеля необходимо следить, чтобы в разматываемом кабеле не появлялись петли, ведущие к резкому перегибу кабеля.

Не допускаются радиусы изгиба кабелей горизонтальной и магистральной подсистем менее:

- 8 внешних диаметров кабеля для 4-парных кабелей на основе незэкранированной витой пары проводников (UTP) в процессе монтажа;

- 10 внешних диаметров кабеля для 4-парных кабелей на основе экранированной витой пары проводников (FTP, ScTP, SFTP) в процессе монтажа;

- 15 внешних диаметров кабеля для многопарных кабелей на основе витой пары проводников в процессе монтажа.

Если требования производителя к минимальному радиусу изгиба конкретного кабеля более жесткие, чем приведенные выше, они выполнены.

#### 6.7.21.3.8 Усилие натяжения кабеля

При монтаже кабеля с витой парой важно соблюдать предельно

допустимую силу натяжения кабеля.

В тех случаях, когда предполагается сложный монтаж с приложением к кабелю повышенных усилий, например при протяжке кабеля через закрытую трассу длиной свыше 30 м или трассу, имеющую более двух поворотов с углами 90°, рекомендуется использовать динамометр или калиброванный вертлюг.

После монтажа не должно быть натяжения кабеля, за исключением вертикальных сегментов, когда остаточное натяжение может быть вызвано собственной массой кабеля.

Сила натяжения кабеля во время монтажа не должна превышать:

- 110 Н - для 4-парных кабелей на основе неэкранированной и экранированной витой пары проводников;
- значения, указанного в спецификации производителя – для многопарных кабелей на основе витой пары проводников.

6.7.21.3.9 Информационные кабели с витой парой проводников следует присоединять к рабочим защитным проводникам, присоединенным к специальной функциональной системе уравнивания потенциалов. Эта система должна обеспечивать разницу потенциалов на шинах заземления в смежных точках подключения кабелей (узлах локальных сетей) не более 1 В при всех режимах электроснабжения.

В отличие от систем уравнивания потенциалов, создаваемых по действующим нормам во взрывоопасных зонах, которые обеспечивает уравнивание потенциала в локальных зонах для взрывобезопасности, система специального функционального уравнивания потенциалов должна обеспечить уравнивание потенциалов между производственными и другими зонами, соединенными локальными сетями. К узлам сетей относят: центральные процессоры, маршрутизаторы, контроллеры и другие устройства, формирующие локальную сеть.

Если снизить разницу потенциалов до 1 В не представляется возможным, например, при прокладке кабеля между отдельно стоящими зданиями, следует применять вместо кабелей с витой парой проводников волоконно-оптическую линию связи.

#### 6.7.21.4 Монтаж нагревательных кабелей.

6.7.21.4.1 Нагревательные кабели следует прокладывать по поверхности обогреваемых трубопроводов таким образом, чтобы они не были прижаты к поверхности трубы деталями крепления трубопровода и не были расположены между поверхностью трубопровода и его опоры. Прокладку нагревательного кабеля непосредственно по поверхности пластмассовой трубы не производят. Предварительно на трубу наклеивают, как правило, алюминиевую ленту.

Монтаж обогреваемых кабелей следует производить только после

испытания трубопроводов.

6.7.21.4.2 При проходе кабелей около резьбовых или фланцевых соединений трубопровода, трубопроводной арматуры или встроенных в трубопровод приборов и устройств (счетчики, ротаметры и др.) на кабелях следует создавать петли, достаточные для подтяжки или демонтажа устройств без повреждения кабеля. Образованные петли закрепляют на обходимом устройстве, накручивая петлю на устройство.

Крепление кабеля к обогреваемой поверхности трубопровода производят по инструкции производителя кабеля и указаниям рабочей документации.

6.7.22 Присоединение однопроволочных и многопроволочных медных жил проводов и кабелей сечением 0,1, 0,35, 0,5 и 0,75 мм<sup>2</sup> к приборам, аппаратам, сборкам зажимов выполняют пайкой, если конструкция их выводов позволяет это осуществить (неразборное контактное соединение).

При необходимости присоединения однопроволочных и многопроволочных медных жил указанных сечений к приборам, аппаратам и сборкам зажимов, имеющим выводы и зажимы для присоединения проводников под винт или болт (разборное контактное соединение), жилы этих проводов и кабелей оконцовывают наконечниками.

Однопроволочные медные жилы проводов и кабелей сечением 1; 1,5; 2,5; 4 мм<sup>2</sup> присоединяют непосредственно под зажим, а многопроволочные жилы этих же сечений – с помощью наконечников или непосредственно под зажим. При этом жилы однопроволочных и многопроволочных проводов и кабелей, в зависимости от конструкции выводов и зажимов приборов, аппаратов и сборок зажимов, оконцовывают кольцом или штырем; концы многопроволочных жил (кольца, штыри) пропаивают, штыревые концы могут быть опрессованы штифтовыми наконечниками.

Если конструкция выводов и зажимов приборов, аппаратов, сборок зажимов требует или допускает иные способы присоединения однопроволочных и многопроволочных медных жил проводов и кабелей, применяют способы присоединения, указанные в соответствующих стандартах и технических условиях на эти изделия.

Присоединение алюминиевых жил проводов и кабелей сечением 2,0 мм<sup>2</sup> и более к приборам, аппаратам, сборкам зажимов осуществляют только зажимами, позволяющими выполнить непосредственное присоединение к ним алюминиевых проводников соответствующих сечений.

Присоединение однопроволочных жил проводов и кабелей (под зажим или пайкой) допускается осуществлять только к неподвижным элементам приборов и аппаратов.

Присоединение жил проводов и кабелей к приборам, аппаратам и

средствам автоматизации, имеющим выводные устройства в виде штепсельных разъемов, следует выполнять посредством многопроволочных (гибких) медных проводов или кабелей, прокладываемых от сборок зажимов или соединительных коробок до приборов и средств автоматизации.

Разборные и неразборные соединения медных, алюминиевых и алюмомедных жил проводов и кабелей с выводами и зажимами приборов, аппаратов, сборок зажимов выполняют в соответствии с указаниями производителя.

6.7.23 Соединение стальных защитных труб между собой, с протяжными коробками и т. д. в помещениях всех классов следует осуществлять стандартными резьбовыми соединениями.

В помещениях всех классов, кроме взрыво- и пожароопасных зон, допускается производить соединение стальных тонкостенных защитных труб гильзами из листовой стали или стальными трубами большего диаметра с последующей обваркой по всему периметру мест соединения, при этом не допускается прожог труб.

#### **6.7.24 Уплотнение электропроводок в узлах пересечения ограждающих строительных конструкций электропроводками.**

##### 6.7.24.1

##### 527.2 Уплотнение проходов электропроводок

527.2.1 При проходе электропроводки через элементы строительных конструкций, таких как полы, стены, крыши, потолки, перегородки, остающиеся после прохода электропроводок отверстия заделаны со степенью огнестойкости соответствующего элемента строительной конструкции.

##### Примечания

1 В процессе монтажа электропроводок могут потребоваться временные заделки.

2 Измененная в процессе монтажа огнестойкость должна быть восстановлена как можно быстрее.

527.2.2 Электропроводки, которые проходят через элементы строительных конструкций, рекомендуют иметь внутреннее уплотнение, обеспечивающее ту же огнестойкость, что и наружное уплотнение в соответствии с 527.1

527.2.3 Электропроводки, выполненные кабелем в трубах, коробах или специальных коробах, классифицированные как не распространяющие горение согласно соответствующему стандарту и максимальной внутренней площадью поперечного сечения 710 мм<sup>2</sup>, не нуждаются во внутреннем уплотнении при условии, что:

электропроводка удовлетворяет испытаниям по МЭК 60529 для IP33;

любое оконечное устройство системы в одном из отсеков, разделенных в строительном отношении, удовлетворяет испытаниям по МЭК 60529 для IP33.

527.2.4 Никакая электропроводка не должна проходить через элемент строительной конструкции, который предназначен для несения нагрузки, если целостность элемента, несущего нагрузку, нельзя гарантировать после такого проникновения.

527.2.5 Уплотнения, удовлетворяющие 527.2.1 или 527.2.2, устойчивы к внешним воздействиям в той же степени, что и сама электропроводка, с которой они используются, и, кроме того, они удовлетворяют следующим требованиям:

- быть стойкими к продуктам сгорания в той же степени, что и элементы строительных конструкций, через которые они проходят;

- обеспечить ту же самую степень защиты от воды, как это требуется для элемента строительства, в котором они были установлены;

- уплотнение и электропроводка защищены от каплюющей воды, которая может переместиться вдоль электропроводки, или материалы, используемые для изоляции, рекомендуют быть стойкими к влажности.

#### Примечания

1 Уплотнения совместимы с материалами электропроводки, с которой они находятся в контакте, допускают тепловое перемещение электропроводки без ухудшения качества изоляции и имеют соответствующую механическую прочность, чтобы противостоять усилиям, которые могут возникнуть из-за повреждения поддерживающих конструкций электропроводки в результате пожара.

2 Требования 527.2.5 могут быть удовлетворены, если:

крепежные или поддерживающие конструкции кабелей устанавливаются в пределах 750 мм от уплотнения

в состоянии выдержать механические нагрузки, ожидаемые в случае разрушения при пожаре, при этом никакая деформация не передается на уплотнение; или

уплотнение само обладает соответствующими характеристиками.

[ГОСТ Р 50571.5.52/МЭК 60364-5-52, подраздел 527.2]

6.7.24.2 В коробе дополнительно устанавливают внутреннее уплотнение проводок (огнезащитный пояс) на горизонтальных участках через 30 м, вертикальных участках — через 20 м.

6.7.24.3 Проходы в стенах для кабелей и электропроводки в трубах между взрывоопасными и невзрывоопасными зонами должны быть соответствующим образом уплотнены, например, при помощи песчаной засыпки или строительного раствора.

[ГОСТ Р 52350.14 (МЭК 60079-14), подраздел 9.1.9]

6.7.24.4 При переходе труб электропроводки из помещения со взрывоопасной зоной класса В-I или В-Ia в помещение с нормальной средой, или во взрывоопасную зону другого класса, с другой категорией или группой



взрывоопасной смеси, или наружу труба с проводами в местах прохода через стену должна иметь разделительное уплотнение в специально для этого предназначенной коробке.

Во взрывоопасных зонах классов В-Іб, В-ІІ и В-ІІа установка разделительных уплотнений не требуется.

Разделительные уплотнения устанавливают:

а) в непосредственной близости от места входа трубы во взрывоопасную зону;

б) при переходе трубы из взрывоопасной зоны одного класса во взрывоопасную зону другого класса – в помещении взрывоопасной зоны более высокого класса;

в) при переходе трубы из одной взрывоопасной зоны в другую такого же класса – в помещении взрывоопасной зоны с более высокой категорией и группой взрывоопасной смеси.

Допускается установка разделительных уплотнений со стороны невзрывоопасной зоны или снаружи, если во взрывоопасной зоне установка разделительных уплотнений невозможна.

Разделительное уплотнение не ставят, если:

а) труба с кабелем выходит наружу, а кабели далее прокладывают открыто;

б) труба служит для защиты кабеля в местах возможных механических воздействий и оба конца ее находятся в пределах одной взрывоопасной зоны.

6.7.24.5 Разделительные уплотнения, установленные в трубах электропроводки, испытывают избыточным давлением воздуха 250 кПа (около 2,5 ат) в течение 3 мин. При этом допускается падение давления не более чем до 200 кПа (около 2 ат).

По результатам испытания защитного трубопровода оформляют протокол испытаний по форме, приведенной в приложении А.18.

6.7.25 Смонтированные электропроводки систем автоматизации подвергают внешнему осмотру, при котором устанавливают соответствие смонтированных проводок рабочей документации и требованиям настоящего свода правил. Электропроводки, удовлетворяющие указанным требованиям, подлежат проверке на сопротивление изоляции.

6.7.26 Измерение сопротивления изоляции электропроводок систем автоматизации (цепей измерения, управления, питания, сигнализации и т. п.) производят мегаомметром на напряжение 500-1000 В. Сопротивление изоляции не должно быть менее 0,5 МОм.

Во время измерения сопротивления изоляции провода и кабели подключены к сборкам зажимов щитов, стивов, пультов и соединительных коробок.

Приборы, аппараты и проводки, не допускающие испытания мегаомметром напряжением 500-1000 В, на время испытания допускают отключать.

По результатам измерения сопротивления изоляции составляют протокол по форме, приведенной в приложении А.16.

## **6.8 Оптические кабели**

6.8.1 Область применения и система обозначений оптических кабелей приведены в ГОСТ Р 52266.

6.8.2 Монтаж оптических кабелей следует производить по ГОСТ Р 52266, соответствующим разделам технических условий производителей оптических кабелей.

6.8.3 Перед монтажом оптического кабеля следует проверить его целостность и коэффициент затухания оптического сигнала.

6.8.4 Прокладку оптического кабеля выполняют в соответствии с рабочей документацией способами, аналогичными принятым при прокладке электрических и трубных проводок, а также кабелей связи.

6.8.5 Монтаж оптического кабеля в зданиях и сооружениях выполняют по указаниям ГОСТ Р 53246, раздел 8.

6.8.6 Оптические кабели, прокладываемые открыто в местах возможных механических воздействий на высоте до 2,5 м от пола помещения или площадок обслуживания, как правило защищены механическими кожухами, трубами или другими устройствами в соответствии с рабочей документацией.

6.8.7 При протяжке оптического кабеля крепление средств тяжения следует производить за силовой элемент, используя ограничители тяжения и устройства против закрутки. Следует не допускать, чтобы тяговые усилия превысили значения, указанные в технических условиях на кабель.

6.8.8 Прокладку оптического кабеля выполняют при климатических условиях, определенных в технических условиях на кабель. Прокладку оптического кабеля при температуре воздуха ниже минус 15 °С выполнять не допускается.

6.8.9 Минимальные радиусы изгиба оптического кабеля

- 50 мм для волоконно-оптических кабелей внутреннего применения с количеством волокон 2 и 4 в процессе монтажа;

- 15 внешних диаметров кабеля для волоконно-оптических кабелей внутреннего применения с количеством волокон более 4 в процессе монтажа;

- 20 внешних диаметров кабеля для волоконно-оптических кабелей внешнего применения в процессе монтажа.

В случае, если требования производителя к минимальному радиусу изгиба

конкретного кабеля более жесткие, чем приведенные выше, они допускают выполнять.

[ГОСТ Р 53246, подраздел 8.2.2]

#### 6.8.10 Сила натяжения оптического кабеля

Сила натяжения кабелей горизонтальной и магистральной подсистем во время монтажа и в процессе эксплуатации не должна быть более:

- 220 Н или спецификации производителя в случае, если они более жесткие для волоконно-оптических кабелей внутреннего применения с количеством волокон 2 и 4;

- спецификации производителя – для волоконно-оптических кабелей внутреннего применения количеством волокон более 4;

- 2700 Н или спецификации производителя в случае, если они более жесткие для волоконно-оптических кабелей внешнего применения.

[ГОСТ Р 53246, подраздел 8.2.3]

6.8.11 В местах подключения оптического кабеля к приемопередающим устройствам, а также в местах установки соединительных муфт необходимо предусматривать запас кабеля. Запас должен быть не менее 3 м у каждого сращиваемого оптического кабеля или приемопередающего устройства.

6.8.12 Оптический кабель следует крепить на несущих конструкциях при вертикальной прокладке, также при прокладке непосредственно по поверхности стен помещений – по всей длине через 1 м; при горизонтальной прокладке (кроме коробов) – в местах поворота. При этом радиус изгиба не должен быть меньше, чем указано в технических условиях на кабель.

6.8.13 Смонтированный оптический кабель подвергают контролю путем измерения затухания сигналов в отдельных волокнах оптического кабеля и проверке его на целостность. Результаты контроля оформляют протоколом измерений параметров смонтированного оптического кабеля по форме, приведенной в приложении А.19.

## 6.9 Щиты, стивы и пульты

6.9.1 Щиты, стивы, пульты, посты, стойки, мнемосхемы, столы, АРМ диспетчера, видеоэкраны, серверные стойки и другие аналогичные конструкции (далее – щиты) рекомендуют передавать заказчикам в законченном для монтажа виде с аппаратурой, арматурой и установочными изделиями, с электрической и трубной внутренней проводками, подготовленными к подключению внешних электрических трубных проводок и приборов, а также с крепежными изделиями для сборки и установки щитов, стивов и пультов на объекте.

6.9.2 Монтаж щитов производят в соответствии с требованиями рабочей

документации СА, инструкции по монтажу изготовителя щита, ППР или заменяющего его документа, технологической карты.

6.9.3 Щиты выверены по отношению к основным осям помещений, в которых они устанавливаются. Панели при установке выверены по уровню и отвесу. Крепление к закладным деталям следует выполнять сваркой или разъемными соединениями. Допускается установка щитов без крепления к полу, если это предусмотрено рабочими чертежами. Панели скреплены между собой болтами.

Крепежные резьбовые соединения плотно и равномерно затягивают и предохраняют от самоотвинчивания.

6.9.4 Установку вспомогательных элементов (панелей декоративных, мнемосхем и т. п.) производят с сохранением осевых линий и вертикальности всей фронтальной плоскости щита. Заданный в рабочей документации угол наклона мнемосхемы должен быть выдержан в пределах указанных в ней допусков.

## **6.10 Технические средства автоматизации (за исключением щитов и пультов)**

6.10.1 В монтаж принимают исправные технические средства автоматизации, соответствующие заказным спецификациям, в том числе поверенные измерительные приборы и измерительные преобразователи с непросроченной датой поверки.

6.10.2 В целях обеспечения сохранности технических средств от поломки, разукomплектования и хищения монтаж их следует выполнять после письменного разрешения генподрядчика (заказчика).

6.10.3 Поверка технических средств производится заказчиком или привлекаемыми им специализированными организациями, выполняющими работы по наладке приборов методами, принятыми в этих организациях, с учетом требований стандартов и инструкций предприятий-изготовителей.

6.10.4 При получении приборов от заказчика следует убедиться, что они приведены в состояние, пригодное для транспортирования согласно инструкции производителя (подвижные системы арретированы – приведены в неподвижное состояние, присоединительные устройства защищены от попадания в них влаги, грязи и пыли).

Вместе с приборами рекомендуют передать монтажной организации специальные инструменты, принадлежности и крепежные детали, входящие в их комплект, необходимые при монтаже.

6.10.5 Размещение приборов и их взаимное расположение производятся по

рабочей документации. Их монтаж должен обеспечить точность измерений, свободный доступ к приборам и к их запорным и настроечным устройствам (кранам, вентилям, переключателям, рукояткам настройки и т. п.).

6.10.6 В местах установки приборов, малодоступных для монтажа и эксплуатационного обслуживания, должно быть до начала монтажа закончено сооружение лестниц, колодцев и площадок в соответствии с рабочей документацией.

6.10.7 Приборы устанавливают при температуре окружающего воздуха и относительной влажности, оговоренных в монтажно-эксплуатационных инструкциях предприятий-изготовителей.

6.10.8 Крепление приборов к металлическим конструкциям (щитам, статавам, стендам и т. п.) следует осуществлять способами, предусмотренными конструкцией приборов и деталями, входящими в их комплект.

Если в комплект отдельных приборов крепежные детали не входят, то их следует закреплять нормализованными крепежными изделиями.

При наличии вибраций в местах установки приборов резьбовые крепежные детали оснащают приспособлениями, исключающими возможность самопроизвольного их отвинчивания (пружинные шайбы, контргайки, шплинты и т. п.).

6.10.9 Отверстия приборов, предназначенные для присоединения трубных и электрических проводов, оставляют заглушенными до момента подключения проводов.

6.10.10 Корпуса приборов заземляют в соответствии с требованиями инструкций предприятий-изготовителей и ГОСТ Р 50571.5.54.

6.10.11 Монтаж приборов следует выполнять по технической документации предприятий (фирм)-изготовителей. При монтаже приборов на взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производствах соблюдают дополнительные требования, установленные в [5].

6.10.12 Чувствительные элементы жидкостных термометров, термосигнализаторов, манометрических термометров, преобразователей термоэлектрических (термопар), термопреобразователей сопротивления устанавливают по рабочим чертежам. Чувствительные элементы устанавливают в измеряемую среду в зависимости от скорости движения и вязкости измеряемой среды на глубину погружения (от внутренней стенки трубопровода) не более указанной в инструкции производителя.

6.10.13 Рабочие части поверхностных преобразователей термоэлектрических (термопар) и термопреобразователей сопротивления устанавливают таким образом, чтобы они плотно прилегали к контролируемой

поверхности.

Перед установкой этих приборов место соприкосновения их с трубопроводами и оборудованием должно быть очищено от окалины и зачищено до металлического блеска.

6.10.14 Преобразователи термоэлектрические (термопары) в фарфоровой арматуре допускается погружать в зону высоких температур на длину фарфоровой защитной трубки.

6.10.15 Термометры, у которых защитные чехлы изготовлены из разных металлов, погружают в измеряемую среду на глубину не более указанной в паспорте изготовителя.

6.10.16 Не допускается прокладка капилляров манометрических термометров по поверхностям, температура которых выше или ниже температуры окружающего воздуха.

При необходимости прокладки капилляров в местах с горячими или холодными поверхностями между последними и капилляром предусматривают воздушные зазоры, предохраняющие капилляр от нагревания или охлаждения, или устанавливают соответствующую теплоизоляцию.

По всей длине прокладки капилляры манометрических термометров защищают от механических повреждений.

При излишней длине капилляр свертывают в бухту диаметром не менее 300 мм; бухту перевязывают в трех местах неметаллическими перевязками и надежно закрепляют у прибора.

6.10.17 Жидкостные U-образные манометры устанавливают строго вертикально. При этом принимают меры, чтобы жидкость не была загрязнена и не содержала воздушных пузырьков.

6.10.18 Разделительные сосуды устанавливают согласно нормам или рабочим чертежам проекта, как правило, вблизи мест отбора.

Разделительные сосуды устанавливают так, чтобы контрольные отверстия сосудов располагались на одном уровне и могли легко обслуживаться эксплуатационным персоналом.

6.10.19 При пьезометрическом измерении уровня открытый конец измерительной трубки должен быть установлен ниже минимального измеряемого уровня. Давление газа или воздуха в измерительной трубке должно быть таким, чтобы обеспечивался проход газа (воздуха) через трубку при максимальном уровне жидкости. Расход газа или воздуха в пьезометрических уровнемерах устанавливают таким, чтобы обеспечивались покрытие всех потерь, утечек и требуемое быстродействие системы измерения.

6.10.20 Монтаж приборов для физико-химического анализа и их отборных устройств производят в строгом соответствии с требованиями инструкций

предприятий-изготовителей.

6.10.21 При установках показывающих и регистрирующих приборов на стене или на стойках, крепящихся к полу, шкалу, диаграмму, запорную арматуру, органы настройки и контроля пневматических и других датчиков устанавливают на высоте 1-1,7 м, а органы управления запорной арматурой – в одной плоскости со шкалой прибора.

6.10.22 Все приборы и технические средства автоматизации, устанавливаемые или встраиваемые в технологические аппараты и трубопроводы (сужающие и отборные устройства, счетчики, ротаметры, поплавки уровнемеров, регуляторы прямого действия и т. п.), устанавливают в соответствии с рабочей документацией и с требованиями, указанными в приложении В.

## **7 Завершение монтажных работ**

7.1 К приемке рабочей комиссии предъявляют системы автоматизации в объеме, предусмотренном рабочей документацией, прошедшие проверку.

7.2 При проверке подтверждают:

- соответствие смонтированных систем автоматизации рабочей документации и требованиям настоящих строительных правил;
- прочность и плотность трубных проводов в соответствии с подразделом 6.6;
- сопротивление изоляции электропроводок в соответствии с нормами (см. пункты 6.7.25 и 6.7.26);
- непревышение допустимого затухания сигналов в отдельных волокнах смонтированного оптического кабеля по специальной инструкции (см. пункт 6.8.13)

7.3 При проверке смонтированных систем на соответствие рабочей документации проверяют соответствие мест установки приборов и средств автоматизации, их типов и технических характеристик спецификации оборудования, соответствие требованиям настоящего свода правил и эксплуатационным инструкциям способов установки приборов, средств автоматизации, щитов и пультов, других средств локальных систем АСУТП, электрических и трубных проводов.

7.4 После окончания работ по проверке оформляют акт приемки смонтированных систем автоматизации по форме А.5, к которому прилагают документы по формам, приведенным в приложениях А.1, А.4, А.6-А.21, А.24.

7.5 Допускается передача монтажных работ под наладку отдельными системами или отдельными частями комплекса (например, диспетчерских и

операторских и т. п.). Форма акта приведена в приложении А.5.

## **8 Производство пусконаладочных работ**

### **8.1 Общие положения**

8.1.1 Пусконаладочные работы по системам автоматизации – это комплекс работ по проверке, включению и настройке измерительных систем и систем управления процессами в технологическом оборудовании, установке (агрегате, цехе и т.п.), обеспечивающих получение конечного продукта, предусмотренного технологическим регламентом.

8.1.2 Пусконаладочные работы по системам автоматизации (далее – пусконаладочные работы) рекомендуют выполнять таким образом, чтобы была обеспечена реализация технических решений по автоматизации технологического процесса или оборудования инженерных систем, принятых в проектной и рабочей документации.

8.1.3 Пусконаладочные работы по системам автоматизации проводят в соответствии с решениями и нормами, предусмотренными проектной и рабочей документацией, технологическим регламентом (производственной инструкцией), эксплуатационной документацией на технические и программные средства систем автоматизации предприятий-изготовителей и разработчиков, требованиями норм и правил в области промышленной безопасности.

8.1.4 Пусконаладочные работы по системам автоматизации проводят в три стадии:

I стадия – подготовительные работы;

II стадия – автономная наладка систем автоматизации (вхолостую);

III стадия – комплексная наладка систем автоматизации (под нагрузкой).

8.1.5 К началу производства пусконаладочных работ заказчик должен передать руководителю пусконаладочной организации (структурного подразделения) утвержденный и проштампованный «К производству работ» комплект проектной и рабочей документации на бумажном носителе, включая части проекта АСУТП – математическое обеспечение, информационное обеспечение, программное обеспечение и организационное обеспечение. Пусконаладочная организация должна рассмотреть документацию и при обнаружении недостатков направить замечания и предложения заказчику.

8.1.6 К производству пусконаладочных работ приступают при наличии у заказчика документов о приемке монтажных работ по системам автоматизации объекта.

8.1.7 При возникновении вынужденных перерывов между монтажными и



пусконаладочными работами по причинам, не зависящим от подрядчика, к пусконаладочным работам приступают после проверки сохранности ранее смонтированных технических средств систем автоматизации и монтажа ранее демонтированных технических средств. В этом случае составляют новый акт окончания монтажных работ заново с датой начала пусконаладочных работ.

## **8.2 Подготовительные работы**

8.2.1 Во время подготовительных работ изучают проектную и рабочую документацию систем автоматизации, основные характеристики технических средств, состав и функции поставляемого комплектно программного обеспечения. При отсутствии конкретных требований к показателям работы систем автоматизации в рабочей и проектной документации, определение таких требований осуществляет заказчик по согласованию с пусконаладочной организацией.

8.2.2 Заказчик передает пусконаладочной организации запасные части, специальное оборудование и инструменты, калибраторы, программаторы и (или) инструментальное программное обеспечение, поставляемое комплектно с техническими средствами.

Технические средства автоматизации разукomплектованные, без технической документации (паспортов, руководств, формуляров, инструкций и т. д.) не передаются пусконаладочной организации.

Неисправные технические средства автоматизации передают заказчику для ремонта или замены.

8.2.3 По результатам рассмотрения и анализа проектных решений, исходя из назначения измеряемых параметров и количества средств измерений, по измеряемым параметрам необходимо сформировать парк рабочих эталонов (калибраторов) для проверки функционирования измерительных каналов и систем.

8.2.4 Руководители наладочных групп (бригад) до начала автономной наладки как правило:

знать технологическую установку в целом, расположение оборудования, назначение трубопроводов и направления движения рабочих сред в них, расположение регулирующих и запорных клапанов;

- знать расположение помещений для датчиков или стативов с датчиками, помещений анализаторных;

- проверить по документации правильность врезок в трубопроводы и технологическое оборудование измерительных преобразователей температуры, датчиков расхода, давления;

- проверить правильность монтажа регулирующих и запорных клапанов относительно направления движения среды в трубопроводе, значений номинальных диаметров по сравнению с проектными, а также вид исполнения клапанов – НО (нормально открыт) или НЗ (нормально закрыт);

- проверить правильность монтажа уравнительных, конденсационных и разделительных сосудов относительно расположения трубопроводов и смонтированных измерительных преобразователей расхода, уровня и давления;

- проверить состояние регулирующих и запорных клапанов с установленными на них дополнительными устройствами (электропневмопреобразователями, позиционерами) относительно внешнего вида и наличия видимых повреждений.

8.2.5 Персонал пусконаладочной организации должен пройти инструктаж по охране труда и правилам работы на действующем предприятии. Инструктаж проводят службы заказчика в объеме, установленном отраслевыми министерствами, о проведении инструктажа должна быть сделана запись в журнале инструктажа.

8.2.6 Все переключения режимов работы технологического оборудования при определении реальных характеристик объекта автоматизации должен производить заказчик. Включение и выключение систем автоматизации должно фиксироваться в оперативном журнале.

### **8.3 Автономная наладка систем автоматизации**

8.3.1 На стадии автономной наладки систем автоматизации проводят индивидуальные испытания отдельных машин, механизмов, агрегатов и технологического оборудования с целью подготовки их к приемке рабочей комиссией для комплексного опробования.

8.3.2 Перед включением систем автоматизации на стадии автономной наладки следует выполнить:

- проверку монтажа технических средств автоматизации на соответствие требованиям рабочей документации;

- проверку правильности маркировки, подключения и фазировки электрических проводок;

- проверку правильности отработки хода штоков (по перемещению указателей) регулирующих клапанов в соответствии со значениями сигналов, задаваемых от калибраторов, и настройки позиционеров;

- проверку правильности отработки полного хода штоков с указателями на запорных клапанах (отсекателях) при максимальных значениях сигналов, задаваемых от калибраторов.

8.3.3 Обнаруженные дефекты монтажа и подключения электрических проводок после официального сообщения заказчику (генеральному подрядчику) должна устранять монтажная организация систем автоматизации.

8.3.4 Перед включением систем автоматизации в работу необходимо убедиться в отсутствии нарушений требований к условиям эксплуатации технических средств автоматизации, каналов связи (по температуре, влажности и агрессивности окружающей среды и т. п.) и соблюдению требований охраны труда.

8.3.5 После введения эксплуатационного режима в электроустановках объекта (агрегата, блока) производят подачу электрического питания на оборудование систем автоматизации (шкафы, стойки, щиты и т.п.), от которых подают электрическое питание на элементы систем автоматизации.

8.3.6 После включения электропитания на измерительные приборы и преобразователи, функциональные преобразователи, в том числе установленные на технологическом оборудовании и смонтированные в технологических трубопроводах, необходимо выполнить:

- настройку логических и временных взаимосвязей систем сигнализации, защиты, блокировки и управления;
- предварительное определение характеристик объекта, расчет и настройку параметров аппаратуры систем, конфигурирование и параметрический синтез интеллектуальных датчиков, преобразователей и программно-логических устройств;
- проверку правильности прохождения сигналов;
- проверку функционирования прикладного и системного программного обеспечения;
- включение систем автоматизации для обеспечения индивидуальных испытаний оборудования в соответствии с утвержденным графиком.

8.3.7 При наличии у заказчика шкафов управления с комплексом программно-технических средств (далее – КПТС) и распределенной автоматизированной системы управления техническим процессом, монтаж КПТС которой выполнен согласно рабочей документации и, при технической возможности проведения индивидуального испытания системы, после установки шкафов во временном помещении необходимо:

- выполнить кабельные соединения шкафов управления станций оператора и инженерных станций;
- подключить по временной схеме электропитание;
- подготовить имитаторы для задания входных и выходных сигналов;
- задавать входные сигналы с помощью имитаторов, подключенных к кроссовым клеммникам, барьерам или реле;

- провести анализ выходных сигналов на соответствие рабочей программе.

## **8.4 Комплексная наладка систем автоматизации**

8.4.1 Комплексную наладку систем автоматизации выполняют на действующем оборудовании и при наличии устойчивого технологического процесса после полного окончания строительно-монтажных работ, приемки их рабочей комиссией согласно требованиям СН КР 12-02 и настоящего свода правил.

8.4.2 При комплексной наладке следует выполнить:

- определение соответствия порядка отработки устройств и элементов систем сигнализации, защиты и управления алгоритмам рабочей документации с выявлением причин отказа или «ложного» срабатывания их, установку необходимых значений срабатывания позиционных устройств;
- определение соответствия пропускной способности запорно-регулирующей арматуры требованиям технологического процесса, правильности отработки выключателей;
- определение расходных характеристик регулирующих органов и приведение их к требуемой норме с помощью имеющихся в конструкции элементов настройки;
- подготовку к включению и включение в работу систем автоматизации для обеспечения комплексного опробования технологического оборудования;
- уточнение статических и динамических характеристик объекта, корректировку значений параметров настройки систем с учетом их взаимного влияния в процессе работы;
- испытание и определение пригодности систем автоматизации для обеспечения эксплуатации оборудования с производительностью, соответствующей нормам освоения проектных мощностей в начальный период;
- анализ работы систем автоматизации при эксплуатации;
- оформление производственной документации.

8.4.3 Снятие расходных характеристик и определение пропускной способности регулирующих органов следует производить при условии соответствия параметров среды в трубопроводе нормам, установленным стандартом, рабочей документацией или паспортом на регулируемую арматуру.

8.4.4 Корректировку, установленных рабочей документацией или другой технологической документацией, значений срабатывания элементов и устройств систем сигнализации и защиты следует производить только после утверждения заказчиком новых значений.

8.4.5 При отсутствии конкретных требований к показателям работы систем

автоматизации в проектной и рабочей документации определение таких требований осуществляет заказчик по согласованию с пусконаладочной организацией.

8.4.6 Объем и условия выполнения пусконаладочных работ по отдельным системам или их частям определяют в программе, разработанной пусконаладочной организацией и утвержденной заказчиком. В программу включают виды автономных или комплексных испытаний в соответствии с программами и методиками, предусмотренными в составе проектной и рабочей документации по ГОСТ 34.201.

8.4.7 Результаты проведения пусконаладочных работ и испытаний оформляют протоколом, в который заносят оценку работы системы, выводы и рекомендации. Реализацию рекомендаций по улучшению работы систем автоматизации осуществляет заказчик.

## **8.5 Сдача систем автоматизации в эксплуатацию**

8.5.1 Передачу систем автоматизации в эксплуатацию производят по согласованию с заказчиком как по отдельно налаженным системам, так и комплексно по автоматизированным установкам, узлам технологического оборудования с оформлением акта (см. приложение А.22).

8.5.2 При сдаче систем автоматизации в эксплуатацию в полном объеме оформляют акт приемки систем автоматизации в эксплуатацию (см. приложение А.23).

8.5.3 К акту приемки систем автоматизации в эксплуатацию прилагают следующую документацию:

перечень уставок устройств, технических средств автоматизации и значений параметров настройки систем автоматического управления (регулирования);

- программы и протоколы испытаний систем автоматизации;

- принципиальные схемы из комплекта рабочей документации автоматизации со всеми изменениями, внесенными и согласованными с заказчиком в процессе производства пусконаладочных работ (один экземпляр);

- паспорта и инструкции предприятий – изготовителей технических средств автоматизации, дополнительная техническая документация, полученная от заказчика в процессе пусконаладочных работ;

- эксплуатационная документация – руководство пользователя, инструкция по эксплуатации и пр.

## Приложение А

Производственная документация, оформляемая при монтаже и наладке систем автоматизации

Т а б л и ц а А.1

Наименование документа	Примечание
Акт передачи рабочей документации для производства работ по монтажу систем автоматизации	Приложение А.1
Акт готовности объекта к производству работ по монтажу систем автоматизации	Приложение А.2
Акт передачи технических средств автоматизации в монтаж	Приложение А.3
Протокол входного контроля измерения затухания оптических волокон	Приложение А.4
Акт окончания работ по монтажу систем автоматизации	Приложение А.5
Акт освидетельствования скрытых работ	Приложение А.6
Акт испытания трубных проводок на прочность и плотность	Приложение А.7
Акт испытания трубных проводок на герметичность с определением падения давления за время испытания	Приложение А.8
Акт на обезжиривание труб, арматуры и соединений	Приложение А.9 (составляют на трубные проводки, заполняемые кислородом)
Опись технической документации	Приложение А.10
Свидетельство о монтаже трубных проводок	Приложение А.11
Схема расположения сварных швов	Приложение А.12
Журнал по сварке трубопроводов	Приложение А.13
Заключение о проверке качества сварных швов, произведенной методом капиллярной дефектоскопии	Приложение А.14
Список сварщиков, дефектоскопистов и сборщиков резьбовых соединений	Приложение А.15

## Продолжение таблицы А.1

Наименование документа	Примечание
Протокол измерения сопротивления изоляции	Приложение А.16
Протокол прогрева кабелей на барабанах	Приложение А.17 (составляют при прокладке кабеля при низких температурах)
Протокол испытаний давлением локальных разделительных уплотнений или стальных труб для проводок во взрывоопасных зонах классов В-1 и В-1а	Приложение А.18
Документация по ВОЛС: Паспорт изготовителя на строительные длины ОК; Паспорт регенерационного участка; Паспорт на смонтированную соединительную муфту; Протокол измерения параметров смонтированного оптического кабеля	По форме изготовителя Приложение А.19
Разрешение на монтаж технических средств автоматизации	Приложение А.20
Ведомость смонтированных технических средств автоматизации	Приложение А.21
Акт приемки в эксплуатацию отдельных систем автоматизации	Приложение А.22 (оформляется при сдаче в эксплуатацию по отдельным системам)
Акт приемки систем автоматизации в эксплуатацию	Приложение А.23 (в объеме, предусмотренном рабочей документацией)
Акт приостановки (консервации) монтажных работ по системам автоматизации	Приложение А.24
Примечание – Приложения А. 10-А. 15 составляют только для трубопроводов I–IV категорий и трубопроводов PN св. 10 МПа (100 кгс/см <sup>2</sup> ).	

**Приложение А.1**

**АКТ**

**передачи рабочей документации для производства работ по монтажу систем автоматизации**

Город \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Мы, нижеподписавшиеся \_\_\_\_\_  
(наименование генподрядчика, заказчика)

в лице \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

и \_\_\_\_\_  
(наименование монтажной организации)

в лице \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

составили настоящий акт передачи рабочей документации для производства работ по монтажу систем автоматизации по объекту

Проектная организация \_\_\_\_\_  
(наименование объекта, стройки)

Проект № \_\_\_\_\_

Переданы в производство работ

№ п/п	Наименование и номер чертежа	Количество экз.	Примечание
1	2	3	4

Рабочую документацию сдал: \_\_\_\_\_

Рабочую документацию принял: \_\_\_\_\_



**Приложение А.2****АКТ****готовности объекта к производству работ по монтажу систем автоматизации**

Город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Объект \_\_\_\_\_

Мы, нижеподписавшиеся \_\_\_\_\_  
(наименование генподрядчика)в лице \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)  
\_\_\_\_\_  
(наименование монтирующей организации)в лице \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)и технадзор заказчика в лице \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)составили настоящий акт о том, что объект \_\_\_\_\_  
(наименование)готов к производству работ по монтажу \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(наименование вида монтажных работ и номер проекта)Особые замечания \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_Приложение \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_Представитель генподрядчика \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Представитель монтажной организации \_\_\_\_\_

Представитель заказчика \_\_\_\_\_

**П р и м е ч а н и е** — При выполнении работ по прямому договору с заказчиком позиции акта, относящиеся к генподрядчику, не заполняют.

## Приложение А.3

## АКТ

## Передачи технических средств автоматизации в монтаж

Город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заказчик \_\_\_\_\_

Мы, нижеподписавшиеся, представитель заказчика \_\_\_\_\_

в лице \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)и монтирующей организации \_\_\_\_\_  
(наименование организации)в лице \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)составили настоящий акт о том, что заказчик передал, а монтажная организация приняла для  
монтажа \_\_\_\_\_  
(наименование вида монтажных работ)\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(наименование конкретного объекта монтажа)

№ п/п	Наименование оборудования, материалов	Тип марка и заводская документация	Единица измерения	Количество
1	2	3	4	5

Переданные технические средства, изделия и материалы соответствуют спецификации \_\_\_\_\_  
(Обозначение с «СО1»)

Представитель монтажной организации \_\_\_\_\_

Представитель заказчика \_\_\_\_\_

## Приложение А.4

**ПРОТОКОЛ**  
**входного контроля оптического кабеля**

№ бухты, барабана \_\_\_\_\_

Марка кабеля \_\_\_\_\_

Количество оптических волокон \_\_\_\_\_

Прибор: тип \_\_\_\_\_

заводской № \_\_\_\_\_

год выпуска \_\_\_\_\_

Длина ОК, М L	Номер ОВ	Паспортные данные (затухание ОВ, А, ДБ)	Мощность излучения по индикатору, ДБ		Результаты расчета		Дата проверки
			$A_{вх}$	$A_{вых}$	Затухание А, ДБ	Коэффициент затухания $\alpha$ , ДБ/км	
1	2	3	4	5	6	7	8

Затухание оптических волокон определяют по формуле

$$A = A_{вых} - A_{вх}$$

где  $A_{вых}$ , и  $A_{вх}$  — значение сигналов, соответствующих уровням мощности на входе и выходе ОВ.

Коэффициент затухания ОВ определяют по формуле

$$\alpha = \frac{A}{L}$$

Среднее значение затухания определяют по формуле

$$A_{вых} = \frac{A_{1вых} + A_{2вых} + A_{Nвых}}{N}$$

$$A_{вх} = \frac{A_{1вх} + A_{2вх} + A_{Nвх}}{N}$$

где N - число замеров (не менее трех).

Проверку производил \_\_\_\_\_

(подпись, Ф.И.О. исполнителя)

## Приложение А.5

### АКТ

#### окончания работ по монтажу систем автоматизации

Город \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Генподрядчик (заказчик) \_\_\_\_\_

Пусковой комплекс, объект, технологический этап \_\_\_\_\_

Мы, нижеподписавшиеся от генподрядчика (заказчика) \_\_\_\_\_

(Ф.И.О., должность)

от монтажной организации \_\_\_\_\_

(Ф.И.О., должность)

произвели осмотр и проверку работ, выполненных \_\_\_\_\_

(наименование объекта, обозначение рабочей документации)

Монтажные работы начаты \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. и окончены \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Произведены индивидуальные испытания смонтированных приборов и средств автоматизации. При этом проверено:

- а) соответствие смонтированных систем автоматизации рабочей документации и требованиям СП;
- б) прочность и плотность трубных проводок;
- в) сопротивление изоляции электрических проводок;
- г) ведомость смонтированных технических средств систем автоматизации.

Заключение

Монтажные работы выполнены в соответствии с настоящим сводом правил и рабочей документацией.

Смонтированные приборы, средства автоматизации и вспомогательная аппаратура перечислены в ведомости смонтированных технических средств систем автоматизации, прилагаемой к настоящему акту.

Перечень прилагаемой к акту документации \_\_\_\_\_

Генподрядчик (заказчик)

Исполнитель

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## Приложение А.6

### АКТ освидетельствования скрытых работ

(наименование работ)

выполненных в \_\_\_\_\_

(наименование и место расположения объекта)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Представитель монтажной организации \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность)

Представитель генподрядчика \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность)

Представитель заказчика \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность)

произвели осмотр работ, выполненных \_\_\_\_\_  
(наименование строительно-монтажных организаций)

и составили настоящий акт о нижеследующем:

1.К освидетельствованию предъявлены следующие работы

(наименование скрытых работ)

2.Работы выполнены по рабочей документации

(наименование проектной организации, N- чертежей и дата их составления)

3.При выполнении работ применены \_\_\_\_\_  
(наименование материалов)

конструкций, изделий со ссылкой на сертификаты или другие документы,  
подтверждающие качество)

4.При выполнении работ отсутствуют (или допущены) отклонения от рабочей документации

(при наличии отклонений указывают с кем согласованы,  
вид чертежей и дата согласования)

5.Работы начаты \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. и окончены \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заключение комиссии:

Работы выполнены в соответствии с рабочей документацией, стандартами, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям их приемки.

На основании изложенного разрешается производства последующих работ по устройству (монтажу) \_\_\_\_\_  
(наименование работ конструкций)

Представители:

Монтажной организации \_\_\_\_\_ (подпись Ф.И.О.) \_\_\_\_\_

Генподрядчика \_\_\_\_\_ (подпись Ф.И.О.) \_\_\_\_\_

Заказчика \_\_\_\_\_ (подпись Ф.И.О.) \_\_\_\_\_

## Приложение А.7

## АКТ

## испытания трубных проводок на прочность и плотность

Город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

Предприятие (завод-заказчик) \_\_\_\_\_  
(наименование)

Представитель организации-заказчика \_\_\_\_\_

(наименование организации, должность, Ф.И.О.)

Представитель монтирующей организации \_\_\_\_\_

(наименование организации, должность, фамилия, имя, отчество)

## Результаты гидравлических (пневматических) испытаний

№ трубной проводки	Наименование трубной проводки	Внутренний диаметр трубопровода, мм	Длина трубной проводки, мм	Испытательное давление на прочность, МПа, (кгс/см <sup>2</sup> )	Испытательное давление на плотность, МПа, (кгс/см <sup>2</sup> )	Примечание
1	2	3	4	5	6	7

Во время испытания никаких дефектов или течи в трубных проводках не обнаружено.

Трубные проводки, указанные в настоящем акте, считать выдержавшими испытания.

Установлено \_\_\_\_\_ заглушек

Снято после испытания \_\_\_\_\_ заглушек.

Представители:

Заказчика \_\_\_\_\_  
(подпись)Монтирующей организации \_\_\_\_\_  
(подпись)

## Приложение А.8

**АКТ**  
**испытания трубных проводок на герметичность**  
**с определением падения давления за время испытания**

Город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Предприятие (завод-заказчик) \_\_\_\_\_  
(наименование)Представитель организации-заказчика \_\_\_\_\_  
(наименование организации, должность, Ф.И.О.)Представитель монтирующей организации \_\_\_\_\_  
(наименование организации, должность, Ф.И.О.)

Наименование проектной организации \_\_\_\_\_

Проект № \_\_\_\_\_

## Данные контрольных приборов

№ п/п	Наименование приборов	Тип	№ прибора	Шкала	Класс	Примечание
1	2	3	4	5	6	7

Температура окружающего воздуха: в начале испытания \_\_\_\_\_ °С  
в конце испытания \_\_\_\_\_ °С

Испытательная среда \_\_\_\_\_

## Результаты испытаний

№ трубной проводки по проекту	Назначение трубной проводки	Внутренний диаметр трубопровода	Длина трубной проводки, мм	Рабочее давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Испытательное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Время выдержки при испытательном давлении	Падение давления% в ч	Допустимая величина падения давления, % в ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Установлено \_\_\_\_\_ заглушек. Снято после испытаний \_\_\_\_\_ заглушек.

Согласно приведенным результатам испытаний и осмотру монтаж трубных проводок выполнен в соответствии с рабочей документацией

Представители:

Заказчика \_\_\_\_\_  
(подпись)Монтирующей организации \_\_\_\_\_  
(подпись)

## Приложение А.9

### АКТ на обезжиривание труб, арматуры и соединений

Город \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Предприятие (завод-заказчик) \_\_\_\_\_

Цех (объект) \_\_\_\_\_

Монтирующая организация \_\_\_\_\_

(название монтирующей организации)

Мы, нижеподписавшиеся в лице

От заказчика \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О.)

От монтажной организации \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О.)

составили настоящий акт о том, что произведено обезжиривание

\_\_\_\_\_

(наименование изделий)

Обезжиривание производилось \_\_\_\_\_

(метод обезжиривания)

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разрешается применение изделий, указанных в настоящем акте, для монтажа на кислородных трубных проводках.

Представители:

заказчика \_\_\_\_\_

(подпись)

монтирующей организации \_\_\_\_\_

(подпись)



## Приложение А.10

## ОПИСЬ технической документации

Монтажная организация \_\_\_\_\_

Предприятие (заказчик) \_\_\_\_\_

Цех (объект) \_\_\_\_\_

Вид документации \_\_\_\_\_

№п/п	Наименование документов	Количество листов	Примечание
1	Свидетельство о монтаже		
2	Акт на обезжиривание труб, арматуры и соединений (для кислородопроводов)		
3	Схема расположения сварных швов		
4	Журнал по сварке трубопроводов		
5	Замючение ВИК		
6	Замючение цветной дефектоскопии		
7	Замючение дефектоскопии ультразвуковым или радиографическим методом		
8	Список сварщиков, дефектоскопистов и сборщиков резьбовых соединений		
9	Копии удостоверений сварщиков		
10	Копии удостоверений дефепоскопистов, сборщиков резьбовых соединений		
11	Документация входного контроля на изделия и материалы для трубных про-водок. Сертификаты		
12	Акт испытания трубных проводок на прочность и плотность		
13	Акт испытания трубных проводок на герметичность определением падения давления за время испытания		

Документацию сдал: \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О.)

Документацию принял: \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О.)

## Приложение А.11

### Свидетельство № \_\_\_\_\_ о монтаже трубных проводок

\_\_\_\_\_ (наименование и место расположение объекта, отделение, корпус)

\_\_\_\_\_ (назначение и категория трубопровода)

\_\_\_\_\_ (буквенно-цифровое обозначение)

\_\_\_\_\_ (рабочая среда, рабочее давление, рабочая температура)

#### 1. Данные о монтаже

Трубные проводки смонтированы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (наименование монтажной организации)

в полном соответствии с рабочей документацией, разработанной \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (наименование проектной организации)

по рабочим чертежам \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (номера чертежей расположения оборудования и трубопроводов)

#### 2. Сведения о сварке

Вид сварки, применявшейся при монтаже трубных проводок \_\_\_\_\_

Методы и объем контроля качества сварных соединений \_\_\_\_\_

Сварка и контроль качества сварных соединений произведены в соответствии с СНиП 3.05.05, рабочей документацией и НТД сварщиками, прошедшими испытания [7].

#### 3. Термообработка

Термообработка сварных соединений произведена в соответствии с СНиП 3.05.05, рабочей документацией и НТД термистами-операторами, прошедшими обучение

#### 4. Сведения о стилокопировании

П р и м е ч а н и е – Пункты 3 и 4 заполняются при наличии указаний в рабочей документации или НТД о необходимости выполнения указанных работ

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трубные проводки смонтированы в соответствии СНиП 3.05.05, рабочей документацией и НТД

Руководитель монтажных работ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Главный инженер монтажной организации \_\_\_\_\_

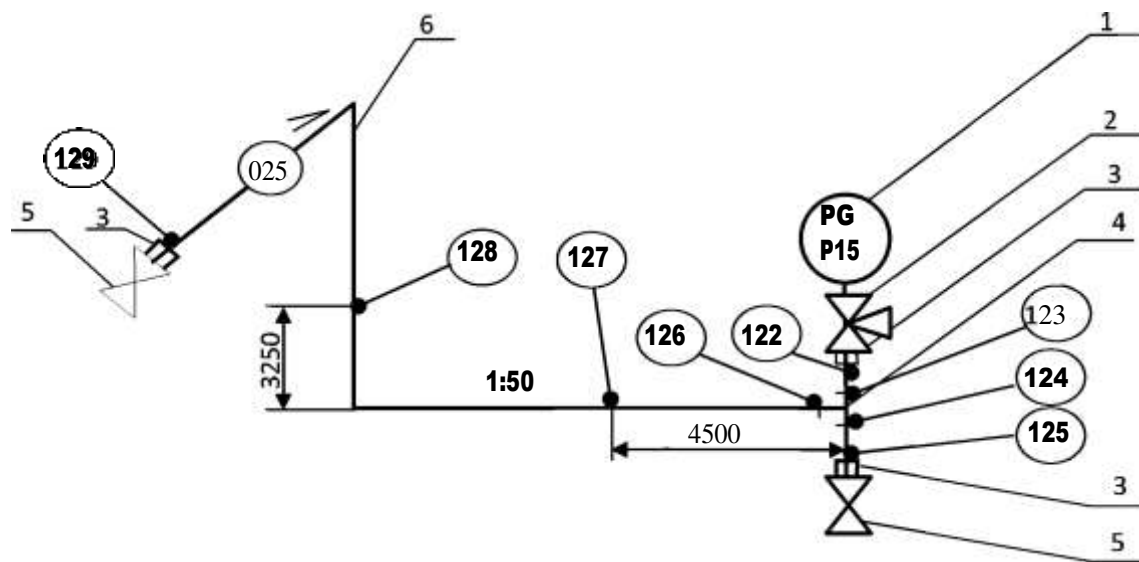
\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

## Приложение А.12

### Схема расположения сварных

В настоящем приложении приведен пример схемы расположения сварных швов для трубной проводки 025.



○ Номера сварных швов по журналу сварки трубопроводов

—•— Сварное соединение ГОСТ 16037—С2

Руководитель работ по сварке \_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_   
Расшифровка Ф.И.О.

Руководитель монтажных работ \_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_   
Расшифровка Ф.И.О.

## Приложение А.13

## ЖУРНАЛ №

по сварке трубопроводов \_\_\_\_\_

(наименование и месторасположение объекта)

(No чертежей расположения трубопроводов, буквенно-цифровое обозначение участков)

№ п.п	Номер сварного соединения по чертежам (исполнителя ным чертежам)	Номер трубной проводки	Ф.И.О. сварщика, личное клеймо	Марка стали (композиция марок сталей), НТД, № сертификата	Наружный диаметр элемента трубопровода и толщина стенки $D_n \times S$ , мм	Дата сварки, температурные условия в рабочей зоне, °С	Способ сварки	Сварочные материалы (марка электрода, сварочной проводки, защитный газ, флюс), НТД, № сертификата	Режим предварительного и сопутствующего подогрева
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Отметка о контроле корня шва	Стилоскопирование металла шва, № заключения, дата	Ф.И.О. оператора-термиста, личное клеймо	№ диаграммы по журналу термообработки сварных соединений	Замер твердости металла шва, № заключения, дата	Отметка о годности сварного соединения по внешнему осмотру и измерениям	Способ и результаты неразрушающего контроля сварного соединения, № заключения, дата	Результаты замера ферритной фазы в металле шва, № заключения, дата
11	12	13	14	15	16	17	18

## Примечания

- Графы 9-14, 17 заполняются при наличии соответствующих указаний в рабочей документации или НТД.
- Журнал составляют только для трубопроводов I и II категории и трубопроводов PN св. 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>).

(наименование монтажной организации)

Начальник участка \_\_\_\_\_

(подпись Ф.И.О)

Руководитель работ по сварке \_\_\_\_\_

(подпись Ф.И.О)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.





## Приложение А.16

**ПРОТОКОЛ**  
**измерения сопротивления изоляции**

Город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Объект \_\_\_\_\_

Заказчик \_\_\_\_\_

Монтажная организация \_\_\_\_\_

Проект № \_\_\_\_\_

Данные контрольных приборов

№ п/п	Наименование прибора	Тип	№ прибора	Шкала	Класс	Примечание
1	2	3	4	5	6	7

Данные испытаний

№ п/п	Маркировка провода (кабеля) по чертежу, № позиции	Марка провода (кабеля)	Кол-во и сечение жил, мм <sup>2</sup>	Сопротивление изоляции, МОм		Примечание
				Между проводами (жилами)	относительно земли	
1	2	3	4	5	6	7

Сопротивление изоляции соответствует техническим требованиям ПУЭ

Представители:

Заказчика

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Монтирующей организации

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

## Приложение А.17

**ПРОТОКОЛ**  
**прогрева кабелей на барабанах**

Город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Объект \_\_\_\_\_

Монтажная организация \_\_\_\_\_

№ барабана	Марка кабеля, напряжение кВ, сечение, мм <sup>2</sup>	Длина кабеля, м	Прогрев кабелей внутри обогреваемых помещений		Прогрев кабелей электрическим током	
			Температура в помещении, °С	Продолжительность прогрева, Ч	Температура внешних витков кабеля при температуре наружного воздуха, °С	
					- 10°С	ниже -10°С
1	2	3	4	5	6	7

Прогрев произвел \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

Руководитель подразделения  
монтажной организации \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)



## Приложение А.18

**Протокол испытаний давлением локальных разделительных уплотнений или стальных труб для проводок во взрывоопасных зонах классов В-1 и В-1а**

_____	_____
(объект)	(город)
_____	_____
(монтажная организация)	(заказчик)
_____	_____
(подразделение)	(объект)
_____	_____ 20 ____ г.
(участок)	

Комиссия в составе:  
представителя монтажной организации

\_\_\_\_\_ (должность, Ф.И.О)  
представителя заказчика

\_\_\_\_\_ (должность, Ф.И.О)

произвела испытания давлением на плотность разделительных уплотнений или участков трубных коммуникаций.

Результаты испытаний сведены в таблицу

Место установки или участок	Класс взрывоопасной зоны	Фактическое давление, кПа	Падение давления при испытании, кПа	Продолжительность испытания, мин	Примечание

Испытательное давление измерено манометром, заводской номер, \_\_\_\_\_ класс точности \_\_\_\_\_ (не более четвертого)

Заключение. Плотность разделительных уплотнений удовлетворяет нормам

для \_\_\_\_\_ класса \_\_\_\_\_

Представитель монтажной организации

Представитель заказчика

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (подпись)

## Приложение А.19

## ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО ВОЛС

ПАСПОРТ  
регенерационного участка

Город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Объект \_\_\_\_\_

Монтажная организация \_\_\_\_\_

Проект \_\_\_\_\_

Регенерационный участок \_\_\_\_\_

Номер ОВ	Мощность излучения, единица мощности				Результаты расчета	Дата измерений
	Направление А-Б		Направление Б-А		Затухание А, дБ	
	$P_{\text{вх}}$	$P_{\text{вых}}$	$P_{\text{вх}}$	$P_{\text{вых}}$		
1	2	3	4	5	6	7

Измерение произвел \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)ПАСПОРТ  
на смонтированную соединительную муфту

Город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Объект \_\_\_\_\_

Монтажная  
организация \_\_\_\_\_

Проект \_\_\_\_\_

Муфта № \_\_\_\_\_

Оптические линии связи \_\_\_\_\_

Регенерационный участок \_\_\_\_\_

Марка оптического кабеля \_\_\_\_\_

Монтаж производил \_\_\_\_\_

(наименование монтажной

организации, Ф.И.О. исполнителей, дата)

Сведения о ремонте \_\_\_\_\_

Измерительные приборы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Номер ОВ	Направление измерения, затухание, дБ/км	
	А-Б	Б-А
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Измерение производил \_\_\_\_\_  
 (подпись) (Ф.И.О.)

### ПРОТОКОЛ

#### измерения параметров смонтированного оптического кабеля

Город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Объект \_\_\_\_\_

Проект \_\_\_\_\_

Монтажная организация (подрядчик) \_\_\_\_\_

Заказчик \_\_\_\_\_

произвел осмотр и измерение смонтированной ВОЛС.

1. Монтаж выполнен в соответствии с ПСД

рабочие чертежи \_\_\_\_\_

отступления от рабочих чертежей \_\_\_\_\_

2. Затухание отдельных ОВ

$A_1 = A_2 = A_3 = A_4 = A_5 = A_6 = A_7 = A_8 =$

3. Обрывы и неоднородности, возникающие в результате монтажа

4. Заключение о сдаче-приемке ВОЛС

Представители монтажной  
 организации \_\_\_\_\_  
 (подпись) (Ф.И.О.)

Заказчик \_\_\_\_\_  
 (подпись) (Ф.И.О.)

**Приложение А.20**

**РАЗРЕШЕНИЕ  
на монтаж технических средств автоматизации**

Город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Объект \_\_\_\_\_

Проект \_\_\_\_\_

Заказчик \_\_\_\_\_

(наименование заказчика)

провел проверку строительной и технологической готовности объекта (помещения) и дает разрешение на монтаж приборов и средств автоматизации после устранения следующих недоделок:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Представитель заказчика \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О.)

## Приложение А.21

**ВЕДОМОСТЬ**  
**смонтированных технических средств автоматизации**

Город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Объект \_\_\_\_\_

Проект \_\_\_\_\_

Генподрядчик (заказчик) \_\_\_\_\_

Монтажная организация \_\_\_\_\_

№ п/п	№ позиции по спецификации	Наименование	Тип	Заводской номер	Примечание
1	2	3	4	5	6

Принял: \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О. представителя генподрядчика, заказчика)

Сдал: \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О. представителя монтирующей организации)

## Приложение А.22

Утверждаю:

\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### АКТ приемки в эксплуатацию отдельных систем автоматизации

Город \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Основание: предъявление к сдаче в эксплуатацию систем автоматизации \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(наименование пусконаладочной организации)

Составлен комиссией \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(представитель заказчика, Ф.И.О., должность)

\_\_\_\_\_  
(представители пусконаладочной организации, Ф.И.О., должность)

Комиссией проведена работа по определению пригодности систем автоматизации к эксплуатации \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(наименование систем автоматизации)

Установлено, что вышеперечисленные системы автоматизации:

1. Обеспечили бесперебойную работу технологического оборудования в заданном режиме в период комплексного опробования в течение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(времени)

с положительным результатом.

2. Соответствуют техническим требованиям \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(наименование нормативного документа, проекта)

Основываясь на полученных данных, комиссия считает:

1. Принять в эксплуатацию представленные к сдаче системы автоматизации.

2. Пусконаладочные работы выполнены с оценкой \_\_\_\_\_

К акту прилагаются: 1.

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Заказчик  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Пусконаладочная организация  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## Приложение А.23

Утверждаю:

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### АКТ приемки систем автоматизации в эксплуатацию

Город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Комиссия, назначенная \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия заказчика)

приказом от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_  
в составе: \_\_\_\_\_

Председателя — представителя заказчика

\_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О.)

членов комиссии:

наладочной организации \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

надзорных организаций \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

провела проверку выполненных работ и установила:

1. Наладочной организацией предъявлены к приемке системы \_\_\_\_\_  
(наименование систем или технических средств)

по проекту \_\_\_\_\_  
(обозначение проекта, дата разработки)

разработанному (составленному) \_\_\_\_\_  
(наименование организации)

Пусконаладочные работы выполнялись \_\_\_\_\_  
(наименование организации)

с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

3. Предъявленные системы функционируют в заданных режимах и соответствуют требованиям, определенным проектной документацией.

Заключение комиссии:

Перечисленные системы автоматизации, прошедшие комплексную наладку, считать принятыми в эксплуатацию с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Перечень прилагаемой к акту документации: \_\_\_\_\_

Председатель комиссии \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись, место печати)

Члены комиссии \_\_\_\_\_  
(подписи)

## Приложение А.24

### АКТ приостановки (консервации) монтажных работ по системам автоматизации

Город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Объект \_\_\_\_\_  
(наименование объекта, заказчика)

Проект \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

Представитель генподрядчик (заказчик) \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

Представитель монтажной организации \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

№ п/п	Выполненные и принятые заказчиком работы	Технические средства систем автоматизации, переданные заказчику	Примечание
1	2	3	4

Представитель монтажной организации \_\_\_\_\_  
(подпись) (должность, Ф.И.О.)

Представитель генподрядчик (заказчик) \_\_\_\_\_  
(подпись) (должность, Ф.И.О.)



## Приложение Б

### Группы и категории трубной проводки систем автоматизации в зависимости от заполняемой среды и рабочего давления

Т а б л и ц а Б.1

Функциональное назначение трубной проводки	Заполняющая среда и ее параметры	Группа трубной проводки	Категория трубной проводки
Командные и питающие системы пневмо- и гидроавтоматики, обогревающие и охлаждающие	Вода, воздух	В	V
Командные системы гидроавтоматики	Масло при $P_p \leq 1,6 \text{ МПа}$ (16 кгс/см <sup>2</sup> )	Аб	II
	Масло $P_p \geq 1,6 \text{ МПа}$ (16 кгс/см <sup>2</sup> )		II
Импульсные, дренажные и вспомогательные	Воздух, вода, пар, инертные газы, неопасные и негорючие газы и жидкости при $P_p$ до 10 МПа (100 кгс/см <sup>2</sup> )	В	Таблица 5.1 ГОСТ 32569-2013
	Другие газы и жидкости в соответствии с областью применения ГОСТ 32569	Таблица 5.1 ГОСТ 32563	
<p>П р и м е ч а н и е — Для трубных проводок к приборам ПА3 рекомендуется назначать более высокие категории по сравнению с таблицей Б.1.</p>			

## Приложение В

### Требования к установке приборов на технологическом и инженерном оборудовании и трубопроводах

1 Установку сужающих устройств в трубопроводах производят согласно рабочим чертежам и нормам с соблюдением требований ГОСТ 8.586.1.

2 Перед установкой сужающего устройства должна быть произведена сверка с проектными данными и комплектовочной ведомостью:

- а) диаметра трубопровода и места установки;
- б) марки материала сужающего устройства;
- в) направления потока и правильности обозначения «плюс» и «минус» на корпусе сужающего устройства.

3 Установку сужающего устройства производят так, чтобы в рабочем состоянии его корпус был доступен для осмотра.

В случае невыполнимости этого требования к сужающему устройству прикрепляют пластинку, на которую наносят данные, помещенные на корпусе сужающего устройства.

4 Сужающие устройства, устанавливаемые на трубопроводах, необходимо монтировать с соблюдением основных технических требований:

а) выдержаны указанные в рабочей документации длины прямых участков трубопровода до и после сужающего устройства;

б) установку фланцев производят так, чтобы плоскости фланцев были между собой параллельны и перпендикулярны оси трубопроводов. При этом расстояние между плоскостями фланцев выдерживают равным строительной длине сужающего устройства с учетом места для прокладок с обеих сторон;

в) трубопровод перед сужающим устройством должен быть очищен от грязи, следов сварки и внутренних выступов, искажающих форму потока; при этом на внутренней поверхности участка трубопровода длиной, равной двум наружным его диаметрам, перед и за сужающим устройством не допускают никаких уступов, а также заметных невооруженным глазом неровностей (вмятин, сварочного грата и т. п.);

г) должна быть обеспечена соосность трубопровода и сужающего устройства, а также перпендикулярность торца сужающего устройства оси трубопровода;

д) направление стрелки, указанной на сужающем устройстве, должно совпадать с направлением потока вещества, заполняющего трубопровод; острая кромка диафрагмы, округленная часть сопла или трубы Вентури как правило направлены против потока измеряемой среды;

е) уплотнительные прокладки не должны выступать внутрь технологических или инженерных трубопроводов.

5 Закладные конструкции для монтажа отборных устройств давления и отбора от сужающих устройств на горизонтальных и наклонных трубопроводах располагают:

- а) на газо- и воздухопроводах – сверху;
- б) на трубопроводах жидкости и пара – сбоку.

6 Измерители расхода (счетчики, ротаметры и т. п.), встраиваемые в технологические и инженерные трубопроводы, необходимо монтировать с соблюдением следующих основных требований:

а) установку счетчиков производят после окончания монтажа и тщательной очистки трубопровода; испытание трубопровода и счетчика производят одновременно;

б) скоростные счетчики устанавливают на прямых участках трубопроводов в местах, указанных в проекте;

в) фланцы установлены так, чтобы их плоскости были параллельны между собой и перпендикулярны оси трубопровода.

7 В местах установки ротаметров, объемных и скоростных счетчиков на технологических и инженерных трубопроводах как правило предусмотрены обводные линии с соответствующей запорной арматурой.

8 Если калибр счетчика меньше диаметра трубопровода, установку счетчика производят между двумя конусными переходными патрубками. При этом запорная арматура должна быть установлена на основном трубопроводе до и после патрубков. Применение переходных фланцев запрещается.

9 Поплавки уровнемеров всех типов устанавливают так, чтобы перемещение поплавка троса или тяги происходило без затираний. При этом ход поплавка устанавливают равным или несколько большим максимального диапазона измерения уровня.

10 Установку регуляторов температуры и давления прямого действия на технологических и инженерных трубопроводах производят таким образом, чтобы направление стрелок на их корпусах соответствовало направлению движения измеряемой среды.

11 Длину прямых участков трубопровода до и после регулирующих клапанов устанавливают согласно рабочей документации.

12 При несоответствии условного прохода регулирующего клапана диаметру трубопровода установку клапана производят посредством конусных переходных патрубков.

Применение переходных фланцев запрещается.

13 Все приборы и средства автоматизации, устанавливаемые или

встраиваемые в технологические и инженерные аппараты и трубопроводы: регуляторы прямого действия, сужающие устройства, регулирующие клапаны, счетчики и т. п., следует устанавливать после очистки и промывки аппаратов и трубопроводов до их гидравлического испытания на прочность и плотность, на кислородопроводах – после обезжиривания.

## Приложение Г

### Требования к прокладке импульсных линий (соединительных трубок) к сужающим устройствам

#### Г.1 Соединительные трубки (линии)

Г.1.1 ППД располагают как можно ближе к СУ. Рекомендуется, чтобы длина соединительных трубок не превышала 16 м. При необходимости применения больших длин целесообразно использовать электрическую или пневматическую передачу.

Г.1.2 Во избежание искажения перепада давления, возникающего из-за разности температуры трубок, две соединительные трубки как правило расположены рядом.

Если существует опасность нагрева или охлаждения заполненных жидкостью соединительных трубок при их вертикальном или наклонном расположении, то их совместно теплоизолируют.

Г.1.3 При применении соединительных трубок, составленных из отдельных секций, диаметр условного прохода этих секций должен быть одинаковым.

Внутренний диаметр соединительных трубок должен быть более 6 мм.

Если существует опасность конденсации среды, находящейся в соединительных трубках, или образования ней пузырьков газа, то внутренний диаметр соединительных трубок должен быть не менее 10 мм.

Рекомендуемые значения внутреннего диаметра соединительных трубок приведены в таблице Г.1.

Т а б л и ц а Г.1 – Внутренний диаметр соединительных трубок

Тип среды	Значение внутреннего диаметра при длине трубок, м		
	До 16	От 16 до 45	От 45 до 90
Сухой газ, вода, пар	От 6 до 9 включительно	10	10
Воздух или влажный газ (т.е. возникает опасность конденсации в соединительных трубках)	13	13	13
Вязкие жидкости	13	19	25
Загрязненные газ или жидкость	25	25	38

Г.1.4 Соединительные трубки устанавливаются с уклоном к горизонтали более чем 1:12. Такой уклон обеспечивает движение конденсата и твердых частиц вниз до обогревающих отстойников или цилиндров, а пузырьков газа вверх – до газосборных камер.

Допускается делать уклоны ступенчатыми при условии, что отстойные камеры находятся во всех нижних точках, а газосборные камеры – во всех верхних точках.

Г.1.5 Разность длин соединительных трубок ППД должна быть как можно меньшей.

Г.1.6 При подключении к СУ двух или более ППД допускается подключение соединительных трубок одного ППД к соединительным трубкам другого. При этом расстояние от СУ до мест подключения соединительных трубок подключаемого ППД должно быть одинаковым, насколько это возможно

## Приложение Д

### Внутренний диаметр (мм) импульсной линии для измерения давления, разрежения, перепада давления в зависимости от длины для различных измеряемых веществ

Измеряемое вещество	Расстояние, на которое передается сигнал давления	
	0-16 м	16-45 м
Вода, пар, сухой воздух, сухой газ	7-9	10
Влажный воздух или влажный газ (имеется возможность конденсации паров в трубах)	13	13
Масла малой и средней вязкости	13	19
Очень загрязненные жидкости или газы	25	25

Высокая надежность рекомендуется для сигналов, используемых в управлении безопасностью процесса. Для применения в промышленности рекомендуется минимальный внутренний диаметр 10 мм. При измерении расхода жидкостей некоторые пользователи назначают минимальный внутренний диаметр проводки 18 мм. Для высокотемпературных измеряемых сред и пара, назначают внутренний диаметр проводки 25 мм, чтобы облегчить сток конденсата [6].